Since1993
CIEC(コンピュータ利用教育協議会)研究大会

2010 PC Conference 論文集

２つのソーシャル

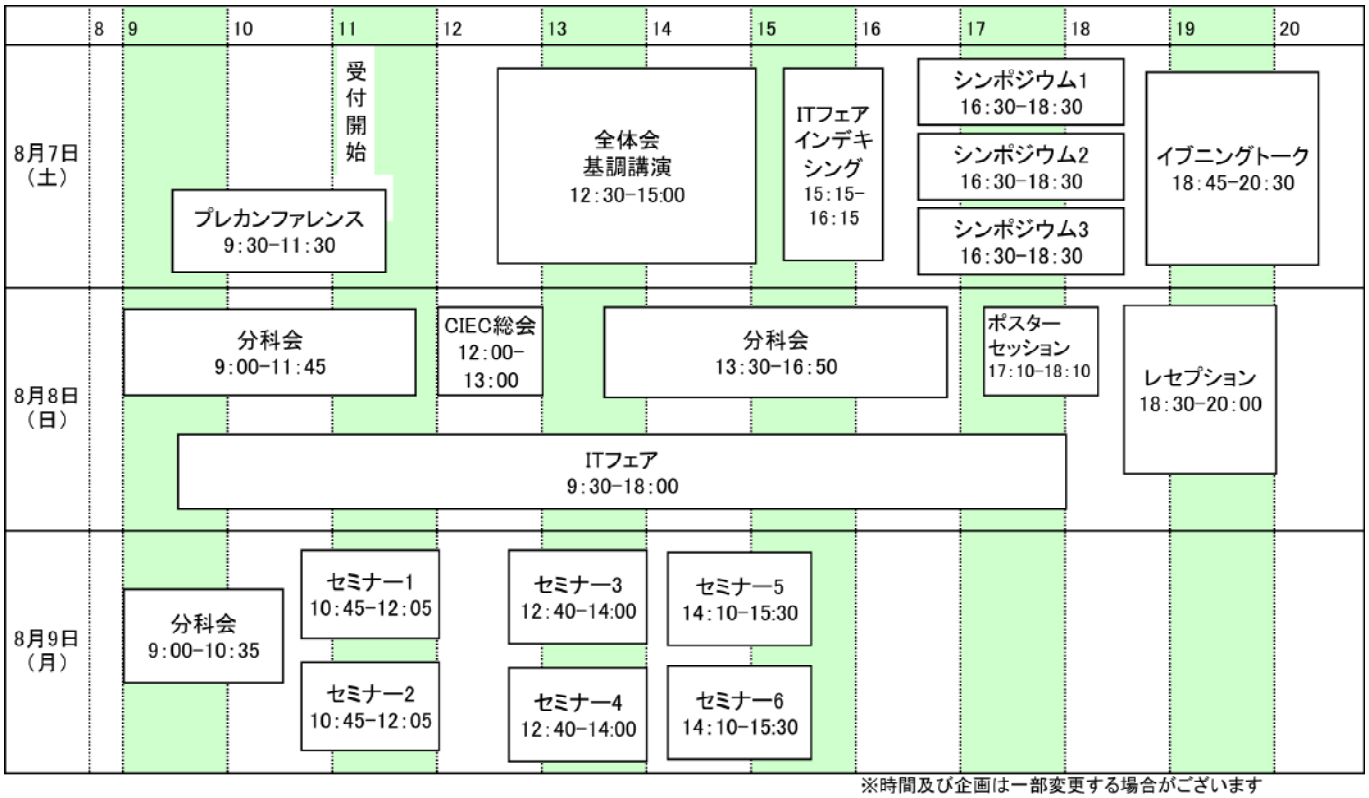
― みんなでつながる，みんなでよくする ―

【実施日時】 2010 年 8 月 7 日（土） 8 日（日） 9 日（月）
【開催場所】 東北大学川内北キャンパス(〒980-8576 仙台市青葉区川内41)

主　催: CIEC（コンピュータ利用教育協議会） / 全国大学生活協同組合連合会
後　援: 東北大学,文部科学省,宮城県教育委員会,仙台市教育委員会,河北新報社,NHK 仙台放送局
参加費: 学生・院生：1,500 円（当日 2,500 円）一般：5,000 円（当日 6,000 円）※CD 版論文集付
　　レセプション,イブニングトーク別途
【公式サイト】 http://www.ciec.or.jp/event/2010/

■PCカンファレンスの特徴

1. 教職員がそれぞれの専門領域を越えて，コンピュータ教育，それを使った教育，研究について議論し経験を交流する場であること。
2. 幅広く，初等教育から生涯教育までを視野にいれること。
3. 大学院生・学生のレポートや運営への参加を大切にすること。
4. 海外の先進事例にも視野を広げ，たえず新鮮な刺激を取り入れること。
5. 教育と研究の実践に焦点を合わせ，ハードやOSの違いにこだわらないこと。
6. 完成された報告だけでなく萌芽的な経験も含め，だれでも気楽に報告できる場であること。
7. 企業から提供される，最新のコンピュータ教育に関する情報を共有すること。



※時間及び企画は一部変更する場合がございます

問い合わせ先： PC カンファレンス実行委員会事務局　〒166-8532 東京都杉並区和田 3-30-22　大学生協会館 4 階
TEL：03-5307-1195　FAX：03-5307-1180　E-MAIL：pcc-info@ciec.or.jp

実行委員長挨拶

2010 PC カンファレンス実行委員長
水原　克敏　東北大学大学院教育学研究科

2010PC カンファレンスは東北大学で開催されることとなりました。今年の全体テーマは，「２つのソーシャル―みんなでつながる，みんなでよくする―」です。

PC による情報革命は，様々な世界の人々との交流を一挙に拡大し新たな可能性を広げつつあります。これを最大限利用し，新しい時代を創出したいと思います。

しかし，私には明るい未来を見出せないでいます。それは人づくりの問題です。秋葉原の無差別殺傷事件（2008 年）や中学生の親殺し事件（2009 年）など，病んでいる時代の膿が噴き出しています。青少年の中には，殺人者の心境に共感している者すら現われていますので，今後も時代の進展次第では，第２・第３の事件が起きかねません。生徒はもちろんのこと，教員や保護者も人間力が落ちてきていますので，私にはとても危険な状況にあると感じています。

PC が社会の中心に位置づくにつれて，ますますマイナスの副作用が増大しているように私には思われますが，それは PC を媒介とすることによって人と人との交流が本物になっていない，あるいは分断され孤立化されているからではないでしょうか。

今回のテーマは，「２つのソーシャル ―みんなでつながる，みんなでよくする―」ですが，人と人がつながるという意味でのソーシャルとより良き社会をつくっていくという意味でのソーシャルの２つの意味が込められています。この 2 つは，本当に時代の課題ではないでしょうか。

今こそ，人間にとっての PC 利用はいかにあるべきか，これを再考すべきステージにあると思います。グローバル社会の多文化共生時代に合致した，新たな PC 利用のコンセプトを創出しなければなりません。

©2010 CIEC

目次

2010PC カンファレンス企画案内 …… 1

分科会　ポスター発表（8 月 8 日 17：10−18：10）　会場：A 講義棟

◎印は登壇者です。タイトル及び著者名はオンライン申し込み時のものです。(3 月末日)

e-ラーニング

パネル1　**ステッピングモータ制御のためのＰＩＣマイコンＣ言語プログラミングの支援教材** …… 7
◎岡崎高志 明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻／土屋 祐太 明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻
周東 晃 明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻／杉山 豪一 明星大学理工学部電気電子システム工学科
嶋 好博 明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻

パネル2　**eアラムナイSNSの運用と実績** …… 9
◎佐野 洋 東京外国語大学

パネル3　**出題部に多様性をもった e-learning システムの開発** …… 11
◎占部 弘治 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

パネル4　**情報系一般教育科目でのメタバースの活用** …… 13
◎小川 真里江 目白大学情報教育／新井 正一 目白大学社会学部社会情報学科

パネル5　**インターネットとクラウドを活用した企業活動に資するインターンシップの実践** …… 15
◎小川 博 滋賀県立八幡工業高等学校／小梶 和久 滋賀県立八幡工業高等学校
奥田 耕士 滋賀県立八幡工業高等学校／仁部 浩一（株）ワイ・イー・シー
平方 友朗（株）ワイ・イー・シー／藤田 和弘　龍谷大学理工学部

パネル6　**授業中の活動記録を利用した振り返りを支援するウェブページの設計と運用** …… 17
土屋 孝文 中京大学情報理工学部／◎古田 宜大 中京大学情報理工学部
池田 竜英 中京大学情報理工学部

パネル7 **仲間に向けた例題解説を作成することからの学習** …… 19
◎土屋 孝文 中京大学情報理工学部／各務 弘基 中京大学情報理工学部
塚本 久美 中京大学情報理工学部／栗山 准佳 中京大学情報理工学部

パネル8　**社会福祉士国家試験対策を中心とした e-testing学習支援システムの試行** …… 21
◎嘉村 藍 仙台白百合女子大学／白川 充 仙台白百合女子大学／熊谷 健二 仙台白百合女子大学
木村 有里 仙台白百合女子大学／郡山 昌明 仙台白百合女子大学

語学教育

パネル9　**短期日本語プログラムでのブログ活用に関する一考察−東北大学日本語教育夏季実習を例に−** …… 25
◎島崎 薫 東北大学大学院文学研究科言語科学専攻日本語教育学専攻分野
Priyanti Emmy Indah 東北大学大学院文学研究科言語科学専攻日本語教育学専攻分野
佐々木 奈月 東北大学大学院文学研究科言語科学専攻日本語教育学専攻分野

パネル10　**外国語教育に特化したLMSの開発と活用** …… 29
◎新庄 あいみ 大阪大学サイバーメディアセンター／大前 智美 大阪大学サイバーメディアセンター
森 真幸 大阪大学サイバーメディアセンター

小中高教育

パネル11　**韓国教育放送公社EBS-eの小学生対象のeラーニング教材の分析** …… 31
◎カレイラ松崎 順子 東京未来大学

パネル12　**学習環境「Sugar」の日本の教育現場への活用に関する考察** …… 33
◎鈴木 悠太 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学

パネル13　**小学校5年生の総合的な学習の時間におけるスライドショー制作** …… 37
◎小平 斐美 東京農工大学大学院／辻 沙季子 東京農工大学農学部／上尾 歩未 東京農工大学農学部
佐藤 敬一 東京農工大学農学部

©2010 CIEC

情報教育

パネル14　早稲田大学における大学入学前導入教育（数学１・２）について ……39
◎星 健太郎 早稲田大学メディアネットワークセンター／瀧澤 武信 早稲田大学／楠元 範明 早稲田大学

パネル15　新入生の自己啓発や交流の場を与えるウォークラリーマップ活用の実践……41
◎藤井 康寿 東海学院大学人間関係学部子ども発達学科／栗本 奈生子 東海学院大学 附属図書館

パネル16　学校業務用コンピュータネットワーク構築の設計指針の考察 ……43
◎田川 貴章 横浜市立市ケ尾中学校／高籔 学 東京学芸大学

パネル17　ＩＣＴ活用力診断テストを用いた学部３年次の教育効果の測定 ……47
◎生田目 康子 広島国際大学

パネル18　９つの学生術　～‘知的コミュニケーション能力’育成のためのフレームワーク～……51
◎鈴木 亮祐 東北大学生活協同組合

パネル19　東北大生協「学びと成長」支援事業における大学教育との「共創」戦略に関する一考察……53
◎門間 正孝 東北大学生活協同組合／浜田 良樹 東北大学大学院情報科学研究科

パネル20　携帯電話で使えるMoodleプラグイン「暗記カード」……57
◎秋山 實 東北大学大学院教育情報学教育部

パネル21　大人数計算機演習における学生の学習状況の取得とTA資源配分支援のためのシステム……59
◎樋口 三郎 龍谷大学理工学部

パネル22　正規表現とKWICを用いたテキストマイニング学習の効果 ……61
◎神山 博 青森公立大学

パネル23 携帯電話の利用方法を題材とした情報モラル教育プログラムの開発……63
◎阿部 学 千葉大学大学院人文社会科学研究科／藤川 大祐 千葉大学教育学部／塩田 真吾 静岡大学教育学部
古谷 成司 富里市教育委員会／市野 敬介 NPO法人企業教育研究会／丹保 朋美 ソフトバンクモバイル株式会社

パネル24　PCユーザーの不安と不満−自由記述データの内容分析−……65
◎落合 純 東北大学大学院情報科学研究科／河野 賢一 東北大学大学院情報科学研究科
和田 裕一 東北大学大学院情報科学研究科

パネル25　GISを用いた授業評価システムの構築……67
◎森 夏節 酪農学園大学

パネル26　ノートPCを用いた低コスト・ポータブル・サーバー・システムの構築と実践……69
◎鈴木 悠平 広島工業大学／三浦 靖一郎 徳山工業高等専門学校／布施 雅彦 福島工業高等専門学校

パネル27　アメリカの情報教育改革・推進の最新動向……73
◎中條 道雄 関西学院大学総合政策学部

パネル28　マニュアル・掲示物のための日本語表現スタイルブック作成にあたっての予備的考察 ……75
◎大足 恭平 早稲田大学メディアネットワークセンター／三ツ井 孝仁 早稲田大学メディアネットワークセンター
上田 高徳 早稲田大学メディアネットワークセンター／朱 橲 早稲田大学メディアネットワークセンター

パネル29　授業応答システム“クリッカー”を用いた双方向性授業の試み ……77
◎中野 健秀 大阪国際大学現代社会学部／朝倉 洋子 関西外国語大学外国語学部／井上 市郎 大阪国際大学
原田 昌武 神奈川県立温泉地学研究所

パネル30　「情報活用」授業運営モデルの組織的な開発と実施……81
◎近藤 伸彦 大手前大学／本田 直也 大手前大学

パネル31　人間における言語獲得過程の人工無能への応用 ……83
◎伊藤 史彦　 東京学芸大学教育学部初等教育教員養成課程社会選修

パネル32　大学キャンパスの共用ＰＣとネットワークの管理について……85
◎林崎 健一 北里大学海洋生命科学部

©2010 CIEC

地域社会
パネル33　知的障がいを併せ持つ肢体不自由児を対象とするパソコン入力機器訓練プログラム……87
◎吉川 賢吾 三重大学大学院／北 英彦 三重大学大学院

パネル34　自作ゲームによる統計学学習の試み　−心理学を専攻する大学生を対象として−……91
◎稲垣 達朗 上智大学大学院 総合人間科学研究科／廣瀬 英子 上智大学 総合人間科学部

パネル35　地域活性化に寄与できる人材の育成支援システム……93
宮川 哲也 金沢工業大学／上野 修平 金沢工業大学／世木 直人 金沢工業大学／森 瞳 金沢工業大学
水野 舜 金沢工業大学／加藤 鴻介　金沢工業大学／◎山岸 芳夫 金沢工業大学

パネル36　BASEビジネスゲームの開発について……95
◎浜田 良樹　東北大学大学院情報科学研究科／門間 正孝 東北大学生活協同組合

パネル37　自治体・大学連携プロジェクト「守山区 サイクリングロードでつながるまちづくり」……99
◎中田 平 金城学院大学現代文化学部／浦西 祐莉亜 金城学院大学現代文化学部／海野 友里花 金城学院大学現代文化学部
伊藤 さほみ 金城学院大学現代文化学部／伊藤 那奈 金城学院大学現代文化学部／大島 彩 金城学院大学現代文化学部
川田 千晶 金城学院大学現代文化学部／稲垣 慶宗 サウンドウォークジャパン株式会社

パネル38　WordPressを用いたブログでつなぐ地域コンテンツ配信環境……103
◎山田 有佳里 金城学院大学現代文化学部／川合 由記 金城学院大学現代文化学部／佐藤 美咲 金城学院大学現代文化学部
立松 恵里奈 金城学院大学現代文化学部／堀尾 真里 金城学院大学現代文化学部／松本 知子 金城学院大学現代文化学部
近藤 真由 名古屋大学大学院情報科学研究科／後藤 昌人 金城学院大学現代文化学部

パネル39　市民の思い出をベースにした名古屋市科学館バーチャルミュージアムの開発……105
◎吉田 杏奈 金城学院大学現代文化学部／玉置 ゆか 金城学院大学現代文化学部／三輪 ゆき奈 金城学院大学現代文化学部
武者 真知子 金城学院大学現代文化学部／藤川 真以 金城学院大学現代文化学部／山田 真里奈 金城学院大学現代文化学部
柴田 さくら 金城学院大学現代文化学部／清水 ひとみ 金城学院大学現代文化学部／中島 美保 金城学院大学現代文化学部
堀部 さゆみ 金城学院大学現代文化学部／真野 めぐみ 金城学院大学現代文化学部／岩崎 公弥子 金城学院大学現代文化学部
後藤 昌人 金城学院大学現代文化学部／毛利 勝廣 名古屋市科学館 ／安田 孝美 名古屋大学大学院情報科学研究科

パネル40　学内連携によるテレビ会議システム活用支援体制について……109
◎多川 孝央 九州大学情報統括本部／橋倉 聡 九州大学情報統括本部／入江 啓一 九州大学情報統括本部
藤村 直美 九州大学情報統括本部

パネル41　里山の環境教育-iPod touch アプリケーションの開発と利用実践……113
◎松山 愛子 金城学院大学現代文化学部／森月 綾美 金城学院大学現代文化学部／小野 知洋 金城学院大学現代文化学部
岩崎 公弥子 金城学院大学現代文化学部

パネル42　問題解決から問題解消へ　～インプルーブメントアプローチとイノベーションアプローチ～……115
◎妹尾 堅一郎 東京大学／伊澤 久美 NPO法人産学連携推進機構／北村 士朗　熊本大学

理数系教育
パネル43　電気工学教育へのオープンシミュレータの適用……119
◎鈴木 悠介 北見工業大学／植田 孝夫 北見工業大学

パネル44　ロボティクス入門授業を通じた学生のロボット理解に関する考察……121
◎鈴木 治郎 信州大学全学教育機構／松本 成司　信州大学全学教育機構

パネル45　IRTを用いた解析学試験評価とe-learning支援の試み……123
◎月原 由紀 九州工業大学／廣瀬 英雄 九州工業大学／作村 建紀 九州工業大学

パネル46　学生の自己学習を支援するための基礎看護技術における動画ストリーミングの利用と評価……125
◎滋野 和恵 北海道文教大学／辻 慶子 北海道文教大学／曽我 聡起 北海道文教大学

パネル47　数学ｅラーニングを実現するＳＴＡＣＫの日本語化と改善……129
◎中原 敬広 株式会社ｅラーニングサービス／中村 泰之 名古屋大学大学院情報科学研究科
秋山 實 東北大学大学院

パネル48　地質情報Webサイト「ろとう王国」の機能拡張とその利用例……131

◎平中 宏典 新潟大学教育学部／村田 章知 新潟県十日町市立下条中学校
根尾 夏紀 新潟大学大学院自然科学研究科／緒方 猛 新潟市立総合教育センター

©2010 CIEC

パネル49　**理数教育におけるテレビゲーム活用の試み**……133
◎塩田 真吾 静岡大学教育学部／阿部 学 千葉大学大学院／石川 清香 千葉大学大学院
藤川 大祐 千葉大学教育学部／市野 敬介 NPO法人企業教育研究会
福永 憲一(株)ソニー・コンピュータエンタテインメント／広瀬 淳(株)ソニー・コンピュータエンタテインメント

パネル50 **数学演習において式変形の過程を評価するシステム**……135
◎前川 拓也 三重大学大学院工学研究科／高瀬 治彦 三重大学大学院工学研究科
川中 普晴 三重大学大学院工学研究科／鶴岡 信治 三重大学大学院地域イノベーション学研究科

©2010 CIEC

分科会 口頭発表 8月8日（日）9:00～11：45　13：30～16：50

テーマ：情報リテラシー／司会：板倉 隆夫（鹿児島大学）

8A1　情報教育における一コママンガの活用と展開 …… 139
◎布施 泉 北海道大学／岡部 成玄 北海道大学／中村 純 広島大学
牧野 圭一／京都国際マンガミュージーアム 国際マンガ研究センター

8A2　情報プレースメントテストの分析 …… 143
◎立田 ルミ 獨協大学

8A3　「情報活用」授業実践における学生の能力向上を促す要因分析 …… 147
◎本田 直也　大手前大学／近藤 伸彦 大手前大学／新垣 円 大手前大学

8A4　北海道における情報教育の共通基盤に向けた調査 2010 …… 149
◎森 夏節 酪農学園大学／曽我 聰起 北海道文教大学／藤澤 法義 札幌国際大学
皆川 雅章 札幌学院大学／早坂 成人 室蘭工業大学／小杉 直美 北翔大学

8A5　知識･スキル･コンピテンシーを統合的に扱う地域情報教育の実践 …… 153
◎笹谷 康之 立命館大学

テーマ：情報リテラシー/司会：田中 雅章（鈴鹿短期大学）

8A6　情報フルーエンシーと情報倫理教育 …… 157
◎辰己 丈夫 東京農工大学

8A7　専門学科「情報科」設置高校におけるこれまでの現状と課題 …… 161
◎綿貫 俊之 東京都立新宿山吹高等学校

8A8　システム開発の要求定義・設計工程のための専門基礎科目「論理デザイン」実践報告 …… 163
◎矢島 彰 大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科
石川 高行 大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科

8A9　大学における一般情報教育と社会からの要求 …… 165
◎辰島 裕美 北陸学院大学短期大学部

8A10　キャリア育成支援を目的とした USB ポートフォリオの活用と展開 …… 169
◎松下 慶太 実践女子大学人間社会学部／竹内 光悦 実践女子大学人間社会学部

8A11　ノートPC必携化後の実態調査による制度有効性の考察～卒業生へのアンケート調査結果から～ …… 173
◎高籔 学 東京学芸大学教育学部／田川 貴章 横浜市立市ヶ尾中学校

テーマ：e-ラーニング／司会：神村 伸一（東北文化学園大学）

8B1　ユーザ自身が考えながら言葉のネットワークを作ることによる大量文章の内容把握支援ツールの開発 …… 177
◎伊藤 貴一 慶應義塾大学院政策メディア研究科／諏訪 正樹 慶應義塾大学環境情報学部
熊坂 賢次 慶應義塾大学環境情報学部

8B2　e-learning活用による総合演習科目授業改善の試み …… 179
◎大道 直人　仙台白百合女子大学

8B3　eラーニングを利用したリメディアル教育環境の構築 …… 181
◎穂屋下 茂　佐賀大学

8B4　学生の利用を促進するための学習コンテンツの構成の検討 …… 183
◎桑村 佐和子 石川県立大学教養教育センター

8B5　グループ課題を課す選択科目におけるコミュニケーション能力アップの試みとその効果 …… 185
◎松本 豊司 金沢大学 総合メディア基盤センター／瀬川 忍 金沢大学 FD･ICT教育推進室

テーマ：e-ラーニング／司会：大道 直人（仙台白百合女子大学）

8B6　モバイルツールによる学習支援の可能性 …… 187
◎川名 典人 札幌国際大学 人文学部現代文化学科／曽我 聡起 北海道文教大学 外国語学部国際言語学科

©2010 CIEC

8B7 携帯型ポートフォリオ「確認くんブログ」の導入と実践 …… 189
◎奥田 雅信 大手前大学／本田 直也 大手前大学／石毛 弓 大手前大学

8B8 情報基礎におけるeラーニング2.0を利用したeポートフォリオの取組み …… 191
◎布施 雅彦 福島工業高等専門学校

8B9 利用者の視点で構成したWebポートフォリオモデルの提案 …… 193
◎瀬川 忍 金沢大学FD･ICT教育推進室／松本 豊司 金沢大学総合メディア基盤センター
佐藤 正英 金沢大学総合メディア基盤センター／堀井 祐介 金沢大学大学教育開発・支援センター

8B10 静的サイトとブログCMSの連携による学部サイトの構築・運営 …… 195
◎近藤 真由 名古屋大学大学院 情報科学研究科 ／安田 孝美 名古屋大学大学院 情報科学研究科
横井 茂樹 名古屋大学大学院 情報科学研究科

8B11 金沢大学におけるポータルシステムの利用状況とサポート活動 …… 199
◎末本 哲雄 大分大学高等教育開発センター／矢田 剛 金沢大学FD・ICT教育推進室

テーマ：語学教育／司会：上村 隆一（北九州市立大学）

8C1 programming による初歩的な形態論・統語論教育の試み …… 201
◎石川 高行 大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科

8C2 音の出る英語の絵本Leapfrogの小学校外国語活動における効果の検証 …… 203
◎カレイラ松崎 順子 東京未来大学／執行 智子 津田塾大学大学院後期博士課程
高山 のぞみ 津田塾大学大学院修士課程／杉原 かおり 津田塾大学大学院修士課程
Paul Adachi LEAPFROG ENTERPRISES／下田 康信 戸塚第一小学校／坂元 昴 東京未来大学

8C3 英語リメディアル教育用e-Learning教材“Kチャレンジ”の開発と試行 …… 205
◎工藤 多恵 金城学院大学／中田 平 金城学院大学／丹羽 卓 金城学院大学
加藤 久昭 サウンドウォークジャパン（株）

8C4 自律的レベル選択によるTTS利用のスピーキング練習の質向上 …… 209
◎砂岡 和子 早稲田大学／金 楓 株式会社高電社

8C5 医療系学部におけるeラーニングによる英語情報収集力の育成 …… 213
◎川越 栄子 神戸市看護大学

テーマ：語学教育／司会：野澤 和典（立命館大学）

8C6 介護福祉士の英語力を高めるためのデジタル・ストーリーの集団制作 …… 215
◎古山 みゆき 共栄学園短期大学

8C7 発話アバターによるインタラクティブな日本語自主学習教材の試作研究 …… 219
◎若狭 修平 東北大学文学部日本語教育学研究室

8C8 プロジェクト型英語教育は有効か？-自律学習を重視したCALL授業の実践と成果 …… 221
◎野澤 和典 立命館大学

8C9 Moodleによる日本語教師のコンピュータ・リテラシー向上とICT活用支援 …… 223
◎廣澤 周一 豊橋技術科学大学大学院博士課程

8C10 Hot Potatoes によるMoodle上で実行可能な中国語復習教材の開発 …… 227
◎趙 秀敏 東北大学大学院教育情報学教育部
今野 文子 東北大学教育情報基盤センター 日本学術振興会特別研究員
大河 雄一 東北大学大学院教育情報学研究部・教育部
三石 大 東北大学教育情報基盤センター 大学院教育情報学教育部

8C11 Moodleフォーラム上で学ぶ英語コミュニケーションストラテジー …… 231
◎新村 知子 石川県立大学

テーマ：グループ学習・教材作成／司会：浜田 良樹（東北大学）

8D1 デジタル表現技術教育プログラムの実践 …… 235
◎古賀 崇朗 佐賀大学ｅラーニングスタジオ／中村 隆敏 佐賀大学文化教育学部／藤井 俊子 佐賀大学ｅラーニングスタジオ
米満 潔 佐賀大学ｅラーニングスタジオ／久家 純子 佐賀大学ｅラーニングスタジオ／時井 由花 佐賀大学ｅラーニングスタジオ

©2010 CIEC

河道 威 佐賀大学ｅラーニングスタジオ／本田 一郎 佐賀大学ｅラーニングスタジオ／原口 聡史 佐賀大学ｅラーニングスタジオ
永渓 晃二 佐賀大学ｅラーニングスタジオ／高崎 光浩 佐賀大学 医学部／角 和博 佐賀大学文化教育学部
穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター

8D2 短答式記述テストの支援システム － 作成途中の解答の表示方法に関する検討 － ····· 239
◎中村 泰介 三重大学大学院地域イノベーション学研究科／高瀬 治彦 三重大学大学院工学研究科
森田 直樹 東海大学情報教育センター／川中 普晴 三重大学大学院工学研究科
鶴岡 信治 三重大学大学院地域イノベーション学研究科

8D3 大学等における「コピペ」問題の現状と対策及びその課題 ····· 243
◎杉光 一成 金沢工業大学大学院

8D4 学習動機を高めるためのクリッカー活用法ー授業改善の1つの試みー ····· 247
◎青野 透 金沢大学大学教育開発・支援センター

8D5 学習者の思考スタイルによる学習効果の差異
◎吉田 賢史 早稲田大学高等学院／大脇 巧己 特定非営利活動法人（NPO法人）さんぴぃす····· 249
河口 紅 特定非営利活動法人（NPO法人）さんぴぃす／武沢 護 早稲田大学高等学院／篠田 有史 甲南大学

テーマ： グループ学習・教材作成 司会：山田 祐仁（辻調理師専門学校）
8D6 博物館の「内」から「外」に向けた教材開発とレクチャー実践 ····· 251
◎臼井 由香里 金城学院大学／岩崎 公弥子 金城学院大学

8D7 デジタルサイネージによる食事メニュー選択環境の改善 ····· 255
◎根岸 健太 株式会社光陽メディア 第1営業部／栗山 武久 大学生協東京事業連合 経営企画部

8D8 大学生のための「スライドショー作り」ワークショップ ····· 257
◎佐藤 敬一 東京農工大学農学部

8D9 音声教材を用いた学校教育の可能性 ····· 259
◎上山 敏 大妻女子大学 家政学部 ／福島 健介 帝京大学／鈴木 純一 新宿日本語学校
江副 隆秀 新宿日本語学校 生田 茂／大妻女子大学 社会情報学部

8D10 音声を用いた教育活動のための新しいシステム –その可能性と限界– ····· 263
根本 文雄 筑波大学附属大塚特別支援学校／山口 京子 筑波大学附属大塚特別支援学校
遠藤 絵美 筑波大学附属大塚特別支援学校／石飛 了一 千葉県立我孫子特別支援学校
原 義人 筑波大学附属桐が丘特別支援学校／大川原 恒 筑波大学附属桐が丘特別支援学校
白石 利夫 筑波大学附属桐が丘特別支援学校／杉林 寛仁 筑波大学附属桐が丘特別支援学校
岡本 義治 筑波大学附属桐が丘特別支援学校／類瀬 健二 筑波大学附属桐が丘特別支援学校
岡部 盛篤 筑波大学附属桐が丘特別支援学校／原 怜子 筑波大学附属桐が丘特別支援学校
吉沢 祥子 筑波大学附属桐が丘特別支援学校／上山 敏 大妻女子大学家政学部／◎生田 茂 大妻女子大学社会情報学部

8D11 電子書籍上の読書に関する一考察 ····· 267
◎菅谷 克行 茨城大学人文学部

テーマ：プログラミング教育／司会：伊藤 彰則（東北大学）
8E1 ロボットと日本語プログラミングを利用した，情報Ｂの授業の試み ····· 269
◎野部 緑 大阪府立桃谷高等学校／大島 嘉一 愛知県立名南工業高等学校／中田 雅士 大阪府立桃谷高等学校··

8E2 ３Ｄ仮想空間を活用した一般教育科目としてのプログラミング学習 ····· 273
◎新井 正一 目白大学社会学部社会情報学科／小川 真里江 目白大学情報教育

8E3 プログラム作成履歴の分析支援ツールの開発 ····· 275
◎高橋 功欣 三重大学大学院／伊冨 昌幸 三重大学大学院／小島 祐介 三重大学大学院

8E4 プログラム作成履歴取得システム ····· 279
◎森田 直樹 東海大学

8E5 プログラミング演習システムの発展のためのプログラム作成履歴閲覧ツール ····· 281
◎小島 佑介 三重大学大学院／北 英彦 三重大学大学院／伊冨 昌幸 三重大学大学院

テーマ：プログラミング教育／司会：綾 皓二郎（石巻専修大学）
8E6 京都工芸繊維大学におけるサーバの仮想化と統合認証系を有する新計算機システム ····· 285

©2010 CIEC

◎桝田 秀夫　京都工芸繊維大学／村田 和義 京都工芸繊維大学／渋谷 雄 京都工芸繊維大学
若杉 耕一郎　京都工芸繊維大学

8E7　プログラムの作成状況を把握する機能を持つプログラミング演習システム ····· 289
◎伊冨 昌幸　三重大学大学院／北 英彦 三重大学大学院／小島 佑介 三重大学大学院
高橋 功欣　　三重大学大学院

8E8　ＳＩＥＭを活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育のＣＳ分析について ····· 293
◎土肥 紳一 東京電機大学 情報環境学部／宮川 治 東京電機大学 情報環境学部
今野 紀子 東京電機大学 情報環境学部

8E9　スクリプト言語による3DCGプログラミングの教育 ····· 297
◎箕原 辰夫 千葉商科大学政策情報学部

8E10　苦手箇所抽出法によるSECIモデル理論の活用授業環境の構築提案 ····· 301
◎皆月 昭則　釧路公立大学 情報センター／林 秀彦 鳴門教育大学大学院学校教育研究科

8E11　理科教育・環境教育のための気象情報ネットワーク構築に関する試験的研究 ····· 305
◎武田 和大　鹿児島工業高等専門学校情報工学科／荒巻 勇輔 鹿児島工業高等専門学校技術室
永田 亮一 鹿児島工業高等専門学校技術室／豊平 隆之 鹿児島工業高等専門学校情報工学科
芝 浩二郎 鹿児島工業高等専門学校情報工学科

テーマ：教科教育／司会：佐藤 行彦（東北大学）
8F1　利便性を考慮した栄養指導教材とパーツライブラリーの構築 ····· 307
◎田中 雅章　鈴鹿短期大学／神田 あづさ 仙台白百合女子大学

8F2　全天ライブ配信システムを利用した遠隔授業の教授法 ····· 309
◎佐藤 実 東海大学理学部基礎教育研究室

8F3　高校と大学初年次の情報学分野における「コンピュータ科学」教育の在り方と教材研究 ····· 311
◎綾 皓二郎　石巻専修大学

8F4　STACKを利用した物理数学授業実践の報告 ····· 315
◎中村 泰之 名古屋大学情報科学研究科／中原 敬広 ｅラーニングサービス／秋山 實 東北大学

8F5　ものづくり技能向上を目指した電気系学生向けe-learning教材の開発と実践 ····· 317
◎三浦 靖一郎 徳山工業高等専門学校／安藤 守 福島工業高等専門学校／鈴木 悠平 広島工業大学
布施 雅彦　　福島工業高等専門学校

テーマ：教科教育／司会：中西 通雄（大阪工業大学）
8F6　Moodleを用いた自己学習の実施 ····· 321
小杉 拓海 鳥取大学工学部／◎榊原 正明 鳥取大学工学研究科

8F7　ミリ秒分解能ICT活用によるアクティブ・ラーニング型概念形成の進展 ····· 325
◎小林 昭三　新潟大学教育学部／興治 文子 新潟大学教育学部／畠山 森魚 新潟大学教育学部

8F8　計算機シミュレータECASの論理ゲート観察機能の実装 ····· 329
◎堀 匠吾 大阪工業大学／中西 通雄 大阪工業大学

8F9　医学部1年次学生の入学時ICT技量の推移と学習成果の評価 ····· 331
◎片平 昌幸　秋田大学大学院医学系研究科医学専攻医科学情報学・国際交流学講座
中村 彰 秋田大学大学院医学系研究科医学専攻医科学情報学・国際交流学講座

8F10　Scratchを用いた金融・投資教育の可能性の考察
◎横山 監 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学／澤谷 拓郎 ソフトバンク・テクノロジー株式会社 ····· 335

8F11　Excel VBA ユーザーフォームによる産業連関分析-簡単なデータ入力による経済効果の予測- ····· 339
◎金子 宏之 小松短期大学

テーマ：小中高教育／司会：鵜川 義弘（宮城教育大学）
8G1　小学校で携帯電話をどう教えるか　-その１ 情報端末としてのケータイ活用事例- ····· 341
徳増 智子 八王子市立上壱分方小学校／中村 真也 八王子市立上壱分方小学校
山田 義守 八王子市立上壱分方小学校／西岡 利 八王子市立上壱分方小学校

©2010 CIEC

島田 文江 八王子市立上壱分方小学校／◎平松 裕子 中央大学経済学部／伊藤 篤 KDDI研究所
佐藤 文博 中央大学経済学部

8G2 **『小学校教員の学力観・指導観』-その１ 各種学力テストと教員の求める学力-** …… 345
◎小澤 理 八王子市立元八王子東小学校／船木 秀幸 羽村市立栄小学校／牧野 豊 八王子市立第六小学校
島田 文江 八王子市立上壱分方小学校／二瓶 美紀 八王子市立元八王子東小学校
福島 健介 帝京大学教職センター／上山 敏 大妻女子大学家政学部／生田 茂 大妻女子大学社会情報学部

8G3 **小学校教員の統計リテラシー 基礎知識と発想の現状** …… 347
◎福島 健介 帝京大学教職センター／二瓶 美紀 八王子市立元八王子東小学校
牧野 豊 八王子市立第六小学校

8G4 **小学校におけるPodcast番組制作を通じた表現力の育成** …… 351
◎鈴木 秀樹 慶應義塾幼稚舎／鈴木 珠奈 慶應義塾幼稚舎

8G5 **小学校4，5，6年生・パラパラアニメ制作の取り組み** …… 353
◎尾池 佳子 八王子市立由木中央小学校／伊藤 正剛 帝京大学

テーマ：小中高教育／司会：大橋 真也（千葉県立船橋旭高等学校）

8G6 **初等中等教育におけるICT活用型学習サービスに関する研究** …… 355
◎大井 岳 千歳科学技術大学／小松川 浩 千歳科学技術大学／秋山 慶造 千歳科学技術大学

8G7 **中高生のコミュニケーション系サイトに関する比較分析** …… 359
◎相澤 崇 弘前市立第一中学校

8G8 **飛行船問題を解決せよ -マジカルスプーンプロジェクト-** …… 363
◎平井 俊成 日本女子大学附属高等学校／柴田 直美 日本女子大学附属高等学校

8G9 **高校生のインターネット利用場面における通信動向および教育環境の考察** …… 365
◎羽賀 康博 早稲田大学本庄高等学院／柳 忠宏 早稲田大学本庄高等学院／半田 亨 早稲田大学本庄高等学院

8G10 **画像認識アルゴリズムの教育現場での応用** …… 369
◎伊藤 広司 名古屋市立名東高等学校

8G11 **コンピュータ介在型グループ学習における高校生の社会的スキルの研究** …… 371
◎柳 忠宏 早稲田大学本庄高等学院

テーマ：地域社会・生協／司会：才田 いずみ（東北大学）

8H1 **教育施策の諸変化によるCIECの新たな役割の提案** …… 375
◎藤澤 大 朝日大学大学院 経営学研究科

8H2 **大学生協の条件適応理論を活用した組織分析の試み** …… 379
◎仲田 秀 法政大学大学院政策科学研究科

8H3 **北海道大学における新学期パソコン講習会実施報告** …… 383
◎斉藤 勝也 北海道大学生活協同組合PC Masters／谷川 祐太 北海道大学生活協同組合PC Masters
小泉 径子 北海道大学生活協同組合PC Masters／林 健太郎 北海道大学生活協同組合PC Masters
佐々木 夏美 北海道大学生活協同組合PC Masters／高鳥 創一 北海道大学生活協同組合PC Masters
黒澤 大 北海道大学生活協同組合PC Masters／杉本 恵 北海道大学生活協同組合PC Masters
谷口 諒輔 北海道大学生活協同組合PC Masters／今井 結貴 北海道大学生活協同組合PC Masters
石橋 充子 北海道大学生活協同組合PC Masters／小林 春菜 北海道大学生活協同組合PC Masters
櫻谷 誠司 北海道大学生活協同組合PC Masters／松谷 早希子 北海道大学生活協同組合PC Masters
鈴川 めぐみ 北海道大学生活協同組合PC Masters

8H4 **デジタルブックの取り組み状況** …… 387
◎福島 裕記 全国大学生活協同組合連合会

8H5 **プリントオンデマンド出版の取り組み報告** …… 389
◎盛田 宏久 大日本印刷株式会社 教育出版流通ソリューション本部

テーマ：地域社会・生協／司会：長岡 健（産業能率大学）

8H6 **東京県民 新しい教育ツールの提案** …… 393
◎山崎 由佳 慶應義塾大学 政策・メディア研究科／熊坂 賢次 慶應義塾大学 環境情報学部

©2010 CIEC

8H7　**マンガ領域単位のチーム編成によるグループウェアを活用した市場セグメントの協調学習**……397
◎小野田 哲弥 産業能率大学 情報マネジメント学部／盛屋 邦彦 産業能率大学 情報マネジメント学部

8H8　**過疎自治体における遠隔教育の有効性と課題について**……401
◎西岡 将晴 小樽商科大学大学院

8H9　**Using CMC in Japanese　Studies**……403
◎Christensen Motoko

8H10　**産学連携による名古屋市納屋橋地区活性化プロジェクト**……407
◎後藤 昌人 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／小室 達章 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
岩崎 公弥子 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／中田 平 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
岩瀬 あんな 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／関戸 史奈 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
高木 麗奈 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／田中 あずさ 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
辻 華子 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／辻川 愛 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
早川 友子 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／宮野 優美 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
脇谷 菜未 金城学院大学現代文化学部情報文化学科

8H11　**コンセプトセットメソッド　～コンセプトワークにより知を紡ぐ方法論～**……409
◎妹尾 堅一郎 東京大学

分科会 口頭発表 8月9日（月）9:00～10：35

テーマ：情報リテラシー／司会：安藤 明伸（宮城教育大学）

9A1　**Prologを用いた教材の提案 -意思決定論の視点から-**……413
◎新井 一成 東京学芸大学大学院／高籔 学 東京学芸大学教育学部／村田 晴紀 Red Hat K.K.

9A2　**金沢大学における学生主体のグループによる教材開発の取り組み**……417
◎門松 怜史 金沢大学 理工学域／森内 遼太 金沢大学 理工学域／西尾 昌紘 金沢大学 工学部

9A3　**デジタルペンは次世代クリッカーとなり得るか？**……419
◎山田 邦雅 北海道大学

テーマ：e-ラーニング／司会：立田 ルミ（獨協大学）

9B1　**教育支援システムにおける共有知識データベースを介した自律学習支援システムに関する研究**……421
◎長谷川 理 千歳科学技術大学 光科学研究科／小澤 祐也 千歳科学技術大学 光科学研究科
立野 仁 千歳科学技術大学 情報・メディア教育センター／山川 広人 千歳科学技術大学 光科学研究科
小松川 浩 千歳科学技術大学 光科学研究科

9B2　**質疑応答の共有化による学習効果に関するeラーニング形式と講義形式との比較**……425
◎篠田 有史 甲南大学情報教育研究センター／吉田 賢史 早稲田大学高等学院／松本 茂樹 甲南大学知能情報学部
中山 弘隆 甲南大学知能情報学部

9B3　**実名開示を重視したSNS（千葉大校友会SNS）の実状と課題**……427
◎大塚 成男 千葉大学／檜垣 泰彦 千葉大学／桜井 貴文 千葉大学／進藤 啓介 NPO法人 TRYWARP

テーマ：語学教育／司会：吉田 晴世（大阪教育大学）

9C1　**初級学習者のための翻訳サービスを利用した中国語語彙学習システム**……429
◎田邉 鉄 北海道大学 情報基盤センター／清原 文代 大阪府立大学

9C2　**中国語統一単語試験実施による基礎学力向上**……431
◎小川 利康 早稲田大学商学学術院／セン 善斌　早稲田大学理工学術院

9C3　**ムードル上スペイン語単語・動詞活用練習問題**……435
◎Nivon Raul 大阪国際大学

©2010 CIEC

テーマ：グループ学習・教材作成／司会：興治 文子（新潟大学）
9D1 ことだまon Squeak による理科教材の作成と授業実践 …… 437
◎山崎 剛 東京学芸大学／山崎 謙介 東京学芸大学／小野瀬 倫也 東京学芸大学附属竹早中学校

9D2 教職大学院におけるICTを活用した授業開発の支援 …… 441
◎菅原 亮 早稲田大学大学院教職研究科／羽賀 康博 早稲田大学大学院教職研究科

9D3 コンピュータ演習の授業を受ける学生との意思疎通を図るためのコミュニケーションカードの効果 445
◎村井 万寿夫 金沢星稜大学人間科学部

テーマ：プログラミング教育／司会：金 義鎭（東北学院大学）
9E1 クラス担任制の基盤拡充のための修学支援システムの期待される効果 …… 449
◎生田目 康子 広島国際大学

9E2 電子メール等の教育実践において「構造化」手法を役立てる …… 453
◎田中 寛 青森公立大学経営経済学部

9E3 勝たないプレゼンテーションの学びかた …… 457
◎角南 北斗 フリーランス

テーマ：教科教育／ 司会：籠谷 和弘（関東学院大学）
9F1 ビジネスゲームの実践と開発-GOM21とYBGを利用して- …… 459
◎田窪 美葉 大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科

9F2 近年のデジタルゲーム利用教育研究の動向と成果に関する考察 …… 461
◎藤本 徹 NPO法人産学連携推進機構

9F3 シリアスゲームとグループディスカッションを組み合わせたキャリア教育講座の実践報告 …… 463
◎彌島 康朗 株式会社アントルビーンズ

テーマ：小中高教育／司会：橘 孝博（早稲田大学高等学院）
9G1 情報社会で生きていく力の育成に関して，地域という「場」についての考察 …… 467
◎畑井 克彦 伊丹市立伊丹高等学校

9G2 中学生と保護者への情報倫理テストの結果とその考察 …… 469
◎八百幸 大 早稲田大学高等学院／吉田 賢史 早稲田大学高等学院

9G3 子どもの思考特性に応じた効果的な指導法 ～STEPの教育現場への導入～ …… 473
◎河口 紅 特定非営利活動法人さんぴぃす／大脇 巧己 特定非営利活動法人さんぴぃす
吉田 賢史 早稲田大学高等学院

テーマ：地域社会・生協／司会：大岩 幸太郎（大分大学）
9H1 日本と中国の学校での知財教育の進展 …… 475
◎世良 清 三重県立津商業高等学校

9H2 インタビュー番組の中に「わたし」を描く：一人称の「声」をめぐるメディアリテラシー的考察 …… 479
◎長岡 健 産業能率大学 情報マネジメント学部

9H3 コミュニティＦＭにおける産学協同番組制作と視聴者層開拓のための実践研究 …… 483
◎中田 平 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／岩崎 公弥子 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
後藤 昌人 金城学院大学現代文化学部情報文化学科市民

・分科会口頭発表タイムテーブル …… 485
・分科会ポスターセッション …… 488
・索引 …… 489
・2010PC カンファレンス実行委員 …… 492

©2010 CIEC

■■　2010年8月7日（土）■■

（敬称略）

【全体会・基調講演】

開会挨拶	水原　克敏　東北大学大学院教育学研究科 PC カンファレンス実行委員長
来賓挨拶	文部科学省
（調整中）	宮城県教育委員会
	仙台市教育委員会

【基調講演】

「メディア空間の変容と学びの将来」　　佐々木　俊尚（ジャーナリスト）

若者が新聞を読まなくなって久しい。また，テレビに対する興味も急速に薄れている。そういう中で，ここ一，二年，テレビ，新聞，雑誌・本などのマスメディアを取り巻く環境は劇的に変化している。大手新聞社も徐々にであるが，電子新聞へと乗り出してきている。出版の世界でも，Amazon，Apple などがデジタル書籍リーダーを発売して，デジタル書籍の世界が一気に広がってきている。

しかし，マスメディアにとってはより深刻な事態が生じている。これまでマスメディアのステータスを象徴していた広告出稿額が激減したのである。これは，単なる一過性的な傾向ではなく，全国をターゲットにして，普遍的な視聴者・読者像に向けて一方向で情報を伝達するというマスメディアのメリットがもはや機能しなくなったことを象徴しているのである。

その一方で，掲示板，ブログ，SNS，ツイッターなどのソーシャルメディアが隆盛を迎えて，そのリアルタイム性や波及力の強さを特徴としながら，人間の新しいつながりを可能にしてきている。

マスメディアの低落と，ソーシャルメディアの隆盛の中で，メディア環境はどのように変化するのか。佐々木俊尚は，今後はその中間的なメディアとしてのミドルメディアの役割が大きくなる，という。それは，地域，ジャンル，趣味などに特化された情報コミュニティーであり，国民という擬制された視聴者ではなく，パーソナルに近い形でのメディア空間となるであろう。

CIEC や PC カンファレンスも創設 10 年以上を迎える中で研究の方向性も変化してきている。当初は，主としてコンピュータやインターネット自体を対象にした研究が大半であったが，ここ数年，それらを取り巻く社会環境をも視野に入れることで，より広い視野から，学びや学びの方法論について議論する方向へと変わってきた。

そうしたわれわれの側の変遷の中で，前述のようなメディア空間，メディアの公共圏が変容してきているとすれば，それが教育や学びとどのようなつながりをするのだろうか。

メディア空間の変容の中で，われわれはどのような教育現場に接し，どのように生徒・学生と接し，どのような社会と対話をすべきなのか。この基調講演では，より広い視野から，われわれの学びや教育を考えたいと思う。

略歴：
1961 年兵庫県生まれ。早稲田大政経学部政治学科中退。1988 年毎日新聞社入社。地方支局，社会部，警視庁などを担当し，殺人や誘拐，海外テロ，オウム真理教事件などの取材に当たる。1999 年アスキーに移籍し，月刊アスキー編集部デスク。2003 年退職し，フリージャーナリストとして主に IT 分野を取材している。

【シンポジウム 1】
「『メディアと学び』の原点から　ーいまなぜ『TBS ラジオ全国こども電話相談室』に注目するのかー」

1964 年 7 月から 2008 年 9 月まで 44 年間にわたり放送された TBS ラジオの「全国こども電話相談室」では，こどもの質問に対してさまざまなジャンルの専門家 が生放送で全て応える形式で番組を構成してきた。こどもたちの「なぜ」「どうして？」という素朴な疑問に大人たちが真正面から「応える」というコンセプトに，本番組の面白さの原点があったと言えるだろう。

戦後の教育における経済優先の流れに沿って知識注入型の教育が主流となってしまい，こどもたちの知的好奇心を伸ばすことが欠けてきたことに危機感が切っ掛けで番組が生まれたという。ではどうしたら良いか。試行錯誤の中で， Q&A を羅列するのではなく，こどもたちの「発想」「ものの見方・考え方」そして「考えるプロセス」を重視した番組構成が生まれ，それによって「長寿番 組」として育ったのである。

つまり，この番組は，我々CIEC が重視する「メディアを介してどのように学びを促せるか」という問いかけと同じ基盤をもっていたのだ。そこで，本シンポジウムでは，学校教育のみならず社会全体がデジタルネットワークメディア 環境になりつつある現在，「メディア環境における学び」の原点とも言うべき本番組に焦点をあてること

©2010 CIEC

とした。メディアと介したこどもとの対話を通じ，「気づき，学び，考える」ことの面白さを，質問者のみならず回答者もが味わう本番組は，これからのメディア社会における「学びの共同体」づくりに多くのヒントを与えてくれるに違いない。

今回，TBS ラジオから電話相談室の番組リソースの提供を受け，CIEC 学会のプロジェクトの立ち上げを行う起点として，どのような取り組みが可能なのか，それについてもこのシンポジウムで議論したいと考える。

パネリスト（予定）

TBS ラジオ：	無着　成恭（全国こども電話相談室回答者）
	藤田　香織（番組プロデューサ）
	近堂　かおり（7 代目電話のお姉さん）
CIEC：	佐伯　胖（青山学院大学・前 CIEC 会長）
	美馬　のゆり（はこだて未来大学）
モデレータ：	妹尾　堅一郎（東京大学・CIEC 会長）
司会：	武沢　護（早稲田大学／早稲田高等学院）

【シンポジウム 2】

「再考　求められる情報教育」

趣旨：情報教育の目的は，高度に発展を続けている情報化社会に対応できる人材育成にある。それは“自分の目的に応じた情報活用能力”の獲得をめざすとも言える。

この間，初等中等教育においては学習指導要領の改訂が重ねられ情報教育の本来あるべき姿を明らかにすべく議論が深まっている。

しかし，これとは対照的に，いちはやく情報教育を始めた大学では，今に至っても情報教育の過渡期と言われ続けた時代とさほど変わらない教育内容が多くの大学で続いている。さらには，若者は情報機器に慣れ親しんでいるというイメージが先行し，情報教育が軽視される傾向にすらある。

どの教育シーンにおいても共通に抱える問題として，限られた時間の中で“自分の目的に応じた情報活用能力”の獲得のために学ばなければならない項目が増え続けていることがある。これは情報化社会の進展に比例しており，当然，情報技術に関するスキルの習得を中心にした情報教育だけでは不充分と言える時代がやってきた。

そこで，本シンポジウムでは，高度に発展した情報化社会において“自分の目的に応じた情報活用能力”とはいったい何なのか，そのために必要な情報教育についてのディスカッションを通して今後の情報教育の新しい方向性を見出したい。

また，本シンポジウムの会場である東北大学では，情報活用の論理的・創造的能力を養うことを目的にした「情報リテラシー教育専門職養成プログラム」に取組んでおり，このプログラムからも示唆を得たい。

パネリスト：	関本　英太郎（東北大学）
	布施　泉（北海道大学）
	河野　賢一（東北大学）
	鈴木　大輔（東北大学）
モデレータ：	森　夏節（酪農学園大学）

【シンポジウム 3】

「変容するキャリア支援教育と大学生協」

不安定な経済情勢は，学生に対し，大学での「学び」，その先の「キャリア」への不安をもたらしている。大学もそのニーズに気づき，厳しい財政状況にもかかわらず，「キャリア支援センター」を設立・強化したり，講義を開設したりしている．しかし，学生のニーズは多様化・分散化しており，一人の教員が大勢の学生に教室で教えるという「１対ｎの学び」によっては対応に限界がある。

ところで大学生協には，「キャリア形成支援事業」という事業があり，数多くの大学にはできない試みがなされてきた。例えば多くの大学生協が開催しているパソコン講座において，先輩と後輩，時には友達同士がお互いに学び合い，教えあう「ピア・ツー・ピアの学び」，換言すれば「みんなでつながる」「共創」というノウハウを持っている。

これらは，学生支援という目標を共有していながら，片やオフィシャル，片やビジネスとして接点を持たなかった．本シンポジウムでは，お互いにあまり知るところのなかった「キャリア支援センター」と「キャリア形成支援事業」の双方に登壇を願い，論点を整理し，協力の可能性を模索する。

このシンポジウムの議論を通じて，参加者は大学と大学生協の新しい協力関係について，明確なビジョンを共有

©2010 CIEC

し，それぞれの持場で新しいスタートを切ることができる。

パネリスト：　若林　靖永（京都大学経営管理大学院教授／CIEC 副会長）
　　山本　求（大学生協中国四国事業連合専務理事）
　　千葉　政典（東北大学高等教育開発推進センター キャリア支援センター講師）
　　門間　正孝（東北大学生活協同組合「学びと成長」支援事業部主任）
モデレータ：　桧山　智明（大学生協東北事業連合専務理事）

【IT フェアインデキシング】
毎年好評の「インデキシングタイム」を初日 7 日の基調講演とシンポジウムの間に設けました。インデキシングとは「目次」のことです。IT フェア出展の各社にステージ上で 1 分間の「私のブースは面白いぞ」「新製品なので来てね」とアピールをしていただきます。つまり，ブース全体の「目次」セッションです。これを見た参加者が翌日 8 日に面白そうなブースへ殺到することになります。

【イブニングトーク】
企画のご提案は 6 月 20 日（日）までに「web の参加申し込み」から参加申し込みと一緒にテーマと趣旨をご記入ください。イブニングトークは参加者のみなさんご自身で作る企画です。興味のあるテーマに分かれてお弁当を食べながらざっくばらんに語り合います。みなさんの思いを伝え合い, 実際の授業や活動に生かしていきませんか。

■■　2010 年 8 月 8 日（日）■■

【IT フェア】
IT 技術の進歩により，私たちの生活は大きな変化を遂げています。恒例の IT フェアには，多くのコンピュータや教育関連企業の方にご出展をいただいております。各分野の「最新」「最先端」の技術の情報が入手でき，実際に機器やソフトを試すことができます。教育・研究素材の収集や交流の場として大変好評を得ております。

【分科会　口頭発表・ポスターセッション】　詳細は 9〜12 ページをご覧ください。
口頭発表 112 本，ポスターセッション 50 本の発表があります。

【レセプション】
2 日目の夜に行われるレセプションは立食パーティ形式です。多くの参加者，IT フェアご出展企業の皆様と交流できる和やかな懇談の場です。ご気軽にご参加ください。※参加申し込みと一緒にお申し込みください。

■■　2010 年 8 月 9 日（月）■■

【セミナー 1】
「小児科医からみた『子どもとメディア』の光と影 ーメディア・リテラシー教育に期待するー」

国立病院機構仙台医療センター小児科部長の田澤雄作先生は「子どもたちに心のワクチン『メディア・ワクチン』を！」というタイトルの啓発活動を続けています。
「メディア漬けは身体の疲労だけでなく脳(こころ)の疲労を生む。脳の疲労は慢性疲労として現われる。慢性疲労は朝すっきり起きない,朝ご飯を食べないから始まり，頭痛や腹痛などの不安愁訴を訴えるようになり，保健室で時間を過ごし，最後は不登校へ進行する。こうならないためにはまず予防が重要である。赤ちゃんの時からの生活習慣が最も大切で，3 歳の誕生日まではできるだけテレビ画面との接触は避ける。小学生以降はテレビ･漫画などのメディアに接触する総時間は最大 1 日 2 時間が限界と考える。テレビゲームは控える。朝起きない，朝ご飯を食べないという症状が出始めたら,メディアとの接触時間を制限し，良質の深い睡眠を確保する。保健室に行くようになったら，メディアから離れるよう助言する。不登校となったら，1 週間は完全にメディアから離れる（ノー・メディア・チャレンジ)。現代日本の子どもには『メディア教育』が必要と考えられる。」との信念に基いて活動されています。

©2010 CIEC

そこで，ICT 教育・情報教育の健全な普及・発展を推進する CIEC の一員としては，是非臨床の現場で子どもたちに何が起こり，それをどのように解釈し，小児科医としてどのような「メディア教育」の必要性を感じているのかを深く聞いてみたいと思います。ICT 活用の歴史は浅く，正しいアセスメントの確立には 2，3 世代の時間を要するとは思いますが，臨床現場のデータに基く田澤先生のお話には，我々がこれから推進しようとする ICT 教育・情報教育の健全な普及・発展にも示唆が多いと考えます。

セミナーでは小学校教育の現場における子どもたちの実情についても報告して貰い，参加者全員で子どもたちのメディア教育のあるべき姿を考える機会にしたいと思っています。（担当：大道　直人・綾　皓二郎）

講　演：10:45〜11:35　　田澤　雄作（国立病院機構仙台医療センター小児科部長）
報　告：11:35〜11:50　　小野　浩司（福島県郡山市立大島小学校教諭）
討　論：11:50〜12:05
司　会：綾　皓二郎（石巻専修大学教授）

【セミナー2】
「CIEC 会誌『コンピュータ&エデュケーション』をより良くするためにー論文の書き方ー」

登壇者：　田中　一郎　（会誌編集委員長　金沢大学）
　　浅野　純一　（会誌編集委員　追手門学院大学）
　　榊原　正明　（会誌編集委員　鳥取大学）
　　吉田　晴世　（会誌編集委員　大阪教育大学）

CIEC 会誌『コンピュータ&エデュケーション』も会員のみなさまのご理解の下，1 年に 2 回これまでに 28 号を発刊することができました。この間，投稿規定の修正，投稿用テンプレートの作成等，いくつかの変更についてお知らせしてきましたが，昨年度に引き続き，改めてその趣旨をお伝えするとともに，一層の会誌の内容の充実を目指して編集委員会の編集方針についてご説明し，委員会に対するご意見をいただきたいと思います。

会誌編集委員会としましては，CIEC というインターディシプリナリな組織の特徴が生かせるように多様な専門の方の投稿を共通の基準の下で採択決定し，同時に誌面に統一性をもたせるべく努めてきました。

今回のセミナーでは
1）編集方針　2）投稿時の留意点　3）論文の評価の視点　4）論文の質の向上をさらに目指すため，英文のタイトルとアブストラクトの書き方についてご説明し，今後も，より多くの会員から投稿していただけるきっかけになればと思います。（担当　CIEC 会誌編集委員会）

【セミナー3+5】
「大学生に『マイパソコン』は必要なのか？」

2006 年度より高等学校で教科「情報」を学んだ新入生が大学に入学し，大学生の情報スキルや情報教育に対する知識や意識が大幅に変容するものと考えられていた。しかしながら CIEC の独自調査では情報スキル等に関しても大きな変化はなく，大学生にとって，授業中に使用するノートが PC に代わるわけでもなく，学生にとって PC が身近な存在に変化したとは言い難い。

PC が学生にとって身近な存在とはなっていない一方で，ケータイは学生にとって欠くことのできない情報機器となっている。友だち間の連絡，さまざまなコミュニティーへの参加，必要な電子メールの送受信，授業の休講情報閲覧，授業での活用，情報検索，レポート作成などにいたるまでの作業を PC ではなく，ケータイで行っている学生もいる。

そこで，今回の 2010PC カンファレンスのセミナー3+5 では，この現状に関して，以下のようなテーマに関して議論を進めて行きたいと考えている。

・大学生の自分専用のパソコン（マイパソコン）はどのように活用されているのか。
・ケータイの普及以外に学生の PC 活用をはばむ要因はなにかあるのか。
・PC の活用中心である大学や高等学校の情報教育はこのままでよいのか。
・大学生には，マイパソコンが本当に必要なのか。

このような問題に対して，本年度より CIEC 小中高部会が調査を開始した「学生の ICT 活用実態調査」の集計及び分析結果や学生の実際の意見をもとに議論していく予定である。

【タイムテーブル（予定)】　12:40-15:30

12:40〜12:50	問題提起
12:50〜13:10	情報活用調査結果報告（小中高部会）
13:10〜13:30	報告 1　パソコン所有の必要性についての学生インタビュー
13:20〜13:40	報告 2　大学生協の新入生向けパソコン提案のとりくみ

©2010 CIEC

13:40～14:00　報告３　学生のマイパソコンの必要性について
14:00～14:10　休憩
14:10～15:20　パネルディスカッション
15:20～15:30　まとめ

（報告テーマ，報告者，パネリストは調整中。開催趣旨の範囲で，変更になる場合があります。）

（担当：CIEC 小中高部会，CIEC 生協職員部会）

【セミナー4】

「初修（第二）外国語と ICT　ー日本語・中国語・韓国語の場合ー」

登壇者：　才田　いずみ（東北大学）日本語
　　田邉　鉄（北海道大学）　中国語
　　金　義鎭（東北学院大学）韓国語
司　会：　三枝　裕美（長崎外国語大学）

全国的に教養教育カリキュラムの見直しが進む中で，初修（第二）外国語教育の位置づけの明確化と授業方法改善への要求が学内外で強まりつつある。英語の e ラーニング教材開発は，一般的な英語学習用はもちろんのこと，TOEIC 対策やリメディアル教育向けを中心に製品化が進んでいる。教育現場においても，独自開発のものも含め，多くの試みがなされている。一方，初習外国語向けの e ラーニング教材開発については，ようやく ICT 活用の動きが本格化しようとしているところである。今回のセミナーでは，中国語，韓国語，日本語などの初修(第二)外国語教育の現場において，どのような ICT 活用がなされているか，実践事例を報告してもらい，その教育的効果と問題点を参加者と共に議論する場を提供する。

そもそも英語の e ラーニング教材開発に早くから取り組むことができたのは，言うまでもなく，パソコンでの画面表示や文字入力に全く問題がなかったからである。ところが，ドイツ語・フランス語などの西欧主要言語でさえ，特殊文字の表示・入力が当初は困難であり，まして中国語，韓国語，日本語などでは表示・入力に多大な労力が必要とされた。最近になって，ようやく多言語対応がなされてきたものの，学習ソフトの量は英語にはるかに及ばない。市販製品が少ない上，各教師が個人の負担によって独自開発してきているのが現状である。今回のセミナーでは，まずソフト開発過程の問題として，中国語の漢字入力，ピンイン（発音記号）入力，韓国語のハングル入力，日本語のかな・漢字入力などにおける困難をどのように克服してきたかなどの実践体験を報告していただき，多言語化が実用化された中での ICT 利用の初修（第二）外国語教育の実情や今後への課題を提起する。

次に，教材のレベルと開発体制の問題を取り上げる。初修（第二）外国語学習は基本的にゼロからのスタートであり，教材はどうしても入門中心となりやすい。その多くは音が鳴り，ムービーが流れる簡単なマルチメディア教材で，なかなか中・上級者向けのソフトが開発されにくい点が挙げられる。学習者の多様なレベルに対応するためには多様な水準と内容のものを，いろいろな場面設定において用意する必要があり，英語に匹敵する質量を揃えるためには教師個人の努力では到底及ばない。如何にしてこの問題を解決すべきか，参加者とともに考え，教師間の協力は可能か，キラー・アプリケーションで一斉に教材開発に取り組むか，または大規模な製品開発に協力すべきかなど，考えられるさまざまな可能性を探っていきたい。（担当：CIEC 外国語教育部会）

【セミナー6】

「IT キャンパス・ライフ・イノベーション
ークラウドコンピューティング時代にレノボが提供するインターネットデバイスの可能性と大学導入事例ー」

福光　秀克　レノボ・ジャパン株式会社　ディレクター

現在，世界情勢及び経済は大きな変革期をむかえています。富は集中し，二極化が進んでいます。世界的な人口の増加に伴い，需要は増加し　ていますが，その一方でグローバリゼーションの急速な進展により，企業の競争は激化しています。過去の勝者が継続して勝ち続ける事は難しい時代になってきており，競合は世界のどこから現れるか分からない時代なのです。まさにグローバルな視点で物事を捉える必要がある時代で，働く国や地域に依存せず，世界のマーケットに対してビジネスを展開可能な時代であります。そのような時代に対応するために，人材育成の観点でも，今後は人材のグローバル化がさらに必要となってくるでしょう。このような時代背景の中で，教育分野においても同じように大きな変革が起こっていると考えられます。多様な PC デバイス，ネットワーク環境の変革，クラウドコンピューティングの台頭など，多くの変化が見られます。このような変革に対処する為に，レノボが実践している教育セクターに対する戦略をご紹介させていただきます。

レノボの教育セクター戦略は，3 つの枠組みで提供しています。1 つ目は，教育分野における実践的先駆者として，世界中の教育者の興味と関心をつかむ事です。2 つ目は，学生への妥当性を高める事です。3 つ目として，包括的なアプローチと完全なソリューションを通じ，エンド・ツー・エンドで教育的価値を提供する事です。この戦

©2010 CIEC

略によって，レノボは変革のあらゆる局面に対応し，教育機関の成功を最大化してまいりました。結果として，15年以上で 500 を超える導入実績を持つことが出来，200 万台超のインストール実績を残しました。

上記の戦略を実行する中で，多くの成功事例がワールドワイドにおける教育機関でのベストのプラクティスとなっている導入事例についてご紹介させていただきます。ノーザン・ミシガン大学 (NMU) では，新入生全員が公平な立場に立ち，最良の PC ツールでダイナミックな学習体験を享受できるように，レノボの ThinkPad ノートブックを十数年以上に渡って使用し続けていますが，現在ではインテルとの協業により地域 WiMAX も導入しており，利便性の追及を実践している事例です。セイクリッド・ハート大学では，レノボの ThinkVantage テクノロジーを利用し，総所有コストの削減に役立てています。

シンガポールでは，主要な大学および技術専門学校とのパートナーシップをレノボは締結しており，シンガポールの教育セクターで，2008 年度の No1 モバイル PC メーカーです。オーストラリアの教育セクターで No1 の PC メーカーであるレノボは，NSW 教育省仕様のカスタム・ネットブックを考案し，2009 年 5 月より，220,000 台のネットブックを供給いたしました。高度なネットワーク・セキュリティ，遠隔操作による運用管理，人間工学に基づいた児童に優しい設計を考慮したネットブックを製造し，成功した事例です。

このような数々の導入を成功裏に行うことが出来たのは，レノボの ThinkVantage テクノロジーが下支えしたからです。HDD への衝撃を抑える機能や，トラブル時に迅速にデータを復旧する機能，迅速・簡単なデータ移行を実現する機能など，レノボ PC ならではの ThinkVantage テクノロジーがあります。インテル，マイクロソフト，シマンテック，クアルコムとの戦略的アライアンスパートナー協業体制，ノースキャロライナ，モーリスビル，北京，日本の大和研究所による研究開発に対しての積極的な取り組みにより実現しております。PC のライフサイクルを設計から廃棄まで全てカバーする事が可能で，廃棄の部分で，環境に配慮しながらセキュリティ・リスクを軽減し，古くなった電子機器を最大限に活用する事が可能です。本年 6 月に ThinkTank（http://thinktank.esg.us/）が開催される予定ですので，8 月の PC カンファレンスでは最新の事例をご紹介させていただきます。

（担当：大学生協連）

■■　プレカンファレンス（8 月 7 日）■■

「STACK と Moodle で構築する数学オンラインテスト・評価システム」

オーガナイザ
　中村　泰之　（名古屋大学大学院情報科学研究科）
　秋山　實　　（株式会社 e ラーニングサービス）
　中原　敬広　（株式会社 e ラーニングサービス）

近年，効率的かつ効果的な学習方法の一つとして，e ラーニングが様々な大学で実施されている。e ラーニングを実施するために，コース・マネージメント・システム（CMS）が利用される場合が多いが，CMS の重要な機能の 1 つが，オンラインでテストを課し，それを学習者が解答し，その結果を自動採点・成績集計する機能であると考えられる。様々な科目で利用されているが，オンラインテストの内容は，多肢選択問題，○／×問題，数値入力問題，簡単な記述問題がほとんどであり，数学を始めとする自然科学のテストで必要になるであろう，数式の解答を求め，その解答を数式として正誤評価することは，現状では限られたシステムにおいてのみ可能となっているにすぎない。そのようなシステムの一つとして，本プレカンファレンスでは，英国で開発された STACK というシステムを取り上げる。STACK は数式の正誤評価を行うため，数式処理システムとして Maxima を採用するなど，全てオープンソースソフトウェアで構成され，数式評価可能なオンラインテストを提供するだけでなく，CMS の一つである Moodle との連携により成績管理も可能となる。なお，SATCK は日本語化されたものも公開されている 。本プレカンファレンスでは，デモンストレーションを交えて STACK の機能を紹介すると同時に，ハンズオン形式で，実際に参加者に利用体験をしていただき，それをもとに，効果的な利用に関する議論を行うことを目的とする。

（1）STACK の紹介プレゼンテーション（約 30 分）
　　・機能紹介
　　・利用例の紹介
（2）ハンズオンによる実習（実施状況をみて 60〜90 分）
　　・こちらで準備したサーバ上に臨時アカウントを作成し，問題を解く
　　・教師の立場として問題を作成し，Moodle の小テストに追加
（3）ディスカッション（随時）

備考：本プレカンファレンスは参加者がノートパソコンを持参し，実際に問題解答・問題作成などの作業を行う形態を想定しているが，聴講のみの参加も歓迎いたします。

©2010 CIEC

ステッピングモータ制御のための
ＰＩＣマイコンＣ言語プログラミングの支援教材

岡崎高志*1・土屋祐太*1・周東晃*1・杉山豪一*2・嶋好博*1
Email: 10m4003@stu.meisei-u.ac.jp

*1：明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻
*2：明星大学理工学部電気電子システム工学科

◎Key Words　　ＰＩＣマイコン，ステッピングモータ，組み込みシステム

1.　はじめに

本研究で述べるＰＩＣマイコンによるステッピングモータの制御実験は，明星大学理工学部の「プロジェクト実験」に活用する予定である。ステッピングモータの制御実験を通してＣ言語のプログラムを学習させる。本研究の目的は，プリンタやデジタルカメラ等の駆動部分に用いられるステッピングモータの制御をＰＩＣで行い，安価で生産性に優れた制御装置の製作を学習する教材を提供することを目的とする。ステッピングモータに入力する信号と実際のモータ動作との関係を調べ，リアルタイムでの制御方法を学ぶ。

特徴としてステッピングモータを動作させる１相励磁，２相励磁の２つの制御方式をプログラムで製作する，両方式の性能を実験的に比較，回転速度および静止トルクについての考察を行うことである。

2.　ステッピングモータの基礎事項

2.1　ステッピングモータ

図１に示すステッピングモータは，パルスを入力することでモータが動く仕組みを持つ。入力パルス１個に対しモータは１ステップ角進み，入力パルスの周波数で速度制御が出来る。つまり，電気パルスの投入数だけでフィードバック機構を必要としないで，位置決め制御装置を作る事が出来る。ただし，モータの駆動能力を超えた高速のパルスを加えると，1パルスで1ステップという関係を維持できなくなり，その状態は脱調と呼ばれる [(1)(2)]。

図１　ステッピングモータ

2.2　動作原理

図２はPM型ステッピングモータ内部の駆動コイルを示す。PM型ステッピングモータは回転部に永久磁石が使われており，その外側にコイルが４つ取り付けられている。それぞれのコイルに電流を流すことで磁石とコイル間の，吸引力と反発力で回転部が回転する仕組みになっている。このとき，コイルに決まったパターンの電流を流す事で，ステッピングモータの特徴が大きく変化する。

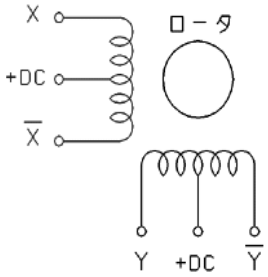


図２　駆動コイル(ユニポーラ形式)

2.3　制御方式

図２の駆動コイル，X，$\overline{X}$，Y，$\overline{Y}$に対して決まったパターンの電流を流すことによってロータを回転させるための磁化を行う（励磁）。ステッピングモータはモータ単体が同じであっても，励磁方式によってその特性も変わっていく。

図３は入力パルス信号１個に対して常に一相ずつ励磁する方式で，消費電力が少なく静止角度に優れているが，トルクが小さく脱調を起こしやすい。特殊な用途以外ではあまり用いない。

図４は入力パルス信号１個に対しモータを２相ずつ励磁する方式で，常に２つのコイルに電流が流れるため，出力トルクが高く脱調も起こりにくくなる。ステッピングモータはこの２相励磁が一般的な方式である。図５は作成したステッピングモータ制御の回路図である。

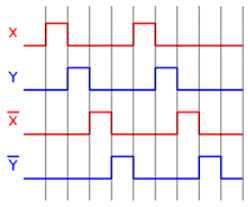


図３　１相励磁方式

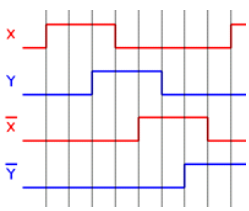


図４　２相励磁方式

©2010 CIEC

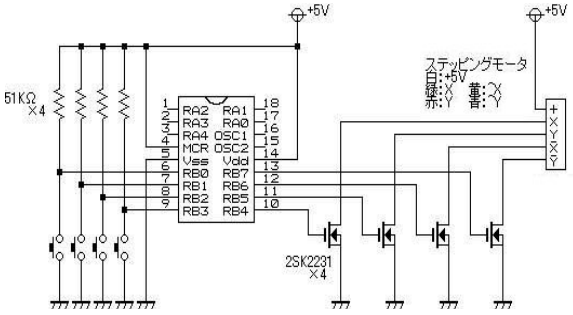


図5 ステッピングモータの制御回路

3. ステッピングモータ制御の実験概要

3.1 モータの制御プログラム

メイン関数でスイッチ ON 時の処理等を実行し，タイマ割り込みにより 0.1 ミリ秒毎に割り込み処理が実行され，割り込み回数が任意の値のときに駆動パターンを 1 つ進める流れになっている。１相励磁，２相励磁方式はこの駆動パターンを変えることで実現する。図 6 はタイマ割り込みの処理内容を示す１相励磁のフローである。なお，割り込み処理が終了すると，割り込みが発生する前の場所に戻り，0.1 ミリ秒毎に割り込み処理が実行される。このときの割り込みカウンタの値で入力パルス周波数を変更する。このプログラムはＣ言語で作成している。

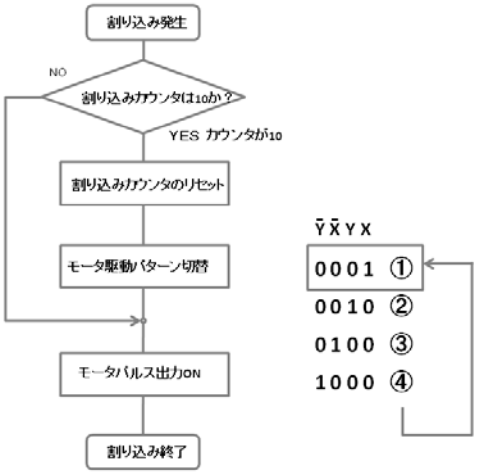


図6 モータ制御のフローチャート

3.2 速度特性の測定

ステッピングモータは，回転速度がある一定の値に達すると正常な動作を行えなくなる。この現象は励磁方式によってある程度の改善が可能である。本実験ではそれぞれの励磁方式で，高速回転時と低速回転時における回転速度の測定を行った。なお，回転速度の測定には小野測器のディジタルハンディタコメータ(HT-4200)を使用した。表１に実験回路に使用した部品を示す。

4. 実験の結果

4.1 高速回転時の速度特性

図７はモータに入力するパルス周波数と，出力された回転速度の関係を示したものである。また回転速度の計算値は次の式から求めたものである。

$$N = \frac{1}{6} \cdot f \cdot \theta \,[\mathrm{min}^{-1}]$$

なおNは回転速度[min^{-1}]，ｆはパルス周波数[pps]，θはステップ角度である。またステップ角度$\theta = 0.75$°である。

回転速度を上げていくと，ある部分に差し掛かった時にモータが振動を始め，速度が急激に減少した。このとき指でモータの軸をつまむと，簡単に止まった。さらに速度を上げると，モータから大きな音を発し停止してしまった。また１相励磁と２相励磁でモータが脱調を起こす回転速度に違いがみられ，２相励磁の方が脱調を起こしにくいことが確認できた。

4.2 低速回転時の速度特性

低速回転時は指でモータの軸をつまんでも止まらない程度のトルクが発生していた。低速回転時は正常な動作が行えることが確認できた。

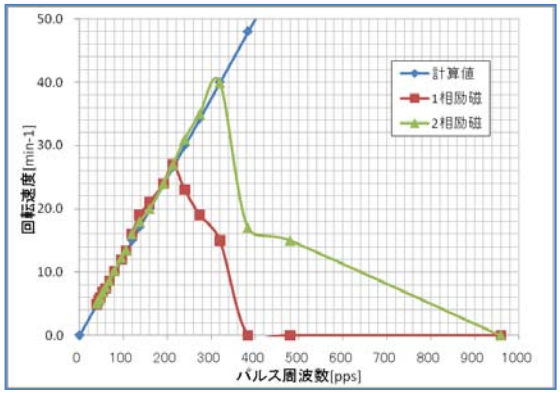


図７ ステッピングモータ速度特性

表１ 使用部品

商品名	仕様
セラミック発振機	村田製作所 セラロック 10MHz
ダイオード	東芝　IS1588
MOS 型 FET	東芝　2SK2231
PIC16F84A　20MHz	MICROSHIP 社
ステッピングモータ	日本電産コパル電子 SPG20-332

5. おわりに

PIC でステッピングモータを駆動させるプログラムを設計・製作し，ステッピングモータの速度を制御する単純な電子回路教材を試作することができた。今後の課題として別の励磁方式，たとえば１－２相励磁方式でのモータ駆動を実現する教材の作成である。

参考文献

(1) 谷腰欣司「ステッピングモータの実用技術」電波新聞社（2006）pp.3-57
(2) 浅川毅　監修「たのしくできる PIC ロボット工作」東京電機大学出版局（2003）pp.102-109

©2010 CIEC

e アラムナイ SNS の運用と実績

佐野 洋*1
Email: sano@tufs.ac.jp

*1：東京外国語大学 大学院総合国際学研究院

抄録：東京外国語大学では、e-アラムナイ協働による学生留学支援事業を進めている。その主な活動である e アラムナイ SNS の運用を 2009 年 9 月に開始した。本稿は、事業概要とこれまでの運用実績について報告し、運用で明らかになった課題を示す。

◎Key Words e アラムナイ SNS，留学生支援，集合知

1. はじめに

東京外国語大学（以下「本学」という）では、e-アラムナイ協働による学生留学支援事業を進めている（図 1）。その主な活動である e アラムナイ SNS の運用を 2009 年 9 月に開始した。2009 年 10 月からは在校生の登録を実施し、留学生課留学支援室を中心に、アラムナイ事業室及び総合情報コラボレーションセンターが協力を行い、運用を続けている。本稿は、本事業概要とこれまでの運用実績について報告し、運用で明らかになった課題を示す。

図 1 e-アラムナイ協働の支援事業ホームページ

2. e アラムナイ SNS

2.1 学生留学支援事業

本学では、卒業生の集合知を本学の教育に活用するため、SNS（Social Networking Service、コミュニティ型の情報交換システム）を教育支援のための仕組みとして利用することを発意した。大学が、知識資源としての電子コミュニティのあり方を工夫し、コミュニティの参加者の経験や、その専門分野での活動報告を形式化された情報として活用できるようにすれば、利用者（学生）に対し、多様な知識の提供を低コストで実現できる可能性がある。

この考え方を現実のものとするため、まず本学では、留学する学生の支援（留学前の知識習得や留学中の問題解決）を目的として事業を開始した。この提案は文部科学省に評価され、平成 20 年度「新たな社会的ニーズに対応した学生支援プログラム」（学生支援 GP、申請タイトル「e-アラムナイ協働による学生留学支援」(1)）として採択された。

2.2 事業の概要

本事業は、本学同窓会組織が世界各地に有する海外支部の潜在的な言語的、文化的及び人的資源を発掘し組織化することで、本学卒業生の集合知を学生支援力とし、学生の留学前や留学中、更に卒業後のキャリア支援をも視野に入れた支援体制を構築するものである。

e アラムナイ SNS を活用した留学支援のための基盤体制を整備し、言語と地域を軸とした電子支援コミュニティ（e ーアラムナイ）を組織する。e ーアラムナイにおいて学生の相談や交流、情報交換を活発化させ、学生の不安を解消し、意識と意欲を高めることで、良好な留学環境づくりを支援する。

e アラムナイ SNS 利用者は、本学卒業生と留学を希望する在学生である。留学支援室では、アラムナイ事業室と共同し、卒業生への e アラムナイ SNS 参加の依頼を行っている。同時に、在校生に対しては、学内留学説明会に於いて e アラムナイ SNS の利用を呼びかけている。留学相談や留学関係資料の閲覧のため留学相談室に来る学生には、相談員が随時、e アラムナイ SNS の利用の呼びかけをおこなっている。

2.3 e アラムナイ SNS 利用イメージ

図 2 に e アラムナイ SNS の利用イメージを示す。この SNS は、ホームコミュニティという仕組みを持つ。入学年度とその専門（言語）で区分されるコミュニティで、卒業生、在校生ともに、SNS にログインした時点で、予め大学で用意しているホームコミュニティに所属する。

留学支援のための情報交換活動は、予め大学で用意した地域・言語コミュニティで行う。また、卒業生は新規にコミュニティを作成でき、様々な情報交換活動を行える。在学生は、コミュニティ作成が出来ない仕組みにしている。

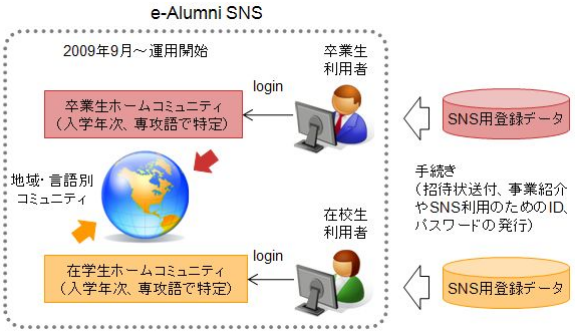


図 2 e アラムナイ SNS 利用のイメージ図

©2010 CIEC

3. 運用

3.1 運用規則と SNS への招待

利用者は、本学卒業生と在校生である。双方に対して「プライバシーポリシー」と「利用規約」を作成した。プライバシーポリシーは、利用者の個人情報の管理について、独立法人等の保有する個人情報保護に関する法律（平成１５年法律第５９号）及びその他法令並びに本学の「個人情報保護規則」等を遵守することを基本としている。利用規約では、卒業生データを大学が保有して利用することやそのデータの取り扱い範囲を定めている。

教育支援の上からｅアラムナイ SNS を通じた留学支援の活動の中で行われる 2 種類の利用者（卒業生と学生）のコミュニティ上での行為範囲を定めている。また、ｅアラムナイ SNS 内の諸活動について、大学の直接管理の利用者の行為規定と、大学の管理外の利用者の行為規定も規則化している。

卒業生のｅアラムナイ SNS への登録は、アラムナイ事業室と共同して、事業紹介と趣旨説明を含めた招待状を送り、参加の意図を返送の郵便で示してもらっている。本人確認を行った後に、ログイン用 ID（とパスワード）を送付している。

在校生のｅアラムナイ SNS への登録は、留学支援室が開催する説明会で参加希望者を募り、学生証等の本人確認の後に、ログイン用 ID（とパスワード）を手渡している。

3.2 サービスサーバ

サービスサーバは、東京外国語大学の情報センター（総合情報コラボレーションセンター）内に設置している。2009 年 10 月からの本格運用を始めている。サーバ環境は、いわゆる LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) で構成される。SNS ソフトウェアは、企業向けの商用 SNS を利用し、ｅアラムナイ事業用にカスタマイズを実施した。運用後も断続的に、利用方法の改善のためのカスタマイズを行っている。

3.3 運用組織体制

平成 20 年 11 月から、留学生課内に留学コーディネーター及び留学支援室を設置し、e-アラムナイ事業を推進している。ｅアラムナイ SNS の運用体制を確立したり、規則を作成したりするなどの他、卒業生への連絡とｅアラムナイ SNS への招待、留学を目指す学生への連絡とｅアラムナイ SNS への登録などの運用業務を行っている。

全学体制として、本事業は、教育・学生担当の副学長が管轄し、アラムナイ事業室と総合情報コラボレーションセンターが協力し、卒業生への広報や連絡支援、ｅアラムナイ SNS サーバの運用支援を行っている。

4. 実績と課題

4.1 利用者データ

明治以来の卒業生台帳などをもとに電子化した卒業生のデータ件数は約 4 万 2 千件で、最近の電子化されている卒業生データを合わせ、約 5 万件弱の卒業生基礎データを作成した。

この基礎データをもとにして、招待状の送付後に返答があり、ｅアラムナイ SNS への参加に応じてもらった卒業生の名寄せを行い、ｅアラムナイ SNS の運用データとしている。

4.2 利用実績

2009 年 9 月に運用を開始した。2009 年 10 月から在校生の登録も実施している（データは 2010 年 6 月 14 日現在）。

卒業生の登録者数は、約 1300 名である。そのうち、SNS 利用者数はおよそ 1000 名を若干下回る。在学生の登録数は約 230 名で、実際に利用している在学生は、およそ 140 名ほどである。

SNS 立ち上げ時に、大学で用意したコミュニティ数は 31 である。2009 年 10 月からのｅアラムナイ SNS 運用後、卒業生利用者が作成したコミュニティ数は 17 である。現在、活動が活発なコミュニティには、中国語、フォトアルバム、タイ語、エコセンター、英語、東京外語会などがある。

4.3 課題

在学生の書き込みが少ない。入学時や学内の留学説明会を通じて、ｅアラムナイ SNS の利用を呼びかけているが、在学生のアクセスが伸び悩んでいる。卒業生の書き込みは参照する情報と考えているのかも知れないし、年齢差を意識しているのかもしれない。また、在学生がコミュニティを作成できない制限が影響しているのかも知れない。

在校生に対する意識調査を行うことを検討している他、書き込みの有無だけではなく、ログインしていからのアクセス履歴を分析する必要があること、説明会での説明方法の見直しを行うことなど、積極的な利用を促すため努力したい。

4.4 利用施策

在学生のアクセス（及びコミュニティ内での質問）を増やすため、また、卒業生の SNS 内での活動範囲を拡げるために様々な試みを行っている。その一つとして、卒業生コラムがある。このコラム、本学卒業生がリレーでコラムを書き、ｅアラムナイ SNS にアップするものである。現在、9 名の卒業生がコラムをアップした。質問に対する返答の評価の仕組みなども SNS の機能として取り入れていく予定にしている。

5. おわりに

本稿では、本学が推進している ｅ アラムナイ協働による学生留学支援事業について概要を示し、これまでの運用実績について報告し、運用で明らかになった課題を示すと共に、課題解消のための施策について言及した。

参考文献

(1) 東京外国語大学、「ｅ-アラムナイ協働による学生留学支援」申請書, 平成 20 年度「新たな社会的ニーズに対応した学生支援プログラム」、2008.
(2) SANO, Hiroshi, "Development of a framework for e-alumni program with SNS",ED-MEDIA 2009,Poster,June 25, 2009.
(3) SANO, Hiroshi,"A proposal for a framework for an e-alumni program using SNS",Human-Computer Interaction, Part IV, HCII 2009, LNCS 5613, pp.209-216, 2009.
(4) 佐野洋、「法人事業強化とｅアラムナイ SNS —SNS の利用による留学支援—」、学術情報処理研究、No13、pp129-134、2009.

©2010 CIEC

出題部に多様性をもった e-learning システムの開発

占部 弘治*1
Email: coji@ect.niihama-nct.ac.jp

*1: 新居浜工業高等専門学校 電子制御工学科

◎Key Words e-learning, LMS, 繰り返し学習, 選択問題

1. はじめに

英単語や漢字の習得、資格試験のための用語の学習をするためにコンピュータを利用した教育システムが数多く作られている。これらのシステムは主に出題と解答を何回も繰り返すことで知識の定着を狙っている。このような教育システムを本報告では繰り返し学習型 e-learning と呼ぶことにする。

この繰り返し学習型 e-learning において、何度も同じ問題を繰り返さないと効果が現れない。しかし、同じ問題を繰り返すことで、その学習に飽きてしまい学習を途中で挫折する事象がみられる。

一方、最近のインターネットにおいて API（Application Program Interface）を用い、データ管理するサーバと表示を行うクライアントを分離したシステムが数多く見られる。たとえば Web サービスの Twitter[(1)] では実際に Tweet を投稿したり、閲覧したりするのに Web ブラウザではなく、専用クライアントで行うことが多い。

そこで、本報告では問題や学習記録のデータを管理するシステム部と問題表示や解答入力を行う出題部を分離し、それを API で接続することで、出題方式に多様性を持たせることのできるシステム提案する。出題方式が多様化すれば学習者は単調な作業の繰り返しと感じず、学習への持続性が向上すると予想する。

2. 繰り返し学習型 e-learning の問題点の提起

新居浜高専でも繰り返し学習型 e-learning を導入して学生に英語の単語力の増強に努めさせている。しかし、途中で挫折する学生が少なく無い。そこで、これらの学生に聞き取り調査をおこなったところ、出題の方法が単調で学習というよりも作業感が強く、何度も繰り返す気がおきないという意見が多く見られた。

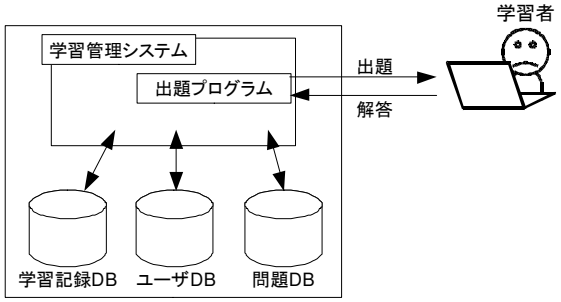


図 1 典型的なシステムの構成例

これは問題を出題する部分がシステムよって固定されていることに原因があるのではと考えた。図 1 に典型的な繰り返し学習型 e-learning システムの構成例を示す。この図に示すように出題方法と学習管理システムが一体化されていることは多い。

ここで繰り返し型 e-learning にはその出題方法の種類が少ないため、学生が飽きてしまい、そのせいで繰り返しが行われず教育効果が落ちているという問題点があることを提起する。そして、それは問題を出題し入力された解答の正誤を判断する部分（システム部）と問題を画面に表示し、回答を入力させる部分（出題部）が分離できていないことが原因だと思われる。

3. 提案する e-learning システムの構成

図 2 に本報告で提案するシステムの構成図を示す。この構成図に示される通り、出題部と学習管理システム部を分離した構成とする。出題部をシステム部から分離することで e-learning システムの開発者でなくても出題プログラムを製作可能になり、出題プログラムの種類を増やしことが容易になる。

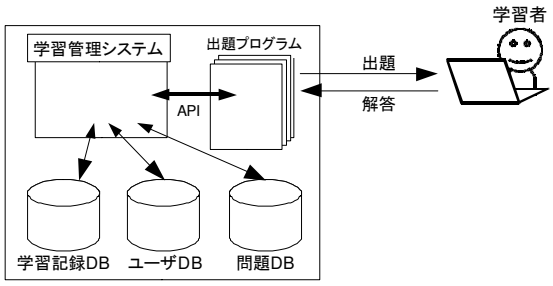


図 2 提案するシステムの構成

問題や学習記録、ユーザのデータを保管したデータベースへアクセスするサーバスクリプトで構成された学習管理システムと出題プログラムの間に API を規定する。この API には主に次の 2 種類を設計した。

問題開始 API

問題の開始を学習管理システムへ送信する。このとき実施する問題の数も同時に送信することにする。学習管理システムは第 1 問目の問題データと選択肢を出題プログラムへ返信する。

解答 API

問題の解答を学習管理システムに送信する。学習

©2010 CIEC

管理システムは問題データベースに問い合わせ、その解答が正解かどうかを確認し、それを出題プログラムへ送信すると、ともに次の問題データと選択肢を返信する。最初に送信した問題数に達したのなら、全問題が終了したことを出題プログラムに送信する。

4. 製作したシステムの動作環境と実行画面

このシステムを実際に開発するにあたり、表 1 のような開発環境および動作環境で行った。

表 1 動作環境と開発環境

学習管理システム	
動作環境	.Net Framework 2.0
Web サーバ	Apache 2.2.11
データベース	MySQL 5.1.35
開発環境	Visual C# 2008
出題プログラム	
動作環境	Internet Explorer 7 以降 Microsoft Silverlight 3.0
開発環境	Visual Web Developer 2008

この動作環境においてシステム部への送信 API として CGI の GET Method を、システム部からの返信 API として XML を用いることにした。

ユーザ名とパスワードの認証には今回は Web のフォームを用いた。また,問題のジャンルやレベルを決定し、出題プログラムを選択する部分もログインセッションの共有から Web のフォームで行っている。図 3 に今回制作したシステムでの問題と出題プログラムを選択する画面を示す。

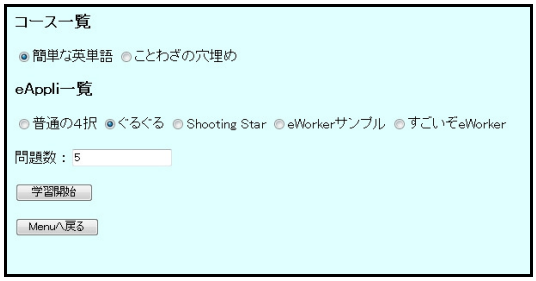


図 3 問題と出題プログラムの選択

出題プログラムの実行には Microsoft Silverlight を用いている。これは ログイン、問題選択から連続して使用しているブラウザを上で出題プログラムを実行でき、出題プログラムをあらかじめインストールしておくのではなく、サーバからダウンロードすることで実行できるからである。もちろん出題プログラムは Javascript, Java アプレット や Adobe Flash などブラウザ上でプログラムが動作する環境ならば十分実現可能である。

図 4 に今回製作したシステムでの出題プログラムの例を示す。選択肢をつけた星が画面の左側から飛んでくるので、右側の宇宙船を操作して正解と思う星を捕らえるようになっている。

図 4 出題プログラムの例

5. 今後の展望

繰り返し学習型 e-learning システムにおいて、システム部と出題部を分離し、その間の通信を行う API を規定したことで、出題部に多様性が持たせることが可能となるであろう。しかし、出題の多様性を考えたとき、多くの出題プログラムを用意することが重要である。しかし、出題プログラムはシステム部と送受信を行う API を利用していることもあり、高度なプログラミング技術が必要であり、多数の出力プログラムを用意することはまだまだ困難であると思われる。そこで、これを解決する方策を２つ提案し、これを今後の展望とする。

一つ目は、出題プログラムにインタプリタを用意し、そのインタプリタ上で動作するスクリプトを簡単に自作できる製作環境を用意することである。このスクリプトをキーボードから直接入力するのではなく、GUI を活用し、クリックとアイテムの選択だけで製作を可能にすればプログラミングの知識の無くても出題プログラムを製作することが可能になると思われる。

二つ目は情報技術系の学校でしか実施できないのだが、プログラミングを行う実習の課題にこの出題部のプログラムを製作するテーマを組み込むことである。この方策ならば実習を実施した学生の数だけ出題プログラムを製作することができる。もちろんこのためには学生が API を利用できるようにしっかりガイドをする必要があると思われる。

6. おわりに

本報告では繰り返し学習型 e-learning において、出題される方式に変化が乏しいと学生が飽きてしまい、繰り返し学習の効果が弱くなるのではいかという問題を提起した。そしてこの問題を解決するために出題部とシステム部を分離し、出題プログラムを切り替えることのできるシステムを提案した。

今後の課題にはまず、このシステムが有用かどうかを既存の繰り返し学習型 e-learning と比較した検証があげられる。また、出題プログラムの製作を学生が実習で行った場合の効果について調査する予定である。

参考文献

(1) Twitter 社: “Twitter.com” , http://www.twitter.com/

©2010 CIEC

情報系一般教育科目でのメタバースの活用

小川真里江[*1]・新井正一[*2]
Email: ogawa@u.mejiro.ac.jp

*1：目白大学情報教育
*2：目白大学社会学部社会情報学科

◎Key Words 3D 仮想空間，セカンドライフ，高等教育

1. はじめに

高等学校で教科情報を学んだ学生が大学で情報系科目を学ぶため，さまざまな工夫が必要だとされている。その工夫の一つとして，知念らの [(1)] 専門科目と関連付けた実践例が挙げられるが，メタバースを活用した例はほとんど見られない。

平成21年度に実施した情報系一般教育科目でのメタバースの活用が，情報に対する苦手意識から学習意欲が低下している学生にその意欲を喚起させ積極的に取り組む姿勢が見られた [(2)]。本稿では，この試みを継続して実施しその効果を探った。メタバースの世界の活用を教材として考えると，①見る，調べるという「サーチ活動」，②タイピングやジェスチャーを使った「コミュニケーション」，③仮想世界にある建物や乗り物等の「モノづくり」の 3 つの視点が挙げられる。ここでは，「サーチ活動」，「コミュニケーション」，「モノづくり」について没入感や興味，関心，楽しさに対する受講生の反応を探り，今後の授業展開の基礎資料とすることを目的としている。

2. メタバースを活用した授業展開

2.1 授業概要

授業は，全学共通の情報系一般教育科目に位置づけられた「情報活用基礎演習」で，平成21年度より継続的にメタバースの一つである”SecondLife（以下，”SL”とする）”を使っている。今回は，平成 22 年 4 月から全 15 回実施（この内，1 回目を授業ガイダンスに充てた。）され，30名（1年生が24名，2年生以上が6名）が受講した。学生の”SL”に対する知識は，前年度と同様にマスメディアで取り上げられた情報を記憶している程度で，実際にアカウントを有している者は皆無である。授業を実施するにあたり常時1名の TA の他に，メタバースの世界においても必要に応じてアバターによる学生支援スタッフの協力を得た。

授業は，次の 3 つのステップに分けておこない，各ステップの目的に合わせてメタバースを活用した。

第1ステップでは，各自が使用する PC に”SL”をオープンソース化した”OpenSim”をインストールし，1人だけのメタバースの世界を経験した。第 2 ステップでは，”OpenSim”を学内サーバに導入し利用することで，受講生に限定された他者との世界を体験した。第 3 ステップは，Linden Lab のサーバで動作している”SL”を利用し，世界中の人が集うメタバースの世界を体験してもらった。また，各回の授業では，Office 系アプリケーションを利用した課題を毎回提示し，”SL”で体験したことを題材に Word 文章作成等を実施した。

2.2 授業内容

授業の進行は，コンピュータを苦手とする学生を対象にしていることから，第1ステップでは PC 自体に慣れてもらうために，自分の分身となるアバターの容姿変更とモノを作るための操作からはじめた。容姿変更では顔の表情や体型，服装といった細かいところまで設定し，モノづくりでは四角や丸の基本的なオブジェクトの作成や色を付けること，更に進めてテーブルの作成やテクスチャーの貼り付けを実施した。操作方法の説明にあたっては，基本的な操作のみを教え詳細な操作や応用的な操作は自分たちで考え探し出すか，あるいはスタッフに質問する方法を取ることで，自らツールを使いこなす力や解決する能力を養うことを意識した授業形態をとった。

第2ステップは，受講者2～3名で構成されたグループを 3 台のサーバに振り分けてグループ活動を実施した。ここでは「アバターのプロフィール紹介」のテーマを設定し，メタバースの中でビデオ撮影を課題として課した。具体的には，各自のアバターに架空のプロフィールを作成しこれに基づいて容姿変更をすることや，プロフィールに合った道具を 1 つ持たせること，また，コミュニケーションを取る道具の一つとしてジェスチャーの操作方法を新たに学習した。このグループ活動では，人に見せることや見られることで他者を意識した活動を意図したものである。

第 3 ステップは，受講生各自が”SL”のアカウントを取得し学内から飛び出し，世界中のユーザによって作り出された仮想の街が存在するメタバースの世界を体験した。ここでは，メタバースの世界を通して情報を収集することや整理をすること，発信をする力を養うことを目的に取り組みを図った。はじめに，”SL”のルールについて知ってもらうためにチュートリアル（初心者が操作方法や”SL”の世界のルール等の予備知識を付けるところ）でメタバースの世界を体験した。次に，観光地へ添乗員が付き添う形のツアーをイメージし，”SL”内のツアーを計画した。このツアーでは，メタバースをテーマにゼミの研究として取り組む学生 5 名に支援スタッフとして参加してもらい，添乗員と称したアバターとして協力を得た。受講生が”SL”の世界

©2010 CIEC

に慣れた後は，自分がメタバースの世界にお店を作るとしたらどんなお店を作るかというテーマを設定し，参考となるお店のサーチ活動を実施した。

3. 学生の反応

第 1 ステップ，第 2 ステップ，第 3 ステップのうちどの部分に興味，関心を強くひきつけられたか，学習に取り組む姿勢に変化は見られたのか，その変化を見るために毎回の授業終了時に「授業の記録」を取って探った。その内容は，その日の授業を受講し充実したものに出来たのか，また，興味を持って楽しく取り組むことが出来たのか等，自由記述を含んだ全 6 問を継続的に取り続けた。

第 1 ステップでは，アバターの容姿変更といった自分の分身の設定をおこなうためか，楽しみながら作業を進めていることが伺えた。次に，モノづくりの基本である四角や丸等の基本オブジェクトを作成することや既存にある色を添付する等の作業に対しては，抵抗感を持つような感じはなかった。しかし，基本的なモノの形を変形させたり組み合わせたり，テクスチャーを貼り付けるなど徐々にモノづくりの操作も難しくなると，工夫や考え出すことが必要になるため非常に苦手または面倒だと感じる傾向が見られた。「授業の記録」の自由記述を見ると，アバターの容姿変更のみを実施している時は，「あまり進まなかったから少しもの足りなかった」や「凄く興味が持てた。楽しかった。」という前向きな意見が多く見られた。しかし，モノづくりに進めた時の感想は，「課題が大変でした。」や「理解力が足らず，時間がとてもかかってしまった。次回は，頑張りたいです。」や「難しかったけど充実してできました。」等の大変さを伺うことができた。このように自分で考えることや工夫することが面倒だ，大変だと考える学生が多くを占めていたが，少数ではあるが工夫を凝らしてこだわりを見せる学生も見られた。

第 2 ステップのグループでの作業では，アバターのプロフィール紹介をテーマに各グループでムービーの作成をおこなった（Fig.1）。ここでは，他者とのコミュニケーションを取る為にキーボードを使ったチャットや，身振り手振りを現すジェスチャー作りに取り組んだ。また，今まで学んだことを活かしプロフィールに沿ったモノを装着させることを課題とした。学生の受講の様子は，特にジェスチャーについて楽しく興味深く取り組む姿勢が見られた。このことを「授業の記録」から見ると，「今日の授業では、ジェスチャーができたり，プリムを持ったりとアバターが色んなことができるようになって楽しかったです。もっと色んなことができるようになりたいと思いました。」や「今日の授業は，今まで学んできたことが活かせて嬉しかったし，面白い動きや色々なジェスチャーができて楽しかったです。」といった前向きな姿勢を見ることができた。これは，第 1 ステップとは違いプロフィールという具体的な目標（テーマ）を与えることにより，自分の分身であるアバターに対する没入感や愛着という感情を持ち，面倒だと感じられていたモノづくりも自分のアバターに装着させるという目標を持たせることで創意工夫を凝らしていることが伺えた。また，人に見せる，見られているという意識が取り組む姿勢につながり，工夫することや考えることに力を発揮させた要因の一つと推測される。

今回は，第 1 から第 3 ステップの順番でメタバースを体験させる手法をとった。これは，OpenSim の何もない 1 人の世界からはじめ，世界中の人々が作り上げた”SL”の世界へと順に広げる手法は，はじめから用意されたモノが溢れている世界からはじめるより，創造する機会を与え自ら考えようとする力を発揮する場を提供できた一つの例として挙げられる。

4. おわりに

ここでは，情報系一般教育科目においてメタバースを活用する一つの例を挙げた。今回の授業実践では，第 1 から第 3 ステップの 3 つのステップのうち，人との交流を交えることで課題に取り組む姿勢や興味・関心が強まる傾向が見られた。これは，人に見せる・見られるという関係が作用し他者を意識することで，より創造する力を発揮させる場を提供できたと言える。

今後の授業展開としては，”SL”のようなメタバースの世界で人と人とのコミュニケーションに主軸を置いた活用方法が考えられる。また，学生の興味・関心がわからないことに直面しても自ら解決する力を養い，いつ・どこで・どんな場面・どんな状況においても柔軟にツールを使いこなすことができる力を自然に身に付けるきっかけとなることが期待される。

Fig. 1 ムービーの作成の様子

謝辞

本研究を執筆するにあたり，目白大学の情報活用基礎演習を受講した学生，及び，社会情報学科新井研究室のゼミ生には，多大なる支援をいただいた。ここに深く感謝する。

参考文献

(1) 知念正剛，金崎信夫，”高等教育での新たな情報教育”，JSiSE Research Report，Vol.23，no.6，2009-3，pp.12-15.

(2) 小川真里江，新井正一：”メタバースを活用した授業 ー SecondLife を学習の動機付けにー”，Computer&Education，Vol.28，pp.45-48（2010）.

©2010 CIEC

インターネットとクラウドを活用した企業活動に資するインターンシップの実践

滋賀県立八幡工業高等学校　小川 博*1, 奥田耕士, 小梶和久

(株)ワイ・イー・シー　仁部浩一, 宮下功雄, 三浦弘二*2　　龍谷大学理工学部　藤田和弘*3

*1 ogawah@hachiman-th.ed.jp　*2 k-miura@kk-yec.co.jp　*3 fujita@imagelab.jp

1 はじめに

本研究実践はインターネットを活用して，企業(東京都町田市)と大学(滋賀県大津市)からの支援を受け，工業高校の生徒が学校(滋賀県近江八幡市)にいながら企業活動に資する就業体験をするというものである．

これまで，「インターネットによるインターシップ」として，教育現場での実践経験から，効果的な学びの環境を実現できると確信して平成13年から開始し，7回の実践を行い学習環境，就業体験内容等種々の観点から考察と改良を重ねてきた．平成15年には文部科学省主催第3回インターネット教育活用コンクールにおいて，経済産業大臣賞を受賞するなど評価を得てきた．

製造業における就業体験において具体的な作業を考えるとき，開発・生産というフェーズ，個別・集団，同一・異種という作業形態など三つの軸が考えられる．7回目までの実践では，同一製品の製造・検査・保守・運用という工程の各作業を生徒がそれぞれ個別に行う，「生産フェーズ個別同一作業」という作業形態で実践してきた．さらに，8回目の実践では，新製品の開発に係るデータ収集という開発工程の作業を生徒がグループを形成し，それぞれの役割分担に基づいて行う，「開発フェーズ集団異種作業」という作業形態で実践してきた．

そこで，9回目となる今回の実践では，リリース直前のパッケージソフトウェア製品の「取扱説明書」と「ユーザインターフェース」の評価を行う，「開発フェーズ個別同一作業」という作業形態で，開発工程の最終段階である評価作業に取組んだ．

ここでは，

1)工業高校生のコンピュータ取扱い技能を活かした就業体験内容により，企業活動に貢献できる．

2)これまで Web グループウェアで行ってきた情報共有について，無償のクラウドコンピューティングサービスを活用することによって代替できる．

という2点を主題として研究実践したので報告する．

2 実践の概要と仮定

工業高校生に対するインターンシップでは，業務ラインにどのように生徒を入れるか，所属学科や学習分野との関連性，通勤方法・通勤時間と就業中を含めた安全確保など，数多くの課題がある．

そこでこの研究実践では，

① 作業の指導と実施については，テレビ会議を利用して共通の場を構成する
② 計画，実行，評価という仕事の様式については，Web グループウェアにより共通の場を構成する
③ 代表生徒が納品を兼ねて，会社見学に行く
④ 儀式による演出効果をねらう

という4項目を基本として，就業体験内容について，

⑤ 製品の意義が理解できる
⑥ 製作から検査まで一貫して携われる
⑦ 部品ではなく単体で機能する製品を製造する

ことにより，前述の課題を解決しようとしてきた．

しかし，就業体験という事業に共通することであるが企業側の負担が非常に大きい．そこで工業高校生の就職先として将来の高度技能者・実践的技術者の職域があることと，企業側にもメリットを生むことを考慮して，前回から，就業体験内容について，⑥と⑦について見直し，

⑧ 製品の開発に関われる
⑨ 試作・検証・評価工程の作業により企業に貢献する

という項目を新たに起し，研究実践に臨んでいる．

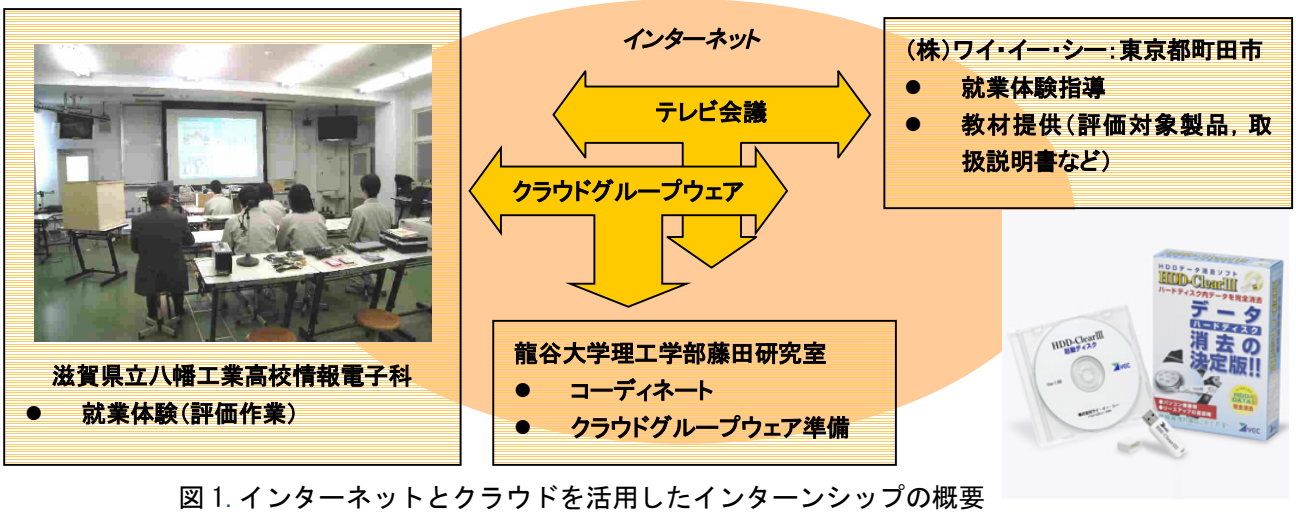


図 1. インターネットとクラウドを活用したインターンシップの概要

©2010 CIEC

今回は⑨に着目し，工業高校生の就業体験であっても作業内容として適切であれば，その結果は企業活動に貢献できるという仮定を立てた．

一方,②の Web グループウェアについて，従来は「サイボウズ Office」を利用していたが，クラウドコンピューティングに対する認知が進みつつあるので，グループウェアサービス「Google グループ」の試用にも取組んだ．

3 就業体験内容

3.1 対象製品

評価を行う製品は，コンシューマからコンピュータシステムの廃棄業者までをユーザとして想定する(株)ワイ・イー・シー製 HDD データ消去ソフトウェア「HDD-Clear Ⅲ」で，出荷前の最終段階にあるソフトウェアである．

一般にコンピュータを廃棄する場合，HDD のデータ消去が必要となる．本製品は CD ブート可能マシンに対してハードディスクの全データ領域に一定のデータを何回か書き込み(複数団体による推奨方式に対応)，無意味な情報の羅列にするというデータ消去プログラムを実行する．

以上の内容から，本製品の開発の背景とニーズ，そして仕様は，生徒にとって容易に理解できると考えた．

3.2 作業内容

一般的に評価を行うためにはその基準が必要である．生徒は評価される立場にあり，自己のメタ認知も発達途上のため，評価作業はイメージしにくいと考えられる．

そこでまず，評価作業とはどのようなもので，結果はどう記録すればいいか，という枠組みを認識させるための練習が必要である．練習作業は，生徒が意義と必要な仕様を理解できるとして，同社製の財布等盗難防止用アメニティグッズ「パースガード」を評価することにした．

次に，製品の評価作業となるが，ここではユーザの種類と消去目的によって3段階の評価作業を考えた．

作業1は，パソコンを譲り受けたコンシューマユーザを想定した．スターティングガイドのみを参照して，適切に消去作業ができるかを評価することにした．

作業2は，誤った取扱いや問題発生を想定して，取扱説明書を参照した消去作業と製品のユーザインターフェースを評価することにした．

作業3は，HDD データ消去請負業者として顧客の指定する消去方法で作業を行い，報告書を提出するまでの工程を評価することにした．

なお，本製品はユーザが一人で利用するという状況を前提に，いずれの条件においても相談など生徒間の連携ができない環境で作業を実施させることにした．

4 実践結果

4.1 就業体験の状況

「Google グループ」というクラウドコンピューティングサービスの試用も含めて，実施状況は，ほぼ想定していた日程通りに進んだ．生徒間の作業時間の違いもあまりなく，適切な計画であったと評価できる．また，生徒間で評価結果について大きな違いは見られなかった．なお，表1におおまかな実施状況を示す．

4.2 仮定の検証と考察

全員の作業記録を重複がないように整理した結果，次の不適切と考えられる箇所が発見された．

- パッケージ:1箇所(誤記)
- 取扱説明書:8箇所(誤記，説明不足な文章)
- プログラム:3箇所(誤記，配慮不足な数値表現)

なお，指摘箇所の修正後に，実際に製品はリリースされた．この成果により，企業側ではこの就業体験を，開発当事者や関係者では気付きにくい事項をユーザの立場で発見することができ，非常に有益であったと評価している。また，生徒アンケートでも，興味関心・難易度・改善意欲・向上度・達成感等すべてに良好であった．

表 1.就業体験実施状況

日　程	内　容	備　　考
第１日	事前指導	枠組/企業説明，TV 会議練習， 顔合せ，ｸﾗｳﾄﾞｸﾞﾙｰﾌﾟｳｪｱの取扱
第２日	開講式 講義 準備 練習作業 まとめ	企業/学校経営者等挨拶 体験内容目的，製品概要等説明 資材の員数確認 パースガードの評価と記録 報告書作成
第３日	評価 講義 作業１ まとめ	作業練習の記録の評価 ｺﾝｼｭｰﾏとしての評価の説明 ｺﾝｼｭｰﾏとしての評価と記録 報告書作成
第４日	評価 講義 作業２ まとめ	作業１の記録の評価 第三者としての評価の説明 第三者としての評価と記録 報告書作成
第５日	評価 講義 作業３ まとめ	作業２の記録の評価 消去業者としての評価の説明 消去業者としての評価と記録 報告書作成
第６日	評価 予備 閉講式 まとめ	作業３の記録の評価 作業予備時間，後始末 開講式同様に挨拶・講評 生徒感想報告 報告書作成
第８日	事後指導	総合報告書作成

5 おわりに

この実践により，作業内容を十分吟味すれば，生徒にとっても有益で，企業活動にも貢献できる工業高校生による就業体験を実施できることが示せた．

厳しい経済状況に置かれる企業と，学びの放棄の始まりの中で，少しでも前に進める学びの場が提供できるのであれば，それに向かって進む事は意義があるといえよう．今後も，ICT 技術の教育メディアとしての活用という視点から，この実践を続けていきたい．

参考文献：

・ 小川博，他：“インターネットによるインターンシップ”，CIEC 会誌コンピュータ＆エデュケーション Vol.15，2003，pp.64-70(2003)

八幡工業高等学校　http://www.hachiman-th.ed.jp/
株式会社ワイ・イー・シーhttp://www.kk-yec.co.jp/
藤田研究室　http://imagelab.jp/

©2010 CIEC

授業中の活動記録を利用した振り返りを支援するウェブページの設計と運用

土屋孝文*1・古田宜大*1・池田竜英*1
Email: h207061@st.chukyo-u.ac.jp

*1：中京大学情報理工学部

◎Key Words 学習活動の記録，授業の振り返り，協調的学習支援

1. はじめに

本研究では、授業の参加者全員が同時に同一のウェブページを参照し、ページを通して更新される共有情報を利用/操作しながら授業の理解や演習作業を進めていく、いわゆるPC演習室内の基本的なネット環境を再評価し、そのような環境を活用した小さな学習支援ツールの開発と運用を行っている。本ツールは授業中に学習支援活動を思いついたら、活動に応じた環境をその場で構成し、自然に運用を開始できるという実行制約の少なさやインターフェイスの可変性を目的としている。

現在、複数の授業で試作ツールを運用し、ツール上の活動記録にみられるコミュニケーションや協調的活動の実態を確認しながら、ツールの改良を検討している。本稿では開発中の支援ツール（ウェブボード）を紹介し、運用結果と今後の設計について報告する。

2. ウェブボードの概要

2.1 設計

ウェブボードは、ウェブページ上で、教員から学生へのコミュニケーション支援部分と全員が書き込み可能な電子掲示板（協調的学習支援）部分から構成される。

演習室で参加者に同時に共有されるコミュニケーションツールの機能には、学習活動の記録のほか、厳格な文法に従う情報表現 (コマンド列やプログラム) を一斉配信して学生たちに利用させること (操作性) や、板書のように情報を更新、操作することで、PCを介して教員と学生との共同注意や対話を維持したりすること (同時性) も期待できる。

テキスト情報に制限されるとはいえ、ウェブページ上の電子掲示板が常に共有されている状況であれば、学習支援活動を即興的に構成し、協調環境をその場で起動する即時性も期待できる。

2.2 概要

図1はウェブボードの実行例である。左フレームは教員が特権ユーザとなって書き込みを行うコミュニケーション用ボードとして利用される。たとえば、学生は、教員の書き込みを電子情報としてコピーできる。

右フレームは利用者がテキストを共有する電子掲示板である。授業への質問やコメント、学生同士のコミュニケーションに利用される。また、協調作業活動環境としても利用される。各スレッドには集計用の記号ボタンが付加されており、質問回答選択肢や情報評価などの意味を割り当てて利用される。

3. 運用

3.1 概要

2009年度秋学期と2010年6月までPC演習室で行われた5つの授業 (計46回)でウェブボードを運用した。対象の授業は、ヒューマンコミュニケーション論、ヒューマンインターフェイス論、UNIXリテラシ、Cプログラミングと Prologプログラミングである。表1は活動タイプごとの運用数 (ウェブボード起動数) である。ウェブボード上の活動を教員からの情報提供が中心となるコミュニケーションと、学生の相互作用が中心となる協調活動に分類した。

表1　活動タイプごとの起動数

コミュニケーション	協調活動		
	分業	協調	
		情報提供	知識運用
23	5	7	20

(授業回数 46)

コミュニケーションの運用23例中、学生からの質問やコメントが記録されたのは7例と少なかった。

ウェブボードを利用した協調的活動はどの授業でも行われた。分業タイプの活動は、作業の分担が目標となるもので、たとえば例題問題集作成における担当問題の割り当てである。このような運用からは調整役を担当するコーディネータユーザの必要性が確認された。

協調タイプの活動は、コマンドの実行出力の報告といった情報を提供しあうだけの活動と、学習内容を利用した深い説明や、知識に基づいて生成した解を共有する活動に分類された。後者の活動には、自分の理解を表現するレベルに続き、仲間の理解との比較や再吟味を誘発する相互作用的なレベルが期待されるが、知識運用20例について、相互作用の指標となる仲間への明示的なコメントの付加はみられず、多くの事例では教員だけがコメントした。ただし、記号ボタンを使った選択肢フィードバックならば、活発な事例もあった (ヒューマンインターフェイス論におけるユーザのエラー分析発表への感想)。

©2010 CIEC

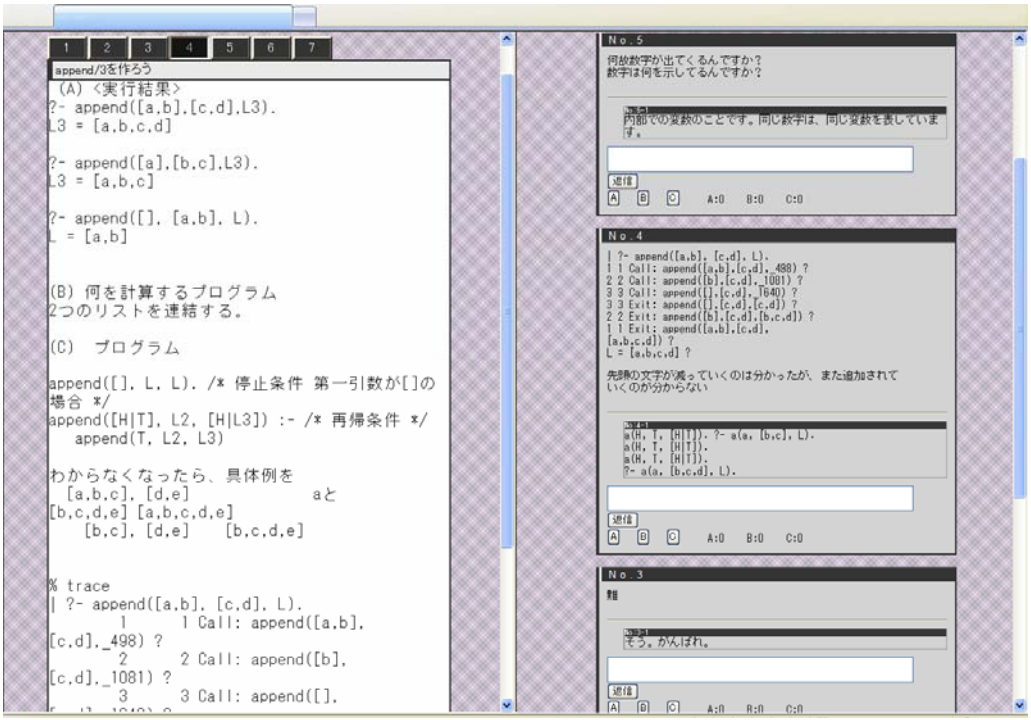


図1 ウェブボード実行例 (Prologプログラミング演習)

3.2 事例 1: プログラミング演習中のコミュニケーション

多くのプログラミング演習では、教員が左フレームを用いて事前に用意された解説や指示を変更、追加しながら実習が進む様子がみられた。図 1 は再帰プログラム (append/3) の作成方略の解説場面である。学生はウェブボード上に書き込まれた部分的なプログラムを別の作業ウィンドウにコピーし操作している。右フレームには学生からの質問やコメントが書き込まれており、解説と並行して返信がなされている。

右フレームには質問だけでなく授業や講義内容に対する小声のつぶやきのようなものもあらわれる。そこで、たとえば授業後も記録を残すかどうかを指定する発言モードの導入を検討している。また、左フレームの授業の活動記録を利用して授業内容の振り返りを行うには、タブを用いた話題構造化インターフェイスだけでなく情報検索の支援が必要と考えられる。

3.3 事例 2: 授業の振り返りインターフェイス

図2は資料提示用PCのスクリーンショット集にコメントを共有する、授業の振り返り用インターフェイスである。この事例では上フレームのショット (Prologプログラミング入門時の活動記録) について、次の週の講義で振り返りを行っており、下フレームは教員と学生たちのコメントである。

1週間後に振り返りを行う運用を4つの授業を対象に計4回行ったが、どれもコメント数は少なかった。図2は学生からのコメントが、教員のコメント (大テーマ) を補完する情報 (作業文脈や初心者の注意点) になった興味深い事例である。

このような協調的な振り返りの支援には、時間を置

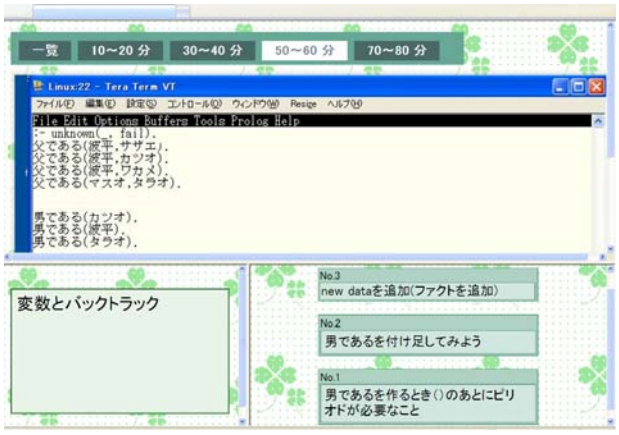


図2 活動記録を用いた振り返り運用例

かずに、授業中でもそれまでの授業進行やこれからの授業計画を参照可能なツールが考えられる。また、図1の左フレームにみられる授業内容記録と資料提示情報記録との統合も有効だろう。

4. おわりに

ウェブボードによる学習活動の運用例には、講義を通した知識の獲得や運用の難しさが記録されている。協調活動環境の提供ばかりでなく、協調作業そのものの支援について、各事例に基づいた検討を進める予定である。

運用事例の分類からは、ウェブボードのインターフェイスや制御などを抽象化した属性設定のヒントが得られる。ツールの抽象化や部品化が今後の課題である。

©2010 CIEC

仲間に向けた例題解説を作成することからの学習

土屋孝文*1・各務弘基*1・塚本久美*1・栗山准佳*1
Email: tsuchiya@sist.chukyo-u.ac.jp

*1：中京大学情報理工学部

◎Key Words プログラミング，例題の説明，協調学習

1. はじめに

例題プログラムや試験問題について仲間に向けた解説を作成する協調学習環境を検討し、支援ウェブページを用いた活動例を報告する。

コンピュータリテラシやプログラミングの学習は、コマンド列やプログラムのような目に見える情報表現から、表現の裏に隠れたさまざまな知識を読みとって理解を進めていく過程である。理解のレベルは情報表現に対する暗黙的な「読み」の方略に依存する。たとえば例題表現そのものの記号列や構造にばかり注目する読みと、例題表現を生成する過程や関連知識に注目する読みとでは、例題から獲得される知識が異なる。その差は例題中の知識運用を適切になぞれば解ける練習問題への解決パフォーマンスにも影響する。浅い理解のままの初学者は、知識に基づく適切な生成方略より、例題の表面的な情報表現を記号的に操作/変換する方略に偏ってしまい、意味的な誤りを含んだ表現を作り出すことが多い。そこで本研究は、初学者を対象に情報表現に関する適切な読みを促す支援を検討する。

我々はこれまでコンピュータリテラシやプログラミングについて、仲間との協調活動を利用した学習環境の設計と運用を行ってきた[(1)]。そこからは学習活動における仲間とのコミュニケーションの有効性が確認されている。たとえば仲間に向けたヒントやアドバイスの共有活動からは、ほぼ同じ知識レベルでよく似た学習過程を辿る学習集団に依存した情報の交換がみられる。また仲間同士のコミュニケーションにみられるメッセージは同じ内容を伝える教員の表現よりも、ずっとわかりやすいと評価される。本研究では、情報表現を読んで仲間に向けた説明を作成し、共有する協調活動を構成する。

以下では、再帰プログラムを説明する場合を例に、読みの支援方法の概要を述べたあと、2 つの説明活動を報告する。

2. 協調的な説明活動

2.1 説明活動の設計

読みの支援には (1) どのような種類の読みを行うべきかと、(2) どの程度の読みを行うべきかの確認が考えられる。

(1)の支援には、説明対象ごとに説明の枠組み (説明テンプレート) を用意する。図 1 はプログラミング言語 Prolog の代表的プログラムの説明を行う活動に用意される学習資料である。図 1 上の右のフォームは再帰的なリストプログラムに対する説明テンプレートである。説明作成は、対象 (ターゲット) の表現について、この説明テンプレートを適切に埋めることと指示される。

(2) については、基になる問題 (例題) とその説明例を提供する (図 1 下)。説明テンプレート内の各項目について、例題と説明を対応づければ、適切な読みの程度を示す具体的な事例となる。

以上より、この環境の説明者には、例題と説明例の対応付けを行い (図 1 ①)、これらを利用してターゲットの説明テンプレートを埋める説明を行うこと (図 1 ②) が期待される。

2.2 協調活動の設計

説明を集約して説明集にあたるウェブページを構成し、各説明の参照時に説明の良さの評価やコメントをフィードバックする協調活動支援環境を提供する。

このような環境では、提供された説明の正しさや適切さについて、フィルタリングや推敲といった質的な管理が必要になる。本研究では、3〜5 名程度のグループによる説明作成を奨励し、グループ内の分担や調整を期待することとした。また同じターゲット例題に複数のグループが説明を行ってもよいこととした。なお、説明を提出投稿する前に、教員や TA へアドバイスや確認を求めてもよいこととした。

3. 運用例報告

3.1 再帰的なリストプログラム

2 年次の授業「人工知能プログラミング」では、Prolog を用いて人工知能の基礎的なプログラムを作成する。その準備が基本的なリストプログラミングで、毎年多数の学生がプログラムの理解や生成に苦労する話題となっている。読みが不安定な学習者には、Prolog 構文や実行過程といった Prolog に関する理解と、停止条件と再帰条件から構成される再帰構造の理解に混乱がみられる。プログラムの読みの支援が必要な状況である。

図 1 上は、リスト中に要素を挿入するプログラム insert /3 をターゲットプログラム (例題)、再帰プログラムを説明するための説明テンプレートのセットである。説明テンプレートの構成要素は、問題の定義 (何を計算するプログラムなのか)、再帰プログラムとしての説明、仲間へ向けたアドバイス (構文、表現生成上の注意など)、類似するプログラムとその理由の 4 つとした。

図1 下は、説明の基になる例題プログラム next/3 と、その説明例である。

2009 年度は 16 の代表的なターゲット問題 (例題) に説明集ページを構成した。20 組 (34 名) による説明が

©2010 CIEC

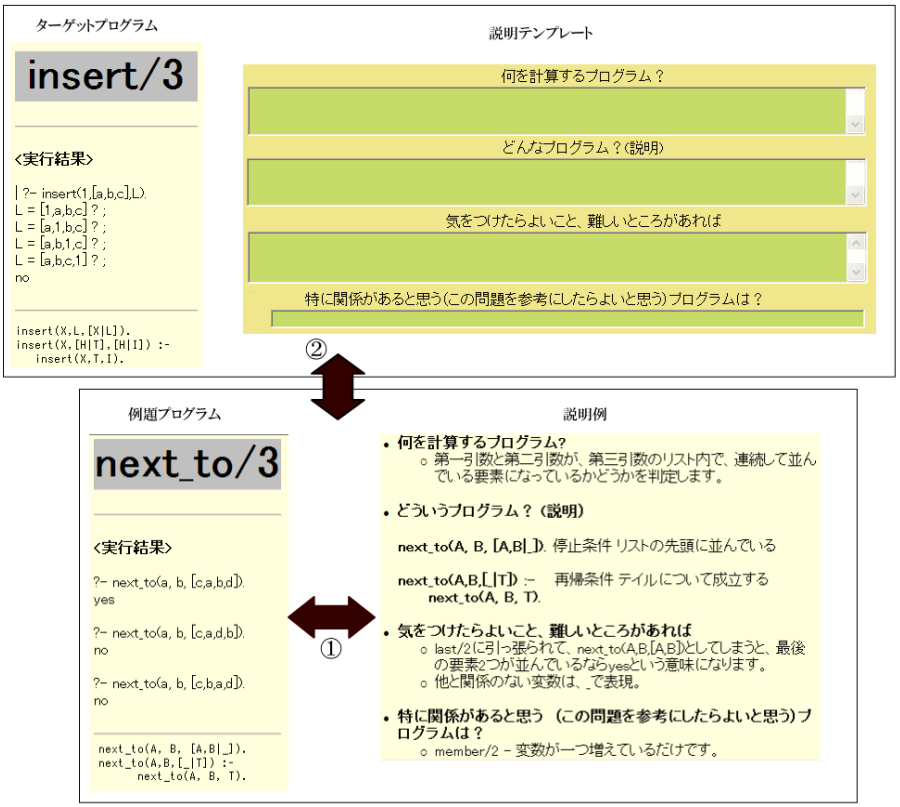


図 1 再帰プログラムの説明活動用資料

提出された。このうち 16 (80%) の例題説明で、4 つのテンプレート構成要素全てに適切な記述がなされた。経験的な判断ではあるが、これまでの説明状況と比較すると、説明テンプレートや説明例などの説明活動用資料は再帰プログラムの読みの支援に効果があると考えられる。

3.2 コンピュータリテラシ のテスト問題

1 年次の授業「コンピュータリテラシ II」では、Ruby による簡単な CGI プログラミングを一つの目標に、UNIX OS の基本的な解説や演習作業を行う。この授業では、コンピュータ利用に関する豆知識の共有や 4 択の自作テスト問題共有活動[(2)]といった協調活動を行ってきた。

過去の試験問題例は、それを解くことによって問題が表現している状況の解釈や対処方法の獲得に利用できる。しかし実際は問題と正解を組にした暗記に利用されてしまうことが多い。4 択テスト問題の自作は作問のため過去問題を読みこむ機会のはずだったが、集約された問題集には正しいコマンドを問うだけの問題や、例と表面的に類似した問題が多くみられ、浅い読みになっていた可能性がある。実際、ほぼ同レベルの試験問題の結果について得点の向上はみられなかった。

そこで 2009 年度は、過去問題 35 問をターゲット問題 (例題)とし、試験問題そのものを説明する活動を導入した。説明テンプレートの構成要素は、各選択肢に関する関連知識や背景知識、各選択肢について解答としての正誤と理由、選択肢全体解説の 3 つとし、代表的な例題試験問題と具体的な説明例を用意した。

33 組 (85 名)による担当例題の説明が提出された。全ての説明で 3 つのテンプレート構成要素に適切な記述がなされた。協調活動についても活発な結果となり、1 説明あたり平均 26.7 の評価、4.8 のコメントがフィードバックされた。コメントは、説明のわかりやすさや苦労に関する共感的なコメント、アドバイス的なコメント、自分に関する反省的なコメントなどに分類できた。試験の得点も約 5 点上昇した。

4. おわりに

不十分な理解のまま情報表現を生成させる課題を繰り返すのではなく、まず情報表現の多様な読みに関する方略運用を支援する方法の提案と実践例を報告した。説明例やテンプレートの提供は、真似すればよい「ほぼ答え」を用意しているというよりむしろ真似しようとする認知を利用して、読み方略を方向づけたり、自己理解状況を明確にさせたり、説明を誘発させたりするのに有効な外的支援と考えられる。

再帰的なリストプログラミングの活動については、先輩たちの説明を利用し改良するという形で説明活動を継続しているところである。また、プログラムの理解ではなく、再帰プログラム生成中の適切な知識運用に関する支援として、段階的なプログラミングに応じて自己説明を促す問いかけを行う簡単な対話テンプレートを設計、運用中である。

参考文献

(1) 土屋孝文, 亀田怜史: 仲間から提供されたヘルプ文の解釈について, 日本認知科学会第 22 回大会発表論文集, pp.196-197 (2005).
(2) 土屋孝文, 高浪亘, 西田亮, 森川勝平, 村井翔太： 自作テスト問題を共有する学習環境の試作と運用, 2007PC カンファレンス論文集, pp.39-40 (2007).

©2010 CIEC

社会福祉士国家試験対策を中心とした e-testing 学習支援システムの試行

嘉村　藍[*1]・白川　充[*1]・熊谷健二[*2]・木村有里[*1]・郡山昌明[*1]
Email: kamura@sendai-shirayuri.ac.jp

*1：仙台白百合女子大学人間学部総合福祉学科
*2：仙台白百合女子大学人間学部国際教養学科

◎Key Words e-testing, 国家試験対策, 学習支援システム開発

1. はじめに

情報技術や通信技術の発達により、教育機関から学生に提供できる教育方法や学習支援の在り方に多様性を持つことが出来るようになった。そのひとつとしてeラーニングシステムがあることは周知の通りである。

仙台白百合女子大学（以下、「本学」）では、eラーニングのプラットフォームとして Moodle を採用しており、各科目や教員の用途に応じてコースを作成・活用することが可能となっている。

仙台白百合女子大学人間学部総合福祉学科（以下、「本学科」）では社会福祉士、介護福祉士、精神保健福祉士の3つの国家試験受験資格取得に関わるカリキュラムが配置されているが、国家試験は4年次の1月頃に実施されるため就職活動や卒業論文の執筆、実習等で毎日大学に通って試験勉強に取り組むことが難しい状況にある学生も多い。

そこで、本学科では将来福祉専門職として働くことを志向する学生の学習支援方法を模索するべく、2009 年度から Moodle の特に小テスト（e-testing）機能を中心として国家試験対策システムの（社会福祉士に限定）開発を目的として試験運用を開始した。

本稿は、社会福祉士国家試験受験対策を中心として Moodle による e-testing 学習支援システムをモニター学生及び教職員と共に共同開発することを目的として実施した 2009 年 6 月から 9 月末までのプレ試験運用、及び試験運用に関する報告である。尚、試験運用に関しては中間報告であることを付け加えておく。

2. 社会福祉士国家試験に関する背景

学生が、毎日受験勉強に取り組むことが難しい場合があることは既に述べたが、加えて、2009（平成 21）年 4 月から「社会福祉士及び介護福祉士法」が改正となり、養成カリキュラムも大幅に改正された。社会福祉士に限定してのべると、改正以前は 13 科目であった指定科目は 19 科目（実習・演習を除く）に増え、厚生労働省が示している科目ごとのシラバスの内容も改正されている。そのため国家試験で問われる知識の内容も科目数も 2009 年度の国家試験から一新されることとなり、過去に出題された試験問題等をもとに国家試験対策を行うことも、特に新規科目においては困難がある。

さらに、社会福祉士の国家試験合格率は全国平均において 30%前後にとどまっており、社会福祉士国家試験に臨む学生を取り巻く状況は、厳しい状況にあると言ってよいであろう。

3.社会福祉士国家試験対策システムの概要

プレ試験運用期間と試験運用期間に分けて実施した。両期間中とも学生の中から任意でモニターを募集し協力者を募った。システムを検討する課程では、次のような方針で展開した。①モニターは平日毎日 e-testing 上で更新される問題を解く、②週に 1 度モニター及び教職員が教材となる問題を作成・提出する、③週に 1 度モニターの取り組みを教職員が評価をしてフィードバックを行う、④定期的なヒアリングと意見交換（これはのちに月例懇談会として定例化した）を実施する、の 4 点である。

3.1 プレ試験運用の展開

試験運用を開始する前にシステムの不具合の発見や妥当と思われる日々の更新内容（特に小テストの出題数やフィードバックのあり方）を検討するためにプレ試験運用期間を置いた。期間は 2009 年 6 月 10 日から 6 月 24 日の間とし、モニターは平日毎日出題される問題に取り組むが、意図的に 1 日から 2 日間小テストに取り組まない期間を設定して、その負担感や感想を得るためにアンケート及びヒアリングを実施した。また、日々更新する問題数の検証のため毎日更新する問題は 3 問から 30 問と設定を変えて実施した。モニター学生は、4 年生 5 名、3 年生 3 名の計 8 名で実施した。また、教職員は、Moodle の操作に慣れることを目的に、最初の 1 週間は毎日モニターへのフィードバックを行った。（表 1）。

プレ試験運用開始前に、モニターと教職員を対象として Moodle と本システムの説明を行った。

©2010 CIEC

表1. 2009年度プレ試験運用中のプログラム展開

No.	日付	展開内容	その他
0	6月5日（金）	・プレモニターと教職員を対象としたMoodleの操作方法に関するレクチャーの実施 ・本プレ試験運用の目的と関係各位の役割の確認	
1	6月10日（水）	小テスト2問（08・国　公的扶助）	問題作成用フォーマットの提示 プレ試験運用用スケジュール 第1回フィードバック
2	6月11日（木）	小テスト5問（08・国　地域福祉論）	第2回フィードバック
3	6月12日（金）	小テスト10問（08・国　心理学）	第3回フィードバック
4	6月15日（月）	小テスト10問（08・国　社会保障2問、社会福祉原論2問、公的扶助2問、地域福祉論2問、医学一般1問、社会学1問）	第1回　アンケート実施 第4回フィードバック
5	6月16日（火）	小テスト3問（08・国　公的扶助）	第5回フィードバック
6	6月17日（水）	小テスト3問（09・新　社会調査の基礎）	意図的に小テストを1・2日取り組まない期間
7	6月18日（木）	小テスト3問(09・新　高齢者に対する支援と介護保険制度)	
8	6月19日（金）	小テスト3問（09・新　人体の構造と機能及び疾病）	
9	6月22日（月）	小テスト3問（09・新　福祉サービスの組織と経営）	
10	6月23日（火）	小テスト3問（09・新　現代社会と福祉）	第2回　アンケート実施
11	6月24日（水）	小テスト3問（09・新　低所得者に対する支援と生活保護制度）	第6回フィードバック
12	6月25日（木）	30問模試①（08・国　公的扶助5問、地域福祉論4問、心理学5問、医学一般1問、社会学1問、社会保障5問、社会福祉原論5問） （09・新　社会調査の基礎3問）	
13	6月26日（金）	30問模試②80分時限つき（08・国　公的扶助2問、地域福祉論3問、心理学5問） （09・新　人体の構造と機能及び疾病3問、低所得者に対する支援と生活保護制度3問、現代社旗と福祉3問、福祉サービスの組織と経営3問、保健医療サービス3問、更生保護2問）	

＊1：「08・国」は2008年度社会福祉士国家試験過去問からの出題

＊2：「09・新」は2009年度プレモニター及び教職員作成問題

モニターを対象に2回アンケートを実施した。1回目はプレ試験運用開始後4日目、2回目は開始後10日目に実施した2回目のアンケートの際には、意図的に取り組まない期間を設定するなどのプログラムを経て実施している。尚、選択制の質問については、教職員側が提供できる教材や状況を勘案した選択肢となっていることを注意されたい。

アンケート1回目の質問項目は、①1日にアップロードする問題数で最も適切なもの（選択制）、②問題の更新時間で最適だと思う時間帯（選択制）、③1週間プレモニターをやってみての感想（自由記述）、④毎日実施された教員からのフィードバックの感想（自由記述）である。結果としては、毎日の更新は5問、更新時間は10時30分ころが妥当であるという結果であった。（表2）。自由記述部分については、主に「問題数・出題形式」、「自分（モニター）自身の現状確認、③更新時間、④Moodleの利用方法、⑤自らの取り組みに関する意見が記述された。

表2. プレモニター対象第1回目アンケート集計（6月15日）　N=8

質問項目	選択肢	(%)
Q1. 1日にアップロードする問題数で最も適切なものを答えてください。	3問	3(37.7)
	5問	5(60.0)
Q2. 問題の更新時間で最適だと思う時間を選択してください。	10時30分	5(61.5)
	11時30分	2(25.0)
	その他	1(12.5)

Q3. この1週間のプレモニターをやっての感想を自由に記述してください。

（注：意見を抜粋してまとめたものである）

問題数・出題形式	・毎日の継続と復習を考えると、問題数が多いと苦痛になるのではないか。 ・1日3~5問程度が適切ではないか。 ・1日10問を解くことは、つらい。 ・国家試験受験のことを考えるとなるべく多く問題を解いたほうがいいのではないか。
自分自身の現状確認	・自分の知識不足や苦手分野の確認が出来た。 ・国家試験に臨むための危機感を持てた。 ・自分がどの程度できるのかを把握することができて良かった。
更新時間	・大学内での利用を考えると昼休みを有効活用できるよう、昼休み前に更新してほしい。 ・前日の夕方に問題を更新すれば、翌朝から取り組めるようになるのではないか。
Moodleの利用方法、	・大学内で利用できる時間が限られており、厳しい。自宅で利用できるようになれば毎日取り組むことが可能となる。 ・正誤がよりはっきり分かるようなフォント、記号を明確化してほしい。 ・正誤が分かりづらい。
自らの取り組みに関すること	・2パターン取り組み方を試したが、一度何も見ずに小テストに取り組み、よく復習を行い、もう一度解くほうが、多くの知識を蓄積できると感じた。 ・問題の作成には結構苦戦した。 ・問題を自分で作ることでより理解が深まり、勉強になった。 ・戸惑ってばかりの一週間であった。 ・自分の都合のよい時間を見つけて、問題を繰り返し説くことが出来て良かった。 ・自分の得意分野や苦手分野を知ることが出来た。

アンケート2回目の質問項目は、①1日または2日間意図的に取り組まない期間を置いた結果1日にアップロードする問題数で最も適切なもの（選択制）、②フィードバックの最適頻度（選択制）、③意図的に取り組まない期間を置いて取り組んだ感想（自由記述）、④その他の感想（自由記述）である。毎日の更新頻度については「3問」と回答したものが5名（71.0%）であった。フィ

©2010 CIEC

ードバックの最適頻度についても「週 1 回程度」と回答した者が 5 名（71.0%）であった。意図的に取り組まない期間を置いて取り組んだ感想については、①問題に対する負担感、②回答後の解説コメントの在り方について、③勉強の取り組み方に関する意見が記述された。（表 3）

表 3. プレモニター対象第 2 回目アンケート集計（6 月 23 日）　N=7

質問項目	選択肢	(%)
Q1. 第 2 週目は意図的に 1 日または 2 日間、「さぼる」（取り組まない）期間をおいて、問題に取り組んだ結果、1 日にアップロードする問題数で最も適当な数を答えてください。	3 問	5(71.0)
	5 問	2(29.0)
Q2. 第 2 週目は、教員からのフィードバックは 1 週間の取り組みを終えて行うこととなっています（第 10 回目の受験終了後に届く予定です）。そこで、再度お聞きします。教員からのフィードバックで最適だと思う時期（回数）を答えて下さい。	週に 1 回程度	5(71.0)
	毎日	1(14.0)
	欠損*1	1(14.0)
Q3. 今回、意図的に 1 日、2 日程度さぼって(インターバルを置いて) 問題に取り組んでみた感想を自由に書いてください。（注意：意見を抜粋してまとめたものである）		
問題数に対する負担感	・3 問が適当かなと感じる ・問題数がさほど多くなかったためインターバルを置いても負担にはならなかった ・問題数が多ければ多いほど負担が大きくなると思う ・毎日問題が更新されるため解いていくことが大変だった ・そこまで負担は感じませんでしたが、これが 3 問以上だと負担が生じてしまうように思いました。	
回答後の解説コメントの在り方について	・間違っていた問題は、前に解いたときに、コメントがなかった問題が多かったような気がします。コメントがあることで、きちんと復習できたのかもしれない。 ・再度問題に取り組んだ時の正答率が、前回の正答率よりも落ちるということを実感しました。	
勉強の取り組み方について	・毎日継続して行うということが自分の力になっていくのではないか。 ・毎日コンスタントに問題を解いていったほうが確実に成績は維持又は向上できると言っても過言ではないと思う。	
Q4. そのほか、何か気付いたことがありましたら自由に記載してください。（注：記述の通り掲載）		
Pre. A	問題作成は、自分が思っている以上に大変でした。知識がなければ問題作成は難しいということを痛感しました。	
Pre. B	今日行ったテストのコメント部分で、選択肢ごとに詳しく解説がかかれていました。あまり解説を詳細にすると自分で勉強しなくなるという不安もあるとＢ氏がおっしゃっていましたが、問題を解くときには、「テキストのここが該当します。」等、自分で勉強する際の助けとなるようなコメントにし、小テストの時には、その自分の勉強した部分が正しかったのか確認できるよう、問題の時よりも詳細な解説を付けていけばよいのではないかな、と思いました。	
Pre. C	問題を解いた後、ある一定の時間はインターバルを置いて再度問題を解くことができないようにする設定は必要であると感じた。	
Pre. D	問題数が 3 題だと、問題も解きやすく、復習をするにもちょうどいいように感じた。	
Pre. E	解説の欄で、教科書だけでなくホームページが提示してあるとより理解が深まると改めて感じました。	
Pre. F	毎日問題を解くと言うのが習慣化するれば、限度を設定して問題数は増やしていく必要があるのではないかと思う。	
Pre. G	特にはありません。	

3.2 試験運用期間の展開（中間報告）

プレ試験運用の取り組みと結果をもとに試験運用を開始した。以下、試験運用の概要と 9 月中旬時点までの取り組みについて述べる。

モニター学生は 2009 年 7 月 2 日から 8 日の間で「将来、福祉専門職を志向する者」であること、「モニターとしての役割を果たすこと」、「自宅のインターネット環境が整っていること」を条件として、公募を行った。モニター数の上限は、現在の教職員体制（4 名）でフィードバックを行うことが可能となる 16 名（4 年生 12 名、3 年生 4 名）とした。

暫定的な年間計画を策定し、月例懇談会にてモニター及び教職員がシステムや学習の在り方等について討議する機会を設けることによって、細かな日程や計画は微調整をしていくこととなった。

実際の運用については、プレ試験運用の結果をもとに①平日毎日 3 問の小テストの更新、②週に 1 度の教職員からのフィードバック、③週に 1 度担当科目の問題（教材）を 2 問作成する（教職員共に）、④月例懇談会の開催を運営のための基本軸とした。小テストについては、クイズ感覚的な取り組みにならないように、1 度問題に取り組んだ後は一定時間インターバルを置かなければ再チャレンジできないよう設定をし、また、問題を解いた後には解説及び参考となる書籍の該当箇所を示す等の解説をつけ、復習に重点を置かせるような工夫を行った。（図 1）

図 1. 小テスト受験結果及び解説画面

4.課題

プレ試験運用及び試験運用（9 月末時点まで）の取り組みを振り返り現時点での課題を幾つか確認した。

①提供教材（問題）数の不足
②非効率的作問チェック体制
③フィードバックの効果と負担感のバランス
④フォーラム不活性

©2010 CIEC

⑤自己学習に躓きを感じる学生への学習支援方法の不足。

①提供教材（問題）数の不足については、カリキュラムの改正により新規科目が増加したことも関連して当初から予測された課題であると言える。②の非効率的作問チェック体制にも関連するが、モニター及び教職員がそれぞれに週に 2 問ずつ教材を提供していても、日々3 問ずつ小テストを更新するため、慢性的な教材不足となった。また、モニターである学生は問題を作成することに不慣れであるため、丁寧なチェックと指導が必要となったが、教職員のマンパワー不足と共通認識不足から、提出された問題を効率的にチェックし Moodle に反映していくことが難しい状態となった。今後、問題提出から Moodle に反映し、実際に教材として利用できるまでのチェック体制を効率化していく必要があると思われる。

③フィードバックの効果と負担感のバランスについては、フィードバックは Moodle 上ではなく Email 機能を利用して行っており、モニターそれぞれに教職員の特性を生かしたアドバイスを実施する。利点としてモニターは週に 1 度助言をもらえることにより、自らの取り組みの点検することができ、ときには、毎日取り組まなければならないまたは国家試験に合格するというプレッシャーに対する精神的なサポートにもなりえていたようである。しかし、反面 Email 機能を利用したフィードバックであるためモニターに対するアドバイス内容を教職員間で共有することが出来ないという課題があり、そのためフィードバック内容に多様性は生まれるが、同時に、モニターが混乱をしてしまう可能性もはらんでいることがあげられる。また、たとえ少数であってもモニター一人一人の取り組みを Moodle 画面上で確認をし、それぞれにあった助言指導を行うことは教職員の負担となりえる。この負担軽減と矛盾は解消する必要があると思われる。

④フォーラムの不活性については、教職員からモニター学生に諸連絡を伝えるためのフォーラム（一方通行型）と本コースに携わるモニター及び教職員が意見交換のできるフォーラム（相互通行可能型）を用意した。相互通行可能型のフォーラムへの投稿は 9 月 28 日現在までで 7 つのテーマについて投稿があり、それらへの返信数は 23 件である。さほど活発にならなかった印象があり、将来的に試験運用から本運用へ移行し、利用学生が増加することを視野に入れると、活性化のための方策を講じることは、今後の課題であると言える。

⑤自己学習に躓きを感じる学生への学習支援方法の不足については、試験運用開始 1 カ月の時点で、1 名のモニターが「復習が追い付かず勉強についていけない」等の理由からモニターを辞退した。基本的にプレ試験運用及び試験運用（中間報告）時点においては、教材を日々提供してフィードバックは実施できるが、モニター自身が自己学習方法に不安を抱えている場合等のフォローについては、まだ不足していると言える。この点については、ただ単に教材を提供するだけではなく、これらの教材を利用した学習方法に関するフォローアップ体制を検討する必要があると思われる。

5.まとめ

現在は、試験運用の段階であり手探りで進めていることも多く、課題は山積しているが、上述した課題を確認することが出来た。今後も試験運用を継続しながらよりよいシステムの開発と学習支援方法の検討を行っていきたいと思う。

尚、本稿は仙台白百合女子大学紀要第 14 号[1)]に掲載した研究ノートをもとにまとめた内容となっていることを付け加えておく。

参考文献

(1) 嘉村藍，白川充，熊谷健二、木村有里、郡山昌明：“Moodle による e-testing 学習支援システムの試行-社会福祉士国家試験対策システムを中心に-”，仙台白百合女子大学紀要，14 号,pp.151-171（2009）.

©2010 CIEC

短期日本語プログラムでのブログ活用に関する一考察
- 東北大学日本語教育夏季実習を例に -

島崎 薫・エミ　インダー　プリアンティー・佐々木 奈月
Email: k.shimasaki0110@gmail.com
東北大学文学研究科言語科学専攻日本語教育学専攻分野

◎Key Words　日本語教育，ブログ，短期プログラム

1.　はじめに

本研究は、短期日本語プログラムにおけるブログ活用に関する研究である。東北大学で行われた日本語教育実習でのブログを使用した取り組みを報告し、そこでの反省点を踏まえ、ブログ活用についての改善策を提案する。

2.　プログラムの概要

この短期プログラムは、東北大学大学院文学研究科言語科学専攻日本語教育学専攻分野の専門科目「日本語教育論実習Ⅰ」の一部（教壇実習部分）として実施されたものである。本プログラムは2009年7月25日～8月18日（26日間）に行なわれ、博士課程前期1年の学生6名（以下、「実習生」とする）によって運営された。

プログラムに参加した学習者（以下、「学習者」とする）は､韓国の釜慶大学校の学部学生19名であった。学習者の専攻は日本語に限らず、メディアや工学など文系理系を問わず様々であった。学年も年齢も多様であり、友人と一緒に参加した学習者以外は、このプログラムに参加して初めて知り合った者同士であった。また、学習者の日本語能力も多様であり、日本語学習経験のない学習者から、日本語能力試験1級に合格した学習者までが参加した。

本プログラムでは、5つの目標を設定した。⑴学習者同士だけではなく日本人や日本社会を含んだコミュニティー(注1)を作ること、⑵コミュニケーション能力を高めること、⑶楽しく日本語や日本文化を学ぶこと、⑷自身で学習をコントロールできる自律性を高めること、⑸主体性を持ち他者と協力し合いながら学ぶこと、である。これらの目標を達成するために「日本語コース」と、グループごとに1つのドラマを作成する「プロジェクトワークコース」が月曜日から金曜日までの午前中に設定された。

日本語コースでは学習者は初級前半、初級後半、中級、上級、の4つのレベルに分けてクラス編成され、月曜日から金曜日まで1コマ45分の授業が3コマ行われた。日本語コースの後に毎日1コマ設定されたプロジェクトワークコースでは、レベルを混ぜて4グループ編成し、ドラマの脚本作りから撮影までをすべて自分たちで行うというプロジェクトを行った。

また両コースには、東北大学を中心とした仙台市内の大学に所属する大学生・大学院生（留学生も含む）が日本語サポーター（以下「サポーター」とする）としてボランティアで参加した。サポーターを取り入れたねらいとしては、学習者に韓国に帰っても継続可能な人的リソースを提供することであった。サポーターは日本語コースでは、ロールプレイの相手役をしたり、ディスカッションで意見を述べたりした。プロジェクトワークコースではグループに加わり一緒に作業を行った。

プログラムの期間中、学習者は仙台市内の旅館に滞在した。プログラム2週目の週末には、2泊3日のホームステイで日本の家庭生活も体験した。さらに、午後は基本的には自由時間であったが、プログラムの一環として浴衣体験や博物館見学、サークル見学等の文化活動や社会見学が行われ、ここでもサポーターが一緒に活動した。

3.　ブログについて

3.1　ブログの概要

ブログは、空間的・時間的制約を受けないコミュニケーションを可能にし、学習者が授業や学校という枠組みを越えて他者と交流する機会を増やし、目標言語での自己表現を促進させる場として、近年、言語教育の場面で取り入れられ、活用されている（Pinkman 2005(1)　佐藤・纐纈 2009(2)　他）。

これらの先行研究を参照し、本プログラムでもブログというツールを取り入れた。ブログを活用することで、プログラム目標にあるコミュニティーの形成、そして、その過程でのコミュニケーション能力の育成や学習者同士での主体的な学び合いを図るというねらいがあった。

ブログには、2つの具体的な目的を設定した。1つは学習者に、実習生や東北大学とその周辺についての情報を提供すること、もう1つは、実習生、学習者、サポーターを含んだコミュニティーを形成することである。

今回のプログラムでは、無料で使用できるFC2ブログを利用した。FC2ブログ（http://blog.fc2.com/）には、画像や動画の投稿をはじめ様々な機能があり、また操作も比較的簡単なため、ブログについての知識や経験がない人にも親しみやすい。また、ブログにパスワードをつけてのアクセス制限も可能であり、個人情報を保護することもできる。以上の理由から、FC2ブログを利用した。

©2010 CIEC

3.2　ブログに関する振り返り

学習者へのブログ使用の紹介や指導は、来日前に学習者全員とサポーターにメールで周知を図っただけでなく、プロジェクトワークコースの初日を利用して行った。レベル別に授業中にパソコンを使って使用法を確認した。初級前半の学習者には韓国人留学生の実習生が韓国語も交えてガイダンスを行った。しかし、時間とパソコンの台数に限りがあり、十分な説明をすることができなかった。またパスワードを設定したためそのことに関しても混乱があった。そのせいもあってか、学習者のブログに対する反応は最初からいいものとは言えなかった。

コースとしては、プロジェクトワークの毎日の活動報告とジャーナル(注2)提出にブログの利用を義務付けた。各グループのブログ係が日記機能を利用して、ドラマ作成の進捗状況をブログに書き込み、他のメンバーがその日記にコメントをするという形で各自のジャーナルを書いた。使用言語は日本語でも韓国語でも良いとしていたが、結果としては、韓国語の記入はなく、日本語能力が高い学習者がブログ係になって活動報告を書き、他の学習者は毎回よく似たコメントを書き込むに留まっていた。実習生側では、日本語能力の向上以上に、アイディアや活動に対する感想などの共有が行われることを期待していたが、期待通りには機能しなかった。

4.　ブログ運営に関する考察

今回のプログラムでは、結果的に実習生が考えていたブログの役割は果たされず、うまく機能しなかった。参与観察からは、学習者やサポーターがブログをほとんど見ていない、学習者やサポーター相互のコメントのやりとりが行われていない、といった状況が観察された。また、学習者を対象としたコース終了アンケートでも「ブログは役に立ったか」との問いに対し、「役に立たなかった」との回答が多数を占めた。そこで次節では、その要因とそこから生じた具体的な問題について報告する。

4.1　失敗の要因

ブログの運営がうまく機能しなかった最大の要因として、短期であるというプログラムの特性を考慮したブログの活用をデザインできていなかったことが考えられる。

ブログを活用した実践例の多くは、それぞれの教育機関での学期を通した長期プログラムでの活動であった（深井・佐藤　2007(3)、佐藤・縫繩　2009 他）。一方、今回の夏季実習は26 日間という短期プログラムであり、さらに学習者にとっては海外という慣れない環境での取り組みであった。

ブログを活用する上で、長期プログラムと短期プログラムでは、表 1 のような違いがある。

表 1 長期プログラムと短期プログラムの特性

長期プログラム	短期プログラム
授業内外を繋げた環境を構築するのに十分な時間がある	授業内外を繋げた環境を構築するのに十分な時間がない
学習者にはプログラム以外にも関わっているコミュニティーがある（日本語のクラスは生活の一部分にすぎない）	学習者の生活の大半はプログラムで占められている

上記の特性の違いを考慮しなかったことにより、(1) ブログ使用に対する動機付けが適切にできていなかった、(2) ブログとコース全体との連携が不十分であった、(3) 技術的・物理的な面での整備が不十分であった、という 3 点の問題につながった。

この 3 点に関して、長期プログラムと短期プログラムの特性の違いを参照しながら考察する。

4.2　ブログ使用に対する動機付け

このプログラム内で、ブログ使用に対する動機付けが十分になされなかった。

長期プログラムでは、教室内では学習者のコミュニティーができていても、教室外での学習者の活動範囲が広く、学習者同士のコミュニケーションが直接とれるとは限らない。そのため、ブログという媒体がコミュニケーションの手段として活用されうる。

一方、今回の短期プログラムの場合、学習者の生活の大半はプログラムで占められており、学習者、サポーター、実習生はほぼ毎日顔を合せている。特に学習者同士に至っては寝食をともにしている状況であり、ブログという媒体を通しての間接的ともいえる交流に対して、十分な意義を感じられなかったといえる。

4.3　コースとの連携

このプログラムでは、ブログとプログラム内で行われている授業との連携が十分に図られていなかった。先行研究のような長期プログラムであれば、両者の連携を図りながら、授業とブログをそれぞれ並行させて、進めていくことができる。授業内外を繋げた環境を構築するのに十分な時間があるからである。

しかし、本プログラムは、短期のため学習者にとっても実習生にとっても、そのような時間を確保するのが難しいという現状があった。そのため、プログラム内でブログは、プロジェクトワークの毎日の活動報告と文化体験等の課外活動の写真の掲載が主となってしまっており、日本語コースの授業との連携はなかった。学習者が自身で自己の活動を内省したり振り返ったりする時間を授業外にとることは難しく、プロジェクトワークの活動報告も、一言程度な感想を書くにとどまっていたのはこのためだと考えられる。

コースとブログの連携が図られていれば、実習生にとっては、コースを充実させるための手立てをより効率良く準備することが出来ただろう。シラバス中の内

©2010 CIEC

容とブログ活動を結びつけ、授業中に実践することなどが考えられる。そうすることで、学習者にとっても考える時間を確保でき、ブログを日本語の応用の場として活用できただろう。

4.4 技術的・物理的面での整備

技術的・物理的側面においても、サポートが不十分だったと言える。今回プログラムにブログを取り入れた背景の一つとして、韓国人学習者が平素からパソコンやインターネット等に親しんでいることがあり、学習者にもブログが身近なツールとして、活用されるのではないかとの考えがあった。しかし、実際には様々な日本語レベルの学習者が日本語でブログの使用方法を学んだり、不明点を尋ねたりするのは大きな負担となっていたようである。

物理的な面では、学内で学習者が好きな時間に自由に使用できるパソコンが十分に用意出来なかったという現状があった。午後の時間は学習者の自由時間とされていたものの、大学に残って勉強する学習者はほとんどおらず、市内観光などに出かけるというケースが多かった。また旅館にはインターネットの設備がなかったことも活動を制限したといえよう。

こうした環境が最終アンケートのブログの使用に対して「楽しい」という以上に「大変だ」「面倒だ」という記述に繋がったものと思われる。そして最終的には自己表現や相互交流にまでたどり着かないという結果を招いてしまったと考えられる。

5. 提案

5節では、以上の要因を踏まえ短期プログラムでのブログ活用に関しての改善策の提案を行う。

5.1 ブログの役割に関する提案

この項では、まずブログのプロジェクト内の役割に関して提案する。

表 1 で検討したように、長期プログラムにおけるブログは、教室やプログラムと外を繋ぎ、学習者の学習環境を広げる役割を担うことが多い。しかし 4 節で述べたように、短期プログラムではプログラム自体が学習者の学習環境や行動範囲の大部分を占めており、その中でほとんどの時間を過ごすという特徴がある。このような特性を踏まえ短期プログラムでは、学習環境を広げることよりむしろプログラム内の学習環境をさらに深めるような取り組みを提案する。プログラム内の学習環境をさらに深め、その中でのコミュニケーションを豊かにすることによって、ブログ導入のねらいであったコミュニティーの形成に質的な側面から貢献しようという意図である。

5.2 実践例の提案

プログラム自体の学習環境をより深めるために、ブログを授業内の活動で利用する取り組みを提案する。

日本語コースでは、各レベルのシラバスで「自己紹介をする」、「報告文を書く」、「意見を述べる」などが組み込まれていており、これらの授業にブログを利用することが考えられる。自己紹介では、授業中に学習した表現を利用して考えた自己紹介文をブログにアップすることで、クラス（レベル）を越えて、お互いを知ることができ、各々の紹介における表現についても相互に学ぶことができる。また、ブログにアップすれば、サポーターにも学習者の人柄を知ってもらう場を増やすことができる。

また、ブログを利用しての作文のピアラーニング活動が考えられる。具体例としては、課外活動の内容を報告する、ディスカッションの授業の復習として意見をまとめるなどの利用方法が挙げられる。

ブログを使用すれば、授業中に一斉にブログ上で作文をアップデートすることが可能であり、学習者もインターネット上のリソースを活用しながら作文を書くことができる。またその作文に写真や動画を載せたり、リンクを張ったりすることもでき、紙媒体と比べてより豊かな情報を読み手に伝えることが可能である。そして作文を書いた後に、お互いにウェブ上でコメントや訂正をし合ったり、授業中に一斉に 1 人の作文に対してコメントしたりすることも紙媒体に比べて効率よく行うことができると考えられる。さらに、その作文をブログ上に残しておくことができるので、ポートフォリオとしても使用できる。

このような活動であれば、問題として生じた 3 点も克服できる。まず動機付けに関しては、授業内で使用し、学習者に直接ブログを使うメリットを伝えることができるので、学習者も日本語の学習面のみならず、意見交換や相互理解、それらを通じてのコミュニティー作りといったブログ使用のメリットを感じることができる。2 点目のコースとの連携に関しては、授業で使用することから明らかであろう。最後に技術的・物理的な側面に関してもコンピューター環境の整った教室での授業であれば、教師のサポートが行き届きやすく、授業の中でブログに慣れる時間を作ることもできる。学習者がアンケートで述べていた「大変だ」「面倒だ」という負担感を軽減できると考えられる。

6. 結論

本研究では、東北大学における日本語教育実習でのブログを使った取り組みを採り上げ、そこでの反省点を踏まえ、日本語教育における短期プログラムでのブログの活用についての提案を行った。情報提供とコミュニティーづくりを目的とし、学習者の来日前から運営したブログであったが、プログラム全体を通してうまく活用されなかった。その要因としては短期プログラムの特性を十分考慮していなかったことが考えられる。その要因から次の 3 つの問題（1）動機づけが不十分であったこと、（2）コースとの連携が不十分であったこと、（3）技術的･物理的問題があったこと、が生じた。そこで短期という特性を生かし、改善策として外との関係を構築するよりも、プログラム内の学習環境をさらに深めることをねらいとした活用法を提案した。しかしこの提案については、実践に移してさらに検証していく必要があることはいうまでもない。

©2010 CIEC

注

(1) コミュニティーとは、その構成員によって理解され継続される共通の取り組みを持ち、その過程には構成員同士が共通の決まりによって社会的存在として結びつく関係を形成する機能があり、構成員が時間をかけて作り上げる共通のリソース（日々のきまり、感情、所産、語彙、スタイルなど）が産み出されるもの（Wenger,1998(4)、引用者訳）。本研究では、この定義をもとに、実習生、学習者、サポーターが本プログラムをベースに、日本語を使用しながら、一緒に活動し、高め合う場としている。

(2) 日誌の形式で、教師と学習者が意見や感想を交換する指導法でラポール（相信頼感）の確立と学習者の運用力向上を図ることを目指しているもの（高見澤 2004(5)）。

参考文献

(1) Pinkman, K.: "Using blogs in the foreign language classroom: Encouraging learner independence", *The JALT CALL Journal*, 1(1), pp. 12-24（2005）.

(2) 深井美由紀, 佐藤慎司： "レベル別によるブログの使用例", CASTEL-J（ハワイ）, ポスター発表, pp.265-268（2007）.

(3) 佐藤慎司, 綿引憲子："多様な学習者とブログプロジェクト", JLTANE（マサチューセッツ）, 口頭発表, pp.1-15（2009）.

(4) Wenger, E.: "Communities of Practice : Learning as a Social System", *Systems Thinker*, pp.1-10（1998）.

(5) 高見澤孟（監修）："新・はじめての日本語教育　基本用語辞典", アスク, p.31（2004）.

©2010 CIEC

外国語教育に特化した LMS の開発と活用

新庄あいみ*1・大前智美*1・森　真幸*1
Email: shinjo@cmc.osaka-u.ac.jp

*1：大阪大学サイバーメディアセンター

◎Key Words LMS，外国語教育，外国語学習

1. はじめに

外国語教育におけるメディア利用は、教室単位で完結していた LL、CALL から始まり、近年では LMS(Learning Management System)を活用することにより飛躍的に伸びている。特に、現実の変化や学生のニーズに柔軟に対応できる LMS の可能性は授業実践を新たな領域へと導くものである。大阪大学では外国語教育・学習に主眼を置いた Web 対応の授業・学習支援システムである「言語学習システム Web4u（仮称）」を開発している。まず言語学習システムの全体の機能の概要を挙げ、次にマルチメディア辞書機能、テスティングシステムと連携した自己弱点克服機能と活用方法について述べる。

なお、言語学習システムは「高度外国語教育全国配信システムの構築」プロジェクトの一環で開発中のシステムである。

2. 言語学習システムの機能について

2.1 全体の機能について

言語学習システムにおいて、現在開発された機能、および開発中の機能は以下の 11 機能である。今年度より大阪大学において一部の機能の運用が開始された。

1. ユーザ情報管理システム、
2. 出席管理システム
3. 評価システム（テスティング、アンケート）
4. 成績管理システム
5. コミュニケーションシステム
6. エキスパートシステム（マルチメディア辞書機能）
7. 自己弱点克服システム
8. 付箋（メモ）システム
9. アドバイザーシステム
10. コースマネージメントシステム
11. e-Learning 管理メニュー

WebCT や Moodle といった一般的な LMS と比較すると、言語学習システムの特徴的な機能は、エキスパートシステム（マルチメディア辞書機能）、自己弱点克服システム、付箋（メモ）システム、アドバイザーシステムである。

言語学習システムの開発にあたり、主軸に置いているのが「手厚い教育」である。そのなかで受講生一人ひとりの学習に合わせた教育、いわばオーダーメイド教育の実現するために自己弱点克服システムがある。同システムは、学生が学習過程において弱点とするところを自分で見いだし、それを克服するための機能である。自己弱点克服システムには 2 機能がある。次章から、マルチメディア辞書機能と連携した機能、テスティングシステムと連携した機能について述べる。

3. 自己弱点克服システム

3.1 マルチメディア辞書機能を活用した自己弱点克服のための単語テスト自動作成機能

言語学習システムに搭載されているマルチメディア辞書機能には、現在、英語、ドイツ語、フランス語、韓国語の辞書があり、現在中国語辞書を開発中である。

マルチメディア辞書機能の特徴として、専用の ActiveX を導入することで、Microsoft Internet Explorer 上の任意の単語に対して辞書検索が可能である。単語の指定にはマウスによる文字列のドラッグもしくはダブルクリックによる選択だけでよいため、調べたい単語を入力する必要がなく、容易に単語検索ができることが挙げられる。また一部には、単語の音声、画像、動画による補足情報が含まれている。

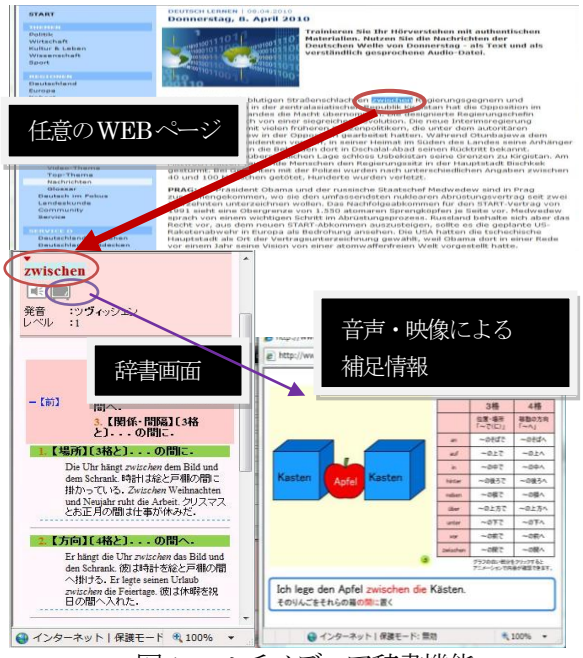


図 1 マルチメディア辞書機能

©2010 CIEC

マルチメディア辞書機能は自己弱点克服システムと連携することで、単語検索をした結果蓄積されるデータを活用し、「復習テスト」もしくは「単語テスト」を作成することができる。「復習テスト」とは、学生自身が調べた単語の検索結果データをリソースとしたテストのことで、「単語テスト」とは、単語のレベルを指定して自動的に作成されるテストである。いずれも、単語のスペルが表示され、チェックボタンをクリックすると意味が表示される「日本語訳確認モード」と、単語の品詞と意味が表示され、その意味にあった単語を入力する「単語入力モード」とがある。

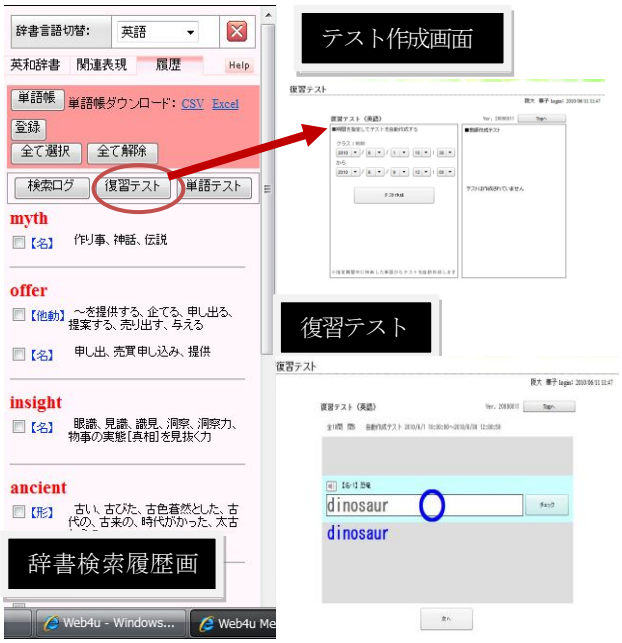


図 2 単語テストの作成

一般に出版されている単語帳では、自分が既に知っている単語や、使用する際のコンテクストが興味がないものも含まれているが、自己弱点克服システムで生成される単語テストでは、自分が意味を知りたいと思って調べた単語、関心を持った文章のなかで出会った単語を用いてテストを作成することができる。

また、学生が個別に単語テストを生成できるだけではなく、教師がクラスの受講者の単語検索履歴を元に単語テストを生成することもできる。検索履歴には、クラスで検索された全単語の検索回数も表示されるので、検索数の高い単語を取り上げたテストの作成が可能であり、予めテキストに用意されたテストではなく、自分のクラスの学生の弱点に焦点を置いたテストを行うことができる。

3.2 テスティングシステムを活用した自己弱点克服のためのユーザテスト作成機能

言語学習システムには、授業支援機能として、教師がテストを作成するための機能「テスティングシステム」が備わっている。自己弱点克服システムはテスティングシステムと連携することで、受講者はクラスの教師が作成したテストデータを活用し、自分のためだけのテストを作成して、受験することができる。

テストを作成するためには、まず、ユーザテスト作成画面を開き、自分が受験したテストの一覧から任意のテストを選ぶ。次に、選んだテストの受験結果、採点結果が表示されるので、その結果表示から問題や設問を個別に選択してテストを作成する。

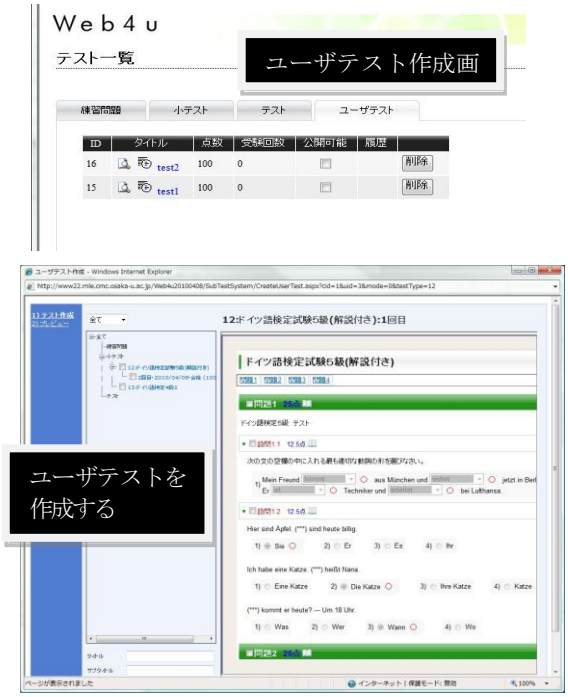


図 3 復習テストの作成

上記の機能を用いることで、受講生はクラスでテストを受験した後、自分が間違った個所、また理解が足りない個所を拾い出し、オリジナルの復習テストを作成し学習に役立てることができる。

4. おわりに

昨年度開発した自己弱点克服機能についてマルチメディア辞書機能を利用した単語テストの作成、テスティング機能を活用したユーザテストの作成について説明した。言語学習システムでは、受講生自身が自分の学習活動をリソースとして、能動的に自分の弱点を克服するためのテストを作成し、学習に役立てることができる。今後は実際の授業で活用した事例を分析し、システムの改良に努めたい。

参考文献

(1) 大前智美, “最も易しい LMS 開発の実践—WebOCM、Web4u の場合—”, e-Learning 教育研究 第 3 巻, pp.1-8(2008).

参考 URL

(2) 大阪大学 WebCT
https://webct.koan.osaka-u.ac.jp/webct/entryPageIns.dowebct
(3) 大阪大学 WebOCM
http://www.mle.cmc.osaka-u.ac.jp/webocmhome
(4) Moodle http://moodle.org/

©2010 CIEC

韓国教育放送公社 EBS-e の小学生対象の e ラーニング教材の分析

カレイラ松崎順子*1
Email: junko.carreira@tokyomirai.ac.jp

*1：東京未来大学こども心理学部こども心理学科

◎Key Words 韓国英語教育　放送番組　小学校外国語活動

1. はじめに

日本の小学校において外国語活動が 2011 年度より正式に必修化されるが，その前にいくつか解決しなければならない問題がある。第一に，英語補助教員や英語専門教員の確保など市町村により地域差が見られるため，日本全国同じ条件で小学校の外国語活動を行っていけるかということである（岡・金森，2007）。第二に，今後小学校の教員が中心となって英語を教えるようになることは予想できるが，英語があまり得意でない小学校教員も多い。ゆえに小学校教員をサポートする教材が早急に必要である。ところでこのような問題を解決する一つの策として学校放送番組があげられる。誰でも簡単に活用できる学校放送番組の活用は小学校外国語活動の大きな助けになるであろう。NHK 教育テレビは 2000 年に小学校中学年向けの英語番組「えいごリアン」の放送を始め，続いて 2002 年より小学校高学年向けの「スーパーえいごリアン」，その後 2005 年に小学 3 年生対象の「えいごリアン 3」を放映していたが，現在は「えいごルーキーGABBY」という小学 5・6 年生を対象にした英語番組を放映している。

一方，韓国の小学校[1]では，1997 年に小学 3 年生から英語を正規教科として取り入れており，小・中・高一貫の教育課程の確立，国定教科書や教材の開発，充実した教員養成，研修制度など，周到な準備のもとに英語教育が導入された(樋口，2005)。一方で，韓国においても都市と地方において英語の学力格差が見られ，このような格差を解決するための手段として注目されたのが放送やインターネットなどのメディアを使った学習教材であり，政府が最もその発展に力を注いでいるのが，2007 年 4 月に開局した韓国教育放送公社（Korean Educational Broadcasting System，以下 EBS）の英語番組専門放送チャンネル(Korean Educational Broadcasting System English，以下 EBS-e)である（渡辺，2008）。EBS-eのホームページではすべての番組を視聴でき，さらに各番組に関連のあるゲームやクイズが掲載されている。また、会員になることにより各自の学習状況も管理され、学校や自宅においてEBS-eのホームページをeラーニング教材として使用できる。

日本と韓国は外国語としての英語(English as a Foreign Language，以下 EFL)すなわち外国語としての英語教育の環境にあり，「アジアの非英語圏」という「外国語学習環境」という点で，似通った環境にある。韓国の英語教育の情勢は，今後の日本の英語教育を考えるうえで大いに参考になるであろう。ゆえに，本研究では韓国の EBS-e の小学生対象の，「初等教科書英語」，「放課後英語」，および「School English Level（SEL）」の番組およびそのホームページ分析を行うことにより日本の小学校の外国語活動に示唆を与えていく。

２．結果および考察

「初等教科書英語」は，10 分間の番組の中でターゲットとなる表現を何度も何度も聞かせ，視聴している児童が英語を繰り返して話す工夫が随所になされていた。また，教室でそのまま行うことができるゲームを行い，異文化理解として世界の文化を紹介するなど，教科書の補助教材として使いやすい番組である。「初等教科書英語」は小学校の教員をサポートする番組であり，日本においても今後「初等教科書英語」のような教科書を補助する番組が必要であると思われる。

一方，「放課後英語」は教師が黒板を使い，一方的に文法・語彙・読解・聴解などを教え込む番組で，塾，中学，高校などの授業に近く，ゲームなどを取り入れている「初等教科書英語」とはかなり異なる。番組の前で 40 分間一人の講師の講義を聴くスタイルは，英語学習に対する動機づけが低い児童が面白いと思える番組ではない。ゆえに，英語をもっと学びたいと思っている児童や塾に行きたくても地理的・経済的な理由から行けない児童を対象にしている番組であると思われる。

最後に SEL について考察していく。小学生向けの番組（SEL1～SEL5）は，SEL1 はフォニックスに，SEL2 以降は語彙と文法に重点が置かれており，高学年用の番組になるほど番組での英語の使用が増えている。文法を学ぶ番組としては SEL3 の Gra Gra Grammer お

[1] 韓国では小学校のことを初等学校（1997 年当時は国民学校）と呼んでいるが，本稿では日本の小学校のことも論じるため，混乱をさけるため韓国の初等学校を小学校として記載する。

©2010 CIEC

よびSEL4のNew Spy Zoneが小学生に文法をわかりやすく楽しく教えているおり，この2つの番組は日本において小学生に文法をどのように教えるべきかなどの示唆を与えてくれる。

また，SELの中には内容重視の指導法を取り入れた番組がいくつかある。李明博大統領の「英語公教育完成プロジェクト」の中でイマージョン教育の導入を計画しているが（杉山，2009），そのような方針を受け，SEL4のSpy ZoneおよびSEL5のTok Tok Englishのような内容重視の指導法を取り入れた番組が制作されたのではないかと予想できる。ただし，SEL5のTok Tok Englishは出演している児童の英語力が高いため，番組はかなり早いペースで進められていく。このため視聴している児童の中には番組の内容をよく理解できない児童も少なからずいるということは容易に予想できる。一方，SEL4のSpy Zoneは英語のレベルが標準的である児童が出演しているため，彼らに合わせた説明が行われている。SEL4のSpy Zoneは小学生に内容重視の指導法を行う際に参考になる番組であるといえる。このように内容重視の指導法を取り入れた番組を制作する際には，英語力が高い児童ではなく，標準的かあるいはそれよりも下のレベルの児童を出演させたほうがわかりやすい番組になることがわかる。

ところで，渡辺（2008）によれば，EBS-eを使用することにより，韓国人教師でも一定レベルの授業ができると教師たちは評価しているが，一方で，「2学期に入って急に文法中心になり難易度が上がった。番組のレベルが一定でない」「必ずしも教科書の内容と連動していないし，学年と番組のレベルが一致していない」などとSELに対して不満を持っていた。本研究の番組分析の結果からも，上記の「初等教科書英語」および「放課後英語」は全体として統一したカリキュラムにより，どの番組も比較的同じような構成で制作されていたが，SELは番組により内容，レベル，および構成がかなり異なる。たとえば，SEL5では1学期のTok Tok Englishでは内容重視の教授法を取り入れているが，2学期のCyber Talesでは文法中心の番組になるなど同じ学年において1学期と2学期における連携がなく，また，必ずしも学年があがるにつれて番組の内容が難しくなっていくという学年間の連携もない。すなわち，学年があがるにしたがって，順にレベルをあげて使用するというよりは，児童の興味とレベルに合わせた教材を教師が学年や学期に関係なく選んで使用しているのが現状のようである（渡辺, 2008）。そのようなことから，SELは学校の授業で使用することを意図して制作された番組ではあるが，必ずしも学校の授業で使いやすい教材であるとはいえないようである。

しかし、SELが最もホームページ上の教材が充実している。1回の番組で関連した活動用のプリントが約10ページ近くダウンロードできるようになっているため、半期の1つの番組で200ページ近くのプリントが用意されており、そのままそれらを授業で使用することができる。

3．おわりに

日本への示唆として以下のようなことがあげられる。「初等教科書英語」のような番組は，英語があまり得意でない小学校教員が一定レベルの授業をすることができるような助けになり，彼らの負担を軽くするのではないかと思われる。一方，「放課後英語」は日本のコミュニケーション重視の小学校外国語活動の方針とはかなり異なるものであり，今の日本の小学校外国語活動の現状にはそぐわない番組であろう。また，SELは各レベルが一貫したカリキュラムにそって番組が制作されていないため，使用する教師のほうでかなり不満を持っており，SELに示された学年や学期通りに使用できないのが現状である（渡辺, 2008）。ゆえに，日本において制作する際にはそのような点を改良し，学年を通した一貫したカリキュラムにそって番組を制作する必要があるであろう。しかし, SELの番組の中には，文法指導（SEL3のGra Gra GrammerおよびSEL4のNew Spy Zone）や内容重視の教授法（SEL4のSpy Zone）などを取り入れた番組として日本が参考にできる良質な番組がいくつかある。

日本の小学生対象の英語の放送番組と比較した場合，1つ1つの番組を比べれば，日本の番組も韓国の番組とは見劣りしないぐらい良質な番組も多い。しかし，日本は放映している番組数が圧倒的に少ない。今回分析の対象にした「初等教科書英語」（4番組），「放課後英語」（9番組），および「SEL」（9番組）だけでも合計で22番組あり，この22番組がそれぞれ20回から30回の番組を提供している。さらに，ホームページ上には, WEB用のゲームやクイズが多く掲載されており，一人一人の学習も管理され，到達度が確認できるなど，学校でも自宅でも学習できるようになっている。また、ホームページ上には授業でそのまま使える教材が多く掲載されている。

アジアの中で教育面における後進国とならないためにも，日本はこの現状をよく理解し，小学校の外国語活動における放送番組の活用というものを今後真剣に検討していかなければならないであろう。

本稿はH21～H23年度科学研究費助成金基盤研究（C）課題番号21520641の研究成果の一部である。

参考文献

(1) 岡秀夫・金森強『小学校英語教育の進め方』 成美堂(2007)
(2) 樋口忠彦「諸外国における小学校外国語教育」樋口忠彦(編)『これからの小学校英語教育―理論と実践―』 研究社，1-33. (2005).
(3) 杉山明枝「韓国小学校英語教育改革と日本への示唆―2007年改訂教育課程から李明博英語改革法案へ―」『論集』30，48-69. (2009).
(4) 渡辺誓司「放送・メディアが小学校英語を豊かにする ～韓国の事例から～」『放送研究と調査』 6月号，56-65. (2008).

©2010 CIEC

学習環境「Sugar」の日本の教育現場への活用に関する考察

鈴木　悠太*1・高籔　学*2

*1：東京学芸大学教育学部　Email:a070128x@u-gakugei.ac.jp
*2：東京学芸大学社会科学講座経済学分野　Email: takayabu@u-gakugei.ac.jp

◎Key Words Sugar，OLPC，小学校におけるコンピュータ教育

1. はじめに

文部科学省から発表された「新学習指導要領」では、児童の情報活用能力を育成するためにコンピュータを利用した学習活動の充実が求められている[1]。そこでは、情報活用能力の育成を通して、子どもたちが情報を適切に活用し、合理的判断や創造的思考、表現・コミュニケーションなどに役立てること目標としている。「新学習指導要領解説」には、各教科の指導において、文章作成、図形・図表の作成、資料の収集・比較、観察・実験といった学習活動において、コンピュータや情報ネットワークの活用が重要であるとされている。そのため、子どもの情報活用能力を育成する環境、教育実践について検討する必要があると考える。

そこで、本稿ではコンピュータを利用する教育活動として、OLPC(One Laptop par Child)プロジェクトにより開発されたコンピュータ、「XO-1」に搭載されている学習用環境・プラットフォーム「Sugar」を用いて実現可能な教育について考察する。OLPC プロジェクトはそもそも開発途上国の子どもたちを対象にして活動しているため、現在では日本国内ではあまり注目されていない。しかし子ども向けの特徴的なインターフェイス、アプリケーション・ソフトウエア群およびハードウエアは日本の小学校において子どもたちの様々なリテラシーの育成に利用できると考える。しかし、Sugar は開発途上段階にあり、標準で搭載されているソフトウエアの内容や目的別での厳選、教育内容にあわせた新たなソフトウエアや環境の充実をめざす必要がある[2]。本研究では Sugar を利用することによる、コンピュータ・リテラシーおよび学習環境面からみた利点、そして問題点を考察し、小学校で教育活動を行うためのツールとして、Sugar のもつ可能性について述べる。

2. XO-1, Sugar の概要

2.1 XO-1

「XO-1」とは OLPC(One Laptop per Child)プロジェクトで開発されたコンピュータである。XO-1 はハードディスクの代わりにフラッシュメモリを使い、低電力での稼働を実現している。OS は Fedora プロジェクトから派生した Linux を搭載している。ネットワークについての最大の特徴は、WiFi メッシュネットワークプロトコルによるモバイルアドホックネットワーク(図２)が可能になっていることである。これにより多数の XO-1 マシンが１つのインターネットアクセスを共有でき、またマシン同士はアドホックに直接

[1]「情報活用能力」を構成する３観点はつぎのようである 。
① 情報活用の実践力 … 課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理 ・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力 。
② 情報の科学的な理解 … 情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解 。
③ 情報社会に参画する態度… 社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度。

[2] OLPC プロジェクトそのものは活動規模の縮小を計画しており、特に Sugar については、今後はオープンソースとして開発を広く一般に任せるという立場をとる見込みである。本稿の立場としては、XO-1 や Sugar を日本の教育現場に導入する場合の、課題と利点について考察するものである。ベトナムやカンボジアの諸例では、XO-1 は「英語学習と」他の教育目標をセットにする現場で導入されており、OLPC が本来目指していたデジタルデバイドの縮小や構成主義的教育とはほど遠い現状がある。本稿の立場は、OLPC プロジェクトが対象としていなかった日本のような非英語圏経済的先進国において、Sugar や XO-1 がいかなる効果があるかについて考察し、検証しようとするものである。

©2010 CIEC

に相互通信できるようになっている。また、入力装置としては、キーボード、タッチパッド、マイクロフォン、カメラが搭載されている。

全体に防塵性に優れた構造を持ち、小型軽量である。カラー液晶ディスプレイは回転させることができ、例えば180度回転させてプレゼンテーションを行ったり、360度回転させており畳んで、小型ゲーム機のようにして液晶ディスプレイ両脇のボタンでXO-1の簡単な操作が行えたりする。

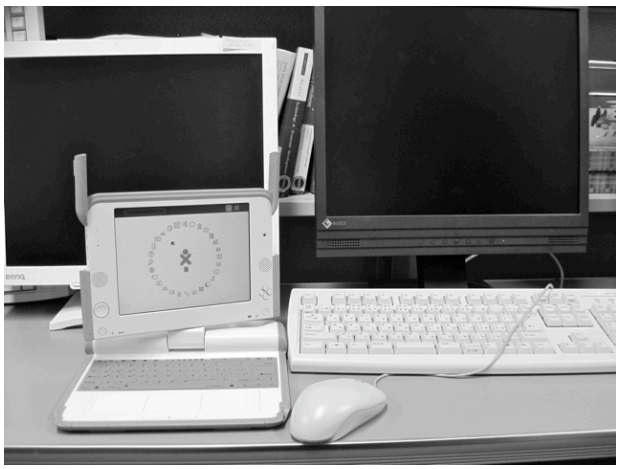


図１：XO-1

図２：モバイルアドホックネットワーク[3]

2.2 Sugar

次にSugarについて述べる。SugarとはXO-1向けに開発されたLinuxベースの学習用プラットフォームである。特徴としては、視覚的に直感的にアイコンが配列された起動メイン画面がある[4]。またフォルダやウィンドウは存在せず、子どもにとって煩雑なファイル操作などの、従来コンピュータ・リテラシーとしては重要な要素であったファイル操作などを省いてソフトウエアを使用できるような工夫がなされている。ソフトウエアにはWebブラウザを始め、Etoysなどのプログラミング環境、文書作成環境、図形や「お絵描き」アプリケーション、作曲シミュレーター、様々なゲームなどが標準で用意されている。そしてすべてのアプリケーションはJournalという仕組みによってデータを共有できるようになっている。この共有は１台のXO-1内のみならず、ほかの子どもたちが使用しているマシン間での共有も可能となっており、作品の共有による各種教育学習活動が可能である。

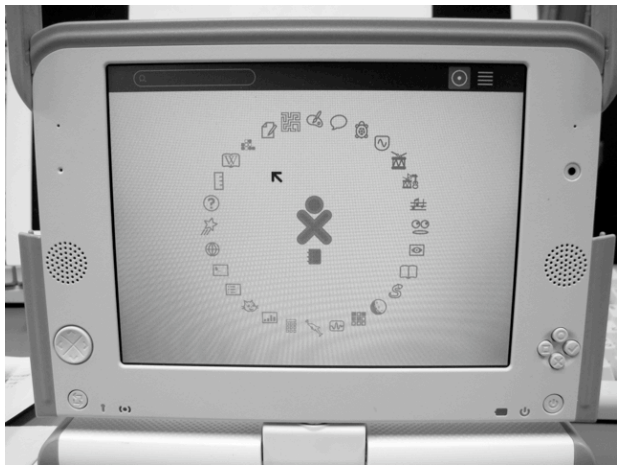


図３：Sugar メイン画面

3. Sugarと構成主義

OLPCプロジェクトでは、シーモア・パパートの構成主義学習理論がその基盤となっている。教育における構成主義とはジャン・ピアジェの発達心理学から端を発し、子どもが周囲の文化からとり出した素材で自分自身の知識構造を作りだしていくかたちで教育すべきであるという考えである。シーモア・パパートはコンピュータを用いた教育に対して、次のように述べている[5]。要約すると以下のようになる。

子どもに練習問題を課し、フィードバックを与え、知識を小刻みに与えるなどということにコンピュータを用いることは、コンピュータが子どもをプログラミングするために使われていると言える。しか

---

[3] 写真中央の表示が自分のXO-1で、周囲に他のXO-1や無線ネットワークを持つコンピュータが表示されている。表示はおおよその「方向」と「距離」が示されているようだ。無線のアンテナは液晶ディスプレイ（いわゆる蓋）の左右両側についている。

[4] 「アイコン」のデザインはつくづく難しいものであると思われる。同じアイコンが文化と世代を超えて同じオブジェクトをさしているのかどうか、については特に検証が必要であろう。アイコンの中にはわれわれ日本人としてもなかなか内容の理解が難しいものもある。

[5] 奥村[2]による。

©2010 CIEC

し、子どもがコンピュータをプログラムすることにより、その過程で子どもが最先端の科学を制御しているという実感を持つとともに、科学、数学などの学問からくる深遠な理念と密接な関係を確立する。

Sugarはシーモア・パパートの理論を反映し、教育用プログラミング言語である、Etoys、Turtle Art LOGO、Scratchが搭載されている他、フィールドワークで利用できる「Record」や「Distance」[6]といったツールが充実しており、構成主義的学習の実現を希求していることがよくわかる設計になっている。

4. 小学校教育における Sugar の利点

4.1 なぜ Sugar か

コンピュータ操作に慣れていない多くの日本の小学生にとっては、普段われわれ成人が用いる業務用のワードプロセッサーや表計算ソフトなどのアプリケーション・ソフトウエアは子どものコンピュータ利用目的に適合せず、例えば職業体験・訓練などの場面に子どもたちが直面しているのであればともかく、一般に活用が難しいものである場合が多々ある。

子どもには、コンピュータを使えるようになる第一段階として、まずコンピュータという装置と環境に慣れ親しむプロセスが必要であろう。つまり、パパートの言うには、コンピュータで遊ぶことから始めるという必要プロセスがあろう。「遊び」から子どもは様々なことを学ぶと考えるのが自然である。簡単な子ども向けプログラミング環境Turtle Art LOGOによる図形作成や、音楽用シンセサイザ・コンポーザ「Tam Tam」、2次元物理エンジンを搭載したペイントソフト「Physics」など、「学べるおもちゃ」がSugarには大量に用意されている[7]。

また、Sugarインターフェイスは子ども向けで分かりやすいように設計されている。「動詞的」で分かりやすいアイコンをクリックするだけで起動するアプリケーション、ウィンドウシステムの排除、操作の易しさに関してSugarは一般的で通常のコンピュータ環境とは一線を画するものがある。

シュガーラボ(Sugar Labs)がSugarを他のコンピュータでも利用できる「Sugar on a Stick」を無償で公開している。これにより「Sugar on a Stick」をいわゆるライブCDとしてWindowsパソコン起動したり、USBメモリディスクからもの直接起動が可能であるため、Sugar環境自体の導入は比較的容易にできる。さらに、新たな設備投資費用は小額であることから、Sugarは小学校教育に適していると思われる[8]。

4.2 コンピュータ・リテラシー

最近ではコンピュータ・リテラシーという用語は、日常生活の中でコンピュータを目的にそって操作できることを指すようになってきた。Sugarを用いて、前述のように様々なソフトフェアが搭載されているので、情報検索、文書作成、音楽・映像の創作活動といったコンピュータ・リテラシーを身につけられると考える。また、コンピュータ・リテラシーは本来コンピュータのプログラムを読み書きできることも意味している。先にも述べたように、Sugar には学習用プログラミング言語 Etoys、Turtle Art LOGO、Scratch の３種類が搭載されているので、プログラミングで遊び、学ぶことが、場合によっては容易である。また、アプリケーション「Pippy」により、言語 Python を使用できるため、本格的なプログラミング言語を読み書きする能力の育成も可能である。

4.3 学習環境

Sugarを教育に活用することの利点として、XO-1のWiFiメッシュネットワークプロトコルによるモバイルアドホックネットワーク、そしてJournalによる作品の共有がある。これにより子ども間の共同作業が容易になり、新たな学習形態をとることができる。また、現在の小学校ではパソコン室でしかコンピュータを用いた授業ができない。だが、XO-1は計量で持ち運びが容易く授業を行う場所を選ばない。教室、校庭、校外でも使用することができるであろう。

また、「Sugar on a stick」は USB 接続のストレージからの OS 起動に対応しているパソコンで

---

[6]「Record」はXO-1のカメラを用いて画像、動画を撮影しするソフトウェアであり、「Distance」は他のXO-1との距離をはかることができるソフトウェアである。
Sugar にインストールされているソフトウェア一覧 (http://wiki.laptop.org/index.php?title=Software_components&redirect=no)

[7] おおよそ 40 以上のソフトウエアが標準で用意されており、無線ネットワーク経由でソフトウエアのアップデートやインストールがなされる仕様になっている。

[8] ただし、このばあいは優れたハードウエアである XO-1 の活用はできない。それでも、ハードウエアの入手困難な状況にあって、学校のパソコン教室などで Sugar を活用できるような仕組みは、とても有意義であろう。

©2010 CIEC

あれば、1GB 以上の USB メモリディスクを利用して直接起動できる。これにより、児童１人１人に「Sugar on a Stick」を与えることで自分専用の Sugar 環境を持つことが可能でもある。

5. 小学校教育における Sugar の問題点

まず、安価で軽量かつ教育現場に導入するのに現実感もあるとおもわれる Sugar ではあるが、問題点もあるので、下に列挙する。

- Sugarが構成主義を基盤にしているため、教師が意図した学習効果を得られるとは限らず、児童が何を学ぶかは児童のアイデア、活動次第になりやすいので、教師の的確な支援が必要となる。
- Sugarのソフトウェアの中には簡単な英語が読める程度の知識が必要なものがある。そのため、英語が読めない児童には扱えない可能性がある。
- OLPCプロジェクトが開発途上国でのコンピュータ利用教育の展開を対象にしているため、様々な言語を設定することができる。しかし、Sugar は開発途上国を対象にしているためか、日本語はサポート対象外であり、日本語への対応に問題がある。もちろんLinuxをベースにしているのでフォントをインストールし、日本語表示を可能にすることをはじめとして、あらゆる日本語化は可能であるが、多少の専門的知識が導入には必要である。
- XO-1には有線LANが搭載されていない。無線RUNが整備されていない場所ではインターネット接続が不可能である。
- 現在XO-1を学校が入手することは非常に難しく、「Sugar on a Stick」ではXO-1特有の有益な機能が使えない。また一般的なキーボードの配列がXO-1と違うため、うまく入力できない文字列がある。

6. 結論

Sugarの利点及び問題点を含めて小学校教育におけるSugarの可能性を考察した。

- コンピュータを利用した学習の導入に用いるには最適である。数多くの遊び、学べるアプリケーションがある上に、学習用プログラミング言語を搭載しているため、プログラミングの知識を学べる上、バグの発生とデバッグによる合理的な思考、判断の育成も可能である。それ故に一般的なOSを利用するよりも利用価値は高いと思われる。
- 子どもに与えるだけでも十分な効果が得られるが、そのままでは単なる遊びになる可能性がある。特に学習用プログラミング言語は教師による援助が必要になると思われるため、教師にもある程度のコンピュータ・リテラシーが必要になる。
- 日本の小学校にSugarを導入するならば、「Sugar on a Stick」が現実的である。設備投資費は小額であり、現存する学校のコンピュータ設備でも導入は可能である。
- Sugarを日本の教育現場で活用するための最大の課題は上で説明されているが、子どもには、とても難しいので、教師が設定する必要がある。さらに、日本語化が十分になされないところもあるので、うまく活用できないアプリケーション・ソフトウエアがある。

以上のことから、小学校教育において Sugar を用いることについてまとめる。Sugar 本体の設定変更やどのようにソフトウェアを活用するのかという授業内容の工夫など、教育現場に導入するにはいくつかの問題を抱えているが、Sugar に搭載されたアプリケーションソフトウェア群は利用価値が高いため、検討する価値は十分にあるという結論に達した。

7. おわりに

今回の報告では、主に XO-1 と Sugar について外観的に考察し、教育利用の可能性につて述べたが。Sugar が日本でその学習効果を遺憾なく発揮するためには、XO-1 の実機、そして日本語への対応が必須であることを述べた。特に日本語化は Sugar のソフトウエア群がきわめて優秀であるため、取り組むべき価値があるものと考える。

なお PC カンファレンス 2010 では XO-1 実機を示し、実際に Sugar を利用した教育活動を例示する。

参考文献

(1) The OLPC Wiki
http://wiki.laptop.org/go/The_OLPC_Wiki
(2)Seymour.Papert(1980)*MINDSTORMS-Childr en,Computers,and Powerfull Ideas*, Basic Books, 奥村貴世子訳：“マインドストーム――子ども、コンピューター、そして強力なアイデア”,pp.10-27, 未來社,(1982).
(3) 文部科学省 ”新小学校学習指導要領”(2008).
(4) 文部科学省”新小学校学習指導要領解説”(2008).
(5) 文部科学省HP 情報教育の目標、学習指導要領における改善内容

©2010 CIEC

小学校５年生の総合的な学習の時間におけるスライドショー制作

小平 斐美[*1]・辻 沙季子[*2]・上尾 歩未[*2]・佐藤 敬一[*2]

*1: 東京農工大学大学院農学府環境資源物質科学専攻
*2: 東京農工大学農学部環境資源科学科

◎Key Words 総合的な学習の時間、環境教育、PowerPoint

1. はじめに

平成２１年度に東京都稲城市立長峰小学校の５年生２クラス７５名に対して、総合的な学習の時間として、森林環境教育のプログラムを開発し実施した。プログラムは木材利用と林業の重要性を理解し、循環型社会の構築を目指して行動できる人材を育成することを目的とした。平成２１年６月から１２月まで2時限（1時限４５分×２）の授業を８回行い、１）「五感を使って自然に親しむ」、２）「木に親しむ」、３）「木の有用性を知る」の内容で６回、最後の２回で４）「学習したことを発信する」をテーマに授業のまとめとして、家族や友達に学習したことを伝える創作活動を実施した。創作活動は壁新聞などの通常とは異なる形式で行うことやコンピュータツールを活用するとする小学校の意向を踏まえ、PowerPoint によるスライドショーをグループワークで作成した。

そこで本研究では、この総合的な学習の中でコンピュータを活用した創作活動の実践を中心に報告する。

2. 方法

2.1 プログラム全体の流れ

東京都稲城市立長峰小学校の５年生の総合的な学習では「環境」がテーマとなっている。実施した森林環境教育プログラムは、最終的なねらいを「木材利用と林業の重要性の理解」に置いた。全８回の授業のうち６回において、１）「五感を使って自然に親しむ」というテーマでカモフラージュ・バードコールハイク、２）「木に親しむ」というテーマでは草と木の違い・光合成・炭素固定について学習し、３）「木の有用性を知る」では木からできるもの・林業・木工、また環境についての学習として地球温暖化に関する活動を実施した。そして、第７・８回において創作活動を行った。

2.2 創作活動の流れ

創作活動では、第１回ー６回までに学習した内容の中で家族や友達に伝えたいことは何かという問いかけをし、個人でそれを発表したあと同様のテーマの者同士でグループを構成する、いわゆる人間 KJ 法を実施した。（第７回前半１時限）

ここで、創作活動を行うと壁新聞が定型となってしまうことや、小学校のコンピュータ環境を生かし、他の教科（ここでは「情報」の科目）との連携を図ることも考慮し、また限られた時間の中での活動の時間短縮のために、PowerPoint 2003 および 2007PowerPoint によるスライドショー制作を行うこととした。

その後、グループ内で話し合う時間を設け、各グループのメインテーマと発表する内容を決定し、そのテーマ・内容をもとにスライドショーの流れ（素案）を考えさせた。スライドショーは、全部で１分、８枚程度という条件以外は自由とした。（第７回後半１時限）

スライドショー作成は、小学校の PC 教室で行った。コンピュータの操作は児童には困難であるため、各班を担当する学生スタッフが中心となってコンピュータを操作し、児童の素案に沿ってスライドショーを制作した。その際、アニメーションやデザインなどは児童の意見を取り入れることを心がけた。挿入する音楽についても事前に希望を聞き、音源を収集した。（第８回２時限）

授業時間内での完成はできなかったため、学生スタッフが担当したグループのスライドショーを大学に持ち帰り、作成を完了させた。

完成したスライドショーは、後日小学校で確認し担任に託した。学校では、児童および保護者に対して上映会が行われた。

図１ 授業風景

©2010 CIEC

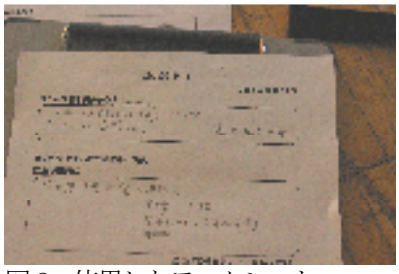


図２　使用したワークシート

3.　結果および考察

PowerPoint では、アニメーションや書体・色（デザイン）、音楽を活用することによる視聴覚的な効果と、壁新聞のような紙媒体と異なり修正が容易なこと、作業時間の短縮などの効果を期待した。以下に結果を述べる。

3.1　スライドショー活用のメリット

完成したスライドショーは、各グループさまざまなテーマで、児童の豊かな発想が生かされたそれぞれに特色あるものとなった。制作時には、児童はコンピュータや PowerPoint の動きや操作に興味を持ち、それ自体を楽しむ様子が見られた。動きのある、目に見えるものに興味を惹かれることは、プログラム全体で共通して現れていた特性である。新鮮さや面白さをきっかけとして、児童が活発に意見を言うことができ、普段口数が少ないおとなしい児童も発言する機会を持つことができた。

授業におけるスライドショーの活用は、児童に参加意欲を持たせ、発言する機会を与えること、視聴覚的に楽しめるものを制作できるといった効果を得ることができる。また、コンピュータ環境の活用や他教科との連携が可能となり、成果がデータとして保存しやすく、外部への発信も容易となることが推察できる。

発表形式の幅を拡げる位置づけとして活用することで、子どもたちの可能性や関心・興味を引き出す手法になると考えられる。

3.2　スライドショー活用のデメリット

良い効果が見られた一方で、デメリットや課題も浮き彫りになった。

グループの人数が多い場合、全員が制作に参加できず、勝手にコンピュータで遊んでしまう児童が見られた。コンピュータの前で集まれる人数が限られていることや場所が狭くなることが要因のひとつと考えられる。

今回、学生スタッフはある程度操作に慣れている者が担当することができたため支障は少なかったが、スライドショー製作にはコンピュータ操作の知識が必要となる。PowerPoint はさまざまな機能があり、作成できるものの種類が豊富であるが、それを生かすことが質の高い活動につながっていくと考えられる。また、授業内の作業時間を短縮することはできたが、その後学生スタッフの作業時間が長く負担となってしまったこと、学生が制作に用いたコンピュータと小学校側の発表用コンピュータの互換性の問題により、データがうまく再生・保存できないことなど、今後検討すべきことがあった。

3.3　プログラムとしての反省

今回のプログラムの反省のひとつは調べ学習への発展ができなかったことである。創作活動の中で児童が疑問点などを調べる時間をとることができなかったため、調べ学習の要素がなく創作活動をのぞいた活動の振り返りまでで終わってしまっている。

また、スライドショーの発表段階に携われず、創作活動のふりかえりが行えなかった。スライドショーは、完成後児童や保護者に発表する機会があったが、発表会については学校側の主導となり、こちらが関与しなかったため、スライドショーが児童の要望に応えることができたのかどうか、児童が発表を見て、どんなことを感じたのかなどを知ることができなかった。

この２点は、総合的な学習の目的となる自主的な活動をさせることや学習効果を評価する上で重要である。調べ学習につなぎ、最後まで関わるための時間配分（カリキュラム構成）を小学校との綿密な打ち合わせの上で行うことが求められる。

図３　作成スライドショーの例（1）

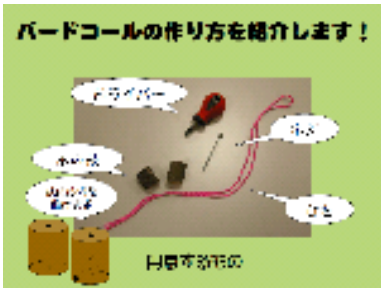


図４　作成スライドショーの例（2）

4.　おわりに

授業におけるスライドショー制作は、子どもたちの意欲を引き出すなどの利用効果のメリットを生かして有効活用ができると考えられる。専門知識や作成環境が必要であることなどのデメリットは、検討事項として考慮したい。また、小学校と学生スタッフが一緒にプログラムを行う場合には、学校側との綿密な打ち合わせが必要である。さらに、総合的な学習としての「環境」とコンピュータ活動としての「情報」など他教科との連携といった横断的で計画的な取り組みが重要である。

©2010 CIEC

早稲田大学における大学入学前導入教育（数学１・２）について

星 健太郎[*1]・瀧澤 武信[*2]・楠元 範明[*3]
Email: sizer@aoni.waseda.jp

*1：早稲田大学メディアネットワークセンター
*2：早稲田大学 政治経済学術院
*3：早稲田大学教育・総合科学学術院

◎Key Words Web Based Training，入学前教育，数学学習教材

1. はじめに

近年では，各高校のカリキュラムの多様化や易化に伴い，基礎的な数学の学力を習得しないまま大学へ入学する学生も多く見受けられる．しかし大学入学後，基礎数学を前提とした様々な講義に直面し，遅れを取る不安を感じることで大学生活に影を落とす学生が少なくない．数学的要素の習得は理工系の学部だけに限らず，文系の学部においても必要不可欠である．早稲田大学（以降本学と記す）では学生が入学する前に基礎的な素養を身につける場として WBT(Web Based Training)，LMS（Learning Management System)を利用した学習教材をオンライン上で提供している．2002 年度から取り組みが始まり，今年で 8 年目を迎える．現在提供している教科は数学Ⅰ・Ⅱ以外にも統計（標本・集団の代表値)，情報（Cisco Networking Academy の「IT Essentials」に準拠した基礎知識)，英語（TOEIC スコア 500 以下, 英検 2 級以下レベル対象）の 3 科目がある．

本発表では, 本学における WBT による数学教育に対する取り組みを紹介し，過去 5 年間の統計情報を検討・評価し受講状況や効果，問題点を報告する．WBT の運営，導入例として一つの目安となることを目標とする．

2. WBT による数学教材について

本学が提供する入学前導入教育の一科目である「数学Ⅰ・Ⅱ」は，2009 年度までは共同研究先の企業が提供する WBT システムに搭載し提供を行ってきた. 2010 年度からはバックボーンネットワークやシステム，技術の向上により本学の独自 LMS システム CourseN@vi にて提供を行っている．その主な構成は，各単元毎に講義と演習問題の 2 つの部分に分けられる．講義部分では教科書的な説明と例題を動的なコンテンツを用いて行っている．Web の特性を活かした動的コンテンツは特に数学を疎遠と感じてきた学生に「わかりやすい，楽しく吸収できる」と評価を受けている．演習部分では講義内の例題と同程度の問題を用意しており，各単元の理解度を確認しながら学習できるようになっている．演習問題は解答した後自動的に採点され，学生は間違った点や演習問題の解説を見ることが出来る．なお，疑問や問題が発生した際には電子メールにて問い合わせ対応を行っている．

本学が提供したコンテンツのカリキュラムは（表 1）の通りである．各項目は旧課程の区分を基に作られており，それらはさらに 5 から 10 程度に細分される．数学Ⅰのコンテンツは，学校法人関西学院丹羽時彦教諭作成の「放課後の数学」を基に，本学が編集と改編を行い，数学Ⅱのコンテンツは，早稲田大学高等学院の教員が作成している．

表 1 数学Ⅰ・Ⅱのカリキュラム

数学Ⅰ	数学Ⅱ
§1. 2 次関数	§1. 図形と方程式
§2. 三角比	§2. 三角関数
§3. 個数の処理（順列・組合せ）	§3. 指数関数・対数関数
§4. 確率	§4. 微分・積分

3. 2010 年度入学生の受講状況

3.1 対象学生・期間・環境について

受講対象学生は，（附属・系属 6 校＋一般の）推薦入学者，AO 入学者など「以外者入試」による入学者で各学部の希望者となり，政治経済学部の一部では数学Ⅰ，商学部では数学Ⅰ・Ⅱの受講を義務付けらている．入学者一万人に対し 700 人程度が該当する．なお理系である基幹・先進・創造理工学部の 3 学部の入学生に対しては高校数学の素養は十分あるものとし実施していない．当コンテンツは 2006 年度より有料化され 1500 円の受講料を必要としている．

受講可能期間は入学の 2 カ月前である 2010 年 2 月 12 日から 3 月 12 日として行った．この期間中，学生からのシステム・内容についての質問を電子メールで受け付けた．講義コンテンツそのものは 3 月 31 日まで閲覧可能とした．同コンテンツは在校生に対しても用意されており，こちらは年間を通して利用可能である．

推奨環境は Windows2000～7，MacintoshOS9～OSX v10.5 迄とし，ブラウザは Microsoft Internet Explorer 6.0 sp2，Fire Fox 2 以降とした．

3.2 受講状況と修了状況

付属・系列校，一般・指定校別受講状況を数学Ⅰ・Ⅱそれぞれ（表 2）（表 4），推移を（図 1-2）で示す．ここでは一度でもログインした記録があれば受講者とみなしている．学部別の受講修了率を（表 3）（表 5）で示す．ここでは一度でも演習問題を受講したことがあれば成績を問わず修了したものとみなしている．

©2010 CIEC

表 2 数学Ⅰ受講状況

2010 年度	受講希望者	受講者	受講率
付属・系列校	208	205	98.6%
一般・指定校	482	438	90.9%
総計	690	643	93.2%

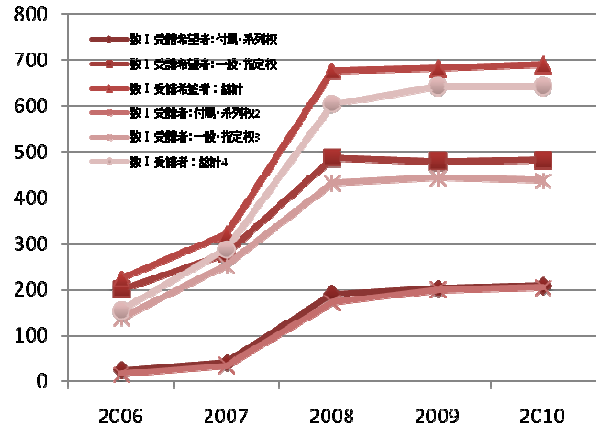


図 1 数学Ⅰ受講状の推移

表 3 数学Ⅰ学部別受講修了率

学部	受講者	全課程修了者	修了率
政治経済	116	79	68.1%
法	6	2	33.3%
文学	15	6	40.0%
文化構想	29	11	37.9%
教育	5	2	40.0%
商	353	330	93.5%
社会科学	22	14	63.6%
人間科学	34	15	44.1%
人間科学（通信）	43	11	25.6%
スポーツ科学	8	1	12.5%
国際教養	12	2	16.7%
総計	643	473	73.6%
付属 6 校集計	205	184	89.8%

表 4 数学Ⅱ受講状況

2010 年度	受講希望者	受講者	受講率
付属・系列校	208	175	84.1%
一般・指定校	482	314	65.1%
総計	690	489	70.9%

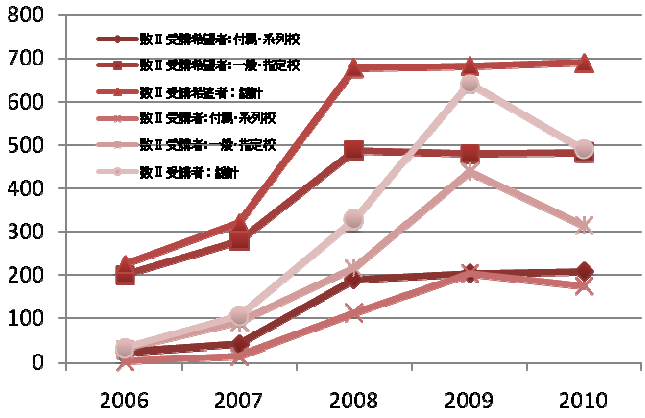


図 2 数学Ⅱ受講状の推移

表 5 数学Ⅱ学部別受講修了率

学部	受講者	全課程修了者	修了率
政治経済	66	26	39.4%
法	2	0	0%
文学	8	3	37.5%
文化構想	16	9	56.3%
教育	2	1	50.0%
商	340	308	90.6%
社会科学	17	12	70.6%
人間科学	16	8	50.0%
人間科学（通信）	16	6	37.5%
スポーツ科学	4	0	0%
国際教養	3	0	0%
総計	489	373	76.3%
付属 6 校集計	175	147	84.0%

4. 2010 年度受講者の傾向と 5 年間の推移

4.1 受講状況について

受講者について，数学Ⅰ・数学Ⅱともに毎年着実に増加している（224→320→667→682→690）ことが確認できる[1][2][3][4]．受講率に関しては，数学Ⅰ：90%付近まで上昇し，附属・系属校ではほぼ 100%．数学Ⅱ：受講率が 2010 年度は 2009 年度に比べ低くなっている（14%→33%→48%→94%→70.9%）ことに注意したい．

4.2 学習修了状況について

全課程修了率について，数学Ⅰ：必修ではない学部生の全課程修了率は殆どが 50%以下であること，また，付属・系列校別の全課程修了率は非常に高い値（6 校集計：90%弱）が確認できる．数学Ⅱ：付属・系列校別の全課程修了率は非常に高い値（6 校集計：85%弱）を取る等，受講修了率は着実に良くなっていることが挙げられる．

また，メールの問い合わせについては，昨年度まではシステムに関する質問が主であったものが数学に関する質問も多く寄せられたのが印象深い．

5. まとめ

受講生のオンデマンドスタイルやIT環境への順応化，附属・系属校の受講義務化などを受け，この 1 年間で早稲田大学の数学 WBT 教育はよりその効果を発展させることが出来たと考えられる．一方数学Ⅱ科目の受講率の激減したことから受講率の向上対策などを今後の課題として挙げたい．WBT の導入・経営する方の目安となれば幸いである．

参考文献

(1) 星 健太郎，瀧澤 武信，楠元 範明：“早稲田大学における大学入学前導入教育（教科数学）について”，平成 21 年情報教育研究集会論文集，2009.
(2) 渡橋 憲司，小林 直人，瀧澤 武信：“早稲田大学での入学者向け導入教育（数学Ⅰ・Ⅱ）について”，平成 20 年情報教育研究集会論文集，2008.
(3) 小林 直人，古川 勉，瀧澤 武信：“WBT による導入教育について”，2007PC カンファレンス論文集, CIEC, 2007.
(4) 古川 勉，瀧澤 武信，：“WBT による数学導入教育”，2006PC カンファレンス論文集，CIEC，2006.

©2010 CIEC

新入生の自己啓発や交流の場を与える ウォークラリーマップ活用の実践

藤井 康寿*1・栗本 奈生子*2
Email: fujii@tokaigakuin-u.ac.jp

*1: 東海学院大学人間関係学部子ども発達学科
*2: 東海学院大学　附属図書館

◎Key Words ウォークラリーマップ，新入生，自己啓発，アンケート

1. はじめに

新年度の始まりである４月は，大学へ入学した１年生に対して科目履修や厚生施設の利用方法など，各種ガイダンスが分単位のスケジュールで実施される。高校から大学生活への移行期間に，コニュニケーションが上手に取れずに一人で行動する学生がキャンパス内で見られる。また，大型連休後（前期講義３回目以降），大学に馴染めずに講義を欠席する学生も頻繁に現れるようになった。このような学生の一部は，その後，前期講義が終了する７月末や，後期の講義が始まる前の９月末の教授会において，退学者（または休学者）リストに名前が掲り審議対象者として提案される場合がある。また，主要な駅と大学間にスクールバスが運行されるため，学外の周辺地理や環境，名所や旧跡など殆ど知らないまま４年間を過ごして卒業する学生も多くいる。

T 大学は学生の相談窓口として，教養ゼミナールという科目を教養科目群の中で唯一必須科目と位置付けて１年生に受講させている。１クラス 20 名前後で，学籍番号順に振り分けて，担当する教員がクラス担任として学生を指導する。教養ゼミナールの講義内容は，全学科共通である。すなわち，「大学で学んでいくのに必要な，自ら学び考え表現する力を養うための科目」と位置付けて学士力の向上を図ることを目標としている。同時に，指導教員による学生へのケアを担うよう要請されている。担当教員は，学生から個々に相談や悩みを受けるときがある。しかし，講義では，学生同士の交流，コミュニケーションや協調性を育むことは難しい。唯一，講義への導入や雰囲気づくりのために，4 月初旬のガイダンスで行う自己紹介や学園祭の打ち上げ会など特別な場合はあるが，上述の教養ゼミナールに則った内容とは言い難い。

本研究では，下記に示す２つを研究目的として，ウォークラリーマップ（Web ページ）の製作を行い，講義での実践活用を通して学生の自己啓発と交流を図ることを行ったので報告したい。一つは，大学周辺の地理や文化を理解し見聞を広めることができるウォークラリーマップ（Web ページ）を製作することである。もう一つは，製作した Web ページを，教養ゼミナールの課外実践として新入生に活用してアンケートを実施する。アンケート集計結果より，学生同士のコミュニケーション，協調性や交流を育むきっかけとなり得るかどうかを検証することである。

2. 製作したウォークラリーマップ

著者等はウォーキングにゲーム性を加えて，観察力や判断力，仲間意識や協調性，コニュニケーションを取りながら楽しく行うことができるウォークラリーマップを製作し Web 上に公開（URL: http://www.tokaigakuin-u.ac.jp/~fujii/thesis/2007/hp_frame.html）している。具体的には図-1 に示すように，ウォークラリーのルールや使い方などの各種情報を提供する Web ページと，Perl 言語を用いて双方向性を有する携帯サイトを構築して，チェックポイント毎に設定した問題の解答を送信して正答かどうかを判定することができる 2 種類のコンテンツの構成からなるホームページ（HP）を製作した。

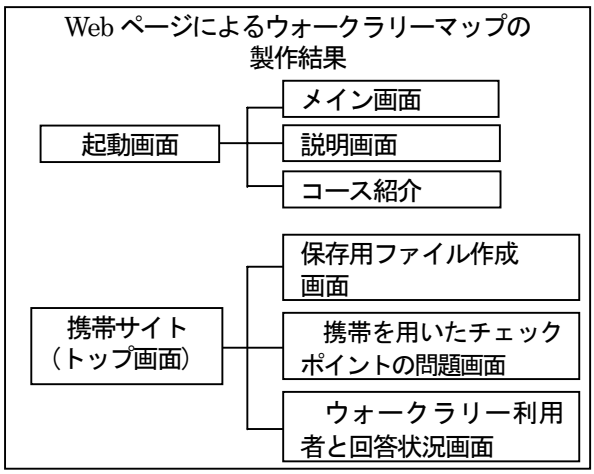


図-1　製作した Web ページの構成図

ウォークラリーマップ製作は，GPS（Global Positioning System；全地球測位システム）と GIS（Geographic Information system;地理情報システム）が装備されたノートパソコンを活用して野外調査を行い，図-2 に示すようにスタート地点からキーポイントとなる箇所をナンバリングしたコース全体図と，その番号に対応したコマ地図と呼称する地図を簡略に記した図を製作した。また，各コマ地図の下の欄には、GPS を用いて計測した距離と時間を記し，利用者に現在のコマ地図から次の地点までのヒントを与え判断力を付ける工夫をした。さらに，コマ地図中には写真を見ながら回答するチェ

©2010 CIEC

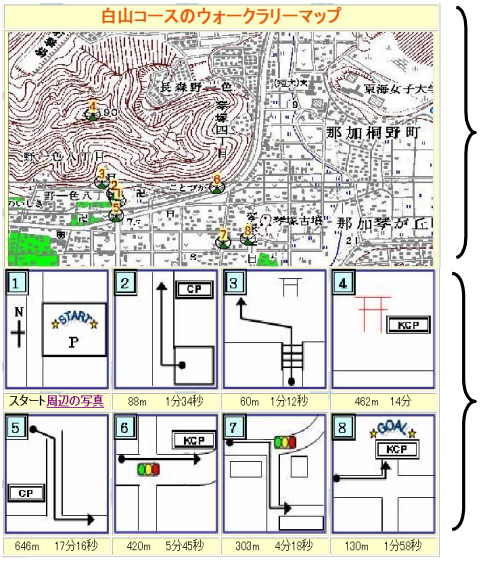


図-2　ウォークラリーマップ

ックポイント（CP）と携帯サイトにアクセスして 3 者択一形式の問題に回答する携帯チェックポイント（KCP）が配置してあり，ウォークラリーをしながら与えられた問題にも同時に回答する仕組みを取り入れることにより，観察力やコミュニケーションを高める工夫を行った。

3.　ウォークウォークラリーを通した自己啓発や交流の実践

平成 21 年 4 月 23 日(木), 2 回目の教養ゼミナールの講義において，3.1 節と 3.2 節の内容を説明した。

3.1　ウォークラリーの目的

①班員が協力して与えられた課題を解きながら，周りの景色や自然を感じながらウォークラリーを楽しむ。

②学内の施設や学外の地理を理解する。

3.2　チーム編成とルールの説明

①受講生 21 名(男性 7，女性 14)を学籍番号順に 4 名ずつの 5 チーム(1 チームは 5 名)に分けた。

②ウォークラリーのルール(記号や用語説明)，地図の見方や携帯サイトの使い方の説明を行った。

平成 21 年 4 月 30 日(木), 3 回目の教養ゼミナールの講義において，3. 3 節と 3. 4 節の内容を実施した。

3.3　ウォークラリーの実践

学生たちはグループに分かれて自己紹介を行ったのち，図-2 に示すスタート地点からポイントとなる箇所をナンバリングしたコース全体図と，その番号に対応したコマ地図を頼りに，チェックポイントを通過した。ウォークラリーでは，各チェックポイントの問題を回答する課題得点と同時に，定められた時間内に各コマ地図間を通過するタイム計測によるタイム得点を獲得することが要求される。この 2 項目を点数化して合計得点を争った。

3.4　ウォークラリー実践後のアンケートと集計結果

学生たちは不安な表情で出発したが，額に汗が滲みながらも笑顔でゴールした。全員がゴールした後，課題得点と時間得点の合計で各班の順位を決定し表彰した。続いて，次の 8 項目 1 2 の質問に関してアンケートを実施した。具体的には，①ウォークラリーへの関心，②ウォークラリーの説明や手順，③大学施設や周辺の地理の獲得状況，④チーム貢献やコミュニケーション，⑤友人関係，⑥健康増進とリフレッシュ効果，⑦ウォークラリーの実施時期と⑧講義の満足度の各項目に関して，「そうでない，あまりそうでない，どちらでもない，ややそうである，そうである」の五者択一方式のアンケートを実施した。

五者択一方式の質問のうち，「そうである，ややそうである」と肯定的な回答を選択した人数と割合を項目①～⑧の文末に括弧書きで記す。なお，アンケート回収枚数は 21 枚であり，全ての項目に記入漏れはなかった。①ウォークラリーへの関心（Q3；16 人，76.2%），②ウォークラリーの説明や手順（Q4-1～Q4-4；9.5 人，45.2%），③大学施設や周辺地理の獲得状況（Q5；15 人，71.4%），④チーム貢献やコミュニケーション（Q6～Q7；13.5 人，64.3%），⑤友人関係（Q8；13 人，61.9%），⑥健康増進とリフレッシュ効果（Q9；14 人，66.7%），⑦ウォークラリーの実施時期（Q10；16 人，76.2%）と⑧講義の満足度（Q11；15 人，71.4%）。

アンケート結果は，項目②を除く全てに関して 6 割を超える満足度が得られた。特に，課外実践を行った主要な目的の一つである学生同士のコミュニケーションや協調性を図る設問項目④や⑤においても，6 割以上の満足度が得られた。したがって，ウォークラリーを活用した課外実践は，学生の自己啓発や交流を育むきっかけとなり得ることが実証できた。

4.　おわりに

本研究では，ウォーキングにゲーム性を加えて，観察力や判断力，仲間意識や協調性，コニュニケーションを取りながら見聞を広めることができるウォークラリーマップの製作を行い，Web 上に公開している(URL: http://www.tokaigakuin-u.ac.jp/~fujii/thesis/2007/hp_frame.html)。

製作したウォークラリーマップを，新入生の自己啓発や交流の場を与える実践活動へ導入を図り，アンケートを実施した結果より次のような結論が得られた。

ガイダンス直後の早い時期に課外実践として活用することにより，ウォークラリーマップの指示に従いながらチームに別れてゴールを目指し行動する中で，共通の認識を持つことができる安心感や一体感が得られた。さらに，課題に共同で取り組むために交わされる会話（コミュニケーション）を通して，友人を作るきっかけとなり得たことも検証できた。

今後の検討課題として，T 大学の現状を改善するには，短期的な取り組みとして，学内向けに刊行されている広報誌にウォークラリーマップの活用成果の話題提供を行い，学生や教員の興味・関心を持ってもらい活用するよう働き掛けるとともに，長期的には携帯サイトを通して入力されたログ情報（個人やグループ情報）を基にして，経過を調査することも重要である。

参考文献　[1] 朝日新聞：健康とウォーキング、2006 年 3 月 29 日.
[2] 新井正一，活用事例　携帯電話を利用したラリーゲーム『Real Walk』の開発と活用，CIEC，第 18 号，pp52-56，2005.

©2010 CIEC

学校業務用コンピュータネットワーク構築の設計指針の考察

横浜市立市ケ尾中学校　：　田川 貴章　：tt-tag02@edu.city.yokohama.jp
東京学芸大学　：　高藪　学　：takayabu@u-gakugei.ac.jp

キーワード　：　校務用 PC　・　情報セキュリティポリシー　・　教員

1　はじめに

政府施策として学校業務の情報化が進められている。また、予算も配当されたことから教員一人あたり１台のコンピュータが完備される日もそう遠くない。この施策から期待されるのは、校務の情報化による学校事務の省力化、効率化である。

具体的には、職員会議の資料は従来、一般的には教務主任などのしかるべき立場の教員が各分掌に呼びかけて紙ベースで資料を取り集め、整った段階で授業の空き時間や放課後の時間などを使って人数分を印刷していた。しかし、コンピュータが配備され、ネットワークが適切に運用されるならば、書類の共有はコンピュータ上で実現し、面倒な資料の取りまとめや印刷の手間は一掃される。

このことにより、教員が児童・生徒と向き合うことのできる時間が確保され、「質の高い」教育が実現するとされている。確かに、コンピュータの配備、ネットワークの運用などにより、従来からあった事務的な「作業」の時間は減少することが期待されるが、本報告では「必ずしもそうではないのではない」という立場にたち、批判的にとらえ問題点を指摘し、また、「教員」という職種の特殊性を考慮した、教員にとって望ましい情報環境の在り方について議論を進めていく。

2　教員をとりまく情報環境の現状

教員の校務用コンピュータの整備の状況としては 61.6%の学校で整備が完了しているということである。[1]平成２３年３月までには 100%を達成することを期している。実際に本校でも平成２２年１月に校務用のコンピュータが教員１人あたり１台確保された。また、同時に校務用のサーバが１台配当され、教育委員会による運用に関する研修も実施されている。

言うまでもなく、教員は生徒の成績に関する情報のみならず、健康上の情報や家庭環境についての情報など、かなり濃密な個人情報を取り扱う職業である。そのために、教員は情報管理について高いモラルと知識を持っていなければならないとされる。しかし、実際には職務上知り得た情報がファイル共有ソフトによって流出する等の不祥事が多数発生していることはよく知られたことである。不祥事を防止し、情報管理についての規準を定めることが学校においても厳しく求められている。これほどまでに情報社会化が進んだ今日において、ようやく１人に１台の PC を配給されることとなった学校現場において、混乱は必至である。研修において、言われていることとして、配給されたハードウェアを実際に学校で運用するにあたっては、以下のような手順を踏まなくてはならないとされている。[2]

---

[1] 文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果（平成２０年度）」

[2] 独立行政法人情報処理推進機構編「情報セキュリティ教本（改訂版）」より

©2010 CIEC

①情報管理担当の設定
コンピュータやサーバに関する運用にあたる担当者を決め、また、その具体的な仕事についての内容を定めなくてはならない。
②情報セキュリティポリシーの策定
情報管理担当を中心に、情報セキュリティポリシーを定め、管理職を含め合意形成を進め、責任の所在について明らかにしなければならない。
③情報セキュリティ研修の実施
情報管理担当を中心に、情報セキュリティポリシーについての制定の趣旨、各職員が守るべきルールや実際の運用について、周知徹底を計る。
④ハード面の整備
LAN ケーブルの配線、IP アドレスの整備やサーバの設定等の作業を行い、各教員にコンピュータを配布した際に運用できるよう準備を行う。

このような作業を進めていくにあたり、最も大きな課題は情報セキュリティポリシーの策定である。教育委員会の研修などでもセキュリティポリシーを策定するよう各学校に指導がなされている。しかしながら、そのひな形として準備されているのは、企業などで使われているものである。調べてみたところ、横浜市内のいくつかの中学校では情報セキュリティポリシーを定めているが、いずれも「ISO/IEC 17799」をもとにした「JIS Q 27002：2006 情報技術—セキュリティ技術—情報セキュリティマネジメントの実践のための規範」や「政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準」などを参考に策定している。

3　情報セキュリティポリシーの課題

本校でも同様にして、いくつかのひな形を見比べ、また近隣の学校の取り組みなどを参考にしながら、情報セキュリティポリシーを策定することとなったが、その際に課題となったのが以下の点である。

①自宅での仕事は不可能なのか
②ソフトウェアの運用
③策定の手続きはどのように進めるのか

といった点であった。ここからは各論的に議論を進めていきたい。

3-1 自宅での仕事は不可能なのか

中学校の教員は部活動の指導など勤務時間外の仕事を多く抱えており、どうしても退勤時間が遅くなりがちである。そのため、家族との時間を大切にしようと思うと、自宅で仕事をしないことには、間に合わなくなってしまうこともある。実態として、自宅で仕事をしている教員は多い。中学校の教員への調査によると、持ち帰りで仕事をしている時間は平均して１時間４７分である[3]。また、自宅での仕事として中学校の教員が行っているのが、「成績処理」や「翌日の授業の準備（教材研究を含む）」、「事務・報告書の作成」、「学級や学年の経営に関わること」といった、近年では PC で行われるのが一般化した業務である。このような実態からして、情報セキュリティのために自宅での持ち帰り仕事を禁止してしまうというのも、これまでの教員の仕事スタイル、文化といったものにそぐわないものとなってしまっている。とりわけ、家庭をもつ教員にとっては、自宅での仕事ができないということは学校での残業時間が多くなることを意味しており、十分に家族との時間が確保できないことが考えられる。

ならば、折衷案として考えられるのが、申請書を作り管理職に承認された場合にのみ、持ち帰り仕事を認めるという方法が考えられるが、この場合のリスクマネジメントは極めて難しい。つまり、持ち帰りにあたり情報流出等の不祥事が発生した場合に誰がどのように責任をとるのか、といったことが不明確になりがちである。また、このような場合に、校長にそこまで責任を負わせてよいかどうかという議論もある。だからといって、教員個人に責任を負わせるわけにもいかないほどにリ

[3] 文部科学省「平成１８年度教員勤務実態調査」より

©2010 CIEC

スクは大きい。この問題は大変深刻な問題である。

3-2 ソフトウェアの運用

学校という組織は業務がとても幅が広く、とりわけ、中学校においては各教員が受け持ちの教科があるため、それぞれの教科で必要なソフトウェアは異なるだけでなく、同じ教科の教員であっても、「使いやすい」と思っているソフトウェアも異なっている。そのため、ソフトウェアを運用していくにあたり、いささかの工夫が必要である。

ソフトウェアを使いたい場合に、各教員に配当された PC にインストールして運用する場合、各 PC にそれぞれの教員が自由に使える記憶領域が必要となってくる。そのため、ハードディスク保護ソフトなどの使用ができなくなってしまう。横浜市に配当された PC は学校に配当された時点ですでに、記憶領域をサーバにおいており、内臓 HDD に保存したものについては、リブートした際にすべて消去される設定になっている。当然、情報流出等のリスク回避が目的であるためその措置は適当だが、ソフトウェアを運用していく上では大変不都合である。そのため、サーバにソフトウェアをおき、端末からそのソフトウェアを起動させる方法が考えられるが、そうするとサーバの負担過多になってしまう。つまり、ソフトウェアの運用はすなわち、職員室内のネットワーク構成の在り方とも通じる。

また、ソフトウェアを選定する際も、各教員からの申し出を受ける形で情報担当がそのソフトウェアの特性について検討する必要がある。しかも、ソフトウェアは多岐に渡っており、近年はネットワークを積極的に利用するソフトウェアも開発されているため、そのことによって引き起こされるリスクについても検討しなければならない。この検討に係る時間と手間は膨大になるものと予想される。しかも、場合によっては高度な情報技術に関する知識が必要となってくるだろう。それだけの時間や手間の確保、また情報技術に長けた教員を確保することが学校現場の課題となったときに、すべての学校がこの課題を解決できるかは、甚だ疑問である。

3-3 策定の手続きについて

一般にセキュリティポリシーは組織の長がトップダウン方式で策定するのが望ましいとされている。なぜなら、服務規程などと同じく、その組織に属する誰もが簡単に改訂しようとしたり、変更しようとしたりすることが望ましくないからである。

しかしながら、教員の組織はその意思決定がなされる場が「職員会議」である場合が多く、職員会議での決定がすなわち学校の意思となる場合が一般的である。近年、職員会議は校長の諮問機関に過ぎないという考え方もあり、実際に法令ではそうであるのだが、やはり職員会議はどのような学校でも重要視されているのが現実である。

現在、研修会などの場でよく聞かれる声としては、情報セキュリティポリシーをトップダウンで職員会議の場で校長が全職員に配布、周知をしたのはいいのだが、実態に即しておらず、結果的に無視されている、という声である。それは、校長の指導力の問題ではなく、セキュリティポリシーの内容に問題があることと、その改変手続きについて具体的に明示されていないこと、各教員の情報機器に関する知識が不足しており、内容を十分に理解できないことにある。

つまり、現場の状況を無視し、一般的な企業と同様なセキュリティポリシーを押し付けたところで、まったく制定の意味を成していないというのが現実のようである。

4　教員にとって望ましい情報環境

このような実態に即して考えていくと、一般的な企業で用いられているような情報セキュリティポリシーを教員集団にそのまま適応するというの

©2010 CIEC

は無理があると考えられる。それでは教員集団にとって、望ましい情報環境というのはどのようなものかということを考えていきたい。

4-1 持ち帰り仕事に対応する情報環境

先述のとおり、教員は持ち帰り仕事も多いのが現実である。この持ち帰り仕事であるが、具体的には２つのパターンがある。

①PC 本体ごと持ち帰る場合
②USB メモリ等の外部記憶媒体で持ち帰る場合

いずれのパターンも職場との行き来の中で、盗難や紛失に遭うといった「脅威」が存在しており、実際にそのような不祥事も多数発生している。この脅威に対応できるような情報環境としてはどのようなものが考えられるかというと、

①ネットワークでのファイルのやり取り
②記憶媒体中のファイルの暗号化

の２つが考えられる。

まず、①の「ネットワークでのファイルのやり取り」の方法であるが、ネットワークに仕掛けを施し、学校と教員の自宅がネットワークで繋がっていれば、学校の PC やサーバにおいてあるファイルの編集等ができるようになり、自宅での仕事が可能となる。また、職場との行き来の中での盗難や紛失の発生リスクも大幅に軽減できる。しかし、当然、そのネットワーク自体にもリジットなセキュリティが求められるだけではなく、実際の整備には多額の予算が必要になることが予想される。

次に②の「記憶媒体中のファイルの暗号化」であるが、この方法によれば、盗難や紛失といった事態に陥っても情報流出といったリスクを避けることはできる。しかし、現状、教員への暗号技術についての研修についてはあまり熱心に行われていると言いにくい。

この点の改善が今後の課題と言えるだろう。しかしこの点の改善には多くの時間と労力、予算を必要とされることは間違いない。

4-2 教員にとって望ましいソフトウェア運用

ファイル共有ソフトによる情報流出は言うまでもないが、ソフトウェアに関する安全性や、インストールしたことで引き起こされる脅威について評価や説明が具体的かつ端的に行われていないというのが課題であると言えるだろう。

５　おわりに

本稿では主に教員の勤務実態と情報セキュリティポリシーについて考察したが、実際には多くの課題が存在している。例えば、文部科学省や各教育委員会の目指す「省力化」を達成するためには、職員室内の PC ネットワークの構築が必要である。そして、このネットワークの構築方法にも課題があると思われる。

例えば、教員相互の情報や書類の共有の方法としてネットワークを利用することが考えられるが、教員の持つ情報に関する知識や技術を考慮した場合、操作が容易であることが求められる。また、ソフトウェアの管理についても同じく容易であることが必要条件である。先行事例として「Coat (こあっと)」というソフトウェアがあるのが、その評価については今後の課題としたい。

PC カンファレンスの場では教員の立場として、教員をとりまく情報環境の課題について、批判的に議論を進めるためのポスターセッション発表を行う。今回の予稿集では紙幅の都合で論じられなかった部分についても説明を行う予定である。

参考文献

・Ｗｅｂ型グループウェアによるグループ学習支援システムの開発（石出勉・安達一寿・横山節雄・宮寺庸造【教育システム情報学会】）
・「校務情報化の現状と今後の在り方についてー教員一人１台 PC から、教育委員会・学校・家庭・地域等が一体となった校務情報化へー」（文部科学省［平成１９年６月１１日］）

©2010 CIEC

ICT 活用力診断テストを用いた学部 3 年次の教育効果の測定

生田目康子[*1]・吉川聡[*2]
Email: namatame@it.hirokoku-u.ac.jp

***1：広島国際大学工学部情報通信学科**
***2：特定非営利活動法人　ICT 利活用力推進機構**

◎Key Words　**ＩＣＴ，利活用能力，教育成果，Rasti**

1.　はじめに

1990 年代以降，インターネットやコンピュータなどＩＣＴの普及に従い，大学では情報リテラシーの授業を初年次科目として位置づけられている．

多くの大学では，初年次の情報リテラシー教育以外にＩＣＴの活用に関する授業を設けていないのが現状である．ＩＣＴの活用の成否が，知的活動の成果を左右することから，ＩＣＴの活用力を継続的に向上させる必要がある．

本研究では，１年次前期の授業終了時と３年次後期授業終了時におけるＩＣＴの活用能力について，情報活用力診断テスト[(1)]（Rating and Assessment System for Total Ict-skills 以降，Rasti ）を用いて測定し，両者を比較した結果を報告する．

2.　本学における情報リテラシー教育

2.1　授業の目標と実施内容

本学工学部では，1 年次前期において，必修科目「情報リテラシー（90 分，15 回）」を実施している．本科目は，ＩＣＴ利活用の基本的事項を習得させ，コンピュータを知的作業の道具として使いこなす知識と技術を身につけさせることを目標としている．

授業は，教科書[(2)]を用い，インターネットとパソコンを活用した演習を主体とする．コンピュータとネットワークの基礎的知識を学ぶとともに，主要な応用ソフト（ブラウザ，電子メール，文書作成，表計算，プレゼンテーションなど）の操作を学ぶ．また，学内のファイルサーバ上にある教材フォルダおよび課題提出フォルダを授業で用いる．

2.2　本学の情報活用環境

学内には，インターネットが自由に使用できる図書館，および，情報処理室 4 箇所（ただし，授業使用時間帯以外）がある．各ゼミ室には，ゼミ人数に応じたパソコンが設置されている．また，学生談話室や図書館開架閲覧室で無線 LAN が使用できる．

2.3　Rasti の活用

Rasti は，情報活用能力の診断を 3 つの基盤力（表 1）と 9 つの詳細能力（表 2）の観点から評価し，1000 点を満点とする総合評価点として示す．さらに，受験者の基盤力のバランスの診断と詳細能力についての強みと弱みを診断する．

2007 年度より，本学工学部では情報リテラシーの最終授業（第 15 回）において，授業で習得した活用能力を Rasti を用いて測定している．受験後は，測定結果を学生に渡し，各人の客観的な強みや弱み，希望職種の目標得点などを認識させる．それと同時に，卒業に向けてのスキルアップの目標の一つとして意識付けを行っている．

表 1　情報活用の基盤力

名　　称	説　　明
ＩＣＴ基礎知識	ＩＣＴに関する基本的な用語についての理解やＩＣＴ機器を操作する力
論理力	情報が持つ意味的構造や順序立て，関係性を整理し，判断する力
数理力	数値として表される情報の性質や価値を計算・比較し，判断する力

表 2　情報活用の詳細能力

名　　称	説　　明
情報検索	インターネットを通じてさまざまな情報を収集する力
インターネットコミュニケーション	Web やメールなどのメディアの特性を理解して，効果的なコミュニケーションを図る力
ファイル・データ管理	情報を効率的に共有するためにファイルやデータを整理する力
法律・モラル	法規・社会通念を理解して情報を正しく扱う力
セキュリティ	機密性･完全性･可用性を踏まえて情報を安全に扱う力
数値分析	数値データを加工･分析し，新たな知見を見出す力
データベース	データベースを活用して，効率的に情報を蓄積･利用する力
文書表現	相手に理解しやすい文書を作成する力
ビジュアル表現	視覚効果を活用して，情報を簡潔かつ分かりやすく表現する力

3.　学部 3 年次の教育効果の測定

入学から学部 3 年次までには，通常 50～60 科目を履修する．しかし，ＩＣＴの活用に直接関わる科目は，1 年次前期に履修する情報リテラシーのみである．学生は，学生生活での様々な活動を通してＩＣＴの活用力を維持，向上させることとなる．

3.1　教育効果の測定方法

教育効果の測定として，1 年次と 3 年次の時点で Rasti を用いた．3 年次生は，大学での知識･技能の習得状況，ＩＴスキル，学生生活などに関するアンケート（表 3）を実施した．質問項目の回答方法は，「全く当てはまら

©2010 CIEC

ない」から「全くその通り」までの5件法である.

表3 アンケート項目

01 学ぶ内容に興味があったので入学した
02 大学に入って一般的な教養が身についた
03 大学に入って専門分野の知識が身についた
04 大学に入って分析や問題解決能力が身についた
05 大学に入って数理的な能力が身についた
06 大学に入って読解力が身についた
07 大学に入ってパソコンの操作能力が身についた
08 授業以外でパソコンをよく使う
09 授業以外で個人的にExcelを使うことがある
10 パソコンよりも携帯電話の方が使いやすい
11 大学生になって生活時間が不規則になった
12 授業をつまらなく感じた
13 アルバイトや仕事で授業に出席できなかった
14 提出期限までに宿題を完成できなかった
15 単位を取得できなかった授業があった
16 大学に入って健康に自信がついた
17 大学に入ってやる気がでてきた
18 大学に入って時間を有効に使えるようになった
19 大学での経験全般について満足している
20 学生生活は充実している

注) 回答方法:全く当てはまらないを1とし,全くその通りを5とし,5から1の間を4,3,2とした5段階の数値を選んで回答する.

3.2 測定の概要

【2007年度1年次生】
・実施日:2007年7月25日
・実施内容:Rasti(50分)
・参加人数:71名
【2007年度3年次生】
・実施日:2010年1月14日
・実施内容:Rasti(50分),アンケート(10分)
・参加人数:49名

4. 集計結果

1年次と3年次の双方の測定をした48名を集計対象とした.

4.1 Rasti測定結果

2007年と2010年の測定結果について,情報活用の総合評価,基礎力,詳細能力の各項目平均値の差の検定の結果を示し,有意な差がある項目を取り上げる.

集計対象者全体48名の2010年の測定結果の成績の上位半分(24名)を上位群,同じく下位半分(24名)を下位群と命名する.

なお,表中の↑は,表中の右側の平均値が左側の平均値に比べ有意に高いことを示す.同様に↓は,表中の右側の平均値が左側の平均値に比べ有意に低いことを示す.

(1)全体48名の2007年と2010年比較

全体48名の2007年と2010年の測定結果の対応のある平均値の差の検定の結果を表4に示す.
・総合評価は,2010年は2007年より有意に低い.
・情報活用の基盤力については,ＩＣＴ基礎知識は,2010年は2007年より有意に高い.数理力は,2010年は2007年より有意に低い.
・情報活用の詳細能力については,情報検索は,2010年は2007年より有意に低い.ファイル・データ管理は,2010年は2007年より有意に高い.

(2)上位群24名の2007年と2010年比較

上位群24名の2007年と2010年の測定結果の対応のある平均値の差の検定の結果を表5に示す.
・総合評価は,2010年は2007年より有意に高い.
・情報活用の基盤力については,ＩＣＴ基礎知識は,2010年は2007年より有意に高い.
・情報活用の詳細能力については,情報検索は,2010年は2007年より有意に低い.

(3)下位群24名の2007年と2010年比較

・下位群24名の2007年と2010年の測定結果の対応のある平均値の差の検定の結果を表5に示す.
・総合評価は,2010年は2007年より有意に低い.
・情報活用の基盤力については,論理力と数理力は,2010年は2007年より有意に低い.
・情報活用の詳細能力については,インターネットコミュニケーション,セキュリティ,データベース,文書表現,ビジュアル表現は,2010年は2007年より有意に低い.

(4) 2007年と2010年の上位群と下位群の比較

2007年と2010年の上位群と下位群の測定結果の対応のない平均値の差の検定の結果を表6に示す.

上位群と下位群は2010年の測定結果の成績の上位半分と下位半分が対応する.したがって,数値分析以外の12項目において,上位群が下位群よりも平均値が有意に高い結果となることは必然である.

一方,2007年の上位群と下位群を比較すると上位群が下位群よりも平均値が有意に高い項目は,総合評価,ＩＣＴ基礎知識,情報検索,ファイル・データ管理,法律・モラルの5項目である.少なくとも2007年の時点では,2010年よりも上位群と下位群の差が大きくなかったといえる.

(5) Rasti測定結果のまとめ

全体48名の総合評価は,2010年は453.5点で,2007年の420.2点より有意に低い.Rastiの学生平均456.9点と比較しても2010年総合評価は低い.

2010年総合評価の上位群は497.0点,下位群は343.4点であり,2007年の同上位群488.2点と下位群418.8点から,上位群は1年次の力を維持できたものの,下位群は,1年次に一旦は身につけた力を3年次まで維持できなかったことが主たる要因である.

4.2 アンケートの集計結果

アンケートの集計結果を表7に示す.測定対象48名全員について注目すべき点として,「09 授業以外で個人的にExcelを使うことがある」2.6と「16 大学に入って健康に自信がついた」2.6が低いことである.

上位群,下位群の比較では,全ての項目において上位群が下位群を上回っている(ただし,反対項目11～15は下回る).

上位群,下位群で有意差があった項目を以下に示す.
・学ぶ内容への興味,一般的教養,専門分野知識,問題解決能力,パソコン操作能力などが身に付いたなど,主に授業で習得したこと(項目01,02,03,04,07).
・授業欠席,課題が期限に未完成,単位不合格など,主に授業への失敗に関すること(項目13,14,15).

©2010 CIEC

・授業外でExcelを使う，パソコンよりも携帯電話が使いやすいなど，生活におけるＩＣＴ活用に関すること（項目09，10）．
・大学に入ってやる気がでた，健康に自信が付いたなど，心身の健康面に関すること（項目17，16）．

5. 考察

5.1 Rasti測定結果とカリキュラムとの関連

(1) Rasti測定項目と授業科目との関連

基盤力のＩＣＴ基礎知識については，情報通信学科のカリキュラムの多くの授業で対応している．論理力と数理力は，授業全般での知識の理解や活用の過程で獲得可能である．

詳細能力の情報検索，インターネットコミュニケーション，文書表現，ビジュアル表現については，情報リテラシーが該当する．ただし，4年次履修予定のWEBデザインが関連する．ファイル・データ管理は，システムプログラム，ソフトウェア工学，プログラミング演習などが関連する．法律・モラルとセキュリティについては，情報セキュリティ，情報通信ネットワークなどが関連する．数値分析は，数値解析が関連する．データベースは，データベース工学が関連する．

(2)カリキュラムのRasti測定結果への影響

カリキュラムが3年次測定結果の測定項目に影響を与えているものを取り上げる．

・ＩＣＴ基礎知識とファイル・データ管理は，複数の授業で関連があり継続的に知識に触れることから，評価の平均値は，2007年よりも2010年は高い．
・文書表現，インターネットコミュニケーションは，関連する授業を4年次で履修予定であり，情報リテラシーで獲得した利活用能力が維持されていない．

(3)上位群と下位群の比較

上位群については，文書表現，インターネットコミュニケーションを除く10項目で維持もしくは向上している．履修した授業科目が維持，向上に役立っていると思われる．

下位群については，ＩＣＴ基礎知識，ファイル・データ管理，情報検索，法律・モラル，数値分析を除く7項目で低下している．該当科目の履修状況が芳しくないことが考えられる．論理力と数理力が低下しているのは，授業から受動的に知識を受け取るのみで，自ら深く理解し，知識を活用する態度に欠けているためと思われる．

5.2 アンケート結果とRasti測定結果

上位群と下位群は，全ての項目について上位群が下位群を上回るというアンケート結果となった．

まず，大学への入学動機として，「学ぶ内容に興味があった」について，上位群と下位群に差があった．入学後もカリキュラムの魅力を折に触れ学生に十分伝える必要があると痛感した．

授業に興味がわかないと授業が単に単位取得目的となり，授業で習った知識は時間の経過とともに維持できなくなると思われる．これは，下位群のRasti測定結果で，1年次で習得したスキルを3年次で維持できなかったことに現れている．

一方で，下位群の心身の健康状態がよくないことも，授業へ十分取組めない要因と考えられる．

上位群は，アンケートの結果からも授業に積極的に取り組み，関連授業の受講により1年次で習得したスキルが維持された．更なるスキル向上には，自らの要求をＩＣＴで実現するなど自発的活動を促す必要があると思われる．

6. おわりに

本稿では，ＩＣＴ活用力診断テストを用いて学部3年次生の教育効果を測定した．今後は，ＩＣＴの主体的活用を目的としたPBL(Problem Based Learning)問題基盤型学習に取組みたい．

参考文献

(1) 情報活用力診断テスト Rasti，http://rasti.jo/
(2) ノア出版：“繰り返して慣れる！スピードマスターOffice2007&情報モラル”，㈱ワークアカデミー（2007）．

表4　2007年と2010年の全体の対応のある平均値の差の検定

年　度		全体（N=48人）				
		2007年		2010年		P<値
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	**総合評価**	**453.5**	91.56	**420.2**	100.15	**.000↓**
2	**ＩＣＴ基礎知識**	**40.7**	5.87	**43.3**	6.28	**.000↑**
3	論理力	41.4	7.72	38.7	6.20	.915
4	**数理力**	**43.3**	7.16	**38.3**	5.33	**.025↓**
5	**情報検索**	**47.2**	9.81	**44.8**	9.20	**.001↓**
6	インターネットコミュニケーション	43.8	7.28	36.3	7.65	.801
7	**ファイル・データ管理**	**40.6**	7.27	**44.8**	6.86	**.036↑**
8	法律・モラル	47.7	8.43	48.4	7.60	.057
9	セキュリティ	44.5	8.73	38.4	9.69	.523
10	数値分析	43.7	6.41	41.6	5.83	.894
11	データベース	45.0	8.44	40.5	6.61	.498
12	文書表現	40.0	7.85	32.1	7.76	.689
13	ビジュアル表現	43.3	7.16	40.3	9.08	.479

©2010 CIEC

表5　2007年と2010年の上位群・下位群の対応のある平均値の差の検定

年　度		上位群（N=24人）					下位群（N=24人）				
		2007年		2010年		P<値	2007年		2010年		P<値
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	総合評価	488.2	87.75	497.0	65.93	0.571	**418.8**	83.20	**343.4**	61.89	**.000↓**
2	ＩＣＴ基礎知識	**43.3**	5.62	**47.4**	4.43	**0.000↑**	38.0	4.88	39.3	5.10	.300
3	論理力	41.1	6.61	41.9	5.07	0.613	**41.6**	8.82	**35.4**	5.54	**.009↓**
4	数理力	44.5	7.15	41.5	4.34	0.068	**42.1**	7.12	**35.0**	4.17	**.000↓**
5	情報検索	51.0	9.58	48.3	8.17	0.185	43.3	8.62	41.4	9.02	.372
6	インターネットコ	**45.2**	7.59	**39.6**	6.55	**0.013↓**	**42.4**	6.83	**33.1**	7.37	**.000↓**
7	ファイル・データ	**42.8**	7.17	**47.2**	6.30	**0.036↑**	**38.4**	6.80	**42.3**	6.59	**.011↑**
8	法律・モラル	51.0	7.74	52.6	5.95	0.411	44.3	7.87	44.2	6.75	.956
9	セキュリティ	45.9	8.77	42.8	8.52	0.235	**43.0**	8.64	**34.0**	8.89	**.001↓**
10	数値分析	45.0	6.15	43.0	4.70	0.259	42.4	6.54	40.2	6.58	.215
11	データベース	44.5	8.64	42.5	7.38	0.317	**45.5**	8.39	**38.5**	5.16	**.003↓**
12	文書表現	**41.1**	8.42	**34.6**	8.49	**0.015↓**	**38.9**	7.25	**29.6**	6.13	**.000↓**
13	ビジュアル表現	43.8	8.03	45.5	8.23	0.462	**42.8**	6.30	**35.1**	6.63	**.000↓**

表6　上位群と下位群の2007年・2010年の対応のない平均値の差の検定

年　度		2007年					2010年				
		上位群（N=24人）		下位群（N=24人）		P<値	上位群（N=24人）		下位群（N=24人）		P<値
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1	総合評価	**488.2**	87.75	**418.8**	83.20	**0.007↓**	**497.0**	65.93	**343.4**	61.89	**.000↓**
2	ＩＣＴ基礎知識	**43.3**	5.62	**38.0**	4.88	**0.001↓**	**47.4**	4.43	**39.3**	5.10	**.000↓**
3	論理力	41.1	6.61	41.6	8.82	0.818	**41.9**	5.07	**35.4**	5.54	**.000↓**
4	数理力	44.5	7.15	42.1	7.12	0.250	**41.5**	4.34	**35.0**	4.17	**.000↓**
5	情報検索	**51.0**	9.58	**43.3**	8.62	**0.005↓**	**48.3**	8.17	**41.4**	9.02	**.008↓**
6	インターネットコ	45.2	7.59	42.4	6.83	0.200	**39.6**	6.55	**33.1**	7.37	**.002↓**
7	ファイル・データ	**42.8**	7.17	**38.4**	6.80	**0.032↓**	**47.2**	6.30	**42.3**	6.59	**.010↓**
8	法律・モラル	**51.0**	7.74	**44.3**	7.87	**0.005↓**	**52.6**	5.95	**44.2**	6.75	**.000↓**
9	セキュリティ	45.9	8.77	43.0	8.64	0.256	**42.8**	8.52	**34.0**	8.89	**.001↓**
10	数値分析	45.0	6.15	42.4	6.54	0.166	43.0	4.70	40.2	6.58	.099
11	データベース	44.5	8.64	45.5	8.39	0.697	**42.5**	7.38	**38.5**	5.16	**.038↓**
12	文書表現	41.1	8.42	38.9	7.25	0.346	**34.6**	8.49	**29.6**	6.13	**.023↓**
13	ビジュアル表現	43.8	8.03	42.8	6.30	0.633	**45.5**	8.23	**35.1**	6.63	**.000↓**

表7 アンケート 集計結果

アンケート項目	項目キーワード	全体	上位群	下位群	P＜値
01 学ぶ内容に興味があったので入学した	**学ぶ内容興味有**	**3.6**	**4.0**	**3.3**	**.026↓**
02 大学に入って一般的な教養が身についた	**一般的教養**	**3.4**	**3.7**	**3.1**	**.026↓**
03 大学に入って専門分野の知識が身についた	**専門分野知識**	**3.5**	**3.8**	**3.1**	**.018↓**
04 大学に入って分析や問題解決能力が身についた	**問題解決能力**	**3.2**	**3.5**	**2.9**	**.016↓**
05 大学に入って数理的な能力が身についた	数理的能力	3.2	3.5	3.0	.079
06 大学に入って読解力が身についた	読解力	3.2	3.4	3.1	.256
07 大学に入ってパソコンの操作能力が身についた	**パソコン操作能力**	**3.5**	**3.9**	**3.2**	**.023↓**
08 授業以外でパソコンをよく使う	授業外パソコン使用	3.8	4.2	3.5	.067
09 授業以外で個人的にExcelを使うことがある	**授業外Excel使用**	**2.6**	**3.3**	**2.0**	**.002↓**
10 パソコンよりも携帯電話の方が使いやすい	**携帯電話使い易い**	**3.3**	**2.7**	**3.8**	**.010↑**
11 大学生になって生活時間が不規則になった	生活時間不規則	3.9	3.6	4.3	.054
12 授業をつまらなく感じた	授業つまらない	3.2	3.0	3.4	.240
13 アルバイトや仕事で授業に出席できなかった	**バイトで授業欠席**	**2.0**	**1.5**	**2.5**	**.007↑**
14 提出期限までに宿題を完成できなかった	**提出期限間に合わない**	**2.8**	**2.4**	**3.3**	**.036↑**
15 単位を取得できなかった授業があった	**不合格あり**	**4.0**	**3.6**	**4.3**	**.042↑**
16 大学に入って健康に自信がついた	**健康自信あり**	**2.6**	**2.9**	**2.3**	**.023↓**
17 大学に入ってやる気がでてきた	**やる気がでた**	**3.2**	**3.7**	**2.8**	**.005↓**
18 大学に入って時間を有効に使えるようになった	時間効果的に使える	3.3	3.5	3.0	.095
19 大学での経験全般について満足している	大学経験全般満足	3.1	3.4	2.8	.076
20 学生生活は充実している	学生生活充実	3.3	3.6	3.0	.115

©2010 CIEC

9つの学生術
-‘知的コミュニケーション能力’育成のためのフレームワーク-

鈴木 亮祐*1
Email: ryosuke@tohoku-u.coop

*1: 東北大学生活協同組合本部「学びと成長」支援事業部

◎Key Words コミュニケーション・フレームワーク・基礎力

1. はじめに

東北大学生活協同組合では、学生(院生)組合員に「学び」と「気づき」にあふれた経験の場の提供を通して、東北大学と共に社会に貢献するひとづくりを推進し、高度な‘知的コミュニケーション能力’に裏付けられた文化人としての豊かな人間性を育成すべく、「学びと成長」支援事業を展開しています。‘知的コミュニケーション能力’とは造語ですが、「発見する力」「整理する力」「構想する力」「発信する力」からなる、大学生に求められる情報のインプットからアウトプットまでのプロセスに必要な基礎的能力を定義したコンセプトワードです。特に、新入生に提供している‘川内メディアサロン「大学生の基礎力」講座’では、‘知的コミュニケーション能力’を今後の大学生活で育成するための基礎的フレームワークを「９つの学生術」として提案しています。この論文は、その‘川内メディアサロン「大学生の基礎力」講座’に関わる企画から運営までの取り組みについて、実践報告を兼ねて考察を述べるものです。

2. 知的コミュニケーション能力

私たちは日頃多くの東北大生(特に１～２年生)に関わっていますが、彼らの多くについて言えるのは、主体性が著しく欠けていることで、私たちとしてはそれを非常に問題視しております。私は、そのような学生を「パッシブ大学生」と呼んでいますが、目的･目標を持って学ぶことができない学生、単位取得や就職活動にしか学ぶ意義を見いだせない学生、学びが少ない･つまらないことの要因を自分自身ではなく大学や先生や教科書など‘機会を提供する側’に問題があると考える学生がとても多いようです。しかしながら、‘主体的に学ぶ能力’が備わっていないと大学での学業、とくに東北大学で行われているような世界最高水準の研究に取り組む上で、有意義な成果は得られません。

最近の大学教育の現場では、論理的思考力、問題発見･解決力、または日本語の文章構成･表現力など、学業人･研究人としての常識的な能力について、大学がしっかりと導入教育を行うということが改めて重要視されてきているようです。情報系の導入教育について言えば、以前はコンピューターリテラシーが中心でした。しかし今改めて見直すべきは、情報を、集める・整理する・創造する・発信(伝達･表現)するといった、一連のプロセス（つまり広義でのコミュニケーションそのもの）についての総合力こそが必要であって、もはやコンピューターやネットワークの使い方や情報の‘活用’方法などという小さな視点で捉える時代ではないということです。社会におけるネットワークやコミュニケーションが多様化した今、総合的に情報をコミュニケートするための能力が、より重要となっているのです。

3. ９つの学生術

新入生に、高度な‘知的コミュニケーション能力’を身につけて大学生活を充実させて欲しいという、大学生協としての思惑の一方で、大学生活を経験していない新入生がそれを入学後の早い時期に積極的かつ体系的に学ぶことは、経験からくる必要性の実感や目標設定などの面で、モチベーション的になかなか難しいという現実があります。そこで私たちは、大学生活で必要なスキルを目的別に９項目に整理し、必要性と基礎的知識･技量をまとめました。大学生活を充実させるため最低限知っておいて欲しいフレームワーク、それが「９つの学生術」です。それぞれの「学生術」について、ここで簡単に紹介します。

▼【スケジュール管理術】

新入生は、大学入学のタイミングで、高校までの規則的な日常から一転し、時間的にも量的にも拡大される日常生活の多様性を目の当たりにします。この単元では、大学での講義履修をはじめ、大学生活での多様な、生活･活動シーンにおけるセルフマネジメントの考え方と技術をまとめたものが「スケジュール管理術」です。

▼【自己表現の技術】

同じく大学で人間関係の幅が拡がり、様々な場面で他人とよりよい関係を作らなければならず、大学生活におけるその経験知は就職活動や就職後に問われてきます。その第一歩である「自分自身を知る」ということ。人間関係の中で自分をどう位置づけ表現していくかの基本的な考え方が「自己表現の技術」です。

▼【Eメール活用術】

Ｅメールの基本的な仕組みを理解し、マナーを守りながら活用することは、大学生にとって必須のスキルです。Ｇメールなどのクラウドツールを紹介しつつ、

©2010 CIEC

効率的かつ生産的なＥメール活用の基本スキルをまとめたものが「Ｅメール活用術」です。

▼【インターネット活用術】

ネットワークとコミュニケーションのかたちが急激なスピードで変容していく現代。社会を生きていくための、基礎的な情報モラル、クラウドサービスやソーシャルネットワーキングといった新しいメディアの知識、自分に必要な情報を検索し見分ける力、そういったインターネットとの基礎的な向き合い方が「インターネット活用術」です。

▼【アイデア＆構想術】

アイデアの創出と、物事の構想の仕方を体系的にまとめたものが「アイデア＆構想術」です。アイデアの創出は突然のひらめきのようなものではなく、情報収集や思考整理のプロセスから生まれてくるものであることを理解してもらい、ブレーンストーミングなどを通じてクリエイティブな思考プロセスを身につけてもらいます。

▼【図解＆思考整理術】

思考･概念を「見える化」し、整理･表現することの必要性と、そのための基礎的な知識・技法についてまとめたものが「図解＆思考整理術」です。漠然とした概念を自分の頭の中でまとめたり、人に伝えたりといったことが効果的に行えるような大学生を目指します。

▼【ミーティング術】

大学では、授業や研究室･サークルなどのシーンで、チームで議論する場面が多くなりますが、ミーティングの仕方について体系的に学ぶ場面はなかなか無いもの。ミーティングの運営やマネジメント、情報共有などの仕方や資料の作成方法などについての基本をまとめたのが「ミーティング術」です

▼【論文＆レポート術】

論文や一般的なレポートの執筆にあたっては、情報収集から思考整理までの前述のようなスキルが必須ですので、ここでは、それらのスキルを前提として踏まえた上での、文章作成の基本的な作法、論理的かつ魅力的な文章構成の仕方といった部分を中心に添え、「論文＆レポート術」としました。

▼【プレゼンテーション術】

表現したいことを論理的にまとめる作業の基本は、論文＆レポート術まででですでにまとめてあります。「プレゼンテーション術」ではそれらを踏まえたうえで、文字・ビジュアル・口頭といった手法を総合的に使って発表する術を身につけます。

「大学生の基礎力」講座が提案する「９つの学生術」は、これから始まる大学生活で知的コミュニケーション能力を養うための基礎的な知識・技法に過ぎません。結局のところ、大学での経験を通じて自が主体的に「発見･成長」の機会を創っていかなければ、大きな成長はありません。基礎力と経験を組み合わせることで、多くの「気づき」が生まれるような仕組み作りが、キャリア形成のスタートラインで求められるのではないでしょうか。

4. 「大学生の基礎力」講座の現場から

講座中間で行った受講生の意識調査によれば、「講座の内容を今後どのような場面で活用したいと思いますか？」という問いに対し「レポート課題」「就職活動」「研究活動･卒業論文」という回答が多数でした。また、「これまでの講座を受けて､あなたにとって最も有意義だったテーマはどれですか」という問いでは、「アイデア＆構想術」次いで「E メール活用術」という順に回答が多くなっています。やはり、‘すぐに使える技術’‘目に見えて身についたと感じられる技術’に対する関心がとても高いようです。

一方で、「これまでの講座を受講して､「期待と違う」「不満」と思う項目をお選び下さい」という問いに対して、「大学生活で役立つ場面にまだ遭遇していないので内容の善し悪しが分からない」次いで「スキルが身についたという実感がない」が多くなっており、長期的な視野で今後の成長の足がかりにして欲しいという講座の意図と、すぐに身につき役立つ知識や技術を求める受講生(新入生)の直接的なニーズとの間に、ギャップがあることが分かります。そのギャップを矛盾無く埋め、受講生が高い目的意識を持って学ぶことの出来るような、動機付けや仕組み作りが今後求められます。

ただし、講座の成果についての問いでは「講座の時間内だけでは目に見えたスキルアップの実感はないが、今後の継続的スキルアップに役立つ内容と感じる」を過半数の受講生が選択しており、講座修了後の継続的なキャリア開発が必要であることは理解されている様子。ただし、裏を返せば、講座内でスキルアップを「実感」できる何らかの仕組みやコンテンツを取り入れていかないと、達成感の得られない講座となってしまい、モチベーションが持続しない結果となってしまいます。また、本講座ではパソコン(アプリケーション)の操作スキルについてあまり触れていませんが、実際はそのようなニーズもまだまだ多いようです。

5. おわりに

いまの大学生の世代に、「知的コミュニケーション能力」の開発支援は、確実に求められています。しかしながら、その必要性をまだ社会経験から感じることの出来ない学生に対して、それを提示することは容易でなく、なかなか受け入れてもらえないという実情があります。大学生活における経験を「学び」や「気づき」にあふれた有意義なものとするための導入教育（基礎力開発）を学生にいかに動機付けられるか、そして、その後もどのような形で継続的支援が出来るかが、今後の大学生協におけるキャリア支援の課題であると考えます。

©2010 CIEC

東北大生協「学びと成長」支援事業における大学教育との「共創」戦略に関する一考察

門間　正孝[†]　浜田　良樹[††]
[†]東北大学生活協同組合「学びと成長」支援事業部 〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内 27-1
[††]東北大学大学院情報科学研究科〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3-9
E-mail: [†]monma@tohoku.u-coop.or.jp, [††]hamadaken@mail.tains.tohoku.ac.jp

抄録　東北大学生活協同組合は、東北大学大学院情報科学研究科浜田研究室とともに、2005年から2008年まで共同研究を行い、学生のキャリアサポートカリキュラムの開発を手掛けてきた。起業教育部分は浜田研が単独で担うことになったが、PCスキル・プレゼン能力向上のための講座や、各種就職を目指す講座を中心とするキャリアサポートは、大学との連携強化の方向へシフトしつつある。単なる進路支援にとどまらず、大学の理念・方向性にマッチングした形での、「真の大学改革」にコミットできるキャリアデザインサポートを、大学が担うことが困難な部分を補完する方向で模索し始めている。学部2年～3年の「キャリアの分岐点」における「体験学習」的コンテンツの整備は、大学のみならず、大学生協にとっても最重要課題である。本考察では、現状の当生協におけるキャリアサポートの一端を紹介しつつ、大学と大学生協の「共創」の方向性を探る試みを行う。

キーワード　学びと成長／キャリアデザイン／共創／体験学習

１．はじめに～東北大学におけるキャリア形成支援をめぐる環境的背景

周知の通り東北大学は大学創立以来 100 年余りの歴史を誇る大学であり、これまでも幾多のグローバルに活躍する人材を輩出してきている。大学院重点政策が打ち出されて以降、かついわゆる「トップ３０」を目指す姿勢は目覚ましいものがある。大学自体の規模も飛躍的に拡大してきており、2010 年１月現在、東北大学は仙台市内を中心に主要 5 キャンパスで 10 学部、２０の大学院研究科、５つの研究所、12 の学内共同教育研究施設等を有しており、いわゆる「フンボルト理念」に基づいた「研究を通した教育」を前面に出した学生教育を行ってきている。その成果は、ここ数年の「学生が伸びる大学ランキング」で毎年高校からの評価全国１位に評価されていることからも窺い知れる。（朝日新聞出版「2011 年版大学ランキング」p39）

その一方で、東北大学が実施している授業や教育への満足度は決して芳しいものとは言い難い。「平成 19 年度＜東北大学学生生活実態調査＞のまとめ」によれば、満足している学生は 57.2%にとどまっており、不満である学生からは理由として「教員の指導に問題がある」（６３％）、開講されている授業科目に問題がある」（４９％）、「カリキュラムに問題がある」（４０％）など、厳しい声が挙がっていた。また、大学院への進学率が日本国内でもトップレベルの本学ではあるが、就職を希望する学生も多く、キャリア支援センターがそのサポートの任にあたっている。しかしながら、前述の調査でも、同センターの認知度、利用状況は決して高くなく、学部生の場合、「存在を知っており今後利用したいと思っている」「利用したことがある」合計で８％にとどまっていた。大学院生の場合その数値はさらに下がり、合計で４％でしかなかった。

２．東北大生協における学生のキャリア形成支援の経年的変遷

東北大学がキャリア支援センターを立ち上げるよりも数年早く、2002 年度より東北大生協はキャリア形成支援事業（いわゆる「学びと成長」支援事業）をスタートさせていた。学内でのパソコン講座や TOEIC スコアアップ対策講座、公務員講座など、いわゆる「入口支援」「出口支援」にあたるコンテンツをアドホックにスタートさせ、学生のニーズに応えていた。

2005 年度からは筆者門間が、2007 年度からは筆者浜田がそれぞれ事業に参画することになり、コンテンツは多様性を帯びていった。

その事業の利用者の学生の声を聞くうちに、大学自体のキャリアサポート体制にいくつかの不満点があることに気づいた。その主なものは、

① キャリア支援センターが川内地区に所在す

©2010 CIEC

るため他キャンパスで学ぶ学生が利用しにくい
② 所定時間内の利用に限定される
③ カウンセリングには予約が必要で、利用できる人数も限定される
④ 民間就職に関するサポートは手厚いが、公務員や教員などに関するサポートが手薄
⑤ 学生の大半が志向する大企業群との接点が少ない

等であった。そのため、東北大生協は学生のために、キャリア支援センターがカバーしきれていないと思われた部分を充実させることで、大学の機能を「補完」する立場で、学生のニーズに応える方向性に向けて歩みだした。

３．東北大生協の試行的取り組み

上記①から⑤に対応する取り組みをどのようにすべきかを検討した結果、それぞれ次のようなプログラム策定に着手するに至った。すなわち、

① カウンセリングのため、複数のキャリアカウンセラーを常駐させ、予約なしで授業後でも対応可能にする
② 公務員、教員については、生協が文学部から受託して運営している採用試験対策講座生以外でも、受け皿として相談に乗る。
③ 首都圏の学生に比べ、就職活動で時間的かつ金銭的に不利な立場に置かれている東北大の就職活動生のため、複数のビジネスパートナーと連携し、生協主催の就職合同セミナーを実施した。最大ピーク時には年 10 回実施するまでに至った。

これらのコンテンツを整備する過程で心がけたことは、単なる「場の提供」あるいは「体験学習の場」「スキル習得の手段」にするのではなく、学生自らが考え、主体的に行動選択する「成長できる教育の場」をつくるということであった。

そのために、グループワークや、模擬体験などのいわゆる「修羅場体験」や学生同士の「互学互修」形式を多用することで、社会人としても通用できる様々な基本的能力の形成を企図した。

４．「併存」から「共存」へ

このような試行錯誤を繰り返していた大学生協のキャリア形成支援事業ではあったが、一部の学生を除き、決して高い評価を受けていたわけではなかった。その理由は、

① 宣伝や実績の告知活動をほとんど大学に対してしておらず、どのような取り組みを行っているか認知されていない。
② 東北で最も早い就職活動セミナーを謳っていたが、「就職活動の早期化」を助長するものであるという批判的見解があった。
③ キャリア支援センターの取り組みなのか、大学生協の取り組みなのか、区別がつきにくいというコンテンツもあった。
④ そもそも、大学生協が本来大学のドメインである「進路支援」に関与するのは妥当なのか、という声の存在。

などに代表される。

もとより東北大生協は、学生の将来の目標達成に寄与するために日々の実践を行っていたわけであり、大学と競合しようとか、大学の取り組みの阻害要因になるようなことは考えてもいないことであった。

そのため、改めてこの１～2 年の間は、東北大学キャリア支援センターの関係者と対話の機会を持ちながら「包括的な学生支援関係」の構築に向け、再スタートを切っているところである。

５．「共存」から「共創」へ～包括的学生支援関係

キャリア支援センター関係者と大学生協の両者で情報共有して見えてきたポイントが何点かあった。それは、

① 首都圏の学生に比べて、圧倒的にボランティアや社会的体験を積む機会に乏しい
② キャリア支援センターと生協の両方を活用する学生が意外に多い。（逆にどちらも利用しない学生は遥かに多い）
③ 4 年次（または修士 2 年次）学生の進路未決定者への支援策がほとんどとられていない
④ 官公庁や教育委員会などが優秀な学生確保のために積極的にキャリア支援センターにコンタクトしてきている

といったことであった。そのため、これらの問題点を解決していくための諸々の具体策を検討することにした。

検討の過程で調査をしているうちにみえてきたことは、大学と大学生協がともに歩調を揃えて、学生にコンテンツを提供している大学は予想以上に多い（北海道大学、大阪大学、名古屋大学、山口大学など）ということであった。これらの情報については、今後の学生のキャリア支援策を検討する上で有用と判断したものについては、随時情報共有していくことにしている。

©2010 CIEC

６．大学との「共創」の先駆的モデルとしての「ＢＡＳＥ project」と「ビジネスプランコンテスト」

とはいえ、東北大生協は大学関係者とのパートナーシップの模索はかなり早期から行ってきたのも事実である。2005 年度より、「BASE　project」を東北大学大学院情報科学研究科浜田研究室と東北大生協が共同研究契約に基づいて開始したが、この 5 年の間に等比級数的な質的転換を図ってきている。（2010 年度は契約解除した）

同プロジェクトのインストラクターメンバーは、前年度企画参加者の中でモチベーションとスキルの特に高い学生・院生から筆者浜田が選抜している。

インストラクターは様々な企画の立案・運営に関わる他、企画運営のために必要な地域経済関係者の協力を得るための戦力でもある。彼らの働きかけが、「学生と学生」「キャンパスとキャンパス」「大学と地域社会」というそれぞれの関係を結合させていく過程で有機的に機能しており、大学活性化、地域活性化の重要なレバレッジ（梃子）になりつつある。

また東北大生協では「BASE Project」メンバーの協力を得ながら、2008 年 5 月から 7 月にかけて生協組合員全員を対象に、「ビジネスプランコンテスト」を実施した。利用者の視点で生協の新たなビジネスモデルを考案してもらう試みで、生協の活性化だけでなく、学生の起業精神や立案能力の養成も狙った。学生や教員から７６件の応募があった。

応募者は生協職員へのヒアリングや「ビジネスプラン構築論」といった講座受講を経て、具体的で実現可能なプランを作成した。ここにおいて、一般学生らが生協職員と「共に創る＝共創」という「体験学習」的なスタンスで取り組めたことは、非常に画期的なことであった。こうした取り組みなどが評価された結果、東北大生協は厚生労働大臣表彰も受けるに至った。

この試みは、今後、学内または生協内インターンシップを行う上での試行的実験としても位置付けられる。

７．現時点での「共創」の到達点

これまで、東北大生協は、東北大学より様々なキャリア形成支援的なコンテンツの運営を任されてきた。その主なものを列記すると、

① 文学部主催公務員採用試験対策講座の運営
② 文学部主催教員採用試験対策講の運営
③ 医学部主催の「TOEFL-ITP」試験運営
④ 全学教育科目の 2 年次文系学生必修 TOEIC-IP テスト運営
⑤ 1 年次学生全員必修の TOEFL-ITP テスト運営
⑥ 金属材料研究所、大学院情報科学研究科の TOEIC－IP テスト運営
⑦ キャリア支援センター主催合同企業セミナー運営

などである。とりわけ、公務員講座については、受講生の例年９０％以上の合格率を誇り、08 年度、09 年度は国家公務員Ｉ種でも２桁の数の内定者を輩出している。また、教員講座でも、中学・高校の受験者がほとんどながらも、過去３年間合格率は右肩上がりで推移しており、昨年度は実受験者の 66.7%が現場の教壇に立つに至っている。しかしながら、こうした実績や成果は残念ながら、全学的に共有されているわけではなく、一部の教員と学生のみが知っている、というのが現状である。

2010 年度中には、キャリア支援センターと大学生協双方がコミットする形で初めてシリーズでの就職活動セミナーを実施することも視野に入れている。今後は、キャリア支援センター主催の企画についても大学生協側で広報宣伝面での協力関係のより強化を図っていくなど、「包括的協力関係」を新たに構築することを目指し始めているところである。

８．課題点・問題点

東北大の「井上プラン」の改訂版も出されたが、東北大の使命は「リーディングユニバーシティ」として、「指導的人材を育成」するということに揺るぎはない。

こうした中で、大学生協はどういう役割を担っていくべきなのであろうか？

一つの答えのヒントはまさに「フンボルト理念」にこそある。大学が「研究による教育」を志向するのであれば、大学生協は「事業による教育」を目指すべきなのではないか、ということである。それらはすなわち、大学生協を利用する日常の何気ないひとコマが「学びの場」になりうる、ということを意味する。食事をする、住まい探しをする、文具を買う、本を選ぶ。そうした過程でのプロセスでの「気づき」にこそ様々な学びがある、と言えはしないだろうか？

しかしながら現在は残念なことに、大学生協の職員一人一人は。事業に関わる中でそのような意識を持って業務に取り組んでいるとは到底言え

©2010 CIEC

ない現状がある。

これらの意識を変革することが喫緊の課題であり、それが実現できたあかつきに初めて、真の意味で「大学のキャリアサポートのパートナー」と呼ばれる日が来るのではないかと考えている。

9．あらゆる場面での「ピアサポート」の実現を目指す

東北大生協をはじめとする東北地区の大学生協はキャリア形成支援事業を推進する上で、重要な位置づけをしているのが「サポーター制度」の導入である。これらは、従来の大学生協の「PC講座」や「英語講座」での「互学互修」を発展的に捉えた新しい試みである。

東北大生協では 2009 年秋に公務員試験に合格した学生 10 名に協力してもらい、日常的に「公務員講座」受講生への相談対応をしてもらった。このことが受講生のモチベーション維持、向上、不安解消にもたらす効果は絶大である。今後はこれらを教員や民間企業就職活動者向け講座にも適用し、「キャリアサポーター」制度として発展させていく予定である。

東北大のキャリア支援センターでも発足時より同様の試みを行っており、その手法を踏襲しながら、「キャリアサポーター」の担い手にとっても「体験学習」的な場が提供できることを意図している。

10．東北大生協の「第 12 次中期計画」遂行に向けて

2011 年度より東北大生協は「第 12 次中期計画」の遂行に移っていく。この期間でのミッションは、学生に対する「多様な学びの場」の提供である。

東北大学は「井上プラン」の改訂版において、「社会の公器」としての人材づくりを標榜している。「社会の共有財産」としての人材（人財）を送り出すことは、大学のみならず、大学生協としての役割である、という認識を持ち続けることが問われている。

そのためにはキャリア形成支援事業に関わる職員の数を増員し、更にきめ細かいサポート体制を構築するのは当然であるが、先に述べたような、職員一人一人、学生一人一人の意識改革が必要である。「社会人基礎力」や「学士力」に代表される社会人としての汎用性のある能力・資質の育成の過程で、全人格的な人間形成へために、幅広い教養や「暗黙知」をどのように身につけてもらうかも大きな課題である。しかしながら、大学生協やキャリア支援センターに対する学生の期待する短期的なニーズとそれらの課題は微妙なずれがあるように思われる。その短期的ニーズをありのままに受け止めながらも、長期的な課題をしっかりと俯瞰的に見極めていく必要があると考える。いうまでもなく、こうした様々な試みは、単に大学生協単独の自己満足的取り組みになってはならず、これまで以上に大学の「キャリア支援」担当部局との連携強化のをしながらも「自由な学び」「いたずらにプログラム化されることのない強制されない学び」でなければならないと考えている。学生自身の自由な発想という導火線に火をつけるのが大学および大学生協の役割ではなかろうか。「学力」とは「学ぶ力」のことであるとはよく言われることである。個々人の「職業観育成」や「職業マッチング」に結びつけるための様々な社会体験の「共創の場」を数多く設けることで学生の主体的成長の契機をいかに構築していく、その手段・手法の全国的、グローバルな交流のあり様がその先の更なる課題となっていくのではないか。

参考文献

1.谷内毅,浜田良樹「ビジネス入門コースを通した地域経済と大学生協のあり方」,PC カンファレンス 2006.
2.金子友海，近藤幹郎，村山正「ＭＧ（マネージメントゲーム）を用いたＭＯＴ教育」、第 37 回全国自動車短期大学協会研究発表会口頭発表資料、2005 年 8 月
3.妹尾堅一郎「『互学互修』モデルの可能性－先端的専門職教育における『学び合い・助け合い』，コンピュータ＆エデュケーション Vol.15，pp.24-30，2003
4.高橋望「PC 講座で情報倫理教育の実践」，UNIV.CO-OP，No.337，pp.22-23，2005.
5..門間正孝，三上沙由里，浜田良樹「東北大生協における学びと成長支援事業」，PC カンファレンス 2007.
6..門間正孝，浜田良樹「東北大生協における学びと成長支援事業の新展開」，PC カンファレンス 2008.
7..門間正孝，浜田良樹「東北大生協における『学びと成長』支援事業の現状と戦略について」，PC カンファレンス 2009.
8.朝日新聞出版「2011 年版大学ランキング」pp. 39, 2010

©2010 CIEC

携帯電話で使えるMoodleプラグイン「暗記カード」

秋山 實

東北大学大学院　教育情報学教育部

akiyama@ei.tohoku.ac.jp

1. はじめに

従来から使用されている紙で作られた暗記カードは、最近では電子式の暗記カードも開発され、現在でも盛んに活用されている。しかし、暗記カードは、自己学習のためのツールであり、教師は学習者の学習状況を知ることはできなかった。本報告の「暗記カード」は、eラーニングプラットフォームMoodleのプラグインとして開発され、携帯電話をクライアントとして使用し、従来の紙や電子式のものと同様に、いつでもどこでも使用できる。従来の暗記カードの機能に加えて、教師が個々の学習者の学習状況を把握できるところに特徴がある。

2. 暗記カードの原理

暗記カードは、主に基礎的な知識を記憶する手段として日本では広く使用されてきた。たとえば、カードの表に書かれている英単語を見て即座に日本語の意味を思い浮かべることができ、それが何回か続くと学習者自身の判断で習得済みの単語として学習の対象から外し、未だ習得していない単語に集中することができる。このような学習方法はそれなりに成果を挙げており、多くの学習者がそれを経験しているであろう。

しかし、この学習方法は学習者個人の判断で習得の判断をしているため、その時々で基準にバラつきが出ること、教員と学習者が結果を共有できないので教師が個別指導に使うなど、さらに活用する道がない。

そこで、秋山は、次のようなコンセプトでいわば「電子式」暗記カードとも言うべきものを考案した[1]。

- Moodleの小テスト機能を利用して1問が暗記カード1枚として機能する
- 個々の学習者の学習履歴を管理し、習得条件として連続正答回数、学習感覚などを設定して自動的に習得を判定する
- Moodle for Mobileをベースにして携帯電話対応して、パソコンがない環境でも学習を可能にする
- 学習者の学習状況をMoodleのコース上に常時表示して、学習者のモチベーションの維持および教師の学習者に対する個別指導のための情報を与える

3. 暗記カードの機能

暗記カードは、Moodleの小テストモジュールに相当する暗記カードモジュールと結果を表示するための暗記カードブロックの二つのプラグインで構成されている。暗記カードモジュールは、1)実行条件を設定する編集機能、2)暗記カードを表示して学習を実行する学習機能、3)学習結果を表示する結果表示機能の3つの機能、暗記カードブロックは、実行結果を集約して表示する集約表示機能から構成されている。

3－1. 暗記カードの編集機能

暗記カードモジュールの動作条件を設定することができるように、編集画面(図－1)で下記の項目について設定項目を設けている。設定できる項目は.以下のとおりである。

- 問題数:1回に出題される問題数
- 受験日:毎日1回、毎週1回、無制限
- 公開日:学生に公開する日
- 終了日:受験の最終日
- 連続正答回数:習得できたと判定する回数

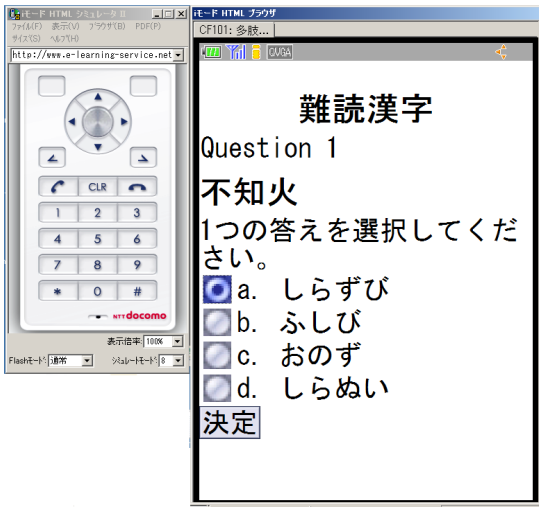
図－1　編集画面

3－2. 暗記カードの学習機能

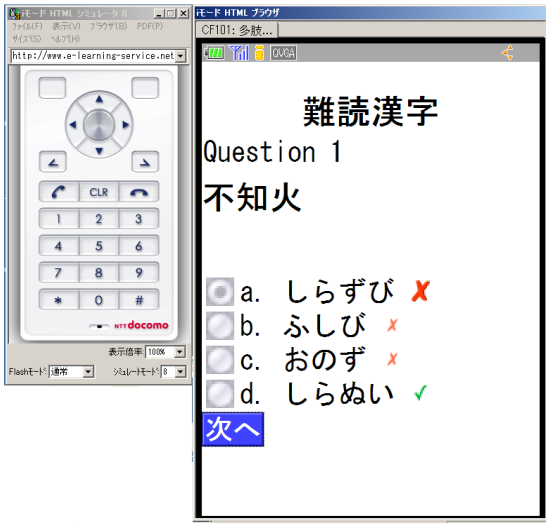
暗記カードは、Moodleの小テストの機能を流用しているが、問題を出題するのは1問ずつに固定してあり、学生はカードをめくるように1画面1問ずつ回答することになる(図－2)。パソコンでは、図－2のようになるが、携帯電話では、図－3のようにコンパクトな表示となる。ここでは、携帯電話シミュレータでアクセスして表示したものを示している。この画面で選択肢の中から解答を選んで「決定」ボタンをクリックして送信すると、採点結果と正解を表示する(図－4)。「次へ」ボタンをクリックすると次の項目が表示される。

図－2　学習画面(パソコン)

©2010 CIEC



図－3　学習画面(携帯電話)



図－4　結果表示画面(携帯電話)

3－3. 暗記カードの結果表示

暗記カードの受験結果は、問題毎の受験結果をすべて表示する(図－4参照)。この画面では習得状況は把握することができない。

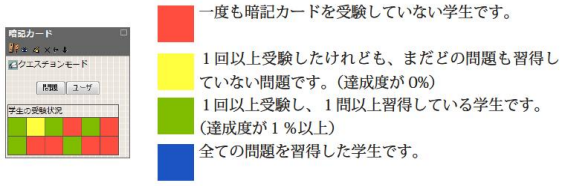
受験日	以上	位置	世紀	上司	事象	上達	伸展	伝言	中毒	不足	付近	両親	人類	以前	予告	主席	伝説	伸秋
2009年06月05日(金曜日) 18:02	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
2009年06月05日(金曜日) 18:02	CLEAR	-	-	1	CLEAR	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2009年06月05日(金曜日) 18:02	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	CLEAR	-	-	-	1	-	CLEAR
2009年06月05日(金曜日) 18:03	-	CLEAR	CLEAR	CLEAR	-	CLEAR	-	-	-	miss	-	-	-	-	-	-	-	-

図－4　結果表示画面

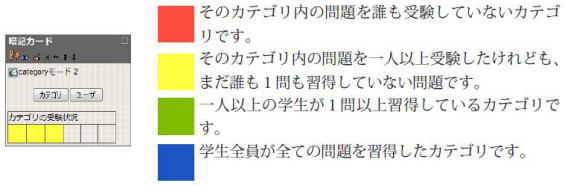
3－4. 暗記カードの集約表示機能

暗記カードの主な目的の一つである習得状況の把握は、暗記カードブロックに個々の学習項目やカテゴリ、学習者の習得状況を集約して表示することで実現した。

教員用には、学習者単位の習得状況表示(図－5)と分野別に分類したカテゴリ単位の習得状況表示(図－6)および学習項目毎の習得状況表示(図－7)を実装している。



図－5　学習者単位の習得状況表示



図－6　カテゴリ単位の習得状況表示

図－7　学習項目毎の習得状況表示

4. 暗記カードの効用

暗記カードの効用の第一は、教員と学習者が基礎的な学習項目の習得状況を共有できることであり、第二は、学習の判定を一定の基準で行えることであり、弱点の把握や短期間に効率的な学習をしなければならない場合に有効と考えられる。

5. まとめ

暗記カードは、今後、教育現場で使用して効果を明らかにする必要がある。今後の課題として、学習する領域、大学であれば、医学、工学などの分野における専門用語やその英語の語彙など、領域毎に習得判定の最適条件を明らかにする必要がある。

参考文献

[1]秋山實,「受験履歴に基づく出題機構の開発」,情報処理学会研究報告 2005-CE-82,　2005 年
[2]竹内豊一・秋山實,「Moodle 用プラグイン『暗記カード』の開発」, PC カンファレンス 2009 論文集, 2009 年

©2010 CIEC

大人数計算機演習における学生の学習状況の取得と TA 資源配分支援のためのシステム

樋口三郎*1
Email: hig@math.ryukoku.ac.jp

*1: 龍谷大学理工学部数理情報学科

大人数(120 名程度)の学生と 10 名程度の Teaching Assistant(TA)で計算機演習を行う場合に，学生の学習状況と，あらかじめ定義したポリシーに基づいて TA 資源を学生間で配分するシステムを構築した．本システムは Web サーバとデータベースを用いて Web ベースで構成されており，学生用計算機では Web ブラウザさえ動作すればよく，特別なハードウェアやプロプリエタリなソフトウェアを必要としない．このシステムを用いて，(1)先着順，(2)その時点までの利用時間の少ない順の 2 つのポリシーに基づいて TA 資源の配分を行ったところ，(2)のほうが効果的であることを示す予備的な結果を得た．

◎Key Words Web, Teaching Assistant, 最適化

1. はじめに

教育活動において，使用できる資源は有限である．例えば授業時間内に学生の時間に対応できる人時間は有限である．使用可能な資源を，授業の各要素，各学生に，どのように配分するのが効果的かは簡単に答えられない問題である．

例えば，学生の質問に応じられる教員の時間が定まっている場合，すべての学生に平等にその時間を割くべきなのだろうか．それとも，理解の遅れている学生に多くの時間を割くべきなのだろうか．また，複数の学生が質問を待っている場合にはどちらに先に対応すべきなのだろうか．早く来たものから順に対応すべきなのか，短い質問に先に応じて,全員の待ち時間の合計を最小化すべきなのか．

最適な配分方法が定まったとしても，それを実行することは，人的な要素から難しい．Well-defined でない質問を発する学生を敬遠し，よくわかっている学生のポイントをついた質問に向かう誘惑は強い．さらに，複数の教員や Teaching Assistant (TA)のチームで教育を行う場合には，最適な配分は複雑になる．リアルタイムに配分状況を把握・共有するのも困難である．

そこで，あらかじめ教員が吟味し決定した方針に従って，教員・TA に指示を出すソフトウェアを使用することが考えられる．本研究では,大人数の学生と TA によるプログラミング演習をとりあげる．学習状況から TA に質問を受ける順序を指示する Web ベースのシステム[(1)]の構築と使用の結果について報告する．

2. システムの構成と機能

2.1 ハードウェア

構成は図 1 の通りである．計算機実習室に配置された，演習環境である 150 台程度の PC をクライアントとする Web ブラウザが動作すれば OS は問わない．また，これらのクライアントのうち 1 台は教員が管理用として使用する．またプロジェクタに接続される．

本システムが動作するサーバは，本システムのみに使用される，Debian GNU/Linux を OS とする， 特に強力でない汎用の PC である．

これらのサーバ・クライアントは Gigabit Ethernet で接続されている．固定 IP アドレスを使用しており，IP アドレスにより PC の室内の位置が特定できる．あらかじめ PC の室内配置をサーバソフトウェアに登録しておくことにより，1 つのサーバインスタンスにより複数の実習室で本システムを使用できる．

図 1 システム構成の概要

2.2 ソフトウェア

単一のサーバ上で，Web サーバ(Apache)とデータベース(MySQL)が動作している．本 Web ベースのシステムは PHP で記述されている．

2.3 機能と使用方法

学生は，各自がプログラミングなどに取り組む PC において，Web ブラウザで専用の学生用 Web ページ(図 2 右上)にアクセスし，必要事項を入力して質問などを登録する．学生は，質問無，質問待ち，質問中の 3 つの状態を遷移することができる．質問を開始，終了する際には，学生用 Web ページから状態遷移を登録する．

サーバはこの質問リクエストをデータベースに登録し，あらかじめ定められたポリシーに基づき優先順位を計算し，リストとして管理用 Web ページ(図 2)に表示する．あわせて質問者の座席を表示する．このページでは，表示のカスタマイズ，登録の強制的削除，ログの保存などの管理作業も行える．このページはプロジェクタによりスクリーンに投影され,教員, TA はこの優先順に基づいて質問に対応する．

2.4 優先度決定ポリシー

本システムは状態遷移の履歴を記録する．したがって，現在の状態以外に，現在の状態に遷移した時

©2010 CIEC

刻, これまでの質問回数, これまでに質問した時間などに基づいて優先度を計算することが可能である. 今回の実験では次の 2 種類のポリシーを使用した.

A. 質問を登録した時刻が早い学生を優先する.
B. これまでに質問に費やした時間が短い学生を優先する. 時間が同じ場合(最初は全員の消費時間が 0 である)は, A に従う.

図 2 学生用 Web ページ(右上)とプロジェクタに送る管理用 Web ページ

3. 実験

3.1 実験を行った授業

報告者が担当する, 龍谷大学理工学部数理情報学科 2 年次の数値計算法演習[(2)]において実験した. これは講義に付属する週 1 講時の計算機演習の授業で, 学生 120 名, 教員 1 名, TA8 名で実施する. プログラミングの課題が出題され, TA は課題の完成チェックと質問対応の両方を行う.

なお, 本システムは, これ以外のいくつかの授業においても, ポリシーA に基づいて使用されている.

3.2 使用前と使用後の変化

本システム使用前は, 手を挙げて TA を呼んで質問するという方法を採用していた. この場合, たまたま目についた学生の質問から回答される, 長時間放置される学生が発生する, TA を呼ぶことに意識が集中して他の課題を進めることができない, などの問題が発生していたが, 本システムの導入により, これらの問題は解消した. 一方, 回答までの時間が長くなったと感じる学生もいた. これは, 質問の総数が増えたためである可能性もある.

3.3 2 つの優先度ポリシーの差

2010 年度の最初の 6 回にポリシーA, 続く 2 回にポリシーB を, 説明の上で使用した.

ポリシーB では, 1 回あたりの質問時間が短くなり, すべての質問に答え終わる時刻も早まる傾向があったが, これらの状況は各回の課題の内容とも関係すると考えられるので, 現在までに収集されたデータからは結論できない.

8 回目終了時点で行ったアンケートの結果を表 1 に示す. ポリシーB が好意的に受け入れられている. 自由記述の内容から, これは事前の学習が十分でない学生が多くの質問時間を費やす状況が防がれていることが評価されているものと推測できる.

表 1 学生へのアンケート結果(受講者数 123 名)

質問予約の優先順位についておたずねします. 先着順(A)とそれまでの使用質問時間順(B)のどちらが"公平/不公平"だと思いますか.	
先着順のほうがより公平	8 (13.56 %)
それまでの使用質問時間のほうがより公平	22 (37.29 %)
どちらも同程度に公平	10 (16.95 %)
それぞれ別の意味で公平なので比較できない	8 (13.56 %)
2 つの差がわからない	11 (18.64 %)
質問予約の優先順位についておたずねします. 先着順とそれまでの使用質問時間順のどちらがあなた個人にとって便利ですか.	
先着順のほうが便利	12 (20.34 %)
それまでの使用質問時間順のほうが便利	26 (44.07 %)
どちらでも大した差はない	15 (25.42 %)
2 つの差がわからない	6 (10.17 %)

4. 考察

本システムを用いて取得した状態遷移履歴のデータから, 質問時間や待ち時間がどう変化したかを定量的に解析することが今後の課題である.

また, A,B よりも優れたポリシーを探索したい.

本システムの目的と実現方法は, 計算機のバッチジョブのキュー管理システム[(3)]に通じるものがある. より柔軟に優先度を適用する際には, これらの実装を利用または参考にすることができるかもしれない.

参考文献

(1) 樋口三郎, callta, http://callta.math.ryukoku.ac.jp/ (2010)
(2) 樋口三郎, 数値計算法☆演習, http://www.a.math.ryukoku.ac.jp/~hig/course/nc_2010/ (2010).
(3) Cluster Resources Inc., Torque Resource Manager, http://www.clusterresources.com/products/torque-resource-manager.php, (2010).

©2010 CIEC

正規表現と KWIC を用いたテキストマイニング学習の効果

神山　博*1
Email: kamiyama　at　nebuta.ac.jp

*1：青森公立大学　経営経済学部

◎Key Words 正規表現，KWIC，テキストマイニング

1.　はじめに

近年、誰もが大量の文書データを探し入手することができるようになった反面、データの洪水に埋もれた有用な情報を見過ごしてしまうことも珍しくなく、情報発見スキルを身につけることがますます重要になってきている。

本論文では 2 年次選択科目として「情報変換法」を開講し、述語論理によるクラスター分析を中心にテキストマイニングの有用性を学ぶとともに、正規表現によるテキスト抽出・加工、および KWIC を使った検索等の実習を繰り返し行った成果について報告する。

2.　本科目の位置づけと到達目標

本学では情報関連科目として、2 年次春学期までに、情報基礎 I および情報基礎 II を履修しているが、そこでは文書編集ソフトウェアや表計算ソフトウェア、および Web ベースの学内コミュニケーションシステムを主に利用して、情報活用のための基本的な知識と方法を学んで来ている。

それらを元に、専門性を持った情報を効率よく活用できるようにし、情報についてより深く理解させることを目的として 2 年次選択科目として開講するのが「情報変換法」である。この科目を開講するにあたって、現代企業における情報化とはなにか、また情報化の進む企業において必要な情報活用力とはなにかについて学生がじっくり考える場を提供したいという思いがあった。

「情報変換法」の講義は、消費者アンケートのような文章を「テキストマイニング」して情報を取り出し、経営戦略等に不可欠なデータマイニングに繋げるための手法を身につけることが目的である。授業では様々な種類の情報を効率よく収集し、加工して蓄積していくこと、そして集めた情報をそれぞれの目的に活用できる形に変換していくこと、またその鉱脈の中から新発見をすることや、新たな知識体系を構築することの意義、そのための理論や実践的な手法などを紹介し、演習を通して身につけることができるように目指した。

そこで本科目では以下のように到達目標および中間目標を設定した。

≪到達目標≫
- 情報を蓄積することの意義を理解し使いこなせる
- 情報変換の意義を理解し使いこなせる
- 情報発見の意義を理解し使いこなせる

＜中間目標＞
- 種々のソフトで情報を収集できる
- ワープロや表計算ソフトを使ってデータを抽出・加工できる
- 正規表現を使いこなせる
- KWIC 検索と正規表現を用いたテキストマイニングのための基本操作ができる

これらの目標を達成させるための教材として、経営を専門とする学生にとっても知的好奇心が刺激されるような内容を盛り込むと同時に、コンピュータにある程度習熟した学生でも、興味を持って授業に望めるような教材を作成し配置した。またあわせて実習ノートを作成し、時間外の自学自習が容易となるよう配慮した。

3.　実習用環境と教材の検討、授業スケジュール

どのような教材をどのタイミングで提示し、どの程度深めていくかについては注意が必要である。学生が情報発見・情報変換の意義を理解して「なるほど」という顔をしれくれれば、まずまず「効果的」だったといえるが、内容が難しすぎたり操作が複雑であったりするとそれにとらわれて肝心の概念理解まで到達することができない。特に Windows では GUI の衣をかぶった環境を実習に使うことになるので、実際の処理内容やデータの中身を直接確認することが難しいことから、学習者が操作手順を覚えることに終始してしまうおそれがある。そこで本科目では環境としては GUI ベースのソフトウェアを用いるが、変換前と変換後のテキストを常に意識的に比較させるよう、心がけた。また実習課題は、重要な概念を理解するために必要な最低限の量を、また難易度も概念理解と技能習熟のために必要な難易度の課題を選択し、繰り返し実習させることで概念理解と技能修得を目指した。

講義で用いたソフトウェアは Micorsoft Word、KWIC Finder、秀丸エディタを中心とし、茶筌などの専用ソフトウェアは学生の習熟度を鑑み、あえて利用しなかった。

教材としては各種報告書、論文やエッセイの他に、授業開始当初より学生自身に毎日の日記を「日報」の形で書かせ、分析しやすい文章作成法の指導も合わせておこなった。

©2010 CIEC

各単元のスケジュールの概要を表1にまとめた。

表1 授業スケジュール

回	テーマ	内容
1	情報の収集と検索	情報を収集し蓄積すること、分析することの意味を考える。
2	データマイニング	テキストマイニングとデータマイニング、およびデータベース検索。
3	正規表現による情報発見	日本語の特徴と文末表現。正規表現の基礎を学習し、基礎的な検索を通して電子情報の特性の学習。
4	価値判断の正規表現	正規表現を使ったより複雑な検索手法。特に価値判断の表現に注目した抽出を中心に実習。
5	述語論理	述語論理の基礎。ワープロソフトを使ったキーワードの抽出。
6	自動化	ワープロソフトのマクロを使った自動化。
7	総合演習	
8	キーワード抽出と集計	表計算ソフトを併用した抽出・集計方法の学習。ピボットテーブルを利用した分析。
9	KWIC検索	KWIC の意義と用途、日本語コーパス、情報検索用の KWIC アプリケーションを使った検索。
10	クラスタリング	KWIC検索と表計算ソフトを併用した、述語論理によるクラスタリングの学習。
11	クラスタリング2	複数の素材を使った、述語論理によるクラスタリングをおこなう。
12	キーワード・プロミネンスと要約	自動要約の一般的手法の学習と単語の出現頻度によるワード・プロミネンスの実習。
13	プロセス情報とドキュメント化	プロセス情報を蓄積することの意味を考え、ドキュメント化とプロセス情報の蓄積技法を学ぶ。
14	総合演習	

4. アンケート調査の結果と学習の効果

講義では情報収集ツール、抽出ツール、編集ツールなどを組み合わせて使い、正規表現やKWIC検索を軸にテキストマイニングの実習をした。その結果、アンケートでは「授業の質の高さ」が高ポイントとなった。また自由記述欄にも肯定的な意見が多く見られた。特に正規表現の利便性を実感する記述が目立ったことは学習の成果として評価できる。「検索・置換の際に用いるワイルドカードを積極的に利用するようになった」事を示す意見や「Word の機能をより詳しく理解した」ことに対する満足感を示す意見も目立った。

実際の学習効果に関しては、正規表現を学習する前と後で簡単な試験を実施した。特に「表記規則のある見出しに書式を設定する課題」や「表記揺らぎを修正する課題」などの、検索・置換のため知識と習熟度が大きく向上したことを確認することが出来た。

「データ処理の知識と技術が企業に就職した際に役立つ」ことを実感したという趣旨の意見も見られた。企業では多くの文書を扱う。学生の学んだ検索手法・変換手法が情報発掘のために実際に役に立つものだということを肌で知り、データを扱うことに対する自信を持ってくれたことは高く評価できる。

さらに、GUI 操作中心の技能教育では得られない、生のデータを実際に手にとって分析したという「実感」を表明する意見が多くあった。また多角的な分析を単純な表現で行うことの利点を述べる意見が目立った。

その一方で「正規表現とメタキャラクターが Word と秀丸で違うため、しばし混乱した」という趣旨の意見も散見された。実習では標準的な正規表現を学ぶために秀丸エディタを使う一方で、卒業後に多く接するであろう MS-Word 独特の正規表現のサブセットを使いこなせるようになって欲しいとの思いから、MS-Word もツールとして利用したのであるが、これが混乱の原因となったようである。しかし混乱した学生であっても、「配付資料を使うことで問題が解決し、検索・置換がうまくいった喜びを感じた」ことがアンケート結果から見て取ることができる。筆者のもくろみ通り、しっかりと勉強してくれたといえる。

5. まとめ

本学では 2 年次選択科目として「情報変換法」を開講し、テキストマイニングの概念習得から情報変換の実用スキルまで、必要な項目をひととおり学習できるような授業を実践し、おおむね到達目標を達成することが出来た。

講義では述語論理によるクラスター分析を中心にテキストマイニングの有用性を学ぶとともに、正規表現によるテキスト抽出・加工、および KWIC を使った検索等の実習を繰り返し行った。

その結果、使い慣れたワープロや表計算ソフトを使って、アンケート記述文などから有用な情報を発見するための基本的な手法を身につけただけでなく、大量の文書に埋もれた情報を発見する喜びと意義を実感することができた。また置換機能の利便性を認識できたことで、日常の文書作成においてもそれを積極的に活用する意欲と力が高まった。このような情報発見スキルを養う教育は、今後ますます必要になると考えられる。

6. おわりに

企業では多くの文書を扱う。アンケート等の分析が必要になることもある。本学の情報変換法で学んだ検索手法・変換手法のスキルが、現場での情報発掘の際に力を発揮することを期待している。

©2010 CIEC

携帯電話の利用方法を題材とした 情報モラル教育プログラムの開発

阿部学[*1]・藤川大祐[*2]・塩田真吾[*3]・古谷成司[*4]・市野敬介[*5]・丹保朋美[*6]
Email: abe@ace-npo.org

*1：千葉大学大学院人文社会科学研究科　*2：千葉大学教育学部　*3：静岡大学教育学部
*4：富里市教育委員会　*5：NPO 法人企業教育研究会　*6：ソフトバンクモバイル株式会社

近年，急速に携帯電話が子どもたちに普及した。子どもの携帯電話利用は，メールやインターネットサイト利用が中心的なものとなってきている。それに伴い様々な問題も生じているが，だからといって一律に使用を禁止させるのではなく，適切な利用方法を自ら考えられるよう指導してゆく必要がある。本稿では，NPO 法人企業教育研究会とソフトバンクモバイル株式会社が共同で開発した情報モラル教育プログラム「考えよう，ケータイ」を取り上げる。プログラムは，メール依存を題材とした「人間関係編」と，個人情報の取り扱いを題材とした「情報発信編」の 2 つの授業プログラムからなる。どちらの授業も，具体的なエピソードが示されるドラマ教材をもとに，利用に関する問題点について，子どもたち自身に話し合わせる構成となっている。今後は，より多面的に子どもの携帯電話利用について考えられるよう，保護者会や地域での講座などで活用できるプログラムの開発と普及が課題である。

◎Key Words 携帯電話，情報モラル，メディアリテラシー

1. はじめに

近年，急速に携帯電話が子どもたちに普及した。2009 年の文部科学省による調査「子どもの携帯電話等の利用に関する調査」では，小学 6 年生の 24.7%，中学 2 年生の 45.9%，高校 2 年生の 95.9%が，自分専用の携帯電話を所持していることが示されている。

携帯電話という名称にもかかわらず，子どもたちの携帯電話利用は，電話すなわち通話が中心というわけではない。2009 年の日本 PTA 全国協議会「子どもとメディアに関する調査結果報告書」では，「子どもが携帯電話・PHS で使用している通話以外の機能（中学 2 年生）」として，「メール」（97.3%），「カメラ」（93.8%），「赤外線通信」（88.3%），「音楽ダウンロード，再生」（85.6%），「アラーム」（83.4%），「ゲーム」（72.8%），「web サイト」（54.6%），「テレビ」（47.5%）などが挙げられている。また，「いずれの機能も使ったことはない」という回答は，わずか 0.8%である。子どもたちにとって，携帯電話は，単なる電話機ではなく，多機能の情報端末である。

携帯電話が子どもたちに普及し，多様な使われ方がされるに伴い，様々な問題が指摘されている。メール依存，チェーンメール，クリック詐欺，メールや掲示板での中傷・いじめ，サイトがきっかけとなった淫行や暴力，不用意な個人情報の流出などである。先に挙げた文部科学省による調査の「携帯電話やパソコンでのトラブルの経験（中学 2 年生）」では，「チェーンメールを送られた」（36.4%），「広告などの迷惑メールがたびたび送られてきた」（13.5%），「インターネットの掲示板やメールで悪口を書かれた」（3.9%），「心ない利用料金の請求を受けた」（3.8%），「他人からしつこくメールを送られたり，つきまとわれたりした」（3.4%），「自分の個人情報や写真などを無断で流された」（2.4%），「ネットで知り合った人と実際に会った（または会いそうになった）」（1.6%）といった結果が報告されている。また，「特にトラブルにあったことはない」という回答は，48.8%であり，約半数が何かしらのトラブルにあっていると考えていることが分かる。

こうした問題は，携帯電話がインターネットに接続できる端末であることと大きく関係している。これらは，パソコンの利用と関連する問題でもあるが，子どもたちが，いつでもどこでもインターネットに接続できる携帯電話を所持しているということに起因すると考えられるものが多い。

2. 問題解決のための教育の役割

携帯電話に関する問題に対しては，フィルタリングの改善などの，技術や制度に関する対策に加え，教育や啓発に関する対策も進められる必要がある。

そうした対策の中には，子どもの生活から携帯電話を徹底的に排除しようとする「徹底排除論」もみられる。しかし，この考え方には以下の疑問や課題が生じる。第 1 に，中学生の約半数，高校生の約 9 割が携帯電話を所持している現状では，携帯電話を排除することは難しい。第 2 に，高校入学時点や 18 歳時点などで，子どもたちが一律に初めて携帯電話を使用する「初心者」となってしまう。第 3 に，子どもの生活状況によっては，保護者との連絡のために使用したり，防犯のために使用したり，携帯電話を有効活用している場合も考えられる。また，子ども自身が上手にメールを活用したり，有益な情報をインターネットで得たりすることも考えられる。

問題解決のための教育の役割として，子どもから携帯電話を排除するのではなく，子ども自身が携帯電話の適切な利用方法を考えられるよう指導してゆく必要がある。また，その際には，メディアリテラシー教育の観点から，メディアの向こう側を意識できるような指導をしてゆく必要がある。

©2010 CIEC

3. 情報モラル教育プログラム「考えよう，ケータイ」の開発

本稿では，以上の観点から開発された，情報モラル教育プログラム「考えよう，ケータイ」を取り上げる。なお，「考えよう，ケータイ」は，NPO 法人企業教育研究会とソフトバンクモバイル株式会社が共同で開発したものである。

「考えよう，ケータイ」は，2 つのプログラムからなる。ひとつは，メール依存を題材とした「人間関係編」で，もうひとつは，ブログやプロフの利用を想定しつつ個人情報の取り扱いを題材とした「情報発信編」である。それぞれ，小学校高学年から高校生までを対象とした 1 時間の授業プログラムとなっている。表 1 に「人間関係編」，表 2 に「情報発信編」の授業の流れを示す。

どちらの授業も，NHK エデュケーショナルが制作した 15 分程度のドラマ番組を視聴し，その具体的なエピソードについて話し合うという構成となっている。携帯電話をめぐる状況は日々変化しており，教師の側から一方的に禁止事項や対応策を伝えるだけでは不十分だという考えから，子どもたち自身が携帯電話の使用について批判的に考えられるような授業構成とすることをねらったものである。また，教師がもつ知識を伝えるという構成ではないため，携帯電話に詳しくない教師でも，子どもと一緒に考えるという立場で，すぐに授業を行うことができるという利点がある。

活用の場所としては，道徳「情報モラル」の授業，教科情報，総合的な学習の時間など，あるいは保護者参観時などを想定した。

また，プログラムを開発し，数回の実験授業を行った後は，ドラマ教材を収録した DVD 付き指導案冊子を作成し，NPO 法人企業教育研究会が事務局となって，2008 年 12 月より学校関係者を対象に無料配布した。（2010 年 6 月現在も継続して配布中）

表 1「人間関係編」の流れ

時配	学習内容
5 分	メールのやりとりについて考えてゆくことを予告する。
15 分	ドラマ教材を見せ，主人公のメールの仕方についての問題点を考えさせる。 **＜ドラマ教材のあらすじ＞** 主人公の女子中学生は，友だちから届くメールにすぐ返信しなければならないと思い込んでいる。携帯電話購入後，はじめは楽しく友人とメールをしていたが，その後，友人からすぐに返信がこないことにイライラするようになり，食事中も携帯電話を手放せなくなる。
15 分	主人公の問題点について話し合わせる。はじめに個人で考えさせ，グループで話し合わせた後，全体で共有する。
5 分	主人公へのアドバイスを考えさせる。
10 分	まとめ

表 2「情報発信編」の流れ

時配	学習内容
5 分	ブログやプロフの使い方について考えてゆくことを予告する。
20 分	ドラマ教材を見せ，主人公のブログの仕方についての問題点を考えさせる。 **＜ドラマ教材のあらすじ＞** 主人公の女子中学生は，友人のすすめでブログを始めた。本人は，ブログには日常的な何気ないことを綴っているつもりだったが，少ない情報が積み重なってゆくに従い，本人を特定できるだけの情報に変わっていった。怪しい人物も主人公のブログを閲覧し，本人を特定していた。
15 分	主人公の問題点について話し合わせる。はじめに個人で考えさせ，グループで話し合わせた後，全体で共有する。
10 分	まとめ

4. プログラムの評価について

以下のふたつの方法で，プログラムの内容を評価した。第 1 に、実際に授業を行った小学校，中学校，高校で，子どもを対象に，事後アンケートを行い，分析した。第 2 に，各地の教員研修会にて，プログラムを模擬授業として行い，プログラムを実施する教師の立場から，自由記述で感想を書いてもらった。その記述を，テキストマイニングソフトを用い，分析した。結果については，当日発表する。

5. おわりに

携帯電話に関する問題は，子ども個人だけに起因する問題ではない。技術や制度的な対策を含め，教育の分野でも，今後より多面的に取り組まれる必要がある。

たとえば，本稿で取り上げた「考えよう，ケータイ」は，子どもを対象とした授業プログラムであったが，具体的なエピソードを見て話し合うという構成は，保護者会や地域での講座などでも応用可能であろう。

そのような観点から，新たなプログラムを開発し，普及してゆくことが，今後の課題である。

参考文献

- 藤川大祐『ケータイ世界の子どもたち』，講談社，2008
- 藤川大祐「子どもの携帯電話利用の現状と解決策」，『こども環境学研究』第 4 巻第 3 号，2008
- 日本 PTA 全国協議会「子どもとメディアに関する調査結果報告書」，2009
- 文部科学省「子どもの携帯電話等の利用に関する調査」，2009
- NPO 法人企業教育研究会ウェブサイト「考えよう、ケータイ～情報モラル教育プログラム」のページ http://ace-npo.org/info/sbm/index.html

©2010 CIEC

PC ユーザーの不安と不満
- 自由記述データの内容分析 -

落合　純*1・河野賢一*1・和田裕一*1（非会員）
Email: j-ochiai@cog.is.tohoku.ac.jp

*1：東北大学大学院情報科学研究科

◎Key Words テキストマイニング，PC に対する不安，PC に対する不満

1. はじめに

現代において，パーソナルコンピュータ（以下，PC）は，我々の暮らしにもはや欠かすことのできない機器となっている。企業や官公庁，個人のホームページ・ウェブログの閲覧，電子メールの送受信など，インターネットの利用は既にありふれた行為である。さらには官公庁やその他一般企業で設置している電子認証システムや近年渡米の際に事前申請が義務付けられた電子渡航認証システムなど，普段の生活で PC 操作を行う機会はますます増えてきている。総務省が取りまとめた平成 20 年通信利用動向調査の結果によれば，現在のわが国における PC の普及率は，85.9%となっており，大半の世帯に普及していることが分かる（総務省, 2008）(7)。

このように，多くの人々が PC に触れながら生活している中で，ユーザーは PC に対しどのような不安や不満を感じているのだろうか。また，それは，ユーザーの特性によって何か違いが見られるのだろうか。

人がコンピュータに対し感じる不安を探り出そうとする試みは，質問紙を用いた研究からこれまでにいくつか報告されている（e.g. Heinssen, Glass, & Knight, 1987; 平田, 1990）(3) (4)。しかしながら，あらかじめ設定された質問項目に対して回答を求める質問紙法では，PC ユーザーが抱く多種多様な不安や不満を必ずしも十分に拾い出すことはできないであろう。

そこで本研究では，PC についてユーザーが感じている不安や不満を自由に記述してもらい，テキストマイニングを用いてユーザーの特性によって記述データの特徴にどのような差異があるのかを探索的に調査した。テキストマイニングとは，コンピュータを利用して大量のテキストデータの内容から有用な情報を抽出する技術であり，90 年代後半より盛んに行われてきている。コンピュータ不安が人の様々な特性と関連していることを示す研究は，これまで数多く報告されている。たとえば Maure（1994）(5) は，コンピュータ不安がどのような特性と関連しているのかをまとめたレビュー論文の中で，コンピュータ不安は，コンピュータの使用経験や性別，年齢，専攻などといった様々な変数との間に相関関係が認められることを報告している。デジタルディバイド研究でも，性別や年齢などの人口統計学データとの関連を示す研究は多い（Broos & Roe, 2006）(1)。このため，ユーザーが感じる PC の不満や不安も，こうした人の特性により違いがある可能性はある。本研究では，特に性別と PC の使用経験に着目して分析した。

2. 方法

2.1 調査参加者

宮城県内と福島県内の複数大学の学部生 345 名（男性 244 名，女性 101 名）に調査用紙を配布した。このうち，無回答の者は除外し，最終的に分析対象としたのは 264 名（男性 187 名，女性 77 名）であった。平均年齢は 19.37 歳であった。

2.2 調査時期と手続き

調査は 2009 年 4 月に実施した。調査は講義の時間を利用して行われた。PC に対する不安や不満に関する自由記述欄を含むアンケート冊子が受講者に配布され，記入後回収された。回答に制限時間は特に設けなかった。

2.3 調査内容

調査で使用されたアンケート冊子には，デモグラフィック要因を尋ねるフェイスシートと PC に対する不安や不満に関する自由記述欄に加えて，PC 態度尺度，PC 操作スキル尺度，PC セルフエフィカシー尺度といった複数の尺度が含まれていた。ただし今回の研究では，これら尺度得点の結果についての報告は省略する。

フェイスシート　調査参加者の年齢・性別といった項目に加え，PC の使用年数，PC の使用頻度，1 日あたりの使用時間，分からないことがあった場合のサポートの有無など，PC の利用実態が調べられた。携帯電話についても同様のことが調べられたが，本研究では結果は省略する。回答は，選択式であった。

自由記述　PC に対する不安や不満について自由に回答する欄が設けられた。解答欄上部には「コンピュータを使っていて，不安を感じる点や，使いにくいと感じる点，不満に思う点などについて，以下の空欄に，自由に記述してください。どんなささいなことでもかまいませんので，できるだけたくさんのご意見，コメントをお願いいたします。」という教示文が記されていた。

2.4 分析方法

テキストデータ分析ソフト WordMiner (R) Version 1.150 を用いて分析を行った（藤井・小杉・李, 2005；

©2010 CIEC

那須川, 2006) [6] [2]。

3. 結果

3.1 男女差の検討

PC に対する不安・不満において，構成要素に男女差があるかどうか分析を行った。頻度が２以上の構成要素に対し，「頻度による有意性テスト」を行い，有意な構成要素の要約を抽出したところ，男性では「ソフトウェア」や「インストール」などの構成要素が，女性では「カタカナ」や「専門用語」などの構成要素が有意であることが明らかとなった。表１に男女の上位７位までの構成要素を示す。

表１　男女における上位７位の構成要素

順位	構成要素：男性	構成要素：女性
1	ソフトウェア	カタカナ
2	ほしい	漢字
3	高い	専門用語
4	インストール	手書き
5	Windows	仕事
6	フリーズ	分からない
7	OS	コンピュータ

3.2 利用経験による差の検討

PC に対する不安・不満において，得られる構成要素に PC の利用経験の差があるかどうか分析を行った。頻度が２以上の構成要素に対し，「頻度による有意性テスト」を実施し，有意な構成要素の要約を抽出したところ，使用経験が少ない半年未満から２年未満のユーザーでは「分かりづらい」や「意味」といった構成要素が，一方，２年を過ぎると「C 言語」や「セキュリティ対策」などの構成要素が有意であることが確認された。表２に各利用年数の上位７位までの構成要素を示す。

4. 考察

PC 使用に対する不安と不満に性差が確認された。男性の構成要素として，「ソフトウェア」「インストール」「Windows」などが上がっている一方，女性の構成要素として「カタカナ」「漢字」「専門用語」といったものが有意であることが確認された。この結果から，男性は PC のシステム面に，女性は PC の言語的な面に不安や不満を感じていると推測される。

また，使用経験という点から分析を行ったところ，より使用経験が少ないユーザーでは，「分かりづらい」「ウイルス」「意味」などが有意であることが確認されたが，より経験が豊富なユーザーでは「C 言語」や「セキュリティ対策」，「個人情報漏洩」など専門的な用語が多く確認された。このことから PC の使用経験が長くなればなるほど，より PC の専門的な側面に不安や不満を感じていることが示唆される。いずれにしても，PC の専門用語の多さはユーザーの不安・不満の中心であることが示唆される。

5. おわりに

PC ユーザーの不安や不満が性別や利用経験によって違いがあるという本研究の発見は，直感に反するものではない。過去，多くの研究において，女性は男性よりも，利用経験が少ない人は利用経験が豊富な人よりもコンピュータ不安を感じる傾向にあることが示されてきた。本研究の結果は，なぜそのような結果になるのかという問いに対する回答の一助となるかもしれない。また，今回の結果は，より幅広いユーザーをカバーするような PC や PC 操作のマニュアルを開発するうえでも参考となろう。

今回の調査では，PC への態度やスキル能力など，多数のデータを採取している。今後は，今回使用しなかった様々な項目（PC への態度や操作スキルなど）との関連を見るなど，さらに分析を進める必要があるだろう。

参考文献

(1) Broos, A. & Roe, K. : “The digital divide in the playstation generation: self-efficacy, locus of control and ICT adoption among adolescents.”, POETICS, 34, pp.206-317 (2006).
(2) 藤井美和，小杉孝司，李政元 : “福祉・心理・看護のテキストマイニング入門”，中央法規 (2005).
(3) Heinssen, R. K., Glass, C. R., & Knight, L. A. : “Assessing computer anxiety: development and validation of the computer anxiety rating scale.”, Computers in Human Behavior, 3, pp.49-59 (1987).
(4) 平田賢一 : “コンピュータ不安の概念と測定”，愛知教育大学研究報告，39，pp.203-212 (1990).
(5) Maure, M. M. : “Computer anxiety correlates and what they tell us: a literature review.”, Computers in Human Behavior, 10, pp.369-376 (1994).
(6) 那須川哲哉 : “テキストマイニングを使う技術／作る技術”，東京電機大学出版局 (2006).
(7) 総務省 : “平成 20 年度通信利用動向調査の結果 (概要)”, pp.7-8 (2008).

表2　PCの使用経験の差による上位７位の構成要素

順位	半年未満	半年以上～1年未満	1年以上～2年未満	2年以上～3年未満	3年以上～5年未満	5年以上～10年未満	10年以上
1	分かりづらい	不安	意味	使い方	できない	個人情報漏洩	ソフトウェア
2	セキュリティ	ウイルス	ファイル	C言語	説明	対処	不必要
3	コンピュータ	アイコン	調子	目	動作	変換	アップデート
4	ヘルプ	クリック	依存	安全	セキュリティ対策	ウイルス検索	高い
5	設定	シャットダウン	危険	見る	状態	強制終了	ほしい
6	多くて	手順	語句	値段	セキュリティソフト	弱い	遅い
7	多い	ハードディスク	充電器	難しく	時間	場所	ハードディスク

©2010 CIEC

ＧＩＳを用いた授業評価システムの構築

森　　夏節 (酪農学園大学環境システム学部)
k-mori@rakuno.ac.jp

はじめに

大学入学生のコンピュータ操作に関する習熟度は、高校の教科「情報」の成果を土台に大学での情報教育を展開できるまでには至っていない [1]。さらに学生間の習熟度に差ができており、大学での情報教育を以前より困難なものにしている。

このような状況を改善するために、より効果的な授業の展開が求められる。そこで、学生による授業評価をリアルタイムで分析し、分析結果を即座に授業に反映するシステムの構築を試みた。

1. 授業評価の現状

授業改善に関する研究の多くは学生による授業評価を取り入れている。しかし、次の2点についてこれまでの研究では不十分であると考える。

1) 授業評価の精度

まず、学生の評価者としての資質の精査が確立されていないことである。授業にまじめに取組んでいない学生からの評価も混じっており、学生による評価結果は教員にとっては信頼性の低さを招いている [2]。評価精度をあげるために、評価項目に個人が特定できる情報の記入、授業への取組みを自己申告させる、などの工夫も見られるが有効とは言えない。

2) 評価への対応速度

次に、評価結果の授業への迅速な反映方法が不十分な点である。一般的には半期の授業の最終回に授業評価を実施し、そこで得られた結果を反映するのは来期というパターンが多い。つまり授業評価者に直接反映させることはできていない。

Web や携帯電話を用いたリアルタイム授業評価システム [3] などの研究はあるが、リアルタイムで知り得るのは授業評価項目の集計結果に留まっており、迅速な分析は行なわれていない。

2. 評価者の精度の確立

授業評価の精度をあげるために評価者の精度を上げることが必要である。、まず、学生同士で評価をさせ、その結果、評価の高かった学生による授業評価を実施するという2段階システムを提案する。学生同士の評価方法として、GIS (地図情報システム[注1]) を用いてコンピュータ室を地図情報としてマップ化する。

図 1 はコンピュータ室の座席をマップ化したものである。学生は自分の周辺でその日の授業にまじめに取組んでいた学生を (自分でも良い) マーキングする。この結果を地図上に表し、学生同士の評価で評価の高かった学生を把握することができる。

この方法では、名前を知らなくても、座席が毎回違っていても、その日の座席情報によって評価 (マーキング) が可能である

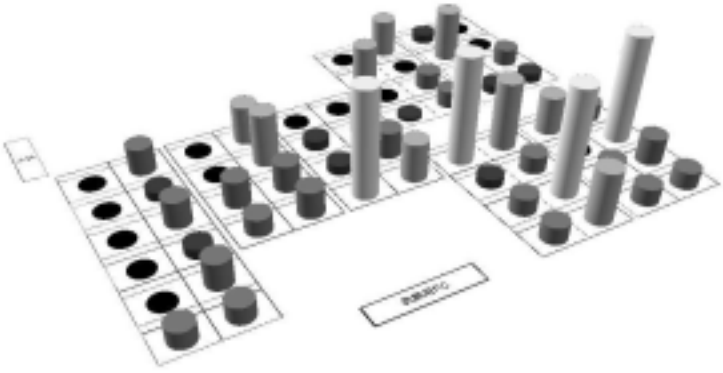


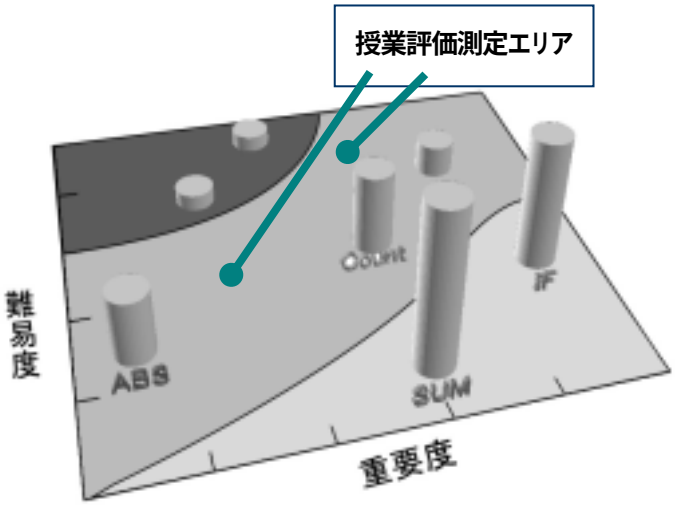
図1 評価者として資質の高い学生の把握

©2010 CIEC

3. リアルタイム分析システム

先に述べたように、授業評価の目的が授業改善にあることから、リアルタイムで学生の理解度を把握することでただちに授業に反映することが可能になる。

また、評価結果をただ集計するだけではなく、瞬時に視覚的に分析することができるようにGISを用いて地図上に視覚化した(図 2)。



まず、授業内容に則して[重要度]と[難易度]の二つの尺度から学習項目を地図上に配置する。

一般的に教員が重要と認識している学習項目については、学生の理解が深まるように丁寧にあるいは強調して教えるであろう。また、難易度の高い項目は受講者の多くに理解を求めるのは困難であろう。

そこで[重要度]が高く、[難易度]が中程度までの学習項目であれば、まじめに授業に取組んでいれば理解度が高いと想定できる。この理解度が高いと想定できる項目を配置したエリアを＜授業評価測定エリア＞と設定する。

その上に授業評価で得られた学生の理解度を重ね、この領域に満遍なく理解度が高く現れれば、授業の目的とする効果は得られたことになる。また、＜授業評価測定エリア＞に理解度が現れなければ瞬時に改善に対応することができる。

もちろん、学生によって選別された評価者だけのデータではなく授業参加者全員のデータを取得し個別に対応することも可能である。

まとめ

授業評価者の精度を上げること、授業評価を瞬時に把握し反映させることで、効果的な情報教育を行なうことが可能となるが、いずれも GIS を用いることによって実現できた。

学生による学生の評価は、座席をマップ化することによって「誰かはわからないが、」という匿名性を保った上で評価し合う事が可能になった。また、授業評価の結果をマップ化することにより、単なる集計では計ることができない授業改善の分析が即座に可視化され、迅速に授業に反映することが可能になる。

本研究によって構築するシステムは、まずコンピュータ室での使用に限定されるが、学生によって評価された学生の授業評価を指標とする試み、評価結果を構造化し可視化する試みの二つの成果から、次の段階では一般教室での信頼性の高い授業評価の実現に応用できるであろう。

参考文献

1)北海道における情報教育の共通基盤に向けた調査 2009 森夏節他 2009 PC Conference 論文集 pp383-384(2009)

2)情報改善システムの構築とその成果 牟田博光 京都大学高等教育研究第 9 号 pp1-12 (2003)

3)コンピュータ実習授業におけるリアルタイム授業評価システムの開発と効果 大塚一徳他 第 7 回情報教育方法研究発表会資料 (1999)

注

1) ESRI 社の ArcGIS を用いた。

©2010 CIEC

ノート PC を用いた低コスト・ポータブル・サーバー・システムの構築と実践

鈴木悠平[*1]・三浦靖一郎[*2]・布施雅彦[*3]
Email: b110075@cc.it-hiroshima.ac.jp

*1: 広島工業大学　情報学部　情報工学科
*2: 徳山工業高等専門学校　機械電気工学科
*3: 福島工業高等専門学校　一般教科

◎Key Words 公開講座，Wi-Fi 機能，携帯端末

1. はじめに

近年，大学を中心に e-learning 教材が数多く作成・利用されるようになってきた．また，これと同様に，初等教育機関および中等教育機関向けの公開講座用教材も作成されるようになり，その実践例も報告されている．ICT 技術と e-learning 教材の多様化により，周辺に高等教育機関がない僻地においても，一定水準の講座が受講できるようになりつつある．

しかし，僻地の教育施設や公共施設で e-learning 教材を利用する場合，ネットワーク環境が未整備，あるいは，設備があっても使用用途が限定されていたり，サーバー管理者やネットワーク管理者が不在で利用が制限されていたりしているところも少なくなく，実際に教材を利用できる環境が整っていないなどの問題点も存在する．

そこで，ネットワーク環境が十分使用できない中でも e-learning 教材を利用できるように，ノート PC を独立したサーバーとし，PC 内蔵の Wi-Fi 機能をアクセスポイントとして，ごく小規模のネットワークを構築するポータブル・サーバー・システムを考案した．

今回，ポータブル・サーバー・システムの構築方法と，ネットワーク環境がない場所やその利用に制限がある場所において実施した小中学生向けの公開講座での利用法について報告する．

2. ポータブル・サーバー・システム

2.1 導入目的と動作原理

携帯端末を用いた一般的な e-learning システムの概略図を，図 1 に示す．一般的に，サーバーは一定の場所に固定して使用するため，利用者が携帯端末を利用してサーバーにアクセスするにはネットワーク上に存在するアクセスポイントを介して，外部ネットワーク上にあるサーバーへ接続することになる．つまり，サーバーを利用するにはサーバーまでのネットワーク回線が必要となり，ネットワークやアクセスポイントが整備された環境が必要になる．

このため，まだネットワーク環境が整っていない場所や環境があっても様々な利用制限があるところでは，e-learning 教材は利用できない．そこで，ネットワーク環境が未整備なところでも e-learning 教材を有効活用するため，安価・設定が比較的簡単・持ち運び可能という条件を満たすポータブル・サーバー・システムを考えた．

このシステムは，持ち運び可能で安価であるノート PC を外部ネットワークに依存しないスタンドアローン型のサーバーとして使用し，ノート PC が持つ Wi-Fi 機能をアクセスポイントとしてごく小規模の閉じたネットワーク環境を構築するものである．

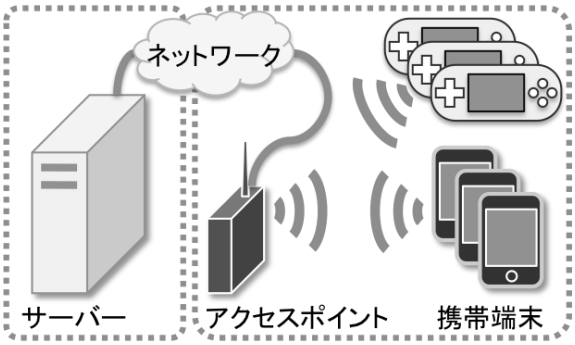


図 1　一般的な e-learning システムの概念図

図 2 に，ポータブル・サーバー・システムの概念図を示す．ここでは，ポータブル・サーバーとなるノート PC 自体がサーバーとアクセスポイントの両方の役割を果たすので，ノート PC を中心にその Wi-Fi 機能に応じた任意の空間で e-learning 教材等の活用ができる．

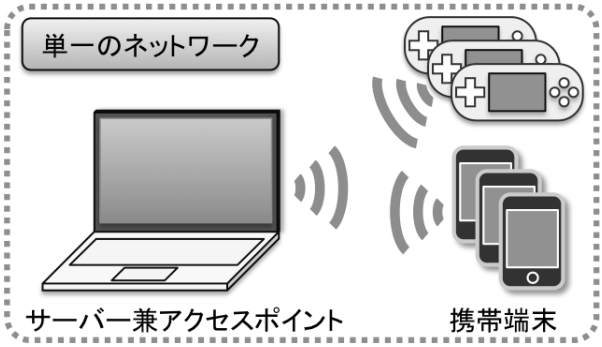


図 2 ポータブル･サーバー･システムを用いた e-learning システムの概念図

ただし，この方法だとノート PC がサーバー機能と携

©2010 CIEC

帯端末との通信を一手に引き受けることになるため，負荷がかかりやすくなり，動作安定性に欠ける欠点がある．そこで，ノート PC に外部アクセスポイント（無線 LAN ルーター）を設置して動作の安定化を図った．そのシステムの概念図を図 3 に示す．

アクセスポイントは専用ハードなので，図 2 のシステムと比較すると多少の負荷がかかっても安定して動作する．また，ポータブル・サーバーからアクセスポイントまでの接続は安定性やスループットの面から LAN ケーブルを用いた有線接続のほうが有利であるが，無線接続でも問題はない．無線接続の場合は，高速な通信規格に対応したもの（たとえば，IEEE 802.11g や IEEE 802.11n など）を使用すればよい．

図 3 のシステムを利用することで，ネットワーク環境が不十分な場所でも，サーバーに依存するソフトウェアなどを任意の場所で使用することができる．

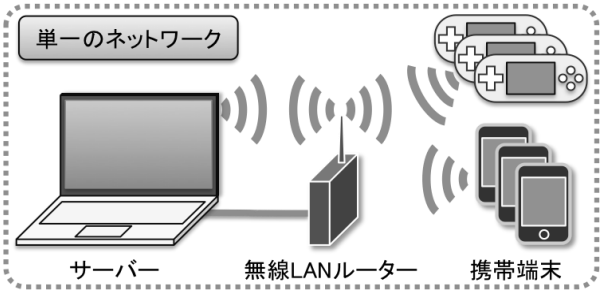


図 3 ポータブル･サーバー･システムを用いた e-learning システムの概念図（改良版）

2.2 構成機器

ポータブル・サーバー・システムを構築するのに必要なシステム構成例を，表 1 に示す．このシステムは，基本的にノート PC，サーバー･ソフトウェア，無線 LAN ルーター，携帯端末があれば動作するので，比較的安価に学習に必要なネットワーク環境が整えられる．

表 1 ポータブル・サーバー・システムの構成例

使用機器・条件	名称・説明
ノート PC と搭載 OS	Acer Aspire Timeline AS3810T-H22F Windows Vista Home Premium (32bit) SP1
サーバーソフトウェア	Apache2.2，PHP5 MySQL5，PHPMyAdmin
無線 LAN ルーター	PLANEX MZK-W04G-PK
携帯端末	SONY PSP シリーズ Apple iPod touch

また，このシステムは，システムの利用者のレベルに応じて各種カスタマイズできるが，今回は一般的な利用者が簡易的にも使えることを考慮し，普及度が高く，使い慣れたクライアント用 OS（Windows）に各種サーバー・ソフトウェアをインストールとして利用する．クライアント用 OS（Windows）を使用する場合，OS のバージョンに応じてサーバーに同時接続できる端末数に制限があり，解答時間を競うような利用法には不向きである．本格的に利用するのであれば，OS にサーバー用 OS や Linux を導入する必要がある．

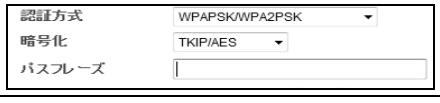
2.3 構築手順

ポータブル・サーバーの構築手順を表 2 に，アクセスポイントとなる無線 LAN ルーターの設定手順を表 3 に示す．このシステムを構築には，一般的な家庭内 LAN と同様な手順をとるが，ポータブル・サーバーが LAN の中にあるため WAN 側の設定は不要となる．

表 2 ノート PC の初期設定（Windows Vista Home Premium の例）

#	説明
(1)	コントロールパネル →「ネットワークとインターネット」 →「ネットワークの状態とタスクの表示」
(2)	左側「タスク」→「ネットワーク接続の管理」
(3)	「ローカルエリア接続」（右クリック） →「プロパティ」
(4)	「インターネット プロトコル バージョン 4(TCP/IPv4)」（右クリック）→「プロパティ」
(5)	IP アドレス，DNS サーバーのアドレスの両方とも「自動的に取得する」に設定

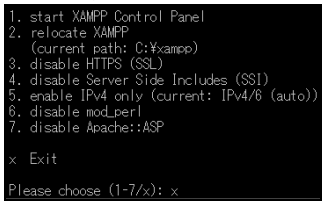
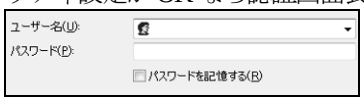
表 3 無線 LAN ルーターの初期設定

#	説明
(1)	無線 LAN ルーターの LAN 側アドレスを調査（ここでは 192.168.0.1 とする）
(2)	ブラウザでルーター（http://192.168.0.1/）に接続
(3)	ルーターの DCHP サーバー機能を有効に設定．サーバー・アドレスを 192.168.0.2 に固定するため，自動割り当て開始 IP アドレスを 192.168.0.20 に設定（余裕を持たせる）
(4)	無線 LAN アクセスポイントを設定．SSID に名称（ここでは rocket_AP）を付与．
(5)	無線 LAN のセキュリティの設定．認証方式：WPA-PSK/WPA2-PSK mix mode PASSWORD 暗号化方式：TKIP/AES mix mode パスフレーズ：任意の文字列 

©2010 CIEC

次に，ノート PC にサーバー・ソフトウェア類をインストールして，そのポータブル・サーバー化をする手順を表 4 に示す.

表 4　ノート PC のポータブル・サーバー化

#	説明
(1)	XAMPP for Windows を用意.
(2)	(1)の installer を起動し Install ボタンを押す. →コマンドプロンプト画面の表示 →　y/n（yes/no）回答モードへ移行．標準の回答を選んでエンターキーを入力
(3)	y/n 回答モード後，選択肢モードへ移行 X キーを入力後，エンターキーを押し終了. 
(4)	desktop 上のアイコンから XAMPP Control Panel を起動後，Apache と MySQL を起動. Windows ファイヤーウォールの警告が出たら，「ブロックを解除する」を選択.
(5)	ブラウザで，ポータブル・サーバー(http://localhost/)に接続して「日本語」を選択.
(6)	セキュリティ設定画面を開き，MySQL と XAMPP ディレクトリへのアクセス用パスワードを設定．（セキュリティ上重要な設定）
(7)	ブラウザを閉じ，再度 http://localhost/に接続. セキュリティ設定が OK なら認証画面表示. 
(8)	PHPMyAdmin へアクセスし，正しいユーザー名とパスワードでログインを確認.
(9)	表 2 手順(6)の画面で，設定を次のように変更. IP アドレス：192.168.0.2 サブネットマスク：255.255.255.0 デフォルトゲートウェイ：192.168.0.1 優先 DNS サーバー：192.168.0.1

ソフトウェアのインストールには，Windows に Apache，MySQL，PHP，PHPMyAdmin 等を 1 つのパッケージにした XAMPP for Windows を利用すると便利である．ソフトウェアのインストール後，サーバー・アドレスの固定を行う.

無線 LAN ルーターの管理者の設定，MySQL の管理者パスワード等，セキュリティの設定は当然する必要がある．また，ノート PC にファイヤーウォールソフトウェアをインストールしている場合，インストールした Web サーバー・ソフトウェアが使用する通信ポートを使用できるように設定する.

以上でポータブル・サーバー・システムの構築は完了する．表 1 の構成例をもとに構築したポータブル・サーバー・システムを図 4 に示す．一見すると普段と変わらない PC の使用風景に見えるが，内部ではサーバー・ソフトウェア類が動作しており，立派な移動サーバーが構築されている.

図 4 ポータブル・サーバー・システム

今回，このポータブル・サーバー・システムの動作確認とその利用法を検証するため，サーバー・ソフトウェアを用いて，簡単なテストを行う簡易 e-learning システムを作成し，小中学生向け公開講座での確認テストに使用した．簡易 e-learning システムは，PHP スクリプトを利用し，採点や解説，受験者毎の成績の保存を簡易的に行うことができるものとした．一般的な学習管理システム(LMS)ほどの機能は無いが，ユーザー登録・選択問題作成・解説作成・解答作成など必要最小限の機能を簡単に設定できるように工夫した.

簡易 e-learning システムのページへアクセスした時の iPod touch における表示画面を図 5 に示す．公開講座参加者に個別に与えたユーザーID とパスワードを入力して，確認テストへ移るようになっている.

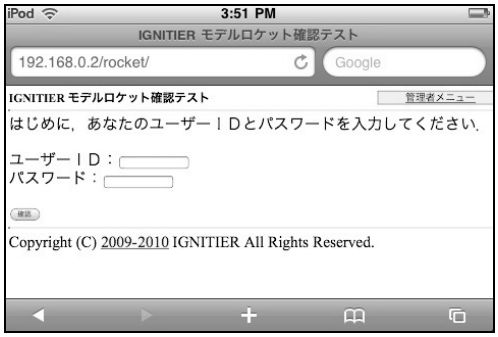


図 5　簡易 e-learning システムのページ表示例

3.　公開講座における活用実践

本グループは，高専生を中心とした理科普及団体（未来科学研究会イグナイティア）を 2003 年度より立ち上げ，地元の小中学生とその保護者を含む一般市民向け

©2010 CIEC

に，出張を含む科学講座を実施している．その中でも，モデルロケット講座の人気が高い．

このモデルロケット講座は，モデルロケットを通して日常接することができる科学に触れてもらおうという趣旨で実施しており，座学・確認テスト・ものづくり・フィールドワークといった一連の過程を 1 日かけて実施するものである．モデルロケット講座の学習内容を表 5 に，その講座の様子を図 6 に示す．

モデルロケット教室では，座学終了後に，日本モデルロケット協会（JAR）のモデルロケット 3 級従事者程度の確認テスト（選択式）を実施しているが，2008 年度までは紙ベースで行っていたため，確認テストの採点や集計に参加者数に応じた人員や時間を費やしていた．また，出張講座を行う際に，ネットワーク環境が未整備のところも多いのが現状であった．

そこで，この問題を改善して講座運営の効率化を図るため，2009 年度よりポータブル・サーバー・システムを導入することにした．

表 5　モデルロケット教室の学習内容

項目	内容
モデル ロケット 工学 I	モデルロケットの基本構造 エンジンの基本構造 エンジンの利用法・難燃紙 ロケットの推進原理 宇宙速度・無重量状態
モデル ロケット 工学 II	モデルロケットの安全装置 モデルロケット打ち上げ技術 高度測定法（三角法による） 自作ロケットの基本事項
安全な取扱い	火薬類取締法に基づく取扱い 協会の自主消費基準・航空法
筆記試験	選択式（上記 3 項目の内容）
実技	モデルロケット・キット組立
実習	打ち上げ実習・定点着地競技

図 6　モデルロケット講座の風景

実際にシステムを導入した講座は，2009 年 8 月 1 日の福島県いわき市主催「発明発見教室」（小中学生とその保護者 32 組 70 名）と，2009 年 11 月 21 日の福島県いわき市立草野公民館主催「くさのチャレンジクラブ」（小学生 12 名）の 2 回である．

ポータブル・サーバー・システムの簡易 e-learning システムを利用した確認テストの iPod touch による結果表示を図 7 に示す．

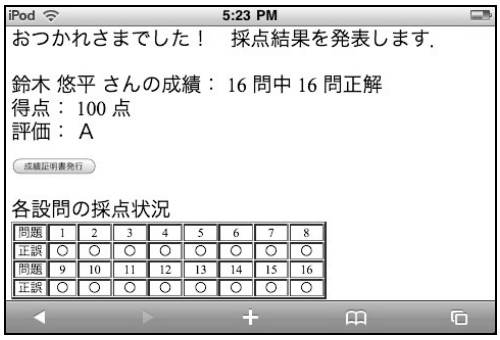


図 7 簡易 e-learning システムのテスト結果表示

実際に公開講座の確認テストで用いた携帯端末は，子供たちに馴染みが深い SONY 社製 PSP である．動作的には，アクセス集中によって応答に少々時間がかかると時もあったが，受講者全員のテスト結果がサーバー側にも保存され，受講者側にも表示されていたことから，全般的に特に問題もなく利用することができた．

4.　まとめ

今回，ネットワーク環境に制限がある場所において，e-learning 教材を活用するための手段として，ノート PC とその Wi-Fi 機能を利用したポータブル・サーバー・システムを考案した．

このシステムの課題としては，セキュリティ面とクライアント用 OS の同時接続数の問題，そして，手軽に e-learning 教材を作成できるソフトウェアの作成やデータ互換性などが挙げられる．また，このシステムにより構築されるネットワークの規模は無線 LAN ルーターの性能に左右されるが，持ち運び可能なこと，構成が単純であることなどの利点があり，学習に必要なネットワーク環境をどこでも構築して e-learning 教材を利用できる特徴を持つ．

さらに，このシステムは，子供たちの学習に必要なホームページを作成してそれを利用するだけの単純な使い方から，LMS を導入した本格的な使い方まで，利用者のレベルに応じて幅広く利用できる．

実際に公開講座の受講者に，市販の携帯ゲーム機を使って確認テストを行ってもらったところ，小学生は驚くと同時に夢中になって問題に取り組み，中学生はネットワークやプログラムについて興味を持つ傾向が見られた．受講者に科学技術への興味関心をひきつける二次的な要素を与えたことはうれしい発見である．

参考文献

(1) 田島貴裕，辻義人他：“インターネット「子ども科学教室」の実践事例　-システム構成と運営体勢の考察-”，コンピュータ＆エデュケーション，VOL.23，pp.80-83（2007）．
(2) マイクロソフト：“マイクロソフト ソフトウェア ライセンス条項”，http://www.microsoft.com/japan/，(2010 年 6 月 4 日).
(3) Ryo Hoshino, et al.: Development of Model Rocket Design Material for Jr. High School Students and Teachers, ISATE, B 25, 2008.

©2010 CIEC

アメリカの情報教育改革・推進の最新動向

中條道雄
Email: chujo@kwansei.ac.jp

関西学院大学総合政策学部国際政策学科

◎Key Words　情報教育改革，ACM/CSTA，Common Core State Standard

1.　はじめに

我が国においては2003年から高等学校において新しい普通教科「情報」が設定された。その内容は「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」の３つの観点から成り、全ての生徒が「情報Ａ」「情報Ｂ」「情報Ｃ」のいずれかを履修することが卒業要件となっている。次期学習指導要領においては「情報の科学」「社会と情報」の２科目に改組され、このどちらかを履修することが求められる。このように我が国では国家レベルで「学習指導要領」が設定されているので、教科内容は全国均一に行われている。これに対してアメリカでは教育は各州の専管事項となっており、各地域でその内容やレベルが異なることによる問題が指摘されている。また、近年情報系の科目を高等学校で履修する学生が減ってきており、これが大学で情報系の学部・学科の入学生の低下を招いていること、「情報教育」のレベルが一般的に諸外国と比べて低いとの認識・危機感が広まっている。本研究ではこのような背景のなかで最近起こっている「情報教育改革・推進」の動向のいくつかを紹介し、我が国の今後の情報教育推進に向けて示唆するものを考察する。

2.　アメリカの情報教育の課題

2.1　情報教育の改革が求められる理由

・Computer Science(以下CS)教員の数は全体として減少している。特に中高ではこの現象が激しい。
・Ｋ－１２のCS履修生の中ではマイノリティ学生は非常に少ない。「ＡＰコンピュータ科学」科目の2004度の履修生のうち黒人(African American)は3%以下であった。
・CS科目を履修する女子の数も少ない。
・高校でＡＰコンピュータ科学」科目を提供しているのは1/4 以下である。
・大学でCSコースを専攻している学生は減少しており、専攻している学生でも博士課程まで進学する者は減少している。
・国の労働力の将来予測でもアメリカは今後ますますグローバル化する経済が必要としているCS専攻卒業生を育成していないことが示されている。

CSは全ての学生にとって有益であることの理由としては以下の共通認識がある：
・CSは大学や社会において必須のある、創造的で問題解決の出来る技能を教える。
・全ての生徒にコンピュータがどのように情報を処理しているかを教える必要がある。我々が気付いていなくてもコンピュータは（金融・医療・買い物・旅行など）ほとんど全ての生活に関わっており、その可能性と限界について理解しておくことは必須である。
・全ての生徒にコンピュータを安全に利用できるための基本的な知識が必要である。

2.2　情報教育の制度的課題

アメリカにおける情報教育については下記のような制度的な課題・問題がある：
・全国的に統一されたカリキュラムがない
・全国的に統一された教員免許制度がない
・全国的規模の教科書検定制度がない
・教員養成課程も各州・大学によって異なる
・現職教員支援も州や学校区で異なる

これらの課題に対して以下に述べるACM/CSTAが活発・精力的な活動を行っていることは注目される。

3.　ACM/CSTAの活動

3.1　ACM/CSTAの設立背景と活動分野

ACM(Association for Computing Machinery)はアメリカにおける最大の情報系学会であり、国際規模で会員活動を行っている。1947年の発足当初より情報教育に関する推進･啓発活動に力を入れてきた。CSTA(Computer Science Teachers Association)は2003年にACMが支援してK-12の情報科学及び関連分野における教育と学習の推進・支援を目的として設立された協会である。このような団体が設立された背景にはアメリカにおける情報教育について前述のような深刻な課題･問題があるとの認識があった。CSTAは標準カリキュラム、教員免許、教員研修、より多くの良質な教材の分野で下記のような活動を展開している：
・国内及び国際的に全てのレベルにおいCS教育を推進し、州および連邦の教育システムと政策立案に働きかける
・CS教育と最新の教育方策についての研究を行う
・優れた教育を目指す教員のコミュニティを構築する
・高校教員・大学教員とハイテク産業の橋渡しを行う
・教員と協働して教職研修の必要性に対応しカリキュラム・教案・教材などの作成と配布を行う

3.2　コンピュータ科学教育週間

コンピュータ科学教育週間（Computer Science Education Week: CSEdWeek）は2009年の12月6－12日（アメリカのコンピュータ科学の進展に大きな貢

©2010 CIEC

献を果たしたグレース・ホッパーの誕生日を記念して）にアメリカ下院議会によってコンピュータ科学教育を推進する目的で制定された。このプログラムの運営には ACM/CSTA が主要な役割を果たしているが、CRA・NCWI・NSF などの関連団体及び Google, Microsoft, Intel が支援を行っている。このプログラムでは Web サイトを運営して CS 教育の重要性についての広報推進活動を展開し、関連情報や資料を提供している。

4. Common Core State Standard (CCSS)

4.1 設立・推進の背景と経緯

前述のようにアメリカでは我が国の「学習指導要領」に相当するものが無く、各州で独自に Standard（基準・標準）が設定さていて、更に州内の各「学校区」がそれを具体的なカリキュラムに落とし込み、各学校においてかなりな裁量を持って実施されている。このようなシステムでは教育内容・レベル・方法などが各地域によって異なることが多く、これからのグローバル社会における国際競争に伍していく人材を育成することは困難であるとの認識から、各州の知事をトップとする教育行政・教育学・各教科教育の専門家や教員・産業界の代表などが協働して「全米標準」としての主要教科のコア内容設定の動きが始まった。その経緯は：

・2009 年 6 月 1 日に CCSS 設定への最初の会合が 49 州の代表者によって開催された。
・2009 年 7 月 1 日に開発グループとフィードバックグループが設立された。
・2009 年 9 月 1 日に 51 州の代表者によって具体的な目標などについて合意・設定された。
・009 年 9 月 21 日に大学進学・就職に向けての英語と数学の Standard 案が発表され、それに対する意見の公募が始まった。
・2009 年 9 月 24 日に Standard 設定プロセスと内容案の「確認・実証委員会」のメンバーが公表された。
・2009 年 11 月 10 日に K-12［幼稚園から 12 学年まで］の Standard 設定グループ及び評価グループのメンバーが公表された。
・2010 年 3 月 10 日に K-12 Standard が公表され、パブリックコメントの公募が始まった。
・2010 年 6 月 2 日に約 1000 件のコメントを受けて完成した CCSS が公刊された。

4.2 CCSS の特長

CCSS は全ての生徒が K-12 の教育課程を経て大学や社会に進むために必要な知識・技能を明示しており、従来各州で設定されていた Standard と比較して以下の特長を持っている：

・大学や就労の場において必要とされるものと連携付けられている
・内容が分かりやすく一貫している
・厳密な内容と高次の能力によって知識を活用する内容を含んでいる
・これまでの各州の Standard の長所とそれから得た知見に基づいている
・今後のグローバル社会・経済において成功するために、目覚ましい成果を上げている他国の事情から学ぶ
・成果実証と研究に基づいている

4.3 CCSS の情報教育への影響の可能性

CCSS は現在下記の３種が公示されている：

１） Kindargarten-K5（幼稚園から 5 年生）
２） Grades 6-12(6－12 年生)の英語
３） Grades 6-12(6－12 年生)の歴史・社会と科学・技術

これは 6-8, 9-10, 11-12 の 3 段階に細分されている

「科学・技術」の領域において「知識と概念の統合」という項目で以下の能力が示されているのは注目される：

・文章で記述されている定量的または技術的な情報を図表などの視覚的な手段で表現する、また視覚的・数学的に示された情報を文章で記述する
・文章で記述された理由づけや証拠が著者の科学的・技術的な課題の解決についての成果報告・提言の根拠にどの程度なっているかを判断する
・文章で提示されている発見がその実験結果を含む他の情報源から得られるものと矛盾していないかについて比較・検討する

CCSS がアメリカにおける情報教育の今後を推進する可能性・期待が一部で注目されているのは「数学」の Standard の付属文書のなかでコンピュータ科学をその一部として（少なくとも選択コースとして）取り上げる可能性が示唆されているからである。この点についてはこれが実現する可能性について「伝統的」な数学教育の視点からは受け入れ難いであろうとの示唆もあり、今後の展開が注目される。

5. おわりに

アメリカの情報教育改革・推進の最新動向のいくつかを紹介した。ACM/CSTA については K-12 の「カリキュラム標準」がよく知られているが、カリキュラムの提案・啓発活動以外にも多様な情報教育推進活動を行っている。現職教員を対象として大学と連携した夏休みの研修プログラムなどについてはすでに発表を行ったが、今後の活動とその成果については更に研究を進める必要がある。今回紹介した CCSS の動向も我が国の次期学習指導要領に基づく教育活動にも参考になるであろう。これらの他に高校で大学の所年次相当の科目を履修する「AP(Advance Placement)コンピュータ科学」科目の改組が進行中であるが、これについては別の発表を行う予定である。我が国の情報教育の今後の推進に際してアメリカを含む諸外国の動向は、カリキュラムのみならず支援体制や社会的推進体制などの面でも参考となり知見を得ることが出来るであろう。

参考文献/サイト

(1) “ACM/CSTA : Computer Science Teachers Association” http://csta.acm.org/
(2) “CCSS: Common Core State Standards” http://www.corestandards.org/
(3) “CSEdWeek: Computer Science Education Week” http://www.csedweek.org/

©2010 CIEC

マニュアル・掲示物のための日本語表現スタイルブック作成にあたっての予備的考察

大足 恭平[*1]・三ツ井 孝仁[*1]・上田 高徳[*1]・朱 槿[*1]
Email: kotoito@aoni.waseda.jp

*1: 早稲田大学メディアネットワークセンター

大学の学術・教育環境においてコンピュータおよびネットワークの利用は必須となり、各大学とも工夫を凝らし、基礎的な利用方法から情報セキュリティーなどを含めたリテラシーにかかわる情報までを含むマニュアルを用意している。早稲田大学でも主に新入生向けに「PC・ネットワーク利用ガイド」を発行している。同書をはじめ、情報環境用のさまざまなマニュアルにおいて作成者の意図するところをいかにストレスなく利用者に伝達するかは重要である。しかしもっとも中心となるべき日本語表現そのものについては、統一的なガイドやスタイルマニュアルは存在していない。また、本学では留学生の増加や英語での授業実施などに伴い、マニュアル類の多言語化も進めている。本発表は、このような観点から、伝わりやすい日本語表現のための統一的スタイルマニュアル作成にあたっての具体面からの予備的考察をおこなうとともに、多言語化に容易な日本語文の作成についてもあわせて検討する。

◎日本語表現，マニュアル

1. はじめに

大学の学術・教育環境においてコンピュータおよびネットワークの利用は必須となっており、各大学ともさまざまな工夫を凝らし、その基礎的な利用方法から情報セキュリティーなどを含めてリテラシーにかかわる情報までを含むマニュアルを用意している。早稲田大学では「PC・ネットワーク利用ガイド」として発行しているが、本ガイドをふくめ、情報環境利用マニュアルにおける日本語表現において、留意すべき点や注意点などについて具体的事例から検討する。

2. コンテンツ内容の把握

大学の情報環境利用マニュアルでは、はじめに述べたように、情報倫理の一般的な議論から、大学独自に提供するサービスでの実際の手順まで、非常に幅広いコンテンツを扱う可能性がある。この点が一般のマニュアルとやや異なる点であり、情報倫理や情報環境一般の教科書としての側面と手順書としての側面を持ちうるのである。このような状況で執筆者は、いかなるコンテンツを伝えたいか、ということのほかに、どのようにコンテンツを伝えたいか、ということも併せて編集方針として念頭に置く必要がある。

手順の部分などでは、使い方を知らせるという第一義的な目的と、そのシナリオの流れを執筆者・読者とも共有している。したがって一般的なマニュアルと同様に、表現も統一的な体裁の維持や、またその評価が可能である。しかしそれ以外の部分、特に読者にとって必要な具体的な手順の説明でない部分では、読者に執筆意図が必ずしも自明ではなく、なぜ、どのように知らせたいのかを明らかにしつつ、執筆を進めなければ、読み飛ばされる危険がある。

たとえば情報倫理では、情報倫理一般を利用者に「紹介」するスタンスなのか、強く理解させるのか、情報倫理に悖る行為を強く戒めるのか、あるいは、すべて扱うとして、各部分でこれらの意志をどれだけ強く表出するかといったことを意識し、的確に表現に反映しなければいけない。一文でこれを扱おうとすると非常に曖昧な表現となる。「……する危険性がありますので、十分注意するよう努めてください」といった言い回しでは、読者の理解を損なうと同時に、執筆者の意図も明確に伝わらない可能性がある。「義務」「推奨」「中立」「回避」「禁止」といった諸要素によって表現はかわり、執筆者の意図によって使い分けと統一を図ることが重要である。

もちろん、どのような意図のもとに執筆するかは、各大学の利用者に対するスタンスの問題であり、利用者に対し、どの程度の信頼を寄せるか、あるいはどの程度のリテラシーを期待して、マニュアルを作成するか、といったことに左右されるが、執筆のポリシーとして、そのスタンスは全体に反映されることが望ましい。

3. 執筆者の傾向の自覚

一般の商品のマニュアルなど、特に大学でのマニュアル執筆者が目にする機会の多いだろう情報機器関連のマニュアルは、総じてテクニカルライターの手になるものである。これらのテクニカルライターあるいは開発元企業は、市場調査などに基づく個々のマニュアル作成の評価書やガイドライン、指導書などをもち、マニュアル開発の技術者とも呼びうるものである。これに対して、大学のマニュアルは必ずしもテクニカル

©2010 CIEC

ライターを専業とする者によって作成されているわけではない。たとえば早稲田大学の『PC・ネットワーク利用ガイド』は主にメディアネットワークセンターに所属する研究者たる助手が主に執筆・編輯をしている。また他の大学でも、情報環境に責任を負う大学事務系列に属する技術者や、有志学生による執筆・編輯である場合も少なくない。

このようなことから、マニュアル作成の基本的な日本語表現の訓練を受けていないことによる可読性の減少や、論文体や技術報告的表現の多用や長文化などが起こりがちである。たとえば、if 文に由来する「〜する場合は」の著しい多用などである。また読ませる工夫がコンテンツ内容やヴィジュアル化といった方向に集中し、文章の推敲が十分でない場合がある。カラフルできれいなマニュアルなのに文章自体は古色蒼然としたものや、非常に持って回った表現や、客観的に過ぎて働きかけを感じさせないものになりがちである。特に長文化しているときは、主述の係り受けが複雑になったり、主語が重くなったりしがちであり、読者に読解のための努力を要求することになる。

4. 可読性の向上にむけて

可読性の向上にあたっては、一般的な日本語文章作法と共通する点が多いが、本節では、前節で述べたような執筆者の属性に由来する注意点をあげる。特に多出するのは以下の 3 点である。

- 可能性の表現
- 指示語の見直し
- 文語表現の解消

可能性の表現は、文を無用に長くし、文意のぼかしにつながることが多い。「〜することができます」は「〜できます」で済む。「〜する危険性があります」「〜する可能性があります」は、その結果、読者が行うべきこと、知っておくべきことを明確にし、前者では「何をしてはいけないのか」、後者では「どうすべきか、無視して良いか」といったことが書かれるべきである。

指示語は、登場するたびに読者に何を指すかを考えさせ、可読性を損ないうる。特に同一の指示語が段落内で多数用いられると、文意は非常に不明確になる。同一語の繰り返しであっても、特にくどくなければ指示語を多用するのは控えるべきである。

文語表現の解消は、特に論文執筆の多い執筆者が注意すべきことがらである。マニュアルでは内容のストレートな受容のために特に注意を要する。推敲にあたっては、より短く簡便な表現の可能性を探らなくてはならない。たとえば著しく頻出するものに「〜において（は）」「〜にて」があるが、通常「〜で」で代用可能である。ほかに漢字を用いる表現となってしまう「〜に関しては」は「〜については」、「〜を行った」は「〜した」でいずれも代用できる。漢字名詞とサ変「〜する」による語、たとえば「回避する」のような場合には「避ける」でよい。同様に「〜すること」は「〜」と名詞で表現する。よく見られる事例「〜することが可能です」は「〜できます」ですむ。

これらは名詞を名詞として浮き上がらせ、文章をシンプルにする。また同時に「する」「行う」などが連続して、読解のリズムを崩れることを防ぐねらいもある。読者にとっては明確な文意の把握が容易となり、執筆者にとっては文語的・雅文的表現の戒めとなり、伝えたい内容とその意志をぼかさずに記すことができるようになる。

ほかにも長い修飾語（句）は避け、形容詞・副詞は係る言葉の直前に用いる、余計な受身表現を使用していないかなど、挙げるべき点は多い。

5. おわりに

文章は、マニュアルの中心となるコンテンツである。コンテンツ自体の取捨選択は非常に重要だが、一方で、文章そのものの表現の推敲は決しておろそかにしてはいけないことである。執筆者は、なんらかの日本語表現法のガイドブックを参照するなど、せっかくのコンテンツを読者に的確に伝達するよう努めることが重要である。また、意図と表現が一致し、可読性の高いドキュメントは多言語化も容易なものとなる。

参考文献

(1) 笠原健成，小林栄一，荒井真人，絹川博之“マニュアル校閲作業における文書推敲支援ツールの実適用評価題”，情報処理学会論文誌42 巻，5 号（2001）.
(2) 高橋善文，矢野尚，田崎武信“分かりやすいマニュアルへの統計的接近”，計算機統計学 8 巻，1 号，pp.27-46，(1995).
(3) 高橋廸良『マニュアルつくりのマニュアル”，日本法令，(1996)

©2010 CIEC

授業応答システム“ クリッカー”を用いた双方向性授業の試み

中野 健秀[*1]・朝倉 洋子[*2]・井上 市郎[*3]・原田 昌武[*4]
Email: takehide@inf.oiu.ac.jp

*1: 大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科
*2: 関西外国語大学外国語学部
*3: 大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科
*4: 神奈川県温泉地学研究所

◎Key Words クリッカー，授業実践，FD

1. はじめに

現在授業の活性化や双方向性の拡大を目指し、情報機器の活用など様々な取り組みが行われている。そのような取り組みの中で、欧米の大学で急速に導入されつつある授業応答システム（通称：クリッカー）に着目した。クリッカーは携帯電話よりも一回り小さいカード端末（リモコン）で、10 個程度のボタンと小さな LED ランプがついている(図 1)。これを受講する学生に配布し、教員が講義の中で出題する択一式の設問に対して、学生がリモコンを操作して回答する。その結果が教員の PC で自動的に集計され、プロジェクターへ反映される。これにより、学生の反応を確かめながら講義を進めることができる。本発表は、このシステムを用いたインタラクティブな授業実践についてまとめたものである。

図 1 レシーバー(左)とリモコン(右)

クリッカーを利用することで受講学生の理解度の把握はもちろんのこと、当該科目に関する予備知識の有無や過去の授業内容の定着度合いを客観的に測定することもできる。また、受講生の視点に立つとモチベーションの向上、講義への参加意識の充実など、多くのメリットが考えられる。

2. 開講概要

2009 年度に TurningPoint 社のオーディエンス・レスポンス・システム（ARS)を導入した。ARS はリモコン、レシーバー、そして PC にインストールされているソフトウェアから構成されている。受講生がリモコンを操作し、その結果が自動的に集計され、プロジェクターに反映されるシステムである。

大阪国際大学現代社会学部と椙山女学園大学文化情報学部において、このシステムを用いた実践授業を行った。当該講義の位置付けは、自然科学の講義における地球科学分野で地震についてである。両学部は共に文化系の学部であり、教養系の科目として分類される講義である。実践授業での受講者は両大学それぞれ 26 名、46 名であった。セメスターを通して、講義は PowerPoint を使用して行っており、その内容は自然科学を広く扱っている。毎回の講義は概ね独立しており、ほぼ一回完結の講義となっている。

本実践授業では、90 分の講義において、地震に関する設問を 7 問、そして講義の感想等その他の設問を 4 問、計 11 問についてクリッカーを用いて回答を得た。学生の中でクリッカーをこれまでに使用したことのある学生は全く存在せず、知っているものでさえわずか 2 名だけであった。

3. 授業での実践内容

3.1 設問および回答例

今回の実践授業では、地球の内部構造や地震の発生メカニズム、震度とマグニチュードの違いなどに関することから、より生活に密着した南海トラフ沿いに発生するマグニチュード 8 クラスの地震の特徴についての講義を行い、表 1 に示すような設問を設定し、クリッカーを使用して双方向の授業を展開した。

©2010 CIEC

表1　設問内容とその正答率

No.	設　問　内　容	正答率	選択肢
Q1	マグニチュード6.0とマグニチュード7.0を比較するとエネルギーは何倍ほど違いますか?	31%	5
Q2	日本の震度階級は幾つに分かれていますか?	38%	4
Q3	もっとも深い地震はどのくらいの深さで起こっていますか?	29%	7
Q4	左図（近畿・中国・四国地方）の領域において　1ヵ月でどれくらいの数の地震が起こっていますか?	8%	5
Q5	南海トラフ沿いの地震は緩やかな周期性を持っていますが、どれくらいの周期で起こっていると思いますか?	29%	5
Q6	宝永の地震による最大の津波の高さはどれくらいだと思いますか?	15%	7

なお、動機付けとして知識を問う形式の設問が中心となっており、直前の講義の復習や講義内における重要事項の定着率に関する設問は準備していない。

正答率が最も高いQ2と逆に最も低いQ4についてそれぞれの回答結果を示すと図2・図3のようになる。

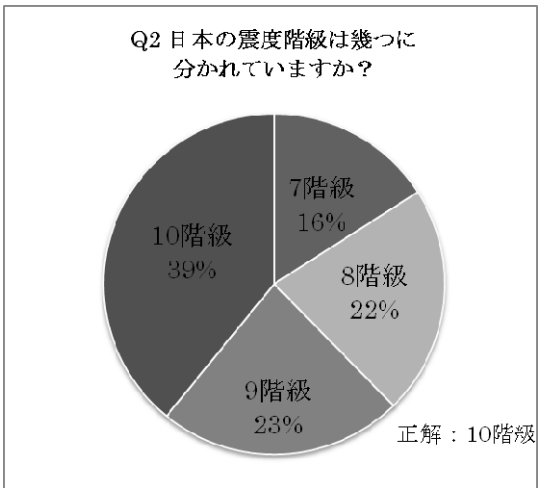


図2　Q2における回答

本設問に関しては、テレビでのニュース速報や大地震の報道で震度については常日頃から耳にする機会が多いため、正答率が高かったと考えられる。また、選択肢の数が4つと少なかったことも高い正答率に繋がった一因と考えられる。

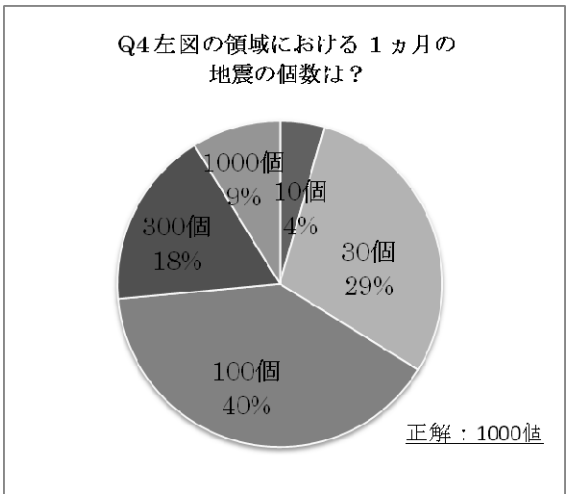


図3　Q4における回答

Q4については設問の際に「有感地震のみではない」と、口頭で説明したにも関わらず、多くの受講生がかなり低く見積もっていることが示された。本設問では、ユーラシアプレートの末端である日本列島においては、常日頃から体に感じない微小地震が数多く発生していることや、大きな地震後の余震活動などでは、数倍～数十倍も地震が発生することへと講義を繋げていくことになった。

他の設問に関してはQ6を除き、正答率が概ね30%であった。しかしながら、クリッカーを使ったインタラクティブな授業は、たとえ不正解となっても記憶に残るであろう。そのため、講義内容を定着させるためにも設問後の解説がより一層重要になってくると思われる。

3.2　個別の正答率について

受講生が回答したデータから個人別に集計を行い、正答数別に分類した結果が図4である。

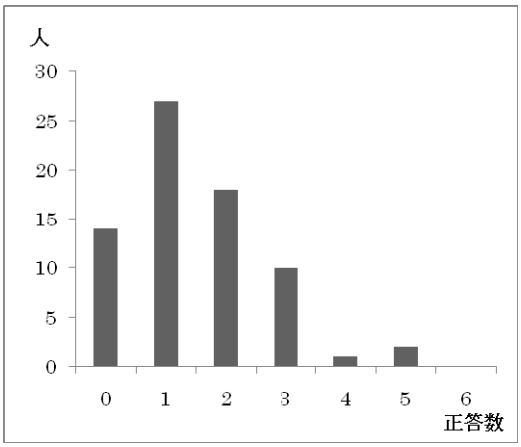


図4　個人別正答数

正答数の平均は1.49問、標準偏差は1.15問であった。本実践授業は2大学で実施したが、平均

©2010 CIEC

正答数に大きな差異は見られなかった。正答数が4 問以上の受講生が数%しかいないことから、地震についてレベルの高い知識を事前に有している学生が皆無であることが示された。

3.3　アンケートの実施

現在多くの大学においてセメスターの終了時に、授業評価等をマークシート方式で行っているが、実施に際して評価シートの準備、集計処理に多大な時間を有している。本実践授業においてはクリッカーの特性を活かし講義終了前にクリッカーを用いて幾つかのアンケートも実施した。その内容は「Q7 今日の講義の難易度は？」、「Q8 クリッカーを使った講義は？」の2つである。それぞれの結果を下記表2・表3に示す。

表2　学生が感じた講義の難易度

選択肢	大阪国際大学	椙山女学園大学
簡単すぎた	0%	0%
ちょうどよかった	44%	53%
少し難しかった	52%	47%
全く分からなかった	4%	0%

講義の難易度については、教員によって理想とする（基準とする）レベルに幅があると考えられるが、両大学の講義とも、簡単すぎると感じた学生や全く分からなかった学生がほとんどいなかったことから講義レベルの設定は大きくは逸脱していないと言えよう。また、「ちょうど良かった」と「少し難しかった」の割合もほぼ半数となっている。

表3　クリッカーを使った講義について

選択肢	大阪国際大学	椙山女学園大学
興味がある	67%	90%
普通	17%	7%
あまり興味はない	13%	3%
使わないでほしい	4%	0%

クリッカーを用いた授業では、他の受講生の回答や考えが講義内において反映されるなどの理由より、学生はクリッカーを好意的に受け入れることが多いと幾つかの大学で報告されている。しかしながら本実践授業ではその関心度において両大学間で若干の差が生じている（表3）。大阪国際大学では教員間の公開授業として本実践授業が行われたため、そのことが影響している可能性がある。表2から講義レベルのとらえ方は両大学でほぼ同水準であったことを考えると、表3は純粋にクリッカー自体の興味を表していると言えるであろう。

4.　FD活動として

クリッカーの特徴はリアルタイムな設問の提示と回答の視覚化であるが、PowerPoint 内のスライドを追加もしくは訂正し、講義中に新たに設問を作ることはよほどのことがない限り不可能である。教員にはこれまで以上に授業の展開を予想し、その準備に時間をかける必要が生じてくる。また、教員が予測する正答率と実際の結果とのギャップについては、その場で修正が余儀なくされ、これまで以上に教員の授業展開力の柔軟性が問われることとなる。このことは、授業の質の向上に大きく繋がっていくであろう。また、講義後にログを活用し学生の回答を集計･解析することによって、自らの講義を客観化することはもちろん、得られた客観的なデータに基づき、その教育効果の分析を試み、これまでの授業展開が有効であったのかどうかを検討することも可能となる。さらに、今後の講義へフィードバックさせていくことが理想とされる。このことから、FD の一環として学科や学部で取り組むことに値すると言えるであろう。

5.　まとめ

講義中にプロジェクターに表される集計やグラフは匿名性が担保されているが、回答結果はIDによって全てがログとしてPC内に保存される。そのことは数多くのメリットを生じさせることになる。一例をあげると、クリッカーを用いて確認テストを実施することも可能で、試験のように一定の時間を確保することなく講義内において適宜実施しできる。その結果を学生の成績へ反映させることにより、学生の講義への参加意識、緊張感を高めることに繋げることができるであろう。

表3の満足度の高さにも表れているが、クリッカーを使用することによって学生参加型の双方向の講義を展開することが可能となる。特に教員からの一方通行の講義になりやすい大規模講義においては、双方向感覚が顕著に高まると共に、回答結果におけるスケールメリットも受講者数が多くなればなるほど、相乗効果として表れるであろう。しかしながら、物品の紛失等、大規模講義ならではの問題も存在する。今回の実践授業では、100名を超えるような大規模な講義ではなかったが、その紛失を防ぐために、クリッカーの配布と同時に出席票を配り、氏名・学籍番号と共に、シリアル番号を記入させ、物品の管理に注意を払った。

©2010 CIEC

クリッカーの気分転換としての利用として、今回の実践授業では、講義の中ほどで「クリッカー1つの値段はいくらでしょうか?」といった問いを設定し、リフレッシュのきっかけに用いた。90 分間の講義の中で緩急の変化や緊張感の緩和などにも効果的に使用することができる。

機器環境が整備され、PowerPoint を使用する教員が増えつつある中、今後多くの教員に利用してもらうために、クリッカー導入に関する教員向けの講習会、また授業改善についての研究会など、本格導入に向けて、取り組むべき課題は数多く存在する。FD 活動の一環として、学内全体のさらなる支援体制が必要と言えよう。

参考文献

(1) 鈴木久男, 他 : "授業応答システム「クリッカー」による能動的学習授業 北大物理教育での 1 年間の実践報告", 高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習— 16 号, 1-17, (2008).

(2) 兼田真之, 新田英雄 : "クリッカーを用いたピア・インストラクションの授業実践" , 物理教育 57 巻 2 号 pp.103-107, (2009).

(3) 青野透 : "授業内容改善研究（FD）に結びつくクリッカーの利用 –大学文系授業の一例-",PC カンファレンス 2009, (2009).

©2010 CIEC

「情報活用」授業運営モデルの組織的な開発と実施

近藤 伸彦*1・本田 直也*1
Email: nkondo7@otemae.ac.jp

*1：大手前大学現代社会学部

◎Key Words 情報活用力，授業運営モデル，統一カリキュラム

1. はじめに

社会で要求される情報活用力の育成のため，大手前大学（以下，本学）では初年次必修科目「情報活用」を設定している(1)。多様な学生に対してより高い教育効果を上げるための授業運営モデルを開発し，本モデルに基づいた授業を実施してきた。

本科目は統一カリキュラムに基づき複数クラスを同時展開している。教科書，LMS や e ラーニングシステム等の教材一式は株式会社ワークアカデミーと共同開発を行っている。全クラス共通の授業計画や毎回の課題の作成などは科目コーディネーターを中心として行われる。授業前後には担当教員による FD を行い，授業の報告や教育方法についての共有や議論，授業計画や教材のブラッシュアップを行う。統一的な授業運営のため，出欠や課題提出状況は学習支援センターが一元管理する。また，本授業運営モデルの教育効果測定や評価などは本学附置の CELL 教育研究所において研究，報告される。

本稿ではこのように組織的に開発・実施されている本授業運営モデルについて述べる。

2. 「情報活用」授業運営モデル

2.1 統一カリキュラム

「情報活用」は，「日本語表現」「英語表現」「フレッシュマンセミナー」とならぶ初年次必修科目のひとつである。本学はセメスター制を採用しており，「情報活用」は初年次の春学期・秋学期にそれぞれ開講している。いずれも，一学年およそ 800 名の学生すべてに対して統一のカリキュラムでの授業運営を行っている。

春学期は，大学生活において必要不可欠なコンピュータ・スキルを身につけることを目標としている。具体的には，学内ネットワークの利用方法，メールの利用方法，文書作成ソフト・表計算ソフト・プレゼンテーションソフトの基礎的なスキルを身につける。また，PC の利用上必須のスキルとしてタッチタイピングの習得を目指す。

秋学期は，春学期に身につけた基礎的なスキルを社会で実践的に「活用」するための知識・能力を身につけるための学習を行う。学習内容は，情報検索，情報運用，数値分析，データベース，ファイル・データ管理，インターネットコミュニケーション，文書表現，ビジュアル表現，プレゼンテーションとなる。

教材・課題の選定や作成は科目コーディネーターが行い，科目担当の全教員への連絡など，全クラスで統一の授業が展開されるための調整を行う。

また，「情報活用」以外の初年次必修科目との連動も必要に応じて行う。「情報活用」は「全学生が PC を使用する時間」として他科目と連携を取るのである。

2.2 検定試験

期末試験には，明確な到達目標の設定と，そのクリアに向けた学習計画を立て遂行していくことを体験し身につけてもらうために，検定試験を導入している。春学期は，学習内容のうち大きな割合を占める文書作成ソフトの基礎スキルとタッチタイピングの成果を測るために，NPO 法人 ICT 利活用力推進機構が主催する「日本語ワープロ技能標準試験」を受験する。秋学期末の試験には，同機構の主催する情報活用力診断テスト「Rasti」を採用している(2)。この「Rasti」は ICT 利活用場面における判断力，問題解決能力を診断するための Web ベーステストである。「Rasti」は秋学期末試験として受験するだけでなく，春学期第 1 回の授業においても受験し，1 年間の「情報活用」の成果を点数の伸びにより測定するという目的もある。

2.3 到達目標別コース分け

大学生の学習意欲や学力の多様化は，情報教育においても例外ではない。高校までの情報教育の質の違いや，学校・自宅での PC 環境の違い，さらには学生本人の PC への関心の高さの違いなどにより，入学時点での情報リテラシーや情報機器に対するスキルはさまざまであり，統一の授業計画でそうした多様な学生ひとりひとりに適切な学習を促すことが困難になってきた。

そこで，異なるレベルの到達目標を掲げ，授業の進度や課題の達成目標が異なる 3 つのコースを設け，学生自身が到達目標に従ってコースを選択するというシステムを構築し，2008 年度より実施している。学力や何らかのテストの結果によりコースを振り分けるのではなく，学生自らが目標を設定し責任を持ってコース

表 1　コース別到達目標

学期	ｺｰｽ	到達目標
春学期	A	日本語ﾜｰﾌﾟﾛ技能標準試験 2 級合格
	B	上記試験 3 級合格
	C	3 級合格を目指してスキルアップ
秋学期	A	Rasti 550 点
	B	Rasti 500 点
	C	Rasti 450 点

©2010 CIEC

を選択するところが特徴である。春学期・秋学期それぞれのコース別到達目標を表 1 に示す。

2.4　FD

「情報活用」は，月・水・木・金曜の週 4 日，1, 2 限に 3 クラス同時開講している。一学年およそ 800 名を計 24 クラスに分け，1 クラス最大 50 名程度でクラスを編成している。複数教員が統一カリキュラムに基づいて授業を行うにあたり，学習目標・授業内容の確認やその他の情報共有の必要がある。そのため，毎回授業の前後 10～30 分程度を利用し，その日の担当教員によるミーティングを行っている。

授業前のミーティングではその回の授業内容の確認や，同一週の前曜日までの授業の報告などを行う。授業後のミーティングでは，その授業で行った授業方法の共有や，問題点の報告などを行う。こうした授業前後のミーティングが，日常的な FD の場としても機能している。

学期末には Web での学生アンケートを実施する。このアンケートは教員・授業への評価と学生自身の学習状況に関する項目から構成される。学期の前後には担当教員による FD を行い，これらのアンケート結果や，教員が授業において行っている工夫や気づきを共有し，「情報活用」全体としての教育力向上を目指している。

2.5　学習支援センターとの連携

本学では，学生の自己学習を最大限に支援するために学習支援センターを設置している。授業での習得が不十分だった点や，課題に取り組むうえで困難な点は，自習室に常駐しているチューターが支援する。

出欠状況は授業後のミーティングで各教員からコーディネーターへと伝達される。出欠状況，課題提出状況といった学習状況は，学習支援センターのスタッフやコーディネーターによりデータベース化され，一元管理される。この学習状況データは，PC・携帯電話の両方に対応した独自開発の LMS「確認くん」を通して，学生・教員双方が確認できる。これは「情報活用」だけでなく他の初年次必修科目も同様であり，ひとつの科目のみならず複数の科目から学生の学習状況を把握することができる。さらに，出席状況や授業中の学習態度などにおいて問題があると思われる学生についてはスクールカウンセラーへの報告を行い，電話連絡や授業見学，個人面談といった個別対応を取るなどの対策を取っている。

2.6　教材・授業計画の共同開発

春学期のテキストには「繰り返して慣れる！　スピードマスター　Office2007&情報モラル」および「日本語ワープロ技能標準試験過去問題集」を採用している。秋学期のテキストには「考える　伝える　分かちあう情報活用力」を採用している。また，「考える　伝える　分かちあう　情報活用力」はテキストの内容と連動した LMS「NEST」がセットになっており，セクションごとの学習内容の確認テストや課題提出，個別メッセージ，掲示板などの機能がある。さらに秋学期には，情報活用力の基盤となる力「ICT 基礎知識」「論理力」「数理力」を向上させるための e ラーニング「Rasti-Learning」を課外学習として活用する。テキストに即した授業と課題および「Rasti-Learning」により情報活用力の向上を目指し，これが「Rasti」の試験対策ともなる。

これらの教材は株式会社ワークアカデミーとの共同開発を行っている。授業運営していくうえで，教材の気になる点やさらに良くするための提案などをコーディネーターが担当教員から収集するなど，実際の授業運営を通してのフィードバックにより教材のブラッシュアップを行う。

2.7　実践結果等に関する研究・評価

本授業モデルにもとづく授業の実践結果は，本学附置の CELL 教育研究所にて研究・分析する。本授業運営モデルにもとづき実施してきた授業の結果・実績をまとめ，大学内外へ報告・紹介することで本モデルの評価や改善につなげていく。

2.8　これまでの取り組みの成果

これまでの成果の一例として，春学期の期末試験に設定している日本語ワープロ技能標準試験の合格率（対受験者）と合格者数を表 2 に示す。年を経るごとに合格率が上がっているようすがわかる。

秋学期末の「Rasti」の受験結果については，本カンファレンスの別稿『「情報活用」授業実践における学生の能力向上を促す要因分析』（発表：本田直也）にて詳しく分析し報告しているので，そちらを参照されたい。

表 2　日本語ワープロ技能標準試験合格率
（カッコ内は合格者数）

学期	ｺｰｽ	3 級	2 級
2008	A	99.3%　(145 名)	91.3%　(115 名)
	B	92.2%　(439 名)	83.5%　(71 名)
	C	41.1%　(62 名)	受験者なし
2009	A	100.0%　(171 名)	97.2%　(140 名)
	B	94.8%　(385 名)	93.6%　(44 名)
	C	56.8%　(92 名)	100.0%　(4 名)

3.　おわりに

本学の初年次必修科目「情報活用」は，統一の授業計画と教材，検定試験，授業前後のミーティングやアンケートを通した FD などを含む授業運営モデルであり，外部企業との教材の共同開発，学習支援センターとの連携など，組織的な開発と実施を行っている。

多様な学生に対し，大学での学びと社会で活躍するための情報活用力を身につけるための授業運営モデルとして，さらなる改善を目指していきたい。

参考文献

(1) 本田直也，近藤伸彦，吉川聡：“大学の初年次必修情報科目における ICT 活用力の育成”，PC カンファレンス 2009 年度全国大会，pp.265-268（2009）.
(2) 情報活用力診断テスト Rasti, http://rasti.jp/

©2010 CIEC

人間における言語獲得過程の人工無能への応用

伊藤史彦*1
Email: a080109w@u-gakugei.ac.jp

*1：東京学芸大学教育学部

◎Key Words 人工無能　言語獲得　機械学習

1. はじめに

人間と自然言語によって会話できる人工知能の作成は、人工知能研究における射程の一つである。しかし、人工知能に人間との「完全な」対話を成立させるとは、すなわち一人の人格を計算機器に組み込むに等しい作業であり、それは非常に困難である。

しかしながら、人工知能研究では、ニューラルネットワーク研究に見られるような、「知能」を形成すると考えられるモデルの構築、追究が進められ、現実の技術への応用もなされている。

他方で、人工知能研究の「最終的」な射程にある人間との自然言語による対話を、別の角度から追究、実現しようとする研究も存在する。そのような研究に、人工無能研究がある。人工無能研究では、どのような応答プログラムを作成すれば、ユーザーが人間と会話していると誤解するかという問いを基点として研究が進められ、その点で知能そのものの研究とは別のものである。ただし、常に自然言語の処理を念頭に置いていることや、設計を実際にプログラミングし、チューリングテストを繰り返して研究を進めている点は、人工無能研究の特徴およびメリットといえるだろう。

また、どのような人工無能であれ、より高度で自然な会話をする人工無能を作成するためには、人工無能にユーザーとの対話やその他の方法で自ら学習していく機能を組み込んでおく必要がある。なぜならば、設計者が人工無能に組み込むことができる応答パターンには限界あるいは制限があるからである。

そこで本稿では、①人工無能に実装できる学習機能にどのようなものがあるかの検討と、②実際に人工無能に組み込み、テストする学習機能を提案する。ただし、②において提案する学習機能は実際の人間の学習過程、認知過程になるべく近いものを想定する。なぜなら、本稿での人工無能研究は、マーケティングでの交渉のような限られた場面で働く人工無能を完成させることを目標としていないからである。

2. 人工無能研究の現状

2.1

以下、日本において論文化された、人工無能を扱った研究を、学習機能に注目して見ていく。

三上・丸山・中村[2008](1)による研究で作成された人工無能は初期設計通りに動くもので、学習機能を有していない。

富田・坂下[2009] (2) の人工無能では、過去の会話ログが応答パターンから、応答文を決定する際に、参照される（過去の会話ログは増えていくが、これだけでは学習機能を有しているとはしない）。

森部・毛利・森井[2005](3)は、より会話内容に沿った的確な応答と未知語に対する応答を可能にした人工無能の作成を目指して手法を提案している。具体的には、①過去の会話ログが用意された応答パターンから、応答文を決定する際に、参照される(過去の会話ログが蓄積されるが、これも学習機能を有しているとはしない)。②未知語に対する応答文生成方法として、WEB テキスト(Blog)の活用が提案されている。具体的には未知語を含む文を WEB 検索で取り出し、その文を未知語とセットで、応答パターンが蓄積された辞書データベースに登録するものである。この手法は、未知語を発見するたびに、応答パターンが増えていくものなので、学習機能を有しているといえるだろう。

山野邉・亀田[2007](4)が作成した人工無能では、未知語が発見された場合に、未知語を含むユーザーの発言を辞書データベースに登録していく。これも未知語に対する応答パターンが新たに作られており、学習機能を有している。

最後に、難波・亀田[2007](5)が作成した人工無能を見ていく。ここで作成された人工無能は自己対話機能の設計と提案が行われている。人工無能内部で会話を行い、語彙の関連付けを行うものである。それが人工無能にどのように生かされていくかは明示されていないが、これも何らかの学習機能を想定しているものとみてよいだろう。

以上、人工無能研究をまとめてきた。このように学習機能に注目して見ていくと、これまで作成されてきた人工無能の類型について、以下のような知見が得られるのではないだろうか。人工無能は、①会話ログの蓄積もなく、初期設定で動くもの、②応答パターンは決まっているが、応答文決定に蓄積された会話ログが参照され生かされるもの、③人工無能が未知の知識(主に単語)に遭遇した場合、相手の発言や WEB 上のテキストなどを参照して応答パターンを増やしていくもの、語句と語句の関連付けを自ら行っていくものというように学習機能を有するもの、という３つに分けられる。

3. 人工無能とシソーラスの学習

本稿は、山野邉・亀田[2007]が人工無能を作成した上で提出した、人工無能の課題に注目したい。山野邉・亀田[2007]は意味理解システムの観点から、人工無能の意味理解システム工場の方法として、シソーラスの活用を提案している。シソーラスを人工無能に何らかの

©2010 CIEC

方法で装備することで、同義語・慣用句・表現のゆれに対応できるとしている。

3.1 シソーラスとは

シソーラスとは単語を「上位／下位関係」「部分／全体関係」「同義関係」「類義関係」などで分類したもので、語を意味によって整理した辞書である。

語の検索結果が多すぎたり少なすぎたりした場合に用い、適当な検索キーを探すことができる（図1）。

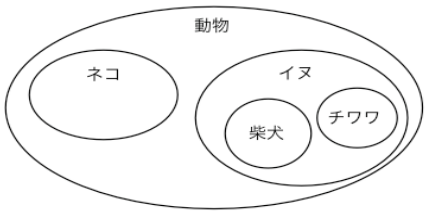


図1

3.2 本論で提案する人工無能の学習機能

しかし、シソーラスという完成された辞書を人工無能に装備するだけでよいのだろうか。むしろ、語句同士の概念関係を自ら構築していくところに、人工無能の個性や成長の可能性があるのではないだろうか。

本論では、人工無能に、名詞のシソーラスを学習によって獲得していく機能を身につけさせたい。(例えば、動物といえば、と問えばネコ、イヌなど、と答えられる状態、あるいは人工無能内部でそのような名詞の意味の概念関係が成立している状態)。それによって、同義語、表現のゆれ、慣用句などの処理ができる人工無能作成に貢献したい。

名詞に注目するのは、人工無能において、名詞に反応して応答文を考えるという方式が多く採用されており、人工無能において名詞は重要なキー語となりうるからである。また品詞の識別には形態素解析ソフト Chasen を用いる。

3.3 シソーラスの獲得と言語獲得過程

シソーラスの獲得と人間の言語獲得研究と密接に関連しているといってよいだろう。人間の言語獲得は、人間の概念形成と密接に関連している。以下、人間の言語獲得過程研究を整理していきたい(ただし計算機器にプログラミング可能なものとする)。

3.4 言語獲得と機械学習

人間の言語獲得をモデル化した機会学習について、錦見美貴子[1998] ⑹に沿って、整理していく。機械学習との関連付けをしながら、人間の言語獲得を見ていった場合、言語獲得の中で学習されていくものとして統語と意味が挙げられる。

統語の獲得とは、文法上の品詞の繋がりの規則である。例えば英文の場合「主語→動詞→目的語」がある。他方、意味の獲得に関して、明確な研究上の合意された定義はない。あえていえば、統語以外の単語や文の内容を指す。

3.5 語句の意味を獲得するための条件

言語情報(入力文)だけでなく、非言語情報も必要とされている。つまり、統語のように一文の単語の繋がり方は、言語情報(入力文)をたくさん得ることで学習することができる。しかし、意味(slid は動詞で、x が y から z まで移動するという意味、water is in glass と crack is in glass では in の意味が違うなど)は言語情報(入力文)だけでなく、非言語情報も必要とされる(実際の人間が視覚情報として受け取っているものを特殊なプログラムで受け取っていると考えることもできる)。以下に語句の意味獲得の一例を示す⑺。

John took the ball.（入力文-言語情報）
WANT(john, ball)
CAUSE(john, GO(ball, TO(john)))
CAUSE(john, GO(PART- OF(LEFT(arm), john), TO(ball))) (非言語情報)

3.6 人工無能のシソーラス獲得における課題

シソーラスの学習を考えたときに、この言語獲得における意味の学習能力が必要であろう。なぜなら、シソーラスは、統語によって得られる文法規則ではなく、語句の意味概念を階層化したものだからである。しかし、ここで、意味の獲得からシソーラスを学習するのが、人工無能であるということにもう一度注意する必要がある。人工無能は、基本的に入力文が中心である。それを考えると、上の非言語情報をどのように人工無能に伝えるのかということが問題になる。意味を言語情報(入力文)だけから獲得するのは理論上不可能である。この点で、人工無能に名詞のシソーラスを獲得させる場合、何らかの工夫をする必要がある。

4. おわりに

以上、人工無能研究の整理と、シソーラスの説明、および言語獲得と機械学習について整理した。その上で、人工無能に名詞のシソーラスを学習させることを提案し、その際に想定される課題について述べた。

2010PC カンファレンスでは、人工無能に何らかの、名詞のシソーラス獲得に類する学習機能の実装を提示する。また、その上で実験をお見せする。

参考文献

⑴ 三上明音, 丸山広, 中村太一：”オンライングループワーク支援エージェントの提案”, 電子情報通信学会技術研究報告. TL, 思考と言語, 108,65,pp.7-12(2008)
⑵ 富田昌平, 坂下善彦：”情報場に依存した振る舞いをする人工無脳エージェントの提案”, 全国大会講演論文集(2009)
⑶ 森部敦, 毛利公美, 森井昌克：”自動会話システム(人工無能)の開発とその応用-Web テキストからの会話文生成と会話形成に関する研究-“, 電子情報通信学会技術研究報告. TL, 思考と言語, 105,281,pp.11-16(2005)
⑷ 山野邉教雄, 亀田弘之：”意味理解システムに関する研究 - 人口無脳からのアプローチ, 電子情報通信学会技術研究報告.TL,思考と言語,107,387,pp.55-59(2007)
⑸ 難波創,亀田弘之：”人工無脳における人工意識(思考と知識検索・獲得,一般)”,電子情報通信学会技術研究報告.TL,思考と言語,107,387,pp.61-65(2007)
⑹ 錦見美貴子：”言語を獲得するコンピュータ”, 共立出版株式会社(1998)
⑺ 同上

©2010 CIEC

大学キャンパスの共用ＰＣとネットワークの管理について

林崎健一[*1]
Email: ken-ichi@kitasato-u.ac.jp

***1：北里大学海洋生命科学部学部**

大学キャンパスに置かれた共用ＰＣは，ウイルスの進入や不適切な利用など様々な脅威にさらされている。これらを安全で利用可能な状態に保つことは容易ではない。専任の管理部門・要員を持たない一部局において，その管理は重荷である。学部ネットワーク管理者である演者は，共用ＰＣのウイルス感染を契機に，なるべく予算も人手もかけないで共用ＰＣの維持ができることを目標に管理策の検討を行った。本稿では，検討過程で明らかになった利用するソフトウェアの組み合わせによる特性や成否，負担軽減のための業務の分担の工夫などの実践事例を紹介する。さらに，同時期に構築されたネットワーク認証システムとの共存についても考察を加える。

◎Key Words **セキュリティ，ネットワーク認証，ウイルス感染**

1. はじめに

大学キャンパスに置かれた共用ＰＣは，ウイルスの進入や不適切な利用など様々な脅威にさらされている。これらを安全で利用可能な状態に保つには工夫が必要である。

北里大学三陸キャンパスでは，学生の利用を目的とした共用ＰＣがキャンパス内に散在している。これらは管理部署が異なり，管理方法も異なっていた。既存の共用ＰＣの一部がウイルスに感染したこと，および，新規納入された共用ＰＣがウイルス対策ソフトの不適切な導入により使用不能になるといった事態が発生し，これまでの共用ＰＣ管理を見直す必要が生じた。

全学的なネットワークリプレースにあわせて，e-learning 活用のためにネットワークの利用促進とセキュリティの確保を検討していた時期でもあり，共用ＰＣのセキュリティ確保の方策も併せて検討することとした。なるべく予算も人手もかけない方向で検討を行った。

本稿では，対象を共用ＰＣに限定し，検討過程で明らかになった利用するソフトウェアの組み合わせによる特性や成否，負担軽減のための業務の分担の工夫などの実践事例を紹介する。さらに，同時期に構築されたネットワーク認証システムとの共存についても考察を加えた。

2. 管理の対象

2.1 利用者

ユーザ数は，2 年～4 年次学部学生，院生，教員をあわせて 600 名程度である。学年によって異なるが，８０～９０％の学生がノートＰＣを所有する。卒論研究を行う 4 年次生，院生は，大半が研究室にＰＣを持ち込む。最近は低学年でも持ち込みＰＣが増加したが，レポート作成，学習時の情報収集，就職活動などいまだ多方面に共用ＰＣが活用されている。また，共用ＰＣを利用するゲストユーザも少数ながら存在する。

2.2 共用ＰＣ

学部で管理するＰＣはノートＰＣ（Windows2000），デスクトップＰＣ（Windows XP professional）各約 40 台である。デスクトップＰＣは 4 か所に分散して設置されている。一方，ノートＰＣは図書館に保管され，随時利用者に貸し出される。同時に多数を更新することは予算的に困難であるが，毎年 10 台程度の更新を行っている。

三陸キャンパスでは，講義室のＯＡフロア化や無線ＬＡＮアクセスポイントをキャンパス中に展開するなど持ち込みＰＣ増進策をとっているが，前述のように共用ＰＣの重要性は衰えないため適切に管理される必要がある。

2.3 問題の所在

これまで共有ＰＣの管理は，再起動をかけると更新内容が消失するという，ハードディスク書き込み無効化ソフトで対応してきた。デスクトップＰＣに関しては，不適切な管理により多くでウイルス対策ソフトが機能していなかった。新規導入されたＰＣでは，ウイルス対策ソフトが機能していたが，パターンファイル更新の度に無効化される設定のままであった。そのため，納入から数カ月経過すると起動後長時間にわたって高ＣＰＵ負荷の状態が続き，実質使用不能となった。

いずれにせよハードディスク書き込み無効化ソフトが機能していれば，再起動によりウイルス感染が防げたはずである。使用前に必ず再起動を行うよう注意書きの掲示を行っていたが，ＵＳＢを介したウイルス感染が起こっていたようである。

3. 管理ソフトウェアの検討

3.1 管理目標

仮想化，ネットブートなども検討したが，大きな変更は予算的に困難であるし，部分的導入ではかえって管理を面倒にする惧れもあった。これまでと同様ＯＳは Windows で，ハードディスク書き込み無効化ソフトを用いた管理を行うこととした。さらに，Windows サーバといった新たな道具立てを用意せず，個々のＰＣが自律的に処理を行い，パターンファイルや Windows Update を最新に保つこと，また，可能であればハード

©2010 CIEC

ディスクのファイルスキャンも行うことを目標とした。

3.2 ハードディスク書き込み無効化ソフト

ハードディスク書き込み無効化ソフトには有料のものでは，国産で瞬快，外国製で Returnil， DeepFreeze などのソフトがあった。なお，瞬快は対応ＰＣが富士通製のものに限られる。また，対応ウイルス対策ソフトの種類が限定的であり，Windows サーバが必要とされた。

さらに検索を進めると，Windows SteadyState[(1)]なるマイクロソフト純正ソフトのソフトが見つかった。無料で提供されているため，これを試用することとした。マイクロソフト純正であるため，Windows Update には標準で対応していた。そこで次に Windows SteadyState のウイルス対策ソフトへの対応を調べた。

3.3 ウイルス対策ソフト

ハードディスク書き込み無効化ソフトをインストールしたＰＣでは特殊な方法で，更新を行わねばならない。Windows SteadyState では VB スクリプトにより更新の手順を指示する。数種のウイルス対策ソフト用のスクリプトが付属するが，いずれも古く現在では入手困難であった。コマンドラインからの更新が可能であれば原理的には動作可能である。ネット上にスクリプトの情報があり参考となる。ただし，情報が古いものもあるので注意が必要である。たとえば，ESET NOD32 は最近の版では動作しない。数種のエンタープライズ版を試用したが，明らかに動作しないもの Window サーバが必要なものなどを消去して，最終的に Avira AntiVir Professional[(2)]を使うこととした。ＶＢスクリプトは，ネット上の情報を参考に，不足の情報は代理店に問い合わせを行い改変したものを用いた。深夜所定の時刻に BIOS 機能によりＰＣを自動で立ち上げ，これらスクリプトを自動運転させた。

3.4 結果

共有ＰＣが自律的に必要な更新を行うことができるという所期の目的を概ね達成することができた。

さらに，予期しなかった副次的な効果も得られた。ハードディスク書き込み無効化ソフトである Windows SteadyState はキオスク端末などの無人管理を目的としたソフトである。所定の場所以外からのプログラムの起動を禁止するなど，セキュリティの強化も行うことができた。加えて，アイドルタイマーによる自動ログアウトとシャットダウンにより省エネルギーにも貢献している。

また，ウイルス対策ソフトである Avira AntiVir Professional はプログラム自体を自身で更新するため，年一度のライセンス更新のみでよい。結果として管理の手間を省くことができた。

4. 管理手法の検討

共用ＰＣは所属部署が異なるが，今回設定を統一したことで，管理方法が統一された。それぞれの部署に，更新とスキャンが正常に行われているかの定期的なチェックを依頼した。具体的で時間をとらない作業であれば十分対応可能であった。今後，ＰＣの異常発生時にどう対応するかのマニュアル化ができれば管理者の負担は大幅に軽減されるものと思われる。

もっとも，異常の発生を一番に検知するのは利用者である学生である。学生からの異常報告が得やすい環境を作れば，ＰＣの異常の検知はさらに容易となろう。管理や保守に学生アルバイトを活用するのも有効であろう。

5. ネットワーク認証と共用ＰＣの相性

最近大学キャンパスネットワークにおいて，セキュリティ強化を目的としてネットワーク認証を行う例が増えている。認証方式には Web 認証と MAC アドレス認証とが用いられることが多い。MAC アドレス認証は事前に MAC アドレスを登録する必要があるので，多数の持ち込みＰＣに対応するには Web 認証がよいとされている。

しかし，共用ＰＣの管理と Web 認証は相性が悪いことに注意する必要がある。Web 認証をかけると認証スイッチのポートで通信が遮断される。通信ができるのはブラウザで認証を通した場合のみである。よって，ＰＣが自律的に windows update の更新やパターンファイルの取得を行うことは極めて困難になる。外部サーバから定時に認証スイッチを制御して認証を切るといった操作が必要となる。

また，共用ＰＣで Web 認証を行った場合，事後にユーザの特定を行うにはログアウトやシャットダウン時に認証が切れる必要がある。Web 認証のオン・オフはブラウザ経由が原則であり，特別な設定をしないと Web 認証は自動でオフにならない。特に学部管理者が存在を把握しづらい研究室に設置された共用ＰＣではこの問題が発生しやすいものと想定される。

ところで，Web 認証の目的は，ＩＤ入力による心理的抑制と事後に利用者を特定できるようにログをとることの２つである。この２つが満たされれば Web 認証という認証方式にこだわる理由はまったくない。

6. おわりに

本稿では共用ＰＣのセキュリティ強化に関して述べた。これらはウイルス感染といった外からの脅威に対抗するものである。これに関しては一定の成果をあげたものと考える。

また，共用ＰＣと Web 認証の組み合わせに問題があることを指摘した。しかし，ネットワークセキュリティに関してはいまだ検討課題が多い。ネットワーク管理の強化に関しては改めて報告を行いたい。

参考文献

(1) Microsoft Corporation：“Windows SteadyState ハンドブック”，80pp，Microsoft Corporation（2006）.
(2) http://www.promark-inc.com/products/antivir.html.

©2010 CIEC

知的障がいを併せ持つ肢体不自由児を対象とする パソコン入力機器訓練プログラム

吉川賢吾*1・北英彦*1
Email: yoshikawa@ce.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

◎Key Words　特別支援教育，コンピュータ学習，入力機器操作

1. はじめに

特別支援学校では，障がいを持つ生徒に対して，学習上または生活上の困難を克服し自立を図ることを目的として，パソコンを使った教育が行われている(1)。しかし，特別支援学校の生徒は，1 人 1 人障がいが異なり，既存の教材ソフトウェアが生徒に合わない場合がある。特に，知的障がいと肢体不自由を併せ持つ生徒に関しては，入力操作の動作や理解が困難で，使えるソフトウェアが限られているのが現状である。

本研究では，知的障がいと肢体不自由を併せ持つ生徒を対象として，入力操作の方法を理解してもらうことを目的とし，入力機器の操作方法を覚えるための訓練と，その訓練のためのソフトウェアを提案する(2)。この訓練によって入力方法を理解してもらい，多様なソフトウェアを利用できるようになり，生活の質を向上させることができると考える。

2. 知的障がいを併せ持つ肢体不自由児のパソコンを利用した学習の現状調査

まず，既存の障がい者向けソフトウェアにはどのようなものがあるのかを調査した。また，実際の教育現場でのコンピュータを利用した教育について，特別支援学校の実態調査を行った。

2.1 障がい者向けのソフトウェア

現在，知的障がい者向けとして作成されたソフトウェアは多く存在し，中には教師が自作したものや Flash 教材などがある(3)(4)。しかし，そのほとんどはマウスやキーボードが使える事が前提で作られているために，これらの入力機器を使いこなすことができない肢体不自由児は，ソフトウェアの利用が困難である。

また，肢体不自由者向けで，入力を支援するための優れた入力補助装置やソフトウェアも多く存在する。その例としては，オートスキャンという選択方法を採用している「オペレートナビ」(5)や「伝の心」(6)があり，これらは入力補助ソフトウェアとして，肢体不自由者の一般的なパソコン利用に役立っている。しかし，知的障がい者向けに考慮して作られているわけではないので，知的障がい者が利用するのは困難である。

知的障がいを併せ持つ肢体不自由児向けのソフトウェアは，研究や開発がなされているが(7)，少数で広く使えるものがないためさらに研究をすすめる必要がある。

2.2 教育現場

特別支援学校北勢きらら学園において，知的障がいと肢体不自由を併せ持つ生徒に対してどのようにコンピュータを利用した学習を行っているのかを調査した。調査内容は，2 名の生徒（A 君，B 君とする）の普段行っているパソコンの授業を観察するというものである。入力機器として，A 君はタッチスイッチ，B 君はタッチディスプレイを利用していた。この時 A 君と B 君は，Web 上の生徒が好む動画を教師に再生してもらって観賞をしていた。また，きらら学園で購入した知的障がい者向けのアニメーションを使った学習用ソフトウェアを使っている様子を観察した。

その結果，パソコンの操作には興味があるが，好みに合っている内容でないと取り組んでくれないということがわかった。また，教師側も，どのようにコンピュータを使っていくべきなのか，試しながら授業を行っている様子であった。

2.3 考察

調査結果から，知的障がいを併せ持つ肢体不自由児がパソコンを操作できるようになるためには，まず以下の 2 つのことを行う必要があると考える。本研究では，対象者を北勢きらら学園の 2 名の生徒に絞って行い，この手法の有用性を確かめることにする。

(1) 各生徒に適した入力機器の検討

まず，1 人 1 人体の動かせる範囲は限られているため，その生徒に適した入力機器を決める必要がある。

(2) 入力機器の操作訓練

次に，決めた入力機器を使って入力ができるようになるために，入力機器の使い方を理解するための訓練が必要である。

3. 対象者

本研究での対象者は，特別支援学校北勢きらら学園の生徒 2 名とする。

・A 君

高等部 3 年生，肢体不自由の程度は重度である。担任の判断によると知能は 2 歳～3 歳より少し上程度であり，性格は消極的な面が強く，できないとあきらめる傾向がある。

©2010 CIEC

・B 君

高等部 2 年生，肢体不自由の程度は重度である。担任の判断によると知能は 2 歳～3 歳程度であり，性格は積極的である。

4. 各生徒に適した入力機器の検討

ここでは，重度の肢体不自由を持った 2 名の生徒に適している，すなわち，理解と操作ができて体への負担が少ない入力機器を決めるための検討を行った。

4.1 生徒に適した入力機器

実態調査から A 君，B 君ともに，操作方法の理解と操作するための動作ができるためには，より操作対象が少ない入力機器を使っていくべきであるとわかった。タッチディスプレイについては，直接的な操作であるので理解はしやすいが，腕を動かす範囲が大きくなってしまう。このことから，図 1（a）に示すタッチスイッチを A 君が，ボタンスイッチ図 1（b）を B 君が入力機器として使用することとする。入力するための操作対象が 1 つだけであれば，腕や指の大きな曲げ伸ばしが必要なく，体への負担が軽減されると考えられる。

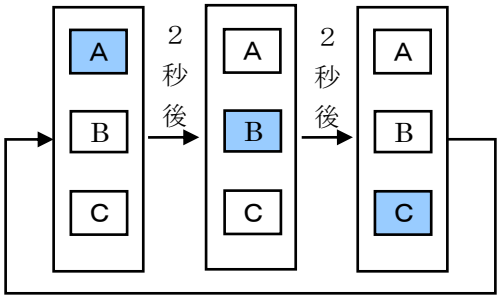
入力機器を使うにあたって，A 君と B 君で腕の動かせる範囲が違っているので，2 人が入力機器を押しやすいように，機器を固定する位置や向きにも注意を払っている。

（a）タッチスイッチ　　（b）ボタンスイッチ

図 1　肢体不自由者向けの入力機器

4.2 入力補助をするための機能

入力機器を検討した結果，操作対象が 1 つだけのものが最も簡単で，理解しやすいと考えた。しかし，入力が 1 つのみでは，できることが限られてしまう。そのような場合は，ソフトウェア側で入力補助をするという手法が多く使われている。その手法の 1 つで，多くのソフトウェアに用いられている機能として，オートスキャンがある。オートスキャンとは，図 2 に示すように，複数の選択肢が存在するときに，各選択肢を一定時間毎にスキャンしていくという方法である。この方法を用いることで，入力スイッチが 1 つであっても選択が可能となる。しかし，知的障がいのある生徒は，オートスキャンの仕組み自体を理解し，使えるようになるまでが，容易ではない。そこで，生徒自身が興味を持って自らオートスキャンの使い方を覚えられるような，生徒の好む題材を使った訓練を行うことにする。



2 秒後

図 2　オートスキャン

5. 入力機器の操作訓練

オートスキャンを覚えるための，入力機器操作訓練と，その訓練に用いるための訓練プログラムを提案する。そして，その訓練の一部については実際に対象の生徒 2 名に対して実践を行った。

5.1 段階的な訓練

知的障がいのある生徒のための訓練であるので，できる限りわかりやすい内容にしなくてはならない。また，理解してほしいことを 1 つの訓練に多く入れすぎないようにして，少しずつできることを増やしていけるように，訓練を段階的に行っていくこととする。段階的な訓練を用いることにより，順を追って入力機器の操作方法を理解することが可能であると考える。

図 3 に示すのが，段階的な訓練の流れである。以下，各訓練について逐次説明していく。なお，本訓練は現時点では 3 段階までであるが，訓練を行っていく過程で，更なる訓練が必要となる可能性も考えられる。

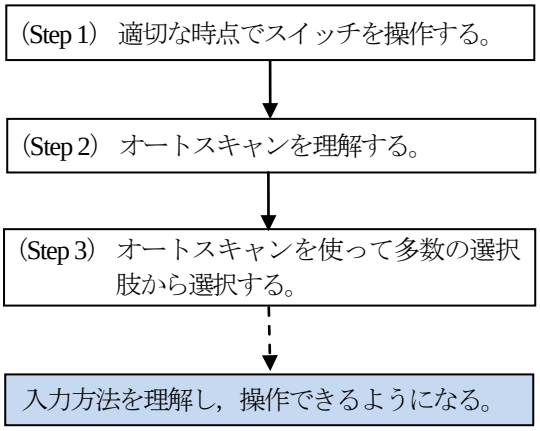


図 3　段階的な訓練

5.2 (Step 1) 適切な時点でスイッチを操作する

オートスキャンでは，一定時間ごとにスキャン対象が変わっていく。また，各対象がスキャンされている時間も決まっている。そのため，生徒は選択したい対象がスキャンされるまで待たなくてはならない。 そこで Step 1 の訓練では，そのような場合でもスイッチを操作しないで待っていられるようになることを目標とする。

©2010 CIEC

ソフトウェアの内容は，スイッチを適したタイミングで操作することで生徒の好きな動画を再生できる，というものである。操作すべきタイミングでないときに押してしまうと，ペナルティとして動画が見られなくなる。

このソフトウェアを 2 名の生徒に使用してもらった結果，A 君は，再生中はスイッチから手を離しており，理解をして操作ができている様子であった。また，B 君は，再生中もスイッチを押してしまう場合が多く，まだ理解ができていない様子であった。

5.3 (Step 2) オートスキャンを理解する

Step 1 でスイッチ操作を待つことを覚えられた場合，Step 2 の訓練として，オートスキャンを使って少数の選択肢から目的の選択肢を選択するという訓練を行う。3 つの選択肢から 1 つの選択肢を選ぶという比較的選択肢の少ない中から選ぶことで，生徒にオートスキャンの操作方法を理解してもらうことがこの訓練での目標である。3 つの動画を用意し，そのうちの 1 つが各生徒の好きな動画，残り 2 つは生徒の興味がないであろう動画を用意した。

実践してみた結果，A 君は，オートスキャンを利用して自分の好きな動画の選択ができており，理解の程度は高かったと考えられる。また，B 君は，オートスキャンを理解して操作，選択ができている印象はなく，理解の程度はまだ低いと考えられる。しかし，動画を題材とすることで生徒の興味が湧き，本ソフトウェアを使うことに積極的になっていた。

5.4 (Step 3) オートスキャンを使って多数の選択肢から選択する

Step 2 の訓練で少数の選択肢がオートスキャンを使って選択できるようになった場合に Step 3 の訓練として，選択肢の数が増え，階層構造になった場合のオートスキャンを使った訓練を提案する。階層構造は，図 5 に示すように，小項目が多数ある場合に，目的の選択肢を探しやすいよう小項目を分類ごとに分け，選択肢の数を減らせられる構造である。

この階層構造はごく一般に使われているものであり，オートスキャンを利用するに当たって，この階層構造の意味を理解することで，選択肢の数を大幅に減らすことができ，オートスキャン時の待ち時間を減らすことが可能となる。

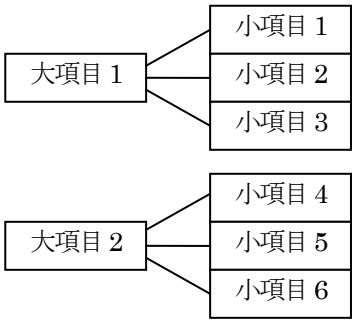


図 5　階層構造を用いた項目分け

階層構造の選択肢から目的の項目を選ぶ訓練を行うための，訓練用ソフトウェアについて説明する。この訓練用ソフトウェアの題材として，既述の 2 つのソフトウェアと同様に，各生徒が興味を示しやすい動画を用いている。

なお，このソフトウェアについては，今後実践を行う予定である。

(1) 情報の見せ方

利用する生徒がソフトウェアを使うためには，画面に表示されているものの意味を，生徒が理解できるようにしなければならない。そのために本訓練では以下の 2 点を考慮して作成した。まず 1 つ目は，常に選択対象が存在するようにすることである。 動画の再生中など，何かを選択する必要のないタイミングに，スイッチを操作しても何も変化しない，という状態になってしまうと利用者は困惑すると考えられる。そのため，いつスイッチを操作しても何らかの変化が起こるようにしている。

2 つ目は，階層構造の中身が見えているようにすることである。階層構造は，目的とする選択肢がどのような分類，グループに属しているのかが理解できている場合には利用しやすいが，理解できていない場合には，わかりにくく，上位層で何を選択したらよいのかがわからないといったことが考えられる。そのため，上位層を選択する場合に，選択しているものの下位層に何があるのかを見せておくようにしている。

(2) 訓練内容

3 つのテーマ（大項目）に各 3 つずつの動画（小項目），計 9 つの動画を用意して，生徒が好きな動画をオートスキャンによって選び，再生する。再生が始まってから一定の時間が経過すると自動的に動画がストップする。動画がストップしているときには，オートスキャンで動画選択状態に戻るか続きを再生するかを選択し，スイッチを押す。動画の再生中には，動画選択状態に戻すためのボタンが選択対象になっているので，再生中にスイッチ操作をすると，動画は停止し，動画の選択状態に移行する。

3 つのテーマの各内容は，生徒が好むであろう，タレント，相撲，野球の動画としており，オートスキャンの，対象をスキャンする時間については，3 秒から 10 秒まで，1 秒刻みで選択できる。また，動画の再生時間についても，10 秒から 60 秒まで，10 秒刻みで選択ができる。図 6 に本ソフトウェアの状態遷移図を示す。

5.5 生徒の到達度

現在，A 君は，Step 1 のオートスキャンを理解する訓練において，自分で見たい動画を選択することができるというところまで到達している。B 君は，Step 1 の適切な時点でスイッチを操作する訓練では理解して操作ができているが，Step 2 のオートスキャンを理解する訓練では，まだ自分の見たい動画以外を選択する事が多く，まだ理解ができていないと考えられる。

©2010 CIEC

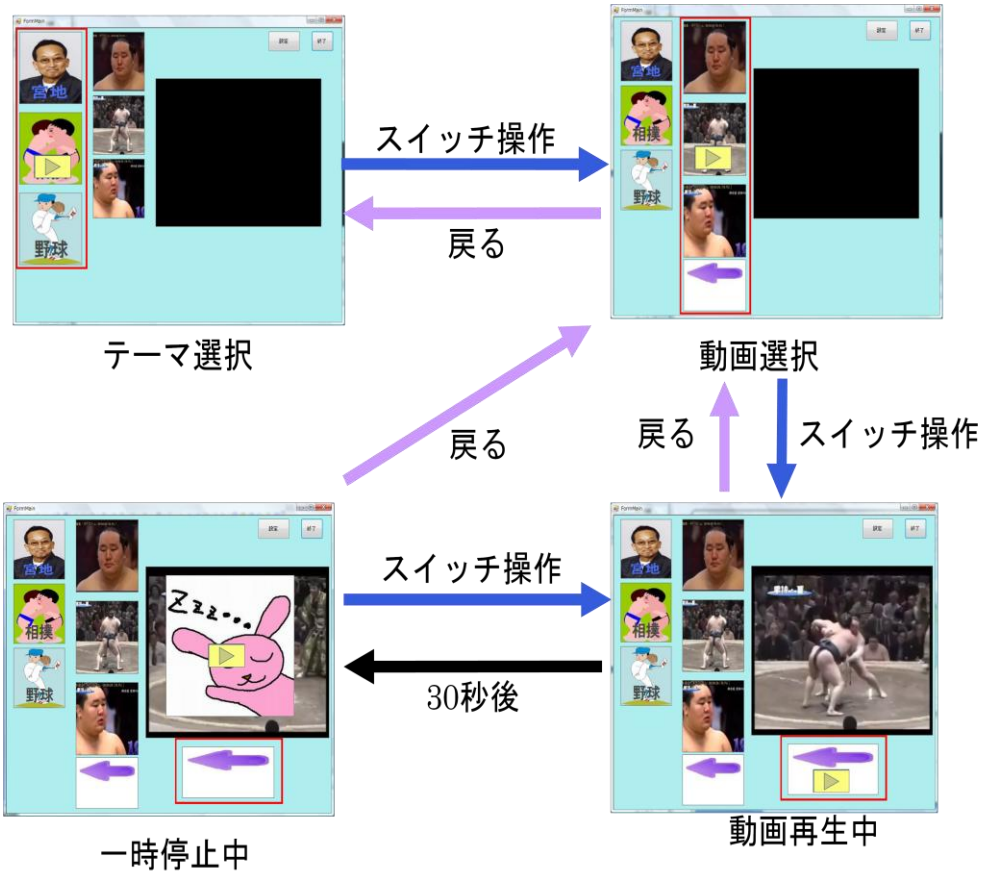


図 6　階層構造の選択訓練用ソフトウェア

6.　おわりに

本研究では，知的障がいと肢体不自由を併せ持つ生徒のために，入力操作の方法を理解することを目的として，入力機器の操作訓練とその訓練に利用するソフトウェアを提案した。そして，段階的な訓練において，Step 1 と Step 2 の訓練については対象とする 2 名の生徒に実際に使ってもらった。その結果，A 君は Step 2 の訓練でオートスキャンによる操作方法がある程度理解ができ，B 君は，Step 1 の訓練がある程度理解でき，適切な時点で操作が行えるようになった。

また，Step 1，Step 2 の結果を踏まえて，Step 3 のオートスキャンを使って複数の選択肢から選択する訓練を考案し，その訓練に用いるためのソフトウェアを開発した。Step 3 は今後試用実験を行う予定である。

以上のことから，入力機器の操作訓練を用いることにより，対象の生徒がオートスキャンを使った入力操作の方法を理解できる可能性があるとわかった。

謝辞

本研究で提案するソフトウェアの試用実験にご協力いただいた三重県立特別支援学校北西きらら学園の二名の生徒の方，また，早津幸恵教諭，市村教諭をはじめとする教諭方に深く感謝いたします。

参考文献

(1) 阿部芳久：知的障害児の特別支援教育入門，授業とその展開，日本文化科学社，p8（2006）.
(2) 山本浩史，吉川賢吾，北英彦，林照峯：肢体不自由を併せ持つ知的障がい児を対象としたパソコンの入力機器操作訓練ソフトウェア，平成 21 年度三重地区計測制御研究委員会講演会，pA-12（2009）.
(3) フラッシュ教材試作室.
http://www.geocities.co.jp/NeverLand/8857/
(4) FLASH 学習教材集・制作
qeeSitehttp://kanza.qee.jp/
(5) 本電気株式会社，NEC パーソナルプロダクツ株式会社：オペレートナビ EX.
http://121ware.com/software/openavi/
(6) 株式会社日立ケーイーシステムズ：伝の心.
http://www.hke.jp/products/dennosin/denindex.htm
(7) 早津幸恵，下村勉，須曽野仁志:知的障がいを併せもつ肢体不自由児のためのワンスイッチ教材の開発，第 34 回全日本教育工学研究協議会全国大会・三重大会（2008）.

©2010 CIEC

自作ゲームによる統計学学習の試み

ー心理学を専攻する大学生を対象としてー

稲垣達朗*1・廣瀬英子*2
Email: inagaki-t@cc.sophia.ac.jp

*1：上智大学大学院　総合人間科学研究科
*2：上智大学　総合人間科学部

◎Key Words　シリアスゲーム，学習，統計学

1. はじめに

人の学習を考える時、その人に最も時間的に効率よく内容を理解、吸収し、高い動機づけを維持することが可能な方法を取ることが理想となる。その学習の媒体の一つとして仮想空間、ゲームを使用した学習がある。Chen, Toh, & Ismail(2005)[1]によると仮想空間での学習はどのような学習タイプの人にも有効であるとしているため、ゲーム学習はどのような人にも対応可能と考えられる。

心理学系の学生にとって統計学は論文を書くにあたり重要な分野となるので学習は必須であると考えられる。渡辺・末永・熊原(2007)[2]によると文系、理系共に大学で学ぶべき数学の分野では統計学が最も必要であり、その中で身につける必要のある能力としてデータの収集から分析、読み取りから結果を伝える能力などが挙げられた。しかしそれらの能力は達成されておらず、ニーズと達成率の乖離は特に文系の学生に見られるという(渡辺他,　2007)[2]。しかし心理学を専攻している学生は文系の出身者が多く、数学的知識の不足から統計学の勉強に苦労していることが考えられる。

2. 本研究の目的と仮説

本研究では自作のゲームを使用して統計の学習を行い、その効果を検討することを目的とする。また、今回はゲームそのものの学習効果を検討するためゲームに合わせて作成した紙面（以下資料とする）を使用しての学習の検討も行うこととする。

ゲームでの学習では、資料での学習より楽しく、効果的に学習が進められることが考えられる。仮説として
・仮説 1　ゲームでの学習の方が資料での学習より統計の学習効果が高い。
・仮説 2　ゲームでの学習の方が資料での学習より楽しさを感じる。
とした。

3. 方法

実験参加者は心理学を専攻する大学3年生対象の統計学の授業を受講する大学生 21 名であった（男性 5 名、女性 16 名）。参加者 21 名は実験群と統制群に機械的に割り当てた。

ゲームの作成、プレイはノートパソコンにて動く RPG ツクール 2000 を使用した。ゲームは統計学習に焦点を当てた内容となっており、基礎統計（変数、尺度など）、相関、回帰分析、ｔ検定、分散分析、χ^2検定、因子分析、質問紙調査における注意点を取り挙げた。これらの内容は卒業論文の分析において必要となる分野の知識であるため、扱うこととした。ゲームの主な流れは統計に関する質問がクイズ形式で出題され、回答後、解答と解説が示される形式となっている。問題に正解した場合は主人公と仲間のレベルアップ、アイテムや武器の入手、仲間が増えるなどの報酬を得られる仕組みとした。

資料はゲームで扱った統計に関する内容をそのまま文章にした。ゲームで使用したグラフや図、問題もそのまま使用したが、ゲームのストーリーに関する台詞など統計に関係のない内容は削除した。

実験では2回のテストと1回の質問紙への回答をお願いした。1 回目が統計に関する事前テストであり、内容は統計学に関する選択や穴埋め問題であった。統計の学習後は事後テストへの回答をお願いした。事後テストは事前テストと問題内容は同じであったが、一部別の解き方を要する問題を扱った。また、事後テスト後に実験に関する質問紙への回答をお願いした。質問紙では性別、年齢、学年、ゲームもしくは資料の面白さを 100 点満点で表すと何点か、今回使用したゲーム、資料は講義と比べてどちらが理解しやすかったか、今回使用したゲーム、資料の統計学の難易度などを問うた。

実験の流れとしては、実験参加者に実験についての説明をした後、事前テストに回答をお願いした。事前テスト回答後、実験群はゲームを使用し、統制群は資料を使用し学習した。実験前の注意点として、実験群はゲームをプレイする前にゲームについての説明と操作に関する

©2010 CIEC

メモを渡した。実験者が部屋を出るまでに始めないこと、ゲーム終了後は実験者に知らせるようお願いした。統制群は実験者が部屋を出るまでに資料を読み始めないこと、なるべく戻らずに読み進めること、読み終えたら実験者に知らせることをお願いした。両群共終了後は事後テストと実験についての質問紙への回答をお願いした。

4. 結果

実験の最後に回答をお願いした質問紙の結果から、ゲームの面白さの平均点は 100 点中 85.9 点(SD = 12.96)であり、資料の面白さの平均点は 87.5 点(SD = 12.00)であった(表 1)。ゲームと資料の面白さの点数で差があるかどうかを検討するため対応のない t 検定を行ったところ有意な差は見られなかった($t(19) = -0.29$, $n.s.$)。

次に学習方法を独立変数とし、事前テストと事後テストの正答数を従属変数とした 2(学習方法:ゲーム、資料)×2(時期:事前テスト、事後テスト)の分散分析を行った。なお、ここでは、テストの不備の修正後に実験に参加した 18 名のみを分析の対象とした。事前テストと事後テストの平均正答数と変化量の平均値は表 2 に示す。時期の主効果は有意であった($F(1,16) = 107.60$, $p < .01$)。学習方法の主効果は有意ではなかった($F(1,16) = 0.08$, $n.s.$)。時期と学習方法の交互作用は認められなかった($F(1,16) = 2.09$, $n.s.$)。

表 1　ゲームと資料の面白さの点数
(100 点満点)

	面白さの点数
ゲーム	85.9 (12.96)
資料	87.5 (12.00)

( )内は SD

表 2　事前テストと事後テストにおける実験群と統制群の平均正答数(20 点満点)

	事前テスト	事後テスト	変化量
実験群	14.56	18.33	3.78
	(1.59)	(1.23)	(1.92)
統制群	13.67	18.78	5.11
	(2.12)	(0.97)	(1.62)

( )内は SD

5. 考察

本研究では自作のゲームを使用して統計の学習を行いその効果を検討することを目的とした。

5.1　仮説の検証

その結果、実験前の正答数から実験後の正答数が高くなったことが示唆されたが、ゲームと資料の学習方法における正答数の変化に違いは見られなかったことからどちらがより効果的な学習方法であるかの違いは見られなかった。よってゲームでの学習の方が資料での学習より統計の学習効果が高いという仮説 1 は支持されない結果となった。

ゲームと資料の楽しさの点数を比較すると差は見られず、資料の方がゲームよりも点数が若干高い結果となった。このことからゲームでの学習の方が資料での学習より楽しさを感じるという仮説 2 は支持されない結果となった。

5.2　問題別の正解率

事前テストと事後テストの各問題の正解率を調べたところ、事前テストの結果として 3 年生のレベルでは χ^2 検定、回帰分析、正しい分析方法の選択、検定の基本(今回は第 1 種の過誤について)についての学習が必要であることが示唆された。そして、事後テストではほぼすべての問題の正解率が 90%以上になったことから、学習をして身についたことが言えるであろう。しかし χ^2 検定の穴埋め問題のみ学習後も正解率が 27.8%と顕著に低い値を示した。そのため、ゲームや資料の学習を経ても χ^2 検定を理解していない学生は多い可能性が考えられる。反対に相関、尺度、変数、図からの相関関係の読み取りの問題は事前テストでは正解率が 90%以上であったことから、3 年生には易しい内容であったことが考えられる。

5.3　資料についての考察と今後の展開

実験後ゲームや資料についての理解のしやすさを実験参加者に聞いたところ、資料の理解のしやすさを指摘する人が多く見られた。今回使用した資料がゲームに合わせて作成された内容であるため、説明が短く、口語表現であったことから、分かりやすく理解しやすい印象を与えた可能性がある。ゲームでは一度に説明できる文章量は決まっており、説明の短さや口語表現は珍しいことではないので、既存の資料の形をゲーム風に変えたということで既存の形のゲームと比べて支持されたのかもしれない。今回は幅広く統計学の内容を扱ったが、学年や必要な内容に合わせてより分野を絞った集中的な学習を検討していくことで新たな発見がみられるかもしれない。

6. おわりに

本研究はゲームによる学習の効果を実証するために行ったが、ゲームに合わせて作成した資料との面白さと学習効果の差は共に見出されなかった。しかし今後もゲーム風の資料やゲーム内容の工夫など、新たに学習ゲームを検討していきたいと考えている。

参考文献

1. Chen, J. C., Toh, C. S., Ismail, W. F. M. W. : "Are Learning Styles Relevant To Virtual Reality?", Journal of Research on Technology in Education, 38, pp123-141 (2005).
2. 渡辺美智子, 末永勝征, 熊原啓作 : "マルチメディアを活用した統計教育の情報化に関する研究", 放送大学研究年報, 25, pp117-126 (2007).

©2010 CIEC

地域活性化に寄与できる人材の育成支援システム

山岸 芳夫[*1]・上野 修平[*2]・宮川哲也[*3]
Email: yamagisi@neptune.kanazawa--it.ac.jp

*1: 金沢工業大学情報学部メディア情報学科
*2: 金沢工業大学大学院工学研究科システム設計工学専攻
*3: 金沢工業大学大学院工学研究科情報工学専攻

◎Key Words 地域活性化，PBL，人材育成，SNS

1. はじめに

過疎化および少子高齢化に伴う人口減少により、厳しい現状に置かれている地方は少なくない。金沢工業大学（以下本学）を擁する石川県もその例に漏れず、地域活性化が重要な課題となっている。

本学のような地方の私立大学は、それが立脚する地域の趨勢が、往々にしてそのまま自身のそれと軌を一にするものである。従って、地域活性化は本学にとっても真摯に取り組むべき問題と言える。

昔から、地域の活性化には「若者、よそ者、馬鹿者」と呼ばれる人物が、キーパーソンとして大きな役割を果たす、と言われてきた。ただしここで言う「馬鹿者」とは、「馬鹿（夢中）になって物事を推し進めていける情熱の持ち主」を意味している。

注目すべきは、大学という場にはこれらの３要素が全て揃っている、ということである。若者は言うまでもなく、他の地域からの学生（よそ者）も多数入学しており、特にプロジェクト活動にいそしむ学生には、一心不乱に物事をやりぬく情熱に満ちた者（馬鹿者）が少なくない。

このような背景から、我々は本学周辺の店舗活性化を目標とするプロジェクト活動「CirKit」を通じて、将来の地域のキーパーソンと成り得る人材の育成を支援できるシステムの開発を行った。

2. CirKit プロジェクト

2.1 概要

CirKit プロジェクト[(1)]は、2006 年より開始された、本学周辺の店舗活性化を目標とする産官学共同プロジェクト活動である。「CirKit」は、本学を中心とした店舗の輪(circle)と本学の略称である KIT を合わせ、なおかつ地域と本学を結ぶ回路（サーキット）という意味も込めた造語である。構成は企業組織を模したものとなっており、参加している学生はマーケット事業部、コンテンツ開発事業部、システム開発事業部の３事業部のいずれかに所属している。

各事業部の主な業務は、それぞれマーケット事業部が新規加盟店の開拓および既加盟店のサポート、コンテンツ開発事業部が加盟店のホームページ作成、ポータルサイト（図１）のコンテンツ開発、運営、システム開発事業部がポータルサイトおよび SNS のシステム開発、メンテナンスとなっている。

図 1: CirKit ポータルサイト

2.2 成果と課題

CirKit プロジェクトはこれまで、教育プロジェクトとしては大きな成果を上げてきたと言える[(2)]。年を追うにつれて、各事業部それぞれにノウハウの蓄積と継承が進み、メンバーの学生については、格段のスキルの向上が見受けられている。この背景には、各事業部で自主的に行われている、「勉強会」の存在が大きく関わっていると思われる。これは学生同士で各事業部の運営に必要な知識を教え合うもので、教わる学生はもとより、まず自身がしっかり理解していないと教えるにも教えられないため、教える立場の学生にとっても非常に教育効果が高いものとなっている。

しかし、本来の目標である地域店舗の活性化に関しては、目に見える形で成果が表れていないのが現状である。さらに、現在ではプロジェクトに参加している学生のみが上述のようなメリットを手にすることができるが、さらに門戸を広げて、様々な学生に対して地域の活性化に対する取り組みを体験させることが出来れば、より望ましいと言える。

現在 CirKit SNS には、地域のイベントをコーディネートする立場の人物が数人参加しており、ここでの交流を通じて、地域イベントに本学の学生が参加する、といったことが何度か起こっている。このような環境は、学生の意識に地域活性化に対するマインドを醸成する絶好のシチュエーションであり、CirKit SNS には

©2010 CIEC

それを支援する素地が備わっている、と言える。

このような観点から、我々はCirKit SNSをベースに、地域店舗の活性化並びに地域イベントへの学生の参加を促し、なおかつ一種の教育プログラムとして運用する事を可能にするシステムの開発に着手した。

3. 本システムの実際

3.1 概要

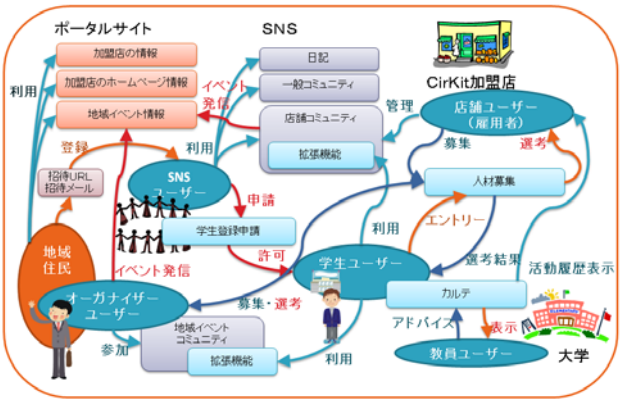


図2: 本システムの概要

図2に本システムの概要図を示す。CirKit SNSはオープンソースのSNSエンジンであるOpenPNE[3]をベースに独自のカスタマイズが施されており、加盟店には店舗ユーザーとして、その店舗の公式コミュニティの設定や、招待URLが利用できる特権が与えられている。

さらに本システムで我々は、学生ユーザー、教員ユーザーおよびイベントのオーガナイザーユーザーという階層を新たに加え、人材募集および評価の機能を設けた。店舗ユーザーとオーガナイザーユーザーは、それぞれアルバイト、イベントに参加する人員を募るために人材募集システムを利用する事が可能である。学生ユーザーは人材募集システムで、アルバイトや地域イベントのリストを閲覧し、応募する事ができる。上記以外の一般ユーザーは人材募集システムを利用することは出来ない。

学生ユーザーはそれぞれの活動に参加する際に、カルテシステムに行動履歴を入力する事が求められる。教員ユーザーはこれらの閲覧が可能であり、さらに、それぞれの活動の専用コミュニティにおける当該学生の発言、および店舗ユーザーやオーガナイザーユーザーのコメントなどを参考にして評価し、学生に対してフィードバックおよび適切なアドバイスを行う。もちろん、アルバイトと地域イベントを同列に扱うことはできないが、いずれにしても学生が地域に飛び出して活動を行い、地域住民と触れ合うことには変わりなく、地域に対する意識を高める効果が期待できる。

3.2 試作システムの構築

本システムの実装に先立って、我々は、まず機能を限定した試作システムの構築を検討した。本学では、アルバイトの学生スタッフが図書館などの一部業務を担当しているが、この学生スタッフの募集は口コミのみであり、必要なスキルを持った学生が応募してくるとは必ずしも言えない状態であった。このため、我々は本システムの試作版として、学生スタッフの募集システムを構築することとした。

試作版システムでは、教員ユーザーとオーガナイザーユーザーまたは店舗ユーザーを兼ねた「管理者ユーザー」と学生ユーザーの2階層のみが設けられており、各機能も本システムよりも若干簡略化されている。

図3: 試作版システムの画面（学生ユーザー）

図3に試作版システムの画面例を示す。これは学生ユーザーの画面であり、「最新情報」の中に現在募集中の学生スタッフアルバイトがリスト表示され、その下には自分がエントリーしているアルバイトの情報が表示されている。管理者はスタッフを募集する業務を登録し、エントリーの際に学生に対しクイズを課する。これにより、エントリーしてきた学生に、業務に必要なスキルが身についているかを確認した上で採用する事が出来る。採用された学生はカルテに業務の遂行状況を記録する事になっており、管理者はそれを確認して、場合によってはアドバイスを行う。

試作版システムは2010年3月にひとまず完成し、本学の学生スタッフ担当の職員に対してプレゼンテーションを行った結果、好評を得ることができた。しかし、不十分な部分も明らかになったため、現在我々は実運用に向けて修正を行い、また、正式版である本システムへの拡張とCirKit SNSへの実装に取り組んでいる。

4. おわりに

本システムはオープンソースのプログラムをベースにしているため、本学に限らず様々な教育機関で利用が可能である。昨今PBL（プロジェクト・ベースド・ラーニング）が様々な大学で行われるようになっており、その教育効果に注目が集まっている。本システムを利用すれば、そのようなプロジェクトをより効率的に運営する事が可能と思われる。

参考文献

(1) CirKit ポータルサイト http://www.cirkit.jp .
(2) 山岸芳夫、宮川哲也、上野修平、世木直人、森瞳、水野舜、加藤鴻介、”地域 SNS を通して大学周辺の店舗活性化を目指す産官学プロジェクト「CirKit」”, 地域活性研究,Vol.1,pp.261-267.
(3) OpenPNE http://openpne.jp .

©2010 CIEC

BASE ビジネスゲームの開発について

浜田　良樹[*1]・門間　正孝[*2]
Email: hamadaken@mail.tains.tohoku.ac.jp

*1：東北大学大学院情報科学研究科
*2：東北大学生活協同組合「学びと成長」支援事業部

◎Key Words 学びと成長，キャリアデザイン，ビジネスゲーム

1. はじめに

筆者（浜田）の研究室では、2004 年 12 月に東北大生協と協力して、起業教育プログラムを立ち上げ、事業として実践してきた。

最もユニークな特徴は、ゲームを独自にあつらえ、BASE ビジネスゲームと名付けてプログラムの目玉にしたことである。2010 年 5 月現在、「医療」「製造業」「ソフトウェア」の 3 種類がラインアップし、学生にとっても社会人にとっても有用な「学びと成長」の機会を提供している。

このプロジェクトの枠組みについては、過去にも何度か論じてきた[(1)(2)]。本稿ではこのゲームの特徴に論点を絞って、その概要を紹介したい。

2. BASE ビジネスゲームとは

2.1 BASE とは

BASE とは、Business and Accounting School for Entrepreneurs という起業教育プログラムである。略称たる BASE は社会人基礎力という意味合いも込めている。おおむね年に一度、学内外で参加者を公募し、ゲームをコアコンテンツとし、適切な講義を組み合わせた起業教育講座を実施。合宿で行う時は BASE CAMP、日帰りで行う時は BASE CLASS と称している。

2.2 BASE ビジネスゲームを開発した動機

BASE のコアコンテンツは、オリジナルのビジネスゲームである。

学生は、就職活動を経て、ビジネスパーソンとなる。ビジネスとは、お金によって価値を伝達する社会のシステムである。しかし、お金について、会社について、分かりやすく教えてくれる機会というものは、大学にはあまりない。経済学部には簿記や会計の講義はある。しかし、理系の学生が聞くという前提にはなっておらず、おもしろくなさそうだ。工学部には、技術経営(Management of Technology)の大学院もある。しかし、理系は忙しい。1 年も 2 年も大学院に行くような時間はおそらくないだろう。

BASE ビジネスゲームを開発した動機は、このような学生のニーズに応えるためである。彼らは、模擬会社の社長、または財務担当者となって、会社というものの仕組みを実体験として学ぶ。財務や経営の理論を直接学ぶのではなく、ゲームのルールを通じて、経営者なみの知識は求めずとも、経営者の視点くらいは持たせたい。学生の学びと成長に寄与し、就職とキャリアデザインにおいて有用な経験となる。

無論、経営に関する知識をすべて教えることはできない。ゲームに盛り込まれる内容は大胆に精選する。将来、高度な知識が必要となったとき、本屋で目的の本棚にたどり着くことができれば、十分であると考え、割り切っている。

3. 盤ゲームである理由

BASE ビジネスゲームの最大の特徴は、コンピュータソフトウェアではないということである。ソフトウェアを用いた教育用ビジネスゲームは、横浜国立大学の「YBG」シリーズなどたくさんある[(3)]。

現代の企業の意思決定には、非常に多くの情報を、すばやく分析するスピードが求められる。だから、ビジネス教育を、コンピュータを用いて行うのは正しい。

だが、われわれは、あえてコンピュータではなくアナログの盤ゲームを選んだ。理由は、4 つある。

3.1 人の気持ちを表現したいから

第一の理由は、いかにコンピュータが普及しようとも、ビジネスは究極的には人が行うものであるということである。しばしば、人は興奮したり、怒ったりするし、不合理なことをしてしまうこともある。目の前にライバルがいて、あいつに負けたくないという気持ちは、コンピュータで再現することは困難である。

3.2 コミュニケーションを促進したいから

第二の理由は、ビジネスゲームに忙しい人を引きつけるだけの魅力を持たせ、それを共通の話題とし、もってコミュニケーションを促進させたいからである。

コンピュータを用いたオンラインゲームのメは、匿名性が高く、24 時間運用ができることである。しかし、それはわれわれが目指すものと、まさに正反対である。物理的に人が集まらないと成立しないようにしないと、リアルな出会いは形成されない。

3.3 直感的に会社を理解させたいから

第三の理由は、いろいろな情報を通じて、会社というものを直感的に理解させたいということである。

BASE ビジネスゲームでは、倉庫、工場、事務所を表す「会社盤」、材料たるコマ、工員や営業員たる人形、市場などの要素が単純にではあるが、物理的に表現されている。

仕入れた材料が少なすぎれば、全体にスカスカにな

©2010 CIEC

る。逆に生産能力が追い付かければ材料が積みあがり、販売能力が不足すれば在庫が増大する。在庫の山を見れば「こわい」と感じられる。コンピュータの画面より、格段に説得力がある。

3.4 会計の意義を教えたいから

最後の理由は、企業会計の機能とありがたみを理解させることである。

ビジネスゲームをソフトウェアで作り、プレイヤーの行動に連動して財務諸表を作ることも、もちろん容易である。だが、それでは経理の存在意義まで希薄にしてしまうのではないか。あえてコンピュータを用いず、アナログ処理をさせることが、会計を理解する基礎となるのではないか。

4. BASE ビジネスゲームとは

4.1 これまでに開発したゲーム

筆者らは2007年4月よりBASEビジネスゲームの開発に取り組んだ。現在、次の3種類がある。

1．BASE医療機関経営ゲーム
2．BASE製造業経営ゲーム
3．BASEソフトウェア開発会社経営ゲーム

4.2 派生したゲーム

東北大学、北海道立工業試験場（2010年4月より、北海道立総合研究機構）、札幌市立大学、北海道自動車短期大学との共同研究により、2009年1月に「デザインマネジメントゲーム」を開発した。製造業ゲームと共通の構造を持つが、デザイナーの雇用により上位の市場を狙えるようになっている[(4)]。

2010年には、筆者の東北大学における講義に対応するため「大教室版製造業ゲーム」も開発した。

4.3 BASE ビジネスゲームの特徴

これらのシリーズは、次のような共通性を有する。

① 各プレイヤーの手元に会社があり、診療設備、ライン、従業員などが顕示される。お札はなく、手元に資金繰り表を付けて入出金を管理する。
② 会社は各社2～3名のチーム経営とし、できるだけ接点のない者をマッチングさせコミュニケーションの増進を図る。
③ 4社ないし5社でテーブルを囲む。
④ 真ん中には材料や商品が変動する市場があり、入札が行われる。
⑤ 各社は一定の資本金を与えられ、その金で人・モノを揃えて営業をはじめる。当然最初の数か月は収入がなく、プレイヤーには資金繰りを強く意識させる。
⑥ 中央には50枚～150枚程度のカードが置かれており、各社が順番にカードを引き、その指示に従って生産、治療、販売などの経営行動をする。
⑦ 1枚のカードを引くことを1か月の経営とみなし、12回をもって1年とみなす。
⑧ ⑥に記載したカードに、一定の確率で経営を阻害するリスクを出現させる。リスクの内容や発生頻度は、ゲームの性質に応じてカスタマイズされている。
⑨ 損益計算書等を手書きで作成する。
⑩ これを3年～4年繰り返し、累積利益の多寡で勝敗を決める。目的に応じて他の評価軸を加味する。

以下、東北大学で作った3つのゲームについて簡単に紹介する。

5. BASE 医療機関経営ゲーム(2007年)

5.1 開発のきっかけ

医療機関の専門職は、往々にして特異な縦割りの世界に安住し、経営は事務がすることだと思い込んでいる。しかしこれからは、専門の技能に加え、ある程度経営についても理解し、当事者意識を持たなければ、病院自体の経営が揺らぐことになるだろう。そこで、2007年4月、模擬病院を経営するゲームを試作することにした。

5.2 開発コンセプト

開発に先立ち、医系の大学教員や医療機関の経営者に取材を行い、その特徴を分析した。主な結果を示す。

① 厳しい法規制により、治療や薬における価格競争は抑えられている。
② どこに創業するか、どれくらいの設備を持つかなど、創業時の意思決定と資本政策が、後に響く。
③ あそこの病院のあの先生はいいとか、悪いとか、他の業界に比べて風評に左右されやすい。訴訟リスクも高い。
④ スタッフの人件費が高い。研修やスキルアップのための休暇なども当たり前に要求される。にもかかわらず、雇用の流動性が高く、スタッフの確保が困難。

素人に何がわかるという批判を受けたこともある。だが、門外漢だからこそ、いらないと思ったことは、ばっさり切れるのだ。実在する産業をゲームとして可視化するには、開発者が、その産業について、自分の言葉で語れなければならない。

5.3 ゲームの特徴

取材を踏まえ、次のような仕様とした(写真1)。

① プレイヤーは医師もしくは歯科医師となって、資本金と借入金により医院を創業する。
② 医師と事務職員のみの最小規模から、入院病棟を持つ大病院まで、診療の規模を創業時に定義できる。
③ 診療により得られる報酬は一律なので、出口側での価格競争は設定しない。
④ 入口側では「患者を診る権利」を入札により競う。いちばん高い値を付けたプレイヤーのみがその患者の診療をすることができる。
⑤ 医師に研修を受けさせることで、医師の診療能力を上げたり、患者を集める力を増大させたり、診療のスピードを上げたりすることができる。
⑥ 退職、ヘッドハント、風評被害などの医療機関において特に顕著でダメージの大きいリスクを厳選して盛り込んだ。

©2010 CIEC

写真 1　BASE 医療機関経営ゲーム

写真 2　BASE 製造業経営ゲーム

5.4　ゲームの実績

東北大学と北海道大学で、2007 年から延べ 3 回、20 名程度が経験している。なお学生が途中での入れ替わったり、重複して複数のゲームを受けるなどの場合があるため、人数は推計である（以後も同じ）。

6.　BASE 製造業経営ゲーム(2008 年)

6.1　開発のきっかけ

日本の工業は、変革を余儀なくされている。特に業界ぐるみで似通った製品を作り、結果として価格競争に陥ると、業界全体の体力を著しく削ぐことになる。ここから脱却するためには、競争力があるものづくりが必要だということを、工学部の学生、特に大学院生に理解してほしいと考えて製作した。

6.2　開発コンセプト

①　サービス業や個人経営の医院などと比べて、創業に際し大きな設備投資を必要とする。
②　それらの設備を維持するには、相応のコストがかかる。
③　品質、技術力、職員の定着度など、世界に冠たる水準を誇る。どこの会社も「そこそこ」でばらつきが少ない。
③　下請けとして販路を維持することにより、長期にわたり存続できた。しかし、系列は崩れ始めている。
④　資本力はきわめてぜい弱で、景気変動に弱く、自転車操業に陥りがち。
⑤　生産コストを下げ、品質を高めることを得意とする。だが、それが価格競争に拍車をかけ、業界全体の体力を低下させている。

6.3　ゲームの特徴

おおむね次のような仕様とした(写真 2)。
①　プレイヤーは営業職として会社を創業する。
②　構成はシンプルで、材料を買ってきて製品にし、入札で市場に売るだけ。広告など多少のオプションはあるが、大勢に影響はない。
③　1 期目の借り入れはできず、ギリギリでデスバレーを乗り越える。
④　少しずつキャッシュに余裕が生まれ、次第に設備が増え始め、売り上げも上がり、2 期目には黒字基調となる。
⑤　市場の受け入れ能力を超えて製品ができるようになり、熾烈な入札が続く。どの会社も赤字基調となり、資金繰りが悪化し自転車操業となる。
⑥　リスクは製造ミス、クレーム、システムトラブル、火災など工業で起きやすいものを選んでいる。

このような仕様は、プレイヤーに事前に開示されない。ゲームを通じて矛盾に気づき、それを乗り越える必要性、換言すればイノベーションの必要性を、自力で内発的に気付かせるためである。

6.4　ゲームの実績

東北大学で 2008 年から延べ 119 人が経験している。仙台の社会人向けに行ったイベントが 3 回延べ 14 人、熊本大学イノベーション推進機構が実施する MOT 講座で 2010 年から延べ 2 回、10 名強の受講があり、合計は 150 名程度である。
製造業ゲームをアレンジした大教室版については、2010 年度に宮城県立大河原商業高校で 37 人、東北大学で延べ 2 クラスにて 400 人程度が経験している。

7.　BASE ｿﾌﾄｳｪｱ開発会社経営ｹﾞｰﾑ(2009)

7.1　開発のきっかけ

仙台にはたくさんのソフトウェア産業やＩＴの専門学校が立地しており、特に仙台駅東口周辺には、「仙台ＩＴアベニュー」と言われるほどの産業集積がある。
2009 年 7 月、東北大学大学院情報科学研究科は、経済産業省の「産学人材育成パートナーシップ等プログラム開発・実証事業」の一環として、IT 技術者のための MOT 教育プログラムの開発を委託された。そこで筆者（浜田）は、IT ゲームを新規に開発することとした。

7.2　開発コンセプト

前 2 作と異なり、IT 産業の若いエンジニアおよび IT を学ぶ大学院学生と、ターゲットが明確に定義されている。そこで、大企業、中小企業、もっぱら派遣を行う会社、仕事を発注する官公庁など各所に取材を行い、コンセプトをまとめた。

①　ゼネコンも顔負けの系列化が進んでいる。
②　開業コストは低く、設備投資も小さい。だが資

©2010 CIEC

本力はぜい弱そのもので、自転車操業に陥りやすい。

③ 同業者の横のつながりが強く、人材の流動性が高い。人の貸し借りや案件の紹介といった協力が日常的に存在する。

④ 現実に、仕事がよくできるエンジニアとできないエンジニアがあり、当たりはずれがある。

⑤ カネを稼ぐことも大事だが、顧客の信用と実績がそれ以上にものをいう。

⑥ エンジニアは与えられた仕事に没入しがち。会社の規模の割には、互いに何をやっているのかわからないことが多い。

⑦ プロジェクトマネジャーは本来技術屋で、マネジャーとしての教育は受けていない。慣れない仕事に四苦八苦する。個々の案件に没入してしまい、会社全体が見えない傾向も消えない。

7.3 ゲームの特徴

取材の結果を踏まえ、次のような仕様とした(写真 3)。

写真 3 BASE ｿﾌﾄｳｪｱ開発会社経営ゲーム

① プレイヤーはＳＥとしてソフト会社を創業する。

② A社、B社、C社という元請けから案件を請け負ってきて、期日までに完成させ納品する。

③ 案件には卸売、銀行、行政機関の 3 つの専門分野がある。案件の受注には、それぞれの分野における経験値が必要。

④ 案件は約 150 種類あり、経験を積むにつれ、初級カード（ブロンズ）、中級カード（シルバー）、上級カード（ゴールド）の順に仕事が大きくなる。

⑤ カードはプレイヤー同士で交換し、譲渡できる。これをうまくやれば、他社と競合しない戦略を定め、成長させ得る。失敗すれば、会社は成長せず、自転車操業になる。

⑥ 案件を完成し納品すると、元請けの信頼値、仕事の分野ごとの経験値が加算され、星を置いて示す。

⑦ 工程と人員配置をガントチャートで管理する。

⑧ 社員を教育すると、案件の進捗がより確実になり、会社としてもより高度な案件を獲得できるようになる。

7.4 ゲームの実績

2009 年 11 月、経産省委託事業として、仙台の社会人と学生合わせて 20 名が経験した。2010 年 6 月には、東北大学大学院情報科学研究科の講義（情報技術経営論）で採用し 23 名が経験したので、合計は 40 名強となる。

8. 評 価

表 1 は、2009 年 6 月に東北大学で実施した BASE CLASS アンケートの結果である。ゲームの種類は BASE 製造業で、54 名中 51 名から回答を得た。

参加者の属性は、想定した通り理系が 3/4 を占める。難易度については、82.4%が難しかったと回答し、経営者の視点も、98.0%が学び得たと回答しているから、忙しい理系のための学びと成長の場としてはまずまずのスタートである。

ゲームはあくまでも初歩でしかない。この先は興味に応じて自習するよう、学習意欲を持たせたいと考えていた。その目標は、経営に関する学習意欲 100%など、おおむね達成できたと評価できる。

この他、各ゲームで意図した知識が身についたか、理解が深まったかというアンケートを毎回行っているが、本稿では割愛する(1)。

専攻	理系	74.5%
	文系	21.6%
	その他	3.9%
学年	学部生	52.9%
	大学院生	27.5%
	社会人	17.6%
	不明	2.0%
ビジネスゲームは難しかったですか？	難しかった	82.4%
	中間	5.9%
	簡単だった	11.8%
ビジネスゲームを楽しめましたか？	楽しめた	98.0%
	楽しめなかった	0.0%
	無回答	2.0%
経営に関して勉強したいと思いましたか？	勉強したくなった	100.0%
	勉強したくない	0.0%
さらに高度なプログラムがあったら、あなたは参加したいと思いますか？	参加したい	90.2%
	中間	3.9%
	参加したくない	5.9%
研修に参加して経営者の視点を学ぶことができましたか？	学べた	60.8%
	少し学べた	37.3%
	学べなかった	2.0%

表 1 BASE CLASS 2009 アンケート結果

9. おわりに

以上のように、3 つのゲームをこの 3 年で立て続けに開発してきたが、2010 年 6 月現在、ビデオゲームなどの「パッケージソフトウェア開発業経営ゲーム」の開発を行っている。他のゲームの入門編的、デモ的な位置づけを与え、秋にはプロトタイプを完成させる予定である。

学生が大学に期待すること、就職の状況などは毎年変わる。既存ゲームも含め、今後も学生の学びと成長に的確な寄与を続けていきたい。

参考文献

(1) 浜田 良樹：“ビジネスゲーム開発による起業教育（上）および（中），ＪＳＴ産学官連携ジャーナル, Vol.4, No.9, pp.4-5, No.10, pp. 19-21 (2008)

(2) 浜田 良樹, 谷内 毅：” ビジネス入門コースを通した地域経済と大学生協のあり方”, 2006PC カンファレンス論文集, pp.39-42 (2006)

(3) 白井 宏明：“ビジネスゲームを主体とした授業構成に関する考察”, 横浜経営研究, pp.25-46, vol.29, No.3 (2008)

(4) 及川, 日高, 万城目, 細谷, 酒井, 浜田, 金子：“デザインマネジメントゲームの開発”, 日本シミュレーション&ゲーミング学会全国大会論文報告集, 2009 年秋号 (2009)

©2010 CIEC

自治体・大学連携プロジェクト「守山区 サイクリングロードでつながるまちづくり」

中田　平[*1]・浦西 祐莉亜[*2]・海野 友里花[*3]・伊藤 さほみ[*4]・伊藤 那奈[*5]・大島 彩[*6]・川田 千晶[*7]・稲垣 慶宗[*8]
Email: nakata @kinjo-u.ac.jp

*1～*7： 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*8: サウンドウォークジャパン株式会社

◎Key Words: 金城ポッドウォーク，守山区広報課，ハイビジョン撮影・編集，DVD

1. はじめに

2005 年からつづいた金城ポッドウォークは，2009 年を終えようとするにあたって，名古屋を中心とする食買遊美（レストラン・ショップ・テーマパーク・美術館博物館・服飾・化粧品など）をテーマに街中情報を提供するというこれまでのコンセプトでから，路線転換を図らざるを得ないことになった。その最大の理由は名古屋の観光名所をほとんど紹介し尽くしたからである。

名古屋市内や周辺地域に取材対象がどんどん少なくなるという悲観的な状況とは逆に，金城ポッドウォークの知名度のおかげか，全く新しい取材依頼やプロジェクトが舞い込むことが多くなった。「守山サイクリングロード・アンダーパスタイル壁画プロジェクト」がその実例の一つである。2009 年 7 月，名古屋市守山区役所企画課から志段味サイクリングロードの DVD 制作の依頼が舞い込んだのである。2009 年後期，IT 活用 B とは別に，中田ゼミが委託事業としてハイビジョン撮影による DVD 制作を受託して，2010 年 2 月に製品納品を済ませた。この委託研究は，金城ポッドウォークのコンテンツを見た名古屋市職員の方による熱心な依頼で実現したものである。

今後の共同事業の参考にもなるので，守山サイクリングロード・プロジェクトの流れを記録しておくことも無駄ではないと思われる。

2. 守山区「サイクリングロードでつながるまちづくり」プロジェクト

2.1 守山区役所からの依頼

守山区役所からのお願い文書は以下のようなものであった。

平成 21 年度　守山区役所　自主的・主体的な区政運営事業
「サイクリングロードでつながるまちづくり」に係る映像番組の制作について(お願い)

1　目的
「サイクリングロードでつながるまちづくり」事業の実施にあたり、志段味地区の小中学校によるモザイクタイル壁画の制作過程及び完成時の様子を映像番組として制作し、事業広報及び情報発信に活用する。

2　事業概要
別添〔参考資料〕参照（本論文４ページ）

3　依頼内容
壁画を制作する志段味地区の４小中学校（＝志段味中・志段味東小・志段味西小・吉根小）における制作過程及び完成記念式の様子を撮影・編集した映像番組の制作

4　公開等予定
・名古屋市ホームページ及び区役所内の市政広報用テレビにおける動画配信
・事業関係者へのＤＶＤ配布　等

5　課題等
・撮影編集等にあたり、児童生徒個人が特定されないような方策
・映像番組に使用した以外の映像についての管理、保管等（外部への流出等の防止）
・番組公開前に、各学校で視聴

6　撮影日等
①各学校作業日等
②完成記念式
吉根アンダーパス（現地）にて１０月２４日（土）開催予定
「志段味芸能と文化のつどい（10 月 24・25 日　於：志段味支所)」とタイアップ予定

7　連絡先
守山区役所区民生活部まちづくり推進室　担当：坂本・伊藤　TEL796-4524　FAX796-4508

この企画は決して潤沢とは言えないが，委託料をいただいて成果物を納品するというタイプのプロジェクトのため，守山区と大学で契約書を取り交わした。そして，3 つの小学校と 1 つの中学校，式典，その他の撮影が始まったのである。

2.2 協同のコミュニケーションツール

さて，学外者とのコラボレーションのためにはコミュニケーションのツールが複数あることが必須である。金城学院大学は授業を円滑に行うための LMS，金城ラーニングポータル（Moodle）を運用しているが，受講生全員と教員と学外者が一度にコミュニケーションを図るために，３年の中田ゼミのコースにこのプロジェクトの責任者坂本綾子さんを登録して，フォーラムを活用して連絡を取り合うことで素早い連絡ができるようになったことも特筆すべきことだろう。

©2010 CIEC

2.3　企画書

次の文書は区役所が作成した文書であるが，事業の概要を一覧できる企画書となっているため，全文掲載させていただく。

―――――――――――――――資料開始―――――――――――――――

守山区役所　平成 21 年度　自主的主体的な区政運営事業
「サイクリングロードでつながるまちづくり」の概略について

１．事業概要

（１）「自主的主体的な区政運営」事業について

区役所が自主性・主体性を発揮して、区民ニーズをより的確に把握し、地域の特性に応じた様々な施策を実施する。

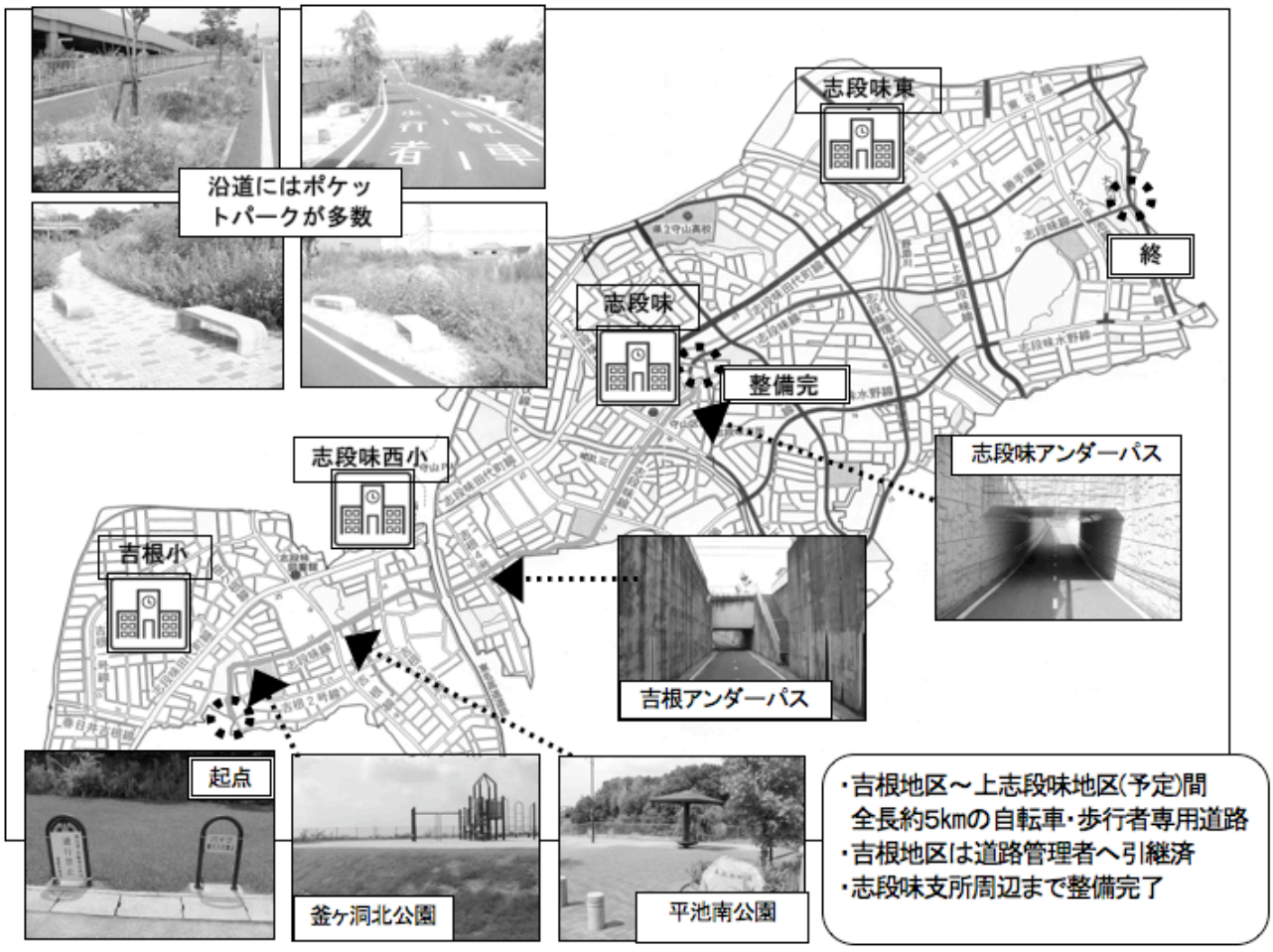
＜例＞・**区の特色、魅力を活かしたまちづくり事業の実施**
サイクリングロードでつながるまちづくり(H21 新規)、守山自然ふれあいスクール、
守山探検隊によるお宝発見事業、守山芸術文化振興事業、区民まつり　など
・「福祉の守山」の推進
区内施設の授産製品ＰＲコーナーの区役所内への設置、「もりやまっこ子育て広場」などの子育て支援施策、地域における高齢者・障害者支援ネットワークづくり　など

（２）「サイクリングロードでつながるまちづくり」事業について

① 趣旨

志段味地区を横断するサイクリングロードを、地域をつなぐ象徴として活用し、地域と行政との協働により、地域の魅力づくりに資する様々な事業に取り組み、地域への愛着心の醸成や地域コミュニティの形成を促進する。

② サイクリングロード全体図



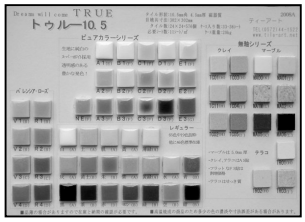
③ 平成 21 年度の事業予定

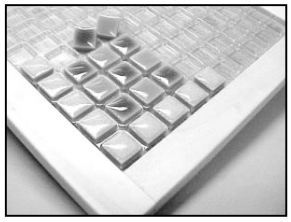
〔目標〕

©2010 CIEC

・地域住民にサイクリングロードへの関心を持っていただくきっかけづくり
・サイクリングロードの存在を区の内外へ広くＰＲ
・環境美化(落書き防止)、防犯(人通りが少ない・死角になりがちな場所を安全に)、
地域交流の促進

〔具体的な取り組み〕
・志段味地区の小中学校との協働により、吉根アンダーパスにモザイクタイル壁画を制作





《10 ㎜角磁器質タイルアートを採用》
完成サイズの絵を分割した設計図）を元に、専用プレートを使用して 10 ㎜角タイルを並べる

〔実施主体〕
主催：守山区役所

協力：志段味中・志段味東小・志段味西小・吉根小学校
各学区区政協力委員長（志段味東・志段味西・吉根）
上・中・下志段味土地区画整理組合、土木事務所、守山区役所志段味支所

〔スケジュール予定〕
6 月～7 月　　壁画原画募集（各学校に依頼）
9 月中　　各学校にてモザイクタイルアート制作
10 月 24 日(土)　現地にて完成式（「志段味芸能と文化のつどい」とタイアップ）

④ 将来展望
・健康づくりや憩いの場として親しまれる道づくり
壁画制作（第 2 期)、ポケットパークの緑化（花の植栽等)、ウォーキング大会　など

・沿線マップづくり等を通じた情報発信
ワークショップ形式により沿線マップを作成するなど、地域の新たな魅力の発見と共有及び区内外への情報発信　など

・安心、安全で環境に優しいまちづくり
環境負荷の少ない自転車について、利用促進の啓発イベント、適正利用に向けた交通安全指導教室、自転車の乗り方教室　など

――――――――――――――資料終り――――――――――――――

2.4　撮影日程

従来の金城ポッドウォークはロケハンから撮影の日程調整は中田と学生が行うのが通例だが，この撮影は守山区広報課の坂本綾子さんが学校や関係部署との連絡調整をしていただいたのでわれわれの負担は軽減されたのは大変ありがたかった。日程と概要は４ページに掲載した。

2.5　コンテンツの完成

10 月 24 日の記念式典の撮影を終わり，素材テープが 10 本を超えた。残りのソースはアンダーパスの周りの映像と完成したモザイクタイル画の静止画，原画作成者の名前などの情報を得て，10 分ほどの映像に仕上げることが残っていた。1 月頃までには学生を中心に 4 つの学校に差し上げるための（契約にはないエキストラの）DVD と本編のめどがついた。学校に差し上げる DVD には生徒たちの顔がアップになっていても問題がないが，本編は名古屋市のホームページにアップされて公開される都合上，生徒たちの顔がロングショットになるように工夫するなど個人情報に対する配慮も必要だった。2 月の引渡し契約時には本編の DVD と広報用のファイルを引渡して終了となった。

映像の１コマ　先生にインタビューする学生

名古屋市の広報用 Web サイトに「なごや動画館　まるはっちゃんねる　区の魅力づくり」という動画ペー

©2010 CIEC

ジがあるが，それが以下のURLである。そのページに「守山区　サイクリングロードでつながるまちづくり」という動画ファイルを見ることができる。
http://www.city.nagoya.jp/shisei/koho/tv_radio/dogakan/nagoya00071933.html

3. おわりに

守山区役所広報課では，サイクリングロードの作品としての完成度が高かったことを評価していただいたようで，さらに守山区の魅力を取り上げるような作品を提供するようにという依頼をいただいた。今後の展開に期待したい。

		吉根小学校	志段味東小学校	志段味中学校	志段味西小学校	完成記念式
撮影・取材日		９月３日(木) ３時間目 （１０：５０～１１：３５）	９月４日(金) ２～３時間目 （９：４５～１１：３５）	９月１７日(木) ５時間目 （１３：２５～１４：１０）	９月２６日(土) １～２時間目 （８：４５～１０：３０）	１０月２４日(土) ９：００～(２０分程度)
撮影対象学年等		２・４年生	１～６年生(混成グループ) ２時間目・前半グループ ３時間目・後半グループ	２年生	１時間目･５年生 ２時間目･４年生	関係者及び一般参加者
撮影場所		体育館	体育館	体育館 (雨天時は格技場)	体育館	現地 (吉根アンダーパス)
集合時間 (撮影開始時間の20分前に設定)		各撮影場所で１５分前から準備を開始することについて了承済				８：４０
		１０：３０	９：２５	１３：０５	８：２５	
集合場所等		校門付近で大学・区役所待ち合わせ　→　職員室へ挨拶後、撮影場所へ移動				現地
担当等		カメラ：海野　音声：川田 照明：伊藤那　D：浦西 区：坂本･伊藤	カメラ：海野　音声：川田 照明：伊藤那　D：浦西 区：坂本･伊藤	カメラ：海野 音声：大島･川田 照明：伊藤那　D：浦西 伊藤さ　　区：坂本･伊藤	カメラ：海野 音声：大島 照明：伊藤那　D：浦西 伊藤さ　　区：坂本	全員
その他		短縮日につき４時間目で授業終了	―	―	―	現地で式典後、ｻｲｸﾘﾝｸﾞﾛｰﾄﾞを歩いて志段味支所へ移動→「志段味芸能と文化のつどい」へ
参考	壁画枚数	３枚	２枚	３枚	３枚	―
	作業対象学年	１～６年生 （１枚あたり５～６名）	１～６年生 （１枚あたり５～６名）	１～３年生 （１枚あたり５～６名）	４・５年生＋保護者 （１枚あたり２名+保護者）	―

撮影日程と概要

©2010 CIEC

WORD PRESS を用いたブログでつなぐ 地域コンテンツ配信環境

山田 有佳里*1・川合 由記*1・佐藤 美咲*1・立松 恵里奈*1
堀尾 真里*1・松本 知子*1・近藤 真由*2・後藤 昌人*1
Email: masato@kinjo-u.ac.jp

*1: 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*2: 名古屋大学大学院情報科学研究科

◎Key Words 地域コンテンツ，ブログネットワーク，学生参加

1. はじめに

我々はこれまで行政や団体が中心になりがちであった地域情報の配信を市民主体で実現できる方法を名古屋市東区において検討を重ねてきた.本発表では,個人が運用するブログを機能させたブログポータル的なサイトを WordPress をベースに構築し,市民が自分主体のオリジナルコンテンツが自由に配信できる環境やそれをサポートする地元の IT ボランティアによる市民向けのブログ活用講座などの取り組み,学生によるオリジナルコンテンツの制作などの実践してきたことを報告することを目的とする.特に地域情報の分野において学生の視点で地域に対して何ができるのか,学生の視点からとらえた地域情報のあり方と地域に住む市民側からの視点でとらえた地域情報配信の難しい点の両面から問題点やその解決法を探り,それを WordPress というツールで実現してきた経緯についての考察も行う.

2. ブログでつながる『ひがしネット』

我々は,WordPress という CMS（ContentManagement System）を用いて,名古屋市東区で活動する様々な人たちの交流の場として『ひがしネット』を制作した（図 1）. その特徴は独自のオリジナルコンテンツを配信するほか，ばらばらに存在している地域の各団体や個人のブログを,『ひがしネット』というサイトで一つにつなげることにより,このサイトから様々な地域に関する情報にアクセスすることができる. すべてのブログの更新情報は RSS を使用することで,

図 1 ひがしネットのトップページ

常に最新の情報が分かるようになり,区民の方を始め区民以外の方にも東区に関連した情報をはじめ，行われている様々なイベントや取り組みが分かりやすくなっている.

具体的には，東区の区民を始め,ボランティア団体や高校生・大学生,また東区で活動している団体など，それぞれが自身のブログで更新した情報を通じてインターネット上で交流し,情報を共有することができる流れを作り出している.また,ブログだけでなく,東区で行われるイベント情報や東区の歴史などが分かる東区あらかると,区役所による暮らしの便利情報や警察署・消防署による安心安全情報なども知ることが出来る.

3. ブログ活用講座の実施

WordPress はブログサイトを構築するツールとして様々な優れた機能を備えている．我々はひがしネット自体を WordPress を用いて制作したが, 活動のプロセスにおいて，我々と同様に各自が持っている情報を配信したい人や団体が地域に数多く存在していることがわかってきた．そこでブログを構築することを希望している人に対して我々が準備した WordPress 環境を用いたブログ対策講座を企画した（図 2）．実際にブログを用いた情報配信方法を伝えると同時に受講後は継続的に情報を配信できる環境を無料で提供するものである.

図 2 ブログ対策講座の様子

3 回の受講で完結する講習コースを 2 つ設け，合計 17 人の受講者の参加があった．参加者は日頃地域のボランティア活動や各種生涯学習グループの運営，区政

©2010 CIEC

協力委員や町内会の地域活動を行っている人である．よって，このようにバラエティに富む活動をしている人たちが Web 上で情報の配信環境を持つことは地域にとってもプラスになる要素が大きい．

4. 学生主体のコンテンツ配信

ひがしネットでは，学生が地域情報の配信に参加できる仕組みを取り入れた．高校生や大学生を中心として，学校単位やゼミ単位でひがしネットに最新情報が掲載されるブログを持ち，そこでオリジナルコンテンツや情報の配信を行っている．

4.1 動画の撮影と配信

名古屋の近代化の歩みを伝える歴史的な遺産の宝庫ともいえる名古屋城から徳川園に至る地区一帯を「文化のみち」と呼び,貴重な建築遺産の保存・活用や沿道景観と調和した緑道など道路整備によるネットワークを進め,より多くの方に東区の事を知ってもらおうと毎年 11 月 3 日の文化の日に『歩こう！文化のみち』というイベントを開催している.イベントでは,無料でスタンプラリーが行えたり,音楽コンサートが聴けたりするということで毎年大勢の人が訪れる.このイベントは,多くのボランティアの方が来場者に建物の歴史などをガイドするなどボランティアの力で成り立っている.我々は,『歩こう！文化のみち』でボランティアの方々のお話を聞きながら,イベントの様子をカメラで撮影し,Final Cut Pro を用いて映像編集し『ひがしネット』内で配信している.その他にも，ひがしネットが主催するミニコンサートの撮影および映像の編集・配信を大学が持つ技術力を生かすことでより質の高いコンテンツの配信を実現している（図 3）．そのため，文化のみちのイベントでは，毎回学生が制作した映像を歴史ある施設で公開上映をする機会を設けている．

図 3　動画コンテンツの制作と配信

4.2 地産地消型の Web 素材集の配信

映像以外にも，新たにブログを持つ人や地域の活動をしている人が Web サイトを立ち上げたときに利用できる Web の素材集の提供も行っている．例えば東区の花や有名な施設をモチーフにしたヘッダー画像を誰もが自由に利用できる形で配信をしている（図 4）．

図 4　提供している素材集例

5. 考察

我々は今までの地域情報の配信サイトの構築の経験から，情報を投稿できる場所を設けるだけでは情報が集まらないことを学んできた．そこで，ある意味で自己都合型のメディアであるインターネットの特性を考慮しながら，既に地域で活動している人や団体が配信している情報の財産を生かすことに焦点を当てた．結果として効率よくブログをつなぐ役割を果たす環境を支援面も合わせて構築することで，地域情報を幅広い視点でとらえる基盤が構築できた．さらに，地域活動に参加をする機会が少ない学生層の発想で生まれるコンテンツや情報も組み込む工夫をした．それにより新鮮な雰囲気と，特に大学の環境を利用した比較的質の高い動画などのコンテンツを生み出すことも仕組みの一部にすることができた．このような環境は,東区内で行われているイベントや便利情報を知り,区民同士,また東区に興味を持っている人たち同士の交流が広がることが期待できる.また,世代・男女の枠を超えた交流で街の活性化にも繋がる.既にその成果は少しずつ具体的なイベントや交流として実を結びつつある．

6. おわりに

『ひがしネット』では，独自のコンテンツの配信のみではなく，地域に散在しているブログという財産の再活用を試みた．様々な立場の人が様々なコンテンツや情報を各自のペースや都合に合わせて配信することをうまくコーディネートすることで，地域情報の幅を持たせる多様な情報を共有できる環境を実現した．今後は，インターネット上での交流だけでなく,『ひがしネット』を運営・利用している団体同士による Face to Face での交流に結びつける仕組み作りを行うことを目標にしている．

謝辞

本研究においては，「ひがしネット」の皆様，名古屋市東区役所の関係者の皆様に感謝いたします．なお，本研究は，金城学院大学特別研究助成費，金城学院大学父母会特別研究助成費による．

参考文献

(1) 財団法人 地方自治情報センター（2009）:『官民協働による地域ポータルサイトの運営に関する調査研究報告書』
(2) 近藤真由，後藤昌人，服部哲，安田孝美，横井茂樹(2008) : 地域ポータルサイトにおける CMS の実践的活用と今後の課題 ，『情処研報』2008-IS-103, Vol.2008, No.5, pp.29-34

©2010 CIEC

市民の思い出をベースにした 名古屋市科学館バーチャルミュージアムの開発

吉田 杏奈[*1]・玉置 ゆか[*1]・三輪 ゆき奈[*1]・武者 真知子[*1]・藤川 真以[*1]・山田 真里奈[*1]
柴田 さくら[*1]・清水 ひとみ[*1]・中島 美保[*1]・堀部 さゆみ[*1]・真野 めぐみ[*1]・田中あずさ[*1]
岩崎 公弥子[*1]・後藤 昌人[*1]・毛利 勝廣[*2]・安田 孝美[*3]

Email: iwazaki@kinjo-u.ac.jp

*1: 金城学院大学　現代文化学部　情報文化学科
*2: 名古屋市科学館
*3: 名古屋大学　大学院情報科学研究科／情報文化学部

抄録
２０１１年、新しく生まれ変わる名古屋市科学館に、これまでたくさんの人に愛されてきた現行の科学館の思い出を一展示物として残すというプロジェクトを進めている。「タイムカプセル」と呼ぶ本プロジェクトの目的は、展示物だけでなく体験全体を通して、人の心に刻まれた思い出という抽象的なものをバーチャルミュージアムとして残していくことである。具体的には、１）現行の科学館の全フロアーの３D 化、２）市民の思い出の収集と映像化、３）学芸員等の思い出の収集と映像化、４）名古屋市科学館史のデジタル化である。市民の思い出、成長記録とともに、後世に伝える本研究の試みは地域の文化の記録としても貴重なものになるだろう。

◎Key Words　博物館，バーチャルミュージアム，思い出

1.　はじめに

博物館の四大機能は、資料収集、整理保管、調査研究、教育普及である。この内、対来館者に大きく関与するのが「教育普及」である。そのため、「教育普及」の側面から様々な教材開発がなされてきた。しかし、近年の来館者調査から、来館者が博物館で体験することは、学びや知的好奇心の喚起だけではなく、家族や友人間の豊かなコミュニケーションであったり、新しい人間関係の気づきであったり、自分と向き合う場である。

米国の博物館学者米国の博物館学者 John H. Falk 氏は、博物館における学びの構造(making of meaning)を個人的コンテクスト、社会的コンテクスト、物理的コンテクストの3つに分け、その3つの視点が交わる点を「ふれあい体験モデル(Interactive Experience Model)」と呼んだ[(1)(2)]。すなわち、博物館における種々の「学び」は、学校における「学び」のプロセスとは大きく異なり、人々のコンテクストに大きく影響するのである。

本研究では、博物館を通じて、人々が得た漠然とした体験を「記憶」「思い出」という形で抽出し、バーチャルミュージアムの中で再現することを試みたい。具体的には、２０１１年４月に名古屋市科学館が全面的にリニューアルされるのを機会に、４０年程の歴史を持つ現行の名古屋市科学館理工館と天文館の思い出を市民から集め、それをデジタル化したフロアに埋め込む「タイムカプセル」の開発である。

本研究により、博物館が展示やアクティビティを通じて市民にもたらすものを「学び」という視点からだけではなく、「家族」「友情」「人生」「不思議」「安らぎ」「夢」等、多様な視点から、包括的に明らかに捉え直すことができる。このような多様な体験から博物館へアプローチをしている研究は日本において少なく、かつ、それを再現したバーチャルミュージアムの開発は類のないことから、本研究は意義があることだと考える。

2.　博物館の思い出のデジタル化

2.1　「タイムカプセル」に込める思い出

本研究で開発する「思い出」ベースのバーチャルミュージアムを「タイムカプセル」と呼ぶ。この「タイムカプセル」は２０１０月８月、理工館と天文館が解体され、２０１１年４月から新館に移行する名古屋市科学館の記憶を様々な視点から詰め込むということから名付けられた。

欧米諸国のみならず、日本においても、過去の展示や歴史をデジタル化で残す試みは、少なくない。例えば、２００４年に大リニューアルした国立科学博物館では、過去の本館やみどり館をバーチャルミュージアムで詳細に再現している[(3)]。動画やQuickTime（Apple社）等を駆使し、没入感をもって、過去のミュージアムを体感することができる。ところが、そこで再現されているのは、展示物であり、それに関連する資料の

©2010 CIEC

みである。

本研究では今ある技術を使い、より新鮮で人の心に近く、分かりやすい歴史の残し方を目指す。名古屋市科学館の歴史は、これまで科学館に訪れた人々、学芸員や職員の思い出が詰まって歴史となってきた。その思い出を最先端の技術を使い残していくことにより、歴史を辿っていくことができると考える。具体的には、下記をベースにタイムカプセルを構築する。

1．現行の名古屋市科学館の建物の外部、内部のCG化（SketchUp、QuickTime VR）
2．現行の名古屋市科学館の展示物の映像記録
3．名古屋市科学館に関する市民の思い出収集と記録（テキスト、映像）
4．名古屋市科学館史のデジタル化

このように、博物館が何を伝えたいかという視点ではなく、博物館で市民が何を得たのかという視点にたったバーチャルミュージアムの構築は、博物館が今まで見落としてきた新しい像を表現するものとなると考える。

2.2　科学館のデジタルコンテンツ化

本研究では、いつでも過去にタイムトリップできるよう、1）SketchUP(Google)、2）QuickTime VR (Apple)の２つの方法で、名古屋市科学館の外部と内部のデジタル化を行った。デジタル化するフロアは、２０１０年夏に解体される理工館地下１階から９階、ならびに、天文館１階から３階（プラネタリウム含）までの全フロアである。

１つ目のSketchUpによるフロアの三次元化は、館に残る図面をもとに、展示物の配置や空間の広さを実物通り忠実に再現する。空間そのものを再現することで、新設される科学館と今までの科学館との違いを楽しむことができ、懐かしさやそこでの出来事を思い出すきっかけとなる。

２つ目のQuickTime VRは、写真を３６０度つなげ、没入感をもって館内をウォークスルー体験させるものである。人々の目線でウォークスルー体験ができるため、過去の自分をより投影できると考えた。これにより、リニューアル前の科学館に自分がタイムスリップした感覚になる。また、今まで見たことのない角度から館内を見渡すことができ、新たな発見をすることができる。

2.3　市民と学芸員の思い出の収集と記録

本研究で重要なコンテンツが、名古屋市科学館に訪れたことのある市民と、日々名古屋市科学館で科学の面白さを伝えてきた学芸員の想いである。ただ科学館のフロアを三次元化するだけでは市民や学芸員の心の中の思い出を残していくことは出来ない。科学館を訪れた人の中には、科学館の建物や展示物そのものが思い出という人もいるだろう。しかし、多くの人は「誰と行った」とか「何を話したか」などの出来事を記憶として残しているに違いない。また、学芸員の方たちは、展示物を通してたくさんの子供たちと触れ合ってきた思い出や、大変だった日の出来事を思い出すであろう。そんな市民の人たち、学芸員の思い出を残したい。そのためには、当時科学館に足を運んだときの記憶、学芸員として科学を伝えてきた日々の記憶を実際に語ってもらうことが望ましい。

そして、それらを映像化することで生の声を聞くことができ、語る人の表情も残すことが出来る。科学館と関わってきた人々の心の中にある思い出をより鮮明に暖かみを感じさせるものとして残し伝えていくことができるであろう。

３．　タイムカプセルの制作

3.1　名古屋市科学館内のデジタル化

（１）ScketchUpによる三次元CG化

本研究では、Google が提供する三次元モデリング・ソフトウェア ScketchUp を使用し、名古屋市科学館を三次元化した。本ソフトは線ツールで描いた線を垂直方向に引き上げるだけで立体化できる感覚的な操作法を得意とするが、数値入力による正確なモデリングも可能である。本研究では、現行の名古屋市科学館を忠実に再現するために、名古屋市科学館から設計図をいただき、設計図に従って正確に三次元化した。

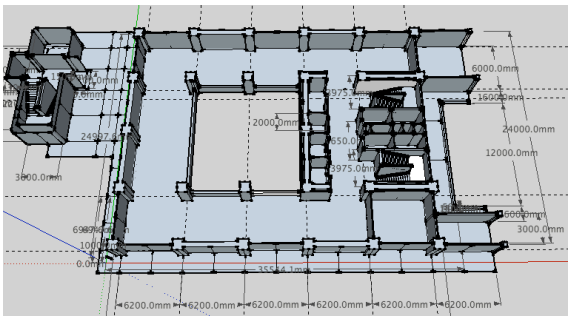


図１：数値入力による正確なモデリング

さらに、フロア内に展示物を線や長方形等のツールを使って作成し、各々に写真を貼付けた。これにより、建築データとしてだけではなく、記憶を沸き

©2010 CIEC

立たせる１コンテンツとなる。

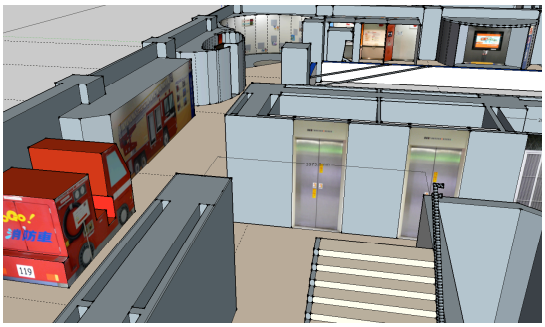


図２：SketchUP：理工館２階

ScketchUp は、建築学を専門としない人でも容易に使いこなせるソフトである。しかし、本作業は特にテクスチャーの貼付けにおいて、困難を有した。本制作は、三次元のモデルを制作した後、各展示物や壁、床の写真を貼付けるという作業行程を経るが、その写真貼付けが困難であった。その主な理由は、１）多くの展示物がガラスケースに入っているため、写り込みがあり、写真１枚ずつ Photoshop 等で加工する必要があった、２）複雑なデザインの展示物も多いため、１つの展示物につき多くの写真を多方向から撮影し貼付ける必要があった。

１フロアにつき、１００枚程の写真を撮影し、ひとつひとつを三次元モデルに貼付ける作業は、多大な労力を要する。しかし、設計図から忠実に再現した本コンテンツの価値は高いと考える。

（２）QuickTimeVR による再現

取り壊される科学館をコンピュータ上で再現するために、三次元 CG 以外に QuickTimeVR を用いることにした。QuickTimeVR を用いること自体には技術的な新規性はないが、我々が重要視したのは操作性と連続性である。動画や写真でも館内の様子を記録することは可能だが、来館者に対して一方的な見せ方になる可能性が大きいため、来館者の簡単な操作による任意の場所への移動を可能にするツールとして QuickTimeVR の採用を決めた。

QuickTimeVR で館内を再現するに当たり、取り壊しが決まっている館各フロアごとにすべての展示物が把握可能なポイントを１０ー１３箇所程度決めて撮影を行う。各ポイントでは６０° ごとに魚眼レンズを用いて周囲６方向と天井１方向、床１方向の計８方向の写真をそれぞれ露出を変えた３枚ずつ撮影をする。撮影をした写真は、各方向ごとに HDR 合成を行い、合成をした写真を専用ソフトを用いてスティッチする。必要に応じて床の撮影時に写り込む人の足などを Photoshop でマスク処理をして削除し、一枚のパノラマ写真として仕上げる。

図３：QuickTime VR：天文館２階

各ポイントでのスティッチした画像は単体で QuickTimeVR として見せることも可能であるほか、最終的には VR 同士をノードでリンクさせて Flash の.swf 形式出力し、館全体を VR でつなぐことを想定して現在も作業を進めている。

このように進めている一連の VR 化の作業は思い出を表現するための重要な器になるほか、解体される名古屋市科学館のアーカイブデータとしても非常に価値のある取り組みであると学芸員をはじめとする関係者からも高く評価されている。

3.2　「思い出マップ」による思い出の表示

タイムカプセルでは、市民や学芸員の思い出を２種類の方法で閲覧できるようにした。１つは、前節で述べたデジタル化したフロアからリンクする方法、もう１つは、「思い出マップ」から閲覧する方法である（図４）。

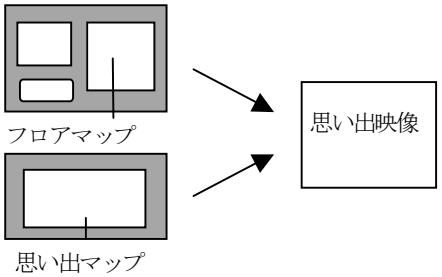


図４：思い出の閲覧方法

１つめのフロアからリンクする方法は、展示物に関する思い出を表示するのに有効な方法である。展示物と思い出が直接結びついているため、直感的にも感覚的にも思い出を閲覧しやすい方法である。

ところが、この閲覧方法だけでは思い出を十分に表

©2010 CIEC

現できないことが明らかになった。それは、昨年１０月にプレ調査として名古屋市科学館プラネタリウムで実施した思い出調査によると、思い出を自由筆記で書く欄に展示物に直接関連した思い出を書いた人は極めて少なく、大半が、家族、社会見学の思い出やエピソードであったためである。加えて、科学館を通じて、自分の生い立ちや人生論を語るものも少なくなかった。

そこで、プレ調査の思い出に関する自由筆記の内容を整理し、「思い出マップ」の作成を考えた。「思い出マップ」のキーワードは今後も市民の思い出を収集しながら検討を重ねるが、現在、下記のものが想定される。

成長する	：人生、自立
学ぶ	：学び、展示物、友の会、特別展
広がる	：趣味、想像
驚く	：驚き、発見、不思議、感動
楽しむ	：楽しさ、笑い
安らぐ	：安らぎ、癒される、非日常
語る	：語る、コミュニケーション
愛する	：愛、家族
願う	：願い、夢
食べる	：売店
参加する	：友の会、社会見学
訪れる	：場

第一章で前述した Falk 氏の博物館における学びの構造に即して言えば、上記「成長する」ー「安らぐ」までが個人的コンテクスト、「語る」ー「願う」までが社会的コンテクスト、「食べる」ー「訪れる」までが物理的コンテクストに主に関わる思い出となる。もちろん、博物館体験はこれらの融合からできるため、正確に各々の思い出を分類することは不可能であるが、プレ調査の結果からも思い出の種類が3つの異なるコンテクストに起因されており、その総合が博物館体験であることが分かる。今後、これらのキーワードをもとに市民からの思い出を分類し、「思い出マップ」として、博物館全体を表現していきたい。

博物館体験に基づく思い出は、展示物や学びという側面だけでなく、個人的、社会的、物理的コンテクストに基づくところが大きい。そのため、この２つの表示方法は、思い出を適確に表現することに有効な手段となると考える。

４．おわりに

「思い出」という抽象的なものを形にする本プロジェクトは、人の想いを中心に制作するため、表現方法に困難を有するが、その試みは、非常に価値が高いと考える。なぜなら、博物館は、「人」と「人」の相互作用により、学びの空間を拡張し、そこに新しい価値や文化を創造する場だと、考えるからである。

現在、本プロジェクトは、本年９月に科学館が解体することから、建物の外部と内部の CG 化、ならびに、QuickTime VR の開発に力を注いでいる。その後、思い出のまとめ方、また、提示の仕方を様々なデザインのもと試行錯誤を繰り返したいと考える。「人が語る思い出」は、ややもすれば、他人と思いを共有することなく、個人的な感想だけにとどまってしまう可能性がある。科学館での思い出を見る事で、自らの思い出が蘇り、共鳴し、広がりをもつことができる見せ方に工夫をしていきたい。

本タイムカプセルは、２０１１年新館の１展示物として展示される予定である。旧科学館の姿をバーチャル空間で閲覧することにより、懐かしい記憶が呼び起こされることだろう。その思い出を、２０１１年以降も、随時、追加できるようにしていきたい。そして、このように、思い出を、最新の手法を活用してデジタル化する試みは、新しい科学館に適した現代的な展示物として残っていくことだろう。

参考文献

(1) J.H.Falk, L.D.Dierking, "Learning from Museums", Altamira, 2000
(2) ジョン・H・フォーク、リン・D・ディアーキング「博物館体験」雄山閣出版、1996
(3) 国立科学博物館　本館メモリアル、http://www.kahaku.go.jp/exhibitions/vm/past_parmanent/honkan/index.html（最終アクセス日：2010,06,15）

謝辞

本研究を実施するにあたり、名古屋市科学館のスタッフにご協力いただいた。あらためて、ここに感謝の意を表する。本研究は、平成２２年度科学研究費補助金ならびに財団法人　堀情報科学振興財団の助成による。

©2010 CIEC

学内連携によるテレビ会議システム活用支援体制について

多川 孝央，橋倉 聡，入江啓一，藤村 直美

Email: tagawat@cc.kyushu-u.ac.jp

九州大学情報統括本部

概要：九州大学では従来からも分散キャンパスに起因する問題を抱えていたが、新キャンパスへの移転計画の進行により、教員が授業のために従来よりも片道で１時間以上も時間をかけて、遠隔地のキャンパスに移動しなくてはならないという問題が顕在化している。この問題を解決するため、各キャンパスにテレビ会議システムをを中核とする遠隔講義システムを教室に整備するなどしている。また、様々な教育プログラムにより国内および外国の大学との遠隔授業への取り組みが行われており、学内の各部局が独自に遠隔講義システムの設備を整備する事例も存在する。情報統括本部では、各部局との協力のもと、これらの機器・設備を全学的に有効活用する取り組みを開始した。本稿では、九州大学におけるこれらテレビ会議システムの活用・運用の状況について説明し、将来の計画を述べる

◎Key Words 分散キャンパス，遠隔講義，テレビ会議

1. はじめに

九州大学では、新キャンパスへの統合移転計画を進めている（図１）。かつての主キャンパスである箱崎地区に存在していた工学系部局と、六本松地区で行われていた１・２年生への全学教育の移転が既に完了しており、平成 21 年度が始まった時点では、全学部生・大学院生・教職員を合わせた地区の人口は伊都地区が他キャンパスの合計よりも多くなっている。すなわち、九州大学の主要なキャンパスは新しいキャンパスに移っていると言える。

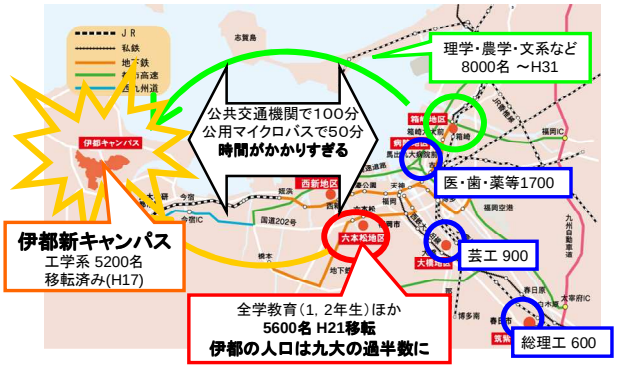


図 1 九州大学のキャンパス移転

新キャンパスへの統合移転計画の進捗に伴い、当面の間、学生と教員のどちらかが授業のために従来よりも時間をかけてキャンパス間を移動せざるを得ない状況が一般的となっている。この状況に対応するため、九州大学では各キャンパスに、テレビ会議装置を中心として構成した遠隔講義システムを導入している。また、大学全体での設備・施設の整備とは別に、個々の部局も、大学間連携や国際連携などの目的で、遠隔講義のための設備を導入している。

これらの設備は、別々の時期にそれぞれの目的で導入されるため、必ずしも相互の連携や、大学全体での機器導入の経済性を考えた設計とはなっていない。しかし、中核とする機器が共通のプロトコルに則っているため相互に接続可能であり、管理と運用のレベルで連携することによって、性能や機能の問題を相互に補いながら効果的に活用することが可能となっている。以下にその概要を述べる。

2. 全キャンパスへの遠隔講義教室整備

九州大学では、新キャンパスへの統合移転計画が進行中であり、多くの授業担当教員と受講学生の所属するキャンパス間の距離が大きく離れるという状況が生じている。これに対応するため、各キャンパスに、テレビ会議装置を中心として構成した遠隔講義システムを導入している。この設備はキャンパス間学習支援システム、通称 iClass(Inter Campus Learning ASsistance System)と呼ばれるが、操作と運用の容易さに注目して構築されており、以下のような特徴を持つ[1][2][3]。

１） 自動化

iClass では起動と終了が自動化されている。自教室と接続先の他教室の両方に対して、操作卓での操作より約２分以内に授業を開始できる状態にすること、およびシャットダウン操作が可能である。

２） 遠隔コントロール

前項の起動と終了の操作のほか、自教室と他教室のカメラの操作、教室内のプロジェクタに表示される映像の切り替えも遠隔的に行なうことができる。結果として、教員はティーチング・アシスタント（TA）などの補助なしで、複数の教室への授業を円滑に行なえる。

©2010 CIEC

3） 直感的操作

全ての操作を操作卓上のタッチスクリーンにより直感的に行なえる。状況ごとに可能な操作がボタンとして画面上に表示されるため、システムの動作や機器の操作に対する深い理解は不要であり、短時間で操作に習熟できる（図2）。

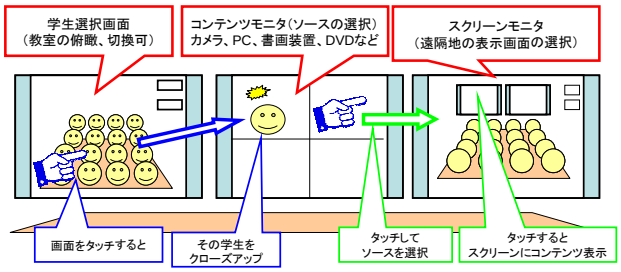


図 2 iClass のインタフェイス

4） 豊富な映像の提供

iClass では講師の姿と学生の様子を映すカメラ映像に加え、教室前方と後方からの俯瞰映像を表示する室内カメラ、教室前方から学生をズームアップする学生カメラ、教室後方から教員の姿を撮影する講師カメラを備えている。室内カメラの映像は操作卓上に表示され教員のカメラ操作を支援する一方、学生カメラや講師カメラの映像は他教室に送信され、プロジェクタによってスクリーンに投影されることで、遠隔授業における主要な役割を果たす。さらに、ＰＣや書画カメラ、DVD などの映像ソースを接続先に送信することが可能である。

室内にはプロジェクタとスクリーンが２組備えられており、カメラの映像と外部の映像ソースを左右のスクリーンのそれぞれに自由に割り当てて表示できる。これによって臨場感があり、立体的な遠隔授業を行なうことが可能になる（図３）。

5） 同時接続数

iClass は、九州大学の伊都キャンパスに４教室、箱崎キャンパス、筑紫キャンパス、病院キャンパス、大橋キャンパスに各１教室、合計８教室に整備されている。iClass は３拠点までの同時接続が可能であり、ある教室の操作卓から他のすべての教室の環境を遠隔操作して授業を行なえる。これにより、多キャンパス間での授業にも本格的に対応している。

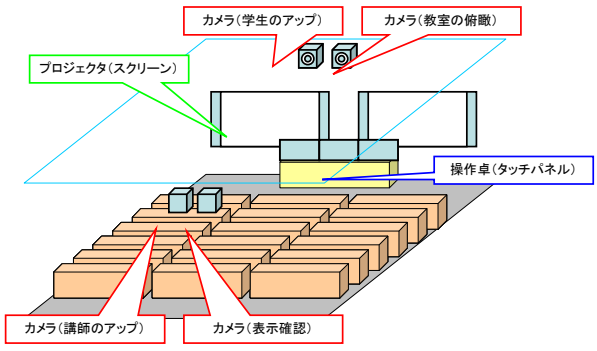


図 3 iClass の構成

3. MCU（多地点接続装置）の運用

九州大学では、iClass の導入以前も、いくつかの部局が個別にテレビ会議装置を導入し運用していた。これらの設備の実状は、導入の目的と予算規模に応じ、市販のテレビ会議装置をそのまま教室や会議室に設置しただけのものから、教室用設備としてインタフェイスを高度にカスタマイズしたものまで様々である。キャンパス移転が実際に開始された当初、将来的にこれらの機器を相互に接続し、多数の拠点間で同時に授業や会議を行なうようにすることが検討され、この目的で、多地点接続装置（Multipoint Control Unit，MCU）が導入され、キャンパス間での遠隔授業を行なっている[(4)(5)]。

MCU は、３地点以上の拠点と同時に接続しそれらの間での相互の通信を可能にする機能を持ち、多数の拠点が関与する遠隔授業においては中核的役割を果たすことが期待されている。MCU は接続相手を特定しない機器であり、これを用いることで幅広い接続環境や接続形態が可能となる。この点で、同一仕様の教室との接続での利便性に重点を置いた iClass とは対照的である。部局や個人所有の安価な機器が増え、また学外とのテレビ会議を用いた連携の機会も多くなると予想される将来、MCU はより重要な設備になると思われる。

4. 利用支援および学内連携

iClass および MCU の運用と関連して、情報統括本部が学内の部局と連携、あるいは支援する形で学内におけるテレビ会議・遠隔講義の活用を図っている。その概要を以下に列挙する。

1） 授業の支援

iClass のみを使用する場合、教室相互の接続やカメラおよび映像ソースの選択・表示など、授業に必要な機すべての操作は授業担当者のみで容易に行うことが可能である。ただし、iClass 同士は３拠点まで相互に接続可能であるが、４拠点以上の同時接続を行うことができない。このようなケースや、また iClass 以外の機器を交えた接続を必要とする授業に対しては、MCU を用いる必要があり、それぞれの授業のために MCU 上に設定を行い、また授業担当者に対して MCU の部分的な管理者権限を持つアカウントを発行している。例えば、平成 19 年度より行われている遠隔授業では iClass を用いた４キャンパスと九州大学のカリフォルニアオフィスが MCU を中心として相互に接続している。この授業ではさらに MCU に接続する形で他大学からの参加も行われており、大学間授業の実践にもなっている。このようなケースでは計画段階から授業担当者と情報統括本部が連携して技術的な検討や調整を行っている。

2） イベント等の支援

これまで講演会や講習会といったイベントは主要なキャンパスであった箱崎地区、あるいは主催部局の所属するキャンパスで行われ、他の地区に所属する教職員や学生が参加することは現実的に困難であった。しかし、遠隔講義のための設備を使用することによって、

©2010 CIEC

イベント内容のキャンパス間での配信や双方向での参加が可能となり、活用されている。

通常は、各キャンパスの iClass を MCU で結ぶことで全キャンパスへの同時配信を実現している。ただし、キャンパスによっては参加者が教室の収容数よりも多くなる場合があり、その時には、会議室やホールなどの大きな会場にテレビ会議装置を持ち込み、現地の AV 設備と接続することで臨時会場からの参加を実現している。

このような形で、学生向けの麻薬乱用防止講習会や教員向けの科研費説明会、また、総長の年頭挨拶などのキャンパス間の配信が既に行われている（写真１）。また、iClass やその他のテレビ会議装置と連携する形でリアルタイムのストリーミング配信や録画・コンテンツ化などを行うことも可能である。

写真 1　iClass を用いた年頭挨拶のキャンパス間配信

３）　部局とのシステム運用に関する連携

全学的な利用を意図している iClass と異なり、部局が独自の事情で整備を行ったもの、また、大学間連携や国際連携といった特別な事業のために整備された遠隔講義システムも学内には複数存在する。これらの設備の利用は基本的には部局内に限定されているが、情報統括本部では、このような設備をリストアップし、Web ページの形で学内に公開して、部局をまたいだ利用による有効活用を促している。

また、そのような設備の多くは iClass の整備よりも後に導入されたものであり、高画質な HD 規格に基づいたテレビ会議装置や、同じく HD 規格に対応した MCU などを含んでいる。

情報統括本部では、管理と設置を分担するという条件で、導入部局との間でこれらの MCU を共有している。情報統括本部が独自に保有している MCU は SD 画質のみに対応した旧型機であるが、部局との連携により、HD 画質での多地点のテレビ会議を学内に提供することが可能となっている。

5.　おわりに

九州大学は従来分散キャンパスの環境にあったが、そこから生じる問題に対してテレビ会議システムを用いて解決に取り組むようになったのは、キャンパス移転計画が実際に開始された平成１７年度以降である。iClass はこのために整備された基盤設備であり、本来は授業のためのものであるが、現在は授業以外でも幅広く利用されている。iClass の導入と並行して、各キャンパスから部局の代表者が参加する会議において高画質のテレビ会議装置が活用されるようになり、大学の運営や教育・研究のための手段としてのテレビ会議の存在はかつてより広い範囲で認知されるようになってきている。すなわち、テレビ会議の活用促進は、最初の段階を終えたということが出来る。

今後は、一般の部局がテレビ会議を活用し、教職員や学生がその利便性を享受できるよう、iClass の講習会を開催し、また、部局へのテレビ会議装置の貸出などの支援を行う予定である。

今後の展望および課題としては、以下のようなものが考えられる。

テレビ会議の利用普及の方向性として、教職員や学生が、自宅や出張先など学外の環境から学内に接続し会議や授業などを行うことも考えられる。PC にインストール可能なソフトウェア版のテレビ会議システムや、携帯電話の機能としてのテレビ会議は既に存在し、一部の部局ではすでに教員が会議や授業に使用したという事例が存在する。このような利用形態がすぐに一般化するとは考えにくいが、利便性は大きいため、テレビ会議自体の利用が部局に広まればそれに伴って普及するものと思われる。情報統括本部からのテレビ会議活用支援についても、このような形態への対応を視野に入れておく必要がある。

また、iClass について、利用の実態を踏まえて運用の工夫を行い、これを将来のシステムに反映させる必要がある。例えば、現行の iClass は３拠点までの接続と各拠点の操作を、補助者なしの単独で行うことができるように設計した。しかし、実際には TA を操作者として雇用し教員は講義に専念するという形で使われることや、４箇所以上から MCU を用いて接続することが多い。このような利用を前提とするならば、現状のほぼ全自動化に近いカスタマイズは過剰であり、より安価で一般的な構成の設備で十分とも言える。

一方操作が簡単なために TA へのトレーニングを簡略化でき、また授業以外の行事で利用も促進されている側面もあり、カスタマイズが無駄であるともいえない。以後のシステムでは、現在の iClass の設計時には予想されていなかったこれらのことを考慮しつつ、経済性と利便性をバランスさせた設計を行う必要がある。これには、授業を実施する部局の、教員だけではなく事務部門との連携が必要である。

参考文献

(1) 多川孝央, 橋倉聡, 工藤和彦, 岡本秀穂, 藤村直美,分散キャンパス環境に対応した遠隔講義支援について,第２０回情報教育研究集会講演論文集 pp. 551 - 552(2008).

(2) Takahiro Tagawa, Satoshi Hasikura, Naomi Fujimura, Hitoshi Inoue: Introduction and Management of Inter-Campus Learning Assistant System for Distributed Campus, Proceedings of the 37th annual ACM SIGUCCS conference on User services conference, pp.253-256(2009).

(3) 多川孝央, 橋倉聡, 藤村直美: 分散キャンパス環境のためのテレビ会議装置による教育支援について,2009 PC カン

©2010 CIEC

ファレンス 論文集, pp.47-50(2009).
(4) 工藤和彦, 岡本秀穂, 多川孝央: 九州大学大学院共通教育プログラムの遠隔授業による展開, 大学教育（九州大学教育研究誌）, 第 14 号, 61-68(2008).
(5) 工藤和彦, 岡本秀穂, 多川孝央:九州大学における遠隔講義システムを用いた大学院共通教育プログラムの展開 -日米中継による講義-,平成 20 年度情報教育研究集会講演論文集 pp. 511 - 514(2008).

©2010 CIEC

里山の環境教育—iPod touch アプリケーションの開発と利用実践

松山 愛子[*1]・森月 綾美[*2]・小野 知洋[*3]・岩崎 公弥子[*4]
Email: iwazaki@kinjo-u.ac.jp

*1: 金城学院大学 現代文化学部 情報文化学科
*2: 金城学院大学 現代文化学部 情報文化学科
*3: 金城学院大学 現代文化学部 情報文化学科
*4: 金城学院大学 現代文化学部 情報文化学科

◎Key Words 里山，環境教育，iPod touch

1. はじめに

金城学院大学には貴重な里山資源がある。今年 2010 年秋に名古屋で COP10 が開催されることもあり、特に名古屋周辺の里山は注目を集めている。名古屋市内に立地していながら貴重な里山を保有する本学も例外ではない。このように自然への関心が高まる今、本学もこの貴重な里山資源を有効活用し、環境教育に力を入れようと取り組んでいる。ところが、環境教育関連科目の受講生、つまり、ごく一部の限られた学生にしか、その資源を活用することができていないのが現状である。加えて、里山は非日常的で、踏み込みづらい特別な場所と感じている学生も多い。そこで、本研究では、この現状を変えるため、まずは学生に里山は生活の一部であり、決して特別な場所ではないと感じてもらうことを目的とした自然観察ガイドシステムを開発した。具体的には、本学が女子大学であることから、簡単な操作や親しみの持てるストーリー性のあるアニメーションを盛り込んだ教材の開発を行った。

2. iPod touch を利用した里山ガイドアプリケーション

女子大生に環境教育について興味を持ってもらうためには、あまり辞書的・図鑑的な内容は向かない。特に興味がないことや敬遠しがちなことは特にそういった傾向が見られる。そのため、難しい専門的な解説ではなく、簡単な内容でさらに動画や画像を使用した興味を惹くものが好ましい。さらに、より興味を持てるよう、視覚的・体験的な要素を盛り込み、環境教育への導入剤的役割を果たすのがよいと考えた。そこで、本研究では、アニメーションや動画を駆使し、かつ、里山内の散策をしながら持ち歩くことのできるアプリケーションを製作し、利用した。

近年、Apple 社のタッチパネル式ポータブルメディアプレイヤー、iPod touch は簡単な操作性と利便性から注目を集めている。ゲームやアプリケーションをダウンロードし、日常的に利用している人も多い。マルチタッチ機能が搭載されていることもあり、楽しみを持ちながら簡単に操作できることが注目を集める大きな理由だろう。野外で活用する携帯端末には、携帯電話が活用されることも多いが、携帯電話の画面サイズやマルチメディアコンテンツの再生性、ならびに、アプリケーションそのものの操作性の視点から比較しても、iPod touch が、本プロジェクトには適していると考え、iPod touch の利用を考えた。

2.1 拡張現実を意識した体験型コンテンツ

本プロジェクトでは、近年、注目されている「拡張現実」を意識したコンテンツ製作を実施した。拡張現実とは現実世界にコンピュータで情報を付加する技術のことである。コンピューター(カメラ、メガネなど)を通して、現実世界を見ると、現実世界のモノを説明する記号や文章、キャラクターを描いた仮想のフィルターが重なり、様々な情報を現実世界とともに閲覧することができるという仕組みである。具体的には、iPhone アプリケーションの「セカイカメラ」が有名である。

拡張現実の登場、普及によって、コンピュータの中の世界と現実世界は全く別のものではなく、どんどん距離は縮まり、重なってきたことがわかる。拡張現実に類する言葉でバーチャルリアリティという言葉がある。バーチャルリアリティとはつまり、仮想現実、現実では体験しないがコンピュータ等の仮想空間内であたかも体験したかのように見せるものである。このバーチャルリアリティで、里山を散策する疑似体験ももちろん可能だが、あくまで「疑似」の体験であるため、現実に劣る。例えば、実際に散策した際に感じる木々のにおい、葉っぱのつやつやした感触、夏の暑さで出る汗などはバーチャルリアリティでは決して体験できない。実際に体験して、感じるものを得てこそ環境教育に繋がるだろう。このことから、実際に現場に赴く

©2010 CIEC

必要がある。その際、体験者が実際にさわったり見たりした「現実」を補完する為、情報付与が必要とされる。この情報付与によって体験者はよりストレスのない形で里山の知識を得ることができる。現実世界で実際に視覚・触覚などをフルに使いつつ「現実」を補完・強化することが私たちの目的であり、まさに拡張現実そのものである。そこで私たちはアプリケーションに「触る」「見つける」の要素も入れた。「触る」ことでは、一様にマツと言っても色々種類があり、触ることで種類がわかるマツがある。実際にマツに触り、マツの種類を判別するゲームをアプリケーションに取り込んだ。また、「見つける」ことでは、里山には様々は種類の木の葉っぱが落ちている。アプケーション上で里山を歩いていて見つけた葉っぱを観察しながらフローチャートを追い、葉っぱを判別、収集できる「葉っぱコレクション」と表した機能もつけた。

2.2　興味を惹く展開

アプリケーションに興味を持ってもらうため、また、飽きさせないことを目的に以下の工夫を行った。１）親しみをもたせる絵本調の雰囲気　２）探究心を高める探検地図　３）体感型・参加型ゲームの導入　４）達成感をもたらす里山マスター称号の付与

上記１）については、親しみを持たせるために全体の雰囲気を絵本のようにした。また、案内役でかわいらしいキャラクターを起用し、画面で使う画像は水彩調のやわらかいものを作成した。上記２）についてだが、探究心を高める目的で進め方は地図をたどっていく構成にした。宝島の地図を思わせる羊皮紙風の地図にし、少し童心に戻って里山探索をしてもらいたいと考えた。また、上記３）については、地図をたどっていくとルート上にイベントを所々に設けてあり、里山のことが動画、ゲームで知れるようになっている。ただ動画を見せるだけではなく、実際に触ってもらう、見てもらう体験することに重きを置き、ゲームの導入をした。そして、上記４）については、地図でたどって動画を見た時、ゲームで正解した時、また、2-1 で述べた「葉っぱコレクション」を使って葉っぱを見つけた時に得点を付与し、最終的に集めた点数で里山マスター称号を与えるようにした。点数は常に画面右にでるようにし、点数を集める楽しさも見出した。また、上記２）～４）に共通することとして、拡張現実を意識した。実際目の前に見えている情景と同じ情景を iPod touch の画面に出し、画面上に矢印を出し道案内をしたり、イベントがあるところにはビックリマークを出したりし、ストレスフリーの情報を提供するようにした。

これらの工夫により、 女子大生の感じる里山への非日常感を払拭し、環境教育への導入材となるアプリケーションができた。

図１：アプリケーション画面

図２：体験型ゲーム画面

3.　おわりに

本研究では、貴重な里山資源を環境教育に有効利用する為、まずは女子学生に里山について興味を持ってもらえるよう、アプリケーション開発を行った。

これにより、環境教育関連科目の受講者以外にも気軽に環境教育に導入できる役割を担った。今後は、春夏秋冬変わりゆく自然に対応できるよう、改良を重ねていきたい。

また、このアプリケーションは環境教育への導入剤的な役割で留まっている為、さらに知識を深めることのできる環境作りに努めたい。

謝辞

本研究にご協力いただきました Kinjo Satoyama Conservation の皆様、サウンドウォークジャパン（株）の加藤匠氏に感謝します。尚、本研究の一部は、平成２２年度科学研究費補助金によります。

©2010 CIEC

問題解決から問題解消へ

～インプルーブメントアプローチとイノベーションアプローチ～

東京大学（知的資産経営）　妹尾堅一郎（せのお けんいちろう）
NPO 法人産学連携推進機構　伊澤 久美（いざわ くみ）
senoh@miinet.or.jp　izawa@nposangaku.org,

問題学／問題解決／問題解消／イノベーション／インプルーブメント／コンピュータ利用教育

はじめに

「問題解決（problem　solving）」については、解決策の考案等について多くの研究がなされているが、この概念自体の含意について、あるいは「問題設定（problem　setting）」自体についてはほとんど研究がなされていない。昨年の PCC2009 において、問題解決と課題遂行の違いを切り口に、問題学の観点から「問題解決」にまつわる概念群と方法論について議論・整理を行った。本報告では、いくつかの事例を起点に、所与の問題を解決するという状況対処と、その問題自体を生じさせない状況を形成する状況対処の二つのアプローチを対比して検討を行う。前者の「問題解決型」が従来モデルのインプルーブメント（改善）の対応であるのに対し、後者の「問題解消型」が新規モデルへの置換によるイノベーション（創新）の対応であることを議論する。

１．問題解決と問題解消

「問題解決」を「“そうあるべき状態（あるいは基準）”と“実際にそうなってしまった状態（あるいは現実）”との間の不均衡」として、とらえれば、その不均衡を埋めることが、「解決」に他ならない。（例えばケプナー&トリゴー（1965））

この「問題解決」の古典的定義を基本モデルとすると、昨年の PC カンファレンスにおいて報告したとおり、“そうあるべき状態”ないしは“基準”と“実際にそうなってしまった状態”ないしは“現実”との間（以下、これを問題状況と呼ぶ）には、多様な「埋め方」あるいは「対処法」が理論的には6つあり得る。（以下の（1）（2）（3）（6）はラッセル・エイコフの議論を起点にしたものである。問題構造の図解ならびに（4）（5）の議論は筆者のオリジナルである）。

（1）問題状況の放置（absolution）：あるべき姿と現実の間を埋めない。すなわち成り行きに任せて、「放置」しておくことである。往々にして我々は、問題状況をそのままにしておき、時間と共に状況が変容していくことに期待をかけるものである。

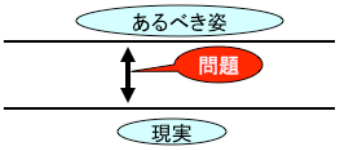
（2）問題状況の解決（solution）：現実をあるべき姿に持って行く。すなわち、最適化あるいは最大化という「解決」を行うことである。これは、特にハードシステム思考ないしは OR やシステムエンジニアリング等の数理的な問題解決を主体とする学問における前提になっている。

（3）問題状況の改善（resolution）：ほとんどの場合、現実をあるべき姿まで最大化しなくても、人はあるレベルまで「改善」すれば満足化（satisficing）する。ハーバード・サイモンが人間モデルを「経済人」から「管理人」に変更した時の議論と通底するものだ。

（4）問題状況の容認（accept）：あるべき姿を現実に合わせてしまうことである。現状を受け入れれば、そこに問題はそもそも生じないだろう。法律違反をなくすために法律自体をなくせ、ということである。

（5）問題状況の妥協（compromise）：あるべき姿と現実との双方が歩み寄りをおこなうことである。交渉により、「足して二で割る」といった政治的な駆け引きにも多く見られるものである。」

（6）問題状況の解消（dissolution）：「あるべき姿・現実」という問題状況自体を消滅させてしまうことである。通常は、上位システムに遡って、問題状況を生じさせている部分に手をつける（理想化再設計）。その行為自体が次の問題状況を生む場合もないわけでなはいが、少なくとも、あるシステムレイヤーにおいて、該当する問題状況は解消するだろう。



- あるべき姿～～現実　成り行き＝「放置」
- 現実→←あるべき姿　最大化＝「解決」
- 現実→満足状態　満足化＝「改善」
- あるべき姿→←現実　現状＝「容認」
- あるべき姿→←現実　歩み寄り＝「妥協」
- 「あるべき姿・現実」構成自体の消滅＝「解消」

図1：「問題解決」の構造

©2010 CIEC

２．事例「エレベータビジネス」「脱・エレベータビジネス」

本報告では、例えばビジネスモデルの一つとして「エレベータビジネスモデル（本体＋メンテナンス)」と「脱・エレベータビジネスモデル」を取り上げよう。

（１）エレベータビジネスモデル

このビジネスモデルは、製品本体を収益がそこそこになる価格で販売するが、その後のメンテナンスサービスとして保守点検を行うに際し、メンテナンス料金と交換部品代を受け取り、長期的に稼ぐビジネスモデルである。つまり、このビジネスは製品販売時点でそのコストを必ずしも全て回収できなくても、その製品のライフサイクル全体として収益を確保できれば良しとする仕組みである。その代表例は、エレベータ事業（設置料を含む本体機器代＋保守点検料）なので筆者は「エレベータビジネスモデル」と呼んでいる。

エレベータのように毎日使用するとともに、安全性を最も重視しなければならない製品は、定期的な保守点検が欠かせない。そこで、従来その保守点検サービスにおいては、製品を販売したメーカーの関連子会社（以下、系列会社と呼ぶ）が担当することが普通であった。保守点検サービスで得られる収益もエレベータ事業全体に寄与することになる前提であった。

本体メーカーが系列のサービス会社と一体として活動することのメリットは、事業採算の全体最適を分担することだけではない。保守点検を通じて、その製品の改善点やビル構造との相性に関する知見等が発見することができる点にもある。最近は超高層ビルが次々と建てられ始めていおり、２階建てのエレベータも登場している。そこで重要なことは、乗客を安全・安心・安定・高速・快適に目的階に運ぶサービスである。それがこのビジネスモデル全体で提供すべき基本価値である。それを包み込む商品サービスビスシステム全体を俯瞰すれば、メンテナンスは使用者にとってもベンダーにとっても極めて重要な価値形成要素の一つである。ベンダー側は、メーカーと系列の組み合わせによって“囲い込み”を行い、収益の確保を行っていたわけだ。それが分断されることは、いわば価値形成の垂直分離が行われ、「インテグラル型」が「モジュラー型」に移行し始めたと言えるだろう。

このビジネスモデルは、実は多くの重工業系製品のビジネスモデルでもある。例えば、ジェット機のエンジンは、旅客機や貨物輸送機から航空自衛隊のジェット戦闘機に至るまで毎日使用されている。エンジンは激しく消耗する製品なので定期的に点検・修理し、摩耗した多くの部品を適宜交換することが極めて重要になる。あるいは発電所や造船関係も同様である。つまり、多くの重工業製品は、このモデルに則っていたのである。安全性から言えば当然だったと言えよう。また、技術の成熟化に向かって次の展開を促すためメンテナンス活動はいわば「PDCA（Plan、Do、Check、Action）サイクル」のC（保守点検）とA（修理、交換）を担っており、それを通じて次の改良点等を発見し、技術進展への反映が期待される。

さて、超高層ビルは別にして、通常のビルのエレベータはある程度技術が成熟してきた。このことは製品のコモディティ化を加速させる。そのために、メンテナンス（部品交換も当然含む）については、従来のようにその製品のメーカーの系列会社でなくてもできるはずと言われるようになった。そこで「非系列」のメインテナンス企業が参入し始めたのである。また、できるだけコストを削減する必要があるところは、非系列の安価なサービス会社に委託先を替えるようになった。特に公共団体では入札制度が強化されおり、適切かつ安価な入札を行うメンテナンスサービス会社が受注するようになった。従来のように、実績だけでは「随意契約」はできなくなったのだ。こういった非系列サービスの普及は加速している。

このように、従来は製品の技術開発から生産、販売、そしてメンテナンスまで一連の価値形成活動を「垂直統合的」に行うビジネスモデルだったが、技術成熟に伴いそれらが「垂直分離」されつつある。発電所等の大型重工業製品やプラントそれ自体等の生産を行ってきていた企業はこのビジネスモデルを根底から見直さざるを得ない。

（２）脱エレベータビジネスモデル

しかしながら、この「本体＋メインテナンス」ビジネスモデルの限界から抜け出した例もいくつかある。そのうち「ソリューションモデル」と「オペレーションモデル」を取りあげよう。

●ソリューションビジネスモデル

大型コンピュータ（メインフレーム）も、ある意味で、エレベータモデルと同様だった。大型コンピュータメーカー（ベンダー）は、機器をソフトウェアと組み合わせて導入し、その運用（オペレーション）や保守点検（メンテナンス）によって採算をとっていた。そういったコンピュータメーカーは熾烈な価格競争に面してしまった。コンピュータ技術の進展により、またパソコンとネットワークの普及によって大型コンピュータという製品が「コモディティ」化したのである。するとモノの販売だけでは儲からなくなる。また、従来は、コンピュータの知識がメーカーに集中していたことから、システムを構築するシステムインテグレーション、運用を引き受けるオペレーショ

©2010 CIEC

ン、保守点検を行うメンテナンス等もそのメーカーでなければ行えなかったが、次第にコンピュータの知識が普及するのに伴って、メーカー以外にもこれらを行える企業が次々に生まれてきたのである。すなわち非系列企業のサービスビジネスへの参入が始まったのだ。

世界のコンピュータ界の巨人であるIBMは、この流れの中で苦しんだのであるが、その打開策として、一気にサービスビジネスに重点を置き直した。そして現在は、製造業からサービス業にシフトしたと言われている。売上高の７割以上が「ソリューションビジネス（コンサルテーションやシステムインテグレーション、アウトソーシング等)」、いわゆるサービスビジネスを起点とした事業によって得られている。つまりモノを製造販売するメーカーであることから脱却しつつある。2005 年にパソコン事業を中国のレノボに売却したのは、その意味で象徴的だったと言えるだろう。しかし、これは単に製造業からサービス業に移行しているというわけではない。それを本稿の観点から見てみよう。

IBMのサービスビジネスは２種類に整理できる。第１は、アウトソーシングサービスである。IBMでは、一般的な IT アウトソーシングに加え、他企業のルーチンワーク（例えば給与計算）を引き受ける。ただし、それはIBMの世界中のコンピュータ・センターを最大限に活用できるサービスとして受注するのである。IBMのコンピュータ・センターを活用したアウトソーシングビジネスは、自社が誇るモノの機能を最大限活かすようにサービスを展開することを意味する。つまり、“卓抜したモノづくり”を中核においたうえで、それを包み込む“サービスビジネス”を展開していると言えだろう。このビジネスの先に「クラウドコンピューティング・サービス」というビジネスがあり得ることは言うまでもない。

第２は、システムインテグレーションならびにコンサルテーションサービスである。多くのコンピュータと関連装置を持っている IBM は、従来、それらのハード機器販売を主たる収益源にしていた。しかし、一方で日本をはじめとする多くのコンピュータメーカーの攻勢が強いこと、他方でパソコンとネットワーク環境の急速な普及が進展したことから、戦略を変化させた。例えば、情報システムを構築するときに、IBM製に限らず安価な標準品を使っても構わないが、それらの標準品を適切に組み合わせて提供を行うというスタイルである。つまり、顧客に提供する最大の価値はモノ自体にあるのではなく、顧客の問題解決策（ソリューション）として最高のシステムを形成することにある、とするものだ。ここでのシステムインテグレーションは、単なる機器を組み合わせてシステムを構築するアセンブリ（組み立て）と異なり、高度な知見に基づいて高度な擦り合わせを行うものである。それこそが価値の中心を担う知の塊であり、それこそが価値の源泉、収益の源泉であるという考え方である。これが「ソリューションビジネス」の本質である。その戦略要点を一般化すれば、価値形成の領域をモノというレイヤーから、モノを組み合わせる上位の（知恵によるサービスという）レイヤーに重点を移行させることだと言えるだろう。

このビジネスモデルから学べることは少なくとも三点ある。第１は、前述の通り、収益の源になる価値を製品から上位のサービスへ拡張し、重点移動させるということである。第２は、インテグラルとモジュラー、オープンとクローズの階層を一段上げてメタレベルで勝負するということだ。つまり、コンピュータそのものはモジュラー品・標準品なので門戸をオープン化しても構わないが、それらを擦り合わせてシステム構築をするやり方自体を高度なノウハウとして内部に蓄積し、外部にはクローズしていく。また、ソフトウェア等は顧客ごとにカスタマイズするものの、その調整の仕方も秘匿化し、そこで生まれた権利はしっかり自社で契約保護する。第３は、製造業を包み込むようにサービス業を展開している点である。製造業とサービス産業との関係を単純に「代替」関係として見るのではなく、「補完・相互補完」関係や「相乗」関係を形成していると言えるだろう。製造業を包み込む商品サービスシステムを俯瞰的に形成しているのである。

●オペレーションビジネスモデル

プラントビジネスとは機械・設備を含む工場をすべて一括して立ち上げるビジネスである。重工業品と同様に、プラント全体あるいはそれを構成する大型機械や設備を納入し、そのメンテナンスによって稼ぐというモデルが基本形である。しかし、ここでも前述のエレベータビジネスと同様の問題に直面している。

一つ目の問題は、大型設備の類似品が次々と出始めたことである。従来プラントを立ち上げると、その後の設備交換や機械導入等は同じ企業が引き受けるのが普通だったのが、今や同様の類似品が格安で納入されるようになってしまったのだ。二つ目は、メンテナンスを非系列企業が受けることが増えてきたことである。特に行政系では前述の通り「入札」が行われるようになったので、設備機械とメンテナンスのセット全体で収益をとることが難しくなったのである。

そこで、例えば、月島機械という日本有数のプラント会社が、プラント建設だけではなく、上下

©2010 CIEC

水道設備のオペレーションサービスに進出した。この背景には、日本の自治体の多くが財政上の問題からできるだけ経費を抑えようとしており、かつまた、団塊世代の退職者が続き人財の補充もままならず、特に上下水道やそれに伴う処理施設等の大型インフラ施設のオペレーションやメンテナンスを行える職員不足が顕著になった。そこで自治体は民間に施設の設置・管理・運営全体を委託するPFI法を活用するようになったのだ。

月島機械は、従来の排水処理施設（脱水施設）の設計・建設といったプラント事業に加えて、排水処理施設の維持管理・運営、浄水発生土の再生利用、 返送水の管理等まで行うPFI事業を複数企業とコンソーシアムを組成して自治体から受注を拡大しようとしている。つまり、月島機械が売るのは、プラントや設備というモノだけではなく、またその使い方（いわゆる「レシピ」）を加えただけでもなく、さらにその運営までを含めたサービスまで提供価値の形成を拡充したということになる。(同社は「ライフサイクルビジネスモデル」と呼んでいる)。このビジネスモデルでは、施設の建設から始まって20年以上、そのオペレーション（管理運営からメンテナンスまで）の全てを一括受注するからである。

この契約期間の間に技術開発を進めて、現在より安く運営できるようになれば、それだけ収益が増える。また、入札制度とは関わりなく、必要に応じたメンテナンスが可能になる。つまり、従来プラントというモノのレイヤーだけを提供価値源泉としていたモデルを上位のサービスレイヤーまで拡張し、しかもそのレイヤーにおいて契約によって他社参入を防ぐ障壁を築いたのだ。このモデルでいったんビジネスを行えれば、収益性は自分たちの内部努力に依存することになる。つまり動機付けがなされるのである。

このように、戦略の要点は、現在の主たる事業を中核においたうえで、それを包み込むオペレーションサービスまで含めてしまうビジネスモデルの構築にある。この意味では、前述したIBMのアウトソーシングビジネスもこのオペレーションビジネスと同型と言うことが可能であろう。

３．考察：問題解決か、問題解消か

これらの事例から学べることを一般化すれば、「本体＋メインテナンス」というエレベータビジネスモデルに限界が生じた場合、(それを解決するのではなく)、それを超える一つの方法として「ソリューション」や「オペレーション」といったサービスレイヤーまで価値形成を拡げることが効果的だということである。すなわち、現在の機器による価値形成のレイヤーの上位に俯瞰的な「商品サービスシステム」を置き、そのサービスレイヤーとモノとを関係づけて新しい価値形成を展開することだ。別の言い方をすれば、従来はモノというレイヤー上で競争していたのを、サービスという異なるレイヤーへも価値を展開して、それによって新しいビジネスモデルを形成していくということである。それが今後の競争力構築のコツの１つであると言えよう。

では、この学びは何を示しているのだろうか。

問題に対処する方策の一つは、問題と認知される事象と同一レイヤーにおいて解決策を提示することである。しかし、今回の事例は、一見この問題解決を行っているように見えるものの、実は「本体＋メンテナンス」の崩壊を解決によって復帰させるようにしているわけではない。そうではなくて、対象となるビジネスモデル自体を上位レイヤーから再設計したといえるのではなかろうか。その意味では、所与の問題を解決するという状況対処と、その問題自体を生じさせない状況を形成する状況対処の二つのアプローチを対比するとすれば、前者の「問題解決型」ではなく、後者の「問題解消型」であるといえよう。つまり問題を解決するのはなく、問題が生じないように状況自体を再設計することによる問題解消である。これはエイコフの言う「理想化再設計」【3】であり、筆者が言うインプルーブメント(改善)対応ではなく、イノベーション(創新)対応である【4】。

こういった問題対応の仕方は、どのようにすれば「コンピュータ利用教育」に組み込むことが可能であろうか。従来の「所与の問題に唯一の正解を与える」ことができるようにする教育について「コンピュータ利用教育」は進展してきた。しかし今後は、このような「問題対処」自体を吟味する思考を支援することが必要なはずだ。すなわちメディア支援教育のイノベーションが求められているのである。

【注と参考文献】

【1】 本稿の1.については、下記論文を抜粋・要約した。妹尾堅一郎「「課題」は「解決」するな～「問題解決」にまつわる概念群と方法論～」PCカンファレンス予稿集、PCC、CIEC、2009年。

【2】本稿の2.については、下記論文を抜粋・要約した。妹尾堅一郎「脱「本体＋メインテナンス型」ビジネスモデル～ビジネスモデルと知財マネジメントの対応パターンを検討する」、日本知財学会学術研究大会予稿集、日本知財学会、2010年。

【3】Ackoff、Russell L.(1984)、The Art of Problem Solving、Wiley、1987.

【4】妹尾堅一郎『技術力で勝る日本が、なぜ事業で負けるのか』ダイヤモンド社、2009年。

©2010 CIEC

電気工学実験へのオープンシミュレータの適用

鈴木悠介*1・植田孝夫*1
Email: ueda@sys.elec.kitami-it.ac.jp

*1：北見工業大学電気電子工学科

◎Key Words 電気工学，教育支援システム，ビジュアルシミュレータ

1. はじめに

現在、様々なタイプの教育支援システムが利用されている。中でもシミュレータは電気工学の分野において対象の解析を行うために重要なものであり、教育・研究において様々なシミュレータが利用されている。しかし、その導入にはコストがかかり、システムの改良ができないなどの欠点もある。筆者らは 2009 年度から Java 言語を用いてインターネットベースの教育用電力系統シミュレータ(オープンシミュレータ)[1][2]を開発し、実際の講義に適用して評価・改善を行っている。

本システムは学生または技術者の教育用システムとして開発されている。ユーザの理解支援を行うために直感的な操作と視覚的把握が可能なグラフィカル・インタフェースとユーザ間の共同学習を支援するためにモデル共有機能を持つ。また、Java Web Start(JWS)ベースで作成することでユーザが時間や空間に縛られず簡単に利用することができる。本稿ではオープンシミュレータのシステム構成、システムの特徴、講義に適用した結果について評価・検討する。

2. システム構成

本システムは JWS ベースの Java アプリケーションである。JWS とはインターネットを介して Java アプリケーションをクライアント PC に配信し、自動的に起動させる仕組みのことである。一度システムを起動させれば、キャッシュにより毎回サーバからアプリケーションをダウンロードする必要はなく、単体ソフト並みの迅速な起動ができる。また、単体ソフトと違い PC 毎にソフトをインストールする必要が無く、システム更新時の最新版の配布も容易であり保守・管理に優れた構成となっている。

図 1 にシステム構成を図 2 にシミュレーション環境の画面例を示す。サーバ側ではシステムの配信を行う Web サーバ、数値シミュレーションを行う Tomcat サーバ、モデル共有を行う RMI サーバの 3 つが稼働している。ハードウェアは 1 台でも可能である。

3. システムの特徴

本システムの目的は時間的・空間的制限のない仮想実験環境を提供して教育支援を行うことである。また、ユーザの理解を支援するための機能も持たせている。

3.1 オブジェクト指向モデリング

本システムはオブジェクト指向モデリングにより、プログラムを部品化して開発している。例えば、電力

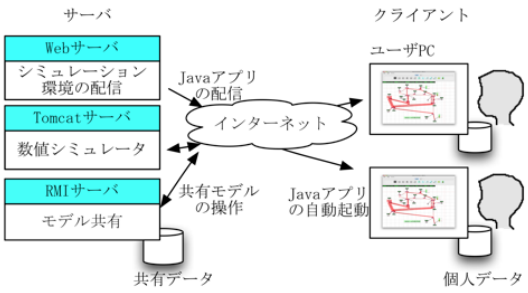


図 1 システムの基本構成

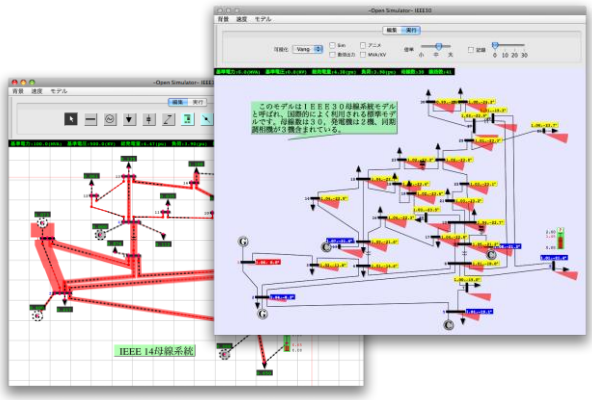


図 2 画面例

系統モデルは構成要素である母線や送電線といったサブ部品で構成され、母線は更に電力や接続点等の下位部品から成るものとして設計している。これによって柔軟なモデリングと高いユーザビリティが実現できる

3.2 ビジュアル・シミュレーション

シミュレーションベースの理解支援において、対象への働きかけがスムーズにでき、またその反応が直感的に認識できることが重要である。図 3 は発電機故障時のシミュレーション画面の移り変わりを表わしている。発電機をマウス操作で故障させると、線路に流れる電力が変化する。電力は線路に赤い線で表示されており、その太さからある線路で電力が増加したか減少したかが一目で見てとれる。本システムでは他にも発電機出力をマウス操作で連続的に変更し、その結果をアニメーション表現で瞬時に可視化したり、またシミュレーション過程を保存して繰り返し再生したりすることができる。ユーザは対象の状態変化を視覚的に繰返し観察することで、対象の理解を深める。

©2010 CIEC

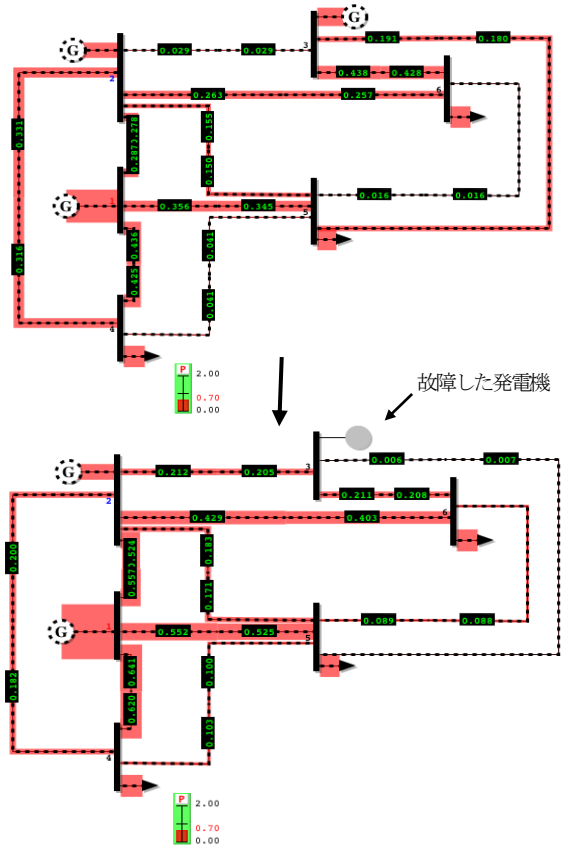


図 3 発電機故障時の画面の遷移

3.3 モデル共有

作成したモデルは個人と共有の 2 つの領域で管理する。前者は通常のローカルファイルへの保存、後者はサーバの共有領域への保存である。モデル共有の目的は他者にモデルを公開してコミュニティに貢献することや複数の人と一緒に 1 つのモデルを共同作成するなどのグループワーク支援である。

モデルの共有化は Java のシリアライゼーション(直列化)と RMI を用いている。モデルは 3.1 に書いたように複雑なデータ構造をしているが、これらをシリアライズして RMI サーバに転送しサーバ側で保存する方法を用いている。

3.4 ビジュアル・インタフェース

図 4 はモデル共有の際に用いるユーザインタフェースである。共有化されたモデルの選択を考えると通常のファイル選択に見られるファイル名や作成日時、またファイルサイズなどの情報表示だけでは不十分で、ファイルのサイズよりもむしろモデルの規模と構造(系統図)に関する情報がモデル選択時に重要である。電力系統の場合、モデルの規模は母線数と線路数が使われる。そこで母線数と線路数、そして作成したモデルの縮小イメージ（プレビュー）を提示するユーザインタフェースを開発した。構成は左から順に共有モデルのディレクトリ構造の表示、ファイル情報の一覧表示、そしてモデルのプレビュー表示である。

4. 講義への適用

本学の大学院の講義に本システムを適用し、簡単な

図 4 モデル共有用ユーザインタフェース

評価を行った。利用者は大学院生 10 名で 2 回の使用結果である。表 1 に講義終了時に行ったアンケートの結果を示す。各項目は 5 点満点、学生 7 名からの回答の平均である。

アンケート結果と使用時の状況から本システムについて以下のように考察した。

- システム管理:PC 毎にシステムセットアップが不要であり、またサーバ側のシステム変更も起動時に反映されるため、システム管理は容易であった。
- システム操作：使用前に口頭で簡単な説明を行っただけでモデル作成・保存、シミュレーションが十分行えた。また、10 人同時の使用でもシミュレーションは遅延無くスムーズに実行できた。よって実用に十分な性能である。

表 1 アンケート結果

質問	点数
[1]システムの操作方法について	
1.操作は理解できたか？	4.4
2.可視化の手順は理解できたか？	4.3
3.値を計測できたか？	4.3
4.必要な値,図,表の作成方法を理解できたか？	4.3
5.全体的に操作は簡単だったか？	3.9
[2]内容の理解について	
1.モデルの構成要素を理解したか？	4.1
2.シミュレーション内容を理解したか？	4.0
3.可視化などで状態を理解しやすかったか？	4.0
4.電力系統などに興味が沸いたか？	4.4
5.本システムは理解に役だったか？	4.6

5. おわりに

本稿では教育用電力系統シミュレータであるオープンシミュレータの、システム構成、システムの特徴、講義への適用結果と考察について述べた。今後は共有モデルの利用や参照の履歴を分析し、貢献度評価を行うと共に、利用者管理やセキュリティ管理について検討する予定である。

参考文献

(1) 鈴木, 植田 : “電気工学実験のためのオープンシミュレータの開発”, PC カンファレンス北海道 2009 論文集, pp.37-40, (2009).
(2) 鈴木, 植田 : “グループワーク支援のための仮想実験システム(2)”, 電気学会全国大会, 1095-C4, (2010).

©2010 CIEC

ロボティクス入門授業を通じた学生のロボット理解に関する考察

鈴木治郎, 松本成司（信州大学全学教育機構）

szkjiro@shinshu-u.ac.jp, matsu@johnen.shinshu-u.ac.jp

1 はじめに

筆者らが 2006 年の PC カンファレンスにおいて報告[*1]したロボティクス入門授業を通じて，我々は，歯車やてこ等の基本的な機械要素に関する理解の不足が，多くの学生たちに見られることを観察してきた [1]．本発表では，そうした受講生に対する学習効果を，総合的な視点から測定することを試みる．しかしながら教養科目である本授業においては，歯車等の個別要素技術に関する理解を測定しても授業本来の目的にはそぐわない．そこで我々は受講生たちに対して本授業の対象の近縁である「お掃除ロボット」ルンバを取り上げて，その動作に関する推測を文章表現させることを通じて分析してみた．そこでは授業の開始期および終了期に同じ設問を行い，本授業の影響の推測も試みた．なお授業終了期の回答については，十分な回答が得られなかったため，実際には分析を行なっていない．

2 設問

学生たちに回答してもらった設問は以下の通りであり，授業開始時期 34 件，終了期 28 件の回答を得た．

1. ルンバは段差を検出（転落しないなど）して，動作に反映しています．この働きがどう実現されていると考えますか．
2. ルンバは前方の障害物を回避して清掃します．この働きがどう実現されていると考えますか．
3. ルンバは充電池の容量が不足すると，自ら充電スタンドまで移動し充電を開始します．この働きがどう実現されていると考えますか．
4. ルンバはどのような状況で目的の動作（床清掃）に失敗すると考えますか．

これらの設問を組み立てるに当たっては

- ルンバの基本動作の説明を行う状況を設定
- 回答者は，自らが設定した仕組みがルンバの動作につながることを説明すべきである
- 回答者自身の回答が説明的であれば，その説明から自然に失敗する状況が導かれるだろう

という想定をした．

実際の回答においては，残念ながら説明的な回答はほとんど得られていない．たとえば「赤外線センサーを有するから」が典型的な回答であり，なぜ「赤外線センサー」が有効に機能するのかは説明されていない．

3 分析方法

記述式回答を筆者たちが読み解くことによる分析（次節）を行うと同時に，テキストマイニング手法 [2] による機械的分析指標も与えた．テキストマイニン

[*1] この発表は PC カンファレンス 2006 においてポスターセッション優秀賞を受賞している．

©2010 CIEC

グの利用に当たっては筆者の一人が，先に感性語彙の分布に関する分析を行なっている [3]．しかし上記の想定のもとでは，得られる回答には説明的語意および技術的用語語彙がほとんどを占めると考えられるため，そこで用いた分析システム（トラスティア）の利用はしなかった．本発表では形態素解析エンジンの一つである MeCab[4] を用いて，形態素単位の 1-gram および 2-gram 分析を実施した．こうした機械的分析を通じで得られた技術的用語の頻度の特徴から，筆者たちの読解による分析を追認することができた．なお MeCab の運用においては，実際には統計解析ソフトウェア R 用のパッケージ RMeCab[2] を利用している．

4　回答における主な特徴

設問 1　センサーに関する記述がほとんどを占めた．一方で，機械的な状況であるはずの「段差」そのものへの言及はほとんど行われていない．

設問 2　赤外線センサーという回答が多い．実際にルンバの動作を観察していれば，壁に当たってから進行方向を変えていることを観察しているにも関わらずである．ことばだけを皮相的に知っている状況の現れと考えた．

設問 3　何らかの手法によって充電スタンドの位置を突き止める方法に言及している回答が多く見られた．一方で，ここでも赤外線を方法にあげている回答が多く見られている．

設問 4　設問 1 から 3 で設定したルンバの動作原理を実際に失敗要因に結ぶ付けている回答はほとんど見られなかった．

5　まとめ

総じて「○○○センサーがあるので実現される」のような回答が多く，こうした回答は「○○○センサーさえあれば可能である」という短絡的な技術理解を示しているものと考えられる．それは生活の隅々まで技術産品に取り巻かれた私たちのくらしにおける，機械やコンピュータ装置全般に関する万能性への期待感と受け止めることもできるだろう．その一方で，なぜ「○○○センサー」がその機能の実現につながっているのかという考察はほとんどなされておらず，ここで指摘した期待感は同時に思考放棄の言い換えとも見ることができる．

このような我々の見方にもとづけば，とくに本授業における学生たちの実習活動を通じて，各種センサー類の特徴の理解を深めることが，その活用に結びつくような活動をおおいに促すべきであろう．

なお終了期の回答時間は，本授業のメインイベントである「ロボコン」の終了後に実施したためか，この課題への疲労感によるものと思える回答放棄に近いものが多く，残念ながら分析に耐える回答を与えたものは 10 件に満たなかった．そこで終了期の回答時期については，今後は受講効果を期待できるより適切な時期に実施する予定である．

参考文献

[1] 鈴木治郎，松本成司，『ロボティクスを題材にした実習型授業の総括』，PC カンファレンス 2006 報告集，2006 年

[2] 石田基広『R によるテキストマイニング入門』，森北出版，2008 年

[3] 藤田悠，鈴木治郎，『e ラーニングシステム上での教材レビューで得られた評価語彙の研究』，コンピュータ＆エデュケーション 26，2009 年

[4] 工藤拓『形態素解析エンジン MeCab』，http://mecab.sourceforge.net/ , 2006–2009 年

©2010 CIEC

IRT を用いた解析学試験評価と e-learning 支援の試み

月原由紀*1・作村建紀*2・廣瀬英雄*3
Email: hirose@ces.kyutech.ac.jp

*1: 九州工業大学情報工学部
*2: 九州工業大学情報工学府
*3: 九州工業大学大学院情報工学院

◎Key Words IRT, 数学テスト, e-learning

1. はじめに

大学の基礎数学のテスト評価に、英語の検定試験などに用いられている項目反応理論（略称：IRT）を使っている。IRT は、明確な基準で被験者の評価を返すことができるが、前回実施した数学のテスト（(3, 4)）では、異なる分野で評価が大きく違っている被験者が数名いたので、ここでは問題と被験者を変えてテストを実施し、そのようなことの再現性を調べること、また、オンライン試験実施に伴う問題点についても調査することとした。

テストの実施には e-learning システムの Moodle を利用した。Moodle を利用することで多くの被験者のデータを一度に収集することができ、結果の分析が早く得られる。

2. IRT のモデルについて

被験者 j が能力値 θ_j を持ち、テストの i 番目の項目に正解できる確率 $P_i(\theta_j)$ は、(1)式の 2 母数ロジスティックモデルで近似できると仮定する。

$$P_i(\theta_j) = \frac{1}{1+\exp\{-1.7a_i(\theta_j - b_i)\}} \quad (1)$$

a_i ：項目iの識別力
b_i ：項目iの困難度
θ_j ：学生jの能力値

(2)の尤度関数を最大にする θ_j が学生 j の能力と推定される。 δ_{ij} は正解のとき 1，不正解のとき 0 となる。

$$L(\delta_{ij} \mid \theta_j) = \prod_{i=1}^{m}\prod_{j=1}^{n} P_i(\theta_j)^{\delta_{ij}}(1 - P_i(\theta_j))^{1-\delta_{ij}} \quad (2)$$

3. テストの実施

3.1 準備

前回のテストでは、テスト全体の能力は高いが、極限の分野での評価が低い被験者がいた。項目を作成し直し、被験者の対象を変えてそれぞれの特性を調べることにした。

解答は四肢択一となっているため、当て推量の影響を考慮し、選択肢を見直した。犯しやすいミスを予想し誤答として用意した。前回の紙のテストより出題数は 10 問少なくした。

3.2 テストの内容

Moodle の機能に含まれる小テストを利用し、被験者には当日テスト用の ID でログインさせ、受験させた。

表 1 テストの比較

実施年	2010 年	2009 年
試験形式	Moodle の小テスト	紙のテスト
被験者	学部 3 年生	学部 1 年生
科目	極限・微分・積分	解析
出題数	30 問	40 問
制限時間	90 分	90 分

図 1 試験の様子

テストの様子を図 1 に示す。実際のテストと同様に学生番号順に席を決め、教員 1 名と TA の学生 2 名が監督を行った。注意点などを前のスクリーンに掲示している。

©2010 CIEC

3.3 Moodle を利用したテストについて

Moodle を利用したテストは過去に実施したことがあるが、サーバーに負荷がかかり中断した。Moodle では TeX 表記で数式が扱えるが、問題数が多いと、表示の際に変換の処理が増え、負荷がかかるためだった。これを踏まえ、今回のテストでは次のような対策を行った。

- 1 画面に 1 問のみの表示とした
- 万一、システムが停止したときのために紙の問題用紙とマークシートを準備した。
- 一度に全員をログインさせず、時間をずらせてログインするように指導した。

この結果、最初に ID の入力ミスで負荷がかかっている様子は見られたが、それ以降は安定して動作していた。しかし、試験中にいくつかのトラブルが発生した。

- 開始後すぐに、問題が正常に表示されないという被験者が 2 名ほどいた。
  教員が画面の再表示を促すと正常に表示された。
- 試験開始後 50 分ほどして通信が途切れた。
  一旦解答をマークシートに切り替えたが、復旧したため、Moodle に戻って続きを受験させた。
- 復旧直後と被験者が解答を終えて、一斉に送信ボタンを選択しているときに応答が極端に遅くなった。

全員が無事に時間内に解答を送信することができたが、これらのトラブルについては原因が特定できていない。

4. データの解析

項目それぞれの識別力を図 2-1 に示す。この図を見ると出題順が後になるほど識別力が小さくなっていることが分かる。識別力が低くなる項目は

① 困難度が高い

または

② 困難度が低いのに能力が高い被験者が間違えている

という傾向がある。

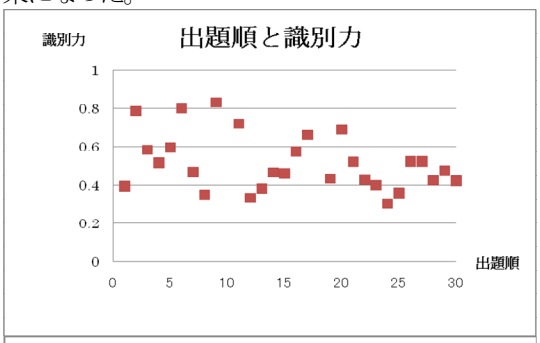
前回のテストでは極限の分野で②のような傾向がみられたが、今回のテストでそのような傾向は見られなかった。

過去に行ったテストでも後半の出題項目の識別力が小さくなる傾向は見られたが、今回は、その傾向が大きく現れた。

- 後半に出題している積分が難しかった
- テストの後半で集中力が落ちた

このようなことが原因として考えられるが、今回は試験の途中で通信トラブルが発生し、解答の方法を切り替えるなどの作業に追われ、被験者の集中力が途切れてしまった可能性が高い。

図 2-2 の○で囲った項目は困難度が一番高い。特に複雑な計算を要する問題ではないが、被験者が犯しやすいミスの傾向を抑えるように誤答を作成したところ、選択式の解答でも正解の確率が 25%しかないという結果になった。



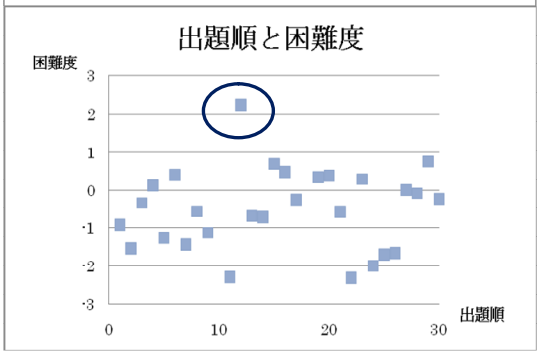


図 2-1(上). 出題順と識別力の関係
図 2-2(下). 出題順と困難度の関係

5. まとめ

項目と被験者を変えてテストを行った結果、前回のテストとは特性が異なった。異なる分野で評価が違っている被験者の再現性は無かった。

選択式のテストでは当て推量の確率がどれほど含まれるのか正確にはわからない。四肢択一なので単純に 25%ではと指摘されることも多いが、今回、用意した誤答は、誤答を工夫したため、当て推量の影響が小さくなったのではないかと考える。

トラブルによる時間ロスはあったが、終了時間に近くなると見直す学生もいたことなどから、解答の時間に余裕はあったように見えた。しかし、被験者は通信トラブル時に解答の方法を替えたり、応答が遅くなったことにストレスを感じた学生もいたようだ。このようなトラブルが被験者の集中力に影響を与えるとも考えられる。今後も引き続き対応策を考えたい。

参考文献

(1) 豊田秀樹: “項目反応理論—テストと測定の科学”, 朝倉書店. 著者名 : “書名”, 参照ページ, 発行所 (2006).
(2) 作村, 廣瀬: “ 項目反応理論を用いたテスト評価の Web システムの開発”, 2009 九州 PC カンファレンス, pp. 32-35 (2009)
(3) 月原, 作村, 廣瀬: “大学基礎数学への IRT の適用”, 2009 九州 PC カンファレンス, pp. 28-31 (2009)
(4) 月原, 作村, 廣瀬 : “IRT による評価を適用した大学基礎数学テストの取組みと e-learning の利用”, 2009PC カンファレンス, pp. 11-12 (2009).
(5) 作村, 廣瀬: “IRT に昇降法を組み合わせたときの項目レベルの最適選定法 “, 日本行動計量学会第 36 回大会, p. 89-90, (2008)
(6) 月原, 鈴木, 廣瀬 : “項目反応理論による評価を加味した数学テストと e-learning システムへの実装の試み”, コンピュータ&エデュケーション, Vol.24, p.70-76(2008).

©2010 CIEC

学生の自己学習を支援するための基礎看護技術における動画ストリーミングの利用と評価

滋野　和恵*1・辻　慶子*1・曽我　聡起*2
Email:k-shigeno@do-bunkyodai.ac.jp

*1: 北海道文教大学人間科学部看護学科
*2: 北海道文教大学外国語学部国際言語学科

◎Key Words e-learning，基礎看護技術，動画ストリーミング

1. はじめに

初学者の看護学生に基礎看護技術を教える場合、原理原則、根拠をふまえた手順や方法を身につけるために、基本的動作や行為の実際あるいは全体の流れについて学生がイメージ化できることが大切となる[1)]。また、複雑な行為からなる看護技術は一度見ただけでできるものではなく、予習・復習・練習の積み重ねなどの自己学習が不可欠である。

近年看護教育の分野でも、e‐Learning 教材や教育方法の開発が徐々に進んでおり[2)3)]、学習者のニーズや、活用する人のねらいや意図を反映した画像・動画入りコンテンツが作成されている。これらは技術を修得するために、学習者が見たい時に見たい場面を繰り返し見ることができ、視覚的・聴覚的なアプローチによって学生のイメージ化にも役立つなど、自己学習を支援する効果がある[4)5)6)]。

A大学では、看護技術の演習は、独自に作成した紙資料を配布し事前学習をさせ、教員によるデモストレーションを観察させた後に、グループごとに分かれて実施する方法をとっていた。１学年を 2 つのクラスに分けて授業を行っているが、デモストレーションは各１回限りであり、見る位置によっては見えにくい場合もあり、予習が不十分な場合は手順や方法にとまどうなど、演習時間を有効に活用できない学生もいた。また、１人の教員が受け持つグループ数によっては、演習時間内でのきめ細やかな指導にも限界があり、曖昧にしたまま自己流になってしまうことも考えられた。

そこで、看護技術の動画ストリーミング教材を作成し、学生が事前に視聴してくることで演習時の学習効果が上がるのではないかと考えた。今回は作成した動画ストリーミング教材を学生がどのように活用していたか、また事前学習で使用することで演習時にどのような効果があったかなどを明らかにし、基礎看護技術の修得に役立つ動画ストリーミング教材の作成と、教育方法について今後の課題を検討した。

2. 動画ストリーミング教材の作成と視聴方法

今回作成した動画ストリーミング教材「臥床患者のリネンチェンジ」は、看護学科 1 年生必修科目「生活援助看護技術Ⅰ（全15回）」の15回目の教材である。

動画は、教員２名が行うリネンチェンジをデジタルカメラで撮影し、編集した。昨年度まで使用していた

生活援助看護技術Ⅰ 第15回　2010.1.22.

リネンチェンジ（二人で行う方法）

目的：リネン類を清潔なものに取り換えることによって、患者の身辺環境を清潔にする。また気分を爽快にし、闘病意欲の高揚をはかる。
目標：臥床している対象者のリネン交換が安全・安楽にできる。

①個人目標：（学生記載）
※実施するにあたり、目的・目標を踏まえて個人の達成しうる内容を提示させる。

対象者設定：自力体動出来ず臥床している。

コミュニケーションは円滑に図ることができる。

手順 A（床頭台側）	手順 B（反対側）	②根拠・留意点	③対象者への声かけ
1.対象者にリネン交換することを説明して了解を得る 2.必要物品を準備する。 ワゴン上段に(1)～(4)の順で重ね、ローラーはワゴン下段に置く。 (1)枕カバー小1枚、中1枚 (2)敷きシーツ1枚 (3)掛けシーツ1枚 (4)タオルケット1枚 (5)ローラー1個 (6)バスタオルなど必要なもの (7)ランドリーバッグ1台 3.リネン類を床頭台の上に置く。 4.作業がしやすいように、床頭台、椅子などをベッドから離す。	 3.窓を開ける。 4.ベッドの足元側にランドリーバッグを置く。	←画像をクリックするとWebブラウザで映像が再生されます。 再生にはQuickTime（無料）が必要です。	

1

図１　動画ストリーミング教材「リネンチェンジ」

©2010 CIEC

手順や方法の解説資料全6ページをPDFに変換しページ内に、作成した動画のリンクを組み込んだ（図1）。資料右の空欄には、「根拠や留意点」、「対象者への声かけ」などを自分で調べて記入するようになっている（図2）。画像をクリックすると自動的に映像が再生される（図3）。動画は、リネンチェンジの最初から最後までの一連の手順や方法を示すもので、全体で24分。手順について音声による解説が入っている。
映像ファイルの仕様は表1のとおりである。

学内e-learningソフトMoodleを活用し、学生が指定したコースにアクセスし視聴できるようにした。

Moodleサーバー、映像配信用サーバーはそれぞれ学外からのアクセスが可能であり、学生が自宅からも利用できるように配慮した。

図2　PDFに変換した資料（右空欄は学生記入欄）

図3　リネンチェンジの映像

表1映像ファイル仕様

ファイル容量	100MB
画面サイズ	640＊480pixel
圧縮形式	H264
フレームレート	15fps
映像圧縮品質	中
音声	32k Hz,　モノラル

3.　方法

3.1　対象

今回の研究目的と内容、および成績評価には一切関係しないことを説明し、同意が得られたA大学看護学科1年生95名。「臥床患者のリネン交換」を行うにあたって必要な「ボディメカニクス」「リネン交換」「体位変換」などは履修済みである。

3.2　調査日

H22年1月19日～H22年1月22日

3.3　調査方法と内容

1週間前の講義内で、Moodleへのアクセス方法、動画の視聴方法、ならびに課題について説明した。事前学習として、動画を視聴して手順や方法を確認してくることに加え、「リネンチェンジ」の目的、目標、対象者の設定をふまえた上で、①個人の達成目標、②根拠・留意点、③対象者への声かけの方法を考えてくることを課題とした。

視聴期間は、1月19日から演習日の1月22日を含む4日間とした。

演習は1コマ90分で2つのクラス（1クラス45～46人）に分かれて行なった。学生は、各自事前学習レポートを用意し、はじめに教員のデモストレーションを観察してから、各グループに分かれて技術練習に入った。教員のデモストレーションは、全体を通して行わず、動画を視聴してよく分からなかったところや、詳しく知りたい箇所など、学生から要望のあったポイントに絞って行った。その後、学生は4～5人1グループとなり、3人の担当教員が1人4つのグループを担当し指導を行った。

調査は、演習後に自記式質問紙による集合調査とした。調査内容は、「『臥床患者のリネンチェンジ』の映像付き資料」に関して、事前学習での活用方法、これまでの演習との違いや自己評価などについて、1「全く当てはまらない」2「あまり当てはまらない」3「少し当てはまる」4「良く当てはまる」の4段階評定で回答を求めた。また今回の動画教材について自由に記載してもらった。

3.4　分析法

回答数89名（回収率93.7%）のうち有効回答85名を分析対象とした。質問紙の回答は、各項目の評定点別に人数（%）を算出し、自由記載部分についてはカテゴリー化した。

4.　結果

4.1　事前学習における活用方法

ログ履歴から19～22日までの間に、1回以上動画にアクセスしたものは73名、アクセス無は22名だったが、この中には自分のPCではなく友人のPCで一緒に見たものが含まれるため一度も見ていないものは6名だった。

視聴場所は、自宅35名(41.2%)、学校CL教室27名(31.8%)、自宅や学校14(16.5%)、不明9名(10.6%)であ

©2010 CIEC

った。視聴した時間帯は、帰宅後～夕方 29 人(34.1%)、21 時過ぎ～夜間 26 人（30.5%）、空き講や放課後 24 名（28.2%）、朝方もしくは演習前 6 人(0.7%)であった。

視聴方法は、「映像を止めながらみた」46 人(53%)、「もどしたりしながら見ていた」58 人(67%)、「ポイントを決めて見ていた」のは 28 人(33%)だった。また、76 人(90%)は「映像つき資料をおもしろい」と感じていた（図 4）。

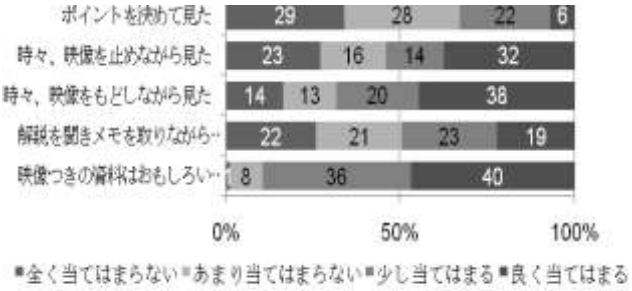


図4 動画教材の活用方法(図中数字は人数)

4.2 演習への効果

動画教材を視聴しない場合と視聴して演習に臨んだ場合を比較して、「これまでの演習より正しい手順が頭に入った」は 64 人(75%)、「これまでの演習より方法が頭に入った」52 人(60%)、「演習中に映像を思い出すことがあった」は 66 人(76%)だった。

一方、「いつものように教員の全体を通したデモストレーションがなくとまどった」は 35 人(41%)だった（図 5）。

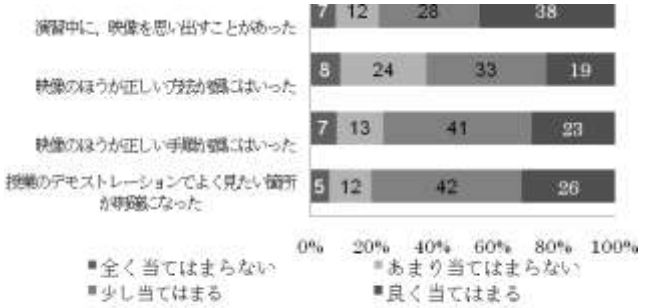


図5 動画による事前学習とそうでない場合のイメージ化の比較(図中数字は人数)

演習時の技術に関する自己評価は、「映像を見て演習時の自己目標が明確になった」は 53 人(62%)、「これまと比べスムーズに演習に入れた」は 54 人（62%）、「これまでよりもポイントを置いて演習することができた」は 61 人(71%)であった。

しかし、「リネンチェンジがスムーズにできた」は 32 人(37%)、「演習で自分の目標が達成できた」は 38 人（43%）であり、90%以上が「もっと練習が必要である」と回答していた（図 6）。

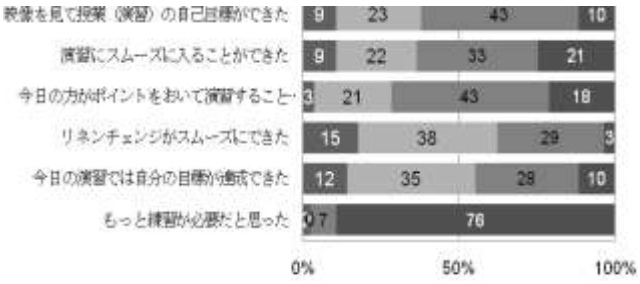


図6 演習時の技術の自己評価(図中数字は人数)

4.3 自由記載の内容

44 件の自由記載があった。その内容は「別の方向の映像がほしい」や、「ポイント部分をアップにしてほしい」が 18 件、「映像の乱れの改善」や「再生スピードを速くしてほしい」5 件、「音声を大きくしてほしい」4 件などの撮影技術や動画の画質の改善についての意見が多かった。

また、見たかったポイントとして、「古いシーツの丸めかたや新しいシーツの入れ方」「シーツがグチャッとしていてわからなかった」「スプレッド、毛布、かけシーツを立たんで椅子にかけるところ」「字幕がついているとわかりやすい」があがっていた。

動画の視聴に関して、「ログインの方法がわからず大変だった」5 件などからオリエンテーションが不十分だったことや、また「見ることができなかった」6 件などスキルや PC 環境の問題があることが伺えた。

5. 考察

5.1 自己学習教材としての動画ストリーミング

動画ストリーミング教材はパソコンとネットワーク環境が整えばいつでも、どこでも利用できる利点がある。今回の調査でも、学生は学校ＣＬ教室以外に自宅のパソコンで、自分の空いている時間に視聴していた。

また、臥床患者のリネン交換は他領域の看護学でも繰り返し学習されるものである。今回の調査結果では映像を時々止めたりもどしたりしながら見ていたものが 50%以上いた。また、演習後に見直してみたいという言葉も聞かれた。このことから、自分の見たいところを自分のペースで見て学習できる動画ストリーミング教材の利便性が確認できた。

一方で「再生スピードを速くしてほしい」という意見があったが、実際に動画へのリンクをクリックしてから映像が映し出されるまでに 30～40 秒程度要する。配信状況や画質の改善など、機械的・技術的な面は、情報処理を専門とする教員との協力が必要となる。

また、「見ることができなかった」とする意見が 6 件あった。学生は 1 年次に情報処理科目を履修済みであることから、操作は容易にできるものと予想していた。

しかし、直接教員のところに質問に来た学生も多かった。今回は見ることができなかった理由について明らかにできなかったが、映像を見るためには、

©2010 CIEC

QuickTimePlayer が必要であり、ダウンロードの方法や、Moodle へのアクセス方法、動画ストリーミングの特徴などについて説明が不十分だった点がある。

動画ストリーミングを自己学習に活用するためには、導入時が重要なポイントであるため、学生の情報処理スキルを見極めながら、詳細なオリエンテーションが必要である。「映像つき資料はおもしろい」とする意見が多かったことから、口頭による説明だけでなく、学生自身で実際にパソコンを操作してみる機会をオリエンテーション時に設けて動画を見ることで自己学習の動機づけにもつながると考えられる。

5.2 動画ストリーミングの視聴と演習時の学習効果

今回の動画ストリーミング教材導入の目的は、学生の看護技術のイメージ化を図ることで、技術習得のための演習時間を有効に活用することにあった。

調査結果から、映像の方が正しい手順や方法が頭に入り、演習中に映像を思い出す学生が多かったことから、一定のイメージ化にはつながったものの、事前学習の段階でポイントを決めて見た学生は 28%と少なかった。

今回の臥床患者のリネンチェンジはこれまで履修した内容の応用編である。学習のねらいは、「新しいものを汚染させないように、新しいシーツと古いシーツの扱い方を工夫すること」と「震動や露出を避け患者の苦痛を最小限にすること」にあった。

自己目標を明確にして演習に臨んだものや、演習にスムーズに入れたものが約 60%であったが、ねらいとしたところが自己目標にあがっているものは少なかった。一方で、自由記載にはよく見たかった箇所として「古いシーツの丸めかたや新しいシーツの入れ方」があがっていた。学習のねらいとなるポイントを強調したり、別の映像として取り込むことで学生が目標を定めて演習に臨めるよう工夫し、教材を修正していく必要がある。

また、ポイントを置いて演習に臨んだが、リネンチェンジがスムーズにできたものや、自分の目標が達成できたものは約 30%と少なく、技能の向上には結びついていない。技能は単純に見ただけで身に付くものではなく、自分の身体を使って反復練習を行うことではじめて修得できる。看護技術の修得と動画ストリーミング教材の関係では、菅原ら[7]も動画ストリーミングを練習の補助として活用することで成果が期待できるとしている。また、今回は事前学習として学校の CL 教室や自宅の PC で視聴させたが、携帯型マルチメディア端末を看護学生に貸出し学習させている事例ある[8]

今後は、手軽に持ち運びできる携帯型端末の特性を利用して、手元で映像をみながら技術の自己学習ができるように学習環境を整備することも必要であると考える。加えて、情報提供だけに終わらず、学生の理解や技術のチェックなどフィードバックについて e-learning とのつながりで演習の在り方の検討が必要である。

6. おわりに

基礎看護技術の自己学習に動画ストリーミングを利用することで、看護技術についての学生のイメージ化を促進することができる。今後は、何を学ばせたいのか作成者の意図が十分反映された教材を作成することや、自分のペースで反復学習ができる利点を生かして映像を見ながら自己学習できる学習環境を整備していくことで、看護技術の修得に効果を期待できる。

参考・引用文献

1) 神原裕子：“看護技術習得の過程の考察と教育方法の提案～学内演習を中心に～”，看護教員と実習指導者“，2 巻，2 号， p 28－37（2005）

2) 真嶋由貴恵：“ｅ-learning における新たな看護教育方法の展開を目指して”，看護と情報，12 巻，p58－66

3) 中村秀敏：“看護教育における e-learning の現状”，看護教育，48 巻， p 280-284(2007)

4) 石塚淳子、小林友春他：“基礎看護技術の自己学習支援システム（第 2 報）－ホームページ教材の開発―”，聖隷クリストファー大学看護学部紀要，11 巻， p 155 - 167（2003）

5) 南雲秀雄、菅原真優美：“看護学生の動画ｅラーニング教材に対する意識”, 新潟青陵大学紀要, 5 号，p 33-48（2005）

6) 吉川彰二、細田泰子他：“臨地実習終了時の看護実践力におけるｅラーニング導入の効果”，大阪府立大学紀要，14 巻，1 号， p 45 - 50（2008）

7) 菅原真優美、小山聡子他：“看護技術の自己学習を目的とした動画ストリーミング教材の製作と評価”，新潟青陵大学紀要， 4 号， p 123-135（2004）

8) 真嶋由貴恵、中村裕美子：“看護実践能力の獲得を支援する e-learning”，看護教育，48 巻，p 298-299(2007)

©2010 CIEC

数学 e ラーニングを実現する STACK の日本語化と改善

中原 敬広[*1]・中村 泰之[*2]・秋山 實[*1]
Email: askme@e-learning-service.co.jp

*1: 株式会社 e ラーニングサービス
*2: 名古屋大学大学院情報科学研究科

◎Key Words e ラーニング, STACK, Moodle, Maxima, 理工系教育, 数式処理システム

1. はじめに

近年では多くの大学で e ラーニングが導入され，各分野での利用が盛んになってきている。e ラーニングの実践にはコースマネジメントシステム(CMS)が利用されることが多い。ほとんどの CMS にオンラインテストシステムが実装されており，CMS の最も重要な機能の一つと言える。CMS のオンラインテストの種類は多肢選択問題，記述問題，数値入力問題といったものがほとんどである。しかし，このようなオンラインテストの種類のみでは理工系教育における数式の取り扱いが十分と言う事は難しい。

そこで利用されているのが，数式処理システム(Computer Algebra System)である。ユーザ管理や成績管理，資料の提示などの基本的な部分は CMS で行い，オンラインテストなどにおける数式の評価の機能を外部のアプリケーションである CAS に委ねる形式が多く見られるようになってきた。

たとえば，商品として販売されているものとして Maple TA や Mathmatica といったものが挙げられる。Maple TA においては Moodle や Blackboard との連携が実現されている。また，無償のオープンソースソフトウェアのシステムもいくつか発表されている。CABLE は CAS として Axiom を用い，LogiCampus と組み合わせて利用される。また，数学学習支援システム CAML など，独自の数式正誤判定アルゴリズムを実装したシステムも存在する。

今回紹介する STACK は CAS として Maxima を採用し，Moodle との連携を実現している。今回は STACK の完全なる日本語化と改善を報告する。

2. STACK

2.1 概要

STACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)は PHP と MySQL を用い，ユーザ管理，成績管理を行うことを実現した数学オンラインテスト・評価システムである。前述のとおり，CAS として Maxima を採用し，全てオープンソースソフトウェアで構成されていることが特徴である。2004 年に Sangwin らによって開発が始まり，2005 年から公開されている。そして，2008 年に入り，大幅な改変が行われ, CMS の一つである Moodle との連携が実現された。Moodle の小テストモジュールにおいて、STACK で作成した問題を利用することができるようになり、シームレスな利用が可能になった。また、そのテスト結果は Moodle の評定機能で管理されるため，授業の成績の一部として取り扱うことが可能になっている。

2.2 利用例

本節では，STACK の利用例を簡単に紹介する。図 1 は, 積分の問題を解く問題が出題された Moodle の小テストの一部分である。これは，$\int(5x^2+4x+4)dx$ を計算させる問題である。解答欄に 5/3*x^3+2*x^2+2*x と入力し，解答を送信した後の画面である。この問題の正答は 5/3*x^3+2*x^2+2*x+C であり，送信された問題は積分定数 C が不足していることになる。このとき STACK は送信された解答に積分定数が不足していることを自動判断し，積分定数を忘れている旨をフィードバックとして返している。また，積分定数がないということで完全な不正解でなく部分点を与えているところにも注目されたい。また，積分定数に C 以外の文字を使用した解答にも，その文字を積分定数と判定し正解と返すことも可能である。

このフィードバックは問題作成時に自身で細かく設定することも可能であるし，積分定数や因数分解など基本的な用件に関しては自動でフィードバックを返すことも可能である。

また，この問題は係数がランダムで作成されているので，再受験すると違う係数の問題が表示される。係数が 0 となった場合はその項は表示されない。図 2 は同じ問題を再受験したものである。

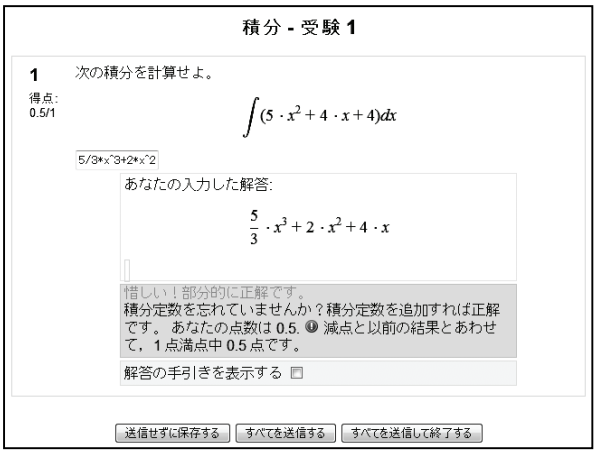


図 1 STACK による問題解答の例

©2010 CIEC

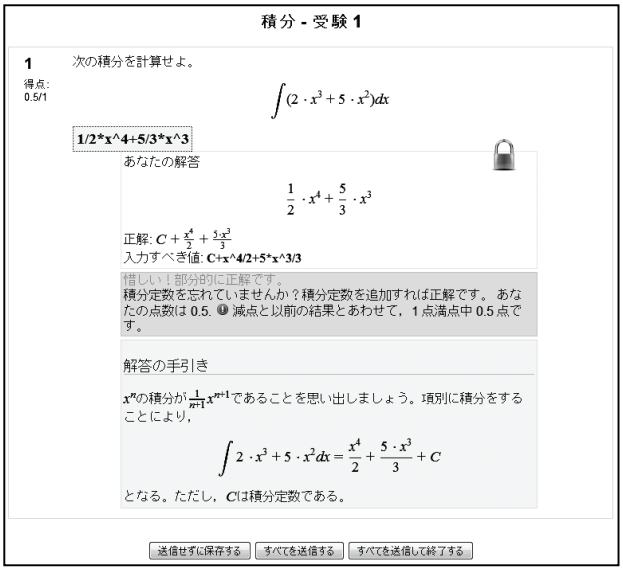


図2 解答の手引きの提示

再受験した図2では係数がランダムで再生成されている。係数が 0 となった項があることにより，項の数も変化している。また，ここでは正答・誤答という評価だけでなく，解答の手引きが提示されている。この解答の手引きもランダムの係数に対応したものが表示されている。

このように，柔軟なフィードバックを想定される学生の解答に応じて作成できること，また時には自動でフィードバックを提示できることや，係数に変数を用いることで一度の問題作成で同タイプの問題を複数作成でき，解答の手引きも変数に対応できることなどがSTACK の大きな特徴であると言える。

2.3 レポート

STACK は学生がどのような解答過程を経て正答にたどり着いたか，もしくは正答できなかったかを知ることができるレポート機能を有している。レポート機能は，特定の問題に対して受験した学生がどのような解答をしたかを知ることができる「問題」レポート，特定の学生が受験した問題に対してどのような解答を行ったかを知ることができる「学生」レポートと，問題の採点結果をもとにした「評定表」レポートの 3 つの機能が用意されている。

図 3 は「問題」レポートの一部である。特定の問題を受験した学生たちがどのような解答を提出したかを統計データとして表示している。これにより，クラス全体の状況を簡単に把握することができる。

図 4 は「学生」レポートの例である。前述した積分の問題の解答履歴が表示されている。このレポートの「採点済み」となっている受験 No2 の行を見るとフィードバック名「integral」の解答記録に「積分定数なし」と表示されているのがわかる。これは STACK の自動判定機能の結果である。このように，「学生」レポートではその学生がどのようなミスを犯したかを一目で判断することが可能である。この「積分定数なし」の部分は英語版 STACK では開発者のみにわかるような略語で表示されていた。今回の完全日本語化により，この部分をわかりやすい日本語表記にすることにより教師が，より学生の学習履歴を把握できるようになった。ここでのフィードバック名「Integral」は教師が自由につけることができる名称で，今回はたまたま英語で命名されているものである。

解答欄	解答	回数
ans1	x(x+7)=30	6
ans2	{-10,3,?}	2
	{-10,3}	2
	{1,3}	2
ans3	3	6
	合計受験回数	18
	合計提出回数	6

図3 問題レポート：解答の統計

図4 学生レポート

3. おわりに

以上からもわかるように，数学オンラインテスト評価システム STACK は理工系教育における e ラーニング導入への壁の一つである数式の取り扱いという問題を見事に解決することができる。また，今回の完全日本語化に伴いMoodle との連携部分の見直し，言語の取り扱いなどを大幅な改善を行った。

昨今ではMoodle のモバイル対応に関して盛んに研究が行われている。STACK もより身近に数式問題へ取り組むことができるようにモバイル対応を行っていく予定である。

参考文献

(1) 中村泰之 : “数学 e ラーニング ― 数式解答評価システム STACK と Moodle による理工系教育”，2010 年 8 月出版予定
(2) 中村泰之 : “数学オンラインテスト・評価システム STACK の日本語化”，数式処理 Vol.15 pp.73-80 (2008)
(3) STACK, http://www.stack.bham.ac.uk/
(4) Ja STACK.org, http://ja-stack.org/

©2010 CIEC

地質情報 Web サイト「ろとう王国」の機能拡張とその利用例

平中 宏典*1・村田 章知*2・根尾 夏紀*3・緒方 猛*4
Email: hiranaka@rotou.net

*1: 新潟大学教育学部
*2: 新潟県十日町市立下条中学校
*3: 新潟大学大学院自然科学研究科
*4: 新潟市立総合教育センター

◎Key Words ろとう王国，地学教育，観察地点データベース

1. はじめに

理科教育において，地球環境を理解するために必要な科学的な見方・考え方である地学リテラシー(1)を養うことは重要であり，地学分野はその基本的な学問としての役割を担っている(2)．野外観察は，地学リテラシーの中でも「野外で実物を知覚的に認識できる科学的能力や態度を身につけていること」，「自然環境の変化を認識できる科学的能力や態度を身につけていること」の 2 点を育成する上で極めて重要であるといえる．

しかし，野外観察の実態調査(3)では，「時間が確保できない」，「観察に適した場所がない」等の理由で，実施率が小学校で約 3 割，中学校で約 1 割程度という結果が出ている．また，教員の地学領域の指導力についても，地学分野が苦手・やや苦手と感じている小学校教員が約 65%(4)，理科専門の中学校教員でも約 44%(5)となっており，教職経験年数が進んでもその割合は高い傾向が続いている．そのため，専門性が低い教員に対する支援を含めた地学野外観察の学習支援体制の構築が課題となっている(6)．

そこで，我々は大学や研究機関で多く蓄積されている地質情報を教育現場で広く活用してもらい，野外観察を含めた地学教育の支援体制を構築するため，地質情報 Webサイト『ろとう王国』（http://www.rotou.net/）を 2001 年より開設・運営してきた(7)．『ろとう王国』では，新潟県内を中心に小・中学校の野外観察に適した観察地点の情報を提供しており，指導者と学習者がともに利用できる情報として教育実践に活かされている．これらの実践を踏まえて，より効果的な教材とするべく機能拡張とコンテンツの充実を検討してきた．

今回 2 度目のシステム更新を行い Ver. 3 へとバージョンアップしたので，新しい機能とコンテンツを紹介する．

2. Web サイト『ろとう王国』の概要

2.1 システム

Webサイト『ろとう王国』の構築・運用にあたっては，Ver.1 ・ 2 と同様， OSS(Open Source Software) の AMP(Apache＋MySQL＋PHP)システムを用いた．Ver. 2 からの変更点は，開発の効率性を高めるためPHP用のフレームワークであるCakePHP 1.2.x(8)を用いた点である．また，ページの切り替えによる学習者の活動が妨げられないよう，Ajax(Asynchronous JavaScript＋XML)も一部に採用した．

2.2 サイトの構成と内容

『ろとう王国』のメインコンテンツは，Ver. 1 から一貫して変更を行っておらず，「準備をしよう」・「見に行こう」・「調べてみよう」の 3 つで構成される．「準備をしよう」では，野外観察に必要な持ち物と服装の確認が可能となっている．「見に行こう」では，観察地点の情報を提供し，地図で探す・見たい物で探す・キーワードで探すの 3 種類の方法で検索が可能である．「調べてみよう」では，室内における観察・実験に関する内容のほか，調べ学習をサポートするためのコンテンツをカテゴリごとに分けて収録している．

3. 「ろとう王国」の新機能とコンテンツ

これまで『ろとう王国』は，地質学の視点で教育普及を行うことを目的としてきた．今回のバージョンアップでは，学校現場における実践結果や，教員からの聞き取り調査の結果を踏まえて，野外観察および室内観察・実験の支援をより充実させるための機能とコンテンツを付加していくことに重点を置いた．以下ではその新機能とコンテンツを順に紹介する．

3.1 各観察地点における「ミッション」機能

小・中学校における野外観察は，学校行事の一部として計画的に組み込まれる場合も多いことから，学年全体など多人数での観察も想定される．このような場合，露頭の見学を行いその場で学習を完結する「見学型」(6)となる可能性が高いと考えられる．これをより詳しい露頭の調査や古環境などを探求する「探求型」への移行を支援する足がかりを提供していく必要がある．

そこで，これまでの情報に加えて観察地点で着目して

©2010 CIEC

もらいたい点をまとめた「ミッション」機能を新たに追加した（図 1）．この機能は，各観察地点における着眼点を設問として収録し，難易度に応じて提示する機能である．ページ内では，児童・生徒自身がそれぞれの「ミッション」にある挑戦ボタンをクリックすることにより，各々のミッションが挑戦モードに変わるようにしている．挑戦モードとなったミッションは，オリジナルのワークシートやミッションリストとして印刷し，現地へ携帯することが可能である（図 2）．これにより，より一層児童・生徒が目的を持って観察を進めることを狙っている．

3.2 野外観察の手法を紹介する「ろとうのみかた」

先に紹介した「ミッション」では，設問を中心とした提供となるが，これを解決するためには野外観察に必要な予備知識を身につける必要がある．そこで，露頭の見方をアシスト（味方）するコンテンツである「ろとうのみかた」を新たに提供することにした．ここでは，カテゴリごとに観察を行う際に着目したい内容を細かく分けて紹介している．それぞれの中はさらに「大事なみかた」として細分化しており，手順も兼ねてポイントを画像データとともに説明している．

なお，先にあげた「ミッション」では，各々の設問においてヒントをあげている場合があり，「『ろとうのみかた』の○○を調べてみましょう」という文章を付け加えて「ろとうのみかた」への誘導も行っている．ここでは本文から直接のリンクを現在のところは貼っていない．一覧を通してあえて多くの着目点があることに気づいてもらい，観点としての定着をはかりたいと考えている．

図 1 観察地点ページにおける「ミッション」の表示．

図 2 選択した「ミッション」のリスト表示．
印刷用のレイアウトとして表示されたもの．

3.3 コンテンツのタグによる検索機能

これまでの「ろとう王国」では，野外観察地点のデータを中心とした検索機能のみを提供しており，サイト内の横断検索が課題となっていた．そこで，今回は全文検索のほか，多くのサイトで標準的な機能となってきたタグ付けによる分類を取り入れ，タグによる検索を可能とした．現在のところ管理者側でのみタグ付けが可能となっているが，ユーザー機能としての提供も検討している．

4. おわりに

今回，「ろとう王国」の機能拡張とコンテンツ追加を行い，観察地点ごとの着目点をレベルごとに提供する「ミッション」，露頭の観察方法を提供する「ろとうのみかた」，タグづけによるサイト内横断検索を可能とした．

これらの新機能については，中学校の野外実習を行う前段階で試行的に用いて，地質情報ページにおける地図の大きさなどに関するインターフェイス上の問題点や，「ミッション」の設問に関しての改善案を得ており，今後のさらなる改良を行う予定である．また，教員が授業を構成しやすくなるよう，カスタマイズ機能の提供も予定している．

参考文献

(1) 下野　洋：“地学リテラシーの育成”，地学教育，46，4，pp. 149-159（1993）．
(2) 下野　洋：“地学教育における自然体験の取り上げ方　－自然体験から問題解決的学習への発展”，地学教育，57，4，pp. 103-110（2004）．
(3) 三次徳二：“小・中学校理科における地層の野外観察の実体”，地質学雑誌，114，pp.149-156（2008）．
(4) 独立行政法人 科学技術振興機構：“平成 20 年度小学校理科教育実態調査”，（http://www.jst.go.jp/pr/announce/20081120/besshi.html：2010/06/01 参照）
(5) 独立行政法人 科学技術振興機構：“平成 20 年度中学校理科教育実態調査【集計結果（抜粋）】”，（http://www.jst.go.jp/pr/announce/20080912/besshi.html：2010/06/01 参照）
(6) 宮下　治：“理科自然体験学習の類型化と学習支援の必要性”，理科教育学研究，49，1，pp. 97-103（2008）．
(7) 平中宏典・根尾夏紀・緒方 猛・星野勝紀・村田章知：“地質情報 Web サイト『ろとう王国』の構築と活用例”，CIEC 研究会論文誌，1，pp. 75-79（2010）．
(8) CakePHP (http://cakephp.org/ ：2010/06/08 参照)

©2010 CIEC

理数教育におけるテレビゲーム活用の試み

塩田真吾*1・阿部学*2・石川清香*2・藤川大祐*3・市野敬介*4・福永憲一*5・広瀬淳*5
Email: shingos@smile.ocn.ne.jp

*1: 静岡大学教育学部　*2: 千葉大学大学院　*3: 千葉大学教育学部
*4: NPO 法人企業教育研究会　*5:株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

近年，理数離れが指摘されており，理数が得意な生徒だけでなく，理数が苦手な生徒に対してどのように指導していくかが問題となっている。こうした問題に対して，理科や数学がどのように社会で使われているかを見せることは，学習への意欲付けにもつながる重要な視点だと考える。そこで本研究では，生徒に理科や数学と社会とのつながりについて気づいてもらうため，株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメントと連携し，テレビゲームのプログラミングを題材とした理数授業の開発・実践を行い，その成果を考察した。その結果，理科や数学を学ぶことへの意欲が高まっただけでなく，将来の仕事について考えるきっかけとなったことが明らかになった。

◎Key Words　理数教育，理数離れ，テレビゲーム

1.　問題の所在と目的

現在, 子どもたちの理数学離れが指摘されている。例えば，TIMSS2003 調査では，「希望の職業につくために理科・数学で良い成績を取る」や「理科・数学の勉強への積極性」などの項目が国際的に比較して大変低いレベルにあることが明らかになっている(1)。

他方，こうした理数離れを防ごうと，外部講師を招いた授業を実施する学校も増えている。例えば，スーパーサイエンスハイスクール(2)（以下，SSH）の実施校では，企業の研究員や大学教員などを学校に招き理科・数学の授業を行っている。こうした授業では，大学や企業での研究内容を紹介したり，研究で使われている理科・数学を学ばせたりすることで生徒の理数に対する関心・意欲を高めている。学校の学習内容と大学や企業での研究のつながりを見出せることは，生徒にとって有意義なことである。

しかし, こうした取り組みは SSH の実施校だけでなく広く学校教育で行われるべきであろう。特に，理科・数学が得意な生徒だけでなく，理科・数学が苦手な生徒に対して，理科・数学がどのように社会で使われているか，理科・数学を使って仕事をしている人がいることに気づくというキャリア教育の視点を加えることは，学習への意欲付けにもつながると考えられる(3)。

そこで本研究では，生徒に理科や数学と社会とのつながりについて気づいてもらうため，株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメントと連携し，テレビゲームのプログラミングを題材とした理数授業の開発・実践を行い，その成果を考察した。

2.　授業・教材の開発

本研究では，生徒に理科や数学と社会とのつながりについて気づいてもらうため，テレビゲームメーカーである株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント(4)（以下，SCE）と連携し，テレビゲームを題材とした授業の開発を行った。テレビゲームのプログラミングには，物理や関数，ベクトルなどの数学が使われていることから，ゲームのプログラミングを行っているプログラマーの方に取材を行い授業・教材の開発を行った。

プログラマーへの取材からは,「物理はボールの軌道などに利用されていること」,「関数はゲームキャラクターの移動やジャンプなどに利用されていること」,「ゲームのプログラミングには中学校，高校の理科や数学が基礎となっていること」などが明らかになった。こうしたプログラマーへの取材をもとに, 関数や物理とテレビゲームの関係を視覚的に理解する Flash 教材を数学編, 理科編と 2 種類作成した(5)。数学の Flash 教材では, 関数を打ち込むことにより, ゲームキャラクターが関数の動きをするようにプログラムされている。この Flash 教材で，生徒はゲームキャラクターがより多くのバナナを獲得できる関数を考えるなどの体験をすることができる。開発した Flash 教材を図 1 に示す。

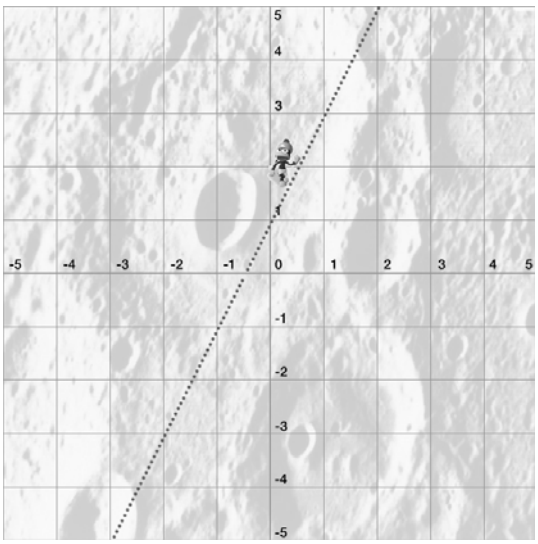


図 1　作成した Flash 教材の一部

©2010 CIEC

開発した Flash 教材をもとに，プログラマーへの取材映像などを交えて，授業を開発した。

3. 授業の概要

開発した授業および Flash 教材を用い，宮城県，神奈川県，千葉県，静岡県，大阪府，兵庫県の公立中学校及で数学の授業を実施した。授業の概要を表 1, 授業の流れを表 2 に示す。なお, 物理授業の概要, 授業の流れは，当日発表を行う。

表 1　授業の概要

授業対象	宮城県栗原市内中学校 1 年生 32 名 神奈川県横浜市内中学校 1 年生 169 名 千葉県四街道市内中学校 1 年生 42 名 静岡県沼津市内中学校 2 年生 44 名 大阪府堺市内中学校 3 年生 23 名 大阪府大阪市内中学校 1 年生 105 名 兵庫県神戸市内中学校 1 年生 118 名
授業時間	50 分×1 コマ
単元	一次関数
実施体制	教員・筆者らのティームティーチング
実施場所	教室

表 2　授業の流れ

時間	内容
5 分	1. 数学とテレビゲームの関係
5 分	2. プログラマーの方のお話を聞こう
10 分	3. 関数とゲームプログラミングの関係を見てみよう
20 分	4. Flash 教材でゲームキャラクターがバナナを獲得する関数を考えよう
5 分	5. プログラマーの方のお仕事の様子, 中学生へのメッセージ
5 分	6. まとめ

4. 授業の考察

生徒の変容について，授業実施後の生徒の感想や教員へのヒアリングから質的・量的に考察を行った。

まず，感想の中の自由記述についてテキストマイニングソフトを用い[6]，名詞，形容詞，形容動詞，動詞を抽出し, 共起分析を行った[7]。結果からは,「ゲーム」,「数学」,「勉強」,「仕事」,「知る」,「分かる」などが高い共起回数を示した。また，具体的な記述では,「数学は将来使う機会が少ないと思っていたけど，数学を使って仕事をしている人がいるなんて知らなかった。簡単な式でもいろんな事ができるんだなぁと思った。楽しい授業でした」,「今日の授業は初めて，プログラムの事について教わりプログラムの仕組みなどが色々わかりました。また一次関数の復習になりよかったです。3 年生でやる二次関数もすごくやってみたくなりました。自分も将来，プログラマーになりたいと思いました。そのために今から勉強を十分にしていきたいです」,「今までは,『たし算・ひき算・かけ算』ができれば，平気なのになんで，連立方程式とか一次関数とかの勉強をしなくちゃいけないんだろうと思っていたけど，今回の授業をやって数学の大切さが分かりました」などがあり，特に普段数学があまり好きではない生徒において，数学への意欲・関心の高まりが見られた。共起分析の結果を図 2 に示す。

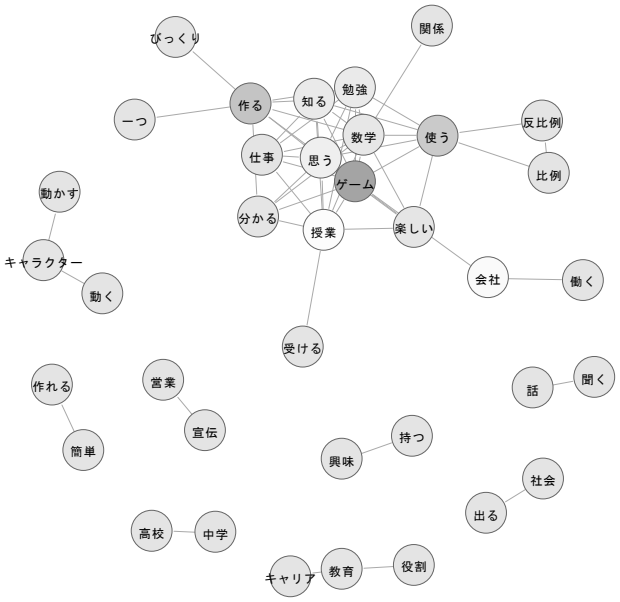


図 2　共起分析の結果

さらに，授業を担当した教員からは,「生徒が関心の高いゲームを教材としたことで普段数学の苦手な生徒が興味を示した」,「プログラマーが数学を使っていることを知り，将来の夢と数学を結びつけることができ，数学への関心が高まった」などが成果として挙げられた。

詳しい分析結果については，当日発表を行う。

参考文献

・藤川大祐・塩田真吾「教科学習におけるキャリア教育の試み」, 千葉大学教育学部研究紀要第 56 巻, 2008
・藤川大祐・塩田真吾編著『楽しく学ぶメディアリテラシー授業』, 学事出版，2008
・藤川大祐編・ＮＰＯ法人企業教育研究会著『企業とつくるキャリア教育』, 教育同人社，2006

---

(1) 国際教育到達度評価学会「国際数学・理科教育動向調査の調査」（TIMSS2003）を参照。
(2) 文部科学省が科学技術や理科・数学教育を重点的に行う高校を指定する制度のこと。
(3) このことは以下で論じた。藤川大祐・塩田真吾「教科学習におけるキャリア教育の試み」, 千葉大学教育学部研究紀要第 56 巻，2008
(4) 詳しくは，以下を参照。http://www.scei.co.jp/
(5) 作成には，NPO 法人企業教育研究会の協力を得た。
(6) 分析には SPSS 及び KH Coder を用いた。
(7) 名詞，形容詞，形容動詞，動詞について，最小出現数を 10 に設定し分析した。共起回数に応じて単語同士を結ぶ線が表示され，共起回数が高いほど，単語の色が濃く表示される。

©2010 CIEC

数学演習において式変形の過程を評価するシステム

前川拓也[*1]・高瀬治彦[*1]・川中普晴[*1]・鶴岡信治[*2]
Email: maekawa@ip.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻
*2：三重大学大学院地域イノベーション学研究科

◎Key Words 数学演習，講義支援，計算問題

1. はじめに

近年，学生の実践的な問題の解決能力の低下が指摘されている．この解消には，多量の演習を行うことが効果的である．演習を通じて，学生は学習内容の理解を深めるとともに，その応用力を培うことができる．講師は，演習を通じて学生の解答から学生の理解の様子を把握し，それをもとに学生指導（フィードバック）を行うことで，演習の効果を高めることができる．

しかし， 多人数を相手に，答案用紙を配布して解答させる方法で演習を行うと，答案用紙の配布や回収，解答の採点に時間がかかるため，講師は学生の理解度をすばやく把握することができない．その結果，フィードバックの機会を逸してしまう．

答案用紙を利用する方法の問題を解消するために，しばしばe-ラーニングシステムが利用される[(1)(2)]．これを用い演習を行うことで，解答を瞬時に回収でき，計算機にその分析をさせることで，講師が演習を行う際の負担を軽減できる．これらの e-ラーニングシステムにおいて数学の演習を行う場合，その解答方式として，多肢選択式，穴埋め式，短答式（各解答欄に一つの数式を解答する方式），記述式（計算過程も含めて解答する方式）などが用意されている．しかし記述式を除いて，学生の入力は基本的には最終的な解答のみとなる．その結果，学生の計算過程が分からなくなるため，学生が誤りを犯した場合に，その原因を把握することが困難となる．一方で記述式では，学生の解答が多種多様に分かれるため，それを読むために多大な負担を講師は強いられる．

本研究では，演習の対象を数学の計算問題とし，その演習時に講師を支援するシステムの構築をめざす．演習の解答形式としては，計算過程も解答する記述式を対象とし，積分の演習を題材として検討を行う．支援内容として具体的には，解答の正誤だけではなく，式変形の過程の妥当性も自動的に評価し講師に提示することをめざす．本稿では，このなかで解答の導出過程の妥当性を評価する部分について検討する．

2. 数学演習における e-ラーニング

この章では，e-ラーニングを用いる演習について簡単に説明し，これを数学の演習に用いる際の問題点について議論する．

2.1 e-ラーニングによる演習

e-ラーニングは，計算機およびそのネットワークを用いた学習を意味し，その手法にはさまざまなものがある．一般的な e-ラーニングの概略を図 1 に示す．講師がサーバに，問題・解答・コメントなどを事前に登録しておく．学生は，サーバから問題を受け取り，問題を解く．その後，その解答をサーバに送信する．サーバは事前に登録されている情報をもとに，学生の解答に適したコメントを返す．講師は，学生の解答やその正誤を集計したものを見ることで，学生の学習状況を把握する．このようなシステムを利用することで，学生は講義室にとらわれずに自学・自習で学習を進めることができる．このように e-ラーニングシステムを利用する場合には，事前に講師が登録するコンテンツの質・量が重要となる．

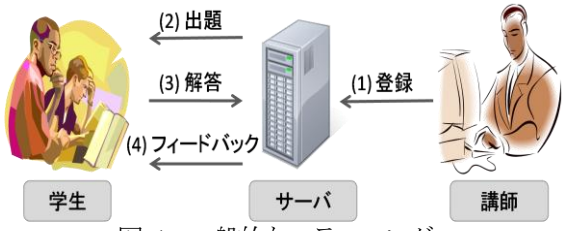


図 1 一般的な e-ラーニング

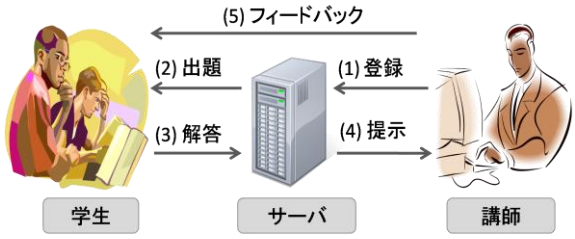


図 2 講義中の演習で用いる e-ラーニング

このシステムは，しばしば講義中に行われる演習にも利用される．これは，学生が理解を深めるためや，講師が学生の理解状況を把握するために用いられる．このときの e-ラーニングシステムの利用法は図 2 のようになる．講師は，サーバに問題・解答を事前に登録する．学生は，サーバから問題を受け取り，問題を解く．その後，その解答をサーバに送信する．講師は，サーバから提出された解答やその正誤を受け取り，それをもとにコメントを返す．自学自習の場合と異なる点は，解答に対するコメントが必ずしもサーバから送られない点である．このように e-ラーニングシステムを利用することで，講師が事前に高品質・多量のコン

©2010 CIEC

問題：次の不定積分を計算せよ．

$$\int \frac{x}{(x+3)^2}dx$$

解答例：

$$\int \frac{x}{(x+3)^2}dx$$

$$= \int \frac{1}{x+3} - \frac{3}{(x+3)^2}dx$$

$$= \log|x+3| + \frac{3}{x+3} + C$$

図 3　対象とする演習問題とその解答

テンツをサーバに登録することなく気軽に利用できるようになる．講義中の演習では，講師は，演習の結果から学生の理解が不足している・誤っている箇所を把握し，多くの学生に共通するものがあれば，その場で中に口頭で説明し，少数の学生のものについては個別に指導する．この場合に重要なことは，講師がすばやく適切なコメント（フィードバック）を行うことである．すなわち，e-ラーニングシステムが講師を支援するために必要な機能は，各学生の解答の正誤や誤りを犯した箇所と誤りの内容を素早く把握できるような情報を提供する機能である．

なお，本研究では，講義中に行う演習を対象として，講師の支援を行う．

2.2　e-ラーニングによる数学演習システム

e-ラーニングにおいて数学の演習を行う場合，その解答方式として，多肢選択式，穴埋め式，短答式，記述式など多数の方式が用意されている．これらの解答方式に対しては，多くの e-ラーニングシステム（BbLS[1] や Moodle[2]など）において自動採点を支援する機能が提供されている．例えば，多肢選択式では正しい選択肢を用意することで，穴埋め式，短答式では正規表現等で正答を表現することで，自動的に採点ができる．あらかじめコメントを登録しておくことで，誤った選択肢を選んだ場合や，講師が登録した典型的な誤答と一致する解答をした場合に，e-ラーニングシステムがそれを自動的に返すことも可能である．また，Moodle と STACK[3]を組み合わせたシステムでは，学生の解答が正答と完全に一致していなくてもこれらが代数的に等しいかを判断させることもできる．このシステムでは，あらかじめ登録しておいたパターンと比較することで，誤答に応じた部分点を与えることも可能である．このように，これらの解答形式では演習時に講師が解答を読む負担を軽減することができる．

しかし，これらの機能には以下の問題があると考える．第 1 に，講師が予め学生の犯す誤りを予測し，それらに対応する選択肢を用意したり，誤答を登録したりする必要がある．これは，学生が自学自習をするためには必要な機能である．しかし，講師が学生の理解の様子を把握するために講義中に行う演習に用いる場合には，その事前準備が障害となり，気軽に利用できない．

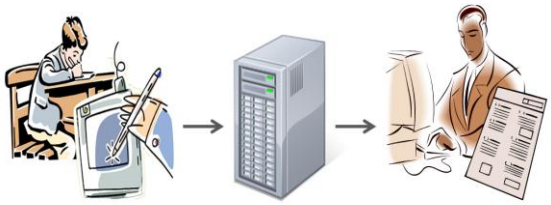


図 4　提案するシステムの処理の流れ

第 2 に，記述式の解答方式を対象としていないため，誤答の理由を推測するのが困難になる．すなわち，学生の犯した誤りを訂正するために必要な情報を，学生の解答のみから得ることができない．

3.　提案する数学演習支援システム

この章では，2 章で指摘した問題を解消し，数学の演習において講師を支援するシステムについて検討する．具体的には，講義中に行う数学の記述形式の演習において，学生の記述式の解答を分析し必要な情報を講師に提供することで，講師を支援することをめざす．特に，対象とする演習は，計算問題（式変形を繰り返すことで正解を導き出す形式の問題）を対象とする．

3.1　基本的なアイデア

図 3 に，本研究で対象とする形式の演習問題と学生の解答の例を示す．このような解答をもとに，講師は学生の理解の様子を把握し，速やかにフィードバックしようとする．このとき，解答の正誤や，誤りを犯した箇所，誤りの内容を，講師はすばやく把握する必要がある．しかし，記述式の解答は多種多様となるため，これは困難である．結果としてフィードバックが遅れるため，演習の効果が薄れてしまう．

これをふまえると，計算問題の演習において，講師を支援する e-ラーニングシステムには，次の二つが要求される．(1) 演習を手軽に実施できること，(2) 講師に解答の正誤や，誤りを犯した箇所，誤りの内容を素早く提示することである．

前者については，e-ラーニングシステムを導入することである程度解決できる．本稿で提案する e-ラーニングシステムは図 4 に示すように，学生が解答を入力するインターフェイス，学生の解答を評価する部分，評価結果を講師に提示するインターフェイスからなる．入力インターフェイスにおいて学生は解答を入力し，その解答を計算機で扱う形式に変換する．評価部分でこれを評価し，提示インターフェイスを通じて評価結果を講師に提示する．講師は，システムにより提示された情報から，学生の誤りの場所と内容を把握しフィードバックを行う．

後者に関しては，数式処理システムを用いて判定する．同等のシステムに，Moodle と STACK を組み合わせたシステム（以下，STACK と略記）が提案されている [3]．ここで数式処理システムとは，入力として数式を受け取り，さまざまな数学的な操作を施し，その結果を数式として処理するものである．STACK では，学生の解答が模範解答と異なっていても，代数的に等し

©2010 CIEC

ければ正答として扱う機能を持つ．この機能は，数式処理システムを用いて，学生の解答を変形し模範解答などと比較することにより実現されている．

本稿では，学生の解答を評価する部分に着目し，計算問題において，解答の正誤だけではなく，式変形の過程の妥当性も評価する方法について議論する．

本研究では，STACK の機能を応用し，最終的な解答だけでなく解答の導出過程も評価する．STACK は，自動的に学生を指導することを目指しているため，講師はさまざまな誤りのパターンをあらかじめ登録し，適切なコメントを返すように準備する必要があった．これは本研究で想定している演習形式に対しては必ずしも必要なものでなく，講師が学生の誤答箇所を容易に発見できれば十分であると考えられる．そこで，講師は問題と正答例を入力するだけで，学生が誤りを犯した段階・箇所を自動的に検出するシステムを構築する．

提案するシステムでは，学生の解答を評価する部分の機能を，学生の解答・その導出過程の正誤を判定し，誤りの場合には誤りの原因（計算間違い，適用する公式の間違いなど）を明らかにするものとする．

なお，解答のインターフェイスに関する議論も必要であるが，これには数式の正誤判定などとは異なる観点からの技術である文字認識技術などに関する議論が必要となるため，本稿では議論の対象としない．本稿では，学生の解答は計算機に正確に取り込むことができるものとする．

3.2 解答・導出過程となる各式の正誤判定

提案するシステムにおける学生の解答を評価する部分の機能は，解答・導出過程の正誤の判定と，誤りの場合はその原因の推定である．前者については，筆者らが過去に提案した手法[4]がある．この節では，この手法について簡単に説明する．

解答・導出過程の正誤の判定には，STACK と同様に，数式処理システムを使用する．STACK を用いる際に講師は，演習前に問題とその正誤・コメントなどを登録しておく．また STACK は，数式処理システムを用いることで，それらのモデルから，学生の解答と代数的に等しいものを，数式処理システムを用いて検出する．その結果，一致したモデルに応じたコメントを学生に返す．

提案するシステムでは，この手法を学生の最終的な解答だけでなく，その導出過程にも適用する．すなわち，学生の解答およびその導出過程の各式が，予め登録した正答と代数的に一致しているかを評価する．なお，STACK の場合とは異なり講師がフィードバックを行うため，誤答のモデルを用意し適切なコメントをシステムに登録する必要はない．

学生の解答・導出過程の各式について，数式処理システムによりさまざまな式変形をした結果が，講師が予め登録した模範解答のモデルのいずれかと一致すれば正答，そうでなければ誤答として判定する．こうすることで，学生の解答にある程度表現方法の自由を許容しつつ，講師の用意した模範解答のモデルとの違いを判定できる．

問題：次の不定積分を計算せよ．

$$\int \sin 3x \cos x\,dx$$

学生の解答：

$$\int \sin 3x \cos x\,dx$$

$$= \int \sin 3x \left(\sin x\right)' dx$$

$$= -\int 3 \sin x \cos 3x\,dx + \sin 3x \sin x + C$$

図 5　演習問題と学生の解答

3.3 流れを考慮した解答の処理

3.2 節の手法により，解答となる各式それぞれの正誤を判別することができる．しかし，解答全体としての正誤を判別するには，解答の流れを考慮する必要がある．解答の流れとは，段階的に解答を導出していく一連の式変形を指す．解答に対して各式それぞれ正誤判別するだけでは，たとえ解答の導出が途中で終わっている場合でも，一連の式がすべて正しければ正解と判定される．そのため，これまでの手法では，正解と判定された解答にもある程度細かく目を通す必要があった．この問題を解決するため，流れを考慮した解答の処理をすることで，目を通すべき部分とそうでもない部分を講師に対して明示する必要がある．

本稿では，流れを考慮した解答の処理方法として，模範解答のモデルと学生の解答の比較を行う．モデルは正しい解答であるため，学生の解答の流れがモデルと異なるものであれば，それが誤りであると判定できる．ただし，与えられた数式が代数的に等しいかどうかを判定するだけでは，導出の流れの正誤を判定することはできない．これは，代数的に等しい二つの数式を，この手法では区別できないためである．

本研究では，次に示す考えに基づいた，流れを考慮した解答の正誤の判定方法を提案する．

モデルと学生の解答の比較は，簡単な式変形のみを用いることで同じ式に変形できる二つの式を等しい式と見なすことで行う．ここで，簡単な式変形とは，結合法則，交換法則による式変形を指す．すなわち，式を構成する要素（加減乗除や積分記号などの演算子で式を分割したもの）が同一であり，かつ，結合法則または交換法則による式変形のみで講師が用意した模範解答中の式と一致すれば，正しい導出過程であると見なす．このように判定することで，学生の解答にある程度の表現方法の自由を許容しつつ，解答の流れを判定することができる．なお，分配法則は式の形を大きく変えることがあるため，本稿では適用しない．モデルと学生の解答で，導出過程の式の並びを比較する．その際，学生の解答に抜けている式が存在する場合，モデルにない式が存在する場合などには，その旨を講師に提示する．

©2010 CIEC

模範解答:

$$\int \sin 3x \cos x dx$$
$$= \int \sin 3x (\sin x)' dx$$
$$= \sin x \sin 3x - \int 3 \cos 3x \sin x dx + C'$$
$$= -\frac{1}{8}(\cos 4x + 2\cos 2x) + C$$

システムに登録されたモデル:

問題: integrate(sin(3*x)*cos(x),x)

模範解答:

integrate(sin(3*x)*diff(sin(x),x),x)
sin(x)*sin(3*x)-integrate(3*cos(3*x)*sin(x),x)
-(cos(4*x)+2*cos(2*x))/8

図 6　問題に対して講師が登録したモデル

システムに登録された学生の解答:

integrate(sin(3*x)*cos(x),x)
integrate(sin(3*x)*diff(sin(x),x),x)
-integrate(3*sin(x)*cos(3*x),x)+sin(3*x)*sin(x)

図 7　登録された学生の解答

3.4　適用手順と適用事例

本章で説明した，提案するシステムにおける学生の解答を評価する部分の適用手順を下記する．

1. 講師により，模範解答を数式処理システムにおける数式表現で登録する．これをモデルと呼ぶ．
2. 学生の解答も同様に計算機へ登録する．
3. 学生の解答の各式をモデルと比較，正誤を判定する（3.2 節）．
4. 問題に対して，その解答となるすべての式が正しいと判定された場合は，解答の流れを考慮した処理を行う（3.3 節）．
5. モデルと学生の解答を比較，抜けている式の有無など，解答の流れに異なる部分が存在するか判定する．
6. 解答の流れを考慮した処理で正しいと判別された解答は正解，異なる部分があれば，その箇所を講師に提示する．

以上の手順を図 5 に示す問題および学生の解答に対して適用した事例を下記する．

はじめに，講師は図6をシステムに登録する（手順1）．なお，数式処理システム（Maxima）での処理の都合により，積分定数を省いた形で登録する．また，学生の解答は，Maxima での数式表現に変換される（本稿では手作業でこの変換を行う）．変換結果は，図 7 のようになる（手順2）．

学生の解答の各式それぞれについて，登録されたモデルと一致しているかを判定する（手順 3）．処理の結果，すべての式がモデルに登録されている式と一致する．

すべての式が正しいと判定されるため，次に流れを考慮した処理を行い，式の抜け落ちの有無など判定する（手順 4）．図 7 の学生の解答の 3 番目の式に対して結合法則と交換法則による式の変形を行うと，モデルとして登録された解答に一致する式が存在するため，この式は正しいと判定される．しかし，モデルの最後の式がないため，解答の流れは正しいと判定されず，その旨が講師に提示される（手順5，手順6）．

以上の処理を行った結果，講師は学生の解答が途中で終わっていることに素早く気づくことができると考えられる．

4.　おわりに

本稿では，数学の記述式の演習を対象に，講師による講義中のフィードバックを支援するシステムに関する一考察を行った．具体的には，学生の記述式の解答に対して，導出過程の流れを考慮した正誤判定の手順を提案した．

今後はこれまでに提案してきた処理を講師に提示するインターフェイスを構築し，実際に見てもらうなどしてアンケートを取る必要がある．その際に，他にどのようなことが望まれるのかを聞き，それに関しても取り組んでいくことで，講師の負担をより減らすことを目指す．

参考文献

(1) Blackboard ラーニング System (旧 WebCT), http://www.emit-japan.com/doku.php/bbls
(2) Mooldle.org : open-source community-based tools for ラーニング , http://moodle.org
(3) Ja STACK.org , http://ja-stack.org/
(4) 前川拓也，高瀬治彦，川中普晴，鶴岡信治 : “数学演習における式変形の評価を支援するシステムに関する一考察”，情報学ワークショップ 2009 論文概要集，pp.69（2009）．

©2010 CIEC

情報教育における一コママンガの活用と展開

布施泉*1・岡部成玄*1・中村純*3・牧野圭一*3
Email: ifuse@ec.hokudai.ac.jp

*1: 北海道大学情報基盤センター
*2: 広島大学情報メディア教育研究センター
*3: 京都国際マンガミュージアム国際マンガ研究センター

◎Key Words　一コママンガ，情報教育，著作権，コミュニケーション

1.　はじめに

高等学校で普通教科「情報」が必履修となり，8 年目になる。2009 年に新学習指導要領の改訂が告示され，2010 年 1 月には高等学校学習指導要領解説が公表された。高等学校での情報教育の進みゆく方向性が見え，今後，高等学校での学習内容を受けた大学での一般情報教育のあり方が問われていくと考える。北海道大学では，高等学校「情報」の履修者が入学する 2006 年度から改訂カリキュラムにて一般情報教育を行っている。前期は，ほぼ全員が履修する一般情報教育科目 (2 単位) を設定しており，知識基盤社会における教養教育としての位置づけで内容を企画している。情報活用能力の総合的な向上を目指し，情報セキュリティや知的財産権等に関する学習内容を取り入れ，グループ・学習者間での協調学習を重視した学習を行っている(1)。

著者らは，学習者の入学時の状況を継続的に調査しているが，年々，学習者のコンピュータスキルは向上している。これは高等学校「情報」の履修による明らかな効果であると考える(1)。しかし，コンピュータスキルは向上している一方で，コミュニケーションスキルや，レポートをまとめるためのスキルの向上等はあまり感じられない。

上記の北海道大学における一般情報教育では，コミュニケーションや著作権等についての教育を行っており，授業時には，一定程度の知識や態度の向上をみせている。実際に学習者同士がグループとなり，グループで討論を行い，他者のレポートを評価し，作品を共同制作するといった協調活動の中でコミュニケーション能力を高め，レポートの書き方や適切な引用，著作権の重要性などを体得することを想定して学習を構成している。またビデオ等の教材を併用しながら必要知識についても学んでいる。

しかし，協調活動の中でのコミュニケーションスキルやレポート作成のスキルといった実践的なスキルの育成だけではなく，授業の中で，それらの内容の本質を体験的に捉え，じっくりと考察できるような学習が必要であると考える。本稿では，そのような教育を行うために，一コママンガの特性を活かした，コミュニケーション能力の向上と著作権についての理解向上を目標にした学習について提案する。また，その実践結果を示す。

学習は積み重ねが重要であり，学習目標のよりよい達成のためには，既に行っている協調的な学習と，本稿で述べる一コママンガの活用などの，異なるアプローチからの学習を組み合わせた学習構成をとることが望ましいと考える。

2.　一般情報教育での一コママンガの活用

2.1　コミュニケーション能力向上を目指す学習

本稿では，2009 年度後期における一般情報教育の授業実践を報告する。対象は法学部を中心とした文系の 1 年生で，履修者は 100 名程度である。下記の一コママンガ（本論文著者の一人である牧野の著作）を用いた実践である。

図 1 本実践で用いた一コママンガ

本実践での第一の学習目標は，情報社会で必要とされる基本的なコミュニケーション能力を向上させることである。そのために，まずは，同じ情報が伝達されたとしても，その時点の受け手の状況や受け手自身の多様性により，受け取り方は多様であることを体験的に理解することができる実践を行う。

情報伝達では，自らの意図したことを意図した通りに伝えられるか，他者の意図していることを意図した通りに受け取れるか，が重要である。情報社会におけるメディアを媒介にした情報伝達の場合，情報の送り手は，受け手に対しどのようなメディアを選び，どのような形式で伝えるべきかを考慮し，最適と思われる方法を選択する。その場合，前提として，送り手と受け手の認識は，そもそも異なり得ることを学習者が理解していることが重要である。それは受け手の環境や

©2010 CIEC

状況に依存するものであり，受け手の多様性にも依るものである。本実践では，以下の手順で受け手の認識の多様性を実際に体験させる。まずは，情報伝達のメッセージとして，図１の一コママンガを用いる。受け手である多数の学習者は，図 1 の絵から認識した送り手の意図などを文字情報で表現する。絵のメッセージを文字で表現することにより，受け手は自らの理解状況を自らの言葉で表現することになる。言葉や文のみでの情報伝達と異なり，マンガでは，より多様な想像力が受け手に働くため，メッセージの受け取り方に，より多様性が生じることが期待される。

2.2　著作権に対する理解向上のための学習

本実践の第二の学習目標は，学習者が著作権への理解を深めることである。特に，創作とは何かという点を学習者に考えさせることを想定している。図１の一コママンガは，それ自身が著作物である。図１の絵に込めた著者の著作権への思いを学習者に伝えることにより，一線の創作者が考えている著作権の重さを学習者に理解させることを目標とする。

図１はセリフを抜いたものであるが，送り手（牧野）の書いた本来のセリフは，図２のとおりである（人魚「あなた，もう著作権で悩むことないのよ」，きのこ雲「人類最後の一人だ」）。

図2　著者のセリフつきのマンガ

この絵がなぜ著作権なのか，2.4 節で述べるように学習者は，最初は理解できない。しかし，一コママンガの背景を知り，送り手の説明をじっくりと考えることにより，最終的には著者の意図を理解することが可能になる。また，創作とは何か，模倣との違いは何かについて考える学習に進むことができるほど奥が深い。

著者（牧野）が，図２の絵とセリフに込めた思いは大きくは次のようなものである。図にあるような「孤島漫画」と称される一コマ漫画は，世界中に数えきれないほど描かれており，一つのジャンルを形成するものである。ヤシの木が生えた孤島に漂着した男，ここまでは「孤島漫画」の標準の舞台設定である。つまり，設定が似た類似作品は星の数ほどあるということである。しかし，一つ一つの作品は具体的な表現が異なるうえに，意図が明確に異なる。それらは「盗作」や「模倣作品」では決してなく，新たな著作物である。では，何がその著作物を著作物たらしめるのであろうか。創作性とは何であろうか。極端な例を挙げると，例えば，絵は全く同じで，セリフだけを変えたものは新たな著作物と言えるのであろうか。

このように，孤島漫画を描くこと自身が，著作権と向き合うことであり，著作権を意識せざるを得ないという著者の思い，著作物の創作性の判断や評価の難しさがあるからこそ，「孤島」にいる「最期の人類」に向かって，「あなた，もう著作権で悩むことないのよ」と言わせるのである。これは，創作の世界で生きている著者だからこそできる生々しい思いの表現である。この思いをきちんと学習者に伝えることができるかが，第二の学習目標の成否を決めると考える。

これまでの著作権の教育にはいくつかのパターンがあると考える。学習者に何かを創作させ著作者であることを意識させた上で著作権を守るように指導する教育，学習者は著作物の利用者であり，著作物の許諾についての基本的な方法を指導する教育，許諾なしに利用できる著作権の例外規定等の場合に，どのように適切に利用するかを学ぶための教育などである。しかし，著作権の教育で本質的なことの一つは，著作物の創作性とは何かを考察し，またその考えを自分の言葉できちんと表現できるようになることではなかろうか。そのためには，一線で活動している創作者の著作権への思いを，その人の言葉としてそのまま受け取り，学習者の中で理解を深めることが大切なのではなかろうか。本稿での一コママンガを用いた実践は，送り手である著者の思いを，学習者は，まずは絵から想像することから始める。そのため，学習者は気楽に手をつけやすい。また，学習者が各自で，自分のなりの解釈をしているからこそ，送り手の本来の意図の説明を聞いた際に，自分の意図との違いに驚き，納得する度合いが高くなると期待される。

2.3　実践内容

本実践では，学習者は，提示された一コママンガから著者の意図を読み取り，それを自分の言葉で表現する。その後，学習者は，集約された全学習者の解答データを取得し，多数の受け手が全体として，どのように絵を読み取ったか，その傾向を分析する。更に，著者である送り手の意図を送り手の言葉（文章）で確認し，送り手の問題意識を理解し，それについての自分の意見をまとめる。本実践の具体的な手順は以下の通りである。

1. 授業時に，図１の一コママンガを提示する。学習者は，２つの吹き出しに独自のセリフを書き入れ，作品タイトルとその詳細説明を書く。更に著者の意図を自分の言葉で表現し，自分の意見を述べる。学習者は回答紙に記入し，回答紙は授業終了時に回収した（有効回答数 89）。
2. 翌授業時に，図２のセリフ付きの絵を提示する。学習者は，著者のセリフをどのように感じたか，絵の印象は見た状況に依存して異なるか，などの意見を書く。以上を回答紙に５分程度の時間を取って記載させ，授業終了時に回収した(有効回答 81)。

©2010 CIEC

3. 1.で集約した全学習者の解答データを各学習者に提示する。その上で，学習者は，学習者全体の解釈に対して分析を行う。分析の視点は自由であるが，どのような視点に基づいたかを明記させた。(2.の授業終了後の課題として出題：有効回答 87)。
4. 更に，送り手（著者）の意図を著者の言葉（文章）で示し，学習者が著者の意図を理解できたかを回答紙で確認する（有効回答 88)。
5. 送り手の感じている著作権に関する問題点を学習者に提起させるとともに，結果的に似た作品となったものが新たな著作物であるかについて，著作権法上の扱いについて意見を書く（有効回答 92)。
6. 半期の授業の最終課題として，著作物の創作性と模倣について，各自の意見をレポートにまとめる。

以上の 1，2，4，5 は授業内に，3，6 は授業後の課題として行った。

1 の実践時の授業テーマは，「情報社会におけるメディアとコミュニケーション」である。図 1 の一コママンガは，「情報社会」を表現したものであることを言葉でのみ伝達した。授業の終わりの 10 分間で，趣旨説明を行い，回答紙への記入をさせた。

2 の実践時の授業テーマは「著作権」である。本内容は著作権の授業の導入として行った。1 と 2 では，異なる授業場面で同じ一コママンガ（但し，セリフの有無の違いがある）を提示している。受け手の状況の違いにより受け取り方が異なるかについても各自に確認させた。

3 の実践では，学習者は多数の学習者の受け取り方について，実際のデータを分析する。このステップでは，受け手の認識の多様性を実際に確認し，考察することが目的である。

4，5 の実践では，送り手の意図を確認し，著作権についての理解を深めることが目的である。授業の中で，一コママンガのセリフを書いた背景資料を配布し，説明を行っているため，それぞれ 15 分程度の時間を要している。6 の実践は，半期の授業のまとめとして，授業外の課題として行った。

3. 学習者の意識変化とその分析

本章では前章の各実践内容において，学習者の意識がどのように変化していくかをまとめ，考察する。

1 の実践では，一コママンガに学習者独自のセリフやタイトルをつけ，著者の意図と各自の意見を書かせる。下記に例示するように，個々のセリフやタイトルは個性的である。学習者がつけたタイトルと説明例である。

１）絵のタイトル：弧（コ）ミュニケーション
説明：誰かとつながっている、という意味で”コミュニケーション”は、はかられているが、このコミュニケーションは同時に”孤立”している状態でもあるので、２つの言葉をかけあわせた。

２）絵のタイトル：有人島
説明：すぐ後ろに人がいるのにパソコンに向かっているばかりの男性を皮肉った

３）絵のタイトル：近くて遠い 遠くて近い
説明：現実に近くにいるヒトと、ネットでつながっている人の二者のうち、物理的に遠い後者とのコミュニケーションを優先している。

４）絵のタイトル：Off Line?
説明：メディアに踊らされること、個人情報が侵害されることを怖れ、オフラインの状態になることを望んだ男性を一般人のモチーフとして、それでもなおＰＣを触り続け、その利便性にかじりつく姿に対する矛盾を風刺

５）絵のタイトル：ただ今検索中！
説明：わからない言葉でも検索すればすぐ翻訳してくれちゃうような情報社会！！

これらの例では，「ただ今、検索中！」のみが，絵を肯定的に捉えている。一方，残りは男のコミュニケーション欠如など，絵を否定的に捉えている。著者の意図に関しても，孤島でパソコンに打ち込む男性を，コミュニケーションの欠如やネット依存症等にある状態と考え，情報社会の負の側面を感じる内容を記述した学習者が多い。面と向かったコミュニケーションなど，現実社会に向きあう重要性を学習者の大半が挙げている。これは，当該授業でメディアとコミュニケーションについての講義直後に回答させたことに起因すると思われる。

2 の実践で，学習者は，著者が考えたセリフが実は著作権に関するものであることを認識する。1 の実践では一人も予想していなかった内容である。このメッセージを受け取った学習者は種々の反応を見せた。「１）著者のセリフをどのように感じたか」についての記載内容を分析したところ，驚き(2 割弱)、納得(約 4 割)，不満(2 割強)といった感情変化を全体の 8 割の学習者が示した。代表的なものとしては，「自分が予想していた発言と全く異なっていて驚いた。『そうきたか。』という印象を受けた。」（驚き），「著作権が他者との関係で生まれるものだと気付かされ、なるほどなあ、と思った。」（納得），「ピンとこなかった。右の雲のセリフは確かに絵に当てはまっているが、人魚のセリフは絵にあてはまっていないと感じた。やはり孤島に人魚と２人きりの状態で人魚に背を向けて PC をいじっている男の様子は情報化社会におけるコミュニケーション力の低下を表していると思う。」（不満）などがある。いずれにせよ，感情変化を伴ったという事実は，送り手の意図が受け手である自分の予想とは異なったことを示している。1 の実践で，絵だけで想像した著者の意図と，2 の実践で，セリフとセットとなったマンガ表現で感じた著者の意図が異なったことを意味する。つまり，セリフという著者の端的で明確なメッセージを提示することにより，再度，伝達表現を確認し，送り手と受け手の認識の違いが起こっていることを実体験として理解したと考えられる。

実践 2「２）絵の印象は見た状況に依存して異なるか、などの意見を書く」では，半数以上の学習者が，受け手の認識は受け手の置かれた環境や状況に依存すると述べている。特に授業テーマに左右されることを指摘した意見が多かった。また，印象は変わらないと回答した学習者はいなかった。2 の実践で，受け手の状況や環境により，同じ学習者であっても，受け取り方は異

©2010 CIEC

なることを学習者は実体験したと言える。

3 の実践では，学習者は，学習者全体の意見分布を分析した。多数の学習者は，著者の意図として，コミュニケーション欠如などの情報社会の負の側面を挙げていることを指摘していた。分析の視点としては，人魚と，きのこ雲の 2 つのセリフの違いを考察したもの，著者の意図を取り上げたもの，タイトルの説明や各学習者の意見の中の語句を分析したものなどがある。分析の視点にも多様性がある。また，複数の学習者は，学習者の多様な記述の中にある意見の偏りに着目した。分析に対する考察では，偏った意見となった原因を推察し，授業テーマに偏りやすいこと，偏った意見自身が，情報操作・印象操作が容易であることを意味していると感じられること，絵の内容で先入観を持った見方をしがちであることなど，情報を受け取る際の意識や態度の重要性を指摘したものが複数見受けられた。

4 の実践では，なぜ著作権なのかという理由を送り手の言葉（文章）で受け手に示し，送り手（著者）の意図が自分として理解できたか否かを，どのように理解したかの意見とともに確認させた。また，実践 1 で学習者が行った，絵にセリフを入れるという行為はそのセリフの内容次第では新しい著作物として考えることができるかについての意見を記載させた。前者については，多くの学習者は「理解できたと思う」と回答した。つまり，実践 2 での認識の相違は解消され，送り手の意図を自分なりに解釈できたことになる。しかし，その学習者の理解の程度には，かなりの幅がある。単に提示されたマンガの意図を確認するだけの学習者もいれば，その背景となっている問題を含め適切に著者の意図を理解していた学習者もいる。学習者の最終的な理解の深めるような工夫が，今後は必要であろう。例えば，学習者間で意見を交換しあうことや，後者の設問のように，送り手の思いを一つ一つ設問として小分けにし，その内容を一つずつ考えていく中で，理解を深めるような学習構成を考えるなどである。さて，後者の問いでは，同じ絵に学習者の異なるセリフを入れたものの創作性についての意見を聞いている。著作権法上は，2 次的著作物の範疇で考えるべき問題であろう。学習者の意見分布は，新しい著作物と思う，思わないという意見が，それぞれ 69 名，19 名であった。多くは新しい著作物として認められるのではないかと考えている。この時点でも，セリフを変えた絵の創作性に関して，著作物と思うグループと思わないグループで，更に意見交換をすること等で，学習者の理解がより深まると考える。また，そのような意見交換の後で著作権法を見直し，二次的著作物についての意義と要件についても意見をまとめるといった学習に進めることも可能である。

実践 5，6 では，著者の提示した絵の意図については納得した後に，著者の感じる本質的な問題点を提起させるとともに，創作と模倣についての各自の意見をまとめさせた。これらの内容も，学習者により大きな幅があり，学習構成に改善の余地があるが，少なくともこの 1. から 6. までの一連の学習により，学習者は，情報の伝達における送り手と受け手の認識の違いの重要性，多様性，また著作物の創作性と著作権という視点で様々な考えをまとめており，学習は明らかに深まっている。これらの一連の実践は，学習者が気軽に取り組みやすい一コママンガの特性を活かしてのものである。大学生である学習者は，一般にストーリーマンガは好んで読むものの，一コママンガにはあまりなじみがないようである。しかし，一コママンガの大きな特徴は，著者の思いを一コマに凝縮できることである。その思いを，最初はセリフを抜いた絵だけのもので，次に著者のセリフを含めた内容を見ることで，更に著者の思いを文章で詳しく知ることで，多段階に深めていくことが可能である。また，その一コママンガ自身が著作物であり，著作権についての理解を深めるための絶好の教材になっていることが学習に効果的に効いていると考える。

4. まとめ

本稿では，北海道大学の 2009 年度の一般情報教育で行った一コママンガを用いた教育実践を報告した。コミュニケーション能力の育成と著作権への理解向上を目標としている。送り手の伝達表現として，一コママンガを用いることで，受け手の認識の多様性やメッセージの提示状況に依存した受け取り方の違いを実体験することが可能である。また，当該マンガが著作物であるために，著作権の学習を深めることが可能である。

最初は一コママンガのセリフを隠した絵のみを見せ，学習者に意見を書かせた。次にセリフ付きのマンガを示し，最終的には送り手の思いを文章で学習者に示した。学習者は，セリフ付きの絵を見て，送り手の意図が，各自（受け手）の認識と異なっていることを知った際，驚きや納得，不満といった明確な感情変化を示した。一コママンガのセリフという著者の端的で明確なメッセージを提示することにより，学習者は，送り手と受け手の認識の違いを，強い思い（感情）を伴って理解したと考えられる。さらに，送り手の本来の意図を文章で示すことにより，著作権への著者の思いを確認でき，セリフの意図を理解することができた。

一コママンガは著作物である。著作権の教育として，創作の重要性を学ぶためには，著作物を創作している一線の作品（本実践では，一コママンガ）を見せ，更に著者の著作権への意見や思いをそのままの言葉で，学習者に提示することが重要である。本実践は，学習者にとって理解しやすく効果的な学習構成であったと考える。

本実践は，学習者全体としては，コミュニケーションや著作権に関して理解を深めているが，その質を更に改善させることが可能であると考える。また，一コママンガを使った本実践と，これまで行ってきた協調的な学習を組み合わせた学習を検討し，学習目標のよりよい達成に向けて今後も実践を進めていく。

参考文献

(1) 布施泉, 岡部成玄: “北海道大学における一般情報教育”, メディア教育研究, 放送大学 ICT 活用・遠隔教育開発センター, Vol.6, S44-S56（,2010）.

©2010 CIEC

情報プレースメントテストの分析

立田ルミ*1
Email: tatsuta@dokkyo.ac.jp

*1：獨協大学経済学部経営学科

◎Key Words 一般情報教育，　プレースメントテスト，高校『情報』

1.　はじめに

獨協大学経済学部では新入生に対するクラス分けのために、2007 年度より TOEIC の模擬試験を行い、英語能力別のクラス編成をしている。英語能力別クラスで 1 年間英語の授業を行った後、再び TOEIC の試験を行っている。授業だけでなく、e ラーニングによる自学自習も行われている。これは、英語の学力が大学に入学してから低下しているといわれるようになったからである。

一方情報に関しては、2003 年度より高等学校で『情報』が導入されたので、大学では情報教育が必要ないと考える教員もいる。学生たちも興味がないのかもうすでに『情報』については分かっていると思っているのか、外国語学部、国際教養学部、法学部の情報基礎科目の受講生が年々減少しているのが実情である。

経済学部では情報基礎科目をクラス指定にして受講させているため、ほぼ全員が受講している状況である。しかし、クラス分けが英語能力でされているため、情報基礎教育を行う上で基礎能力に差がある。

そこで、2007 年度より情報基礎プレースメントテストを作成し、入学式のクラスガイダンス時にテストを行っている。ガイダンス時で時間の制限があるので、全員の回答を得られるが問題数に限度がある。このテストで点数が低かった学生を別クラスとし、教育を行っている。春学期終了時にも同様の問題でプレースメントテストを行った結果、2007 年から 2009 年までどのクラスも点数がアップした。(1) 年々問題数を増加させ、2010 年度は全体で 30 問とした。本稿では、これらの結果について、年次比較を加えて報告する。

2.　プレースメントテストの内容

2.1　調査対象

経済学部新入生全員に行ったプレースメントテストは 2007 年から行っており、調査人数は表１のようになっている。

表１　調査人数

2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
952	851	783	804

調査については、クラスガイダンスでマークシート方式のアンケートシート回収を行っているため、全員から回答を得ることが可能となっている。経済学部の定員は 680 名であるが、手続き率予測が難しいため年度によってばらつきがある。

調査項目については、年々不要なものを削除し、必要なものを追加している。今年度の調査項目について、以下に示す。

2.2　調査項目

2003 年度より高等学校で『情報』が必履修科目となり、今後獨協大学でどのような情報教育を行って行けばよいかの基礎データを得るために、経済学部では入学時にアンケート調査を行うことにした。2007 年度より、新入生の高等学校の情報履修アンケート項目に加えて、5 択問題の情報能力テストを入学時に行うことにした。この問題を作成するに当たって、筆者も執筆に加わった実教出版社の「情報 A」、「情報 B」、「情報 C」(1)、および情報処理技術者試験問題を参考にして作成したものである。作成した問題は、次のような項目に分かれている。

(1)コンピュータ用語の基礎（CPU、バイト、2 進数の加算）、(2)タッチタイピング（指を指定、文字を指定）、ワープロ（フォント）、表計算（関数）、(5)データベースの（テーブル）、(6)プレゼンテーション(スライド)、(7)ネットワーク(LAN、ダウンロード)、(8)ホームページ作成(タグ)、(9)検索（AND、OR 検索）、(10)2 進数(加算)、(11)画像圧縮（圧縮ファイル形式）

この 11 問については、4 年間同じ問題とし、経年変化を調査できるようにしている。しかし、2008 年度より、５択選択肢のうち最後は、「分からない」とした。

©2010 CIEC

2.3　追加問題

2008年度からは、布施らの行っている調査項目[3)]のうち必修項目とされている次のような項目を追加した。

(1)情報伝達手段、(2)問題解決手法、(3)情報検索、(4)情報量、(5)Webページ、(6)文字コード、(7)ソフトウェア、(8)コンピュータの構成、(9)記憶装置、(10)ネットワーク(11)情報化社会、(12)コミュニケーションツール、(13)2進数

2010年度は、この部分を日本文教出版社の新・情報A、新・情報B、新・情報C[3)]、を参考にして大幅に改定し、次のような項目で独自の問題を追加した。

(1)ファイルサイズ、(2)セキュリティ対策、(3)情報検索方法、(4)データベースの機能、(5)Webページ、(6)画像のファイル形式、(7)文字コード、(8)光の3原色、(9)ネットワーク構築、(10)ディジタル化(11)情報のやりとり、(12)インターネット用語、(13)コンピュータウイルス

3.　調査結果

3.1　基本調査

合格した入試方式は、表2のとおりである。

表2　入試合格方法と割合

	3科目	2科目	混合	センター	推薦
割合	21.8%	19.1%	5.6%	16.5%	37.0%

表2からも分かるように、本学では11月に行われた推薦入試による合格者が37%となっており、あまり受験勉強を経験していないと思われる学生は3分の1以上いる。本学では、受験科目となっていない『情報』であるが、この調査では受験科目による影響を受けることが少ない。この割合は、各大学によって非常に異なっていると思われる。

「情報」でどれを受けてきたかは、表3のようになっている。

表3　「情報」の受講状況

	2007	2008	2009	2010
情報A	61.2	60.8	60.3	66.8
情報B	14.4	11	15.6	12.4
情報C	8.5	7	9.7	10.8
その他（情報専修）	5.5	7.7	7.5	2.1
受けていない	11.2	10.1	2	7.8

表3からも分かるように、本学では圧倒的に「情報A」を受けてきた学生が多い。昨年度はいずれも受けてこなかった学生が減少したが、今年度は以前よりも減少しているが人数にして60名の学生が「情報」の授業を受けてきていない。その他については、2010年度から情報専修としたため、その割合は減少している。2010年度、情報専修を受講してきた学生は16名である。

次に履修した学年は、表4のとおりである。2006年度と2007年度は複数年度にまたがって履修した学生を含んでいる。

表4　履修した学年

年度	1年生	2年生	3年生
2007年	51.4	29.8	30.4
2008年	48.9	21	30.2
2009年	51.4	18.5	30.1
2010年	51.6	19.8	28.6

表4からも分かるように、2007年度から半数以上は高校1年生で履修しており、3年生で3割程度履修しているという結果にあまり変化がない。『情報』を導入した時のねらいは、高校1年生で導入し、高等学校で必要なスキルを身につけるということであったので、約半数はその要望に答えていることになる。しかし3年生での履修は多少減っているが3割程度あり、受験校では数学などの受験科目代替えしている可能性が高い。

一方、高校1年生で『情報』を履修した者がPCを継続して使っているかどうかを携帯電話の利用時間と比較して調査した。この結果を表4に示す。

表4　1日の利用時間

	2009年度		2010年度	
	携帯電話	パソコン	携帯電話	パソコン
使わない	0.5	19.3	0.5	18.4
30分未満	8.7	29.4	6.8	25.9
1時間未満	26.3	25.0	24.9	26.9
3時間未満	46.6	21.4	47.9	21.4
3時間以上	19.1	6.3	19.8	7.3

表4からも分かるように、2009年度も2010年度も携帯電話を使わない学生はほとんどいないが、パソコンを使わない学生が2割近くいる。しかも、30分未満を含めると、4割以上となる。

文部科学省は携帯電話の利用実態や意識等を把握し今後の取組を推進するために、平成21年5月25日に、「子どもの携帯電話の利用に関する調査」の調査結果（2008年11月～12月に調査）を出している。

これは、全国の小学校6年生5339名(回収数3157)、中学校2年生5446名(回収数3716)、高等学校2年生6108名(3575)、当該児童生徒の保護者16893名（回収数9534)、全国の小・中・高等学校5000校(回収数2173)に対して行ったものである。

©2010 CIEC

非常に大規模な調査で、回収率も郵送にしては高くなっている。[4]

高等学校では、携帯電話で「メールのやり取りをする」が 90.5%と一番多く、次にパソコンで「音楽などをダウンロードする」が 70.2%、パソコンで「他人のプロフやブログなどを見る」が 63.3%、携帯電話で「勉強のために調べ物をする」が 41.6%、パソコンで「興味のあることや遊びのための調べ物をする」が 41.1%、パソコンで「他人のプロフやブログなどに書き込みをする」が 40.1%、携帯電話で「自分のプロフを公開する」が 35.5%、携帯電話で「自分のブログを公開する」が 35.5%となっている。

以上のデータからも分かるように、高等学校ではパソコンを学習に継続して利用することは少ないと考えられる。

3.2 プレースメントテスト１の比較

2007 年度から行っているプレースメントテスト１の正解数のグラフを、図１に示す。

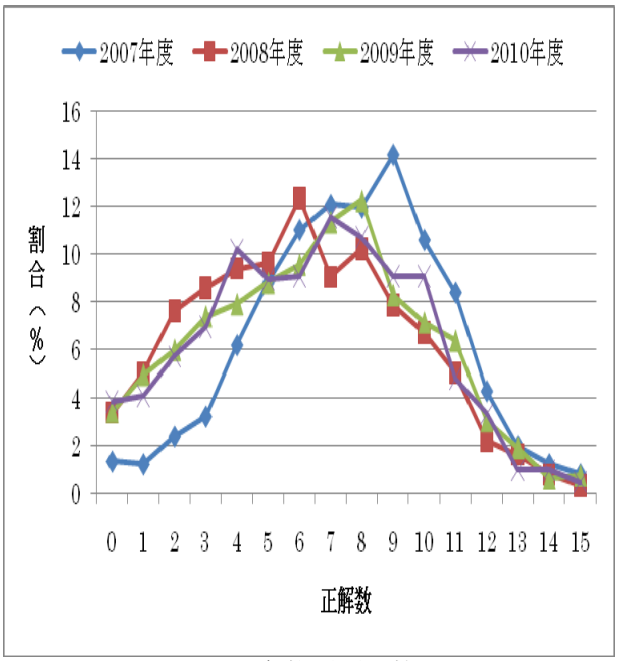


図１　正解数の年次比較

図１からも分かるように、正解数はほぼ正規分布している。2008 年度より選択肢に“分からない”を入れたため、正解数の少ないところに分布が偏っている。多少のばらつきはあるが、毎年ほぼ同じような傾向であることが分かる。

図２に、正解数の平均と標準偏差を表５に示す。

表５　正解数の平均と標準偏差の年次比較

	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度
平均	7.66	6.09	6.49	6.44
標準偏差	2.96	3.31	3.39	3.32
正答率	51.1	40.6	43.2	42.9

表５からも分かるように、2007 年度を除くと、正解数の平均と標準偏差の差異があまりない。

3.3 プレースメントテスト２の結果

2010 年度に作成した問題は、プレースメントテスト１とプレースメントテスト２よりも多少難しいものとした。選択肢として、正解を選択するのではなく、間違っているものを選択する問題が多い。その結果を図２に示す。

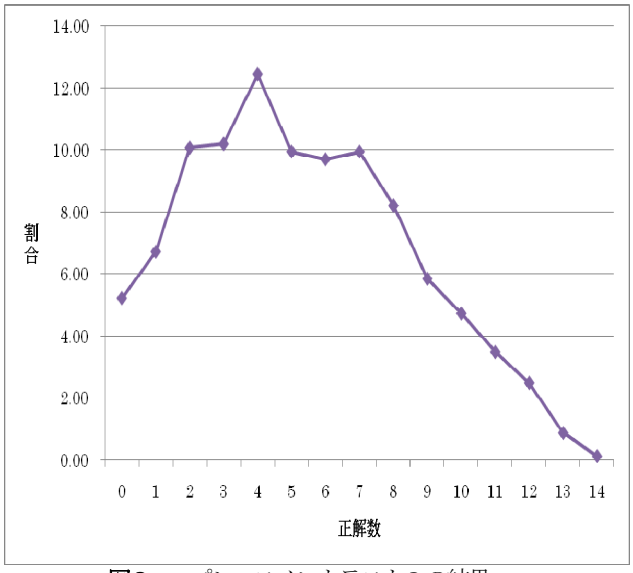


図２　プレースメントテスト２の結果

図２からも分かるように、プレースメントテスト１の 2010 年度と比較して、かなり得点の低い方に傾いているが、分布状況は似ている。平均は 5.32、標準偏差は 3.20、正解率は 38.0 とプレースメントテスト１と比較して平均も低くなっている。

3.4 項目別正解率

全体的な傾向については、前節で説明したが、ここでは問題項目別の正解率を示す。

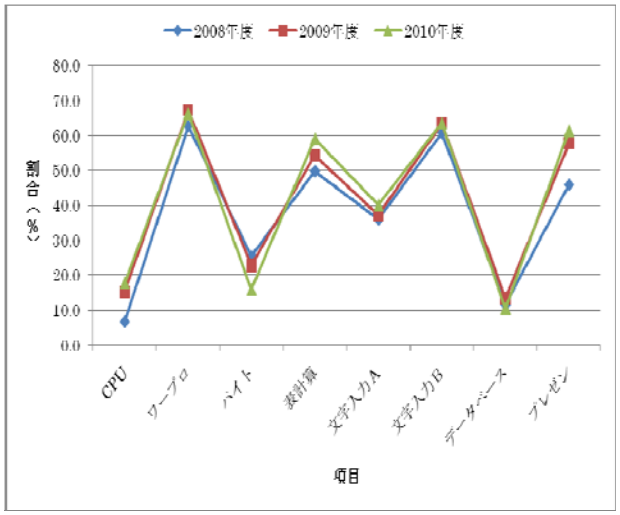


図３　プレースメントテスト１の正解率（１）

©2010 CIEC

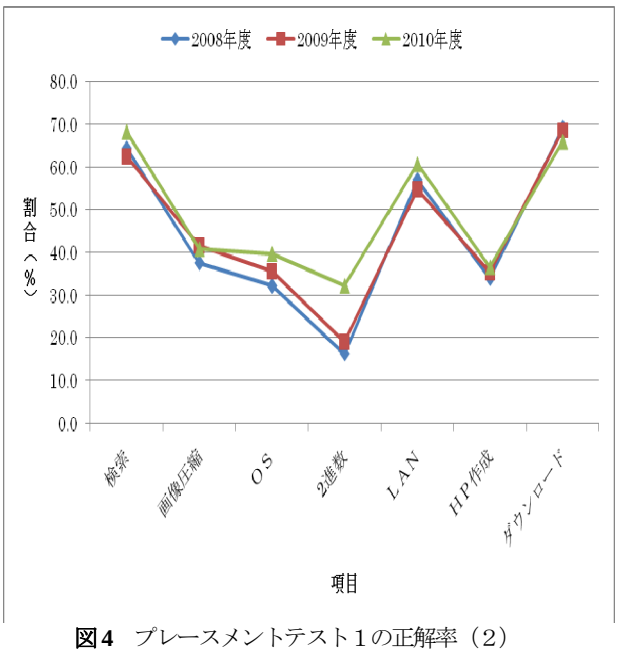


図4　プレースメントテスト１の正解率（2）

図３および図４からも分かるように、年度には関係なく各項目によって正解率が大きく異なる。①CPU、②バイト、③データベース、④2 進数の加算、は正解率が低く、逆に①ワープロ、②検索、③ダウンロード、は７割程度の学生が正解となっている。

次に、今年度追加した問題の正解率を項目ごとに図５に示す。

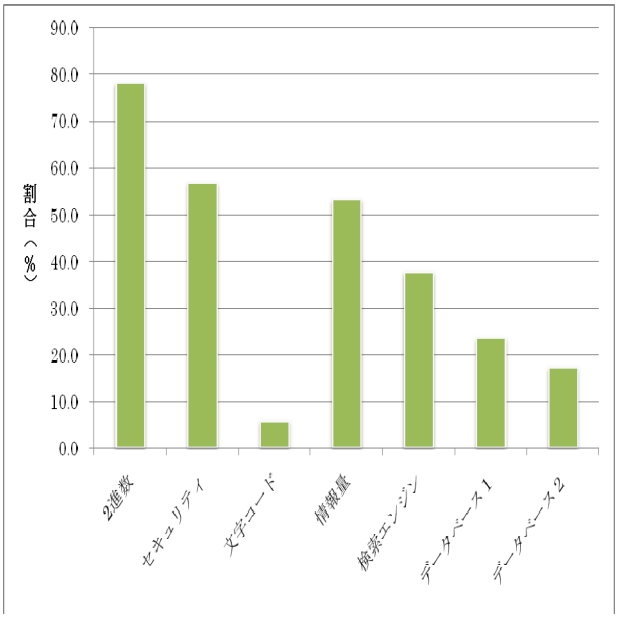


図5　プレースメントテスト２の正解率（1）

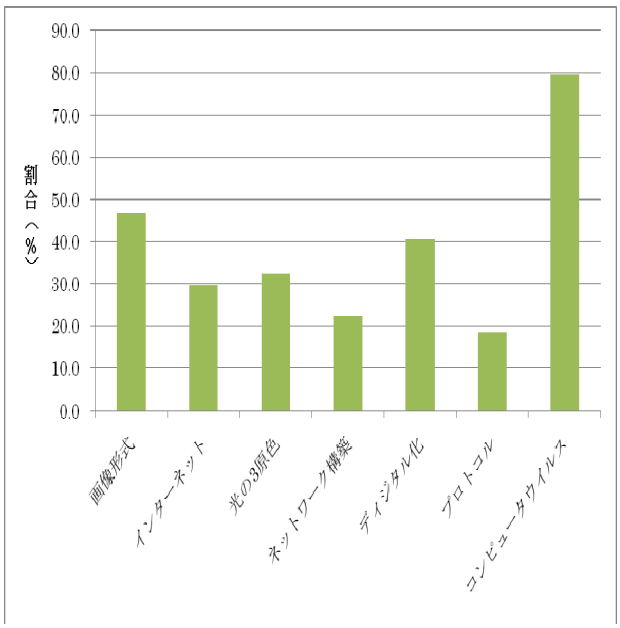


図5　プレースメントテスト２の正解率（2）

図５および図６からも分かるように、2010 年度にあらたに追加した問題でも、正解率が大きく異なる。①文字コード、②データベース、③ネットワーク構築、④プロトコル、は正解率が低く、逆に①簡単な２進数への変換、②コンピュータウイルス、は８割程度の学生が正解となっている。

4.　おわりに

本稿では、プレースメントテスト１とプレースメントテスト２の年次変化および問題の項目ごとの結果を分析したが、高校で『情報』が開始されて８年が経過した現在も、高校の教科書を参考にして問題作成した情報基礎用語に関する理解が半分以下であることが分かった。情報処理学会では、一般情報として必修としている項目は、高等学校での『情報』が理解されていることが前提である。

これらの結果より、大学におけるリメディアル教育が必要であることが分かる。今後とも、プレースメントテストを行い、問題のレベルを上げて結果を分析するつもりである。

参考文献

(1) 立田ルミ、”高等学校における「情報」と新入生の情報能力”、情報処理学会、情報教育シンポジューム論文集、IPSJ Symposium Series Vol. 2009, No.6、pp27-34、2009.8
(2) 実教出版、『情報 A』、『情報 B』、『情報 C』、2003. 4
(3) 日本文教出版、『新・情報 A』、『新・情報 B』、『新・情報 C』、2008. 4
(4) 文部科学省：「子どもの携帯電話の利用に関する調査」調査結果、2009. 5
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/05/1266484.htm
(5) 情報教育研究集会シンポジューム：これからの一般情報教育の在り方を問う、情報教育研究集会、2009.11

©2010 CIEC

「情報活用」授業実践における学生の能力向上を促す要因分析

本田 直也・新垣 円・近藤 伸彦
Email: honda@otemae.ac.jp

大手前大学

◎Key Words 情報教育，授業設計，授業パッケージ，FD，教育評価

1. はじめに

近年，社会から学生に要求される能力は知識や専門技能に留まらない。経済産業省が提言する「社会人基礎力」では，課題発見力やチームでのコミュニケーション力が要求されている。文部科学省が提言する「学士力」では，情報通信技術を用いて多様な情報を収集・分析して適正に判断し，モラルに則って効果的に活用することのできる情報リテラシーが要求されている(1)。

大学の初年次生対象の情報教育では，情報分野の知識記憶や機器の操作法習得だけでなく，課題解決のための実践的な ICT 活用力を育成していく必要がある。そこで，大手前大学（以下，本学）では情報活用力を育成するための必修科目「情報活用」を 2007 年度から開講し，全学統一カリキュラムで授業展開している。

本研究では，授業計画に基づき，テキスト，LMS，e ラーニング等の教材によりパッケージ化された科目「情報活用」の授業実践結果を報告する。組織的な運営において，授業評価アンケートや教材の効果的な活用のための FD などを実施している。学生の能力向上を測る指標として，情報活用力試験 Rasti を用いている。

2007 年度～2009 年度にわたって実施されてきた「情報活用」の教育成果を評価する上で，全体の Rasti の点数の伸びだけでなく，習熟度の高低により点数の伸びにどのような違いがあるのか分析，評価する。

2. 情報活用力試験 Rasti

Rasti は NPO 法人 ICT 利活用力推進機構によって主催されている Web ベーステストである。試験時間 50 分間で主に 4 択形式の問題が出題される。情報活用力を 1,000 点満点で評価し，獲得点数や分野ごとの得意不得意が示される。

Rasti で出題される問題は，実務上起こりうる実践形式の問題を取り上げられており，社会から要求される情報活用力を測定するのにふさわしい試験である。試験の結果は合否で示されるものではなく，獲得点数により高校・大学レベルからシステムエンジニアレベルまで幅広く測定できることも特徴であり，習熟度の異なる多様な学生を一斉に測定することにも向いている。その上，Rasti は一般的な PC 教室を試験会場として設定できる点が特徴的であり，学内試験としての実施も容易である。

3. 「情報活用」統一カリキュラム

本学で 2007 年度から設定されている必修科目「情報活用」は，入学する全ての学生が同一の授業を受講できるよう，統一カリキュラムにて実施している。授業計画に基づきパッケージ化された学習教材，到達目標別コース編成（2008 年度より），授業評価アンケートなどを共通に設定し，統一授業を展開している。

3.1 授業計画

本学では入学直後 1 年次 4 月～7 月の春学期は情報活用力の前提となるパソコン基本操作の習得に専念し，学生の足並みを揃える。9 月～翌年 2 月の秋学期は情報活用力育成のための実践形式の演習授業を行っている。主な学習項目は以下の通り。

春学期学習項目：
ネット・メールの利用法，文書作成ソフトの使い方，表計算ソフトの使い方，プレゼンテーション資料の作成方法

秋学期学習項目：
実践形式の演習問題で情報活用プロセス（収集，分析，整理・保管，表現，運用）を体験，習得し，情報活用力を育成

秋学期末の期末試験として Rasti を実施すると共に，本授業受講前にも Rasti を実施する。2 回の試験の点数を比較することで点数の伸び，つまり情報活用力の伸びを測定する。

3.2 学習教材

授業内外での学習を行う上で，冊子テキスト，専用 LMS，e ラーニング学習教材を利用している。

①冊子テキスト「考える 伝える 分かちあう 情報活用力」(2)は Rasti に準拠した教材として本学と出版社との共同で開発され，授業計画にも一致している。

②専用 LMS は上記のテキストに完全に連動したものを利用している。授業中に教員の指示により，教材データ配布，理解度確認小テストを利用している。授業外学習において課題提出，掲示板，個別メッセージ機能を利用している。

③e ラーニング教材は情報活用力の基盤となる基礎力を育成するためのものである。2007 年度から論理力講座，数理力講座を受講し，2008 年度以降は ICT 基礎知識講座を加え 3 つの講座を受講している。これらの基礎力は，各学生のそれまでの学習スタイルや学習量の違いにより，習熟度に大きなばらつきがある。基礎力の底上げと習熟度のばらつきを緩和する目的で，主に授業外に取り組む自己学習教材として設定している。

©2010 CIEC

3.3 到達目標別コース編成

習熟度や学習意欲の異なる学生に一律の学習を課すのではなく，複数の異なる到達目標を示し，コース分けを行っている(3)。学生は自ら学習目標を選択し，自分自身でコースを決定する仕組みとしている。

A，B，C の 3 つのコースを用意し，必要不可欠な学習項目は全コース共通としながら，発展学習や授業外学習を変化させている。A コースでは，より発展的な内容を含む深い学習活動を設定した。C コースは基礎からゆっくり丁寧に学習を行うクラスとし，B コースは A と C の中間と位置づけた。

これにより，多様な学生に対応する授業が提供でき，学生は自らの努力と可能性の範囲で最も高い学習効果を実現できるようになっている。

3.4 授業評価アンケート

授業改善のために，学生に対して授業評価アンケートを実施している。学期末にアンケートを集計し，授業実施担当教員で共有している。Rasti の点数向上，つまり学力向上の成果のみならず，授業アンケートの結果も用いて教育能力の向上を目指した FD を学期の間である夏休み，春休みに実施している。

4. 分析

「情報活用」の授業は適切にパッケージ化されたカリキュラムであることを示すために，実施年次によらず，また，実施した教員によらず学生に対して一定の学習効果を挙げていることを明らかにすることを目的とし，共分散分析を行った。特に，どの学力の学生に効果があるか検証するために，Rasti の高卒・大学フレッシュマン基準得点である 450 点に達しているか否かで二群に分け，同様の分析を行った。また，2008 年度，2009 年度については，到達目標別コース A，B，C についての得点の伸びを評価した。

4.1 分析対象・方法

2007 年度～2009 年度「情報活用」履修生の 2,450 名を対象とした。①従属変数に Rasti 得点の授業前後での伸び，独立変数に年度，コントロール変数に Rasti 授業前値，教員の授業担当年数，学生の遅刻・欠席状況，e ラーニング利用状況（論理力コンテンツの受講回数・最高得点，数理力コンテンツの受講回数・最高得点），授業評価アンケート得点（「先生の言葉や説明」，「授業の開始時刻・終了時刻」，「授業の時間配分」，「迷惑行為への対応」）を投入した共分散分析を行った。②次に，Rasti の前値 450 点以上と 450 点未満で二群に分け，同様の分析を行った。③また，2008 年度，2009 年度を合わせ，A，B，C のコース別に区分し，上記モデルの独立変数をコースに変え，コントロール変数に年度を追加した分析を行った。

4.2 分析結果

①2007 年度～2009 年度の Rasti 得点の授業前後での伸びは，諸要因を調整したうえでも，各 62.8，74.5，83.3 点となり，実施年度によらず 60 点～80 点程度の得点伸長に効果があることが明らかになった（表 1）。

②Rasti の前値 450 点以上と 450 点未満で二群に分けたところ，450 点未満の群は各年 80 点～95 点程度の伸びが諸要因を調整後に見られた。しかし，450 点以上の群においては，2007 年度は諸要因調整後は 12.3 点の伸びしかみられず，2008 年度は 32.5 点，2009 年度は 52.0 点であった（表 1）。

③A, B, C コース別の得点の伸びを評価したところ，諸要因調整後は C コースは 75.1 点，B コースは 79.4 点，A コースは 106.9 点の伸びが見られた（表 2）。

表 2 コース別 Rasti 得点の伸び

	プレテスト	ポストテスト	伸び		
コース	平均値	平均値	平均値	推定値	n
C	339.0	424.8	85.8	75.1	133
B	382.7	467.4	84.7	79.4	365
A	459.6	547.9	88.3	106.9	182
総和	394.7	480.6	85.9		680

5. 考察と授業実践への示唆

以上より，「情報活用」は実施年次によらず一定の授業効果を挙げる授業パッケージであることが明らかになった。一方，コース制をとらなかった 2007 年度の実践においては 450 点以上の群の授業効果が見られず，得点下位層を対象とした授業実践であったことが考えられた。コース制を取った 2008 年度，2009 年度においては進度の早いコースほど高い授業効果が認められた。このことから，統一カリキュラムで一定の効果を挙げた「情報活用」授業実践において，コース別運営を行うとさらに授業効果が高まる事が明らかになった。コース分けは学生自身の希望により行ったが，今後は授業前得点で機械的に割り振った場合との授業効果の比較などが検討点であろう。

参考文献

(1) 文部科学省中央教育審議会 : “学士課程教育の構築に向けて”, (2008).
(2) 吉川聡ほか : “考える 伝える 分かちあう 情報活用力”, noa 出版 (2007).
(3) 浦畑育生ほか : “学士課程教育の改革へのアプローチをどのように進めるかーリベラルアーツ教育への転換と試行（第一報）ー”, 大学教育学会誌, 第 31 巻, 第 1 号, pp. 22-28 (2009).

表 1 年度別・授業前値別 Rasti 得点の伸び

	全体			450 点未満			450 点以上		
年度	平均値	推定値	n	平均値	推定値	n	平均値	推定値	n
2007 年度	58.5	62.8	673	80.8	84.5	480	3.2	12.3	193
2008 年度	72.4	74.5	133	87.8	91.8	91	39.0	32.5	42
2009 年度	89.2	83.3	547	100.4	95.0	389	61.5	52.0	158
総和	72.3		1353	89.4		960	30.4		393

©2010 CIEC

北海道における情報教育の共通基盤形成に向けた調査 2010

森　夏節 (酪農学園大学環境システム学部)　曽我 聰起 (北海道文教大学外国語学部)
藤澤 法義 (札幌国際大学現代社会学部)　皆川 雅章 (札幌学院大学社会情報学部)
早坂 成人 (室蘭工業大学情報メディア教育センター)　小杉 直美 (大学北翔大学生涯学習システム学部)
k-mori@rakuno.ac.jp

はじめに

北海道という広大な地域では教育機関も点在し、孤軍奮闘で情報教育を担当しなければならないという条件下にともすれば陥る。われわれはこのような状況の改善のために情報教育の共通基盤となるべく大学新入生への調査を開始し今年度で5年目を向えた。この間、高校にでは普通教科「情報」が始まり、これまで大学で行なわれてきた初学者向けの教育内容と重複することが、教科書等から予測できた。

しかし、これまでの調査結果から学生のコンピュータリテラシーは全体として期待するほどの向上は見られなかった。情報検索、表計算ソフトの基礎など、高校で学習してきてはいるが、習得度は低く、唯一、キーボード操作に大幅な改善が見られていた。また、新学習指導要領やそれに対応した教科書に示された学ぶべき事と、各々の学生の習得状況とに著しい乖離があることが明らかになった。これらの調査結果は、大学の授業で取上げるべき、新入生に必要な(不足している)項目を明確にするための一助となってきた。本報告では、2010 年度に行なった大学新入生を対象にアンケート調査、および実技テストの結果と、これまでの経年変化について報告する。

1. 調査対象

2010 年 4 月から 5 月にかけて、アンケート調査及び実技テストを実施した。アンケート実施校は北海道の大学・短期大学合わせて 8 校の 1873 名 (表 1)、そのうち実技テストも合わせて実施したのは 5 校 606 名である (表 2)。

表1　アンケート実施校

札幌大谷大学
札幌国際大学
北翔大学
北海道文教大学
室蘭工業大学
酪農学園大学
札幌大谷大学短期大学部
札幌国際大学短期大学部

表2　実技テスト実施校

札幌大谷大学
北翔大学
北海道文教大学
酪農学園大学
札幌大谷大学短期大学部

また、表3に示したように調査対象者の 88.7%が北海道の高校出身であった。

表3　調査対象者の内訳

卒業高校の所在地	人数	割合
北海道	1,661	88.7%
北海道以外	209	11.2%
未解答	3	0.2%
合計	1,873	

2. アンケート調査結果

学生の IT への親和度は高く、コンピュータの保有率は 88.8%、コンピュータの利用歴、インターネットの利用歴ともに 3 年以上 5 年未満と 6 年以上を合わせると約 70%になった (図 1)。また、インターネットの使用頻度は半数以上が毎日と答え、週3回以上と合わせると 76%になった (図 2)。インターネットへの接続機器としてはコンピュータより携帯電話を利用する方が多かった。

©2010 CIEC

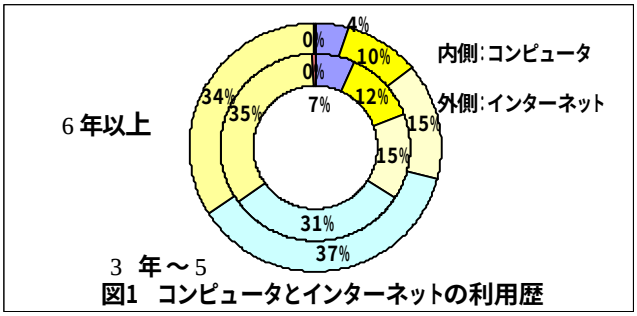


図1　コンピュータとインターネットの利用歴

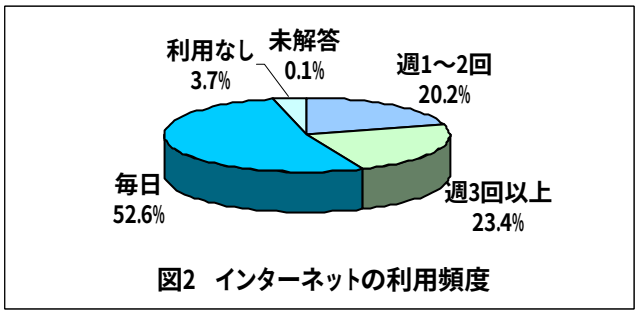


図2　インターネットの利用頻度

次に、高校までに学習したこと自ら活用できる事の差異を求めた（表 4）。否活用率は各項目ごとに、高校までに学習したと答えた学生のうち、活用できると答えなかった学生の割合である。表計算ソフト、プログラミング、モデル化とシミュレーション、データベースは学習したという自覚があるのにも関わらずその６０%以上が活用できないと答えた項目である。

表4　高校までに学習したこと／活用できること

	高校までに学習した	活用できる	否活用率
ワープロソフト	78.6%	49.2%	37.5%
表計算ソフト	77.8%	28.2%	63.8%
プレゼンテーション	56.5%	23.7%	58.1%
Web検索	79.3%	78.9%	0.5%
メールのマナー	52.0%	45.7%	12.1%
タッチタイピング	56.3%	38.7%	31.3%
プログラミング	13.0%	5.0%	61.5%
コンピュータやネットワークのしくみ	52.1%	21.6%	58.5%
モデル化とシミュレーション	5.5%	2.0%	64.1%
データベース	15.2%	6.0%	60.4%
画像処理とマルチメディア	31.3%	15.6%	50.0%
Webページの作成	38.4%	24.3%	36.8%
著作権	68.0%	43.7%	35.7%
個人情報やプライバシー	70.2%	49.2%	29.8%
情報社会の問題点	49.7%	29.7%	40.3%
メディアリテラシー	23.1%	12.9%	44.0%
情報関連資格取得	12.5%	7.7%	38.7%

このようなアンケート結果を検証するために、実技テストをおこなった。

テスト内容は、コンピュータ操作のうち、最も基本的なコンピュータリテラシーを問う内容、また試験実施が通常授業の負担にならないように配慮し 20 分程度で終了するよう配慮した。次の 3 項目について報告する。

① 文字データを入力する。（100字／5分）。
② Web 検索する（自分の生年月日の最高気温、最低気温、検索先の明気示）
③ 表計算ソフトの関数を用いた簡単な計算
（総和、平均、データ数を数える）。
（以下全て N=606 である。）

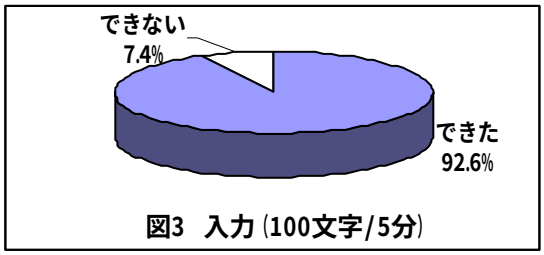


図3　入力（100文字/5分）

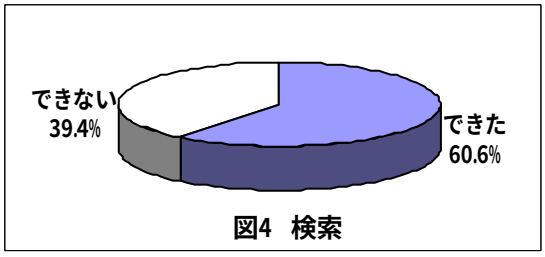


図4　検索

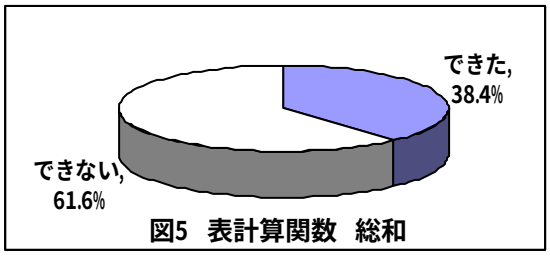


図5　表計算関数　総和

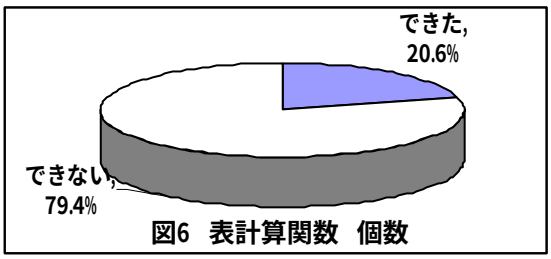


図6　表計算関数　個数

©2010 CIEC

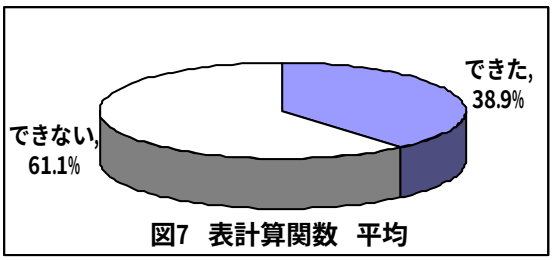


図7　表計算関数　平均

入力問題の 5 分で 100 文字は検定試験の 4 級程度であり、92.6%ができていたことからほとんどの学生が入門レベルに達していると言えよう。

また、自分の生年月日という過去の気象情報を一定時間内（5 分）に効率よく検索するという条件では、57.6%という低い正解率であった。

表計算ソフトで用いるごく基本的な関数として「総和」、「平均」、「個数」を求める関数について調査した。総和と平均を求める関数は正解率が約 40%になったが、個数を求める関数の正解率は 20.6%と低かった。

図 8 に実技試験の経年変化を示した。2007 年に比べ、2010 年度はすべての項目で向上が見られる。入力について、わずかならが 2009 年度から約 2 ポイント低下した。これは情報機器として携帯電話の利用が高まっていることから、パソコンのキーボード操作の機会が減っていることがその理由として推測できる。

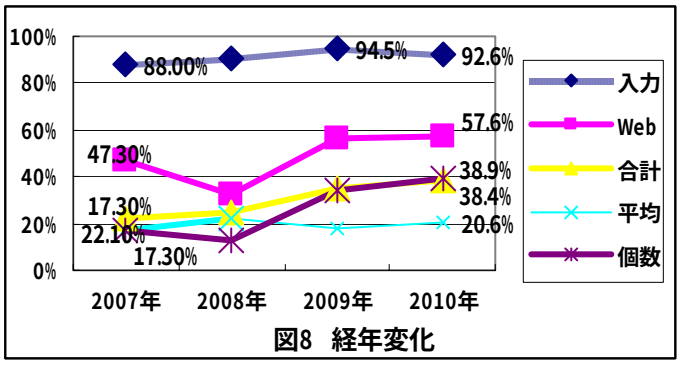


図8　経年変化

次に、アンケート調査と実試験結果についてクロス集計をおこなった。

まず入力について、コンピュータの利用歴、インターネットの利用歴、インターネットの利用頻度との関連を見た。

表 5 に示したように、コンピュータの利用歴と入力の正解率は正比例していた。1 年未満の正解率は他に比べると約 10 ポイント低かったが 1 年以上になると差は僅かであった。

表5　コンピュータ利用歴と
入力の正解率 (N=491)

1年未満	82.7%
1-2年	91.7%
3-5年	94.2%
6年以上	96.8%

インターネットの利用歴と入力の正解率は、1－2 年の利用者が 1 年未満の利用者より 3.5 ポイント低かった。また、3－5 年と 6 年以上の正解率の差は僅か 1 ポイントであった（表 6）。

表6　インターネット利用歴と
入力の正解率 (N=491)

1年未満	89.7%
1-2年	86.1%
3-5年	95.2%
6年以上	96.3%

次に、インターネットの利用頻度と入力の正解率をみた。図 7 に示したように利用頻度と入力の正解率は比例していなかった。

表7　インターネット利用頻度と
入力の正解率　(N=491)

週に1-2回	91.7%
週3回以上	95.0%
毎日	94.5%

以上のように、入力の正解率とコンピュータ利用の親和度は、利用歴や利用頻度ごとでは概ね差異は見られなかった。これはほとんどの学生が入力について一定以上の能力を身につけているためであろう。

次に、検索について同様にコンピュータの利用歴、インターネットの利用歴、インターネットの利用頻度との関連をみた。

表 8 に示したように、コンピュータの利用歴と検索の正解率は正比例しており、3 年を過ぎると 60%以上になっている。

©2010 CIEC

表8 コンピュータ利用歴と
検索の正解率 (N=491)

1年未満	28.8%
1-2年	41.7%
3-5年	60.7%
6年以上	63.7%

表 9 に示したように、インターネットの利用歴と検索の正解率も正比例しているが、3－5 年で、55.5%、6 年以上で 61.7%に過ぎない。

また、インターネットの利用頻度と検索の正解率も正比例しているが (表 10) 、週に 1－2 回と毎日の利用者の差はわずかと言えよう。

表9 インターネット利用歴と
検索の正解率 (N=491)

1年未満	38.5%
1-2年	41.7%
3-5年	55.5%
6年以上	61.7%

表10 インターネット利用頻度と
検索の正解率 (N=491)

週に1-2回	49.2%
週3回以上	50.5%
毎日	60.1%

以上のように、コンピュータ利用の親和度と検索の正解率は正比例していた。しなしながら、過去の気象情報を検索し、参考にしたサイトを記述するという設問の程度から見ると正解率が高いとは言えないであろう。

次に、表計算の関数についてコンピュータの利用歴との関連をみた。

表11 コンピュータ利用歴と
関数 (総和) の正解率 (N=491)

1年未満	28.8%
1-2年	41.7%
3-5年	60.7%
6年以上	63.7%

表12 コンピュータ利用歴と
関数 (平均) の正解率 (N=491)

1年未満	38.5%
1-2年	41.7%
3-5年	55.5%
6年以上	61.7%

表13 コンピュータ利用歴と
関数 (個数) の正解率 (N=491)

週に1-2回	49.2%
週3回以上	50.5%
毎日	60.1%

表 11、表 12、表 13 にそれぞれの関数を示したが、「総和」、「平均」、「個数」ともに利用歴に正比例して正解率が上がっていた。

アンケート調査と実技試験と通して、コンピュータ、インターネットなど利用経験がコンピュータリテラシーを養っていることは明らかとなった。しかしながら、大学入学前までに学生達が身につけてきた程度のコンピュータリテラシーでは、大学生に求められる情報活用能力に到達しているとは言い難い。

情報活用能力として求められる内容は多様化が進んでおり、学生の能力を正確に把握した上での教育展開が重要となろう。

参考文献

森夏節 他 北海道における情報教育の共通基盤形成に向けた調査 2008 PC Conference 論文集

森夏節 他 北海道における情報教育の共通基盤形成に向けた調査 2009 PC Conference 論文集

謝辞

今回の調査にご協力いただい各大学の関係者の皆様に心より感謝の意を表します。

©2010 CIEC

知識･スキル･コンピテンシーを統合的に扱う 地域情報教育の実践

笹谷康之*1
Email: sasatani@se.ritsumei.ac.jp

*1：立命館大学理工学部環境システム工学科

◎Key Words 地域情報，クラウドコンピューティング，地域コンテンツ

1. はじめに

立命館大学理工学部環境システム工学科では，2004 年度にカリキュラム改定を行い，2005 年度から，2 回生前期に，「空間情報工学」（以後　講義）と「空間情報工学演習」（以後　演習）を開講している。当初は，GIS，GPS，リモートセンシング等の，いわゆる空間情報工学を教えることから始めたが，ICT に関する知識がまだ不足している 2 回生を対象とした授業だったことと，2006 年度に大学の情報環境が大きく変化したこと，Google 等のクラウドコンピューティングのサービスが充実したことを踏まえて，毎年，授業内容を大きく変えてきた。

2010 年度には，これまでの取組の反省をもとに，知識･スキル･コンピテンシーの 3 つを統合的にバランスよく教授する授業を試みた。現在，15 回中 10 回の授業が終わり，一定の成果と課題が明確になってきたので，これを報告する。

2. 方法

シラバスに掲載している講義の「授業概要」は以下のとおりである。

持続可能な地域環境・景観を計画・設計していくために，写真・地図・設計図・音声・動画を Web と関連させて統合的に取り扱い，アナログツールと対比させながら ICT の基礎的な知識と技術を教授する。加えて，各自の出身地の地域コンテンツ制作を課題として取り扱う。さらに，Google が無料で提供するクラウドコンピューティングの実践的な利用スキルを習得する。

シラバスに掲載している講義の「到達目標」は以下のとおりである。学習･教育目標は，JABEE に沿って学科で定めた 6 つのうちの，専門教育の目標である。

【学習・教育目標】
・環境問題を解析し，環境の改善・管理を行い，新しい環境を創造する能力
【到達目標】
・写真・地図・設計図・マルチメディア・Web の基礎的な原理を理解する。
・出身地を事例に空間情報を収集･説明して，適切な地域コンテンツを制作する。
・Google が提供するクラウドコンピューティングの利用スキルを習得する。

2010 年度の講義の受講者は 77 名，演習の受講者は 62 名である。2 つの授業は連続した時間に同じ情報教室で行い，各回の題目と内容は，表 1 のとおりである。講義では，Microsoft Office，Adobe Acrobat と Google のクラウドコンピューティングを使った実技と宿題を課す。演習では主に，Photoshop，Illustrator，Dreamweaver，ArcGIS，Google Earth，Google SketchUp，Windows ムービーメーカー等のソフトを組み合わせて使う。

1 点目の知識としては，従来の期末試験とともに，写真・地図・設計図・マルチメディア・Web の基礎的な原理を理解することを目標に，LMS の Blackboard を用いた復習の小テストを始めた。

2 点目のスキルとしては，スタンドアロンのソフトだけでなく，Google が提供するクラウドコンピューティングの利用法を習得することを目標とする，毎週の宿題を課した。

3 点目のコンピテンシーとしては，出身地を事例に地域情報を収集･説明して適切な地域コンテンツを制作できることを目標に，グループワークや宿題を積み重ねて成果品を制作させている。さらに，最寄の小学校とともに校区調査を行う小大連携授業を実施した。

表 1. 授業の構成

	空間情報工学			空間情報工学演習	
回	講義題目	講義課題	講義内容	演習題目	作業と使用ソフト
1	ガイダンス	Gmail、Googleドキュメント	地域コンテンツ	画像処理の基礎	Photoshop　ペイントと選択
2	画像	Picasaウェブアルバム	画像の色と補正	画像補正	Photoshop　画像の色調補正
3	写真撮影	Exif	写真の撮影情報と構図	画像合成	Photoshop　修景、地図の接合
4	地域資源	マインドマップ	出身地の魅力	Web素材	Picasaウェブアルバム
5	カメラ	写真記事（写真4枚と1000字）	カメラのメカニズム、Web環境ニュース	2Dグラフィックス	Photoshop　写真入ポスター、素材
6	映像	YouTubeマイ動画	ビデオ撮影法、動画投稿	動画編集	Windowsムービーメーカー
7	地図	Googleマイマップ	Googleマイマップ	GoogleEarth	GoogleEarth　目印、イメージオーバレイ
8	現地調査準備	Googleマップ、PDF編集	地図	GIS	ArcGIS、基盤地図情報
9	現地調査	Googleマップの利用	小学生とフィールドワーク	ワークショップ	小学生と地図とりまとめ、ArcGIS、Illustrator
10	地域の変遷	実技テスト　Acrobat	空中写真、土地利用構想図、4D景観	GIS	ArcGIS、Illustrator
11	投影法	投影図	投影法	3D-CAD	SketchUp
12	景観	認知地図	景観指標、都市のイメージ	3D-CAD	SketchUp
13	Web技術	Googleサイト	Web標準、HTML、CSS	Web制作	Dreamweaver
14	地理空間情報	なし	衛星測位、オルソフォト、国土統計	総合制作	各種
15	まとめ	なし	講評、要点の確認	プレゼンテーション	プレゼンテーションと講評

©2010 CIEC

授業を実施した結果，受講態度，宿題の内容，小テストの結果すべてにわたって，優秀な学生と，劣っている学生とが，顕著に分かれた。劣っている学生は，空間情報，マルチメディア，Web の知識にも，ICT のスキルを得て日常的に使うという意識も，自分の出身地の特徴を調べて表現することにも，興味を示さずに，単位を取るために必要と学生本人が思いこんだ近視眼的な対応しか取らなかった。ただし，各回の授業に対する同一学生の反応にも差があった。これは，授業内容にふさわしい教え方の適否が原因と考えられるので，以下にこの差を述べる。

3. ICTの知識の教授

3.1 写真

写真については，色彩，入出力機器，ヒストグラムやトーンカーブ等の画像処理，Exif とカメラのメカニズム，構図を取り扱った。授業の PPT を見てうなずいていても，自らが使うという姿勢を示す学生は少なく，宿題のできはあまりよくない。丁寧に時間をかけたいが，時間が取れないのが悩みである。グループワークで教えあう工夫が足りなかったと考えている。

3.2 動画

学科の 2 回生後期の授業を担当している非常勤を 6 回目の映像の授業のゲストスピーカーに招いた。モデルとなる学生を教壇に招き，教卓で撮影方法を直接実演しえながら，動画の基礎知識を教えたことが効果的であった。宿題は，本人が既提出レポートを提示しつつ，他の学生に撮影してもらって出身地の魅力を語る動画に，写真や BGM を加えて 1 分ほどの尺に編集した映像である。これを YouTube マイ動画にアップさせた。7 割の学生が時間内に提出できて，主張したい内容が明瞭な作品が多く，充実しており，表現の個性が輝いていて，閲覧していて楽しかった。

3.3 地図

紙地図，Google マップ，Google マイマップ，Google Earth，ArcGIS と関連付けながら，地図の種類と表現を教えた。地図表現として強調した点は，正確で，わかりやすく，美しいという 3 要素が揃った，科学的に可視化（Scientific Visualization）された地図である。

講義では，Google マップを PDF 化して，Acrobat でこれに注釈を加えた地図を，演習では ArcGIS で編集して PDF 化した地図を作成させて，小大連携授業の各班の下図に用いた。さらに，児童の地図取りまとめとは別に，学生による取りまとめ地図を制作させた。授業内容はあまり聴いていない学生が多いので，自作した地図に対してダメ出しをする方法が効果的であった。

3.4 小テスト

2 回目から 7 回目までは，Blackboard を用いて，授業の開始時 10 分間で，多肢選択の小テストを行った。初めて Blackboard を使ったために慣れていないこともあり，成績の分析が不十分で，学生の弱点の克服に使うことができず，あまり効果はあげられていないと考えられる。ただ，期末試験を見てみないと，詳しいことは言えない。

4. ICTのスキルの教授

4.1 ICTスキル

計量的な分析を除いて，環境システム工学科に必要とされる「地域の魅力をみつけてつくる」ための，ICT と機器の操作，ヒューリスティックなコンセプト設計のスキルを，50 項目に取りまとめて，学年別の対応を，表 2 のようにとりまとめた。そもそも地図の分野をどこまで一般的な ICT スキルと見るのかという点では意見が分かれるかもしれないが，少なくともそれ以外の分野では，汎用的なスキルと考えられる。Google マップや Google Earth 等に親和的な考えを持っていれば，地図の分野も一般的な ICT スキルとみなせるであろう。マインドマップ，ふりかえり，KJ 法等のヒューリスティックなスキルも，汎用的なスキルと考えている。

4.2 クラウドコンピューティング

Gmail，Google ドキュメント，Picasa ウェブアルバム，YouTube マイ動画，Google マイマップの操作を既に行い，Google サイトの操作を今後行う予定である。この授業は，何度繰り返しても，件名を書かない，本文に氏名を書かない等の，ビジネスマナーを守らない学生が続出した。言葉で繰り返しても，半数以上の学生が対応できなかったので，10 回目の授業で実技テストを行った。

実技テスト 1 の携帯メールは以下のとおりである。

・自分の携帯から教員の Gmail 宛に，次の宣誓メールを送る。

・私は，携帯または PC から，PC 宛にメールを送るときは，必ず件名を記し，本文に氏名を書いて，ビジネスマナーを守ることを誓います。間違って送った場合は，すぐに謝罪と訂正のメールを送ります。3 度間違った場合は，単位を放棄したものと自認します。

・注記：件名のないメールは，迷惑メールと判断されて，レスもされず，自動的に削除される危険性が高い。

このテストで，ようやく件名のないメールはなくなったが，本文に氏名のないメールは，1/4 ほど届いた。Google ドキュメントの実技テストでは，注記したにもかかわらず，ドキュメント名を訂正できず，ドキュメント内に宛名の教員の名前を打ち込み，自分の氏名や表題を書かない不適切な学生が半数いた。情報リテラシーが備わっていない状態であり，1 回生の授業の改善が求められる。1 回生から，大学の Web メールである Cyber メールから Gmail へ転送を設定させて，Gmail 内の設定を大学のアドレスから返信する設定に変更させて，Gmail 中心のメール操作に変えていくことを徹底させる必要性を痛感した。同様に，Google ドキュメント，Picasa ウェブアルバムの 1 回生での徹底も必要である。

YouTube マイ動画は，非公開設定したなかで，教員との閲覧共有がなかなかできない学生が多かった。本人が映っていることと，BGM が著作権をクリアできていないので，教員と，グループの学生にしか共有できない。

4.3 PDF作成

提出用のファイルは，講義では Microsoft Office から Acrobat の PDF メーカーを用いて，演習では Illustrator と Photoshop から直接，PDF を保存させている。放置すれば 200MB 以上の PDF ファイルを，学生は提出する。

©2010 CIEC

表2. ICT/AV機器利用/コンセプト設計のスキル

No.	Code	スキル項目	1後 ﾃﾞｰﾀ処理演習	2前 講義	2前 演習	2後 環境管理調査実習	3前 ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ演習	4 卒研or測量実習
1	D	タッチタイピングをする	○					
2	D	ショートカットキーとマウス操作の基本を身につける	○	○	○	○		
3	D	作業はデスクトップ上で行い、USBフラッシュメモリなどに保存する 成果品制作に関わるファイルはUSBフラッシュメモリなどを用いて自己管理、自班管理する 再提出時に元ファイルがなくても、一切配慮されない	○	○	○	○		
4	D	提出ファイル名は半角英数字を用い、禁則文字(- ハイフォン など)を使わない 個人の例:Drv999999sasatani1.pdf Dataprocessingの頭文字、ユーザID、姓、課題番号 班の例:DA1_1 Dataprocessingの頭文字、班名、アンダーバー、課題番号	○	○	○	○		
5	D	デジタル提出する成果品のアートボード(ドキュメントウィンドウなど)にも、紙同様に マージンを確保し、氏名、学生番号、ユーザID(班の場合は班名)を必ず記入する	○	○	○	○		
6	D	Googleアカウントを取得する	○					
7	D	Gmailを使い、件名を書き、本文に氏名を書いて、メールを送る 10MB以下のファイルを保存する場合は、自分宛にメール添付する	○	○		○		
8	D	Googleドキュメントを使い、本文に内容とともに、氏名、日付、表題を記して、共有して編集する	○	○		○	○	
9	D	画面キャプチャにPrintScreenを、特定のWindowキャプチャにAlt+PrintScreenを使う	○	○		○		
10	D	写真や地図は、絶対に変倍しない (Shiftを押しながら倍率を変える)	○	○	○	○		
11	D	Illustratorで適切にレイアウトしたポスターなど1枚紙の成果品を作る	◎		○	○		
12	D	Illustrator、PhotoshopでPDFに保存する場合は、編集機能を切って容量を軽くする	○		○	○		
13	D	圧縮をかけていないPDFはAcrobatで最適化をする(「アドバンスト」「PDFの最適化」)	○	○	○	○		
14	G	携帯からPCに送るメールは、件名を書き、本文に氏名を書く	○	○				
15	G	PictureManagerでトリミング、リサイズして、JPEG保存する	○	○				
16	G	Picasaウェブアルバムに画像を保存して、メッセージに氏名を記し、アルバムを共有する	○	○		○		
17	G	MicrosoftOfficeで写真を扱う場合は、圧縮をかける (図をダブルクリックして図タブの「圧縮」を押し「ドキュメント内のすべての図」を圧縮する)		○		○		
18	G	Exifを理解して、主題を考慮した構図で、ぶらさずに、適正露出の写真を撮影する		○		○		
19	G	マインドマップを描く		◎		○		
20	G	写真・動画とそのキャプションを含むWeb環境ニュースの記事を書く		◎		◎	◎	◎
21	G	Acrobatを用いて、PDFのページの編集、注釈の追記ができる		○		○	○	○
22	G	録画の主題を考慮し、フィックスを主にして、ぶらさずに、クリアな録音で、ムービー撮影する		○		○	○	○
23	G	YouTubeのアカウントを取得して、マイ動画をアップして、共有する		○		○	○	○
24	G	Googleマイマップを作り、送信、あるいは「招待+コラボ」する		○		○		
25	G	新旧の地図と空中写真・オルソフォトをWebから入手する		○				
26	G	都市計画図・都市計画総括図と土地利用構想図をWebから入手する		○				
27	G	学んだこと、驚いたこと、うれしかったこと、残念だったこと、これからしようと決めたことの ふりかえりを書く		○		○		
28	G	投影図を描く		○				
29	G	認知地図を描く		○				
30	G	経緯度、平面直角座標系を理解して、座標や地理識別子を用いた空間参照をする		○				
31	G	Googleサイトを作成する		◎				
32	S	Photoshopを用いてピクセル数をカウントしてトリミング、リサイズする			○	○		
33	S	Photoshopを用いてヒストグラム、トーンカーブを用いた色調補正をする			○	○		
34	S	Photoshopを用いて画像を補正・合成して、修景案を作成する			○	○		
35	S	Photoshopを用いてフェースミーに使う2次元のSketchUp素材をPNG形式で作る			○	○		
36	S	Windowsムービーメーカーを用いた映像編集をする			○	◎		○
37	S	GoogleマイマップをGoogleEarthで開き、KMLコンテンツのツアーを編集する			○	○		
38	S	魅力的な地域資源マップをレイアウトする	○	○	◎	◎		◎
39	S	GPSロガーでトラッキングデータを取得して、GMMを使い写真画像のExifにジオタグを加える			○	○		
40	S	ArcGISを用いて基盤地図情報やオルソフォトをレイアウトしてAI形式やPDFでエクスポートする			○	○		
41	S	GoogleSketchUpを用いて3Dを制作する			◎	◎		◎
42	S	Dreamweaverを用いて簡易なWeb制作をする			◎			
43	S	音声録音やフリー素材を使い、Webに音声を組み込む			○			○
44	P	一眼レフを用いて適切に写真を撮影する		△		○	○	○
45	P	指向性を考慮するPCM録音をして、PCで再生する				○	○	
46	P	グループでKJ法を使ってKJ図解を作る				○	○	
47	M	ArcGISを用いて、基盤地図情報・GPSログのSHP変換、ベクタデータの編集、 空中写真画像を幾何補正して、地図コンテンツをつくる						◎
48	M	ArcGISによるSHPのKML変換やSKPデータを使い、Dreamweaverを用いて KMLコンテンツを編集する						◎
49	M	Dreamweaverを用いてWeb標準に沿ったWebを制作する						◎
50	M	Flashアニメーションを制作する						◎

脚注:◎:重要な成果品作成スキル ○:主なスキル △:初歩的なスキル体験

©2010 CIEC

PDF で重要なことは，表 2 の No.13 の通信に負担を書けないように圧縮することと，No.21 のポートフォリオをつくるためのページ編集と，ポートフォリオをやり取りするための注釈の追記である。こういった PDF にとって不可欠なスキルを教えた。

4.4 CG/CAD/GIS

Illustrator は，1 回生時に既習で，演習では，Photoshop，Google Earth，ArcGIS を 10 回目までに教え，Google SketchUp を今後教える。学生がこれから日常的に使っていくという意識になかなか変わらない点が，建築系の学科と異なって，悩みである。学生が，モノをつくる喜びを知りうるための工夫の必要性を痛感している。

5. コンピテンシーの教授

5.1 マインドマップ

学生の出身地のイメージを，マインドマップで描かせた。出身地にこだわって，色彩豊かで魅力的なマインドマップを描く学生と，手抜きが明らかな学生に分かれた。手抜きの学生は，資料を全く見ずに，キーワードに○をしてつなげただけや，授業中にモノクロで内職してマインドマップを作っていた。このために，半数以上の学生を再提出させることになった。

一方，優秀な学生は，絵心を込めて，カラフルで楽しいマインドマップで，出身地を紹介した。

5.2 記事

既提出の写真と関連させて，学生の出身地の記事を 1200 字程度で書かせた。期日内に提出した学生は 3 割もいず，最も結果が悪かった。一部の学生は，事前に配布したチェックリストを見ずに，体裁をなさないレポートを提出した。これに対して，2 割の学生のレポートは，わかりやすく，写真を駆使して，出身地の魅力を適切に伝えており，読んでいてほれぼれとした。これらの優秀な学生は，Web 環境ニュースのジアスニュース College Lab 立命館支局のサイトに投稿した。

最初の掲載記事に対する他の学生の評価はかなり高かった（1）。「恵み野」という出身地の魅力を，わかりやすく，統一感がある文と写真と地図で表現されていることを，ほとんどの学生が賞賛した。

ただし，なかなか提出しない学生に対しては，期限を区切り，未提出者には致命的な減点をすることを告げて，写真記事のレポートを回収することになった。

5.3 小大連携授業

最寄の玉川小学校の 3 年生 119 名と，20 班に分かれて，校区調査を行い，その成果を学生が作った A1 の地図の上に取りまとめる授業を行った。A1 地図の上には，児童が撮った写真の出力画像と，児童のインタビュー・観察したメモを貼り付けた。事前に学生に児童への助言を注意したにもかかわらず，児童が撮影するマクロ撮影のピンぼけ写真が続出した。また，学生が準備した地図は，下図の道や建物をベタ塗りで隠す書き込み等，不適切な地図も多かった。ただ，この小大連携授業は，学生のコミュニケーション能力を伸ばし，何のために写真や地図を使うのかと考えさせる適切な機会になった。

6. おわりに

全般的に，できる学生とできない学生の間に，大きな差が開いた。講義と演習が連続している授業とはいえ，2 回生前期に，内容と手法を詰め込みすぎたと反省している。

知識を向上させる小テストの効果についての評価は，15 回の授業を終えて，期末試験の結果を見てみないと，知識の定着がわからない。スキルについては，1 回生時の基礎ができていな状況を十分に踏まえられず，丁寧に教えないなかで，知識やコンピテンシーとともに教えたので，操作についていけない学生が多く生まれてしまった。コンピテンシーについては，目的・意欲がない学生に対して，どのように学ばせるのかという課題がある。学生が知識，スキル，コンピテンシーのつながりを理解できるようにする工夫が必要と考えている。

今回の授業を行って，今期の授業内で始める短期，他の授業や次年度から始める中期，カリキュラム改革が必要な長期の 3 つの対応が必要なことがわかった。

短期的には，大学で学生に提供している Cyber Mail から Gmail に転送設定させて Google アカウントを日常的に使わせること，実技テストを行うこと，グループで協力して宿題に取り組ませることが効果的だった。

中期的には，1 回生の授業にクラウドコンピューティングを盛り込むこと，2011 年度からの Windows7 導入環境への対応，総合的にクラウドを使うために Google Apps を導入することが望ましいと考えている。

長期的には，1 回生でクラウドコンピューティングの基礎と 2D-CG/3D-CAD を，2 回生前期にテキスト，写真，音声，動画を一体的に扱う Web デザイン，2 回生後期にフィールドワークとグループワーク，3 回生に持続可能な地域環境・景観を計画・設計していくための写真と地図の取り扱いを学ぶカリキュラム改革が適切であると考えられる。よって，現在 1 回生後期 7.5 回「データ処理演習（Illustrator と対の 7.5 回が Excel）」，2 回生前期 30 回，2 回生後期 7.5 回「環境管理調査実習 I」，3 回生前期 0 回の筆者の関連授業を，1 回生後期 15 回「CG/CAD 演習」，2 回生前期 7.5 回「データ処理演習（Web デザインと対の 7.5 回が Excel）」，2 回生後期 7.5 回「環境管理調査実習 I」，3 回生前期 15 回「空間情報工学」に，再構成する 2012 年度からのカリキュラム改革を予定している。

一方，土木学会の論文審査の基準は，新規性，有用性，完成度，信頼度の 4 項目である。このうちの，新規性と信頼度の指導は 4 回生の卒業論文以降に譲るとして，役に立つコンテンツを生産するという有用性と，コンテンツそれぞれの素材の完成度を徹底して教える必要性を感じている。たとえは，Web 環境ニュースならば，本文と，写真・動画やそのキャプションが，それぞれのクオリティを持ち，相互に関連性があり，訴求力がある学生のポートフォリオの制作を求めたい。

参考 URL

(1) 菊地綾華 ”花と暮らすまち，恵み野”
http://theearth.275.jp/theearthlab/ritsumei/201006/06150953.php

©2010 CIEC

情報フルーエンシーと情報倫理教育

東京農工大学総合情報メディアセンター 辰己 丈夫

tttt @ cc.tuat.ac.jp

概要: 情報倫理教育を効果的に実行するには、情報倫理の構造を十分に考慮した授業構成が重要である。特に、情報技術のように日々進化する内容と、モラルや規範倫理のように変更がない内容が混在していることから、これを十分に考慮しておくべきである。情報フルーエンシーは、持続的な情報活用能力を獲得するための基本となる情報科学や情報技術に関する能力概念であるが、これは、情報の適切な取り扱いの概念と密接に関連している。

1 情報倫理教育の構造

まずはじめに、情報倫理教育の構造を分析した内容を述べる。

1.1 情報倫理教育の構造

本来の情報倫理教育などが目標としていることは、人間を含む広い意味での情報システムの安定動作と目的に合った利用である。筆者は、その構造を、大きく次の 3 つに分類した [1]。

1. 利用者のモラルや、現代社会の倫理
   時間的に変化をしにくい、普遍的な部分。
2. 数学・情報科学の理論や、情報技術などの再現性がある知識
   理論には時間的に安定性があるものの、情報技術は非常に早い速度で変化をしていて、結果として時間的な変化が激しい。
3. モラルや倫理を現代の情報社会に適応して得られるさまざまなルール類
   上記の 2 つから生成されるルール群である。抽象的に捉えると時間的安定性があるが、実際の文面（字面）としては激しく変化をしているものの、文面（字面）を覚えればよいという意味で理解を伴うものではないため、教えやすく学びやすい。

ところで、これらの分野を学校教育の現場で取り扱うには、カリキュラム設計や授業を担当する者が、情報倫理の構造に合った取り扱いを行なうべきである。そこには、倫理的な原則と倫理的な判断の違い、ジレンマ、トレードオフなどの問題解決や、危機管理の概念を採り入れ、さらに他の領域での学習方法に関する成果、特に「具体→抽象」という理解の過程や、それを演繹する技術の習得機会を発達段階を考慮して採り入れる必要がある。さらに、単なる情報の消費者としてのルールを学ぶだけでなく、情報を発信する生産者としてのルールを学ぶことも必要となる。

1.2 「情報モラル教育」との関係

昨今「情報モラル教育」という言葉を利用して、主に初等中等教育において情報機器の適切な利用を促す教育が行なわれている。だが、その実態は「〜〜をしてはいけません」に代表される禁止事項の列挙、それらを単純に記憶させ、それに従わせることを目的としている。このような禁止項目を、理由を伴わずに定着させる方法では倫理・モラルが身に付きにくいことは、20 世紀の哲学者ジル・ドゥルーズがスピノザ (17 世紀) が指摘した内容として紹介している [2] ほどに、古典的な議論で決着している。にも関わらず、現在の「情報モラル教育」では、この愚を再度繰り返そうとしている。初期の目的を達成するためには、「何が善で、何が悪か」を知ることではなく、「何が罪で、それは何故か」を知ることから始め、「善人であること」を目指すのではなく、「犯罪者にならない」ことを目指すべきである。そして、それを担当する教員は、「善悪」と「有罪無罪」の違いやジレンマ、そして、情報科学・情報技術・情報インフラについて、十分に知識と経験をもっておく必要がある。

1.3 具体例

本節の最後に具体例を取り上げる。

1993 年頃から国内に Web が普及を始めた。当時はまだ検索エンジンは存在せず、それゆえに、欲しい情報を掲示しているサイト（ページ）にたどり着くためには、順番にリンクを辿るしかなかった。この当時、国内の WWW 管理者の間で重要だったのが、NTT のサイトにあった「ようこそ NTT DIRECTORY へ」などであった。このような状況にあっては、リンクを作ることで各ページがつながっており、また、ネットワークを利用した個人情報の不正利用も始まっていなかったことから、「無断リンク禁止」ということはおおっぴらには宣言されていなかった。だが、逆にいえば NTT DIRECTORY とリンクの意味で接続（連結）していないページ（サイト）があれば、そのページの URL を知らない外部の人がたどり着くことはだれもできなかったことから、他人に URL を告知しなければ、事実上「無断リンク禁止」とおなじ効果を発揮していた。そのため、このようなページの URL への勝手なリンクの作成は、不文律的に控えている人が多かった。

1995 年頃には日本国内でも検索エンジン（検索サイト）が稼働を始め、1996 年 4 月にはディレクトリ型検索サービス Yahoo! Japan が運営を開始した。そして、多くのページ（サイト）が、検索クローラによってつな

©2010 CIEC

がり始めるようになると、「無断リンク禁止」は、ますます無意味になっていった。

だが、その直前の 1995 年頃から、情報技術について全く興味がなく、かつ無知な人たちが Web を利用した情報発信を始め、自分が持っている情報に勝手にアクセスされることを禁止しようという目的で、「無断リンク禁止」という文化が発生し始めた。これは、著作権の保護対象を拡大解釈したものであるといってもよい。その後、「外部からリンクを作ってもいいです」という宣言として「このページはリンクフリーです」[1]という文が目立つようになった。

そして、検索サイトの社会的な地位の向上、経済的な価値の上昇などのリンクの公開性を高める現象と、個人情報の流出事件などのリンクの公開性を低くする現象がつぎつぎと発生し、その後、ブログ、SNS、プロフなどの流行によって、「無断リンク禁止」という表記が、事実上無視されてしまっているのが現状である。

このように、人間が情報をどのように考えているかの変化が、「無断リンク禁止」という概念の成立に大きな影響を与えているといえる。そこで、教育として何を扱うべきかを、この事象を題材にして考えるならば、そのときどきの時流に応じて「無断リンク禁止と、自分のサイトに書くべきだ」「無断リンク禁止と、自分のサイトに書いてはいけない」と教えるのではなく、筆者が上に述べたように、なぜ「無断リンク禁止」という主張が生まれてきたのかの歴史的な経緯を、当事者ではない立場で知り、そして、そのときどきの結論を人々がどのようにして得てきたのかを追体験することで、「無断リンク禁止」という主張に対する正しい判断を行なえるようになる。また、このような考え方を高めていくことで、単に Web への無断リンクを禁止するという行為だけでなく、他の類似の情報へのアクセス権に関する議論にまで抽象化する能力を育成することができる。

2 情報フルーエンシーと情報倫理教育

本節では、持続的な情報活用能力を獲得するための基本となる情報科学や情報技術に関する能力概念である「情報フルーエンシー」について述べる。その後、情報倫理教育との関連について述べる。

2.1 情報フルーエンシーとは、継続的な「情報リテラシー」

継続的な情報リテラシーに関する能力を身に付けるためには、単に、現代社会で利用されている情報機器の操作能力を身に付ける「情報スキル」や、その上で情報を読み解き発信する「情報リテラシー」のみならず、情報インフラや機器の変化に自学自習的に継続して対応するための基本的な能力が必要となる。この能力を構成する基本的な項目は、1999 年にアメリカの National Research Council が発表した “Being Fluent for Information Technologies”[3] において、3 つの大目標（30 の小目標）にまとめられており、「情報フルーエンシー」と呼ばれている。

FITness の 30 項目リスト

1. Engage in sustained reasoning.（議論を継続的に行なうこと）
2. Manage complexity.（複雑な問題にも対応すること）
3. Test a solution.（解決案を試行すること）
4. Manage problems in faulty solutions.（不完全な解決案に対応すること）
5. Organize and navigate information structures and evaluate information.（対象となる情報の構造に従って情報を配置し、その配置を評価すること）
6. Collaborate.（共同作業）
7. Communicate to other audiences.（聞き手とのコミュニケーション）
8. Expect the unexpected.（不測の事態を予測する）
9. Anticipate changing technologies.（テクノロジーの変化を予測する）
10. Think about IT abstractly.（IT を抽象的に考える）
11. Computers（コンピューター）
12. Information systems（情報システム）
13. Networks（ネットワーク）
14. Digital representation of information（情報のデジタル化）
15. Information organization（情報の統合・組織化）
16. Modeling and abstraction（モデル化と抽象化）
17. Algorithmic thinking and programming（アルゴリズムの考え方とプログラミング）
18. Universality（(IT の）万能性）
19. Limitations of IT（IT の限界）
20. Societal impact of information and IT（情報や IT が社会に与える影響）
21. Setting up a personal computer（パーソナル・コンピューターをセットアップする）
22. Using basic operating system features（基本的な OS の機能を使いこなす）
23. Using a word processor to create a text document（テキスト文書を作成するためのワープロソフトを使いこなす）
24. Using a graphics and/or artwork package to create illustrations, slides, or other image-based expressions of ideas（イラスト、スライド、そして自分の考えをイメージ通りに、グラフィックと（又は）アートワーク用のソフトを使いこなす）
25. Connecting a computer to a network（コンピューターをネットワークに接続する）
26. Using the Internet to find information and resources（情報や（人的・物的）資源を見つけるために、インターネットを活用する）
27. Using a computer to communicate with others（他

[1]英語では、—free といえば、「—がない」という意味なので、英語として間違っている。

©2010 CIEC

者とのコミュニケーションの道具として、インターネットを活用する）

28. Using a spreadsheet to model simple processes or financial tables（簡潔な金融プロセス表や財務表を、スプレッドシートで作成する）
29. Using a database system to set up and access useful information（有益な情報を提供ために、そして、それにアクセスするために、データベースシステムを使う）
30. Using instructional materials to learn how to use new applications or features（新しいアプリケーション、又はその特性の使用方法を学ぶための指導書（マニュアル）を使う）

これは、「継続的な情報倫理」を身に付けるためにも、当然、必要となる項目である。だが、現在の日本の高等学校・大学における情報教育では、多くの授業がパソコンのスキルを訓練するものであり、情報リテラシー的な内容に至っているものすら多くない。筆者は、高等学校の情報科の教科書や、比較的先進的な大学の一般情報教育の教科書などを分析し、それらの中で情報フルーエンシーがどの程度実現されているか、不足している部分には何があるかを分析した。その結果、情報科学に関する知識や、法律の暗記で達成できる学習内容は豊富に備わっているが、モデル化などの抽象化や、自宅の PC の管理などの商品知識などが欠落していることが明らかになった。

2.2 高校情報科、大学の一般情報教育との比較

筆者は、高校の情報科の教科書や、大学の一般情報教育にも散られている教科書の一部と、「情報フルーエンシー」概念の比較を行なった。ここでは、その概要について述べる。

2.2.1 比較対象

筆者は [4] において、大学の一般情報教育で用いられている代表的な次の 3 冊の教科書を比較した。

- W 前野譲二・楠元範明「アカデミックリテラシー 2009」（早稲田大学）[5]
- T 川合慧：編「情報」（東京大学）[6]
- H 大内東・岡部成玄・栗原正仁：編著「情報学入門」（北海道大学）[7]

（冒頭のアルファベットは、比較の際に用いた略号である。）ここでは、これら 3 冊に加え、IPSJ GEBOK、GEBOK と関連する教科書 [8, 9]（以下、**G** と略す）と情報フルーエンシー 30 項目との比較を紹介する。

2.2.2 比較の全体的な傾向

W, T, H の 3 冊の教科書、および、GEBOK と、GEBOK に関連する 2 冊の教科書は、いずれも高校情報科が必履修化することを前提として制作されている。FITness30 項目と 3 冊+GEBOK の比較を行なうと、大凡の傾向として以下のことがいえる。

表 1: FITness 30 項目と 3 冊の本+GEBOK との関連

No.	W	T	H	G	No.	W	T	H	G
1	×	×	×	×	16	○	○	×	○
2	×	○	○	×	17	×	○	○	○
3	×	×	×	○	18	×	×	×	×
4	×	×	×	×	19	×	×	×	×
5	○	×	×	×	20	○	○	○	○
6	×	×	×	×	21	○	×	×	×
7	○	×	×	×	22	○	×	×	×
8	×	×	×	×	23	×	×	×	×
9	×	○	○	×	24	○	×	×	×
10	×	○	×	○	25	×	×	×	×
11	○	○	○	○	26	○	○	○	○
12	○	○	×	○	27	○	×	○	×
13	○	○	○	○	28	○	×	×	×
14	○	○	○	○	29	○	○	○	×
15	○	×	×	×	30	×	×	×	×

○：簡単でも触れている　×：触れていない

3 冊+GEBOK で重視されている内容: 情報ネットワークの仕組み、デジタル・アナログ、法的な問題、Web による情報検索の活用、HTML。

3 冊+GEBOK で軽視されている内容: 問題解決の一般論、アプリケーションの使い方、情報の配置（情報デザイン）、情報技術の未来を予測して自身で乗り越えていけるような能力開発、情報技術の限界（計算量や法的な意味を除く）、自分のパソコンをネットワークに接続する、ヘルプファイルやマニュアルの読み方。

軽視されている項目のうち、21–24 のアプリケーションソフトの操作方法については、既に述べたように高校で重点的に学習されているが、それ以外の内容は、高校で学習が徹底されているとはいい難い。特に、「問題解決」は高校「情報 B」では重点的に取り扱われていることになっているが、**「情報 B」の履修者が非常に少ない状態であることから、大学に進学した学生が履修済であると期待することは難しい。**一方、法的な問題については高校「情報 A」「情報 C」で重点的に取り扱うことになっているが、現実には多くの高校で「情報モラル教育」として指導要領を逸脱するほどに重点的に学習されている。（CIEC 小中高部会の調査結果 [10] に詳しく述べている。）

また、自分のパソコンをネットワークに接続して、マニュアルやヘルプファイルを見ながら適切に設定を行ない、不要プロセスの除去やレジストリーの整理、セキュリティ対応などを行なうという、実際の大学生が自宅で必要としている技能についても、3 冊は全く触れて

©2010 CIEC

いない。

なお、これら以外にも、高校情報科履修済みを前提とした教科書が数冊見受けられるが、今回選定しなかった、いわゆる「大学標準 情報リテラシー」の教科書のほとんどでは、ワープロソフト・表計算・プレゼンテーション・メールソフトの操作に、多くのページが割かれているのが実態である。

2.3 情報フルーエンシーの考え方を利用した情報倫理教育

本論では、これまでに、

1. 情報フルーエンシーは、自律的学習能力と継続的学習能力が重要である。
2. 情報倫理は、時間的に変化をしない規範倫理やモラルに該当する部分と、時間によって変化をする技術や社会制度の影響をうけたルール・マナーなどの部分がある。

ということを述べてきた。これらの 2 つの主張を改めて考えてみると、「情報倫理として学ぶ具体的な禁止事項・ルール・マナーは一体どのようなものであるか」を、学校教育を終えたあとでも継続的に調査・研究・学習する能力が備わっていれば、今後、どのように情報技術、情報インフラなどが変化しようとも、新しい情報技術・情報インフラに対応する人が育つことが可能となる。

すなわち、情報フルーエンシーの獲得を目指した活動は、情報倫理教育の観点からも効果的であるということがいえる。

2.4 例：著作権に関する問題

従来から、紙への印刷物を発祥とする著作権の概念が、インターネットなどが普及した現代社会においては、社会的な合理性を保てないことがあることが指摘されてきた。

例えば、ネットワークにおける通信の実態は「コピー」「コピー終了確認」「コピー元からの消去」であり、また、キャッシュサーバ、検索サイト、アーカイブサイトなどの存在も無視できない。一方、暗号技術も進化している。復号鍵を入手できない限りは全く無意味なデータは、元のデータの著作性を継承しているのか、ということについての議論は、紙を前提とした著作権の考え方では「よく定義された形」(well defined) で議論できない。

したがって、インターネットを利用することが前提となっている現代社会において、著作権などの法や、著作性などの倫理的なことを議論する場合は、従来とは異なった議論や結論が成立し得るということがいえる。だが、このような変化が生じる可能性があるということを学ばずに最終学歴を終えた人の場合、技術の変化が法や倫理をどのように変えているのかということを学ぶ機会は、テレビ番組や新聞などのマスメディアによる広報活動やニュースとしての話題、社員教育、社会教育などしかない。

従来の意味での法令遵守を目指した教育活動では、このような「アップデートを前提とした授業設計」は行なわれていなかったが、情報フルーエンシーの考え方を採り入れた教育活動では、自律的かつ自発的な再教育（知識獲得）ができるように、学習者に対して知識に関しての理論をメタに取り扱っておく必要があるといえる。

3 まとめ

インターネットの普及にともない、情報インフラの安定動作・危機管理を目的として、情報倫理教育・情報モラル教育などが行なわれているが、本論では、適切な情報倫理教育の考え方が、情報フルーエンシーを目指す活動に含まれることを述べた。

教育を担当するものは、情報科学、情報技術、倫理とモラルのそれぞれを、フルーエンシーのレベルまで高めて抽象化して理解し、演繹的に解説する能力が必要であるといえる。

参考文献

[1] 辰己丈夫, 原田康也. 新しい「情報倫理」の目指すもの. 情報処理学会「人文科学とコンピュータ」特集号, Vol. 40, No. 3, pp. 990–997, 3 1999.

[2] ジル・ドゥルーズ (鈴木雅大・訳). スピノザ・実践の哲学. 平凡社, 1994.

[3] National ResearchCouncil(アメリカ学術研究会議). *Being Fluent with Infomation Technology*. National Academy Press, 1999.

[4] 辰己丈夫, 中野由章, 野部緑, 川合慧. 情報フルーエンシーを意識した大学の一般情報教育のカリキュラム提案. 情報処理学会研究報告 (コンピュータと教育) CE100, Vol. 2009, No. 9, pp. 1–8, 2009.

[5] 楠元範明, 前野譲二. アカデミックリテラシー 2009. 早稲田大学出版部, 2009.

[6] 川合慧 (監修). 東京大学教養学部テキスト 情報. 東京大学出版会, 2006.

[7] 大内東, 岡部成玄, 栗原正仁 (監修). 情報学入門 大学で学ぶ情報科学・情報活用・情報社会. コロナ社, 2006.

[8] 川合慧 (監修), 駒谷昇一 (監修), 岡田正, 北上始, 辰己丈夫, 吉田典弘. 情報と社会. オーム社, 2004.

[9] 川合慧 (監修), 河村一樹 (監修), 富樫敦, 松浦敏雄, 山下和之, 和田勉. 情報とコンピューティング. オーム社, 2004.

[10] CIEC 小中高部会. 検証、教科「情報」高等学校教科「情報」の履修状況調査の集計結果と分析. コンピュータ&エデュケーション, 第 21 巻, pp. 10–16. CIEC, 2006.

©2010 CIEC

専門学科「情報科」設置高校におけるこれまでの現状と課題

綿貫　俊之
東京都立新宿山吹高等学校
watanuki@labwata.net

1.　はじめに（専門学科「情報科」設置高校の概要）

平成 11 年 3 月に告示された学習指導要領に基づき，平成 15 年度より現在の専門教科「情報」として授業が行われているが，これに伴い開設された専門学科「情報科」設置校も全国に 20 校 (1)（全国専門学科「情報科」研究協議会での加盟校は 17 校）設置されている*1。この中で情報に関する学科の名称としても，「情報科」以外に「情報科学科」や「IT システム科」などの名称が付けられている学校もある。

この専門学科の設置校の多くは（変遷として），学科を新設した学校もあれば，旧来の「商業科」と「工業科」の情報系専門科目を設置していた学校を改編されている学校も多く，早い学校では現指導要領前の平成 13 年度から設置している学校もある。多くの学校では，生徒数が各学年 1～2 学級で約 40 名～50 名程度が在籍している。

専門学科「情報科」設置高校では，一般に専門教科「情報」の科目が選択受講できることとは異なり，「情報科」として入学し卒業するまでの要件として，学習指導要領により設定された科目「情報産業と社会」，「課題研究」の履修を含め 25 単位分を修得することであり，いわば「職業教育」を主とする一学科に位置付けられている。

2.　現任校での現状

筆者が勤務する東京都立新宿山吹高等学校は，平成 3 年 4 月に開校し今年度で 20 周年を迎える。課程には，定時制，通信制，生涯学習講座と一般的な全日制をもたない学校であり，さらに単位制無学年制の学校であるため授業は全て，年度当初に履修登録する形であり，各自が「時間割は自分で作る」ことになる。卒業までには，最短 3 年で卒業する生徒から最大在籍 6 年間をかけて卒業する生徒と多様である。

専門学科「情報科」は，定時制に設置され新教科として開設された平成 15 年 4 月と同時に開設された。

2.1　科目概要

開設当初は，「商業科」と「工業科」の専門科目も「情報科」として開設された科目もあり，学校設定科目を含め 22 科目であった。現在開設されている科目は，以下の表 1 の通りで，全 18 種類である。授業は全て 2 時間連続にて 100 分で行われる。

分類名		科目名
共通科目	基礎科目	情報産業と社会， 情報と表現， 情報実習 α
	応用科目	モデル化とシミュレーション， データ解析
システム系科目	基礎科目	プログラム言語①<C 言語>， プログラム言語①<VB>， データベースシステム
	応用科目	プログラム言語②<C 言語>， プログラム言語②<VB>， 情報システムの開発， ネットワークシステム
コンテンツ系科目	基礎科目	コンピュータデザイン， マルチメディア表現
	応用科目	図形と画像の処理， 情報コンテンツ
総合科目		課題研究①， 課題研究②

表 1　開講科目

2.2　校外機関の参加

校内の授業充実や他機関との連携を図るため，これまでに本校では以下のような取組みを行っている。

2.2.1　全国専門学科「情報科」研究協議会

平成 16 年度より第 1 回を開催し，生徒による研究発表と参加者による研究発表と講演が行われ，毎年 8 月に開催されている。

2.2.2　全国産業教育フェア

全国産業教育フェアは，産業教育に関する成果等の総合的な発表の場を全国的な規模で提供することを目的に，文部科学省ほか開催地都道府県教育委員会等が主催して，これまでに平成 18 年度，21 年度に全国の情報科代表として生徒発表に参加した。

2.2.3　ICT 人材育成プロジェクト

文部科学省より，「ICT 分野の高度な知識及び技能を有する人材の育成に資する教育方法等の研究開発を実施するため，情報の専門教育を主とする学科等を対象」とした研究助成（研究主題：「確実な知識と技術，探究心を持った人材の育成」）を，平成 17 年から 3 年間を受けた。

2.2.4　E スクエア・アドバンス事業「産業協力授業」

校内に不足している機材の借用とサポートを受け，また外部講師を招待しての講話などを CEC（財団法人コンピュータ教育開発センター）の協力を得て実施した授業もある。

2.3　増加単位制度

卒業するまでには，74 単位の修得が必要であるが，校内にて開講されている科目の修得以外に，情報技術

©2010 CIEC

に関した内容における資格試験に合格すると，科目履修状況に応じて単位が認定され，卒業単位に含まれる。

また，2.2 に挙げた外部機関における有益な活動を行った者に対しても，増加単位が認定される。

2.4 教員構成

開設当初は，「商業科」と「工業科」専門科目も存在していたため，のべ 26 名存在していたものの，平成 17 年度より「工業科」科目の設置廃止，「商業科」の独立により年々減少した。担当する教員は，平成 12 年度～14 年度に実施された現職教員等講習会を受講した者，高等学校教員資格認定試験に合格した者，新たに東京都で採用された者とさまざまで，さらに現在は「工業」（職業）助手も存在している。都内唯一の専門学科「情報科」という点で，着任時に専門科目を担当した経験が少ない教員も多く，知識と指導に関するスキル向上や不安感を拭うために外部講師を招いての校内研修を実施した。

3. 専門学科「情報科」での役割（目的）から考える問題点

専門学科「情報科」設置高校において，各校の学校目標はあるものの，主には

- ・職業生活への準備と作業への適応のために、情報を専攻する生徒が必要なことを学ぶ
- ・将来、情報に関する職業に携わる人材の育成を目標

が掲げられる(2)。

その全てが当てはめられて目標を達成できているとは言い難い。入学から卒業後の進路，またそれに似合う教育内容が施されているかというと，学校の特色や学力層など，さまざまな面で考えられるところは多い。

3.1 入学から卒業までの受講科目

情報科の卒業要件として，専門教科「情報」の科目を 25 単位以上修得することが条件として出しているものの，入学後の各自の学習状況によっては，そうとも限らない。「数学」と「英語」の必履修科目を除いた科目の修得を 5 単位まで認めている現状の制度があり，進路を目的にこれを利用する場合が多い。

3.2 進路

卒業時の進路については，専門学科であれば「職業教育」として行っている生徒に対して，情報に関する進路先に進んでいるかどうかということになるが，結果としては難しいのが現状である。以下に過去直近 3 年間の割合を示す。

	大学・短大	専門学校	就職
19 年度(3)	20%	17%	6%
20 年度(4)	30%	7%	1%
21 年度	17%	15%	0%

表 2　情報系理工系進路先の割合

この結果から総合すると，毎年卒業者の 3 割程度ということになる。進路希望先としては，4 年制大学の希望が多いものの，入学時から情報系を希望していたとしても，引き続いて希望する，先へ進めるとなるとダウンする傾向となる。技術的な内容が難しいことを理由に挙げるものの，「情報技術」を使って他の学問や職業を選択するものが少なからず存在する。

一方で就職となると，「ほとんど難しい」，「無い」というのが現状になる。情報技術を学ぶために設置した学校とはいえ，技術的な力の問題や専門学科「情報科」自体の社会的な認知度が広がっていないのではないか。

この結果は，一部商業科等を併設している学校では就職率は高いものの，技術者不足といわれる我が国にとっても，今後考えさせられる点は多い。

4．おわりに

平成 25 年度より新学習指導要領となり，各校では現在新課程のための編成と新たな教材や施策を検討しているところである。これまでにも各校では，地元に根差した産業教育を掲げて，企業や大学機関からのサポートも受けながら進めていく効果は，確実に発揮されている点も挙げられる。

また，教える側の教員の問題もある。専門教科現 11 科目（新課程では 12 科目）を教える力量が現段階での全て備わっているとは限らない。教える側教わる側の環境整備も同時に求められる。

技術離れ，情報離れが顕著に出さず，将来に確かなる道を切り開けるよう，今後も開拓を行っていくことが各校の役割になってくる。

【参考文献】

(1) 中野由章 「情報課程」のある高等学校 http://www.nakano.ac/index.php
(2) 川畑由彦，綿貫俊之：全国専門学科「情報科」研究協議会「情報科教育の動向と専門学科「情報」の役割」, pp.12-13（2008）.
(3) 全国専門学科「情報科」研究協議会：「専門学科「情報科」設置高校調査票」pp.57-74（2008）.
(4) 全国専門学科「情報科」研究協議会：「専門学科「情報科」設置高校調査票」pp.65-79（2009）.

【注】

*1 他には，「工業科」や「総合学科」での情報に関する科目を設置している学校は存在するが，専門学科「情報科」課程ではない。

©2010 CIEC

システム開発の要求定義・設計工程のための専門基礎科目「論理デザイン」実践報告

矢島彰*1・石川高行*1
Email: yajima@inf.oiu.ac.jp

*1：大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科

◎Key Words モデリング，システム開発，専門基礎科目

1. はじめに

システム開発の上流工程を担う人材が不足しているが、その原因の 1 つに、大学での人材育成が成功していない点が挙げられる。情報分野の学科に入学した学生は、一般情報教育科目、専門基礎科目、さらには専門科目と履修して卒業するが、その過程において上流工程を意識した科目は少ない。

上流工程においては、対人能力と技術力の両者が必要である。近年、対人能力の育成を目指したカリキュラムや科目が数多く開発されている。経済産業省は社会人基礎力として、3 つの能力と 12 の能力要素を提唱しているが、3 つの能力の 1 つは「チームで働く力」である(1)。対人能力の育成を目指したカリキュラムや科目の増加は、産業界からの要求に応えたものであるといえる。一方で技術力に関しては下流工程の技術を対象としたものが多い。下流工程を上流工程の基礎とする考えもあり、下流工程を学ぶだけで大学の 4 年間を終えてしまうことも多いが、本来、上流工程のための専門基礎科目が必要である。

システム開発の要求定義・設計工程のための専門基礎科目として開講した、「論理デザイン」科目の実践結果を報告する。システム開発者に必要なシステム開発者基礎力とでもいうべきものを、大学在学中に身につけさせるためのカリキュラムや、上流工程の基礎技術としてモデリング力の習得を目的とした論理デザイン科目の内容と学生の履修状況について述べる。

2. システム開発者育成カリキュラム

2.1 育成したい能力

システム開発者を目指す大学生が在学中に身につけておくべき能力として、対人能力と技術力の両者が必要であることはすでに述べたが、社会人基礎力の 12 の能力要素の中から、システム開発者と特に関連が深いと考えられるものを挙げるとするならば、「チームで働く力」から「発信力」「傾聴力」「状況把握力」の 3 能力要素、また「考えぬく力」から「課題発見力」「計画力」である。「チームで働く力」は対人能力であり、技術力とは、これらの能力要素で得た情報をアプリケーションとして開発し、ドキュメントを作成するために必要な技術力である。具体的には、モデリング力、プログラミング力、ドキュメント作成能力を挙げることができる。2008 年度の学部改組にて誕生した大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科では、これらのシステム開発基礎力とでもいうべき能力を育成するための科目を開講し、システムデザインコースの学生に対して履修を勧めている。

学部改組以前も、経営情報学部において、「アルゴリズム入門」「ソフトウェア演習」「コンピュータシミュレーション」といった技術力の基礎を育成する科目が開講されていたが、それらはシステム開発の下流工程に対応した基礎技術力育成であり、システム開発者育成には不十分であった。

2.2 新規開講科目

1 年次配当では、「ベーシックセミナー」科目を開講し、年間 10 コマは「大学生のための日本語再発見」のアクティビディ教材を用いたペアワークを実施している。「発信力」「傾聴力」「状況把握力」といった対人能力要素の育成を目指している。ただし、この科目はキャンパス共通の科目であり、情報デザイン学科に特化したものではない。2 年次配当では「テクニカルライティング」を開講した。システム開発者に必須のドキュメント作成能力を育成する科目である。

3 年次配当で開講した科目が前期開講の「論理デザイン I」と後期開講の「論理デザイン II」である。システム開発の上流工程において必要な、「状況把握力」「課題発見力」「計画力」を技術として身につけることを目指している。システム開発者に必要な基盤能力を育成するための専門基礎科目である。

3. 論理デザイン

3.1 科目の概要

3 年次後期配当科目である「論理デザイン II」では、UML のユースケース図、シーケンス図、クラス図を用いたモデリングに基づいて、Ruby on Rails をフレームワークとしたアプリケーション開発を行う。論理デザイン I では、論理デザイン II への接続をスムーズに行えるように、「図解」をキーワードとして、様々な論理構造を図解する練習を行う。最終的には「論理デザイン II」で用いる予定の UML ダイアグラムの描き方を理解し、身近な情報システムやゲームを事例とし、分析する手法の基礎を学ぶ。科目名が「論理デザイン」という聞き慣れない言葉であるため、学生に対しては、言葉による記述、図解による記述、UML による記述、プログラミング、という流れと両科目の領域を示して説明した （図 1)。

©2010 CIEC

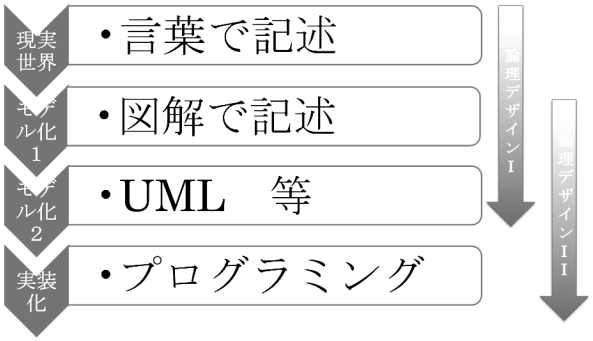


図 1 論理デザインIと論理デザインIIの領域

言葉での記述は、1 年次でのベーシックセミナー科目や 2 年次のテクニカルライティング科目の領域でもある。それらとの接続性も学生に意識させた。「論理デザインI」は図解での記述が核となる。

3.2 講義スケジュール

教科書は『SE のための図解技術』(翔泳社) [(2)] を採用した。学生の作成するレポート等から、学生は図解そのものに対するトレーニングが不足していると考えられたため、UML に特化した内容ではなく図解そのものを扱っている本を選んだ。1 回の授業は基本的に、図解例の解説と課題演習からなる。第 1 週では、あえて何も教えていない状態で、自分のアルバイトの業務や大学の履修登録システムを図解させた。第 2 週以降の課題は以下の通りである（表 1)。

表 1 課題内容

週	課題内容
2	文章で書かれた家族関係の図解(通常の家系図における情報の重複を省く。)
3	道路交通法の条文を図解(テクニカルライティング科目における箇条書化課題と同題材を用いることで、科目の継続性を意識させる。)
4	現象・方針・具体策の図解（原因と結果の図解)
5	デシジョンテーブルとロジックツリーの作成(デシジョンテーブルに関しては情報処理技術者試験問題を題材とする。)
6	家電リサイクル法を説明した文章をブロックダイアグラムで図解
7	クラス図の作成(情報処理技術者試験問題を題材として、汎化と集約の図解を扱う。)
8	アクティビティ図・シーケンス図の作成
9	astah community チュートリアル

本稿執筆時点では第 9 週までが終了している。UML に取り組む前に、図解そのものについてのトレーニングを積むため、第 8 週までは図解のツールとして OpenOffice.org の Draw 機能を用いた。UML 用のツールを使わずに、クラス図とシーケンス図の課題をこなし、その後に astah community チュートリアルを課した。第 10 週以降は、astah community を用いて、UML に取り組み、身近なゲームやアルバイト業務のモデリング課題に取り組む。

3.3 学生の状況

履修学生は 20 名弱であり、情報デザイン学科のシステムデザインコース学生以外の学生も履修している。授業中に机間巡視して学生全員を指導できるという点で、適切な人数である。初めての授業であるため、課題のレベル設定については試行錯誤であるが、図解というものをトレーニングしたことない学生にとって、文章で表現された内容を図解する課題（図 2）はかなり難しく感じるようである。図解した際に、文字で表現する必要がないものがどれなのかが分からず、MECE（ダブりなくもれなく）が守られていない図解になっている場合が目立つ。

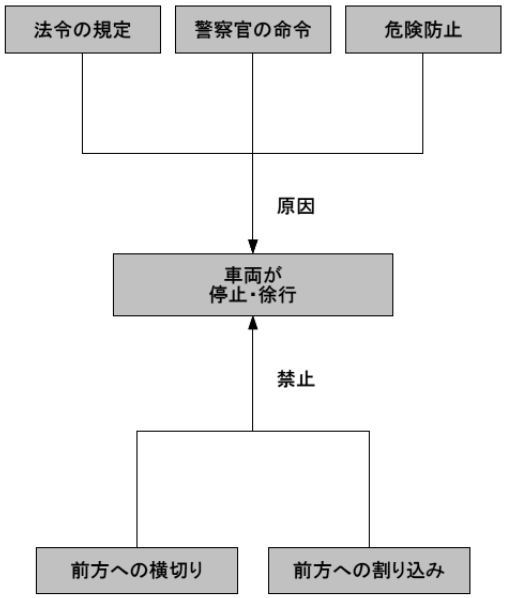


図 2 第 3 週課題の良い図解例

4. おわりに

論理デザイン科目は 2010 年度に初めて開講された科目であり、本稿執筆時点ではまだ論理デザインIの授業は終了していない。第 9 週終了時では、まだ astah を初めて使った段階である。論理デザインI授業における育成能力の確認については、第 1 週課題と同じ課題を最終週にも与えることによって行う予定である。また、システム開発者として即戦力となるレベルに到達させることは 3 年次の段階では難しいと予想している。そのための能力については、4 年次の卒業研究ゼミを通じて身につけることになる。

参考文献

(1) 経済産業省："社会人基礎力～社会でいきいきと活躍する若者の育成を目指して～", http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/index.htm
(2) 開米瑞浩："SE のための図解技術"，翔泳社（2003)．

©2010 CIEC

大学における一般情報教育と社会からの要求

辰島　裕美
Email: tatsushima@hokurikugakuin.ac.jp

北陸学院大学 短期大学部 非常勤講師

◎Key Words キャリア教育，一般情報教育，高等教育

1. はじめに

厳しい雇用情勢の中，新卒学生の就職率の低下や就職後の離職率など，若年層の就職に関する問題は深刻化している。高等教育機関は，学生を社会に送り出す最終教育機関として，人材の育成に責任がある。大学とは学芸を身につける場であり，学生に職業能力をつけることのみが教育の目的ではない。トロウは，大学進学率の変化に伴い，大学のあり方が変わるとした(1)。大学がユニバーサル時代を迎える現在，大学の存在価値も変化していくのであろうか。このことは，社会から大学への要求を無視しては論議することはできない。なぜなら，学生は社会人になるために学んでいるのであり，学生時代を終えた者は，社会人として，一市民として世の中の構成員となるためである。本稿は大学の存在価値としての社会からの要望を，先行研究と自らの調査を鑑み，その結果，一般情報教育の在り方を，キャリア教育との関連も含め，追求するものである。

2. 社会からの要求

2.1 社会における大学の役割

大学の役割として，教育と研究と社会貢献の 3 つがある。一般市民の視線で言いかえると 2 つの立場がある。1 つは高等学校卒業生の次の教育機関としての受け入れ先であり，もう 1 つは大学卒業生を労働力として受け入れる立場である。前者の関係者は高等学校と高校生やその保護者などであり，本人の成長のために教育効果を期待して大学へ送り出す。後者である受け入れ側の関係者は職場の社会人などであり，大学を卒業した人材が，業務や職場において活躍してくれることを期待するのである。大学などへの進学率が 5 割を超えることから，高校生の 5 割が大学などを経由して社会へ出ることになる。送り出す保護者は受け入れる社会人でもあることから， 地域の社会人は 2 つの立場を持つ大学の関係者である。つまり，社会が変化すれば当然大学も多少とも変化を強いられることになる。変化した社会の期待に応えるためには，大学はさらに独自の変化を見せる必要があるのではないだろうか。

2.2 先行研究の紹介

飯吉は，日本経済団体連合会など，主要経済団体から出された 1960 年代以降の教育関連提言・人材養成に関する提言を悉皆採集し，大学教育に関する要求を分析している。その中で，1990 年代前半期からの特徴として，いわゆる「新しい教養」の一体的基盤として欠かすことのできない IT 活用能力とコミュニケーション能力などの基本的リテラシーに関する重要性と必要性が高まっていることを述べている(2)。また，この時期の提言は，1991 年の大学設置基準の大綱化の基本方針に沿ったものと分析している。さらに，調査の最終期である 1990 年代後半から 2005 年までの時期には提言自体が頻繁に発表され，その前の変化である「個性化」「多様化」「国際化およびグローバル化」の方向性がさらにいっそう具体化しており，また現実的なものになっていること(3)を述べている。

2.3 地域中小企業への調査から

筆者は，2009 年に地元石川県に本拠地を置く中小企業に対し，新入社会人に期待する資質や能力要素についてインタビュー形式で調査した。そこで各社の人事担当者は，学習歴や現状身に付けている技術よりも，社会性を重視して採用活動に当たっていることを述べていた(4)。その中で，ある零細規模の製造業の現場では次のような興味深い意見があった。

「大手メーカーでは，大規模な発注を受け，同じものを長期間にわたり生産するため，その経験から見通しが立てやすく，問題点があらかじめ明らかでシステム化している。しかし，町の製造業への発注は小規模で，毎回が初めての 1 度きりが多い。そのため，過去の経験はないに等しい。それでも一連の業務の流れの中では，自分が担当する作業で，必ず起こる問題点をいかに早く見つけるかが，損害を抑える鍵で収益につながる。そこで，些細な変化から問題を発見する能力や，周囲へのホウ・レン・ソウ（報告・連絡・相談）のコミュニケーション能力が重要な資質となる。しかし，それらの高度な能力を持つ学生は都会の大手へ内定し，町の製造業へは志願してこない。」

このことからは，中小企業での人材採用が，出身の学部や学校よりも，課題発見力やコミュニケーション能力を中心とした社会性を重視することの理由が，具体例として理解できる。筆者の調査では，業種の違う 7 社のインタビューにより，各社が求める人材の詳細は企業の業種や組織の成り立ち，特徴によって異なることがわかった。企業の中でも職種によって求められるものが変わってくるため，全社員に等しく求めるものは，社会性であった。また，飯吉の研究結果と照合し

©2010 CIEC

ても，理由はともあれ，企業の規模や，都市や地方の区別なく，コミュニケーション能力はどこでも必要であることがわかった。

また，求人が少ないことは経済情勢との関連が強く社会の構造的な問題とも言えるが，大学生の就職率が低迷している時でも，小規模企業では人材採用に満足していないことがわかった。社員の採用やその人材の資質に満足していない社会に対して，大学は何ができるのであろうか。

次に取り上げるのは，証券会社のオーナーである 70 代会長の声である。

「社員に一番重要な能力とは、『お客様のニーズを取り上げられる能力』だが、これは学校で習うものではない。それぞれの社員に必要な企業人としての道は、入社後の教育で教える。だから，採用面接では，現在の知識や能力よりも社員教育で成長する可能性に注目する。新社会人に求めることは変化しておらず、昔から伝統的で終始一貫している。話すこと、挨拶、先輩を立てるなどの社会性である。」

この意見からは，一見，大学で学んだ知識や身に付けた能力が直接会社や職場ですぐに発揮されがたく，企業に必要なものは独自に教育するから，大学には期待しない，というようにも読める。しかし，総合的に高い人間性を求めており，これは大学で言えば，リベラルアーツに該当するのではないだろうか。

3. 大学における一般情報教育の論点

専門科目としての情報と，情報基礎教育や一般情報教育といわれる教養的要素の強いリテラシー教育では，その内容に大きな差がある。一般情報教育と情報基礎教育は，今日では同意で使用されている。一般情報処理教育というものもあり，シラバスではやや専門科目に近い内容が多いが，一般情報教育と同様の意味とされている。

コンピュータ操作の教育はコンピュータの仕組みを知らなくても扱えればよいという立場であるが，その発展的なものとして，情報社会に生きる人間としての認識を深める教育ができる，と松田らは述べている[5]。

立田によると，情報処理学会の掲げた「一般情報処理教育の３つの目標」のうち，「考える訓練，知的な創造のための実習としての情報教育」は，今後一般情報処理教育を広く行ってゆくための基盤と述べている[6]。この点が，社会の要求と情報教育の接点であると考える。

4. 相互評価の試み

4.1 実践の目的

筆者が担当する授業は，いずれも一般情報教育や，キャリア教育として位置づけられたものである。短期大学 2 年次生の前期に設定されているプレゼンテーション授業における相互評価の実践を紹介する。

プレゼンテーションの学習とは情報の伝達，つまりコミュニケーションの一部を学ぶことであると言ってよい[7]。なぜなら，プレゼンテーションとは，計画から実施まで，常に相手を意識する活動であるためだ。そのことを早期に手短に認識させるために相互評価を実施した。それは，前年度の口頭発表において他を見て学ぶことの成果から，自己表現に自信を持たせつつ周囲の技量なども確認できると考えたためである。また，初めての相互評価を口頭発表とすると，緊張というストレスが強いうえに，人数の多いクラスでは時間がかかることからこれを避け，自動プレゼンテーション機能を利用して 15 秒の作品を制作し，相互評価することにした。

4.2 自動プレゼンテーションの制作

制作にあたりテーマは各自の自由とした。その際あらかじめ「誰に対して何を伝えることを目的とするか」を自分で設定することから始め，設定した目的を達成するための作品制作を目標とした。授業開始後 3 回目という早期でソフトウエアの利用スキルも未熟なことから，音の情報は設定させず，15 秒の視覚のみによる情報伝達とした。

例えば，対象が小学生となっているのに，漢字が多用されていたり，15 秒では読み切れない文字数を表示したりといった対象に適さない点は，机間指導でアドバイスしたが，修正を指示するのではなく，対象者の理解力を考えさせた。

4.3 相互評価の実施

翌週の授業で動作確認の後，50 分で相互評価を行った。学生は各自のディスプレイで作成したプレゼンテーションを連続表示させ，対象と目的などを記したコメント用紙をデスクに置いて自分の席を立つ。クラスメートの席を回り作者の設定した対象と目的を確認した上でプレゼンテーションを見て，置いてあるコメント用紙に意見や感想，改善提案を書くという要領である。

4.4 相互評価の成果

終了後の時間で自分の作品に対して書かれたコメントの分析を行い，制作から評価したことも含めて一連の学習の振り返りを文章にまとめた。その中から一部分を次に記す。

「興味を引くために，初めに問いかけのメッセージを出したら，その部分の評価のコメントが多かったので，メッセージの効果はあった。」

この自動プレゼンを見た学生の感想として，

「多くのの作品の中で引きつけられたのは，トップで危機感を感じるような疑問を与えられたものだった。直接『興味を持ってください』というメッセージより注目する効果が高いと感じ，構成がうまいと思った。」

他に，

「クラスメートの作品を見て，シンプルがよいと感じた。情報の量が多すぎるとかえって理解されないと感じたが，逆にシンプルすぎるとさみしいので，加減を考えさせられた。」

「癒しを感じてもらう目的であったが，『癒された』という評価が多かったことから，目的が達成されたと考える。」

©2010 CIEC

「子供が対象なのに，漢字にふりがながふってあった。それならば，文字を単語にしてイラストで表した方がいいということが，人の作品を見てわかった。」

「目的を達成するためには印象を強くする必要があり，簡潔に表されたものは，インパクトが強く印象に残るように思う。」

「シンプルなものや凝った作りなど様々であったが，人のものをみると，自分の悪い点に気がついた。良いものもそうでないものも，たくさん見ることはとても良い勉強になった。」

「自分への評価を見て，伝わったことがわかり，次への意欲がわいた。」

「観光名所のガイドのようなものは，そこへ行きたいと感じたので，こういう作品が，目的が達成できる作品だと思った。」

「兼六園に行ったことのない人を対象としたが，勝手に大人を対象としていた。友達の子供向けの作品を見て，私の作品を子供が見たら理解できないと感じた。対象を大まかな設定にするなら，あらゆる人がみることを想定すべきだった。」

以上のように，クラスメートの作品を見ることによって気づきがあり，現実の自分の相対的なレベルを知り，よい手本にもなる。自分の作品へのコメントから，不安だった自分への評価が安堵とともに次への自信につながる例が散見された。

プレゼンテーションの授業というと，ソフトウエアの機能を駆使する目的と誤解している学生が存在し，特に動的な表現の操作に興味が集まる。しかし，その部分はプレゼンテーションの学習のうち強調を目的としたごく一部の機能であり決して重要な点ではない。また，コメントの表現力に乏しい学生も存在する。自分の作品に対するクラスメートの多くのコメントを見比べると，表面的な評価とそうでないものが区別でき，どのような視線で作品が見られたかがわかり，コメントのし方も慣れることができる。このように，制作と相互評価で，多くの気づきの機会があり，ここで学んだ情報伝達の工夫を生かし，不安と緊張をわずか抑えて，次に口頭発表へと進む。

5. 今後の情報教育のゆくえに照らして

大作は2006年に，情報収集と発信に関するルールなど，教育の要素として不足する点はあるものの，大学における情報基礎教育は一定の成果を残したと評価したうえで，今後は単なるスキル教育からは脱却すべきで，カリキュラムの作成には高等学校との連携が必要であると述べている[8]。

高等学校普通科で教科情報が必履修科目とされ，これによって2006年には情報教育を学んだ生徒が高等学校を卒業し大学が受け入れることになったため，大学での一般情報教育が不要になるという声さえあったが，現実は学生の操作技術の格差が広がっている[9]。

筆者は勤務校の一つで，系列の高等学校でも情報教育に携わっているが，同様の実感を受ける。格差拡大の原因は単独ではないと思われるが，その一つに履修時期によるものがあげられる。高等学校での情報は，大学受験科目ではないことから，高校1年次に配置されることが多い。1年生で1年間，週2単位で教育しても，2年3年と情報教育から遠ざかれば，知識も操作技術も忘れてしまうことも多いだろう。さらに，高等学校の情報教育も，当初は操作中心の，大作の言うところのスキル教育が目立ったが，最近では教員も経験を積み，何をどう教えるかという点で教科書に沿った教育へと変化しているように見受けられる。さらに，情報倫理教育も重要視されており，社会問題とまでなっている現状を軽視することもできない。結局は多くの内容を広く浅く詰め込むことによって，学習の定着が大学入学時まで持たないような感がある。自己の興味や家庭環境で，自宅などでパソコンを利用する生徒は能力が維持，または高まり，高校1年次に学校の授業でしか操作をしない生徒は，大学入学後，困難に直面するであろう。これが格差を広げる問題となる。

これまで高校で教えた基礎的なことは中学校の教育内容へと，前倒しの傾向がある。近年ではマウスやキーボードを高校のパソコンルームで初めて操作する生徒はいないに近いが，高校1年でもすでに差が開いてしまっており，苦手意識を持つ生徒は増えている。中学で学んだことが完全に習得・定着されている前提で，高校の情報の授業が行えることはない。

教育を行えば行うほど格差が広がるのは，教育のジレンマであろうか。そしてそれが，下の学校へと移っており，そのことがさらに格差を広げることにつながるのではないだろうか。

6. キャリアデザインと情報教育

以上述べてきた大学の一般情報教育であるが，議論を出発点の社会からの要求に戻す。飯吉は当初より注目した点として，「専門分野を超えた汎用性の高い能力要素は，卒業時点に限らない人生全体にわたる個人のキャリアデザイン力と大きな関わりを持っている」としている。さらに，「卒業者個人の能力とはすなわち，大学教育の教育到達点・成果でもあり，大学が，カリキュラムを考えていく際の出発点」[10]という考えである。この点は立田の考えと共通している。

田中は情報リテラシーの入門科目について学生にニーズを調査した。その結果から，学生のリテラシー入門科目の位置づけが，「学習スキル向上科目」としての学習機会を求めていることがわかった。情報一般科目や情報基礎教育として「情報」という枠で扱うことが，科目の性質を見誤っていると指摘している。つまり，「情報リテラシー」は情報機器を扱うので情報枠であるが，リテラシーであるからアカデミックリテラシーに組み込むのが妥当ということである。さらに，どのような枠組みであろうとも，操作教育の感をぬぐうためには，ある程度高度なテーマを取り上げ，様々なツールを用いて表現する子いう方法で高等教育にふさわしい「情報活用」教育が可能になると述べている[11]。

そこで，筆者は，そのテーマとしてキャリアデザインを提案するのである。

情報教育でコミュニケーションについて学ぶことは，キャリア教育の一部である。インターネットや情報機器は道具であるため，プレゼンテーションをはじめと

©2010 CIEC

した情報機器の利活用能力を向上させるには，何かしらのテーマが必要である。情報教育のテーマとしてキャリア教育の要素を取り入れることが可能である。

7. 社会に必要な高等教育機関

どのような学生を育成するか，そのためにどのような生徒や高等学校に対して学生募集を展開するのかというアドミッションポリシーはカリキュラムと関連する。入学した学生が大学で何を学び，どのような能力を高めるのか，また，その将来の夢に向かって，現実にどのような科目をどのような順序で履修するかという具体的なことも，キャリア教育の始まりといえる。

計画的なキャリア教育は，自分の道を自分で考えて決め，進むようにサポートすることであり，キャリア教育を就職対策としてはいけない。面接試験をクリアする方法や，とにもかくにも内定取得を優先させることを煽るべきではない。

大学のアドミッションポリシーとカリキュラムは大学としてのミッションを具現化したものである。これは，地域社会に大学の存在価値を示すものであり，その通りに学生を社会に送り出すことが，地域に必要な高等教育機関として認められることになると考える。

参考文献

(1) トロウ, M : “高学歴社会の大学ーエリートからマスへー” pp35，東京大学出版会(1976).
(2) 飯吉弘子 : “戦後日本産業界の大学教育要求ー経済団体の教育言説と現代の教養論”，pp82，東信堂(2008).
(3) 飯吉弘子 : “戦後日本産業界の大学教育要求ー経済団体の教育言説と現代の教養論”，pp201，東信堂(2008).
(4) 辰島裕美 : “地方企業が求める人材と短期大学での教育” 桜美林大学大学院 修士論文(2010)
(5) 松田和典，藤村裕一，曽根直人，菊池章 : “大学における一般情報教育カリキュラム改変の考察”, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル，2，pp25-30,(2005)
(6) 立田ルミ : “大学における一般情報教育と問題点”，獨協大学情報センター紀要，第 26 号，pp55-68，(2009)
(7) 辰島裕美 : “社会人基礎力を育成するプレゼンテーション授業の実践”，CIEC 研究会論文誌，vol.1，pp69-73，(2010)
(8) 大作勝 : “大学において情報基礎教育がなした成果と今後のありように関する提言”，日本教育工学会論文誌，30(3)pp269-274，(2006)
(9) 松田和典，藤村裕一，曽根直人，菊池章 : “大学における一般情報教育カリキュラム改変の考察”, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル，2，pp25-30,(2005)
(10) 飯吉弘子 : “戦後日本産業界の大学教育要求ー経済団体の教育言説と現代の教養論”，pp ii - iii，東信堂(2008).
(11) 田中規久雄 : “大学一般教育としての情報教育の機能と学生ニーズ” 第 3 回 JADIE フォーラム(2006)

©2010 CIEC

キャリア育成支援を目的とした USB ポートフォリオの活用と展開

松下　慶太*1・竹内　光悦*1
Email: matsushita-keita@jissen.ac.jp

*1：実践女子大学人間社会学部人間社会学科

長引く不況の影響もあり企業への就職においても、大学での学習内容を踏まえながらそれを社会で活用することを目指すキャリア教育が注目されている。特に自らの成長過程を意識した能力向上、自ら計画を立て、それらを実行し、評価改善する問題解決能力の習得が学生に求められている。

キャリア育成の一環としてこれらの支援活動が多くの大学によって行われており、実践女子大学人間社会学部においても 2004 年度から学習ポートフォリオとして演習等の時間を利用した支援活動を実施し、2008 年度からはコストや労力の問題を踏まえ、USB による学習ポートフォリオを運用してきた。本稿では前年度までの実績を経過報告し、特にどのようなメディアで蓄積するのが有効かという蓄積メディアの比較と、蓄積した学習内容の活用という運用面を中心に学習ポートフォリオの意義と今後の課題を検討する。

◎Key Words 学士力，キャリア支援，ポートフォリオ

1. はじめに

長引く不況の中で、大学においてもキャリア教育・就学力といった言葉で社会人としての能力が重要視されている。その中でコンピテンシーとしてさまざまな要素が挙げられる中、特に問題発見・解決能力はとりわけ重要なものとして取り上げられる。

そのため、問題発見・解決能力を学生に習得させる教育の一環として実践女子大学人間社会学部では 2004 年から学生が自分の学習を記録・蓄積していく学習ポートフォリオを実施してきた。ポートフォリオは近年、学校教師教育におけるティーチング・ポートフォリオ、あるいは看護学において活用されることが多く、メタ認知能力を涵養するものとして実践研究も蓄積されている。

本稿では実践女子大学人間社会学部において 2004 年度より行われてきた実践を紹介する。それを踏まえ学習ポートフォリオを運用するにあたって、①学習内容を蓄積するメディアの比較、②蓄積された学習内容の活用、に注目しながら学習ポートフォリオにおけるメディア選択の重要性と今後の課題を検討する。

2. 学習ポートフォリオの展開

2.1 実践女子大学人間社会学部における学習ポートフォリオ

実践女子大学人間社会学部は 2004 年度に設置され、「人を知り、社会を知り、ビジネスを学ぶ」をキーワードに社会・心理・ビジネス・コミュニケーションなど、幅広い視点から多様な授業を展開している。設置申請時から学生が学習記録を蓄積し、振り返ることで、より効果的な学習と自らの目標設定と評価のために学習ポートフォリオを実施している。

初年度からレポートや配布資料など学習した内容を各自が蓄積し、またそれ以外にも各セメスターにおいて「セメスターの振り返り」を 1～4 年の各学年におけるゼミ担当教員に提出することによって学生が自分自身での学習を振り返り、教員の指導を受けながら次のセメスターに活かせるような支援体制をとってきた。

2.2 2008 年度からの展開

以上のような学習ポートフォリオ活動を進めていった結果、紙媒体ではあまりに多くなりすぎ蓄積が物理的に難しいために、その対策としてドキュメント・スキャナを学生が自由に使えるように設置し、電子媒体として蓄積しけるようにした。しかし、この対策はドキュメント・スキャナを共有演習室に設置してあるために、学生にとってはわざわざスキャンしにいくという作業が煩雑になるという問題点が見られた。

これらの問題点を踏まえ 2008 年度からは USB フラッシュメモリを活用しながら学習記録を蓄積していくという形での学習ポートフォリオ作成に移行した。USB フラッシュメモリは、2008 年度は 1GB、2009 年度は 2GB、さらに 2010 年度は 4GB の容量のものを学生に貸与し、学習記録の蓄積に利用してもらった。またセメスターの終了時にはどれくらい USB フラッシュメモリを活用できたか、またそれに伴って学生個々の情報スキルが向上したかについてアンケート調査と評価を行った。

2.3 USB 学習ポートフォリオの活用調査結果

ここでは前述した 2008 年度から行われた各セメスター終了時における USB フラッシュメモリの活用度に関する調査結果について、特に 2008 年度入学生と 2009 年度入学生との比較を中心に報告する。

■ USB フラッシュメモリの活用意識について

USB フラッシュメモリにファイルを保存する意識について、「授業中に指示された課題のファイルを USB フラッシュメモリに保存していますか？」、「授業中に指示された課題以外のファイルを USB フラッシュメモリに保存していますか？」という設問に対して、2008 年

©2010 CIEC

度入学生はそれぞれ「必ずする」と回答した学生はそれぞれ 72%と 41%に対し、2009 年度入学生はそれぞれ 67%、33%と減少した。

■ USB フラッシュメモリの活用状況について

作成したファイル数からどれくらいのデータを蓄積しているのかについて検討してみよう。図 1 に示したように、2008 年度入学生よりも 2009 年度入学生の方がより多くのファイル数を USB フラッシュメモリに保存していることが分かった。また 2008 年、2009 年とも前期終了時よりも後期終了時にファイル数が増えている。これらのことから大学での学習に利用した電子ファイルを蓄積していくというポートフォリオの利用に関してはひとまず学生に浸透していると考えられる。ただし、前述したように、2008 年と 2009 年を比較したとき、授業で指示された課題のファイル、指示された課題以外のファイルを保存すると答えている人の割合が減少していることから、保存されたデータは大学での学習に関するものだけではなく、それ以外でのデータを保存していると考えられる。

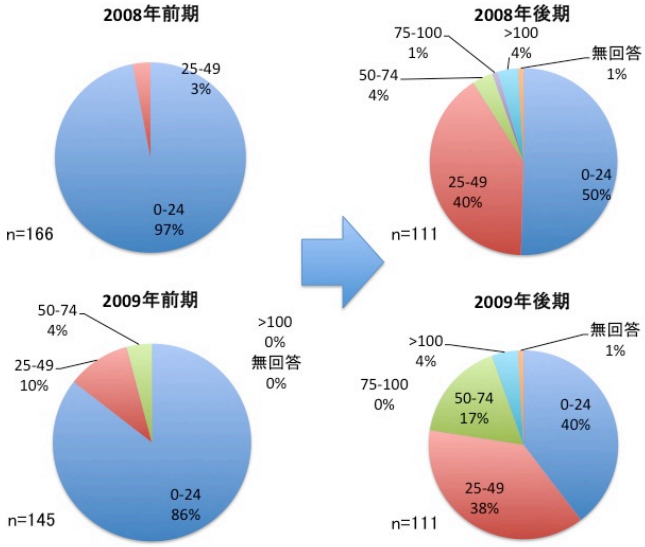


図1. 保存されたファイル数の比較(2008 年と 2009 年の比較)

■ 自由記述欄について

ここではアンケート調査における自由記述について検討する。2008 年度、2009 年度入学生に共通しているのは、持ち運びが可能であり、そのために比較的容易に利用することができるという声が多かった。

「とても簡単に保存することができて、持ち運びにも便利ですごくいいものだと思いました。」(2008)

「USB を使ったのは初めてだったので、とても勉強になった。データを色んなパソコンに運ぶことが出来てとても便利だと思った。」(2008)

「データを持ち運べるので、家でも使うことができていいと思う。」(2009)

一方、容量に関しては以下のような意見が見られた。

「1GB は要領大きいのであんまりファイルサイズ気にしなくてすむのが楽だった。」(2008)

「画像、動画など保存する場合があるので 2G では容量が不足する可能性があると思います。」(2009)

以上のように個人がどのような種類のデータを入れるかによって容量の多寡については意見が分かれた。実際、授業においてレポートや資料だけであれば容量は USB フラッシュメモリで十分であるが、画像や動画、音楽などの保存までを考えると、十分とは言い切れない部分がある。実際、画像処理などマルチメディアを活用する授業を多く履修している学生などにとっては 4G であっても十分ではない。またマルチメディア関連の授業を履修していなくても今後は画像や動画、音楽などのファイルをより日常的に使う機会は増えていくと予想される。

この点については今後、USB フラッシュメモリの容量がどのようなペースで増えていくのか、ということと学部において予算とのバランスを検討する必要があろう。

卒業後に回収するという仕組みについては「回収せずに大学でやったことの振り返りのために譲ってほしい。」という意見が見られるように、卒業後も自分の振り返りのために持っておきたいという学生も見られた。学習ポートフォリオという意味では、大学内に限らず卒業後も見据えたキャリア教育の一環として運用を考える必要がある。

3. ポートフォリオに活用するメディア比較

3.1 メディア選択のバランス性

ポートフォリオ自体の検討が進められるとともに、メディアの発展によって学習記録が蓄積されていくメディア自身も変遷してきた。もちろん、ポートフォリオをどのように活用するか、という視点は重要ではあるが、学習記録を蓄積していくメディア自身についての検討も学習ポートフォリオ自体の評価においては重要な作業であろう。

2000 年以降、web2.0、ソーシャル・メディア、クラウド・コンピューティングなどのキーワードで表されるように、web 上でのデータ蓄積・共有を可能にするテクノロジーやサービスの進展が見られた。ポートフォリオにおいてもそれらの発展に対応するように web 上での展開が多く見られるようになっている（例えば、小川・2007）。

しかしながら、教育現場においてポートフォリオをどのように活用するか、という本質に立ち返るとともに、それを比較的大きな規模を維持し、継続的に実施していくコストや実施する教員の負担、また使用するユーザー（学生）の実情にあった利便性などの要素を考慮し、バランスをとることがポートフォリオの効果的活用に重要な役割を果たすと考えられる。

このような視点はこれまでも CAI や WBT、CMS、LM と

©2010 CIEC

いった教育現場にコンピュータ・インターネットを導入する際に見落としがちな点であったと言えよう。つまり、最先端のテクノロジーやメディアを教育現場に導入しようとするが、それは一部の熱心な人が導入と運用に過重な負担を背負い、またユーザーにとっても利便性がなく、結局は継続的に用いられない状況は多く見られてきた。

3.2 ポートフォリオ利用メディアの特徴

以上の視点を踏まえて、ポートフォリオにおいて学習記録が蓄積されるメディアそれぞれの特徴を検討していく（表1参照）。

ポートフォリオ利用メディアとしての紙媒体はさまざまな資料を配布された段階でそのまま蓄積していけばよいためリアルタイム性が高く、簡便である。また教育、学習現場においてプリント、レジメなど紙媒体はまだまだ多く利用されており、教員側、学生側双方ともメディア利用に特別な意識やスキルを必要としない点も評価できる。一方で、蓄積していくと物理的に量が多くなり、整理や持ち運びも難しい。それ以外にも、後で振り返る際に一覧性、検索の難しさなどが課題として挙げられる。

一方で、e ポートフォリオについて検討すると、容量に関しては運用側で増加させることが可能であるため他のメディアに勝る。また、インターネットにつながる状況であれば持ち運びも意識せずに行えるためユビキタス性も高いと言える。加えて、データベースとして運用することで一覧性や検索に関しても利便性が期待できる。ただし、システムの利用に関しては提供側、利用側ともそれなりのスキルと意識が必要になる上、教材なども電子的に準備する必要もあり、紙媒体での教育が多く、コンピュータの持ち込みも制限されている現場ではリアルタイム性も高いと言えない。

USB フラッシュメモリに関しては、以上で述べてきたような紙媒体と e ポートフォリオの中間に位置づけられるメディアとしてコストと利用の普及、継続性を勘案して結果、最も現実的な選択であるという判断から選択した。

表 1. ポートフォリオ利用メディアの特徴比較

	容量	リアルタイム性	ユビキタス性
紙	△	○	△
USB	○	◎	○
eポートフォリオ	◎	△	◎

3.3 メディア選択における理想主義と現実主義

デジタル化していくことが学習において期待や可能性を示しているとするならば、紙よりも USB フラッシュメモリ、USB フラッシュメモリよりも e ポートフォリオがより望ましい。このようにメディアに対する期待と可能性からメディアを選択することを「理想主義的選択」と呼ぶことができる（図2参照）。

しかし、前述したようにそこには教材を提供する側の教員、ユーザーである学生の利便性など負担やコストといった側面は「今後解決されるべき課題」として挙げられるのみである。そこには新規性、利便性を挙げるものの、多くの教員や学生にとっては一般的でなく、一部利用するのみで終わってしまうことが少なくない。研究としては、開発とその課題というサイクルを繰り返すことが正解であろう。ただし普及ということを考えた場合、期待や可能性よりもむしろ負担やコストの総量という軸を導入し、提供側やユーザー側の実情を勘案しながら普及に向けて最適なメディアを選択し、その運用を洗練化させるという「現実主義的選択」が重要になってくると考えられる（図3参照）。

今回の学習ポートフォリオの場合、USB フラッシュメモリを選択したことは実施校において負担・コストの総量を勘案した「現実主義的選択」の結果であり、それが多くの学生への一般利用と普及につながった要因であると考える。

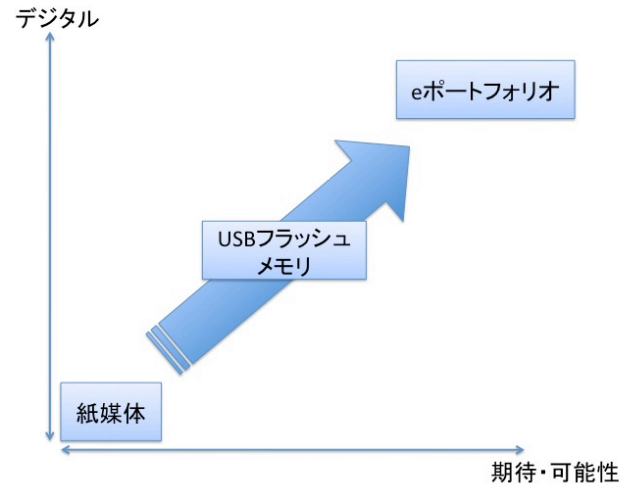


図 2. ポートフォリオ利用メディアの発展予想

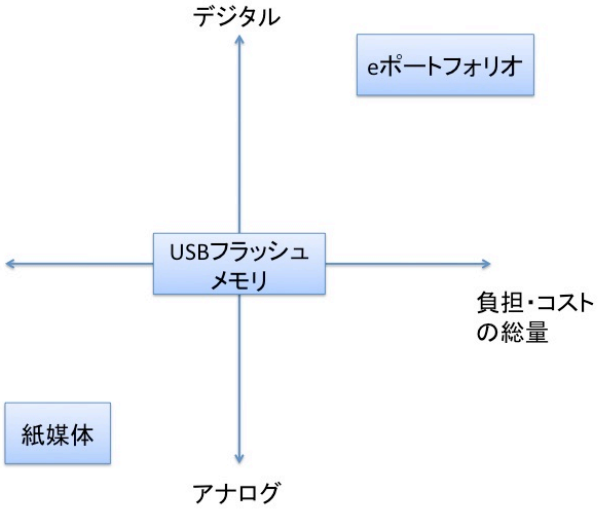


図 3. 普及を目指したポートフォリオ利用メディアの選択

4. 教育の情報化の流れと新たな視点

いわゆる「教育の情報化」は 80 年代の CAI 導入に端

©2010 CIEC

を発する流れを受け、90 年代半ばから盛んに主張された。21 世紀に入ると社会における IT 化の進展・普及もあり、経済産業省、文部科学省が中心となって具体的な数値目標を設定し、本格的に進行した。「教育の情報化」の流れにおいて「アナログ VS デジタル」という二項対立的な構図が見られる。すなわち、既存の教育方法は印刷メディアの教科書を中心としたアナログ的なものであり、コンピュータ・インターネットを中心としたデジタル化（IT 化）が次世代の教育スタイルであるとする教育観である。

しかしながら、21 世紀に入り最初の 10 年が過ぎた現在、デジタル化（IT 化）はこれまでとは異なる構図を描き出している。すなわち、「アナログ VS デジタル」という構図だけではなく、デジタルの中にもテクノロジーとしてのデジタルとメディアとしてのデジタルという軸があると考えることができる（図４参照）。

テクノロジーとしてのデジタルは先端技術としての IT を活用した教育活用を探るものであり、さらに言えば研究的でもある。一方で、メディアとしてのデジタルはテクノロジーとしてというよりも一般的に普及しているツールあるいは環境としての IT を教育に活用していくというものである。このようなメディアとしての IT はすでに一般的に使われることが多くなっているツールとして捉えるために、新たなテクノロジーに対する期待や可能性を見いだす先端的研究という要素は大きくはない。しかし、一部の教員あるいは先端事例として意識して活用しなければならないというものではないために、より日常的なメディアとしての IT 活用の可能性と展望を、現実的なものとして研究できる。そういった意味では、教育の情報化で見られたような既存の教育システムを無視したものではなく、現実の教育システムをより充実させるものとして冷静に議論できる。

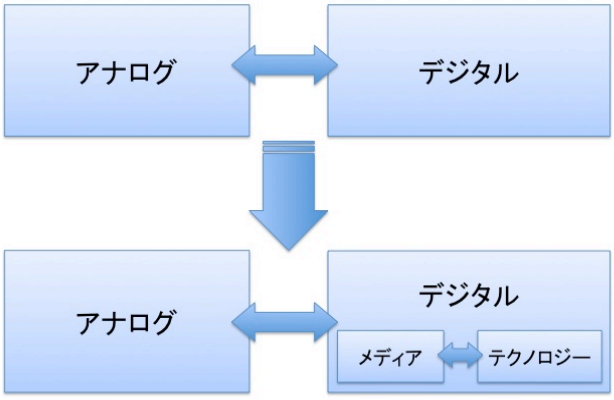


図 4. アナログとデジタルの構図の変化

5. 蓄積された学習内容の活用

2010 年度より、ポートフォリオに蓄積された記録を活用するために、セメスターごとに個人の目標を設定し、セメスター終了時にはその目標への評価として、「よい点の評価」、「悪い点の評価」を具体的に書き込むための評価シートを Excel 上で作成し、それぞれの USB フラッシュメモリに保存した。このシートに評価を記入することは自分のセメスターでの学習内容を振り返るきっかけとなり、またそれと同時に、自分のキーコンピテンシーの伸長を確認し、次のセメスターでの目標設定につなげることを目指した。

現時点では大学４年間での目標設定と評価にとどまっているが、将来的には卒業後も社会人としてキャリアを重ねていく中でも活用することを想定している。

6. おわりに

本稿では USB フラッシュメモリを活用した学習ポートフォリオの実践についての調査報告と、ポートフォリオ利用メディアの選択について、これまでの教育の情報化におけるメディア活用の流れについて、IT 導入に関して理想主義的選択と現実主義的選択という二項対立、またその背景にある「アナログ VS デジタル」という構図から「アナログ VS デジタル（メディア）VS デジタル（テクノロジー）」という構図への変化、を示しながら議論を進めてきた。学習ポートフォリオのような普段からの利用と継続性が重要な実践を考える場合、最先端のテクノロジーを導入し、新たな教育を切り拓くという理想主義的な実践をするという選択肢だけではなく、その実施に伴うコストとユーザーの利便性を重視した現実主義的なメディア選択も有力な選択肢として視野に入れることが重要であることが示された。

そういった意味でユーザーの利便性と満足度を測るための調査は本研究においては重要である。その調査に関して今後の課題を挙げておこう。結果から USB フラッシュメモリの活用度が上がっている結果が得られたが、アンケートの回答者数を見ると、100%の回収率ではない。このことから web アンケートにはそもそも情報活用スキルの高い学生が回答しているとも考えられる。そういった意味では調査結果はより慎重に受け止める必要がある。この点は本研究の今後の課題と言える。対応としては、アンケートの回収率を上げるために授業中での呼びかけだけではなく、学生全員への ML での呼びかけ、web アンケートへの誘導を検討している。

参考文献

(1) 小川賀代，小村道昭，梶田将司，小舘香椎子：“実践力重視の理系人材育成を目指したロールモデル型ｅポートフォリオ活用”，日本教育工学会論文誌 31(1)，pp. 51-59（2007）.
(2) 竹内光悦，松下慶太：“USB ポートフォリオを利用した学習・キャリア育成支援”，2009 Conference 論文集，pp. 143-144（2009）.

©2010 CIEC

ノート PC 必携化後の実態調査による制度有効性の考察
- 卒業生へのアンケート調査結果から -

高籔　学[*1]・田川　貴章[*2]

*1：東京学芸大学社会科学講座経済学分野：Email: takayabu@u-gakugei.ac.jp
*2：横浜市立市ヶ尾中学校：Email: tt-tag02@edu.city.yokohama.jp

◎Key Words ノート PC 必携化，アンケート調査，統計的分析

1. はじめに

東京学芸大学では2004年入学生から、学生のノート型パソコン必携化を実施した。全学生に原則「大学生協推奨ノートPC」の購入を促し、授業や研究論文の作成などに活用されることが期待された。

本制度の導入後、本学では3期の卒業生を出したが、それら学生全員に対して「パーソナルコンピュータ利用実態に関する調査」というアンケート調査を実施している。調査内容は、

① 授業での利用実態や授業以外での使用の状況、
② 著作権についての学生意識やパソコン故障への対応状況、
③ その他ノート PC の大学利用環境への自由記述による聞取りなど、

が、主な内容である。

学習指導要領の改訂に対応した大学カリキュラムと必携化の対応状況、授業での利用頻度の問題、それから本学のように自然科学系、社会科学系、芸術体育系などの多様な専攻をもつ教員養成系大学に固有の問題などが、本調査から明らかになった。

調査について適宜統計的手法を用いて評価を行い、同制度の課題について考察するが、本稿には紙幅の関係から詳述についてはこれを割愛し、度数及び自由記述回答からの考察にとどめ、2010PC カンファレンスにて追加で作成した資料を配布する[1]。

2. 東京学芸大学の特殊事情

2.1 必携ノート型パソコン

東京学芸大学では入学時（学部）にノート型パソコンの必携を学生にお願いしている。基礎的な情報処理能力開発のための授業科目を実施するための施設として旧来存在した端末室、つまりデスクトップ型パソコンを常設した教室を廃止し、この種の情報リテラシー教育を学生所有のノート型パソコンで実施するように認め、ノート型パソコンを「基本的に」入学時に購入してもらうこととなった[2]。

大学としてノート型パソコン必携化を求める明示的な要請としては、「高度情報化社会の今日、大学生には高度な情報処理能力を身につけることが求められて」おり、「社会的要請に対応するために「情報処理」の授業（1 年次開設）を全学で」必修科目といたし、「コンピュータに関する基礎的能力の育成」に務めているのだとしている。ノート型パソコン必携化によって可能になるメリットとしては、「(本学には学生が利用可能なコンピュータが多数用意されていますが[3]) パーソナルコンピュータは文字通りにパーソナルな道具として、常に身近に携帯することによって、その真価を発揮する」ので「学生全員がノート型パソコンを必携するように」入学生にお願いしている、ということである[4]。

一読では意味不明である。まず高度情報化社会がどのようなものであるのかはおいておくとして、高度な情報処理能力とはどんなものであろうか。全学一律で必須となる高度な情報処理能力については未定義である[5]。

先の引用にあるように、全学必修科目として科目「情報処理」（1 年次春学期必修）と教育系の必修科目「○○と情報」[6]がおかれている。

2.2 必携により可能となること

大学としては、学業面に加えて事務手続きにおいて必要であると強調している。

前者については「全学必修科目の「情報処理」の授業で」使用し、その他としては「課題レポートの情報収集」「文書作成」「データ加工」「教師とのコミュニケーションツール」に使うとある。

これらおおよそ全てについて、必携ノート型パソコンでなければ実現できない種類の教育、作業あるいは自学自習であるとはいえない。また前掲の「高度な情

---

1 大学が作成した調査票によるアンケート調査と、その単純集計データに依拠して検証と考察を行った。東京学芸大学の担当事務局に感謝したい。

2 教授会では、この基本方針に反対する意見が多数出ていたことについては指摘しておかなければならない。反対理由としては、「カリキュラムにノートパソコンを使う授業がほとんど無い」「高価で有る」が主なものであった。

3 図書館、学生ラウンジの共用パソコン、あるいは3年次以降に所属する研究室にあるデスクトップ型パソコンのことを指しているのであろう。

4 国立大学法人東京学芸大学公式ホームページ「入学時の諸注意」より。http://www.u-gakugei.ac.jp/.

5 東京学芸大学は、教育系で20専攻（国語、社会、数学幼児教育、など）と教養系の5課程がある。

6 例えば「国語科と情報」「社会科と情報」など。

©2010 CIEC

報処理能力」であると、はたしてこれらはいえるのであろうか。

後者については、「シラバスや休講情報をインターネット上で公開し」「各種事務手続きを各自の（ノート）コンピュータからできる」としている。

シラバスや時間割、授業要領については、毎年度各学生に分厚い紙ベースの資料が配布されており、新入生の授業履修ガイダンスはこの冊子によって全学的に実施されている。

履修登録（や教師による履修学生情報の閲覧、成績入力）はWebブラウザで行なうようになっている。

大学のいうこの「可能になること」が新入生にとっての対費用効果を考えるときに、ノート型パソコンの購入への十分なインセンティブとなっているのかについては、はなはだ疑わしい。

2.3　パソコンの必要条件について

「どのようなパソコンを携帯すればよいのか」と入学時の諸注意にある。これについては「目安となる仕様を大学が指定します」としており、実際には合格通知後の入学手続きのときに、実際の仕様がしめされている。

ただし、この「仕様」はノート型パソコンのスペック等を示すものではなく、大学推奨の「大学生協モデル」の説明書き（具体的なノート型パソコン商品名、オプションのプリンタ名、価格が明示されたもの）である。

大学生協モデルを購入した新入生については、春学期はじめに開催される「セットアップ講習会」で商品が引渡されて、同時にパソコンを起動するまで、また大学のネットワークへの接続の仕方が示される。

また大学生協モデルについては 4 年間の盗難補償、故障修理対応、生協店舗での日常サポートが受けられる。

さて、この事情の是非についてはともかく、事実上は大多数の入学者が生協モデルを購入して、基本講習を生協から受けることになるので、大学教育におけるごく基本的なこととはいえども情報リテラシー教育を、大学生協は引き受けているという事実がある。このことについては、大学生協の責任の範囲と大学の教育活動のアウトソーシングという視点で、是非を問う必要が十分にあると考える[7]。

2.4　大学生協のパンフレットから

「生協推奨学習用パソコンのご案内」と表題をうったパンフレットが入学手続きに配布されている[8]。

学生個々人がノート型パソコンを持つことの意義については、大学カリキュラム上の位置づけや上に示した必携化への協力依頼よりも、同パンフレットは格段に明確にそれらを示している[9]。①ノート型パソコンを１年生は「授業・レポート」および「趣味（音楽・写真・映画など）」に使用するとし、順次、②２年生では「授業・レポート」「委員会活動」「授業用（の課題として出される）学習指導案作成」、③３年生「授業・レポート」「教育実習」「就職活動」、そして④４年生では「授業・レポート」「教育実習」「就職活動」「卒業論文作成」、である[10]。

東京学芸大学として特徴的なのは教育実習先での個人所有ノート型パソコンの使用であろう。情報収集や授業教材の作成、学習指導案の作成等に学生は使用している事実はありそうである。ただし、卒業論文、卒業研究については、２０専攻５課程（合計で３５の専門分野）があるので、必携ノート型パソコンの使用頻度や使用目的、使用時間などは相当に異なっている。

2.5　標準仕様について

2010 年入学生についての大学生協が示した、必携ノート型パソコンの基本的なスペックは次のようである。

- CPU：Core　i5-520M2.4GHz
- 主記憶：４GB
- HDD：250GB
- モニタ：12.1 型
- 外形：B5
- 光メディアドライブ：スーパーマルチ
- 重さ：1.3kg
- バッテリー駆動時間：訳 12 時間
- LAN：無線 LAN 機能内蔵
- OS：Windows-7 Professional
- ソフトウエア：Microsoft Office Professional 2007
- 価格：192,000 円

入学時に一斉購入する学生にとっては、当然に各種のサンクコストが生じているわけであるので、4 年間は少なくとも使用し続けるノート型パソコンとして十分なスペックであるかどうかについては、各学生が所属する専門によって評価が異なるであろう[11]。

---

7 もちろんのことではあるが、これをアウトソーシングだというためには、①全ての学生が大学生協モデルを購入し、②全員がセットアップ講習会に出席すること。③授業時間１時間の認定を行なうこと、などが必要ではある。

8 「学芸大学は、ノートパソコンが必携です。必ず保護者の方と一緒に御覧下さい。」とある。

9 「大学にも自由に使えるパソコンはあるが、環境が異なっていたりするので、自分個人のパソコンを持ち歩いた方が良い」との「先輩の声」が紹介されているが、これについては全学共通にそうだとはいえない。自然科学系や美術系の学生は、大学の研究室にあるデスクトップ型等パソコンを使用する頻度の方が高いだろう。

10 「教育実習」とは、教育系３年生必修の附属学校実習のことを指し、附属学校・園は１３校あるが、都内各所に立地している。また教員免許状を取得する全ての４年生は、一般の公立学校・私立学校で教育実習をする。これをうけて、大学生協は「軽量な」B5 ノートサイズを提案しているのであろう。

11 著者は教育系社会科教室の経済学を専門とする学生を主に指導している。必携ノートパソコン（生協ノー

©2010 CIEC

3. パーソナルコンピュータ利用実態調査

3.1 調査の概要（2009 年度）

調査は無記名調査票方式の全数標本調査である[12]。質問は選択式および数値で回答するものと、自由記述で回答するものとからなり、総数 19 問からなっている。

調査は卒業式の日に学位記の授与と同時に行い、その場で回収するので、回収率および有効回答率ともに高い[13]。

回答者の全回答者数に対する費を例示すると、初等教育教員養成課程（教員養成系）が 36.42%、中等教育教員養成課程（教員養成系）が 14.31%、国際理解教育課程（教養系）が 11.30%、生涯学習課程（教養系）が 8.67%などである。

また男女比は男性 48.1%、女性が 51.9%である。これは在籍学生比率にほぼ等しい。

3.2 調査票について

調査票の特徴的な質問項目を次に列挙する。

- パソコンを使い始めて何年になるか。
- 主に使用しているパソコンは、ノート型かデスクトップ型か、使用していないか。
- 自分専用のパソコンを持っている場合、現在使用しているものは入学後何台目のものか。
- 電子メールを携帯電話とパソコンとのどちらで主に利用しているか、それともどちらでもあまりメールをつかわないか。
- 「情報処理」で使用したノート型パソコンは、生協モデルか、それ以外の Windows パソコンか、Apple 社のノート型か。
- 授業時間内にノート型パソコンを使ったか、それはどの授業なのか。
- 学内のどのような場所でノート型パソコンを使用したか（複数回答）。
- 大学でどの程度の頻度でノート型パソコンを使用したか。
- 授業やゼミでどのようなこと（目的）にパソコンを利用したか（複数回答）。
- 授業以外ではどのようなこと（目的）にパソコンを利用したか（複数回答）。
- 「情報処理」で学んだことは 1 年生後期以降の授業で役に立ったか。
- （教育系の学生に対して）「○○と情報」の授業で学んだことはそれ以外の授業（教育実習を含む）でどの程度役に立ったか。
- 著作権についてどの程度意識しているか。
- 自己の個人情報漏洩についてどの程度意識しているか。
- パソコンを利用していてトラブル（ハードウエアおよびソフトウエア）に遭遇したとき、どのように対処したか（複数回答）。

3.3 学生利用実態

集計から直接に読み取れる学生（卒業生）の実態について、代表的なものを次に例示する。

- パソコンを使い始めて 4 年間である学生が 51.41%であることから、おおよそ半数の学生が入学を機会にパソコンを利用しはじめたことになる[14]。
- ノート型のみ使用している学生が 71.67%であり、必携化による影響が濃く現れている。
- 大学に入ってからその 1 台のノート型を使い続けている学生が 78.87%であり、買い換えた学生は 15.87%である。
- 電子メールは携帯電話を使用しており、84.91%であり、パソコンについては 4.19%にすぎない。
- 「情報処理」では生協モデルのノート型を使用した学生は 69.81%と多く、Macintosh が 1.27%で Linux は無い。
- ノート型パソコンを授業時間内に使用した、その授業名は、「○○と情報」が 80.92%、「プロジェクト学習科目」が 28.82%でその関連科目「総合演習が」が 35.25%であり、これらの残りの 7.98%がその他の科目である。要するに、大学の基本計画である多くの授業科目内でノート型パソコンが利用され、事務手続き等に頻繁に利用されているという実態は無い。また大学生協のパンフレットでうたわれているような、ゼミでまた卒業論文執筆で、あるいは教育実習の現場で利用されているという実態は見て取れない。
- 学内のどのような場所でノート型パソコンが利用されているかというと（複数回答）、図書館が 77.41%、ネットワークコンセントのある教室が 61.15%。インフォメーションホール（学生ラウンジ）が 54.33%、所属研究室が 33.50%であり情報処理センターが 12.66%である。大学生協（食堂）は 19.96%である。上の件と併せて考えれば、一般の講義やゼミ、そして専門研究教育を受ける所属研究室での使用頻度も非常に低いという結果がうかがえる。
- さらに、1 年生の時にノート型パソコンを 1 週間にどの程度使用したかについては、週に 1 日

トパソコン）は 3 年次からは、コンピュータを持ち運ぶ必要がある時のみの使用となり、各種プログラミングや実験、また各種文書作成についても、主に研究室（実験室）のデスクトップ型を使用する学生が多い。

[12] 2010 年 3 月に卒業した学生へのアンケートについては 6 月 15 日現在、集計中であるので、概要説明としては 2009 年卒業生に対するアンケート調査を利用する。

[13] 2009 年においては 1027 件、2008 は 983 件である。2009 年の 4 年生在籍者数は 1436 人である。

[14] ちなみに、次に多いのは 10 年という回答であり 12. 85%である。理由はよく分からない。

©2010 CIEC

が 23.95%で最も多く、3 日が 16.36%で 2 日が 15.00%と続く。一方で、7 日と回答した学生は 12.76%あり、使用頻度に極端な偏差がみられそうだ。この一週間あたり 7 日という回答は、学年が上がるにつれて増加し、4 年生では 30.57%である。

3.4 大学生協モデルへの記述回答

大学生協販売の大学推奨使用を満たすとされるノート型パソコンについて、改善するべき点として回答されたものの概要は以下のようである。

- 耐久性がなく 4 年時に故障するケースが多い。
- 故障が多い。故障時の対応 (サポート) が悪い。修理に時間がかかりすぎる。
- B5 サイズではあるが光メディアドライブは内蔵がいい。
- Macintosh と Photoshop を入れるべき[15]。
- 製品の型式が古く一方で価格が高い。
- 情報系学生にはより高いスペックが必要。
- 必携のわりに高価である。
- 音が悪い。
- 動作が遅い、起動や処理速度が遅い、機能が乏しい。
- 強制力が働いて買わせられている感覚がある。推奨モデルを複数にして選択肢を設けて欲しい。
- サイズが小さすぎる。
- サイズが大きすぎる。
- 時代にあっていない、騙された。正直最悪だ。

アンケート記入のために与えられている時間が少ないわりに、多くの記述回答が得られている。件数で見ると、スペックについての不満があり、価格が高いこと、非常に故障が多いらしいことがうかがえる。

3.5 必携化への記述回答

上同様に、多くの記述回答があった。概ね次のような意見に集約できる。

- 自己投資として必携化によるパソコン所有は意義があった。コンピュータ・リテラシーの獲得、スキルを得るために意味があった。必携は時代の趨勢である。
- 金銭的負担が大きい[16]。経済的に困難な学生への補助、経済的支援なくして必携化は難しい。価格相応のスペックでは無いと考える。レンタル制度を作ってはどうか。
- 大学でデスクトップパソコンが利用できれば十分であり、個人費用負担の必携化は無意味。自宅にデスクトップ型を所有しているノート型は不要。

15 全学共通仕様であるため、例えば芸術系の学生は研究室に所属すると、大学の推奨する仕様では目的に合わないことがある。

16 入学時におおよそ 20 万円の支出は大きい。3 年生からの必携でも十分であるとの回答もある。

3.6 授業との関連性について

言う迄もないが、必携化においては大学カリキュラムとの関連で議論することが不可欠である。この点についても多くの記述回答が得られたが、それは次のように整理できる。

- コンピュータそのものが必要のない学科（課程）もある。リテラシー教育を充実させるべきである[17]。1 年次の「情報処理」でのみ使用したので必携化は必要ない。ほとんど授業では使うことが無い[18]。
- 美術系は Macintosh の指定でないと困る。
- 一般にノート型パソコンの携行が求められる授業が無い。

3.7 授業以外での利用について

以下に示す要望や不満に記述回答が集中している。

- ネットワーク接続が悪い。無線 LAN アクセスポイントが少なすぎる。
- プリンタが大学内で利用できない。利用しにくい。

4. おわりに

若干の考察を示す。学生の自宅に個人所有のパソコンが無い学生においては、必携化により様々な目的で活用出来るパソコンを入学時に購入することは、購入するインセンティブを学生に与え、使用する満足感を獲得出来るという点で、ノート型パソコンの必携化制度は歓迎されているようである。他方では、商品としての魅力を生協が販売提供するノートパソコンからは見いだせない事情がうかがえる。観点を変えると、大学がノートパソコンを必携化する制度を導入し、それを運用するし学生が満足するためには、大学カリキュラムとの適合性、教員養成系大学が多様な専門課程をもっていることに細やかに対応する柔軟性が不可欠であろうという含意が、調査結果から得られる。特に、後者については、制度導入以前から予想され指摘されていた点であるので重大な課題といっていいであろう。複数年度を通じた調査票の分析、また統計学的分析については、2010PC カンファレンスで公表する。

参考文献

(1) 竹田尚彦，佐合尚子，高橋岳之，松永豊，中西宏文 : “教員養成系大学における情報リテラシー教育の実施”，コンピュータと教育，64 巻，4 号，pp.25-32（2002）.

(2) 森本孝 : “ノートパソコン全員保有のもとでのノートパソコン活用度に関する実証分析---社会科学系大学におけるアクセスログの分析をもとにして---”，嘉悦大学研究論集，48 巻，1 号，pp.113-131（2007）.

(3) 宮腰直幸 : “ノート PC 必携化における PC の利用実態に関する調査---八戸工業大学建築工学科を事例として”，メディア教育研究，5 巻，1 号，pp.97-106（2008）

17 デジタル・デバイドを無くすためにも、リテラシー教育及び応用教育をして欲しいの意味。

18 一般にレポート作成等には使用するが、直接に授業内容との関連性が認められないという意味。

©2010 CIEC

ユーザ自身が考えながら言葉のネットワークを作ることによる大量文章の内容把握支援ツールの開発

伊藤貴一[*1]・諏訪正樹[*2]・熊坂賢次[*2]
Email: kiichi@sfc.keio.ac.jp

*1：慶應義塾大学院政策・メディア研究科
*2：慶應義塾大学環境情報学部

◎Key Words テキストマイニング, 可視化，支援ツール

1. はじめに

今日、コンピュータ化が進み、大量の文章を収集することが、昔と比べたら遙かに容易になり、また、日々、レポート、メール、ブログ、ツイッターなどで、自分が打ち込んでいる文章の蓄積は多くなっている。しかし、大量の文章があったとして、貯まっていくだけでは意味がない。その中身をどのようにして見るのか？どのように振り返るのか？ということが課題になっている。このとき、ただ単に、文章を読み返すというのでは、時間と労力がかかる。また、文章を読むとは違う方法で、処理をした方が、違う視点を持つことができるので、振り返りとしては効果がある。

1.1 共起グラフを自分でつくる

このため、ここでは、共起グラフを作る、という方法で、文章の内容を把握するという方法をする。共起グラフとは、同時に出現する単語、共起関係を用いて、単語をノードとし、関係をリンクとして、グラフをつくることである。共起グラフを使ったアルゴリズムにKeyGraph（1）がある。しかし、ある頻度以上、ある関係以上の単語、関係を用いて、機械的にグラフを作ると、多数のノードとリンクで構成される、多数のノイズを含む複雑ネットワークになってしまう。そのため、解読するためには、ノイズ語を削除し、解読に適したパラメータ調整をしないといけないと問題に直面する。しかし、ユーザの中に本来見たい言葉の関係グラフがある時、この機械的なパラメータ調整をすることと見たいものを見るというのは大きく隔てている。直接関係のないことをすることになり、ユーザビリティが悪い。このため、本ツールでは、関係を見たい単語を選択し、そこを起点として、自分で共起グラフを徐々に作っていくという方法をとる。

いきなり、多くの情報を出してもユーザにとって解釈しきれないものであり、徐々に情報を出していきながら、理解できる範囲を少しずつ広げていくことが目的である。また、つくること、いろいろ試しながら、徐々に形にしていくことは、考えさせることを促し、多くの学習をもたらす。これは、機械によって与えられた共起グラフをただ解釈するだけではえられない効果である。機械により集計されたもので価値のあるものを選択することは、ユーザ自身に考えさせることによって、自身の暗黙知を表出させる。このようなコンセプトの元、支援ツールＨｉｐｐａｒｕを開発した。

2. 実装

手軽に使ってもらうために、特殊な形式のデータファイルを作る必要がない、ただのテキストデータを読み込むだけで、処理をしてくれるように実装した。番号は図１に対応する。

まず、形態素解析をして、文章を単語に分割する。そして、単語の頻度ランキングを作る。ランキングから気になる単語を選択し、画面にノードをおく①。ユーザ自身で言葉のネットワークを作っていくという方法のため、ノードをマウスで自由に動かせるようにしてある。そして、ノードを選択したとき、その周辺に関係の強い語が時計回りで表示される②。その候補語を引っ張るとノードとして採用され、リンクが作られる③。また、ネットワークを作っていく中で、すでにノードとしたものと関係の強いものを選択したとき、新たにリンクに線が引かれるようにした④。主観的に引いていく関係だけでは、全体での関係性からかけ離れていくからである。さらに、リンクを選択すると、リンクで結ばれる二つのノードの単語と関係が強い単語の上位４つを表示するようにした⑤。この４つの候補ノードも選択するとリンクが引かれる⑥。これは、二つの単語に挟まれた単語を発見するためのものである。このような単語は、頻度としては、低頻度となる傾向があるが、自分が意識的に選択したリンク関係に共通する単語という意味で、意識としては重要視しているが、忘れていた関係を想起させるので重要である。

ノードとリンクを選択したとき、その中身の文章を見ることができるようにしてある⑦。関係を構成するこの意味で、このツールは、文章検索のインターフェースでもある。

さらに、特定の単語を含んでいる文章を抽出して、新しい文章集合を作り、そこから新たなグラフを作ることもできる⑧。絞り込むことによって、すべての文章集合とは違う関係を描くためである。

このような形でユーザ自身によってグラフが作られる。黒リンクと赤リンクは、解釈的には、黒リンクが主観的に作られた、自らが注目する関係であり、赤リンクはシステムがその過程で作りだした補助的な関係である。自分で選んだ（自分の意識にある）言葉によって作られるので、赤リンクは「ああ、こういう関係も忘れていた。」「当然、こういう関係もあるよね」という発見と確認の効果がある。

©2010 CIEC

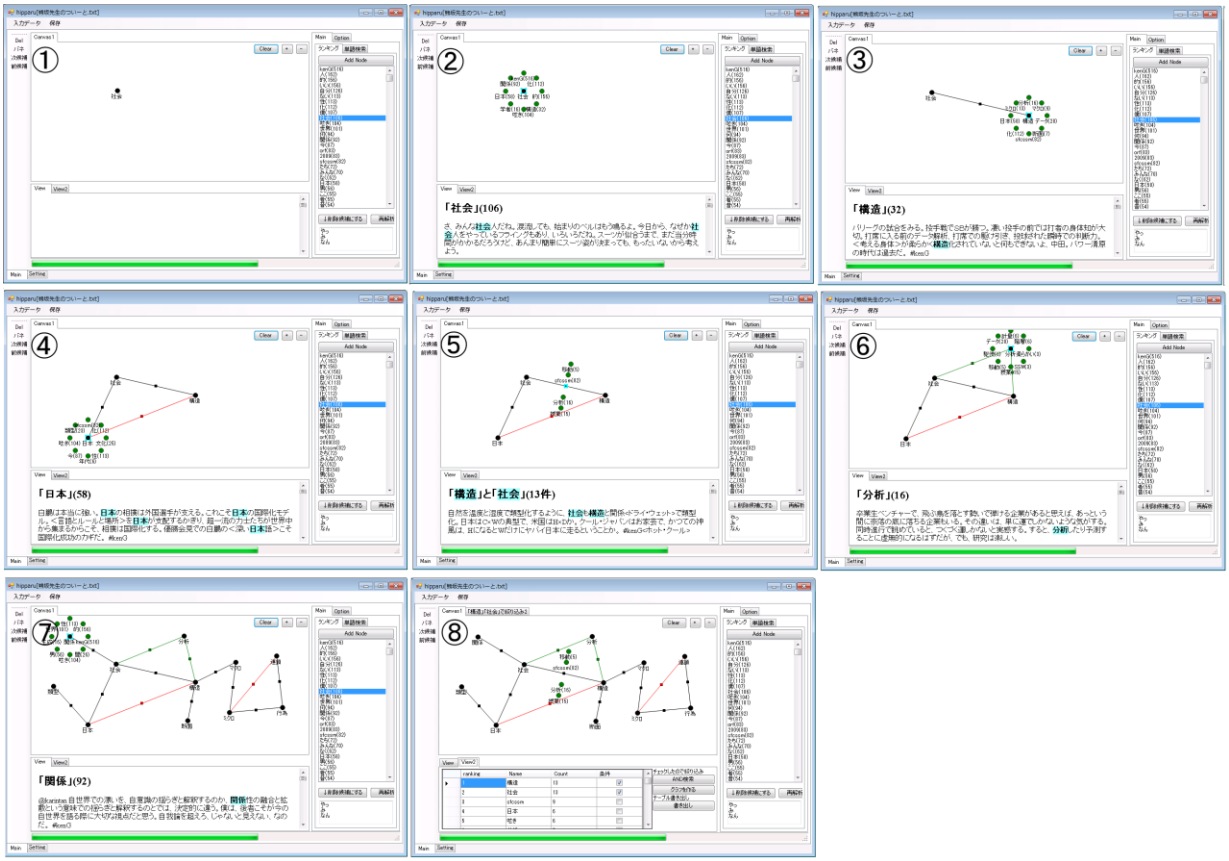


図 1　Hipparu 動作プロセス

3.　実験

二つの場で実験的にこのツールをつかって分析してもらった。

- 大学生に、自分のブログ、ツイッター分析
- 企業の顧客アンケート分析

大学生のブログ、ツイッター分析では、ツールを使った彼らは、口々に楽しかった、と述べた。自分の書いた言葉が集約され、それが言葉と言葉の関係に変換されたことで、忘れていたことを想起したというのと、量としてこれだけのことがあったのか、という驚きであると思われる。

企業の顧客アンケート分析では、約５万件の自由回答文を分析した。企業側は顧客の要望を知りたいので、その単語から掘り下げていき、生の文章まで容易に遡れるので、文章の検索ツールとして重宝された。関係を次々に追うことで、大量の文章の中から、顧客の生の声を読み、量的に把握することを可能にした。

このほか、建築家と依頼者のデザインコミュニケーションの現場で使うことや、作曲家に自分のよく使うフレーズのデータをもとに使ってもらうということを計画している。

4.　結論、課題

このツールの使い方として、自分自身なりのその文章集合に対する仮説を持っていることが必要である。自らの問題意識があるなかで、自分の考えている仮説通りの言葉の関係が見つかること、これは確認である。同時に、仮説とは違う関係を発見したとき、その「意外な関係」に興味がわき、その文章がどうなっているのか？ということに意識が向く。また、ノードの配置を自ら動かして試行錯誤しながら決めていくというプロセスは、KJ 法と同じで、配置を決めていく中で言葉の関係性への思考が深まっていく。配置を動かしながら、確認、発見、そして、データに目を向けること、この３つのサイクルを回すようなシステムにすることがこのツールの目標である。システムが全自動で共起関係グラフを生成したのではユーザに考えさせることを促せない。自らが主体となって、共起関係を調査していくことで、大量の文章と対面し、my own 共起グラフを作成することが重要である。これが、理解につながる。しかし、このツールを使って、いいグラフを作るためにはどのようにやったらいいのか？というノウハウが足りないので、そのツールの運用上のノウハウの蓄積をしなくてはならない。

ツール上の現状の問題点は、考えを止めないための、ユーザーフレンドリーなインターフェースができていないことと、発想支援をサポートする機能が弱いこと、ユーザのグラフ作成過程の可視化ができていないことである。これら、３点は必要なことなので必ず実装したいと思う。

5.　謝辞

本研究の一部は、2009 年度（財）日産科学振興財団特別研究課題「身体的感性に応じたデザインの基礎技術としてのメタ認知方法論の探究ー言語化による身体知開拓の学習支援ー」の助成による。

参考文献

(1) 大澤幸生，ベンソン　ネルス　E 谷内田　正彦：”KeyGraph：語の共起グラフの分割・統合によるキーワード抽出”,電子情報通信学会論文誌. D-I, 情報・システム, I-コンピュータ J82-D-I(2), 391-400, (1999).

©2010 CIEC

e-learning 活用による総合演習科目授業改善の試み

大道 直人
Email: ciec_taro@ciec-u.ac.jp

仙台白百合女子大学人間学部人間発達学科

◎Key Words e-learning, 総合演習科目, 授業改善

1. はじめに

昨年度の PCC では筆者が取り組んだ総合演習科目の IT 化について報告したが、それは授業の中身そのものの IT 化を目指したものであった[1)]。今年度はその授業運営で e-learning を活用した授業改善の試みについて報告する。

対象の総合演習科目は人間発達総合演習Ⅰという本学人間発達学科３年次通年の科目である。この科目は前期前半で心理実験設計ソフトの取り扱いを徹底して学び、前期後半で受講者各々が選択した先行研究の追認実験を行うというもので、後期はそれぞれの選択した先行実験をヒントに、独自の心理実験を設計して実験を行い、ゼミ論にまとめるという授業である。今回は、心理実験設計ソフトの取り扱いの学びや、独自の日本語ベースの心理実験設計方法の学びに、動画による解説資料を作成して提供し、加えて授業外での学生の質問とそれに対する教員の回答をサポートするシステム、およびゼミ生間の意見の交換などをサポートするシステムとして e-learning のフォーラムを活用し、学生の学習効率およびゼミ論の質向上を目指した授業改善を試み、その事例報告を行う予定である。

2. 総合演習科目の授業資料提供

これまで筆者の授業資料は総合演習科目に限らず全て学内 Web ページで提供してきた。2009 年度から

図１．学習支援システム

は本学で Moodle を使って開発した学習支援システムで同じ内容の Web ページを提供している。図１は本の学習支援システムで設定されている 2010 年度前期のコースカテゴリーで、共通科目カテゴリーと各学科専門科目カテゴリーで構成されている。現在このシステムを活用しているのは情報教育担当者を中心としたごく一部の教員のみであり、設定されているコースも極めて少ない。筆者を含む情報教育担当者で活用事例を増やし、普及を図っていく計画であり、本研究もその一環としての位置付けにある。

図２は人間発達学科カテゴリーに設定されているコースであるが、現在のところ筆者の科目のみである。各コースにキーが設定されていて、受講者以外はアクセスできない設定になっている。

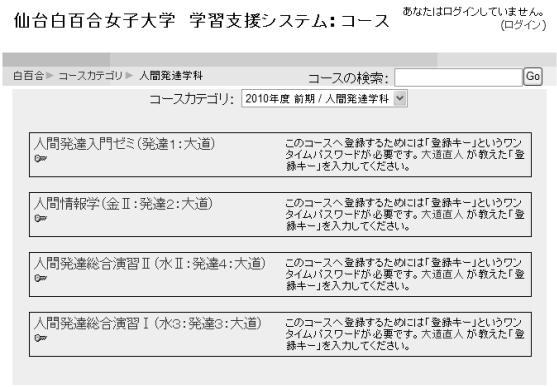


図２．筆者担当専門教科コース（前期分）

各コースとも、選択するとシラバスが表示される。図３は本研究の対象科目である人間発達総合演習Ⅰ

【授業計画】
前期水Ⅲ
4 / 14 第１講：全体ガイダンス・ゼミガイダンス
4 / 21 第２講：E-Studioの使い方(1)
4 / 28 第３講：E-Studioの使い方(2)
5 / 12 第４講：E-Studioの使い方(3)
5 / 19 第５講：E-Studioの上級編(1)
5 / 26 第６講：E-Studioの上級編(2)
6 / 2 第７講：データ解析の方法
6 / 9 第８講：既存の実験の選択と研究(1)
6 / 23 第９講：既存の実験の選択と研究(2)
6 / 30 第10講：既存の実験の選択と研究(3)
7 / 7 第11講：既存の実験の選択と研究(4)
7 / 14 第12講：既存の実験の追試(1)
7 / 21 第13講：既存の実験の追試(2)
7 / 28 第14講：既存の実験の追試(3)
8 / 4 第15講：発表・討論会(1)

図３．人間発達総合演習Ⅰ前期シラバス

©2010 CIEC

という筆者担当専門科目の前期分シラバスである。各講ごとにリンクが張ってあり、その日までの授業資料を閲覧できる。

これまでは第２講から第７講の授業資料で心理実験設計ソフト E-Prime を構成するアプリケーションの E-Studio、E-Merge、E-DataAid のマニュアル Getting Started Guide を Web で閲覧できるようにリンクを張って提供してきた。英語版のマニュアルであるが、GUI 表示になっているので、英語が苦手な学生でも比較的容易に操作手順を理解できる。

とは言え、このマニュアル Getting Started Guide に代えて操作手順の解説動画を提供すれば、学生の学習効率は上がり、より深い理解に繋がるであろうことは期待できる。このことの実現に向けた解説動画作成が本研究の目的の１つである。その解説動画の配信手段として Moodle 版 e-learning で構築した授業支援システムを活用するというものである。

図４は筆者の授業資料例である。必要に応じて図表を使って、休んだ学生でも自習可能なレベルに作り込

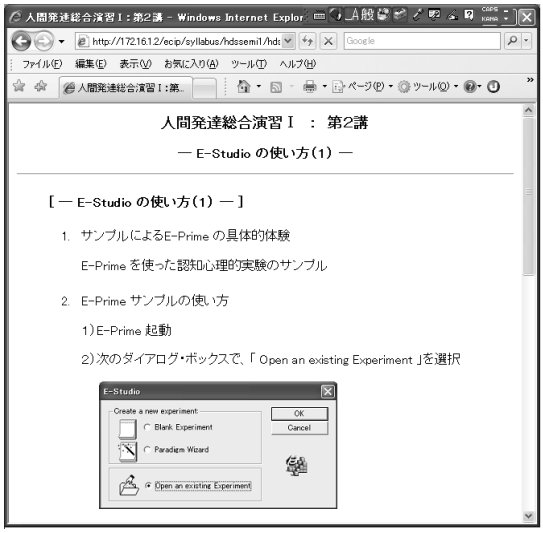


図４．講義資料例（第２講の一部）

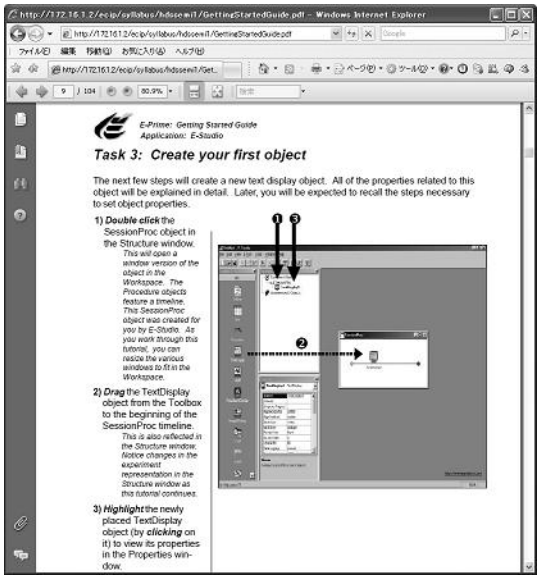


図５． マニュアル Getting Started Guide の例

んである。その授業予定日の数日前にリンクを立ち上げ、予習、復習に利用できるようにしてある。

図５は上述のマニュアル Getting Started Guide の例である。学生はこれまでこのマニュアルを見て作業を行ってきた。GUI 形式のマニュアルなので英文であっても何とか活用できている。

3. 動画マニュアル

これまでの授業資料では上述の GUI 形式のマニュアルを提供してきたが、本研究では GUI 形式のマニュアルに代えて動画マニュアルを提供している。図６は動画マニュアルの解説画面例である。基本的にマニュアル通りの操作を実行しながら解説するスタイルの動画であり、学生にとっては何倍も理解し易く、学習効率が上がっていると確信する。この動画を学習支援システムで提供している。

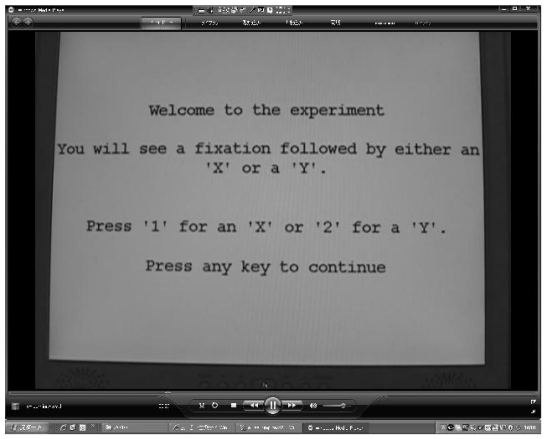


図６．解説動画例

4. ゼミ生とのコミュニケーション

ゼミ生とのコミュニケーションはこれまで可能な限りフェイス・トゥ・フェイスで行い、メールも併用してきた。この路線は継続する積もりであるが、折角 e-learning を活用するのでフォーラムを組み込むことにした。図７が「質問と意見交換の場」というタイトルで立ち上げたファーラムで「ゼミ論のテーマと内容」というテーマを設定して語りかけた例である。

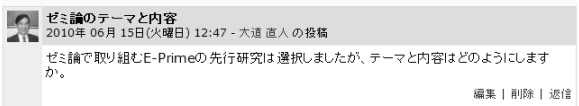


図７．フォーラムの例

５．おわりに

現在進行中の試みなので、授業改善の詳細および改善の取り組みの効果と結果については発表時に報告する予定である。

参考文献

(1) 大道直人:“文系専門総合演習科目IT化の試みの一事例”, 2009PC カンファレンス論文集, pp.192-194（2009）.

©2010 CIEC

e ラーニングを利用したリメディアル教育環境の構築

穂屋下　茂*1
Email: hoyashis@cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学高等教育開発センター

◎Key Words リメディアル教育，e ラーニング，教材

１．はじめに

高校卒業生としての基礎学力が不足している学生が入学してきて，大学教育の遂行に支障がでている。これを改善するには，２つの教育改革を同時に遂行しなければならない。１つ目は，なんといっても現状を短期的に「どげんかせんといかん」問題で，大学入学前，または入学直後に行うリメディアル教育の充実である。すなわち，入学してくる学生，または既に入学している学生の基礎学力をアップさせ，本来の大学教育が行えるようにすることである。２つ目は，長期的な対応策として，どうしたら大学に入学してくる学生が基礎学力を持っているようにできるかである。

本稿では，短期的問題解決対処法の一つとして，本学でこれまで培った e ラーニング実践スキルを基に，リメディアル教材等を利用した基礎学力を向上させる大学教育の在り方について述べる。

２．e ラーニングの活用

情報教育など新しい分野も増え，学士力に加え，就業力の教育も求められる社会になってきているが，教職員の実務時間は一定のため，きめ細やかな教育ができなくなってきている。そのため，大規模な教育改革が求められ，従来行われてきた組織的な改革だけでは，根本的な教育改革は達成されない状況にある。

そこに，ICT を利用した教育（e ラーニング）が出現した。e ラーニングだけで人間の教育はできないが，教育支援ツールとしては非常に優れている。しかし，e ラーニングは食わず嫌いが多い。あえて言えば，学生でなく，教職員に食わず嫌いは多い。e ラーニングの活用を語る前に，「人間の教育は人間が行うべきである」ということは，心得ておくべきである。

e ラーニングの実践は簡単ではない。当然，容易に費用対効果も期待できないことが明白になっている。そこには，綿密な戦略が必要である。

３．e ラーニングシステム

e ラーニングシステムは，学習コンテンツ配信システム，学習管理システム，学習コンテンツ，人的な運用支援システムからなっている。①学習コンテンツ配信システム（サーバ，インターネット，パソコン）は，大学に相当する。②学習管理システム（LMS: Learning Management System）は教務課や教室などに相当する。③学習コンテンツは，講義であり，教材でもある。④人的な運用支援システムは，教員や教務職員の役割で，学習支援を行う。一般にメンターと呼ばれている。ほとんど大学で LMS や教材を整備するのが精一杯で，メンターを育成する余裕はない。e ラーニングの普及が大幅に遅れているのは，メンターの育成が遅れているのとも関連している。

４．e ラーニングの実践形態

(1) ネット授業

VOD（Video On Demand）型フル e ラーニングのことで，大学の講義を e ラーニング化したものである。いつでも，どこでも，何度でも聴講できるため，生涯学習等へも容易に利用できる。本学のネット授業による教育効果は，対面講義と同等レベルに達している。制作費，維持費が必要であるが，講義コンテンツを長期的に何度も利用でき，かつ他大学でも利用できれば，費用対効果をかなり高くできる。

(2) ドリル型：WBT（Web Based Training）

e ラーニング教材の中で最も一般的なもので，演習問題形式の学習コンテンツである。入学前教育，入学後のリメディアル教育として，国語，数学，理科，社会，英語等の基礎科目，大学の専門基礎科目，キャリアアップ学習（資格試験対策，国家試験）などに適している。

(3) LMS の機能を対面授業に利用

講義は，教員が作成する。講義資料を PDF や PPT で配布できる。対面授業の授業時間以外に，LMS を利用することになる。LMS の掲示板や談話室を使用することにより，教室外のコミュニケーションができるので，きめ細かな教育が可能となる。この手法は一般に，ブレンディッド・ラーニングと呼ばれている。

©2010 CIEC

５．コンテンツ（教材）の制作

多くの学習者が利用できる教材は，SCORM に対応し，主な OS（Windows，Macintosh），主なブラウザ（IE，FireFox，Safari）で利用できるものが好ましい。

5.1 レポジトリサーバを利用した環境

図１は，LMS サーバから学習コンテンツを分離して，専用のコンテンツサーバに設置する方法である。多くの LMS で利用されている学習コンテンツを変更する場合，コンテンツサーバの学習コンテンツのみ変更すればよいので，学習コンテンツの管理が容易になる。この方法は，教材は配布せずに，利用のみを可能にするため，企業も安心して教材制作事業に参入できるので，多種・多量の教材が用意できる。学習状況や成績は各大学の LMS の DB のみに記録されるので，個人情報保護法にも対処している。また，毎年度始めの業務負担が軽減される。

5.2 Moodle XML コンテンツ

Moodle 等の LMS は，独自の小テスト機能を持っている。特に，問題の漏洩を気にしないで，大学のみで共有して利用する場合は，Excel データをインポートする方法が適している（図２ (b)）。

教材そのものを渡さずに，簡単に利用できるシステムを築くか，または教材を渡して利用していくのか，e ラーニングの本格的な利用に向けての討論も必要であろう。何れも，データを Excel で受け継げば，長期に亘って利用可能になる。

5.3 個々人に応じたコースの設定

e ラーニング教材の利用例を図３に示す。対面授業で 30 時間，授業時間以外に 30～60 時間を学生の自学自習を強いることができるので，e ラーニングツールを利用した教育改革も可能となる。

６．展望

LMS の学習履歴を利用した e ポートフォリオの構築が，全国の大学で構築されつつある。図４に示すように，教務システムに履修登録された科目や履修する学生は，自動的に LMS に登録される。また，LMS の履歴・成績データ等をポートフォリオに自動的に加えることができれば，手入力の場合よりも，データの信頼性も大幅に高くなる。教員（チューター）は，大きな負担なしに学生を指導できる。このようなシステムの構築において、リメディアル教材の利用により学生の基礎学力が担保され、本来の大学教育ができるようになることを期待したい。

最後に，ご協力いただいた佐賀大学 e ラーニングスタジオの皆様に感謝の意を表す。また，本研究の一部は 2009 年度科学研究補助金基盤研究 C（一般）（代表：穂屋下）の支援を得て実施した。

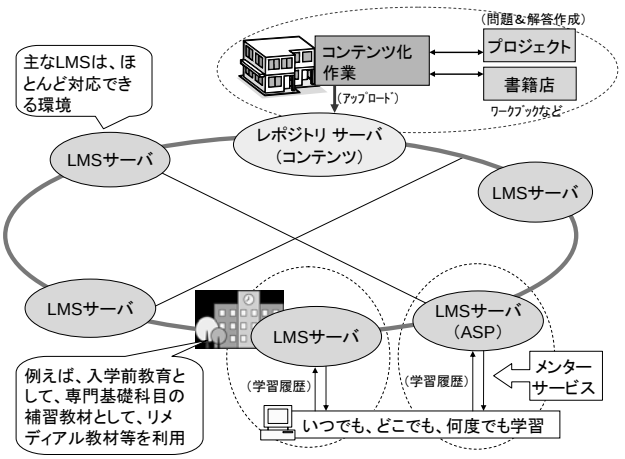


図１　レポジトリサーバを利用した環境

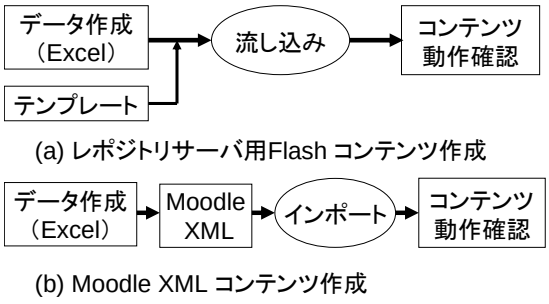


図２　コンテンツの制作

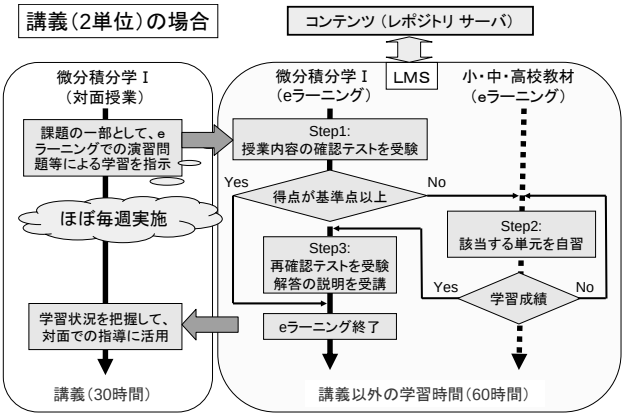


図３　e ラーニング教材を利用した例

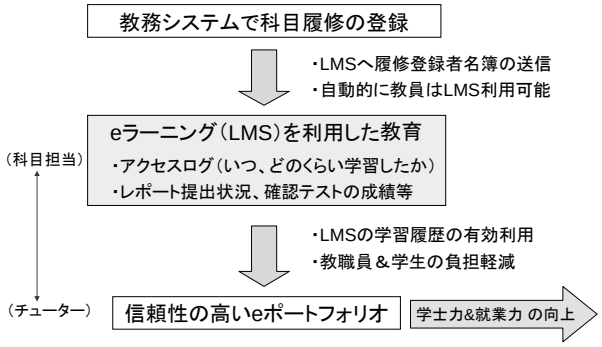


図４　LMS の学習履歴を利用できる e ポートフォリオの構築

©2010 CIEC

学生の利用を促進するための学習コンテンツの構成の検討

桑村　佐和子*
Email: kuwamura@ishikawa-pu.ac.jp

*:石川県立大学　教養教育センター

◎Key Words 教職課程，学習コンテンツ

1. はじめに

本研究は、非教員養成系大学での教員養成のために、授業外での情報提供にLMSを用いる可能性を探る一環として、教職課程用コースの学生による利用を促進する方法を検討しようとするものである。

1.1 LMS導入の目的

研究対象としている石川県立大学は、2006年度より、一部の教員によってMoodleを用いたe-learningシステムを導入しており、教職課程の教員は授業外での学生に対する教職に関する継続的な情報提供を専用コースによって行ってきた。このような取り組みを始めるきっかけは、主に4年次における教育実習や教員採用試験対策のためであった。本学の教職課程のカリキュラムでは、「教科に関する科目」の多くが1，2年次対象に開講されている。そのため、2年次で他の必修科目との関係で履修できなかった者等を除くと、3年次の学生は授業が前期に1コマしか無く(注)、専門科目の実習等が集中するために、1年間、ほとんど教育関係の情報に触れずに過ぎてしまうおそれがある。4年次で行われる教育実習に向けて、2年次までに学んだ知識・技術を保持するとともに、折に触れ検証すべき課題について考え、研鑽を積んでおく必要がある。これは基本的には学生個人の作業となるが、教員側としても学生が考えるための何らかの機会を準備する必要があるのかもしれない。そこで、学生が都合のよいときに学習できる機会として、e-learningシステムを用いた方法を試みている。

1.2 本検討の目的

しかし、当初、学生のアクセスは期待するようには進まなかった。そこで、授業と関係づけてコースに慣れさせたり、コンテンツの数量的充実と共に種類の充実も図ってきた。また、2007年度からはコンテンツ作成に学生にも加わってもらってきた。本稿では、それらのコンテンツの種類や授業との関連づけ方等と一般学生のアクセス状況を分析し、効果的なコース構成について考察する。

2. 学生のコース利用に影響を与える要因

学生のコース利用に影響を与える要因としては、例えば、以下のようなものが考えられる。

2.1 ハード面での利用のしやすさ

コースにたどり着くまでのハード面での問題がある。当初は学内からのアクセスに限られていたが、学外でのアクセスも可能となったことにより、学生のアクセスが容易になった。一方で、学生は授業の合間や放課後に学内でアクセスを希望する学生も多いが、学内のパソコンの立ち上がりが遅いという問題があり、1コマあいていなければとてもアクセスできない状況にある。

2.2 授業等との関連づけ

これまでにも指摘されているように、レポートの提出やレポートの課題提示などコース内外で作業することを課題として課したり、試験やレポートの成績をコースを通して知らせるなど授業と関係づけることはコースへのアクセスを増やすのには有効である。

2.3 学生にとって興味深い学習コンテンツ

これには内容そのものの面白さもあるだろうし、コース上に提示するタイミングの問題もあるかもしれない。また、情報の更新回数も関係してくるように思われる。

本稿では、教職課程の教員としては対処しづらいハード面での改良は扱わず、学生のアクセスを促進する学習コンテンツについて、特に動画であるかどうかに着目する。

3. 学習コンテンツの整備の経緯

学習コンテンツとしては以下のような種類を提示してきた。現在では、複数の種類のコンテンツを並行して提示しており、それぞれに示している内容は必ずしもこの順番で整備してきたものではないが、種類としては、この順番で増やしてきている。

3.1 文書ファイル

まず、Moodleの機能を使って文字のみのコンテンツを提示した。その後、ワードファイル等をアップすることによって、写真なども提示した。具体的には、下記のような内容についてである。

①教職課程にかかわるおしらせ

教職関係の学習会開催のお知らせ、教員免許更新制の現状と学生への取得予定の教員免許状への影響の有無、4年次の予定、教育実習の手続き等

©2010 CIEC

に関する連絡

②教育学関係のニュースの概要

たとえば、全国学力調査の実施、結果発表、PISA の結果公表など

③教育関係の情報源

関連の TV 番組のお知らせ、本学の図書・情報センターに購入した教職関係の本の紹介

④教員によるレポート

教員の現地踏査の報告

⑤課題の提示

レポートの課題、学習指導案の形式など

3.2 レポートの受け取り状況、結果の返却、テスト結果の通知

授業で課したレポートの受け取り確認のために、受け取り状況を個人的に知らせたり、コメントをつけてレポート結果を知らせた。また、2009 年度はテスト結果の通知と共に再試の知らせを行ったために、その間のアクセスは相対的に多かった。

3.3 小テスト

小テストの内容としては、次の 2 種類がある。

①授業内で行っている確認のための小テストと同様の内容のテスト

②教員採用試験のための小テスト

教員採用試験のための教職に関わる問題と共に、「ふるさと問題」を提示した。この作成に関わって、2007 年度にはじめて学習コンテンツ作成のために学生の協力を得た。

3.4 ディスカッション

学生がディスカッションを行えるように「フォーラム」を用意したが、学生はほとんど書き込まなかった。そこで、授業と関連づけることとした。2007,2008 年度は２回実施した。第１回は1，２年生別々に、第２回は１，２年生は授業内で行いながら、３年生以上の学生にも参加可能とした。2009 年度は２つのテーマを同時に実施し、どちらも大学院の学生を含めてすべての学年が参加可能とした。これらのディスカッションでは、学年を越えて実施することから学生間では無記名で実施した。教員は授業の一環ということもあり、学生の名前はわかるようにプログラムを変えている(1) 。

3.5 メンターの設定

学習コンテンツを整備したり、ディスカッションの支援のために、他の学生の学習を支援する者としてのメンターとして学生に参加してもらうこととした。メンターは他の学生よりも多くの知識を先に持っていてもらわなければならない。授業は1，2 年次を対象としていたので、3 年生の学生に依頼した。(2)

3.6 動画によるコンテンツ

文書ファイルによるコンテンツは、学習指導案の様式などを除いてアクセスされにくいため、動画によるコンテンツを作成した。作成にあたってはメンターにも依頼した。(3)

4. コンテンツの種類とアクセス状況

コンテンツの種類とアクセス状況の一端を示すと、表１の通りである。表１は 2009 年度に実施したディスカッションに関わる資料等への延べアクセス状況であり、教員・メンターのアクセス数は除いている。

表１ コンテンツの種類とアクセス状況

コンテンツの種類	延べアクセス数
ディスカッション(予備)	621
ディスカッション①	943
ディスカッション②	977
テーマの提示①(動画)	72
テーマの提示②(動画)	51
資料①(テキスト)	77
資料②(テキスト)	57
資料③(テキスト)	58
追加資料(動画)	24

ディスカッションのためのアクセスは多いが、動画であるかどうかによる違いはみられない。また、ディスカッションが始まったあとから資料を提示してもあまりアクセスされなかった。

5. おわりに

上記の他に、コースのアクセス状況を見ると、繰り返し必要なコンテンツを提示しておくことにより、ついでにその周りのコンテンツを開く学生がいることがわかる。また、授業とは関係ない学生のアクセスをみると、学年によってアクセス数が大きく異なっている。それらの原因を探る必要がある。

なお、本研究は、科学研究費補助金「教員養成のための e-Learning を活用した学習支援の効果」(2007~2009、代表：金子勘榮）を受けた研究の一環として行われたものである。

注

カリキュラム改正によって、現在は 3 年次前期に授業があるが、開設当初は 3 年次に開講されている授業がなかった。今後、教員免許法の改正に伴って 3 年次に開講されていた授業がなくなるため、また元の状況に戻ることが予定されている。したがって、今後もこのような方法を用いて、学生に情報提供することが求められている。

参考文献

(1) 桑村佐和子, Gordon Bateson, 桶 敏, 金子勘榮 : “教育方法としての Moodle 上でのディスカッションツール”, 情報教育研究集会講演論文集, pp.299-302（2008）.

(2) 桑村佐和子, 金子勘榮 : “Web でのディスカッションにおけるメンターによる支援の可能性” 2009ＰＣカンファランス論文集, pp.477-480(2009).

(3) 吉田賢史, 橘孝博, 林正樹, 灘本明代, : “理数科教育における ICT 活用授業の実践”, pp.185-186, 2009PC カンファレンス論文集（2009）.

(4) 桑村佐和子: “Moodle を用いた教職課程用コースでのディスカッション”, 2008ＰＣカンファレンス論文集, pp.286-289(2008).

など

©2010 CIEC

グループ課題を課す選択科目におけるコミュニケーション能力アップの試みとその効果

松本 豊司[*1]・瀬川 忍[*2]
Email: matumoto@wave.ipc.kanazawa-u.ac.jp

*1: 金沢大学総合メディア基盤センター
*2: 金沢大学 FD･ICT 教育推進室

◎Key Words コミュニケーション能力，グループ課題，選択科目，e-Learning

1. はじめに

我々は平成 19 年度後期に PC 実習を行う選択科目「1 歩進んだ PC 活用講座」を開講し、その授業の前半では色々なソフトウェアの使い方を教え、後半でそれらを使った課題を課す授業構成を取っている。

一方社会では、朝日新聞社が主要 100 社対象の 2010 年春採用計画調査として、「採用で重視する点」の記事（2009 年 3 月 29 日）によると、1 位としてコミュニケーション能力(74 社回答)が指摘されている。しかるに、昨今、我々は情報関連の授業の実践を通じて、コミュニケーション力不足等で、グループワークなどをうまくこなせない学生の増加を感じている。そのため、この授業では、コミュニケーション力などを高め、グループ課題をうまくこなせるよう幾つかの工夫を行った。その結果、21 年度前期の学生アンケートで、コミュニケーションの能力は受講前を 1 とすると授業終了時には平均 3.4 倍と答えるなど、一定の成果が得られたので報告する。

2. 講義計画

講義の基本構成を表 1 に示す。我々は、グループワークをうまくこなすためにはグループ内のコミュニケーションが重要と考えている。そのための、環境として我々は LMS の掲示板や SNS の利用、そして授業時間外の打ち合わせなどをこの機会と考え、使いたい環境を使って打ち合わせをするように指導した。

表 1　平成 20 年度後期の授業の構成

回	内　容	取り組み
1	ガイダンス	評価項目発表
2	LMS(Webclass) の使い方, ソフトウェア A　その 1	
3	ソフトウェア A　その 2	グループ分け発表、課題発表、掲示板使用開始
4	Power Point の活用法	
5	プレゼンテーションの技術 1、ソフトウェア B その 1	プレゼンテーションの指導
6	プレゼンテーションの技術 2、ソフトウェア B その 2	プレゼンテーションの指導
7	中間発表	
8	ソフトウェア C その 1	グループ分け発表、課題発表、掲示板使用開始
9	ソフトウェア C その 2	
10	ソフトウェア C その 3	
11	グループ実習	
12	グループ実習	
13	グループ実習	
14	最終課題発表　(前半)	相互評価
15	最終課題発表　(後半)	相互評価

図 1 に授業時間以外の打ち合わせ時間の推移をアンケート結果から示す。なお、受講生は平成 21 年度前期は 39 名、平成 21 年度後期は 16 名であり、アンケート回答者数は平成 21 年度前期は 19 名、平成 21 年度後期は 9 名であった。平成 21 年度後期のほうが直接打ち合わせされた比率が高い。

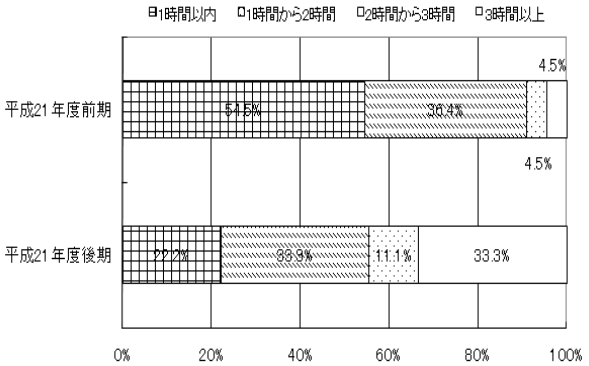


図 1　授業時間以外の打ち合わせ時間

SNS を利用した学生の割合は平成 21 年度前期は 55%、平成 21 年度後期は 50%であった。LMS の電子掲示板を利用した学生の割合は平成 21 年度前期は 89.7%、平成 21 年度後期 73.7%であった。これは、受講生の ICT レベルのバラツキの問題や、LMS だけで閉じた環境が手軽さの観点から選択されたためと思われる。

©2010 CIEC

3. アンケートに見る取り組みの成果

図2に設問”あなたはコミュニケーション力を現在備えていると思いますか？”の平成21年度前期および後期の回答を示す。平成21年度前期は受講生39名の打ち分けが4年生2名、3年生5名、2年生2名、1年生30名であり、平成21年度後期16名の内訳が2年生1名、1年生15名であり、高学年の学生は自信もっており、一方の1年生は高学年のコミュニケーションぶりを見ているので、自分たちの能力を相対的に感じているのではないかと想像される。一方、平成21年度後期の学生はほとんどが1年生であり、自分たちだけの尺度で自分たちの能力をとらえており、素直に割合が増加を見せている。

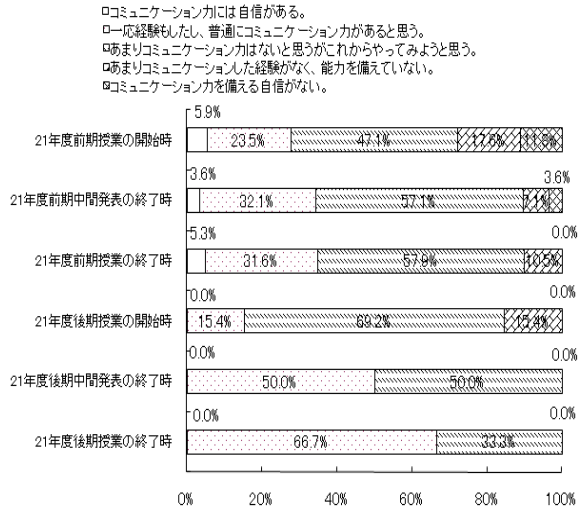


図2　コミュニケーション力

図3に設問“現在の皆さんのコミュニケーション能力は最高を数値の1.0とするとどのくらいの数値に相当しますか？　(例　1.5)” の回答を示す。平成21年度前期は、授業開始時の平均値が3.9、4.2、3.4と変化したのに対して、平成21年度後期は3.7、4.6、4.6という変化を見せている。これからわかるように、平成21年度前期のように比較対象となる学生の存在が重要な意味を持つことがわかる。

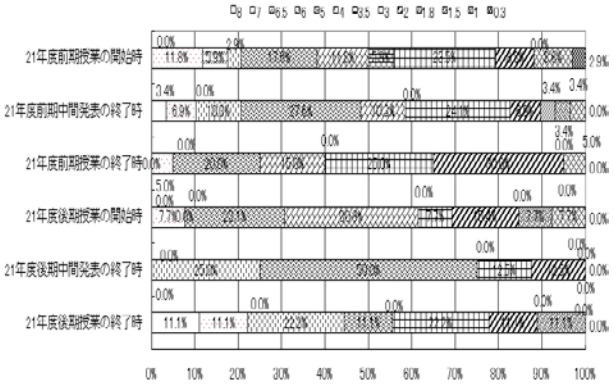


図3　コミュニケーション能力の数値

図4に設問“現在、グループで課題をこなすことに関する慣れはどのレベルと考えていますか？”の回答を示す。受講生が一様でない平成21年度前期も、ほとんど一様な平成21年度後期も回数を踏むにつれてグループワークに関する自信の度合いが成長しているが、ここでも他に比較しえる学生の存在が影響することがわかった。

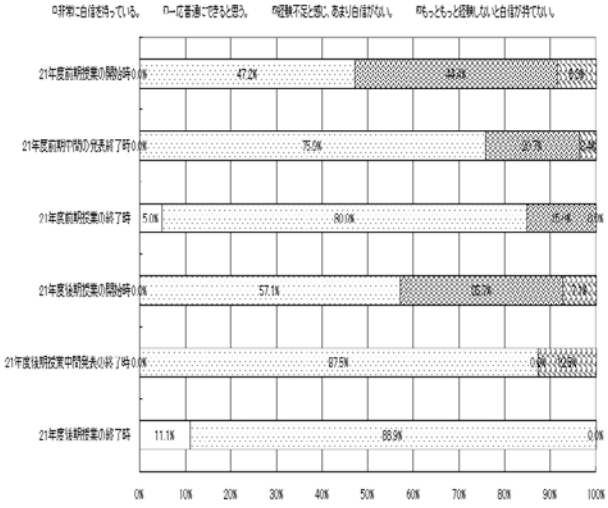


図4　グループで課題をこなす慣れの度合い

4. まとめ

この授業では、2回のグループワークを設定し、コミュニケーション力などを高め、グループ課題をうまくこなせるように、LMSの掲示板、SNSあるいは会合など使いたい環境を用いて打ち合わせするように指導を行った。その結果学生は、アンケートにコミュニケーションの能力は受講前を1とすると授業終了時には平成21年度前期の受講生は平均3.4倍、平成21年度後期の受講生は4.6倍に伸びたと答えた。今後の課題として、なるべくバラエティに富んだ受講生の確保の方法と、きっちりとした学生の評価方法を確立することが残されている。

謝辞

本研究は，科学研究費補助金基盤研究 C（課題番号21500930）の支援の下に行われた。ここに記して謝辞とする。

参考文献

(1) 松本豊司：グループ学習と相互評価を取り入れた授業の設計とその実践，　平成20年度全国大学IT活用教育方法研究発表会，　D－3，　2008

(2) 松本豊司, 瀬川忍、末本哲雄、竹本宏秋：必携PCを用いる協調学習とその効果，　電子情報通信学会研究会，PP71-76, 2009年3月

©2010 CIEC

モバイルツールによる学習支援の可能性

川名典人[*1]・曽我聡起[*2]
Email: n-kawana@ts.siu.ac.jp

*1：札幌国際大学人文学部現代文化学科
*2：北海道文教大学外国部学部国際言語学科

◎Key Words 学習支援、モバイルツール、マイクロブログ

1. はじめに

近年無線 LAN 環境が整備されてきたことやスマートフォンと呼ばれるモバイルツールの登場で e ラーニングの学習サポート形態に更なる変化の兆しがみられる。しかしながらこの新しいシステムを導入する場合に問題になるのが、1）導入・維持管理費用　2）モバイルツール・システムに対するサポート　3）学習コンテンツである。継続的にモバイルツールを利用した学習環境を提供するためにはこの３つのハードルをクリアしなければならない。

本研究では、このような問題を解決する方法として iPod touch に注目した。その理由は、1）直感的で、操作が簡単である　2）無線 LAN 環境で使用するため学生に通信費の負担が発生しない　3）無料・有料の学習コンテンツが iTunes Store からダウンロードできるからである。この研究では、これまで実践してきた結果から教育サポートツールとしての iPod touch の可能性を検証する。検証内容は、1）iPod touch の教育ツールとしての特性 2）iTunes Store からダウンロードできる学習アプリの利用価値　3）iPod touch とブログ・e ラーニングコンテンツとの親和性　4）モバイルツールの利用価値を高める無線 LAN とサーバー環境である。

2. 学習環境

2.1 ソフトウェア & ハードウェア

○ 学習アプリ
1）TOEIC smart.fm：英文・語彙学習
2）power words 6000：語彙学習
3）wisdom dictionary：英和・和英辞書
4）英辞郎 on the web：ネット辞書
5）Dropbox：オンラインストーレッジ
6）USAtoday：英字新聞
7）単語カード：単語作成
8）StarQuiz：e ラーングコンテンツ作成

○ハードウエア
1）8G iPod touch：学習支援ツール
2）250G Mac mini：簡易サーバー
3）iMac：管理用コンピュータ

2.2 その他

使用する教室は iPod touch がネットに接続できるように無線 LAN 環境にした。また、Mac mini をサーバーとして使用するために固定 IP アドレスとドメイン “hellosiu.info”を取得した。習熟度テストは e ラーニングを利用した。作成ソフトは StarQuiz を利用した。理由は、1）ソフトが安価　2）iPod touch サイズの画面　3）デスクトップ上で管理が可能のためである。

2.3 学習対象者

この研究で検証される授業は「現代文化応用演習 I」という科目を受講する 5 人の学生である。5 人中２人はすでに iPhone ユーザー、1 人は iPod touch ユーザー、そして 1 人は iPod で音楽を聴く学生である。つまり iPhone や iPod touch 等のモバイルを全く知らない学生はわずか 1 人であった。授業の内容は英語を通して異文化を知ることである。

3. 学習方法

3.1 セッティング

最初に iPod touch と情報を共有するための設定を iMac 上で行った。ゼミ専用のメールアドレス “gogozemi@gmail.com” を Google より取得した。ネット上に無料で 2G 使用できるオンラインストーレッジ “Dropbox” の登録を行った。次に、iTunes Store からモバイル学習ツールで利用するアプリをダウンロードした。英辞郎 on the web、USAtoday、そして単語カード free は無料であるが、TOEIC smart.fm、power words 6000、wisdom dictionary は有料である。また、e ラーニングコンテンツ作成用に有料の StarQuiz をインストールした。

iMac での多様な設定が完了した後、iPod touch にもメールと Dropbox の登録を行った。また、すでに取得済みの学習アプリを iPod touch に取り込んだ。iPod touch へ同期は約１０分で完了した。

最後に Mac mini に MacOS X Server をインストールし、ブログの設定をした。Mac mini と Mac OS X Server を用いた理由は、1）安価であること　2）様々なデバイスに対応したサーバーサイド Quick Look 機能　3）管理が容易の３点である。1）については、アップル社の Mac mini（Intel Core Duo 1.66 GHz, 2GB）とサーバー合計の金額が 10 万円以下である。システムは Mac OS X Server 10.6 の無制限版を用いた。このシステムはユーザーアカウント、アクセス数が無

©2010 CIEC

制限である。2）は本サーバーの Wiki Server 2 で作成した Wiki や Blog で作成した書き込みに添付したファイルを、アプリケーションをインストールしていない様々な端末でプレビューする機能である。一般的にファイルは対応するアプリケーションが端末にインストールされていないと、開く事ができない。ところが、本サーバーではサーバー側でプレビューを生成することで、端末側にアプリケーションがインストールされていなくても、プレビューを見ることができる Quick Look 機能が実装されている。ただし表示はあくまでもプレビューのため、実際のアプリケーションで開いた場合とはレイアウトなどが異なる場合もあるが、コミュニケーションをはかる上では十分な機能であると考えた。

図 1 サーバー環境設定画面

3.2 学習手順＆実践

最初の授業では iPod tocuh の使用方法と学習手順を説明した。iPhnoe、iPod touch ユーザーが 3 人いるので文字入力等の説明は簡単に終了したが、表示画面のキャプチャー方法や Dropbox にデータを保存する方法、そして単語カードでオリジナル単語カートを作成する手順を習熟するのに多少の時間が必要であった。また、学習アプリで学習する方法や英語に関連したポッドキャストの利用法にも時間をかけて説明した。これらのスキルをマスターするのに約６０分の時間が必要であった。2 回目以降の授業では Mac mini サーバーに構築したブログサイトに写真やコメントを投稿する方法を説明し、数回手順を踏んで投稿させた。

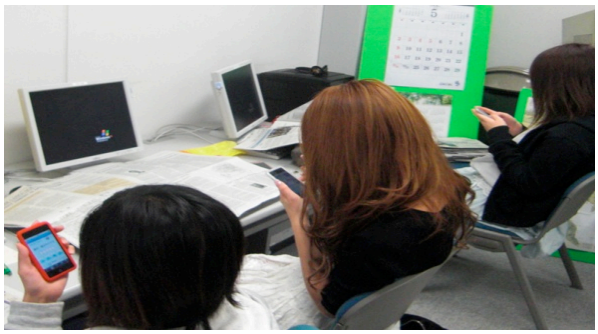


図 2 iPod touch を利用した学習

この授業における iPod touch を利用した学習方法は、１）USA today サイトの異文化に関する写真とキャプションを毎週 3 枚確認し、内容を和訳してブログに投稿　2）単語カードに難解な単語を登録して学習　3）ブログに投稿された記事に関してコメントを書き、内容の議論　4）学習アプリで語彙とリスニングの練習をすることである。

4. おわりに

iPod touch のようなモバイルツールを利用した学習支援は、利用方法が明確であればかなりの成果が期待できるが、ツールの設定や管理などに時間がかかる。また、限られた授業内で満足度の高い授業と成果を期待するためには事前にかなり周到な準備が毎回必要であるとも判明した。しかしながら、iPod touch を利用する授業に参加した学生は、この学習方法に非常に高い関心を示した。授業の空き時間や昼食時は貴重なモバイル学習時間となった。

情報を発信する方法としてブログを使用したが、頻度に英語で発信させる方がより効果的な英語学習が可能となるため、マイクロブログ（ツイッター）と呼ばれる１４０文字ブログを今後利用することを検討している。

モバイルツールのメリットはコンピュータによる e ラーニング以上に“いつでも、どこでも”学習できることであるが、iPod touch 用学習アプリは完成度が非常に高く、利用する人を飽きさせない。このことも継続して積極的に学習させるための重要な要因となっている。

今回の取り組みでは Mac mini を利用したサーバーの構築という少しハードルの高い学習環境にもチャレンジしている。その理由はブログ、ウイッキ、カレンダー、そしてメールが標準でインストールされ、ブログとウイッキはすぐに使用できるためである。（カレンダーとメールは別途設定が必要）今後は、カレンダー・メール機能も最大限に利用した iPod touch による学習支援の手法を構築する予定である。また、Mac mini による簡易サーバーの“安定性“という点も注視したい。もしこのような簡易サーバーでも継続して安定的に利用可能であれば、コストパフォーマンスの点でも非常に利用価値があると考える。

参考文献

(1) iTunes Store: Apple Inc..
(2) TOEIC smart.fm: Cerego Japan Inc.
(3) power words 6000: ALC PRESS INC.
(4) wisdom dictionary: MONOKAIDO CO.
(5) 英辞郎 on the web: ALC PRESS INC.
(6) Dropbox: Evenflow, Inc.
(7) USAtoday: Tallent Communication
(8) 単語カード : SONORAN BLUE
(9) StarQuiz: アップタウン株式会社

©2010 CIEC

携帯型ポートフォリオ「確認くんブログ」の導入と実践

奥田雅信・本田直也・石毛弓
Email: okuda@otemae.ac.jp

大手前大学

◎Key Words コンピテンシー，自己評価，PC 型ポートフォリオ，携帯型ポートフォリオ

1. はじめに

近年，大学生の卒業後の持続的な就業力を意識した大学の動きが活発化している。文部科学省が定める「学士力」や経済産業省が定める「社会人基礎力」などを視野に入れながら，大学は，学士課程全体において，学生の社会的・職業的自立に向けた教育に取り組むことが必要である。

大手前大学（以下，本学）では，知識の獲得と同時に，あらゆる専門や職種に共通の基盤となる能力（コンピテンシー）の獲得を目指す複眼的視点から，教員と学生の相互作用によって，学生の学びの成果と評価を中心に展開していく教育を推進している。

本稿は，自己評価と一体化した成果重視型の学習活動の推進をサポートするために，本学で 2009 年度より開発・導入している，携帯電話対応型ポートフォリオの実践報告を行う。

2. コンピテンシーの獲得を目指して

2.1 6 つのコンピテンシー

本学は，使命のひとつとして「社会人基礎力」の育成を掲げており，学士課程の 4 年間で本学のすべての学生が身につけるべき社会人基礎力の必須項目として，あらゆる専門や職種に共通の基盤となる，下記の 6 つの能力（コンピテンシー）を設定している。これらの能力は，頭文字をとって，C-PLATS（シープラッツ）と呼んでいる。本学のカリキュラムでは，すべての授業科目において C-PLATS を伸ばす教育を行う。

- Creativity（創造力）：これまでの考え方や，今まで作られたものにしばられずに，新しいものを生み出す力
- Presentation（プレゼンテーション力）：自分が伝えたいことを，自信をもって分かりやすく効果的に表現できる力
- Logical Thinking（論理的思考力）：資料や情報をもとに筋道を立てて考え，課題に対する解決策を見つけ出す力
- Artistic Sense（芸術的センス）：五感によって美しさを感じ，また，作品などの表現によって人を感動させる力
- Teamwork（チームワーク）：人間関係を大切にしながら，メンバーとしての責任を自覚し，共通の目標を達成する力
- Self-control（自己管理力）：自分自身の感情や行動を，置かれている状況に合わせて，コントロールできる力

6 つの能力のうち，Self-control が他の 5 つの能力の土台となり，CPLAT が成長しつつ互いに関係を深め，補強し合うことによって，総合的な力である Communication（コミュニケーション力）を鍛える。

2.2 コンピテンシー・レベルとディクショナリー

CPLAT は基礎, 応用, 発展の 3 つのレベルに分かれ，基礎レベルは 2 年次終了時点，応用レベルは卒業時点までにすべての学生が獲得することを目指している。さらに上を目指す学生のために応用レベルも設定されている。なお， Self-control については，他の能力の土台となるものなので，基礎レベルのみの設定である。

また，各レベルでこれらの能力の獲得具合を自己評価するために，合計 19 のチェックポイントを示して詳細化したコンピテンシー・ディクショナリー（OCD: Otemae Competency Dictionary）を作成している。

2.3 自己評価活動

学生は，卒業までの 4 年間，あらゆる授業や授業外の大学生活において，C-PLATS を意識して活動することが求められる。成長に向けて学生自ら目標を立て，また成長を自分で把握しつつ学生生活を過ごすためには，自己の活動についてモニタリングし，自己評価していくことが必要である。これは学生自身の責任において行うものである。そうすることによって，自己管理能力も身につき，自律・自立した社会人として社会に出ていくことができるようになる。

3. 自己評価と一体化した学習活動

前節で述べた C-PLATS を育成していくためには,「何を知っているか」だけではなく，「何ができるようになったのか」が成果として示せなければならない。そして，そのためには，学生自身が自律的に PDCA サイクルを確立できるように援助を行っていく必要がある。

本学では，成果重視型の学習活動を推し進めていくために，学生自身が自己の成長を言語化・可視化するポートフォリオの活用を 2009 年度より開始している。以下では，本学で開発・導入している 2 つのタイプのポートフォリオについて説明する。

3.1 PC 型ポートフォリオ

PC に対応した学修支援システムのポートフォリオ機能として「C-PLATS 成長確認シート」を 2009 年度より開発・導入している。

このポートフォリオでは，学修支援システムで把握できる全履修科目の修学状況や，生活状況全般を踏まえて，各学期の C-PLATS の目標達成度を 3 段階で自己評価する。また，具体的な実践・成果を入力する。

©2010 CIEC

「C-PLATS 成長確認シート」は全履修科目の修学状況などを振り返ることができる一方で，PC のみに対応しているため，「今，何を振り返り，次にどうつなげるか」といった学生自身のタイミングで振り返りを行うのには向いていないという運用上の課題がある。特に，C-PLATS は授業内だけで獲得していく能力ではなく，大学生活全般のあらゆる活動を通して獲得していく能力であるため，日常のさまざまな活動場面で活用できるポートフォリオが必要である。このことは，自己管理能力を身につけていない学生が多い中，自己評価を自律的に行えるようにしていくためにも重要である。

3.2 携帯型ポートフォリオ「確認くんブログ」

「確認くん」は，本学が 2008 年度に開発し，初年次必修科目において導入している PC・携帯電話両対応型 LMS である。各科目からの連絡事項のほか，出欠状況，課題目標到達状況を視覚的に分かりやすいスタンプ（○，×）で表示することによって，学生の自己管理ツールとして活用されている。

2008 年度の初年次必修 4 科目での実績として，学生 1 人あたり週平均 4.2 回のアクセスがあり，7 割以上のアクセスが携帯電話からであった。

この携帯型 LMS に，2009 年度よりブログベースの簡便なポートフォリオ機能「確認くんブログ」を追加した。授業週ごとに各科目の授業内活動を中心に，身についたことや気づいたことを，C, P, L, A, T の 5 項目のいずれに対応するかを学生自身が考えて入力する。

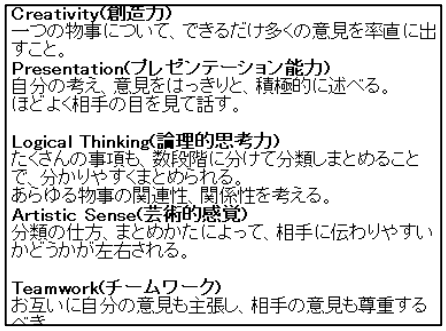


図 1 「確認くんブログ」画面イメージ

4. 初年次教育での運用と結果

2009 年度の 1 年生約 800 名に対して，「確認くんブログ」を使った日々の振り返り活動を促す取組を，全学生が履修する必修 4 科目の授業と連動して行った。

本学では，初年次必修科目として「フレッシュマンセミナー（FS）」「日本語表現」「英語表現」「情報活用」の 4 科目を設定し，どの分野でも共通して必要とされる基礎学力の養成と，自律的・自立的な学習態度への転換を目標としている。

成績判定には一切関係しない扱いとして，1 年間，日々の授業内活動を中核として，学生に日常的な自己評価活動を促した。その際，授業で得られた知識・技能を活用して，授業外で，科目や授業を越えた場面で「どのようなことができるようになりそうか」，また，授業外の場面で，「あの時身につけたことでこんなことができた」ということを意識させるよう，毎回の授業を運営した。学期ごとの「確認くんブログ」への平均記録率を表 1 に，項目別の記録比率を表 2,3 に示す。

表 1 「確認くんブログ」記録率

	春学期	秋学期
FS	74.1%	67.0%
日本語表現	81.9%	78.3%
英語表現	85.2%	78.1%
情報活用	76.8%	65.2%
4 科目全体	79.5%	72.2%

表 2 「確認くんブログ」記録比率（2009 年度春学期）

	FS	日本語	英語	情報
Creativity	14.0%	20.5%	15.4%	17.8%
Presentation	19.8%	8.3%	7.7%	6.5%
Logical Thinking	8.4%	19.4%	13.3%	10.4%
Artistic Sense	4.6%	4.2%	4.2%	5.7%
Teamwork	18.7%	6.3%	9.6%	7.4%
その他	34.5%	41.4%	49.9%	52.2%

表 3 「確認くんブログ」記録比率（2009 年度秋学期）

	FS	日本語	英語	情報
Creativity	12.3%	16.4%	17.8%	17.3%
Presentation	12.8%	11.5%	8.5%	10.5%
Logical Thinking	6.9%	19.7%	20.2%	20.3%
Artistic Sense	3.0%	6.2%	6.5%	7.1%
Teamwork	28.7%	7.0%	7.7%	6.0%
その他	36.3%	39.2%	39.3%	38.7%

秋学期に記録率は下がっているものの，毎回の授業で知識の習得だけでなく，何ができるようになったのか，何がまだできないのかを意識した学習および振り返り活動が一定程度できていたと言える。また，春学期に比べて秋学期には「その他」の項目への入力が減り，自分なりに CPLAT に結びつけて考える習慣が身についてきている。

これは，授業内でだけでなく，適時的にブログ上でも教員からのフィーバックが受けられたこともあるだろう。その意味で，振り返り・自己評価活動を日常的に埋め込んでいくためには，いつでも，どこでも，簡便に活用できる携帯型ポートフォリオの意義は大きい。

日々の活動によって，学期単位での C-PLATS の成長は表 4 のように推移した。2009 年度は運用初年度だったため，今後は学年ごとに経年的に調査していきたい。

表 4 「C-PLATS 成長確認シート」自己評価結果

	春学期末	秋学期末	成長度
Creativity	6.34	7.69	+1.34
Presentation	6.32	7.49	+1.17
Logical Thinking	6.56	7.67	+1.11
Artistic Sense	6.04	7.20	+1.16
Teamwork	7.64	8.19	+0.55
Self-control	9.09	10.17	+1.08

5. おわりに

学生が主体的・自主的に学習する姿勢を学び，またその結果としての自己成長に気づくことで，自律的な活動の必要性を自覚するためには，日常的な振り返り活動を学習に埋め込む必要がある。本稿で報告した携帯型ポートフォリオの活用事例は，適時的な振り返り活動とフィーバックの可能性により，自律・自立を促す強力な支援ツールになりうることを示唆している。

©2010 CIEC

情報基礎におけるｅラーニング 2.0 を利用した ｅポートフォリオの取組み
- 情報共有で学生が学び感じ創造し発信する授業を -

布施雅彦 *1
Email: mfuse@fukushima-nct.ac.jp

*1：福島工業高等専門学校　一般教科　情報

◎Key Words ｅラーニング，WEB2.0，ポートフォリオ

1.　はじめに

ｅラーニングという言葉も当たり前になり、ｅラーニングによる LMS の活用や VOD を利用した講義ビデオ配信などは、多くの教育機関で活用される教育システムとなった。LMS は、教員や学習者にとって非常に便利で効率化を図ることが可能なシステムである。しかし、システム的に利用していて楽しいと感じるようなものではない。情報基礎では、授業を通して学校で導入している LMS（WEBCLASS）の大半の機能を活用しながら学習するように設定している。そして、他の科目でも活用できるように指導している。その結果、少しずつ授業が、便利な LMS の機能やシステムに沿った形で制作され幅が狭まり、いつの間にか教師が利便性の為に、情報システムを利用していないか？という疑問を抱いた。

本校では工学科系 4 学科約 160 名を対象に、数学と物理の科目で LMS 利用して定期的に一斉試験を行う。当然教員として、採点が非常に効率的で評判がとてもよい。その為、今では年間に夏休み、冬休み、春休み明けと複数回実施するようになった。成績も向上し非常に教員には喜ばれている。けれども新しい教育方法を考えると、紙の時とを何も進歩していない。学生から「先生が LMS を導入したから試験が増えた。」と言うような意見も聞かれた。

同様に福島高専では国際的な技術者教育ということで日本技術者教育認定機構(JABEE)の認定を受けている。その認定の為、「エビデンス」として課題や試験の答案などを、すべての科目にわたり大量に保管している。その作業の為に教員は、膨大な時間と手間をかけ、予算も投じている。学生が苦労して取り組んだ「エビデンス」を最後は、粗大ごみとして厳重に廃棄している。その手間暇を掛けた「エビデンス」を、今までどれだけ学生の為に有効に活用できたか？疑問に思った。これらの「エビデンス」をｅポートフォリオ化することで、今まで粗大ごみになっていたものを、資源として、学生の為に活用することができないかと考えた。

2.　情報基礎

2.1　ｅラーニング 2.0＆クラウドコンピューティング

福島高専の全 1 年生対象の情報基礎の科目では、表 1 のような、WEB2.0 を利用したｅラーニング 2.0 やクラウドコンピューティングを活用している。(1)(2)

表 1 WEB2.0 とクラウドコンピューティング

	項目	フォント
学内	SNS	OpenPne
	WIKI	MediaWiki
	画像共有	Geeklog+MediaGallery
学外	電子メール	Google for Apps Edu
	オンラインストレージ	Quanp(リコー)
	タイピング	イータイピング
	画像編集	Picnik

従来から学校で採用している LMS には、レポート等のピアレビュー機能で、お互いに提出したレポート閲覧可能な機能があったが、これは同じ科目を受講している学生同士しか閲覧できない。それも提出してからである。そこで、学生の取り組みや課題を効率的に共有できる方法として、少しずつ WEB2.0 技術の活用を始めた。

2.2　ｅポートフォリオ

● SNS

日記機能による学生の日々の活動・取り組みを記録させ、学生同士の交流を活発にさせ、先輩・後輩との継りをもたせ、学生活動全般を活動記録として残すように取り組んでいる。

● タイピング

2 年前から学生のタイピングの練習に WEB 上のイータイピング社のシステムを利用してきた。(3)素晴らしく無料でとてもよかったが、学習管理が本人のみで、教員や学生と共有することができなかった。そこで、昨年から図 1 のような Typing Gear という WEB 上のグループで利用できる製品に変更した。本製品を利用することでランキング機能により学生がお互

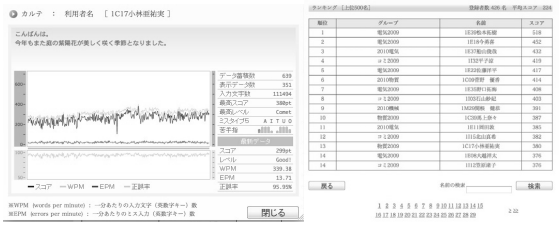


図 1 学生のタイピング学習履歴とランキング

©2010 CIEC

いに競い合い、学生の練習履歴により、どのくらい練習しないと上達しないかが一目でわかるようになった。

● プレゼンテーション

過去の学生の発表は、すべてビデオ撮影し、参考できるように画像共有サイトに掲載し、後輩は、チェック項目を確認しながら、何度も映像を参考にしながら自分の目で、何が良くて何が良くないかを考え、視聴しながら感じ取ることができ、自分の発表に役立てることが可能になった。

図 2 過去の学生のプレゼンのビデオアーカイブ

● WEB ページ制作

WEB ページの制作では、HTML ではなく WIKI を利用した情報発信を主体とし、索引から過去の作品を参考しながら、googlemap の利用や動画の埋め込みなど可能にマッシュアップもできるようになっている。履歴を参考にすることで、過去の先輩がどのように制作してきたかすべて見ることができる。また、SNS を利用して、制作内容が重ならないように学生同士でチェックし打ち合わせをしている。

図 3 いわき百科事典の WEB ページと制作履歴

● 3DCG の制作

3DCG の課題では、作り方を FLASH で作成された e ラーニング教材を利用して操作を学習し、図 4・5 のような 2 つの自由課題と作り方の説明の課題の制作を行う。短期間の授業数のため、従来の課題は、好きなものを作る自由の課題が多いと考えられる。図 4 のような過去の先輩方の熱心に作成した課題が画像共有サイトに掲載されていると、自然と後輩の制作にも熱がはいり、質の高い作品が増えてくる。しかし、3DCG は作品を見たから作り方がわかるわけではないので、実際に図 5 のような過去の作り方課題を参考にすることできる。また、同様の作り方課題も、どのような表現をすると参考になるか、身をもって体験し感じながら、学生自信も制作することで、実験レポートのように手順をまとめることができ、制作のノウハウが受け継ぐことができる。

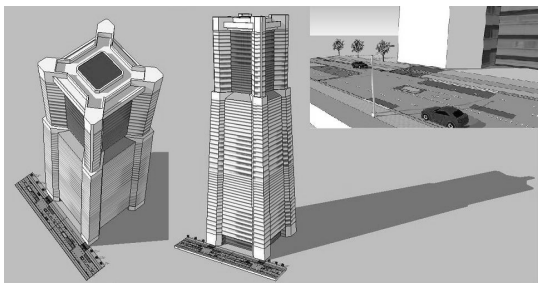


図 4　3DCG の自由課題

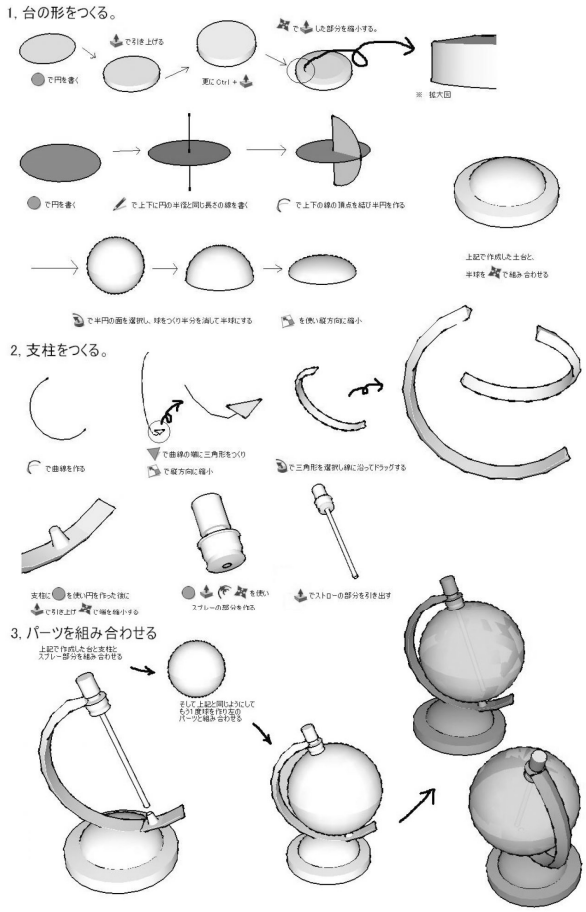


図 5　3DCG の作り方課題

3.　まとめ

この取り組みを初めて 3 年目になり、2 年間の学生の課題が蓄積され、やっと有効利用や参考にさせるコツなどが見えてきた。学生によるルーブリック評価などと組み合わせて、課題の仕上げのチェックで質の向上に繋げたいとも考えている。課題は先生に出して終わりでなく、有効に活用される、後輩に恥ずかしい作品は残せないという気持ちになってもらえればと思う。

参考文献

(1) 布施雅彦，三浦靖一郎，根本信行，小澤哲，井上賢治，後藤悠：”福島高専における学生支援の為の e ラーニング 2.0 - SNS を中心とした学生・教職員のコミュニケーションの活性化へ -”，Computer & Education，Vol.026，pp.24-29 (2009).

(2) 布施雅彦，三浦靖一郎，中山悟視，根本昌樹：“福島高専における e ラーニング 2.0 を活用した情報基礎教育”，高専教育，vol33，pp.317-322(2010).

(3) イータイピング株式会社 http://www.e-typing.ne.jp/

©2010 CIEC

利用者の視点で構成したWebポートフォリオモデルの提案
－学生にラーニング・アウトカムズを意識させる相互評価システムの実現に向けて－

瀬川　忍[*1]，　松本　豊司[*2]，　佐藤　正英[*2]，　堀井　祐介[*3]
Email: segawa@el.kanazawa-u.ac.jp

*1：金沢大学 FD･ICT 教育推進室
*2：金沢大学 総合メディア基盤センター
*3：金沢大学 大学教育開発・支援センター

◎Key Words　Web ポートフォリオ、ラーニング・アウトカムズ、ユーザビリティ、相互評価

1.　はじめに

金沢大学では ICT を活用した教育改革（Faculty Development : FD）の取り組みを推進しており、2006 年度から新入生の PC 必携を開始し、2009 年度に金沢大学のポータルサイトとしてアカンサスポータルを本格稼働し、教育の充実を図っている。

現在は既成の学習管理システム（Learning Management System : LMS）を利用しているが、本稿では、この LMS を基に、利用者（学生や教員）の視点で、ユーザビリティに配慮したインターフェイスと、相互評価を組み込んだ仮想の Web ポートフォリオモデルを提案する。この Web ポートフォリオモデルでは、「各回の授業」に必要な教材等を一つのページにまとめた。「課題／レポート」では、学生と教員の相互評価の仕組みを付加し、学生が学習すべき課題を発見しやすくした。また、関連授業の成績等の表示等を加え、学生自身がラーニング・アウトカムズを意識しやすい工夫を紹介する。

2.　Web ポートフォリオモデルの概要

2.1　Web ポートフォリオモデルの構成

図 1 に Web ポートフォリオモデルの構成を示す。

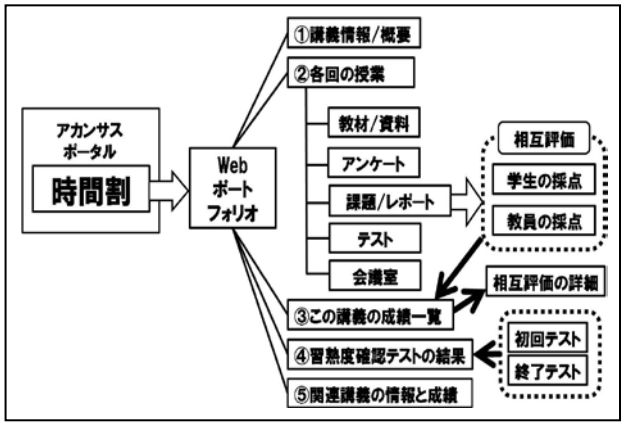


図 1. Web ポートフォリオモデルの構成

アカンサスポータルのトップ画面には時間割があり登録した履修科目が表示される。科目名をクリックすると学習管理システム(LMS)へ遷移する。本研究では、この部分を「Web ポートフォリオ」としてモデルを作成した。全体のデザインとしてはユーザビリティに配慮し、一般的なホームページのようにクリックで次の項目へ遷移するようにした。ページ構成は下記のとおりである。

①「講義情報／概要」には、講義概要、担当教員、過去にこの科目を受講した学生の受講前と受講後の結果等を表示する。左側には 1~15 回の授業の日付とタイトル、補講、テストなどの予定をリンクメニューとして表示する。リンクメニューは全てのページに表示される。リンクメニューから授業の回をクリックすると、各々の授業のページへ遷移する。

②「各回の授業」の表示例を図 2 に示す。

図 2.　各回の授業の表示例

各回の授業では、教員は授業に必要な教材や資料を掲示することができ、学生は授業だけでなく予習復習にも利用できる。「アンケート」「課題／レポート」「テスト」の設定も可能である。また、受講者同士でディスカッションできる「会議室」もある。一つの講座を複数人の教員が担当する場合は、「各回の授業」の担当のページに担当教員名が表示される。特徴として「課題／レポート」では、学生と教員の相互評価のシステムを組み込んだ。

③「この講義の成績一覧」は講義全体の成績を一覧として見ることができる。ここには②の相互評価で入力されたデータが反映され、このページから各回の「相互評価の詳細」を選択すると、学生と教員、両者の評価を表示し、点数や文字だけでなくレーダーチャートなどで可視化することを試みた。

©2010 CIEC

④「習熟度確認テストの結果」では、第一回目の講義で初回テストを、最終回に最終テストを実施し講義の習熟度を確認する。表示例を**図 3** に示す。

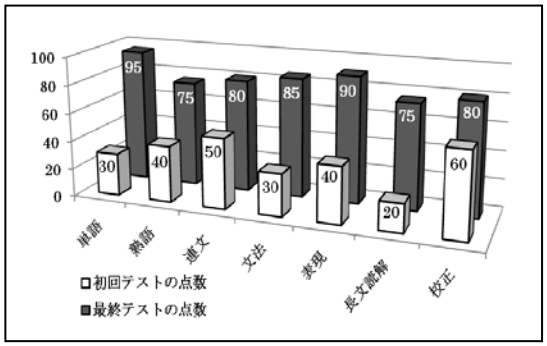


図 3. 習熟度確認ページのグラフ例

⑤「関連科目の情報と成績」では、すでに受講した科目の成績、現在受講中の科目、今後受講可能な科目を分野別に登録し表示することができる。表示例を**図 4** に示す。

関連科目成績一覧表

	No.	科目名	受講年度		点数	総合評価	科目別へ
情報系	1	情報処理基礎	2008	前	80	A	▶
	2	一歩進んだPC活用講座 A	2009	前	65	B	▶
	3	一歩進んだPC活用講座 B	2010	後			▶
	4	ＩＣＴ素材作成術	2011	後			▶
	5	情報発信リテラシー	2011	後			▶

この分野の習熟度はこちら ▶

	No.	科目名	受講年度		点数	総合評価	科目別へ
実験系	1	化学実験 A	2008	前	80	A	▶
	2	化学実験 B	2009	前	65	B	▶
	3	地質調査法 I	2008	後	50	C	▶
	4	鉱物学実験 II	2010	前			▶
	5	物理学実験 I	2011	後			▶

この分野の習熟度はこちら ▶

図 4. 関連科目の成績一覧表の例

2.2 相互評価システムの構造

相互評価システムは次の手順で進む。

①教員は「課題／レポート」を新規作成し、評価基準を設定する。評価基準は複数項目の設定が可能で、評価項目は数値・文章いずれも入力できる。また、各々の評価基準には「身に付く能力」を設定することができる。「身に付く能力」は複数項目を設定することができ、項目ごとに点数を集計する。

②学生は「課題／レポート」を提出する。この時、自己評価とコメントを入力する。

③教員は提出された「課題／レポート」をダウンロードし評価とコメントを入力する。この時、学生の自己評価の影響を受けないように、学生の入力内容を表示させないこととした。

④学生と教員は、それぞれの評価とコメントを一つの画面で見ることができる。相互評価の結果の表示例を**図 5** に示す。

⑤「身に付く能力」については、点数や文字だけでなく、項目ごとに集計しグラフで見ることができる。「身に付く能力」の相互評価のグラフ表示例を図 **6** に示す。「身に付く能力」は講義回数が進むと累計されグラフ化される。

課題の相互評価の結果

講義名 一歩進んだPC活用講座 A　第1回 10/14 の成績

学生の氏名 黒田 清隆

課題の評価条件とコメント		項目：身に付く能力等	学生点	教員点
評価1	Accessでテーブルが作れる	プレゼン能力		
	学生コメント フィールドの詳細設定が難しい		15	15
	教員コメント フィールドの詳細設定が不十分です。			
評価2	Accessでクエリが作れる	連携力		
	学生コメント クエリの抽出条件が難しい		15	15
	教員コメント 抽出条件の設定を工夫しましょう。			
評価3	Accessの企画書を作成できる	思考力		
	学生コメント 企画の順序立てに苦労しました。		15	15
	教員コメント 具体的な計画になっていました。			
評価4	発表の技術・マナーができている	プレゼン能力		
	学生コメント 図で表す設定が難しいと思った。		15	5
	教員コメント 改善の余地はありますが、標準的な発表でした。			
評価5	グループ作業が円滑にできる	コミュニケーション		
	学生コメント 他のメンバーとの時間調整が大変だった。		15	10
	教員コメント 作業量に偏りがあるようです。			
		課題点(100点満点) 計	75	60

図 5. 相互評価の結果の表示例

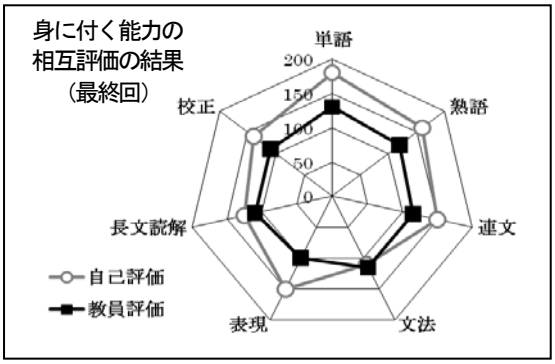


図 6. 身に付く能力の相互評価のグラフ表示例

3. まとめと課題

本稿では、利用者（主に学生や教職員）の視点でユーザビリティに配慮し、まず使い勝手の良さに重点を置き、普段使いなれているホームページのような構成の Web ポートフォリオモデルを作成した。主な特徴は、

①画面左側に各回の授業へ遷移するリンクメニューを設けた。

②「各回の授業」には、１回の授業に必要な全ての情報をまとめた。

③「課題／レポート」には「相互評価」を組み込み、点数だけでなくコメントにより、学生は教員の評価を参考に今後の課題等を見いだせる。

④「習熟度確認のページ」では、初回テストと最終テストの結果をグラフ化し、習熟度を分かりやすくした。

⑤「関連科目の情報と成績」では、過去に受講した科目、現在受講中の科目、今後受講できる科目を登録することにより、分野別に成績を表示し、今後の受講科目を検討することができる。

今後はこの Web ポートフォリオモデルを実際に学生や教職員で使用し、改善点などを検討していきたい。

参考文献

(1) 高井翔平, 菱木拓哉, 瀬川忍, 松本豊司 : “学生の視点で構成したアウトカム評価モデル”, 教育システム情報学会 2010 年春 JSiSE 学生研究発表会, pp.70-71（2010）

(2) Hayashi, Y., Kojiri, T., and Watanabe, T.: “Focusing Support Interface for Collaborative Learning”, Journal of Information and Systems in Education, Vol.6, No.1, pp.17-25（2008）.

(3) 小尻智子, 渡邉豊英 : “複合問題の解の自動生成に向けて”, 教育システム情報学会第 30 回全国大会講演論文集 pp.55-56 (2006)

©2010 CIEC

静的サイトとブログ CMS の連携による学部サイトの構築・運営

近藤真由[*1]・安田孝美[*1*2]・横井茂樹[*1*2]
Email: mayu@nagoya-u.jp

*1：名古屋大学大学院情報科学研究科・日本学術振興会特別研究員ＤＣ
*2：名古屋大学情報文化学部

◎Key Words サイト構築，サイト運営，CMS

1. はじめに

近年の Web 技術の急速な進展に伴い，大学サイトの重要性が増し，迅速な情報公開が求められてきている．特に，公式大学サイトは受験生にとって重要なツールとなっており，学部・学科紹介コンテンツによる Web ならではの即時性のある情報提供が求められている(1)．

名古屋大学では，公式大学サイトの他に，学部や研究科のサイトを個別に提供している．それらのサイトの運営・管理は，学部・研究科ごとに行われており，情報文化学部では，これまで，担当教員や技術職員によって情報更新が行われてきた．しかし，Official 情報が中心の Web であったため，掲載には委員会の承認が必要となり，また，情報更新時には，依頼を受けた技術職員が HTML を書き換えなければならなく，充分な情報発信ができていない状況となっていた． そこで，2010 年 3 月に名古屋大学情報文化学部のサイトをリニューアルすることにした．関係者による Web 改定ワーキンググループを作り，議論を重ねた上，従来の公的情報を扱う HTML サイトと CMS（Content Management System）を連携させ，教員や事務職員らが直接投稿・管理できるようにすることにした．

本稿では，静的な HTML サイトと CMS の連携による学部サイトの構築方法および学部内における運営体制について報告する．公式学部サイトリニューアルのモデルケースとして，従来の学部サイトで提供してきた Official 情報と，より即時性のある Timely 情報などをどのような技術・体制によって発信可能にしたのかを明らかにする．

2. 学部サイトに適したサイト構築・運営

2.1 学部サイトの役割

少子化によって受験生の確保が困難となる中，多くの大学では戦略的な広報ツールとして機能するよう，サイトの強化を行っている．特に，規模の大きな総合大学の場合，公式サイトは「マルチエントランス」として，ユーザのニーズに基づいた適切なページから必要とするコンテンツへ誘導できるようなサイト構成になっている(2)．そして，より詳細な情報を求めているユーザに対し，学部サイトへ誘導し，専門情報を提供する形が取られている．したがって，学部サイトでは，より具体的な専門情報が求められており，受験生や在学生，保護者，企業の採用担当者などが目的を持ってサイトを見た場合に，必要な情報を適切に提供できなければならない．そのためにも，学部サイトを強化し，より詳細な公的情報やイベントなどの Timely な情報を随時提供していく必要がある．

2.2 学部サイトで扱う情報の種類

2.1 に記載した通り，学部サイトには，学部の理念やカリキュラムなどの Official 情報を提供する役割と，イベントや在学生・受験生向けの Timely 情報を提供する役割がある．これらの情報の性質は異なり，Official 情報の場合は，掲載する情報を全て委員会などで検討し，許可を得た上で掲載する必要があるが，Timely 情報の場合は，即時性が高く，できる限り迅速に情報公開することが求められている．また，Official 情報は，更新頻度が少なく，Timely 情報は更新頻度が高いという違いもあり，それぞれ異なった管理方法が必要となる．したがって，受験生に向けて，学部の様子を紹介するためには，Timely 情報を充実させることが必要である．

2.3 運営管理体制

学部サイトを強化するためには，常に最新の情報をサイトに反映させる必要があり，運営管理体制が最も重要となる．また，関係者との横断的な連携が必要となるため，そのプロセスは複雑になる場合が多い．したがって，2.2 の情報の性質に適した管理体制が必要である（図 1）．Official 情報は，学部紹介パンフレットや学生便覧などの情報を，適切に加工し，学部サイトで提供できるようにする．広報委員や教務委員などそれぞれの構成員の意識向上を図り，関連する情報を適切に収集し，提供していくための環境を構築することが，Official 情報の充実化につながる．また，イベントのお知らせや在学生・受験生向け情報などは，CMS などのシステムを導入し，担当者自身が直接，情報を投稿・更新・管理できるようにする必要がある(3)．各担当者が責任を持って，情報更新を行うことで，更新頻度を高め，学部サイトを強化することができる．

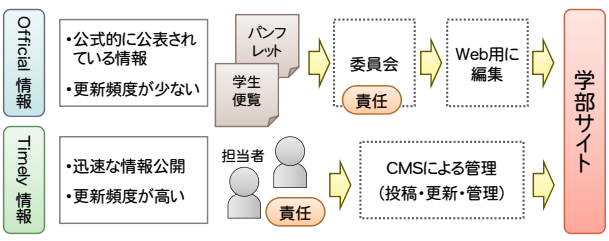


図 1 学部サイトで扱う情報と Web への掲載方法

©2010 CIEC

3. 学部サイトのリニューアル

3.1 Web 改定ワーキンググループ

名古屋大学情報文化学部の Web サイト改定と運営方針を検討するため，ワーキンググループを作成した．主な構成メンバーは以下の通りである．

- 学部長
- 学科長
- 広報委員長
- 情報システム委員長
- 技術部
- 教務掛
- 特別メンバー（デザイナー，教員，学生）

基本的に，月に 1 回のミーティングを行い，Web 改定に関する議論を重ねた．また，メーリングリストを作成し，メールでの意見交換も行った．まず初めに，現状の学部サイトの内容や構成を調べ，そこから問題点や改善点を挙げ，その具体的な方法を検討していった．その結果，固い組織で構成される Official 情報は，従来通り HTML で制作し，デザインの全面改定を行い，Timely 情報は，CMS を用いて投稿・管理し，それらを連携できる仕組みを取り入れることにした．

3.2 サイトデザイン

学部サイトの運営方針を決め，Web デザイナーを中心に，学部サイトのデザイン案の検討を行った．基本的に，学部のコンセプトイメージを強調させたデザインとし，CMS と連携できるかどうかも検討しながら，ワーキンググループメンバーの中でデザイン案を 2 つに絞り，最終的には現役学部生（約 90 名）による投票を行い，最終デザイン案を決定した．

図 2 は，実際に採用されたデザインである．JavaScript を用いて，5 種類の背景が 2 時間ごとに自動的に切り換わる工夫をしている．

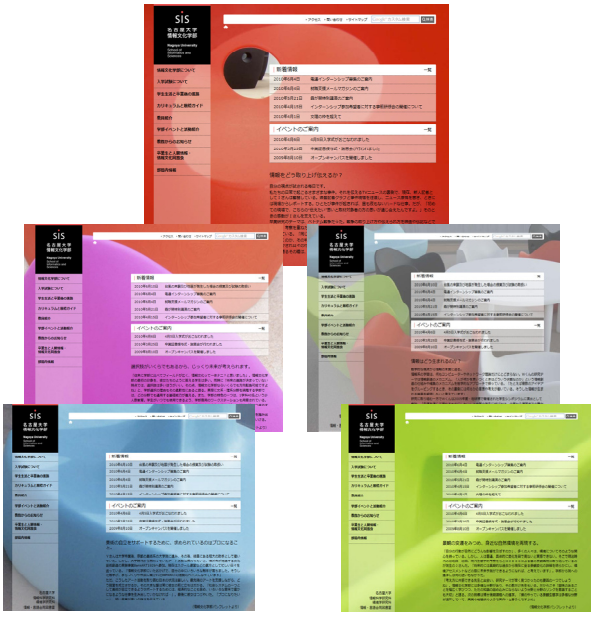


図 2 学部のコンセプトに適したデザイン
（トップページデザイン切り換え表示例）

3.3 CMS の選定

先述の通り，様々な側面から検討した結果，今回のリニューアルでは Timely 情報を増やすために，HTML と CMS を連携させて構築することが決まった．CMS は，主にブログ系，ポータル系，Wiki 系の 3 つに分類される[4]．その中から，記事管理に適したブログ系 CMS の WordPress を使用することにした．WordPress は国内や海外における導入事例も多く，開発コミュニティが成熟しており，プラグインも豊富な CMS である[5]．WordPress はオープンソースソフトウェアであり，導入コストが掛からないため，低コストでサイトリニューアルを実現することができる．

また，学部サイトへの導入を検討していく中で，複数のカテゴリの記事を扱う必要が出たため，管理面を考慮し，カテゴリごとにサイト（ブログ）を分けることにした．そこで，マルチユーザ版の WordPress である WordPressMU を用いて，複数のブログサイトを立ち上げ，分類別に記事を投稿・管理できるようにした．

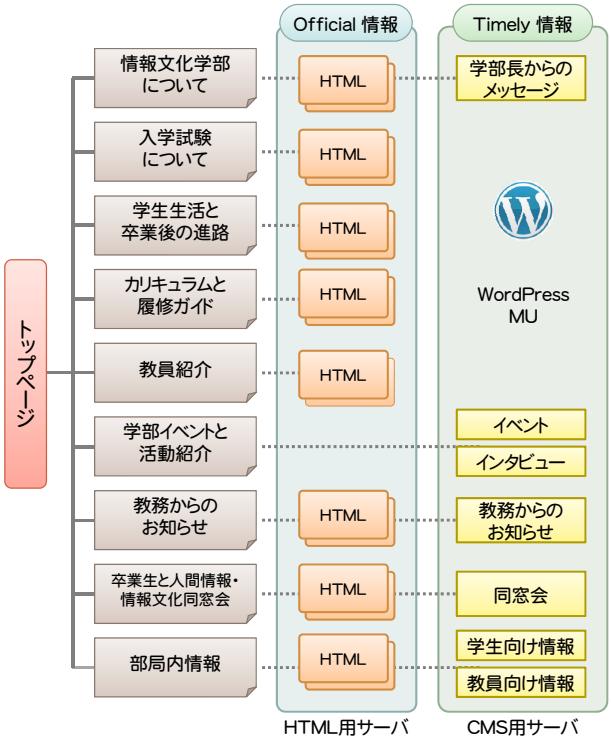


図 3 HTML と CMS の連携によるサイト構成

3.4 HTML サイトと CMS の連携

図 3 の様に，複数のブログを作成し，カテゴリごとの Timely 情報を扱うことにした．WordPressMU でブログサイトとして構築されたサイトでは，新着 RSS が自動的に生成される．そこで，外部 API の「Yahoo!Pieps [6]」を用いて複数の RSS 情報を 1 つの RSS にまとめ，「Google AJAX Feed API [7]」を用いて HTML で構成されている学部サイトのトップページに「新着情報」として自動的に表示されるようにした．この方法により，担当者の手間をかけることなく，トップページには常に最新の更新情報を表示することができる（図 4）．

また，トップページに表示された新着記事の見出し

©2010 CIEC

をクリックすると，各ブログサイトの個別記事を見る事ができる．この方法を利用することで，利用者は個別ブログサイトという構成を意識することなく，情報を閲覧可能となる．

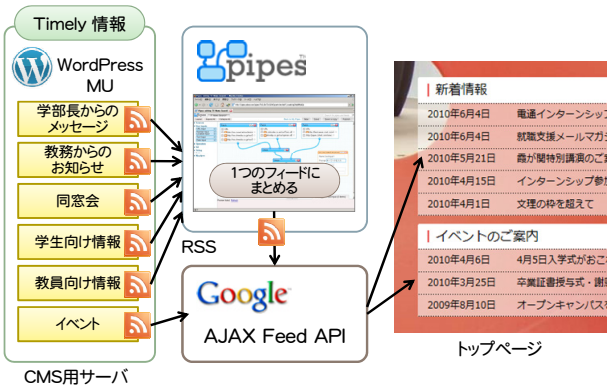


図 4　RSS と API を用いた Timely 情報掲載方法

3.5　運用方法

図 3 の様に, HTML サイトと CMS サイトを個別に構築し, 情報を RSS で連携させて提供している. 同様に, 公開用 Web サーバもそれぞれ分けて構築することにした．そこで，これまで使用していた HTML サイト用 Web サーバに加え，新たに CMS サイト用の Web サーバを構築した．Linux（CentOS），Apache，MySQL，PHP の LAMP 環境で構成し，HTML サイト（Official 情報）と CMS サイト（Timely 情報）のサーバを物理的にも分けて管理できるようにした．これにより，万が一 CMS 側でシステムエラーなどが発生しても，HTML サイトに載せている Official 情報は影響を受けることなく提供する事ができる．

4.　学部サイト運営のための工夫

4.1　学生スタッフによる情報発信

Timely 情報を定期的に追加し，受験生向けに学部サイトを充実させていくため，学生が主体となった Web プロモーションチームを作成した．学生が自主的に受験生の視点に立って，企画・情報収集・取材・編集を行い，Timely 情報として学部の魅力を定期的に発信していく．学生スタッフは 6 月現在，情報文化学部 4 年生 1 名，同学部 3 年生 3 名の合計 4 名である．

Official 情報では，どんな情報を学部サイトに載せていくのかといった企画から全て委員会の承認が必要となる．それに対し，学生が発信する Timely 情報では，迅速な情報公開が必要となるため，学生が直接 CMS の管理画面から情報を入力して仮公開できるようにした．そして，ワーキンググループメンバーが掲載内容に問題が無いかどうかの確認を行い，問題が無ければ直ぐに一般公開できる. このように, CMS を用いることで, Timely 情報の Web 掲載プロセスを効率的に進める事ができるようになった（図 5）.

また，Official 情報も，より分かりやすく充実した内容となるよう，改善案を学生スタッフから提供し，その案をワーキンググループ内で検討しながら，改善していける体制を設けた．

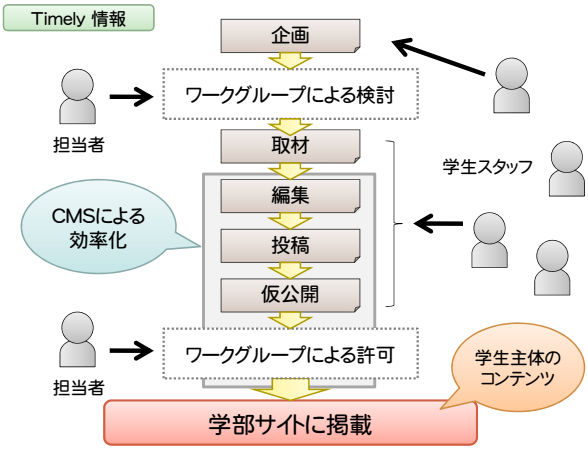


図 5　情報発信プロセスの効率化

4.2　管理権限の設定

HTML サイトは，従来通り技術職員がファイルを書き換える必要があるが，CMS サイトは，各カテゴリのブログサイトに関係する担当者にユーザアカウントを発行する．WordPressMU の場合，一人のユーザが複数のブログに登録することも可能である. また, WordPress には標準で，表 1 の 5 つの権限を割り当てることができ，担当者の作業範囲に合わせて適切な権限を与える必要がある．技術職員には「管理者」権限を与え，その他の担当者は基本的に,「編集者」権限を与えている．また，ユーザの管理が複雑になるのを避けるため,「event」や「students」など，共有アカウントも発行することにした．

表 1　ユーザ権限

権限名	操作の範囲
管理者 (Administrator)	WordPress 操作の全ての権限（サイト管理者用）
編集者 (Editor)	サイトの管理権限以外の編集に関する権限
作成者 (Author)	投稿に関する編集・公開の権限
寄稿者 (Contributor)	投稿の編集のみの権限
購読者 (Subscriber)	投稿の閲覧

4.3　IP 制限の設定

学部サイトでは，「学生生活に関わる注意」「規定」などの部局内のみの情報も公開する役割があるが，これらの情報は外部から，閲覧できないよう，IP アドレスによる制限を設けた．Apache（Web サーバ）の httpd.conf（設定ファイル）にアクセス可能な IP 範囲を設定し，学部外からアクセスした場合には表示されないようにした（図 6）（図 7）．このように IP 制限によって公開範囲を限定し，特定の内部情報を載せられる事で，部局内の掲示板的役割も担っている．

©2010 CIEC

```
<Directory "/var/www/html/学内用ページ/">
(略)
    Order deny,allow
    Deny from all
    Allow from 学部内 IP
</Directory>
```

図 6 学内用 HTML ページの IP 制限設定例

```
<Files ~ "(wp-login|xmlrpc)¥.php">
    Order deny,allow
    Deny from all
    Allow from 127.0.0.1
    Allow from  学部内 IP
</Files>
```

図 7 CMS（管理機能）の IP 制限設定例

4.4 学部のコンテンツ

学部独自の専門情報を提供していくため，学部が持つオリジナルなコンテンツを収集し，サイトに反映する体制・仕組みが必要となる．例えば，「卒業論文のポスター」，「授業で制作した作品」，「学部イベントにおける写真」などがあり，これらのコンテンツを学部サイトで提供していくことで，学部らしさを伝え，受験生の興味・関心を高められると期待する．著作権などの運営方針を明確にし，教員らの協力のもと，学部コンテンツを収集するための体制を構築している．

4.5 メール投稿による情報発信

CMS によって情報を投稿・管理しやすくなった．しかし，一定の CMS 操作に慣れる必要があるため，現在メール投稿機能を検討している．WordPress では，メール投稿用のプラグインが提供されており，件名に記事タイトル，本文に記事内容を書き，投稿用アドレスにメール送信することで，簡単にサイトへ情報を載せる事ができる．この機能を，情報収集の 1 つの方法として取り入れ，より多くの情報を集められるようにする．

また，近年ソーシャルメディアが普及し，手軽に写真投稿などを行うことができる．そこで，ソーシャルメディアとの連携方法も検討し，学生からの情報収集などに利用できないか検討を進めている．

5. 考察

5.1 組織体制・システム・運営方法の明確化

学部サイトの運営には，様々な要素が混在しており，それぞれ適した管理・運営を行う必要がある．本研究では，静的な HTML サイトとブログ CMS を連携し，Official 情報と Timely 情報を個別に管理することで，学部サイトのリニューアルを行っている．HTML と CMS の連携には，外部 API なども使用し，管理しやすい方法を取り入れた．このように，管理権限や学内 IP 制限などの運営方針を決め，情報の性質に適した手法を取り入れていくことが学部サイトには必要だといえる．

5.2 活発な情報発信

学部サイトでは，学部独自のコンテンツを提供していかなければならない．Official 情報の場合，広報委員や教務委員などの組織と連携し，パンフレットや学生便覧などで使用した情報とサイトを連動させ，適切に更新していける体制が必要である．一方，Timely 情報として，教務からのお知らせやイベント情報など，それぞれの担当者が直接情報をサイトに載せられるようにすることで，活発な情報発信を実現できる．そのため，本研究では CMS による管理を取り入れ，担当者には簡単な操作マニュアルを用意した．また，学生スタッフによる取材記事を取り入れることで，学生の視点で受験生に向けた情報発信を行うことができる．情報文化学部では，1 年次に企画・取材・編集などを教える講義があり，学生スタッフにとって，その実践の場として本取り組みに参加してもらうことができた．今後も，学生が主体となって情報発信を続けることで，その取り組みが学部の魅力となっていくと期待する．

6. おわりに

学部サイトの運営では，様々な組織や構成員が意欲的かつ継続的に関わる必要があり，それを補う仕組みが必要となる．今回，従来の HTML サイトとオープンソース CMS を用いた複数のブログサイトを，API などの外部技術を活用することで連携させ，要件を満たす仕組みを構築することができた．しかし，それを継続的に運営していくためには，定期的にミーティング等を行い，学部サイトを充実させていくための仕組みや体制を常に見直すことが必要である．学部サイトの場合，年度毎に担当者が変わる場合も多く，作業の引き継ぎがしやすくなるよう，情報更新のプロセスを明確にしておくことも重要となる．今後は，アクセス数の分析等も実施しながら，今回の取り組みを継続させ，更なる充実化を図っていきたい．

謝辞

名古屋大学情報文化学部 Web サイトリニューアルにご協力頂きました技術部およびワーキンググループの皆さまに深く感謝致します．

参考文献

(1) 長谷川旭，山住富也， 森博：“名古屋文理大学における Web 閲覧者の動向 -入学以前の Web サイト訪問状況と利用目的について-”，名古屋文理大学紀要，第 10 号，pp.91-95（2010）．
(2) 生田昌弘，門別諭：“CMS 構築 成功の法則”，pp37，技術評論社（2007）
(3) 木村博美：“ホームページを CMS でリニューアル”，筑波大学技術報告，29 号，pp.7-10（2009）．
(4) エ・ビスコム・テック・ラボ：“Web クリエイティブのための CMS ツールガイド”，毎日コミュニケーションズ，（2007）
(5) 吉村正春：“オープンソース・ブログ構築ソフト WordPress 2.7 対応「導入&カスタマイズ」実践ガイド”，秀和システム，（2009）
(6) Yahoo!Pieps：http://pipes.yahoo.com/pipes/，（2010）
(7) Google AJAX Feed API：“http://code.google.com/intl/ja/apis/ajaxfeeds/”，（2010）

©2010 CIEC

金沢大学におけるポータルシステムの利用状況とサポート活動

末本哲雄*1・矢田剛*1
Email: suemoto@oita-u.ac.jp

*1: 金沢大学 FD・ICT 教育推進室

◎Key Words ポータルシステム，学習管理システム，利用サポート

1. はじめに

金沢大学は、平成 16 年度採択現代 GP「IT 教育素材集の開発と IT 教育の推進」を契機に ICT を活用した教育に力を入れている。平成 18 年度から新入生への PC 必携化を取り入れ、学内ネットワークの整備など利用環境を整えるなど教育基盤を構築してきた。当時は学習管理システム（ここでは WebClass をさす）単体の機能を用いてきたが、学生サポートにはポータル機能が不可欠との考えから、LMS と連動し、時間割表、カレンダー、連絡用メッセージなどの機能をもたせた学生生活支援システム「アカンサスポータル」を開発・運用した。本格運用を始めた 2008 年度の翌年にはさらに大きな改修を加え、現在 3 年目を迎えている。

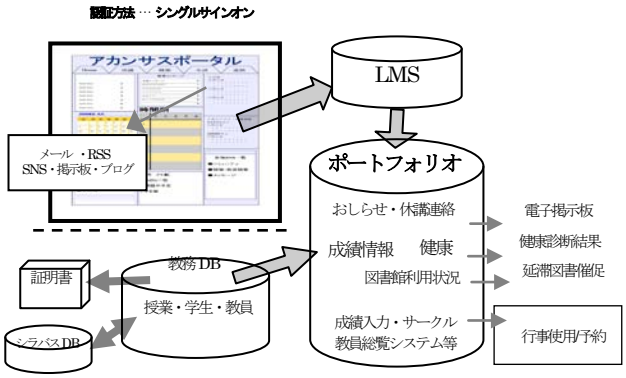


図 1. アカンサスポータルシステム

本発表では、本格運用した 2008 年からの 2 年間をふりかえり、アクセスログからの利用状況と報告者が携わってきた利用支援活動について報告する。

2. アクセスログの年度比較

2.1 アカンサスポータル全体

2009 年度、2008 年度におけるアカンサスポータル全体のアクセスログを図 2 に示す。2008 年度、2009 年度の総アクセス数はそれぞれ 4660858、86732270 を記録した。PC を必携する学年が 1 つ増えたことに加え、2009 年度のアカンサスポータルは 2008 年度の機能に加えて、「お知らせ」(電子掲示板機能)、「スケジューラー」、「学生呼び出し」、「就職支援・進路報告」、「図書館サービス」、「SNS」など多様な機能が追加されており、これらコンテンツの充実がページビューの増加につながったと考えられる。

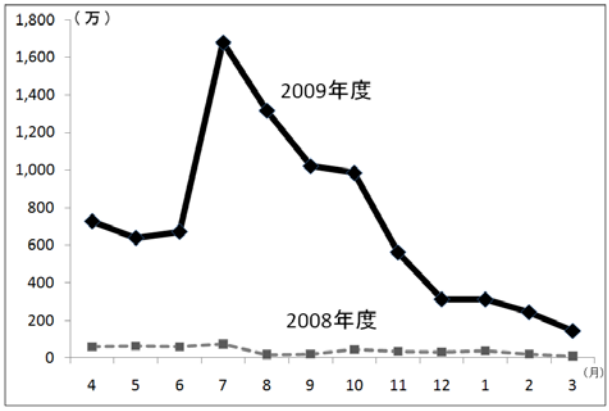


図 2. アカンサスポータルの月別ページビュー

年間のアクセス数割合を月別に示したグラフが図 3 である。2008 年度のパターンは、およそ次のような説明が可能であろう。「前期 4～7 月は履修登録、1 年生必修授業『情報処理基礎』といった PC を利用する機会が多い。7 月になると期末テストに向けて復習のためオンライン上のコンテンツを利用する。8・9 月になると夏休みのため、急に使わなくなる。10 月になると履修登録や事務連絡のために再度 PC を使うが、前期ほど PC を利用する授業が行われておらず、アクセス数は減少していく。ただし、期末試験に向けて 1 月末には少し増加する。しかし、2・3 月は冬休みのためあまり使用しない。ちなみに、学年があがると、必携 PC の使用を想定した授業はほとんどない」

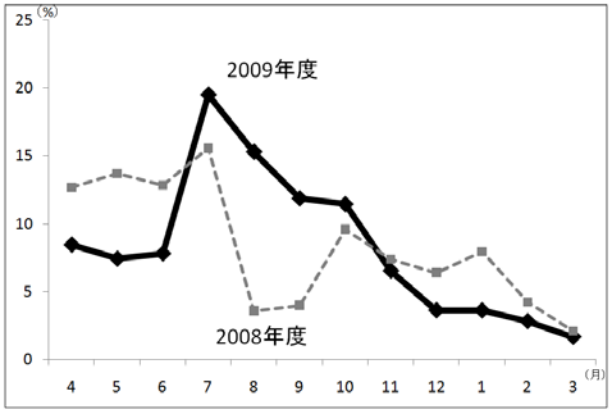


図 3. アカンサスポータルの月別ページビューの割合

©2010 CIEC

2009 年度 7 月に急激なアクセス数増加を記録している(図 2)。ちょうどこの時期に新型インフルエンザが流行し、感染者の登学停止や外出自粛・追試の保証などの連絡がアカンサスポータルを経由して全学規模で配信された。また、物理的な張り紙掲示板に加え、アカンサスポータルでの掲載情報にも気を配るようにとの連絡もなされたため、急激なアクセス数の増加につながったと考えられる。アカンサスポータル上でやりとりができる「メッセージ」機能や電子掲示板である「お知らせ」機能を介した連絡が活用された事例だといえる。

2.2 学習管理システム

図 4 は、学習管理システム(WebClass)にアクセスした時間帯を取得した IP アドレスより「学内から」と「学外から」とに分けてグラフ化したものである (WebClass 自体は 2006 年より運用しているので 4 年分のデータがある)。学内・学外からアクセスという点で見ると、両者の比はどの年度においてもおよそ 6:4 となり、学外からの利用が学内の利用に対して大きく引けをとっているわけではなさそうである。

正課外時間という点で見ると、20:00～2:00 に相対的にアクセス頻度の高い時間帯が確認できる。正課外時間での利用が相対的に高いことは、学習管理システムが学生の自学自習に役立てられているといえよう。

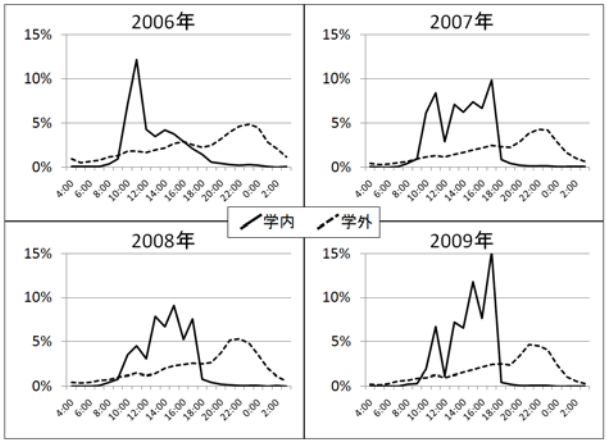


図 4. WebClass へのアクセス（学内から・学外から）

3. 利用サポート活動

3.1 ID発行と手渡し

学内の認知が行き届いていない 2008 年度の頃は新しいもの好きの教員がその名前を知り、ID 申請の電話やメールをしてくる程度であった。その場合、ID を学内便で送るのではなく、直接研究室を訪れ、ログインに必要な手順を一緒に行い、そして利用を思い立った目的を聞き出し、それを実現する操作を一通り体験してもらう。わざわざ現場に出向くのは、未知のコンピュータシステムに触れる教員の不安感を取り払うためである。また、サポートを相当する人物を一度見ておくことも、相談メールや電話などの敷居を下げることにつながると考えたためである。

3.2 アカンサスポータル通信の発行

アカンサスポータル、WebClass の機能や使い方を中心に、ICT 技術を教育現場で活用する学内向けの情報紙として発行した。配布数は毎週 540 枚で、学内便にて教員および部局に送付した。また、本紙は FD・ICT 教育推進室のホームページにて、バックナンバーを PDF としてダウンロードできるようにした。

3.3 授業支援・教室内支援

アカンサスポータル、WebClass、クリッカー、ビデオ撮影などを使った授業や ICT を活用したグループワークを行いたいという教員の要望を受け支援を行った。場合によっては設計から携わることもある。

- 情報処理基礎
- 一歩進んだ PC 活用講座
- 学生と大学システム
- ゼミ「違いを考える」
- 看護総合実習
- 中国語１A　　など

3.4 教材作成

学生クルーや教員と連携して e-Learning 教材の作成支援を行う。基本的には全学で使用できるものを主とし、資金援助や機材や人的支援を行う。必要な場合は、制作を代行する場合もあった。

- FD の e-Learning 教材
- 化学教材
- ハラスメント講習
- 大学・社会生活論
- 留学生ガイダンス」
- キャリア支援　　など

©2010 CIEC

programming による初歩的な形態論・統語論教育の試み

石川高行*1
Email: ishikawa@inf.oiu.ac.jp

*1: 大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科

◎Key Words programming, 形態論, 統語論, 言語学

1. はじめに

1.1 実践の目的

言語学における形態論や統語論は、object-oriented programming (OOP) との親和性が高く、外国語を学ぶ際に学習者が文法を OOP で実装していくことでより理解が深まることが期待できる。しかし、通常こういった手法は、言語学と OOP 両方を学んだ大学生を対象に「自然言語処理」などの科目名でかなり専門的な科目として開講されることが多い。そこで、

(1) 学びやすい OOP 言語である Ruby を用いる
(2) OOP の基礎的な学習よりも言語学の方に焦点を当てる
(3) あまり本質的ではない部分 (言語学より OOP に関する部分) は library として教員が用意する
(4) 学生には外国語の文法を実装させて簡易な翻訳 program を作らせる

という点を目指した実践を行った。ここでは、この実践の結果について報告する。

1.2 講義の概要

大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科の 3 年次科目である「コトバと情報 I」にて実践を行った。この科目は他学科学生にも開放されており、履修学生全員が充分な programming 能力を持つことを前提とできないため、programming ができなくとも単位が取得できる内容とした (しかし、良い成績を取るためには programming ができる必要がある)。

講義は PC 室で行い、講義の内容は全て e-learning server “moodle” 上に掲載し、学生がいつでも参照できるようにした。

毎週の出席者は 30 人前後である。

2. 機械翻訳と OOP との親和性

形態論と統語論は、誤解を恐れずに言えば、文がどのような要素に分けられ、それぞれの要素がどのような属性を持ち、どのように処理されるか、という学問である。それぞれ、OOP における class, property (member 変数), method (member 関数) が対応する。

同じ形態素であっても、形態変化することで語などとしての現れ方が変わる。これは、OOP の視点では、形態素というobject には様々な属性を付与することができ、この形態素 object を文字化した際にはその属性によって現れ方が変わる、となる。形態素 object を文字化する操作 (method) の逆操作を考えれば、実際の語などから形態素とその属性を割り出すことができる[1]。

統語論における書き換え規則は、ある要素と別の要素を連結したものをどういう要素として扱うか、を定めたものである。これは、OOP の視点では、「ある要素」や「別の要素」が属する class に定義される連結という操作 (method) をどう定義するか、という問題となる。書き換え規則においては、連結は「+」で表される事が多く、そのため「+」という演算子をこの class でどう定義するか、という問題でもある。

3. 講義の流れ

講義では、最初の数週間で文字集合や encoding、正規表現や sort, uniq といった文字列操作技法の基礎を扱う。その後、この講義における学生の最終目標が簡易な翻訳 program を作ることであると説明し、以下のように少しずつ複雑な内容を扱っていく。

3.1 連想配列

翻訳 program の中でも最も簡単なものは、形態変化すら考慮しない逐語翻訳 program である。これを実現するには、連想配列 (hash table) を用いると良い。また、Ruby には対話式実行環境である irb があり、これを利用することで programming していることを意識させずに作業させることができる。

最初に、「$dic という大きな袋を想像してごらん、今からこの袋に英単語とその意味を教え込んでいくよ」と説明しながら、$dic という配列変数に英単語と日本語の組がどんどん追加される図を示す。

続いて、次のように「apple」や「orange」の意味を $dic に教え込む操作を示す。

```
$dic[“apple”] = “りんご”
$dic[“orange”] = “みかん”
```

そして、こうやって育てた $dic を利用して単語の意味を調べるには次のように操作することを示す。

[1] ただし、形態素とその属性が一意に定まるとは限らない。

©2010 CIEC

```
$dic[“apple”]
```

最後に、育てた $dic の中身は「save」と入力することで「data.yaml」へ保存することができることを説明する[2]。

3.2 形態変化への対応

これまで irb に入力してきた内容 1 行 1 行を 1 つの file に書き連ねて保存し、Ruby で実行することで全ての内容が一括で実行される、ということを示す (対話式実行環境から script 実行への移行)。また、readline[3] を利用することで、語彙読み込みを一括で行い、逐語翻訳は対話式に行えることを示す。

また、入力された単語そのままの形で辞書から見つからなかった場合、正規表現を用いて形態変化する前の形を推測し、再度辞書を引く、という方法を示す。以下は、knives という形から knife という形を推測して辞書を引く code である (knife という形で辞書引きに成功した場合、その意味に「[複数]」と付け加える)。

```
if !($dic[word.sub(/ves$/, "fe")].nil?) then
    jpn = $dic[word.sub(/ves$/, "fe")] + "[複数]"
end
```

こういった形態変化を全て script の中に直接埋め込むことは汎用性の面で望ましくないことを説明し、形態変化の規則は「grammar.yaml」という以下のような内容の file に書き出させ、実行時にそれを読み込む方式とする。

```
- 属性: 複数
  原型: fe
  変化形: ves$

- 属性: 複数
  原型: ""
  変化形: s$
```

3.3 統語解析

機械による統語解析処理は、「簡単ではない」[4]。これは、”Time flies like an arrow.” のように (けいしきてきに) 多義的な文が存在し、機械の力だけではどの解釈が正しいか判断できないことが大きな理由である。そして、実用的充分な程度に統語解析ができる software が未だ存在しない以上、単なる大学の講義の中で学生にそのようなものを目指させるわけにはいかない。

この講義では、統語解析そのものを機械にある程度自動で行わせることを諦め、原則として人間の手で統語解析を行うこととした。そのためには、どのような順序で要素を統合していくかを指示する方法が必要である。

学生には、次のような動作をする筆者自作の library を渡して作業させた。

「s 」に続けて文を入力すると、

```
s “I have a pen”
```

次のように自動的に変数に代入される。

```
$a = “i”
$b = “have”
$c = “a”
$d = “pen”
```

学生は、それぞれの要素の内容を見ながら、2 つの要素を連結させて新しい要素を作る。

```
x = $c + $d
    <名詞句>万年筆
y = $b + x
    <動詞句>万年筆を持っている
z = $a + y
    <文>私は万年筆を持っている
```

この連結を実現するため「syntax.yaml」という file を学生に書かせている。

```
- 品詞: 動詞句
  訳: (右)を(左)
  左: 他動詞
  右: 名詞

- 品詞: 名詞句
  訳: (右)
  左: 冠詞
  右: 名詞
```

4. 実践

優秀な学生ほど、program の意図を理解すると同時に program の欠点 (このままでは行き詰まる点) を質問されてもすぐに回答できる傾向にある。この予稿を書いている現在、講義として実践中であるが、その時点でも、多義的な単語を一通りにしか翻訳できないことや、不規則動詞などへの対応が不充分であることを指摘してくる学生が何人もいた。

講義は全部で 15 週であるので、最終週 (7 月下旬) まで終わった時点で学生が作り上げた簡易翻訳 program は、PCC2010 の分科会で発表する。また、講義で実際に用いた scripts (program) も配布予定である。

5. 終わりに

学生の成果物を e-learning 自動採点問題へ再利用する方法など、今後の課題についても当日発表する。

[2] そのような機能を持つ method “save” を事前に用意し、library として読み込ませておく。

[3] script 実行であっても irb のような対話環境を実現するための library。

[4] 天野真家ほか『自然言語処理』(オーム社, 2007 年) p.27。

©2010 CIEC

音の出る英語の絵本 Leapfrog の小学校外国語活動における効果の検証

カレイラ松崎順子[*1]・執行智子[*2]・高山のぞみ[*3]・杉原かおり[*4] 下田康信[*5] 坂元昴[*6]

e-mail: junko.carreira@tokyomirai.jp

*1：東京未来大学こども心理学部
*2：津田塾大学大学院後期博士課程
*3：津田塾大学大学院修士課程
*4：津田塾大学大学院修士課程
*5：新宿区立教育センター国際理解室
*6：東京未来大学こども心理学部

◎Key Words 小学校外国語活動，絵本，IC チップ

1. はじめに

2011 年より全国の小学校において外国語活動が小学 5・6 年生に導入されていく。今後小学校の教員が中心となって英語を教えるようになることは予想できるが，英語があまり得意でない小学校教員も多い。ゆえに小学校教員をサポートする教材が早急に必要である。本研究では ICT 技術を取り入れた Leapfrog 社の英語の絵本の小学校外国語活動における可能性を検討した。Leapfrog 社の絵本には IC チップが埋め込まれており，付属のペンのようなもので英単語をタッチすると，英文を読んでくれる。また，絵などをタッチすると歌や音楽や関係する会話が聞けるようになっている。

2. 本研究の目的

本研究では，授業の中で使用する教材というよりも児童が好きな教材を選んで読む自習教材としての可能性を探り，ICT 技術を取り入れた音の出る英語の絵本が小学校外国語活動においてどのように使用することができるかを提案する。なお，以下のようなリサーチクエスチョンを設定した。

1. 音の出る英語の絵本を使った活動は児童の英語を読むことに対する意欲を高めることができたであろうか。
2. 音の出る英語の絵本を使った活動は児童の語彙力を高めることができたであろうか。
3. 参加した児童は音の出る英語の絵本を使った活動を楽しんで行っていたであろうか。

3. 研究方法

3.1. 研究参加者

東京都内の公立小学校の 5 年生 70 名（2 クラス）が参加した。本研究に参加した小学校は，平成 12 年度より国際理解教育の一環として外国語活動を開始しており，平成 19 年から，文部科学省「小学校における英語活動等国際理解活動推進事業」拠点校として，その後，「外国語活動における教材の効果的な活用及び評価の在り方に関する実践研究事業」研究校として外国語活動を行っている。

3.2. 実践内容

2010 年の 2 月から 3 月にかけて各クラスが毎日 10 分から 15 分ほど都合のよい時間に 10 日間 Leapfrog 社の音の出る英語の絵本を使った活動を行った。この期間は通常行われている外国語活動の授業が行われていないため，児童が学校で英語に触れたのは本実験の時間のみである。全児童が 1 本の Tag と呼ばれる付属ペンを持ち，前に置いてある本から各自好きな本をとり，自習学習を行った。

使用した本には絵が多く描かれており，絵と音で英語を理解できようになっている。また，英文も書かれており，英文をタッチすると英文が読み上げられるようになっている。その他，絵をタッチすると歌が流れたり，クイズが流れたりするなど児童を飽きさせない内容になっている。

3.3. データ収集

2 週間の本実験の事前・事後に，各教室にてクラス担任の監督のもとほぼ同様の内容の質問紙を児童に対して実施した（事後質問紙に関しては，付録 1 を参照）。質問紙の項目 1 から項目 3 は，英語を読むことに対する態度や意欲に関することであり，「はい」（4 点）から「いいえ」（1 点）の 4 件法を採用した。項目 4 から項目 13 は，絵本に出てくる語彙に関する問いであり，「はい」・「いいえ」の 2 件法で回答するようになっている。項目 14～項目 15 は，本実験に対する感想に関する問いであり，「はい」（4 点）から「いいえ」（1 点）の 4 件法を採用した。

また，本実験に参加した児童に自由記述形式の質問紙を授業後に行った。児童の反応に関しては，授業後に教員が授業内で観察した内容や感想を記録した。

©2010 CIEC

４．結果および考察

4.1. 質問紙調査

英語を読むことに対する態度や意欲が本実験によりどのように変化したかを調べるため，項目１から項目３について対応のある *t* 検定を行った結果，有意な差は見られなかった（表１を参照）。

表１ 英語を読むことに対する態度や意欲

	事前		事後		
	平均	*SD*	平均	*SD*	*t* 値
項目１	2.68	.12	2.80	.12	1.18
項目２	3.15	.12	3.28	.11	1.59
項目３	2.70	.13	2.66	.12	0.47

絵本に出てくる語彙に関する各項目において対応のある *t* 検定を行った結果，項目 4，$t(65) = 3.55, p < .05$，項目 6，$t(64) = 5.14, p < .05$，項目 8，$t(61) = 2.81, p < .05$，項目 9，$t(63) = 2.17, p < .05$，項目 11，$t(62) = 2.64, p < .05$ および項目 12，$t(60) = 3.63, p < .05$ において事後のほうが有意に高い得点を示していた（表２を参照）。

項目 14 および項目 15 に関しては，児童がLeapfrogの教材をどのように感じたのかをより明確にするため，4 段階尺度形式を「あてはまる」「あてはまらない」の 2 段階に変換し，再集計した上でχ^2検定を行った。その結果，項目 14 および項目 15 の両方の項目において 5% 水準で「あてはまる」が有意に多かった。

4.2. 自由記述

4.2.1. 児童の自由記述

- しゃべる絵本を使って，いろいろな単語が分かりました。今英語を習っているので，英語の授業の役に立ちました。声も出てきてとても分かりやすかったです。機能もすごいと思いました。
- すごいタッチペンだと思いました。これからも読んでいきたいです。
- 最初はしゃべる本をつかって読むのがよくわかりませんでした。でもだんだんよんでくると少し英語のことがわかりました。またやってほしいと思いました。

4.2.2. 教員の自由記述

- 本を読んでいるときは，自分の機器から出てくる音を一生懸命聞こうと，耳元に機器を持ってきている姿が印象的だった。言語は音からできているのだということをその姿から改めて感じた。
- 普段それほど英語活動に熱心でない子も，自分の好みのページを何度も聞いていた。学校での一斉授業の多い児童にとって自ら選んで学ぶ楽しさを体験しているようである。
- 児童に何が面白いのかを聞いたところ，本の中に取り込んである歌であった。日本語の歌と違いシラブルで区切れたリズムのある英語の歌を楽しんでいるのであろうか。

表２ 絵本に出てくる語彙

	事前		事後		
	平均	*SD*	平均	*SD*	*t* 値
項目 4	1.50	.06	1.24	.06	3.55*
項目 5	1.77	.05	1.74	.05	0.50
項目 6	1.60	.06	1.31	.06	5.14*
項目 7	1.14	.04	1.15	.05	0.28
項目 8	1.71	.06	1.53	.06	2.81*
項目 9	1.78	.05	1.67	.06	2.17*
項目 10	1.62	.06	1.49	.07	1.59
項目 11	1.76	.05	1.59	.07	2.64*
項目 12	1.97	.02	1.79	.05	3.63*
項目 13	1.41	.06	1.35	.12	0.46

*$p < .05$

表３ 本実験に関する感想のχ^2検定結果

	4 段階尺度を 2 段階尺度に変換し集計した結果		χ^2検定結果
	あてはまらない	あてはまる	
項目 14	9	54	32.14*
項目 15	16	46	14.52*

*$p < .05$

５．おわりに

音が聞ける本を自習用のテキストとして 2 週間使用した結果，英語を読むという態度や意欲には変化は見られなかったが，語彙力は明らかに伸びていた。児童は自分が興味を持った本を選び，読みたいページを自由にタッチすることにより音と絵をつなぎ合わせ，楽しみながら英語の語彙力を伸ばしていったことが分かる。本研究結果から ICT 技術を取り入れた絵本は小学校外国語活動において副教材および自習用の教材として効果的な教材であることが示唆できるであろう。

付録１　事後に行ったアンケート

1.英語で読むことに興味があります。
2.英語で読めるようになりたいです。
3.英語で読むことは楽しいです。
4.英語で風船と言えますか。
5.英語でヤギと言えますか。
6.英語でタコが言えますか。
7.英語でブタが言えますか。
8.英語でくじらが言えますか。
9.英語でカタツムリが言えますか。
10.英語でシマウマが言えますか。
11.英語でレントゲンが言えますか。
12.英語で花びんが言えますか。
13.英語で女王が言えますか。
14.しゃべる絵本を使った活動は楽しかったですか
15.これからもしゃべる本を使いたいですか。

謝辞　本稿は H20～H22 年度科学研究費助成金基盤研究（A）課題番号 20240071 の研究成果の一部である。教材を提供してくださった LEAPFROG ENTERPRISES と Mr. Paul Adachi に心からの感謝を申し上げます。

©2010 CIEC

英語リメディアル教育用 e-learning 教材“K チャレンジ”の開発と試行

工藤多恵 [*1] **・中田 平**[*2] **・丹羽 卓**[*3] **・加藤久昭** [*4]
Email: taekudo@kinjo-u.ac.jp

*1: **金城学院大学現代文化学部国際社会学科**
*2: **金城学院大学現代文化学部情報文化学科**
*3: **金城学院大学文学部外国語コミュニケーション学科**
*4: **サウンドウォークジャパン株式会社**

◎Key Words :e-learning，**リメディアル教育，英語教育，**Moodle, Flash **ビデオ**

1. はじめに

1970 年代から始まった大学進学率の上昇と少子化傾向は 2000 年以降さらに拍車がかかり，今や大学が入学者を選抜するというより，受験生が大学や学部を選ぶ時代になったといわれている。英語が不得意な英文学科入学者や情報科の未修了者が入学する情報学科や生物学未修了の薬学部生など，学科特性と入学者のミスマッチも少なくない。こうして，多様な入試制度で入学する学生の学力不足は，大学教育に深刻な影響を与えている。(1)5 月 27 日の読売新聞の記事では，「大学の実力」という調査で，学力不足の学生に対する個別指導のために学習支援センターを設置している大学が 291 校（55%）に達しているという。「神奈川工科大では，入試の多様化を背景に，『he（彼）』を『へー』と発音したりする新入生が見られるようになった。」と報じている。(2) 10 年ほど前までは学生の学力不足を大学の偏差値のバロメーターのように考えて，実態に目を伏せていた大学も，学力上位の大学でも程度の差こそあれ同じような問題に直面している実態を目にして，本格的な対策を講じる必要性に迫られているのが現実である。

本論文は，英語という高校までに 6 年間かけて修了したはずの教科の学力不足を補うために，通常の対面授業を伴わない e-learning 学習プログラムとして英語リメディアル教材“K チャレンジ”を独自に開発し，学生に提供するまでのプロセスと実践の報告である。

2. 金城学院大学における英語教育

筆者の勤務する金城学院大学では，共通教育の全学生必修科目として 2 年間 8 単位の英語教育科目が開講され，さらに英語力を伸ばしたい学生には 3 年次以降も履修できる科目が用意されている。カリキュラムは，全学生の英語リテラシーを高めるような構成をとっている。また，高大教育連携の観点から，入学予定者を対象に「入学前英語プログラム（スプリングスクール）」を提供している。さらに，入学者の英語力が多様化しているため，その対策の一つとして入学時にプレースメントテストを実施し，習熟度別にクラスを編成している。しかし，習熟度下位クラスには，学力が決定的に不足している学生も少なくない。こうした学生が，必修科目である共通教育の英語をスムーズに履修できるように，英語のリメディアル教育を行うことは避けられない課題となっていた。“K チャレンジ”として実を結ぶプロジェクトはこうした必要から生まれたものである。

2.1 対面授業か e-learning か

リメディアル教育は直接の対面授業で行うという選択肢もある。たとえば薬学部の生物学や情報学科の情報科目などは，年間，数コマの対面授業を増やして対応することも可能だろう。しかし，英語は全学必修科目であるため母集団が比較にならないほど多く，しかも学力不足の学生のパーセンテージも低くない。そのため，英語のリメディアル教育を対面授業で行うことは財政的・人的負担に耐えられない実効性の少ない解決法と言わざるを得ない。筆者チームが対面授業を伴わない e-learning 自習教材の開発にたどり着いたのは必然の結論だった。

2.2 e-learning 自習教材作成の予備調査

e-learning 教材といえば，英語学習を目的としたリーディング，リスニングなどスキル別に開発された市販の教材から，ゲーム感覚で楽しめる英語教育プログラムまで幅広く多数のプログラムがある。また，「教材」を意図して作成されているわけではないが，無料でダウンロードして英語を視聴できるサイトなど，それこそインターネットで無数の「e-learning 教材」にアクセスすることができる。学生たちの学習意欲がこうした広範な e-learning 教材に向けられれば，まさにいつでもどこでも英語学習が可能なはずである。

リメディアル英語教育を実践するにあたり，2008 年工藤の担当クラスで，前期の半期間，実験的に市販の e-learning 教材と無料のプログラムの両方を使って学生の反応を調査した。e-learning の利点である（携帯などで）「いつでも，どこでも学習できる」ことに対しては，ほとんどの学生が肯定的に捉えた一方で，「説明を読んでもあまり理解できない」，「最初は面白いが，次第に飽きてくるため，学習が持続できない」という意見が少なからずみられた。また，英語に対する苦手意識が強い学生が多く，「最初から（中学１年で始めた英語から）やり直したい」という切実な感想を述べる者もいるほどであった。

©2010 CIEC

2.3 e-learning 自習教材の輪郭

被験者となった学生の生の意見と彼女たちの学力を考慮すると，市販の e-learning 教材や無料のプログラムでは，いわゆるかゆいところに手が届くとまでは言えないことがわかってきた。また，女子大である本学の学生にとっては，画面上で文字による説明を読まなければならない教材よりも，視覚的にわかりやすい教材を音声で解説するビデオ教材が適しているのではないかと考えた。

すべてをゆとり教育のせいにすることはできないが，「コミュニケーション」に焦点をあて，中学校・高校で学習する文法項目やその時間数が減っているためか，「受動態」「原形」「関係詞」など，授業で頻出する文法用語はおろか「品詞」の意味すら理解していない学生も少なくない。そのことから，英文法の基礎に関わる用語も全て解説に含め，本当に初歩レベルから作成することに重点をおくことにした。もちろん，ビデオを視聴するだけで目標が達成されるわけではなく，学習者が本当に理解したかどうかが客観的に判定できるように，各 Unit のポイントごとに，学習前の自分を知るための問題と学習後の理解を確認するためのクイズを含めることにした。こうした準備調査を経た後，自作の e-learning 教材の構成に到達した。

3. 自作 e-learning 教材制作の過程

3.1 デモ版の試作から最終モデルへ

2008 年 10 月，英語のリメディアル教材を制作するプロジェクトが開始された。教材は工藤が開発し，丹羽がそれを監修し，教材のシステム部分は金城学院大学で授業サポートなどをしているサウンドウォークジャパン株式会社の加藤が担当した。また，教材は大学が導入している[3] Moodle を利用するため，運用担当の顧問として中田が加わった。2009 年 1 月～3 月，最初のテキストは，HTML と JavaScript を利用し，ビデオ教材を埋め込む形でデモ版が作成された。

2009 年 4 月から，まず PC のみでの対応による試作品を開発した。しかし，その過程で，当初，工藤がビデオに登場して教師自身が解説をするシナリオで始めたが，英語嫌いの原因の一因に教員自身に対する好悪感が潜んでいる可能性もあり，また，教員が必ずしもアナウンサーのようなわかりやすい口調を使えるとも限らないという要素も加わって，教員が顔を出すシナリオは避けることになった。また，学習効率アップを考えた場合，学生の隙間時間の有効活用を図る必要が浮上した。その結果，2009 年 11 月，モバイル対応のビデオ教材と Moodle の小テスト機能を利用した現在の型が最終モデルとなった。

3.2 教材の制作

最終モデルの決定を受けて，本格的に教材の開発が始まった。16 Units（プラス 1）の問題の作成，ビデオ教材のナレーション台本，スライドデータ制作である。また，Moodle のコース設計を試行錯誤しながら練り上げ，レッスンモジュールで始めた開発は，最終的には，小テストモジュールによる設計に変更となった。

モバイル対応ビデオはデータ映像とナレーションでできており，2010 年 3 月よりナレーションはアナウンス力のある学生を使って録音を開始した。さらに，小テストコース制作も終了して，モバイル対応ビデオのナレーション録音を終了し，4 月からテストを開始し，2010 年 5 月から Moodle の実機にアップロードして，課題コースとして学生に受講開始させている。

4. “K チャレンジ”の構成とシステム構成

4.1 “K チャレンジ“の構成と内容

自作 e-learning 教材は大学の頭文字をとって“K チャレンジ”と命名し，中学校で学習する文法を中心に，全体で 16 の Unit に加えて，英語の文の仕組みや文型などを簡単に解説している番外編 Unit 0 があり，学習不足を感じている学生が任意で学習できるようにした。

Unit 1: 品詞
Unit 2: 名詞・冠詞・代名詞
Unit 3: 形容詞・副詞
Unit 4: 現在形・現在進行形
Unit 5: 過去形・過去進行形
Unit 6: 未来
Unit 7: 現在完了
Unit 8: 受動態
Unit 9: 助動詞 1
Unit 10: 助動詞 2
Unit 11: 不定詞・動名詞
Unit 12: 分詞
Unit 13: 比較
Unit 14: 関係代名詞
Unit 15: 接続詞
Unit 16: 前置詞

Unit は，1) 学習前の自分を知るための問題「Trial」，2) ビデオ解説，3) 学習後の理解を確認するための「Mini Quiz」，4) 最後に学習を振り返るための「Unit Review」 で構成されている。（図 1 参照）

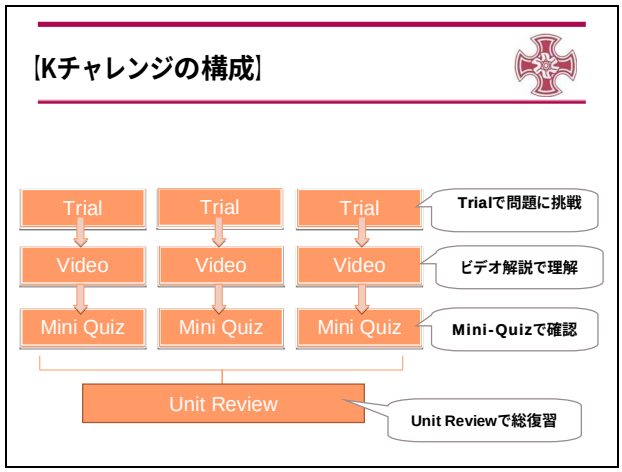


図 1 K チャレンジの構成 （「はじめに」から）

各 Unit はだいたい 30～40 分程度の学習時間を目安に作成し，「Trial」「Mini Quiz」はほとんどすべてが選択問題で，問題数も多くても 5 問とし，学習意欲が増す

©2010 CIEC

ように易しい質問を多数出題するよう心がけた。ビデオ解説は10分以下に抑えて極力説明を省略し，例文も簡単で身近な内容を厳選した。これが“K チャレンジ”の構成の全容である。

4.2 Moodle 教材としての“K チャレンジ”

さて，e-learning 教材としての“K チャレンジ”をどのシステムで動かすかに関しては選択の迷いはなかった。われわれのプロジェクトにはゼロからシステムを組み上げるような資金的裏付けも，時間的な余裕もないため，Moodle に実装されている自学自習用の強力なモジュールを利用することがもっとも経済的であると判断し、それを使用することにした。金城学院大学では，2005 年から全学で LMS（あるいはより正確には CMS）として Moodle を使い，運用ノウハウに関して長い経験があるため，英語リメディアル教材を Moodle 教材として提供することはなんの問題もなかった。教材の制作とシステムへの実装は加藤が担当した。

「Trial」「Mini Quiz」「Unit Review」は，Moodle の小テスト・モジュールを用いた。

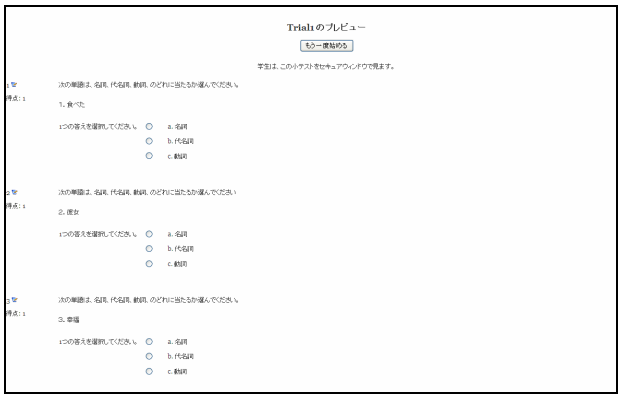


図2　Trial の例　（「Unit 1」から）

「Unit Review」は 20～25 問で，70%以上の正解が得られない場合は再度受験するように設定し，また，すぐに再受験することを避けて 30 分経過しないと再受験できないように設定した。学生の学習を指導するため、40~50 名の学生に対して、1 名の学習補助者を配置し、質問に答えるなど遠隔対面指導を行うことにしているが，Moodle の小テストには指導する教員にファシリティ指標（正解率），標準偏差，学習者の学習強度を示す識別指数と判別係数を示す機能があるため，学習者の理解度や個々のテスト問題の内容分析に威力を発揮している。また，個々の学生の活動（ログイン，受験，ビデオ視聴など）レポートを提供する Moodle の機能を使って，個々の学生のフォローアップも図れる。

4.3 ビデオ教材

前述のように，ビデオ解説の映像では人間による直接的な解説は避けることにした。Unit ごとの解説ビデオは PPT によるアニメーションを基本として，説明文をナレーションによって補う形式にした。ナレーションを担当した学生はいわゆる帰国子女で，バイリンガルで，しかもアナウンス技術も持っている。PC 用のビデオは，OS とブラウザへの対応を考慮して，すべて Flash で作成した。

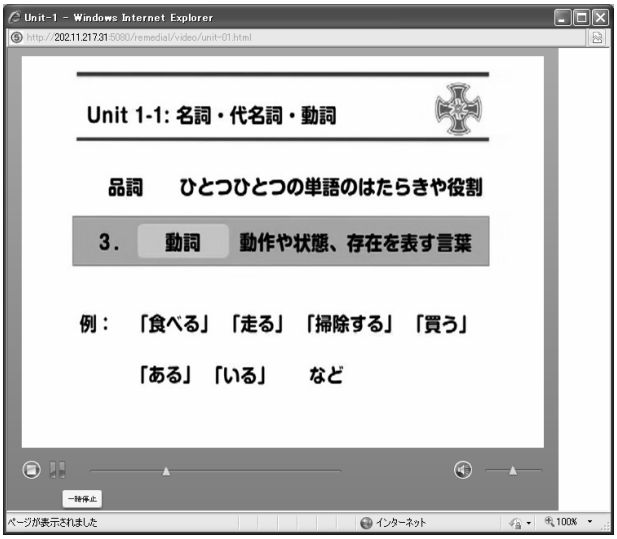


図3　Video の例　（「Unit 1」から）

4.4 システムの構成

金城学院大学の Moodle システムは 2005 年から徐々に増強を重ね，2010 年後期に一層の増強が予定されている。ただし、2010 年前期の現在の機器およびソフトウェア構成では，複数のコースで 200 人～300 人がアップロードやダウンロードを同時に行うとスローダウンが頻発する状態なので，正規授業外の自習コースである“K チャレンジ”で一層の負荷をかけるようなビデオ視聴を避けたかった。そのために，Moodle とは別にビデオサーバを準備した。Moodle のコースにはビデオサーバへのリンクだけをおいて，Moodle 側の負担をできるだけ押さえるように設計した。

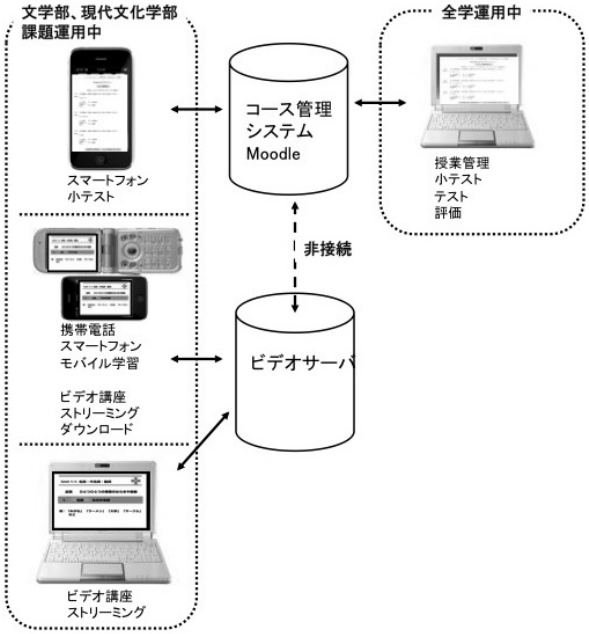


図4　システム構成図

©2010 CIEC

4.5 モバイル対応

さて，既述のように，学生の通学時などの隙間時間利用として携帯で学習するシステムは，今や e-learning 教材の基本アイテムとなっている。Moodle のコースについては，最近の携帯のフルブラウザで Moodle のコースの視認性が十分だと考えて，“K チャレンジ”はあえて Moodle のコースをモバイルコースとして書き換えることはしていない。ただ，ビデオ講座を携帯で受講することができるように，iPhone，iPod 用の.m4v ファイル，Docomo，SoftBank 用の.3gp ファイル， Au 用の.3g2 ファイルというように，それぞれの形式のビデオを用意してビデオ講座のダウンロード視聴に対応させている。このファイルも Moodle サーバの負荷を軽減するために，別サーバを用意した。各社の一般的な動画ファイルであるため，機種によっては再生できない場合はやむを得ないこととしている。

図 5　iPhone によるビデオ視聴画面

4.6 学生からのフィードバック

先にも述べたが，2010 年 5 月より，まずは本学の英語教員 2 名の担当する授業において，100 名以上の学生が課題として取り組んでいる。「e-learning 教材」として“K チャレンジ”を紹介した際に，PC 操作の苦手な学生から少なからず不安の声があがったが，実際に学習を始めたところ，使い方は極めて簡単で質問は特になかったようである。また，開始したところではあるが，学生の反応は概ね肯定的で，「自分のペースで何度も繰り返しできるところがよい」「学習記録が残るので，自分の間違えたところがわかってよい」というように e-learning の利点が活かされたコメントが多い。その他に「恥ずかしくて聞けなかった品詞について，日本語で説明してもらえるのでよい」「例文が興味をもてる内容が多い」など，“K チャレンジ”の内容に関しても，前向きに捉えているようである。

むろん，肯定的なフィードバックだけではない。「Trial」の正解に解説がほしいという声もある。「Trial」は学習前の知識を測るもので，ビデオ講座を通して自分で答えを見つけてほしいことから，あえて解説をつけていないが，こうした意図を学習者に理解させる必要がある。同様に，「Unit Review」について，70%以上の正解が得られない場合は，再受験するように設定されているが，30 分以上経過しないと再受験できないシステムになっていることに対しても，改善してほしいという意見があった。こちらも，復習した上で再受験を促すために，あえてこうしたシステムになっていることを知らせるべきであろう。

また，現時点で，技術的なことでは以下の不具合が挙げられた。学生のコンピュータによっては，ビデオ講座がうまく開かず，一時停止機能が使えないことがあり，フラストレーションを感じ，学習が継続できなかったケースがあったが，これについては，オープンソースの Flash サーバ Red5 のシーンファイルの不具合であることがわかり，現在，この不具合は解決された。

原稿執筆時から分科会発表までに得られた学生の意見などは、発表時に紹介する。

5. おわりに

“K チャレンジ”はリメディアル教材として，2010 年 5 月に使用が開始されたが，学習者の基礎英文法に対する知識がどれくらい伸びたのか，学習成果を検証する必要がある。また，16 Units（プラス 1）の全てを修了することで，達成感を覚え，英語に対する苦手意識が軽減されることも望まれているが，その後の追跡調査をしていきたいと考えている。以上を踏まえ，問題の改良や，ビデオ講座の説明を補足するなどの改善を適宜行いたい。それとは別に，少数ではあるが学生から要望があった文法項目を中心に，教材の内容を膨らませたい。今回開発した“K チャレンジ”は，初歩からとにかく丁寧に，しかし長くなり過ぎないように作成したため，高校までの 6 年間で学ぶべき内容を全てカバーしていない。学生の希望に応えられるように Unit を補強し，最終的には学生が自律学習できるように，学びをエンハンスできるようなシステムを構築していきたいと考える。

参考文献

(1) ベネッセ教育総研「リメディアル教育の実施についての大学の意見」 http://benesse.jp/berd/center/open/report/kyoikukaikaku/2000/kaisetu/remedial.html
(2) http://www.yomiuri.co.jp/campus/jitsuryoku/20100527-OYT8T00561.htm
(3) 井上・奥村・中田著『Moodle 入門―オープンソースで構築する e ラーニングシステム』2006 年，海文堂出版.
(4) 竹内・魚崎・住・池田・吉田著『CALL 授業の展開―その可能性を拡げるために』2008 年，松柏社.
(5) 中村朋子著『大学におけるリメディアル教育への提言―英語のつまづきに関して』2005 年，大学教育出版.
(6) 松本青也著『英語は楽しく使うもの』2006 年，朝日出版社.

©2010 CIEC

自律的レベル選択による TTS 利用のスピーキング練習の質向上

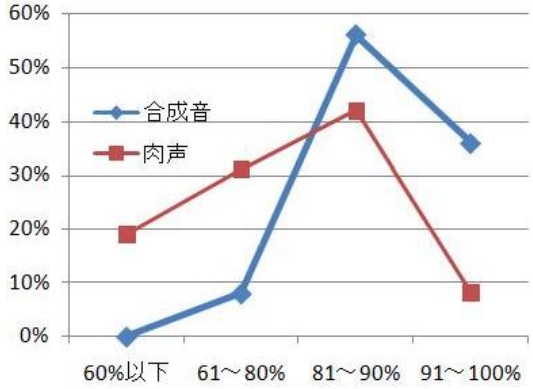
砂岡和子[*1]・金楓[*2]
Email: ksunaoka@gmail.com・kim@kodensha.jp

*1：早稲田大学政治経済学術院
*2：㈱高電社

◎Key Words　TTS 利用のスピーキング練習，協調修正，自律学習

1.　語学学習への TTS 利用の優位性

音声合成の精度は現在、自然音声に近い品質に達し、その頑健かつ加工性と即時性に優れた技術特性を外国語学習にも応用できれば、リスニングやスピーキング練習用ツールとして期待が大きい。筆者が過去行った中国語合成音利用のリスニング実験では、いずれも合成音を音源にしたテスト成績が、教師読み上げによる成績を上回った[砂岡・岩見田 2009] [高電社 2009 実験レポート]。2009 年 11 月 12 日に実施した中国語初級者 26 名への実験で、約 80 字の初級レベルの中国語メイル文を作成後、読み上げ合成音と学生自作の肉声発音の評価を中国語母語話者に依頼した。結果は、合成音ソフトによる読み上げ音は 90 点以上が 36%を占めたのに対し、学生の肉声録音の評価は 61～80%が 31%、81～90%は 42%で、90 点以上の高得点者は僅かに 8%であった[図 1]。合成音の優位は本年度の実験でも変わらない。



[図 1] TTS 読み上げと肉声録音の発音評価比較

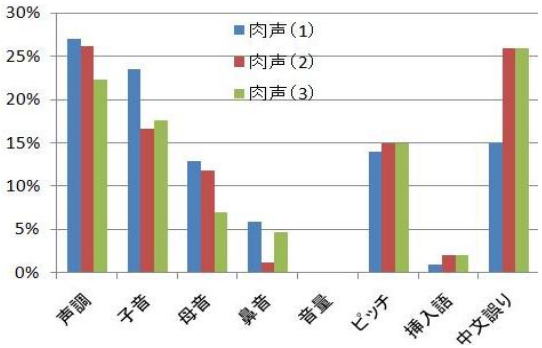
TTS 使用者へのアンケート回答では、初級 83%、中級 88%の学生が、自分の中国語より音声読み上げの発音のほうが良いと感じている。一部上級者を除き、合成音利用に対する抵抗感は少数に留まり、むしろ常時合成音を利用可能な学習環境への要望が大きく、TTS の読み上げ音の聴取だけではなく、自身のスピーキング能力向上に生かそうと、主体的にツールを利用する学習姿勢が顕著である。ソフトの改良点について、「シャドーイング機能」「読み上げ箇所のハイライト機能」「自分の発音との比較判定機能」など、語学習得に欠かせない機能を期待する［高電社同上レポート］。

TTS（Text to Speach）による聴取が教師発音より成績が良い理由として、TTSは速度や再生回数など、学習者が自分に適した設定で繰り返しタスクを実行できる優位性がある。また合成音は母語話者の発話断片を繋いで生成するため、語学教員や市販教材に比べ、より自然な音源である。TTSによるリスニングやシャドーイング[1]で、母語話者に近い音韻に慣れることで、外国語学習のモチベーションが向上する[福島祥行 2006]。

授業面でも、コンピュータや CALL と併用した TTS 音源の利用により、従来、教師が多人数相手に対応していた発音チェック時間を、マシン対学生の個人練習に振り代えできる。学習者一人当たりの練習時間を最大限確保し、生まれたゆとりの時間を教師対学生間のコミュニケーションに回すことができる[砂岡 2009]。

2.　随意テキストへの TTS 利用の課題

TTS 利用の優位さはその頑健性、加工性と即時性であり、同質同規格の音声を繰り返し再生・聴取でき、随意テキスト文を即時に音声に変換できる機能は、語学学習にとり大きなメリットである。TTS の入力文が誤りのない規範テキスト文であれば、合成音利用のリスニングやシャドーイング練習は、TTS 技術の持つ優位特性を十分に発揮する[砂岡, 満 2010]。他方、随意テキストの場合は入力文の誤り含有比率が高まり、実用に耐えない音声が出力される結果に終わる。[図 2]はそれぞれ 20 字の Chat 自由作文（肉声 1）、40 字の課文応用作文（肉声 2）、180 字のテキスト文朗読（肉声 3）の肉声発音の自然さを評価した結果である。



[図 2]テキスト 3 種の肉声発音評価比較

[1]シャドーイングとは、流れる音源を聴取しながら、影のようにあとを追って、音源の音韻、アクセント、ピッチ、イントネーションなどの発音を模倣する訓練を言う。近年、外国語学習方法として広まっている。スピーキングは模倣を超えて自律的な発話を指し、本文ではシャドーイングの上位概念として用いる。

©2010 CIEC

グラフが示すように、初級学習者の作文には文長さや規範・自由作文によらず、文法誤りが多数見られ、声調とピッチのまずさと同等程度に、発音評価のマイナス要因となっている。(肉声 3) はテキスト文の朗読であるが、180 字という長目の文が発音誤りを誘発し、それが母語話者に文法誤りと見なされた。

外国語学習の最終目標は、能動的な自由作文や応用会話の産出能力を高めることであり、TTS の即時変換特性を生かすには、随意テキストの迅速簡便な修正が必要である。誤文校正は一般に母語話者や教員が手作業で行うことが多いが、多大の時間と労力を要し、修正結果の即時反映が難しい。中国語文の場合、実用に耐える誤文修正ソフトも見当たらない。

3. 提案手法

そこで以下のように、TTS 使用者の自律的修正、もしくは共同作業による協調修正によって、誤文を規範文に近づける教学手法を 2 種提案し、実際に授業で実践を試みた。併せて修正した随意テキストを TTS でシャドーイング練習するさいの発音支援手法も 2 案加え、リスニング→シャドーイング→スピーキング→自身の発音の録音に至る一連の語学基本訓練を支援できるようにした。

①自動翻訳による折り返し翻訳や、ネット文章照合による自作文章の自律的修正
②ネイティブ話者、教員との Chat 交信を利用した協調的修正
③シャドーイングレベルを自己判断し、最適 TTS 速度の選択指標を指示
④発音 Check List 参照によるスピーキングや肉声録音時の発音自己矯正

以上、4 種の提案手法を授業で実践した結果、②④は比較的効果がみられ、学習者の肉声に対する発音評価が向上した。①③は効果が顕著ではない。以下、導入授業の実践事例に基づき、中国語教育における TTS 利用の有効性と課題について分析、検討する。

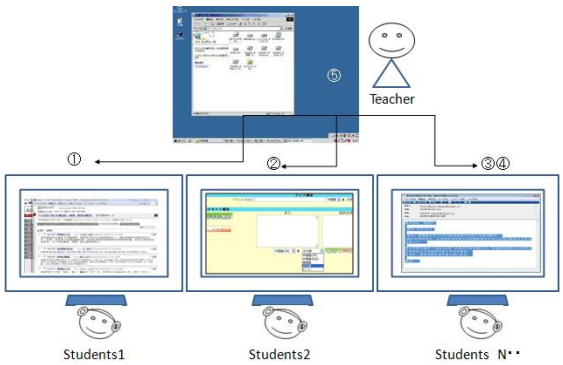
4. 導入実験の実際

以下の手順で上掲 4 手法を実践した。対象者は早稲田大学政治経済学部 1 年生（初級レベル、平均中国語学習歴半年）と 2 年生（中級クラスと準上級クラス、平均学習歴それぞれ 1 年半と 2 年半）の各 25 名。実施回数は各クラス 3 回、計 9 回。

実験**手順 1**：授業開始後、教員主導による教科書テキストの学習を行う（約 10 分)。**手順 2**：その後、大学教学用ポータルサイトに設置されたChatRoomに全員入室し、テキスト中の語句と重要表現のリスニングを行う（約 10 分)。回答形式は漢字入力、日本語訳投稿をともに許可。先に正解を投稿した学生が高得点を得る規則とする。**手順 3**：教員、中国留学生とのChat交流を行う（約 10 分)。**手順 4**：学生に次のタスクを与える。タスク 1: Chat交流で得られた知見を基に約 100 字前後の中国語作文を作成する（約 10 分)。＝同上提案手法②の実験に相当。タスク 2: 自作作文を修正する（約 10 分)。＝同上①の実験に相当。タスク 3:修正した自作作文をTTSで聴取、シャドーイングの練習を行う（約 10 分)。＝同上③の実験に相当。タスク 4: 最後にそれを自分の声で録音し教員に提出（約 10 分)。＝同上④の実験に相当。**手順 5**：教員は回収した学生の録音を開き、講評を加える。**手順 6**：授業終了後、回収した学生の録音を中国語母語話者に依頼して発音評価を行う。**手順 7**：学生にアンケート調査を行い、授業の進め方や、TTS ソフトに関し意見を聴取する。**手順 8**：3 回の発音評価の変化を分析し、提案手法の成果を検証する。

教室環境とシステム：Web[含大学教学用ポータルサイト]環境のある大学 PC 室[図 3]。
音源：実験用には TTS 音源。
使用ソフト：㈱高電社「J-SERVER 日中韓」（インターネット経由の ASP 自動翻訳サービス)、同社音声読み上げソフト「WorldVoice 日中韓」（単体）[図 4]、科大讯飞语音合成在线演示系统（中国讯飞公司)、Microsoft Windows SoundRecoder 録音ソフト（PC 内臓)
監視ソフト：EdClass 学生 PC の遠隔サポート

[図 3]授業風景



[図 4]翻訳、照合による自律的修正作業画面

5. 結果と考察

提案手法の学習効果を、学生が自作作文を発音した録音音声に対する中国語母語話者による発音評価に依って、項目別に検討してゆく。

5.1 自動翻訳、ネット文章照合による修正効果①

J-SERVER 自動翻訳機による日本語折り返し翻訳や、日本語原文を短く整形後に再翻訳などの方法を提案し、学習者が実践してみたが、ネイティブもしくは上級学習者向けで、初中級学習者にはハードルが高い。機械翻訳の精度ならびに初級者の構文知識の制限により正

©2010 CIEC

否判断が難しく、成功確率は高くない。同様に Google や Baidu などの中国語ネット検索による類似文形の照合法による誤り自己整形は、テキスト文が複雑な構文ほど難しいことが判った。

5.2　Chat 交信を利用した協調的修正効果②

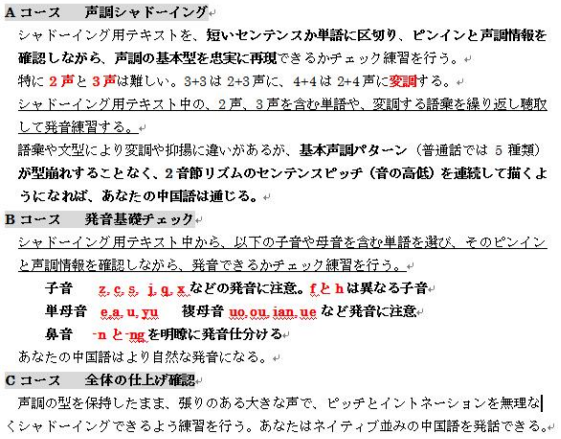
本手法には顕著な修正効果が見られた。入力単語や文は、前半投稿した学習語彙や規範文が多いが、Chat 進行に伴い話題が発展すると、学習範囲外の単語や構文を使った「誤文」が増加する[図 5]。適宜、教員やネイティブ話者が正しい表現者を表彰し、誤文発信者には個別に修正コメントを返信する。その他大勢の発言者は、これら 2 者間のやり取りを見ながら、自然に正規表現に近づいてゆく。最後に、各自 Chat 交信で得られた知見を中国語でまとめて自由作文を書き、更にそれを自分の肉声で録音して提出する。初級学生の多くは、自動翻訳の漢字ピンイン変換機能を使って音注を作成しながら録音作業を行う。

協調的学習環境下で行う修正は顕著な効果があり、単独作文するより誤文が激減する。得られたテキストは完全な自由文ではなく半模倣文であるが、ネイティブや教員と実際の Chat 交信で産出されたテキストは生きた会話であり、長期記憶に残り易く、リスニングやシャドーイング時の学習動機を高める効果がある。

［図 5］Chat 交信画面

5.3　最適 TTS 速度の自己判断指標提示効果③

ネイティブ並みの発音に慣れていない初中級学習者向けに、中国語シャドーイングの際の自分の発音のチェックポイントを電子データにまとめ、学生がシャドーイングおよび録音作業をするたびに配布して参照を促した。TTS の発音速度についてゆけるようなら、そのまま練習を続けてよいが、発音の弱点を意識して練習しているか、自身の耳で判断しながら進めるよう注意を喚起する。シャドーイング速度が速すぎて付いてゆけない場合は、[図 6]に示した ABC3 コースから自分に適したコースを選び、シャドーイングを続けるようガイドする。大多数の学生は最初 C の「仕上げコース」を選んでが、声調が母語話者の発音評価の要であることをデータで知った後は、A の「声調コース」を選んでシャドーイングを行うようになった。短時間で成果は出にくいが、自分の不得意な発音に注意してシャドーイングやスピーキング練習を行うことで、参照学習効果が表れることが期待できる。



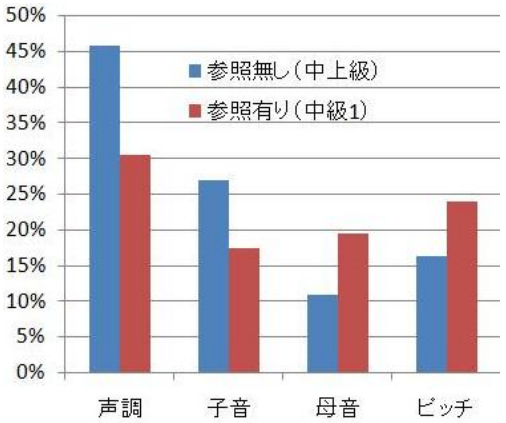
［図 6］最適 TTS 速度選択ガイド

5.4　発音 Check List の参照効果④

肉声の録音に対し、提案手法によりある程度の改善が見られる場合もある[図 7]。しかし既に[図 2]で見たように、初級から上級者まで、基礎段階の発音誤りを引きずったままシャドーイング練習を行うケースが多い。ことに中国語声調の発音評価が低い。TTS 利用前に、少なくとも声調の基礎を固めておくべきであろう。テキスト文が長いほど、文法誤りと発音の誤りが増加することは前述の通りである。

これらの事実から、初級者の TTS 利用は、文長を短く制限し、事前に発音誤りを回避するためのピンイン音注情報の付与や、誤り易い発音について繰り返し注意を喚起する必要がある。

発音 Check List の参照効果は、個別の発音に関しては改善幅が小さいが、TTS と PC 録音機能を使った発音訓練は、圧倒的に個別練習の時間を確保できる利点を忘れてはならない。通常の授業であれば、教師について一斉朗読を行うのが精一杯で、自己の音声を録音、提出する機会は稀である。PC 教室と TTS を使えば毎回録音して自分の発音をチェックでき、教師が回収後、その場で数名の録音をピックアップして講評できる。音声情報のインプットとアウトプット量の強化は、聴取と発話技能の向上に寄与するであろう。



［図 7］checklist 参照有無による発音効果

©2010 CIEC

6. 今後の課題

本提案手法の効果は限定的であるが、TTS 利用の語学教育にいくつかの示唆を与える。以下、現有の市販音声合成ソフトの改善案として具体的に挙げる。

a)語学学習者向け利用ガイド

初中級学習者にとって、現有の音声合成ソフトの読み上げ速度は速すぎる。速度変換機能で最慢速にしても、合成音声は母語話者の基本ピッチを保持するため、学習者は音素構成に分解できず、自身の発音の間違いを識別・矯正することが困難である。そのため発音の誤りを引きずったままシャドーイング練習を行うリスクが高い。本稿で得られた知見に基づき、以下のような語学学習者向け利用ガイドの提供を提案する。

市販の音声合成ソフトのテストサンプル文は語学学習を支援しない[2]。これを初学者が誤り易い発音をチェックできるサンプル文に変更すれば学習者の自己レベル点検に使えよう。

b) 語学学習に特化した仕様書の必要性

現有の音声合成ソフトには語学学習用の適性速度確認方法や、ガイドラインが表示されない。高電社㈱WorldVoiceソフトウェア仕様では、TTSのスピードの上限値と下限値をそれぞれ 50-250 まで設定可能だが、これはTTSを防災無線放送、電話応答システム、あるいは視覚障害者向けスクリーンリーダでの音声利用など、各種利用用途に応じ、自分でスピードを可変できる仕様にしているためである[3]。対して語学用の発話速度は 60-170 の範囲内で、TTS利用の初学者向けに、自然発話のスピードの上限値と下限値についてのガイドラインが欲しい。また中国サイトにあるTTSフリーソフトの科大讯飞语音合成在线演示系统[4]は、豊富なキャラクタから数種類の速度を選択できるが、語学用にTTSを利用する学習者にとっては、数値データで速度を確認できる仕様が望ましい。

参考文献

(1) 福島祥行:“フランス語学習におけるシャドーイングの導入とその効果について―二つの実験とアンケートから―”, http://chat--noir.com/trav/kaken_shadowing.pdf, [2006] .

(2) 砂岡和子, 満興遠 :“应用 ICT 的外语学习与学习者的接受能力-利用中文语音合成技术的会话教学效果与存在问题-”,第七届中文电化教学国际研讨会, 中国烟台 [2010].

(3) 砂岡和子 :“コミュニケーション創出と支援ツール利用の功罪”, 言語処理学会第 16 回年次大会[NLP2010], 東京大学本郷キャンパス, CDROM, No266[2010].

(4) 砂岡和子, 岩見田均 :“中国語合成音利用の聴取教育とその効果―変わる語学ツールと学習者の受容能力―”,CIEC 会誌,コンピュータ&エデュケーション,Vol.27, pp.28-32[2009].

(5) 高電社 2009 実験レポート, http://www.kodensha.jp/event/waseda_200911/

---

2 高電社㈱WorldVoice中文テストサンプル文は”这是中文语音合成的测试”のような一般文である。

3 防災無線放送では 50 で利用する自治体がある一方、視覚障害者は 300 でも聞き分けられるという。

4 http://www.iflytek.com/TtsDemo/interPhonicShow.aspx

©2010 CIEC

医療系学部におけるｅラーニングによる英語情報収集力の育成

川越栄子*1
Email: kawagoe@tr.kobe-ccn.ac.jp

*1：神戸市看護大学・（神戸大学医学部非常勤）

◎Key Words 医療系学部，ｅラーニング，英語情報収集力

1. はじめに

SARS, 鳥インフルエンザ、豚インフルエンザなど予測不可能な感染症が世界を震撼させ、多くの犠牲者が出たが、このような事態に対応するために世界の医療情報を素早く英語で得る能力が医療職者に求められている。また、超高齢化社会に急速に向かっている日本において様々な病気に関する情報を世界から得る必要がある。

医療系学部の学生は、医療現場に出た時に即戦力になれるように、このような英語能力を学生時代に習得しておく事が必要である。しかし、専門科目の習得で非常に多忙な医療系学生にとって、時間が限られた英語の授業だけでこれらの能力を習得するのは不可能である。

そこで、授業時間以外で時間をかけて学習できるｅラーニングが有益だと考える。教師も学習履歴を見る事によって学生の学習状況を把握する事ができるため紙ベースの教材よりもこの点においても優れていると言える。

2. 既存のｅラーニング教材の検証

現在、医学英語学習のために市販されているｅラーニング教材は次の２教材のみである。

1)「基礎力養成のためのメディカル英語コース」（アルク教育社）
2)「Word Stream for Medicine」（成美堂）

発表者は神戸大学医学部において８年間上記1）を使用している。

2.1 「基礎力養成のためのメディカル英語コース」

当教材は、自習教材であるが授業内に学習させている。短時間に集中して他の学生と共に学習させる事により（神戸大学医学部は１コマ 60 分である）学習効果を高めるのがねらいである。一斉に学習させる部分と各自のペースでさせる部分を組み合わせる事で最大限の学習効果を目指している。①)医療英会話 (speaking, listening - 医師役になり医療英会話の練習) ② 医学英語語彙（音声を聴きながら医学英語基本単語を修得）を主におこなっている。

2.2 「スーパー英語」 (NTT SOFT)

当教材は医学英語教材ではなく、TOEFL 対策の一般英語教材である。リスニング力の低い医学生のために神戸大学医学部で５年間使用している。時間的に授業内で使用するのは無理があり、授業外課題としている。なお、「基礎力養成のためのメディカル英語コース」の当日の課題が終わった学生には「スーパー英語」を授業内に学習するよう指導している。

2.3 「基礎力養成のためのメディカル英語コース」・「スーパー英語」の効果

「基礎力養成のためのメディカル英語コース」は前期授業内で使用し 「スーパー英語」 は授業外課題として前期・後期とも受講させている。

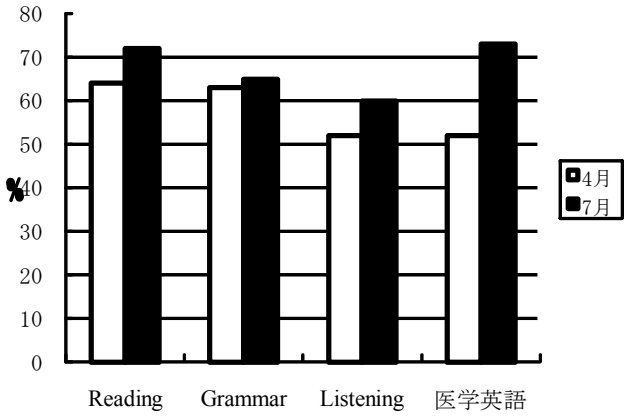


図 １ ｅ ラ ー ニ ン グ 教 材 の 効 果 (2008 年度前期)

その結果、図１のような成果がでた。上記２種

©2010 CIEC

類のｅラーニング教材以外に紙ベースの教材「これだけは知っておきたい医学英語の基本用語と表現」（メジカルビュー）（前期・後期）・「医学英語 II）（メジカルビュー）（後期）も使用したので、ｅラーニングだけの効果とはいえないが、医学英語力は大きく伸びている。また一般英語力については、Listening 教材を使用したのであるが、Listening 力だけでなく Reading 力, Grammar 力も伸びていた。

3. 新しいｅラーニング教材

科研費（基盤研究一般 B)「医学部・薬学部・看護学部における ESP 教育のためのｅラーニング教材の開発研究」(2008～2010)（代表者: 川越栄子）を受け医療系学生のための速読力、医学英語力を高めるためのｅラーニング教材を開発した。2009 年度神戸大学医学部において当教材を学生に使用させた。

3.1 新しいｅラーニング教材の内容

1) 速度力測定
比較的簡単な医療記事を英文で読ませ、wpm（一分間に読める語彙数）を測定した。
2) 医学英語語彙力
医学英語語彙 3,000 語を習得させるため、語彙のリストと共に、繰り返し語彙を覚えさせた。

3.2 新しいｅラーニング教材の成果

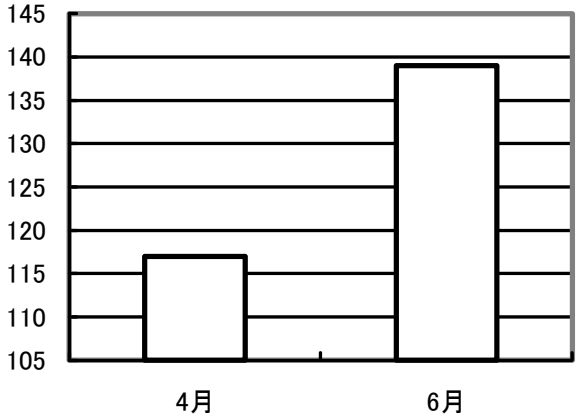


図２ ｅラーニング教材の効果（wpm）
(2009 年度前期)

図２に示すようにわずか3ケ月で速読力が大きく伸びた。

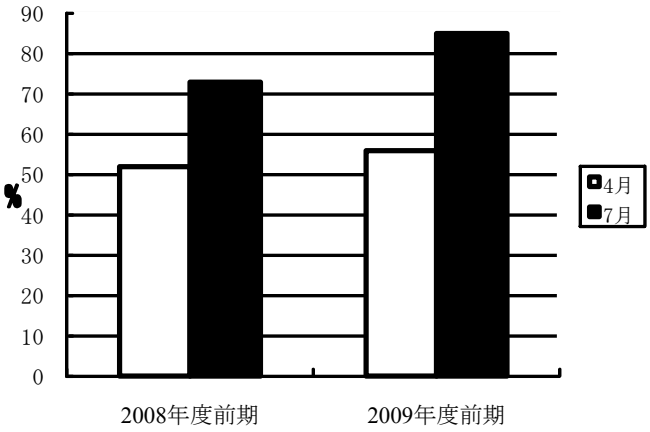


図３ ｅラーニング教材の効果
(医学英語力)

2008 年度は上記の 2 種類のｅラーニング教材を使用したが、2009 年度は新しく開発したｅラーニング教材も加えて 3 種類のｅラーニング教材を使用した。その成果は図 3 に示すように、2009 年度の方が医学英語力は大きく伸びていた。

4. おわりに

ｅラーニング教材を使用する事によって、医学英語力、速読力において大きな成果が出た。またｅラーニング教材の数量を増やす事で、その成果はさらに高まった。医療職者は「短時間で」情報を得る事が必要であるので、ｅラーニングによって医学部学生の速読力を高められ、専門英語力を伸ばす事を実証できた事は大きな収穫であると考える。

参考文献

(1) Kawagoe, E.: “The Status of Medical English Education in Japan.,” English Education and English for Specific Purposes ed. by Wei-chen Chuang, pp. 93-104, Crane Publishing Co., Ltd., Taipei (2008).
(2) Swales, John M:. Genre Analysis: English in Academic and Research Settings, Cambridge University Press, Cambridge, UK. (1990).
(3) Uemura, K.: “Medical English Education in Japan: Past, Present & Future.” Journal of Medical English Education, pp.7-11. (2009).
(4) 大学英語教育学会実態調査委員会: 『わが国の外国語・英語教育に関する実態の総合的研究—学生編—』(2007).
(5) 川越栄子:「医学部・看護学部における ESP 教育の実態と将来像の系統的研究」 平成 14 年度～16 年度科学研究費補助金（基盤研究 C）研究成果報告書（課題番号 14580305）(2005).
(6) コンピュータ利用教育協議会 外国語教育研究部会: 『ICT を活用した外国語教育』東京電機大学出版局, 東京 (2008).

©2010 CIEC

介護福祉士のためのデジタル・ストーリー
ー英語力向上のためにー

共栄学園短期大学
古山　みゆき

1．授業実験の目的

授業実験の対象は、社会福祉学科の社会福祉専攻向けの基礎英語という科目の履修生４２名（男子７名）であり、彼らは将来ケアワークに携わる予定である。　また、１，２年の有志の学生は隔年、海外社会福祉研修でスウェーデンにある高齢者と障害者施設を視察する。　このような学習活動にも英語のコミュニケーション力は不可欠である。　彼らは、将来の職種にむすびついた英語を学習し、彼らの身近な話題を扱ったデジタル・ストーリーの集団製作を行う。　担当教員は介護現場で有用な英語の単語力テストを行う。　このデジタル・ストーリーの実験の目的は、実生活を生きる技術として英語力習得にデジタル・ストーリーの集団製作が貢献しているか否かを知ることである。

2. 実験過程

2.1 授業の方法

この授業では、介護老人保健施設での介護福祉士の日課を英語の紙芝居で表すデジタル･ストーリーの集団製作をおこなった。紙芝居の主人公のジョージは、日本に住む６８歳のイギリス人で、日本人の花子と国際結婚をした。彼には息子夫婦と孫がいて、彼の職業は紳士服の仕立てである。現在、彼は脳卒中で倒れ、介護老人保健施設にいる。紙芝居に表されたのは、生活援助をする介護福祉士の一日の７つの場面で、それらは会話中心である。　会話の題材には、横山正子著の『介護のための英語』と、福祉英語検定協会教材委員会著の『英語で福祉を学ぼう』という教科書二冊を使った。(1)　英会話の録音、絵の制作、ストーリーの編集にはコンピューターを使用し、会話の練習にはできるだけ教科書の音声教材の CD を使い、学生は録音で発音演習をおこない、自らの発音を修正した。

７つのグループが、分担の場面の紙芝居を完成させ、彼らはープ学習を体験し、障害者や高齢者施設のような現実社会の集団で協動力を身に着けることも期待された。学生に求める英語力は基礎レベル（TOEIC のスコア 300 点から 450 点くらい）であった。　教室は CALL 教室（デスクトップ PC40 台, Windows2000 対応）で、準備器具は録音マイク付ヘッドホン 6 台、ラップトップ PC5 台（デジタル・ストーリー編集ソフト付, Windows フォトストーリー３）であった。デジタル・ストーリー編集ソフトに Windows フォトストーリー３を使用したのは、これが、フリーのソフトで容易にダウンロードができたからからである。

©2010 CIEC

2.2　授業の進め方

授業の進め方は授業計画日程表の表１に示した。第一期の初回の英語学力テストは介護現場で有用な英語の単語力テスト行った。　単語はストーリーの主人公ジョージと介護福祉士が交わす会話の中から選び、介護活動において実用的なものである。同じ単語を第４期の二回目のテストでも使った。　この二つのテストの結果を、英語の単語力の習得効果をデジタル・ストーリー製作がもたらすか否かを判定する一つの証左にした。

表１　授業日程予定表（実施日を含む）

授業計画日程		2009 年9月17日から毎週木曜3時限と金曜1時限	
	予定日	実施日	作業
第一期	9 月	9/17.18	英語単語力テスト(初回)
第二期	2－5 回目	9/24-10/1	1計画発表，日課表と教員の評価表配布　2.作業開始
第三期	10 月 8 日	11/12.13	完成
第四期	10 月 15 日	11/19.20	英語単語力テスト･(二回目)
第五期	11月	12/3.4	･全体評価

表２は７つの場面のグループの分担表で　　ある。

表２介護福祉士の日課とグループ分担表

Time	George's routine	Activities　of care worker	Group
8:00	Get up	Taking George's　temperature and pulse	1
	Morning wash		
	Change of clothes	Helping with changing of clothes	2
	Toilet	Helping George use the toilet	3
9:00	Breakfast	Meal assistance	4
10:00	Break		

©2010 CIEC

10:40	Medical check		
12:00	Lunch		
14:00	Rehabilitation	Helping with rehabilitation	5
15:00	Tea break		
16:30	Calligraphy lesson		
	Taking a walk	Helping with mobility	6
18:00	Supper		
20:00	Bath	Washing George's hair	7
21:30	Lights-out		

3. 結論

9月に行った第一回の英語単語力テストと11月の二回目のテストの結果を比較して、デジタル・ストーリーの製作が英語単語力の習得への効果を考えた。 平均点は 20 点満点で初回テストが 11.5 点、二回目は 13.8 点と上昇しており、両方のテストを受験した32 名中の 84%の学生の成績が上がっていた。 15 回の授業の出席状況と英語テストの得点の相関係数は 0.54 であり、強くはないが相関はある。 英語単語力の習得には効果があったといえるだろう。

授業の実験の反省は、教員が参加人数とそれにあわせた授業計画の時間調整に失敗したので、学生自身の自己評価や反省の時間を十分にとれず、実験結果の確認や、その検証の精度度が低いものになったことである。

この反省を踏まえ、今後の課題が主に二点である。第一に、英語単語力テストの充実化の問題である。 今回は英語の語学力の判定にはリスニング・テストや会話のインタビュー・テストを行わなかったから、英語力の判定要素の不足は否定できない。

第二の課題は作品評価での改善であり、作品製作に時間をかけ過ぎ、最終の、評価と反省の時間では、学生用の作品への自己評価表を配布できず、専ら教員が教員用の評価表を記入した。 この評価表は、Key Teehan の著書である *Digital Storytelling* で紹介されている評価表を参考に古山が作成した。(2) 最終時間で、学生の創作活動の自己評価表をしなかったことは重大な反省事項である。教員は学生と、作品や授業への感想などの意見交換を口頭で行うことになった。 彼らは楽しく製作に携わり、活動への積極性と協働力は、彼ら自身が評価し、特にこの英語授業体験の新鮮さが彼らの感想として目立っていた。だが、学生用の評価表を配布し、学生の授業への参加度や作品への評価を確認することが重要な課題である。

©2010 CIEC

参考文献

(1) 横山正子・河野淳子: ” 介護のための英語”,中央法規出版社 (2006).

医療・福祉英語検定協会教材委員会: “英語で福祉を学ぼう”,

NPO 法人医療・福祉英語検定協会(2005).

(2) Key Teehan: ”*Digital Storytelling”,* pp.69-72, United States: LuLu Com (2006).

©2010 CIEC

発話アバターによるインタラクティブな日本語自主学習教材の試作研究

若狭修平*1
Email:wakasa@kuc.biglobe.ne.jp

*1:東北大学文学部人文社会学科日本語教育学研究室

◎Key Words　仮想現実感，インタラクティブ性，発話アバター

1.　はじめに

本稿では、パソコン上で仮想現実感とインタラクティブ性を持たせた自主学習教材（コンテンツ）の試作研究に関する報告を行う。

学習対象者は、近年、海外要員を多数受け入れている業種・業態の中からIT産業に携わる者とし、実際の職場で日常的に交わされている会話をベースに、プロジェクト参加以前に自主学習させることを目的とするコンテンツとした。

パソコン上での自主学習コンテンツという性格上、内容的にはコミュニカティブ・アプローチとオーディオ・リンガル・メソッドの折衷案的な手法を指向した。すなわち、シラバスや言語観においては、職場における「場面シラバス」、「談話単位」、「文脈重視」といったコミュニカティブ・アプローチ的側面を重視し、他方、言語教育観や言語学習観においては、「教師ロール中心（パソコンロール中心）」、「刺激と反応」、「習慣形成」といったオーディオ・リンガル・メソッド的側面を実現したコンテンツとなっている。

2.　試作研究の概要

2.1　仮想現実感の創出

仮想現実感の創出に関しては様々な手法が考えられるが、本試作研究ではパソコン上の発話アバター（擬似的な人物の化身）の**発話と口の動きや顔の表情との同期を実現**し、学習者の応答意欲を促進させることを目的とした。その他に、会話スクリプトに登場する様々なアイテムや新出単語・表現、専門用語の表示等も実現し、学習者の理解促進に役立てることとした。

2.2　インタラクティブ性の実現

インタラクティブな処理に関しては、パソコン上の発話アバターと学習者との間の相互発話という形式を採用した。発話アバターの発話は音声と画像が同期する形となっているが、学習者の問いかけや応答は**模範発話を音声と文字で表現**することとした。

2.3　試作目標

以上の機能的特徴を持つ自主学習コンテンツ（以降、教材コンテンツと同義）の制作プロセスと、以下の具体的な制作手法を確立することを目標として試作研究を行った。

- アバターの発話アニメーション制作手法の確立
- インタラクティブな教材コンテンツを量産するためのプログラムパターンの確立
- 上記を活用して、ITの職場における場面シラバスをベースとした「仮想現実感を伴うインタラクティブな日本語学習コンテンツ」の初期バージョンの完成

3.　試作コンテンツの仕様概要

試作コンテンツの仕様は、以下のように規定した。

- IT業界での職場会話を会話スクリプトとして採用する
- 学習者のモデルは、中国のIT業界（日本のコンピュータソフト開発会社の協力会社）で働く若手技術者とする（音声は女性）
- 日本の職場（コンピュータソフト開発会社）での上司／同僚を二次元の発話アバターとして登場させる（音声はそれぞれ男性）
- 発話アバターの発話音声は、口の動き、表情と同期させる
  →学習者の聞き損じのためにリピートボタンを設け、任意回のリピートを可能とする
- 学習者の模範発話は、文字と音声によって表現する
  →文字はタイプライターを打つ時のようにのように動的に表示する
  →学習者の復唱のために音声のみ任意回のリピートを可能とする
- 発話アバター（一人ないしは複数人）と学習者の一対の会話を一単位とし、前進ボタンの押下により会話が前進することとする
  →前進ボタンを押下しない限り、一対の会話内にとどまって何度もリピートすることを可能とする

4.　試作のプロセス

4.1　会話スクリプトの制作

学習対象となる業種業態の職場において、日常的に交わされる会話スクリプトを職場の場面シラバスとして作成する。通常業務の一連の流れを可能な限

©2010 CIEC

り忠実に再現することが望ましい。会話スクリプトの長さは、発話アバターと学習者の一対の会話（一対のターンテイキング）セットが５から１０程度が妥当と考えられる。よって、全体としては１０個程度の発話から最大でも２０個程度の発話とし、会話が冗長となることを防ぎたい。

4.2　発話アバターの画像制作

発話アバターの二次元画像は、大別して「写真アバター」と「描画アバター」の二種類に分けられる。両者の相違は、制作の方法や使用するソフトウェアツールが異なるだけで、結果として出来上がった画像はこれ以降のプロセスにおいて全く同様に扱われる。したがって、ひとつの学習コンテンツにおいて発話アバターをいづれか一種類に統一することも、混在させることも可能である。
また、発話アバターの画像は原則として「目」と「口」を持っていれば良いため、必ずしも人間である必要はない。動植物や自然界の静物、あるいは空想上のキャラクターでも良いことになる。職場での場面シラバスに基づく会話スクリプトという制約のもと、制作者の自由な発想によって登場させることができる。

4.3　発話音声データの制作

4.1 で制作した「会話スクリプト」をもとに、発話アバターと学習者用の一連の会話を録音したのち、波形編集ソフトを用いて個々のターン毎に発話を分割してファイリングしておく。分割された発話音声データは、この後、発話アバターのアニメーション制作時の音声やオーサリング時の学習者の音声として使用される。現時点では、音声データの制作は声優や音声担当者による録音をもとにして作成される。が、近年、音声合成技術が進歩してきており人間の自然な発話に近い音声の合成や高低アクセントの調整などが可能となってきており、開発費用が潤沢であれば音声データ作成の簡易化と効率化に活用できる。

4.4　アバターの発話アニメーション制作

4.2 で制作した「発話アバターの画像」と、4.3 で分割した「発話音声データ」を入力データとして発話アニメーションを制作する。本研究では、AH-software 社が国内販売している CrazyTalk5(Pro)を利用して制作した。具体的には、本ソフトに入力した発話アバター画像の目、鼻、口、顔の輪郭をワイヤーフレームで指定したのち、眼球や歯並びのタイプを指定し、発話音声データを入力する。最後に発話時の情緒（エモーション）タイプをサンプルの中から選択して指定すると、あとは自動的に発話アニメーションが制作される。

4.5　会話教材のオーサリング

4.1～4.4 で制作された会話素材（アバターの発話アニメーション、学習者音声データなど）を統合し、自主学習用のインタラクティブな教材コンテンツとして完成させる作業をオーサリングという。本研究では、Adobe 社の Flash－CS4 Professional を利用してオーサリング作業を行った。発話アバター音声と学習者の模範音声とのインタラクションの作り込みには、ActionScript3.0（Flash 専用のプログラミング言語）を使用した。

5.　成果

本試作研究の成果は、「しごとの日本語（IT 業務編）」における**五つの会話シーンを自主学習用教材コンテンツとして完成**することができた点である。
研究テーマとして掲げた「発話アバターによる仮想現実感の創出」と「インタラクティブ性の実現」の完成度に関しては、今後、学習者や言語教育に携わる方々の評価を待たなければならないが、筆者自身としては**「アバターによる発話アニメーション」を簡易に作る手法を確立**できた点と、それらをパソコンの画面上に配置して、**「学習者がインタラクティブに学習を進める教材コンテンツ構築のためのプログラムパターン」を確立**できた点が成果であると考えている。

6.　今後の課題

今後の課題として以下の四項目を考えている。

① 教材コンテンツの評価

今回制作した教材コンテンツを実際に複数の学習者や日本語教育関係者に試行してもらい、ヒューマンインターフェースを中心とした操作性の評価、学習効果の評価、モチベーション向上効果の評価など多様な尺度で評価してもらい結果を報告書形式にまとめたい。

② 教材コンテンツのバージョンアップ実施

③ 教材コンテンツ制作の生産性向上策への挑戦

④ 応用範囲の拡大

参考文献

岡崎俊夫ほか：『日本語教育におけるコミュニカティブ・アプローチ』，凡人社，(1990).
村上吉文：『しごとの日本語（IT 業務編）』，㈱アルク，(2008).
大津　真：『ActionScript3.0 プログラム入門』，㈱ビー・エヌ・エヌ新社，(2009).

©2010 CIEC

プロジェクト型英語教育は有効か？
- 自律学習(Autonomy Learning)を重視したCALL授業の実践と成果 -

野澤和典 *1
Email: nozawa@is.ritsumei.ac.jp

*1: 立命館大学総合理工学院情報理工学部情報システム学科

◎Key Words Moodle、プロジェクト型英語教育，自律学習

1. はじめに

2004 年度の学部新設以来、立命館大学総合理工学院情報理工学部の英語教育カリキュラムでは、1-2 年次に履修する必修外国語(英語のみ)10 単位分の授業（英語 1-英語 10）のうち、１年次 2 単位分の授業（英語 3、英語 6）を対象に、コンピュータ・ラボを使った CALL 授業を展開してきている。新設当初からの 4 年間(2004-2007 年度)は、筆者と当時の同僚により独自開発された PHP + MySQL プログラムを構築し、情報工学の専門科目につなげるため、IT 英語教材を英語で学ばせながら基礎力をブラッシュ・アップするため、ESP(English for Specific Purposes)理論に基づくコンテンツで 1-2 回生を対象に全レベルで実践した。しかし、独自開発プログラムの改善・維持管理も含め、サーバの老朽化による故障や特定の担当者のオーバー・ワークなど、様々な問題点が継続的に生じたため、さらなる利用を取りやめた。

その結果、2008 年度からのカリキュラム改革に伴い、オープンソースのコースウェアとして内外で幅広く利用されてきている Moodle で Web サイトを構築し、上級(UI: Upper Intermediate・上中級(IM: Intermediate)レベル・クラスの学生たちに登録させ利用することにした。基本的には、EGAP (English for General Academic Purposes)理論に基づくコンテンツ（スタデイ・スキル基礎を含む）を e-Learning と対面授業の組み合わせであるブレンデッド・ラーニング(BL: Blended Learning)のスタイルで提供することにした。

また、全学教育実践支援予算で購入できたサーバ上に市販の e-Learning プログラム(ALCNA2: ALC NetAcademy 2)(図１参照)を組み合わせながら、小グループによる研究プロジェクト型の学習形態(前期はパワーポイント作成と英語口頭発表、後期はホームページ作成と英語口頭発表)を取り込んで自律学習を促進させるべく指導をしてきている。

図１　ALCNA2 のログイン画面

一方、初中級（LI: Lower Intermediate)・基礎（PI: Pre-Intermediate）レベルのクラスでは、 ALCNA2 と TOEIC 対策テキストなどとの併用で対応してきている。その中で小グループによるプロジェクト型英語教育の実践とその有効性を検証するため、特に筆者が担当した 2009 年度英語 3、英語 6（上級レベル）クラスでのプロジェクト型英語教育の BL 実践に焦点を絞り、概要、成果、問題点、今後の改善策について報告する。

2. CALL授業の概要

2.1 レベル分けと授業展開方法

前期の英語３クラスおよび後期の英語 6 クラスは、年度当初の英語プレイスメントテスト(2008 年度より TOEIC Bridge)によって能力別クラス編成された４レベル(UI/IM/LI/PI)に対応する BL スタイルで、通常 40 台の PC から構成される情報語学演習室（CALL ラボ）を活用し、言語教育センターが雇用する CALL スタッフと呼ばれる SA (Student Assistant) / TA (Teaching Assistant)の技術サポートを得ながら、前後期とも 15 週間にわたり実施されてきている。(図１参照) しかし、３名の専任英語教員コーディネータの下で、UI と IM を合わせて１グループとし、大きく３グループに合わせた到達目標や授業内容が考えられているため、具体的な学習内容はもとより指導方法も異なっている。

図２　CALL ラボと CALL スタッフ

2.2 UI/IMのCALL授業 2009

筆者がコーディネータを務めるUI/IMの全8クラスの担当者は筆者以外は全員英語母語話者の専任・嘱託・非常勤教員が担当する。MacOS X サーバ上の Moodle で Web サイト(図２参照)を構築し、市販の e-Learning プログラム(ALCNA2)や独自開発のものも取り込みながら、EGAP 英語教材・スタディ・スキル訓練教材(前期のみ)・HTML 基礎教材（後期のみ）を提供して、授業の展開方法も英語のみを使用して指導する BL のスタイルである。

©2010 CIEC

図3　Moodle 利用の EGAP サイト

2.3　プロジェクト型英語学習

一方、小グループによる協調的学習を促進するプロジェクト型英語学習を基本としており、前後期ともインターネット・リサーチを基本として、各グループが協議して決めたトピックについて、英語でまとめ、前期はパワーポイント(PPT)の作成とプレゼンテーション、後期はホームページ(HP)の作成とプレゼンテーションをするが、最終作品とプレゼンテーションに対する CGI 利用のオンライン評価システムでの学生同士の評価(Peer-to-peer Evaluation)もして、最終成績の一部としている。(図4参照)

図4　CGI 利用のオンライン評価システム

筆者が2009年度前期に担当したE3-UI クラスの場合、前後期で各グループの構成メンバーはランダムに指名され異なっている11グループに分けられ、合意を得た自由選択による各トピックは、表1および表 2 のとおりである。

表1 グループとトピック(前期)

グループ	トピック
A	Nintendo
B	Google
C	Masayoshi Son & Soft Bank
D	Bill Gates & Microsoft
E	Osamu Tezuka's World
F	Cell Phones – au by KDDI
G	NTT
H	McDonald's
I	Amazon.com
J	Sony
K	iPod, iTune & Podcasting

表2 グループとトピック(後期)

グループ	トピック
A	Constellation
B	Disney
C	Dragon Ball
D	Lipton
E	Apple Computer
F	Mr. Donut
G	Coca Cola
H	Universal Studios
I	Starbucks
J	Jiburi
K	Drug Issues

3.　成果と課題

3.1　成果

各グループ構成員の合意を得なければならないとはいえ、関心のあるトピックについて、インターネット上にある英語情報資源を中心に調査し、それらのマルチメディア素材を PPT や HP に英語でまとめて、英語でプレゼンテーションをすることで、各自のモチベーションが高まり、発信型のコミュニケーションの重要性の理解と英語を使うことへの自信の獲得につながった。

一方、ALCNA2 などの e-Learning 学習を組み合わせることで、各 90 分授業において個別の学習活動が組み込まれ、変化に富んだ授業内容となり、集中する態度が養成されたと共に、授業外での自律学習が促進された。

3.2　課題

筆者が担当したUI レベルのクラスでは、「英語漬け」の授業スタイルであり、ほぼ全員が真面目な受講態度で取り組んではいたが、時間的な制限があり、プロジェクトの遂行に対して、一部グループ内でのコミュニケーションの欠如による作業の遅れ、プレゼンテーションへの準備（リハーサル）不足による非効率的なプレゼンテーションの実施があり、課題を残した。

4.　おわりに

BL の授業スタイルの中でプロジェクト型英語教育は、決してどのレベルの学習者にも適合するスタイルではないが、学習者たちの興味に基づくトピックで、協調的学習と様々な e-Learning による自律学習の組み合わせなどで、より効果的な英語教育が展開できる。

参考文献

(1) 野澤和典. "Moodle を活用した Blended Learning スタイルの英語教育の実践" 2009 PC カンファレンス https://www.gakkai-center.jp/pcc/2009/papers/pdf/22.pdf (2009).

(2) Nozawa, "Teaching an EFL Class in a Blended Learning Style Using Moodle," JALT CALL 2009 Conference, June 6, 2009 (at Toyo Gakuen University).

(3) Nozawa, K. "Current trends in e-learning and EFL in Japan," in K. Fukui (ed.) *ESP e-learning for Global Competency: e-Learning Perspectives in ESP Education*. Tokyo: Universal Academy Press, pp. 17—35. (2008).

©2010 CIEC

Moodle による日本語教師のコンピュータ・リテラシー向上と ICT 活用支援

廣澤　周一*1
Email: hirosawa@icd.cs.tut.ac.jp

*1：豊橋技術科学大学博士後期課程電子情報工学専攻

◎Key Words Moodle，チュートリアル，実践的学習共同体，バリアフリー，学びと気づき

1. はじめに

近年、ICT[1]技術の教育分野への普及に伴い学習管理システム（LMS[2]または CMS[3]）として Moodle を導入する大学や教育機関が増加している。また語学教育においても英語教育を中心に実践報告(1)が見られる。しかしながら日本語教育に目を向けてみると、Moodle を教室活動に取り入れた試みが国内外の一部の日本語教育機関での実践として報告されるようになってきたばかりである(2)(3)。大部分の日本語教師にとっては Moodle を始めとする ICT を活用するだけの十分な環境やリテラシーが整っていないのが現状である。

稿者は社会文化的アプローチの観点から日本語教育における ICT 活用について「日本語学習者の支援」、「日本語教師の支援」、「日本語学習環境のデザイン」の３つの視点から研究を行っている。本稿では「日本語教師の支援」に焦点をあて、Moodle を日本語教師の「実践的学習共同体」と捉え「日本語教師のための Moodle 入門」の構築を試みた。このコースは日本語教師のコンピュータ・リテラシー向上と ICT 活用支援を同時に行おうとする試みである。日本語教師の ICT 活用におけるバリアを取り除くことに着目した「日本語教師のための Moodle 入門」構築の理論的背景とその特徴について報告する。

2. Moodle による協働的学びの実践

2.1 Moodle とは

Moodle（Modular Object Oriented Dynamic Learning System）はオーストラリアの Martin Dougiamas 氏が開発した Web ベースの LMS であり、オープンソースとして公開され誰でも無料で利用することができる。2010 年 6 月の段階での最新バージョンは 1.9.8 である。システムは Web サイト http://moodle.org/ からダウンロードでき、全世界 210 カ国で導入されている[4]。

2.2 Moodle の機能

WebCT や BlackBorad といった LMS の特徴(4)としてまず学習者管理に特化している点があげられる。Moodle もシラバス、スケジュールの提示、教材のダウンロードはもちろん、さまざまなオンラインテストやその評価を行うことができる。さらに Moodle 独自の特徴としては、さまざまな機能がモジュールとブロックによって提供されている点にある。Moodle に同梱されている標準モジュール、ブロックと必要に応じて組み込む非標準モジュール、ブロックを組み合わせることで、さまざまな活動が Moodle 上で利用可能となる。

2.3 学習者モードと教師モード

Moodle のもうひとつの大きな特徴としてロールがある。「管理者」「コース作成者」「教師」「編集権限のない教師」「学生」「ゲスト」というロール（役割）をユーザーに与えることができる。このことによって、自分の能力に応じて役割を担うことができるのである。

教師がこのような ICT や LMS を導入使用とした際に、すべて自分がやらなくてはならないという負担がある。そのため ICT の導入に躊躇するということになるのだが、Moodle では必要な役割を付与できるだけではなく、学生のロールによって、自分自身が学生の視点からコースを体験することもできるため、教師の一方的思い込みによる学生の負担を減らすこともできるのである。

また教師、学生といった表現も変更することができるので、役割の表記に不都合がある場合には便利である。

2.4 Moodle と社会構成主義

Moodle は社会構成主義の教育理念に基づき設計されている。社会構成主義とは社会や文化の中での自分と周囲との関係性における相互作用に着目する考え方である。

この視点はヴィゴツキーに影響を受けているとされ、相互行為を分析の対象として学習者と環境の関係がどのように構築されるかを捉える社会文化的アプローチや状況論とも共通点がある(5)。

社会構成主義理念に基づいて設計されている Moodle はさまざまな外部のリソースとの親和性も高く、他者との関係性や社会的文脈の中で学びを実現することができるインターフェイスである。

2.5 Moodle と協働的学びの実践

近年、日本語教育でも協働的学びを教室活動に積極的に取り入れる動きが見られる。協働の定義はさまざまであるが、日本語教育では「協働」は Collaboration の訳語として学習者同士の関係性に着目した様々な協働的活動のことを指す。代表的なものとしてはピア・

[1] ICT: Information and Communication Technology
[2] Learning Management System
[3] Course Management System
[4] http://moodle.org/stats/　2010/06/15 現在

©2010 CIEC

ラーニングという考え方が知られている[6]。Moodle での協働的学びを実践するモジュールとしては、フォーラムモジュールやワークショップモジュール、chat モジュールなどが挙げられる。また教師と学習者間の関係性に着目すれば、日誌モジュールやフィードバック（アンケート）モジュールも協働的なモジュールということができるだろう。日本語教育においてはコンピュータを学生の人数分使うことのできる環境は限られているので、教室活動を支援する形で Moodle を活用することになる。学生の負担も考慮したかたちで Moodle を使った協働的な学びをデザインする必要がある。

3. 日本語教師と ICT バリア

3.1 日本語教師と ICT リテラシー

2 章では、Moodle の特徴と協働的学びについて整理したが、現場の日本語教師にとって Moodle などの LMS やブログなどの ICT を教室活動に導入するにはいくつかの壁が存在する。よく言われるのは、日本語教師は女性が圧倒的に多いこと、また教師の年齢層が幅広く、コンピュータ・リテラシーが十分でないと言われるが、それだけが原因であろうか。

3.2 日本語教師とコンピュータ活用の現状

「日本語教師のための Moodle 入門」の協働的活動の一例としてフィードバックモジュールによる日本語教師の ICT リテラシーに関するアンケートを作成した。これは現時点では一般に公開されていないが、知人の日本語教師に呼びかけ、16 名からの回答を得た。サンプル数としては十分ではないが、この回答をもとに日本語教師のコンピュータ活用の現状について考察する（図１）。

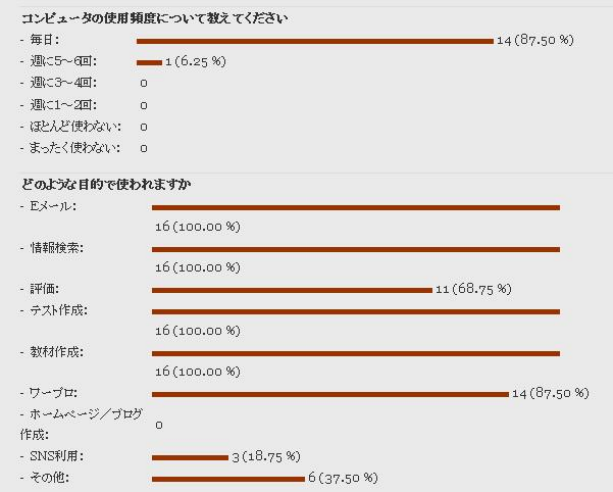


図 1 日本語教師の ICT 活用に関するアンケート

このアンケート回答者 16 人の内訳は、男性 2 人、女性 14 人である。年齢層は、30 代 : 11 人、40 代 : 1 人、50 代 : 3 人、60 代 : 1 人である。一般に言われるように女性が多数を占め、年齢層も 30 代以上で 60 代も含まれる。しかしながら、コンピュータの使用頻度は 14 名が毎日と回答し、使用目的としてＥメール、情報検索、テスト・教材作成は 16 名全員が、ワープロとして 14 名、11 名が評価と回答している。このデータが日本語教師全体の傾向を表しているとは言えないが、性別や年齢、コンピュータ・リテラシーの低さを日本語教師の ICT 活用における壁と一概に原因づけることはできないのではないだろうか。

3.3 ICT 活用におけるバリアフリーとは

では、どういった要因が ICT 活用における壁であり、どのようにその壁を取り除いていくことができるだろうか。ひとつのヒントとしてバリアフリーという考え方がある。

バリアフリーとは、障害者を含む高齢者等の社会生活における弱者が社会生活に参加する上で生活の支障となる物理的な障害や精神的な障壁を取り除くという文脈で使われることが一般的である。稿者はこの考え方を援用し、「日本語学習者にとっては日本語を自由に使いこなせないことは一つのバリアである。同様に日本語教師にとってコンピュータ・リテラシーの問題は大きなバリアである」という観点から日本語教育における ICT 活用支援に取り組んでいる。その中で日本語教師の ICT バリアフリー化の必要性を感じ、どのように実現するかについて考えてきた。

3.4 日本語教師と３つのバリア

バリアには物理的、心理的、情報の３つのバリアがあると言われている。日本語教師にとっては、「コンピュータを使える環境にない」ことが物理的バリアであり、「コンピュータはとても使いこなせない」という意識が心理的バリアであり、「どう使えばいいかわからない」というのは情報のバリアだと言える。

3.5 心理的バリアと情報のバリア

物理的なバリアについてはコンピュータを使うということが前提であり、また「学習環境」に関わる問題であるのでここでは取り扱わず、心理的バリアと情報のバリアについてのみ考察する。

心理的バリアについて考えてみると、図１の結果が示すように苦手意識があったとしても、必要に応じて使っている（使わざるを得ない）ということである。「コンピュータはとても使いこなせない」という意識はあるだろうが、インターネットそのものが身近なツールとして社会的に定着してきたことによって、メールによる他者とのコミュニケーションだけでなく、ウェブ上のコンテンツをリソースとして授業に活用し、テストや評価を行えるレベルにまで日本語教師のコンピュータ・リテラシーが押し上げられ、ある意味で心理的バリアは低くなっていると考えることができる。それでも、心理的バリアは日本語教師の根底に未だに存在するであろうし、どのようにそれを軽減するかについて考える必要がある。

一方、情報のバリアについて考えてみると、「どう使えばいいかわからない」からと言って情報をただ一方的に提供するだけでは不十分である。Moodle に関しても日本語の解説書は数冊発売されているが、ある程度 ICT 活用の経験があっても、それらを参考にしただけで導入・運用・実践が身につく訳ではない。その情報をもとに得られた知見を実際の Moodle 上で実践すること

©2010 CIEC

なくしては、情報を情報として生かすことができない。情報を生きた学びのリソースとしてどのような形で提供するかが、情報のバリアを軽減する１つの鍵となる。

3.6　日本語教師の ICT バリアフリーを目指して

では、日本語教師にとっての心理的バリアや情報のバリアを取り除くにはどうすればよいのだろうか。

稿者は、以下の３つのキーワードに着目し Moodle を本来の LMS としてではなく、日本語教師のコンピュータ・リテラシー向上と ICT 活用支援のための学びのインターフェイスとして捉えることにした。その実践が日本語教師にとっての ICT バリアフリーを実現する１つのモデルとなると考えたからである。

- チュートリアル型
- 実践的学習共同体
- 学びと気づき

ここで言うチュートリアル型とは、コンピュータのソフトウェアやハードウェアを使いこなすためのガイドの意味であり、実際の操作を体験的に身につける形式を指す。４章では、実際の Moodle コースの概要とその特徴について報告する。

4.　「日本語教師のための Moodle 入門」

4.1　コース概要

「日本語教師のための Moodle 入門」は筆者が管理する Moodle[5]内に設置されている。コースは理論編とチュートリアル編に分かれ、さらに Moodle 質問部屋というフォーラムが用意されている。どのコースにもゲストでログインが可能であるが、すべての機能を体験するにはアカウントの作成が必要となる。

図 2　Moodle サイトトップページ

4.2　コースの目的

このコンテンツの大きな目的はここまで述べてきたように日本語教師のコンピュータ・リテラシーの向上と ICT 活用の支援である。もう少し具体的に挙げると、このコースでの実践を通じて

- Moodle（ICT）に慣れ親しんでもらうこと
- ICT 活用による協働的な学びを理解すること
- 学習者の視点から Moodle を理解してもらうこと
- 実践的学習共同体の中から学び、気づくこと
- 学びと気づきを教師間で共有すること

となる。これらを実現することが、結果的に日本語教師の ICT 活用とリテラシーに対する意識と情報のバリアを減少させることにつながると稿者は考えている。

4.3　コースの特徴

Moodle コースは「理論編」「チュートリアル編」と「フォーラム」に分かれている（図 3）

図 3　日本語教師のための Moodle 入門コース一覧

理論編では Moodle の特徴を生かした協働的な学びを学習者の視点から体験的に学ぶことができる。一例を挙げると、外部 HP 上に用意した異文化をテーマにした簡単なクイズに挑戦した後で、その行動が自国の文化と照らし合わせて理解できるか出来ないかについて自分の意見を述べる。そして他の学習者の意見をもとにディスカッションを行い異文化理解の意識を高めようとする活動である。この一連の協働的学びを学生の視点から体験することで、どのようなやり方が協働的な学びを引き出すことができるのか気づくことになる。

一方、チュートリアル編（図４）では Jing[6]というフリーソフトによるデスクトップキャプチャー映像が提供されるので、視覚的に Moodle の設定方法を学ぶことができる。モジュールの設定方法や課題の管理方法など細かい設定からコースの作り方や将来的には Moodle によるサーバーの構築方法まで、できる限り多くのサンプルを提供する方針である。

この２つのコースが相互に関連していることで、さまざまな学びと気づきを得ることができると共に ICT

[5] http://hirolink.com/moodle/

[6] http://www.jingproject.com/

©2010 CIEC

活用に対する意識や情報のバリアも取り除かれていくと予想される。また、わからないことに直面したり、新しいアイデアに気づいたりした場合、フォーラムで意見交換することができ、情報＝リソースを共有することができるので、日本語教師同士の協働的学びも実現されるのである。

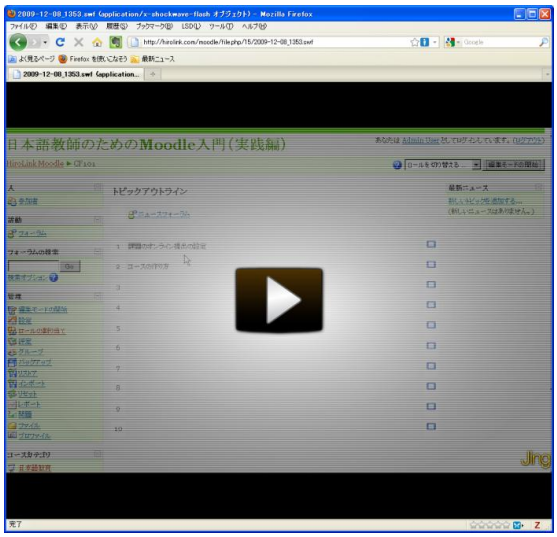


図 4 チュートリアル映像画面

4.4 Moodle による日本語教師の学びのモデル

「日本語教師のための Moodle 入門」における学びの過程は正統的周辺参加(7)のモデルと相通しているということもできる。稿者はファシリテーター的役割を担い、学びの場と情報＝リソースによる足場を提供したに過ぎないが、Moodle 上の実践的学習共同体の中で日本語教師が個々に学びと気づきを繰り返しながら、学ぶ立場から教える立場へと自身の役割を変化させていく。周辺的参加から十全的参加のプロセスの中での個々の学びや気づきが他者にとってのリソースとなり、さらに集合知（組織知）として蓄積されることも考えられる。そうなると日本語教師間のコミュニティとしてこの場がさらに発展していく可能性も秘めている。

5. 今後の課題

現在、チュートリアルの動画はデスクトップキャプチャーのみで音声による解説はないため、You Tube での公開を前提としたデスクトップキャプチャーと音声によるわかりやすいチュートリアルに改善してく必要がある。またコースについても、もう少し具体的に実際の教室活動で使用している教材やリソースと連動した見せ方の工夫が求められるだろう。実際の日本語教師からの要望やフィードバックを取り入れ、さらにコンテンツの充実を図りたい。

6. おわりに

本稿では、日本語教師のコンピュータ・リテラシー向上と ICT 活用支援を目的とした Moodle コース構築の背景と特徴について述べてきた。日本語教師の ICT 活用に対する心理的バリア、情報のバリアを軽減することを目的としたチュートリアル型の「日本語教師のための Moodle 入門」が、社会文化的アプローチの視点による ICT を活用した学びの１つのモデルのとして提示できたのではないかと考えている。今後はブログや SNS など ICT を活用した協働的な学びやコーパスや統計といった日本語教師自身の学びを支援する情報＝リソースの提供を念頭にコースの拡充を目指していきたい。

参考文献

(1) 吉田晴世, 松田憲, 上村隆一, 野澤和典編著：“ICT を活用した外国語教育”, 東京電機大学出版局（2008）.
(2) 家田章子：“日本語プログラムにおける moodle の活用～桜美林大学～”, 大学教育と情報, 18, 2, pp. 33-36 (2009).
(3) 品川恭子：“Moodle を利用した協働学習コミュニティ”, 関西外国語大学留学生別科日本語教育論集, 18, pp. 135-150（2008）.
(4) 立田ルミ：“LMS とマルチメディア教育用コンテンツ”, 情報科学研究, 27, pp. 37-48（2010）.
(5) 山下隆史：“学習を見直す”, 西口光一編著, ”文化と歴史の中の学習と学習者―日本語教育における社会文化的パースペクティブ”, pp. 6-29, 凡人社（2005）.
(6) 池田玲子, 舘岡洋子：“ピア・ラーニング入門ー創造的な学びのデザインのためにー”, ひつじ書房（2007）.
(7) Lave, J. & Wenger, E.：“状況に埋め込まれた学習ー正統的周辺参加ー”, 佐伯胖訳, 産業図書（1993）.

©2010 CIEC

Hot Potatoes による Moodle 上で実行可能な中国語復習教材の開発

趙秀敏[*1]・今野文子[*2]・大河雄一[*3]・三石大[*4]
Email: xiumin@live.jp

*1：東北大学大学院教育情報学教育部
*2：東北大学教育情報基盤センター/メルボルン大学高等教育研究センター/日本学術振興会特別研究員
*3：東北大学大学院教育情報学研究部・教育部
*4：東北大学教育情報基盤センター/大学院教育情報学教育部

＜抄録＞我々は，効果的・効率的な中国語学習を実現するために，インストラクショナルデザイン（ID）理論に基づくブレンディッドラーニングの学習プロセス，ならびにそのための e ラーニング教材の設計手法を提案している。本稿では，提案手法に基づき，教材作成ツール Hot Potatoes による Moodle 上で実行可能な中国語復習教材の開発，およびその有効性の検証のための試行実験について報告する。

◎Key Words　中国語学習，ブレンディッドラーニング，e ラーニング教材開発

1.　はじめに

本研究の目的は，中国語教育における効果的なブレンディッドラーニングの実現にある。

近年，日本の大学では，学力の低下や学習意欲の欠如(1)，授業時間外の学習不足(2)いった問題が深刻化している。しかしながら中国語学習は，その言語学的特徴に加え，第二外国語としての授業時間数の制約もあり，授業後の自習，特に音声面重視の自習が不可欠であり，このような自学自習を促進する何らかの方策が求められている。

これに対し，これまでも，語学学習における e ラーニングの利用や，対面授業と e ラーニングの組み合わせによるブレンディッドラーニングの利用が提案されている。しかしながら，これら既存の取り組みは必ずしも十分な効果が得られておらず，また他の教師による授業への適用が難しいといった問題も明らかになっている。

一般に，e ラーニングでは，文字情報に加え音声や映像といったマルチメディアデータを提供することができ，これにより学習者の理解を促進し，その学習効果の向上が期待される。また，ドリル学習のための演習問題などでは，即座に正誤を確認でき，このような即時的なフィードバックによるインタラクティブ性により学習効率と学習意欲の向上が期待される。さらに，学習履歴の記録により，進捗状況や学習が困難な点を確認でき，学習者の自己評価や教師による効果的な学習指導が期待される。しかしながら e ラーニングでは，学習者自身のペースで学習を進捗できる反面，学習意欲の維持が困難といった欠点もあり，このため，学習を継続させるための定期的な動機づけの工夫が必要であることも指摘されている(3)(4)。

また，ブレンディッドラーニングとは，異なる学習メディアの組み合わせによる学習を指し，一般には，対面授業と e ラーニングとの組み合わせを指す事が多い。このようなブレンディッドラーニングでは，対面授業での定期的な動機づけによる学習意欲の継続と，e ラーニングによる効果的な学習が期待される。外国語教育においても，授業内容と連携した e ラーニング教材によるブレンディッドラーニング学習(4)(5)(6)を可能とする学習環境を提供できれば，対面授業と e ラーニングの双方の利点をいかした効率的かつ効果的な学習が期待される。

しかしながら，こうしたブレンディッドラーニングの実施には，個別の授業ごとに学習プロセスや教材の設計が求められるが，既存のブレンディッドラーニングの多くは，当該実践者の経験や資源に委ねられており，具体的な設計指針や手法が体系化されておらず，一般教員がどのようにブレンディッドラーニングを採用すべきかが明確にされていないという本質的な問題が残されている。すなわち，中国語教育においても，対面授業と連携した e ラーニングの実施による効果的なブレンディッドラーニングを実現するためには，そのための学習プロセスならびに e ラーニング用教材をどのように設計したらよいかを明確にする必要がある。

そこで我々は，これまで，インストラクショナルデザイン（ID）理論に基づき，中国語教育のためのブレンディッドラーニングの学習プロセス，およびそのための e ラーニング教材の設計手法を検討するとともに（中国語教育学会第 8 回全国大会予稿集 pp.79-83）(7)，これに基づき，Hot Potatoes と Moodle を利用したブレンディッドラーニング環境の提案を行ってきた。ID とは，一般に，教育における効率・効果・魅力を高めるための手法を体系化したモデルおよびプロセスの総称を指す。我々は，その中でも特に基本的な理論であるガニェの 9 教授事象(8)および ARCS モデル(9)の 2 つの理論に基づき，3 段階式学習プロセス（図 1），ならびにそのための e ラーニング教材設計指針を提案している。

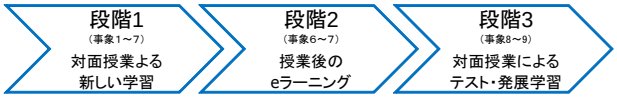


図 1　本研究で提案する 3 段階式学習プロセス

©2010 CIEC

本稿では，これらID理論に基づき，Hot Potatoes，ならびにMoodleを利用した中国語教育のための復習教材の開発例を紹介する。

2. Hot Potatoesによる教材開発とMoodleによる教材提供

2.1 Hot Potatoesの概要

Hot Potatoes（http://hotpot.uvic.ca/）は，カナダのビィクトリア大学で開発され，Moodleに標準的に含まれる拡張モジュールで利用可能なコンテンツ作成ソフトであり，フリーウェアとして提供されている。また本ソフトではJavaScriptのコードを出力するが，プログラミングの専門知識がなくとも自作の練習問題を作成することが可能となっている。

Hot Potatoesで作成可能な問題形式は，JQuiz（多肢選択問題），JCloze（穴埋め問題），JMatch（語彙マッチング問題），JMix（並べ替え問題），Jcross（クロスワード問題），The Masher（複数問題ページの統合）の6種類である。これらの問題には，画像，音声，ビデオなどのマルチメディアデータを付加することができ，これらにより語学学習用のマルチメディアドリル教材を容易に作成することができる。さらに，Hot Potatoesは多言語にも対応しており，中国語の簡体字やピンインの入力にも対応しているため，中国語の教材作成ツールとして利用することが可能となっている。

2.2 Hot Potatoesによる中国語復習教材の内容

今回，Hot Potatoesで作成可能な問題形式のうちから，JQuiz（多肢選択問題），JCloze（穴埋め問題），JMix（並べ替え問題）の3形式を用いて，本研究の提案手法によるブレンディッドラーニング用復習教材を開発した。今回の対象授業は，T大学教養学部言語文化学科1学年次に，初年次教育として週1回，通年開講される「中国語会話Ⅰ」である。本教材は，授業の内容にあわせ，全部で22回分から構成され，はじめの7回は発音学習，残りの15回は会話学習を中心とする内容とした。

発音学習の部分では，各回ごとに（1）発音練習，（2）聞き取り練習，（3）応用練習という3種類の練習から構成されている。いずれもネイティブの教員による模範発音を利用し，（1）では声調や基本となる母音，子音を系統的に学び，また，（2）では多肢選択問題による聞き分け練習を課し，その上で（3）では，（1），（2）での学習結果を踏まえた形で二音節やフレーズ，短文などの音読練習を課している。これらによって，中国語の発音の基礎を効果的に習得させることを目指している。

また，会話学習の部分では，中国語学習上で困難とされる単語のピンイン，文の語順，リスニングの３つの点に対し，各回ごとに4種類の練習を設けている。それぞれの問題形式および問題数を表1に示す。各練習は，（1）から（4）までのステップを踏んだ順序としており，内容的にも相互的な連関性と発展性を持たせている。

（1）の単語練習では，まず，ピンインの聞き取り選択問題，次に録音に従い練習した単語の復唱・暗唱を行い，最後に，練習した単語から約半分を選び，音声を伴わないピンインの選択問題を課す。これによりピンインの表記，音声を正確に暗記することを目指している。

表1　会話学習部分の各回の復習内容

練習	問題形式	問題数
（1）単語練習	多肢選択	10問程度
（2）聞く練習	多肢選択	10問程度
（3）書き取り練習	穴埋め	10問程度
（4）重要文例練習	並べ替え	5問程度

（2）の聞く練習では，（1）で練習した単語を用いた会話文や短文を聞き，その文意を問う多肢選択式問題を設けている。これにより，意味を聞きとることに慣れさせ，リスニング力の向上を図っている。

（3）の書き取り練習では，短文を聞き，聞きとった単語を文の空欄にキーボードからピンインを入力し，漢字に変換する作業を課している。これにより文脈の中で単語を聞き取り，さらに，ピンイン入力によって表記を正確に再現できるようにさせる。なお，ここで練習する単語も，（1）の単語練習に含まれるものとしている。

（4）の重要文例練習では，全体のまとめとして語の並び替え問題と復唱を課し，これにより文型に習熟し，会話の模範となる重要文例を正確に覚えることを目的としている。

以上のステップを踏み，音声面重視の練習を通して，単語や文型を深く定着させることを目指す。ただし，これらの教材は，学習者自身の選択により，異なる順序で練習することも可能である。

2.3 教材作成手順

具体的な教材作成では，授業で使用する教科書『飛天』[10]に掲載されている内容の中から，自己表現やインタービューなどのコミュニケーション活動に必要な単語や文例を選び出し，これらを利用して単語練習や重要文例練習の問題を作成した。同時に，これらの語彙や文例を使用し，教科書とは異なる新たな会話や短文をも新たに作成し，リスニング練習と書き取り練習の問題を作成した。なお，今回使用した教科書は，第一著者が中心に過去に独自に開発したものである。

今回開発したeラーニング復習教材では，特に音声面を重視し，すべての練習に音声データを付している。これらの音声データは，授業を実施しているT大学のオーディオビジュアルセンターのスタジオで録音し，編集作成したものである。この音声データ作成にあたっては，ソニー製の市販ソフトウェアである「Music Studio」を用いて録音し，また，同ソフトを利用して編集した上でMP3形式のデータとして出力した。このとき，MP3のビットレートは256Kbpsとし，中国語学習のリスニングに十分対応可能な音質としている。また，各音声ファイルは数KB単位であり，ADSL等のブロードバンド上で十分利用可能なデータ量としている。

各教材をHot Potatoesで作成する際には，まず，問題データを入力し，次いで音声データや画像データを挿入し，HTMLファイルとして出力する。また，後述す

©2010 CIEC

る学習管理システムである Moodle 上に登録する場合には, Hot Potatoes の圧縮機能を使い, HTML ファイル等, web ページを構成する複数のファイルをまとめ, ZIP ファイルを生成する。

また，今回は，学習者が音声データを容易に視聴できるよう，オーディオメディアプレアーを画面上に設置する形式とした。これにより，Web ページの閲覧の時に，音声を即時に再生可能な状態としている。さらに，練習の流れに沿って，指示文や問題文，オーディオメディアプレアー，イラストを配置するなど画面デザインを工夫した。

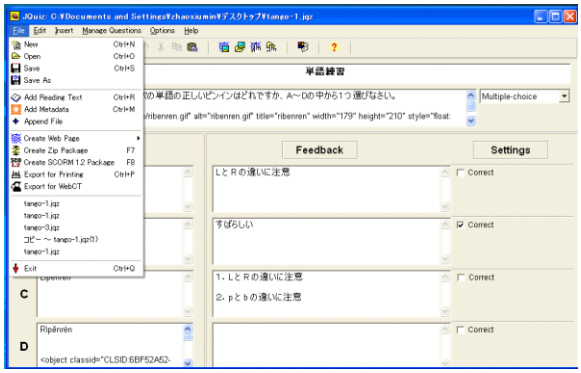


図 2　Hot Potatoes による教材作成

さらに，Hot Potatoes で作成した教材練習では解答に対して自動的に正誤判定がなされ，全問が正解となるまで結果が表示されず，これにより再解答を促す形式となっている。すなわち，学習者はヒントやフィードバックの解説により，正解を得るまで繰り返しチャレンジすることが可能である。また，Hot Potatoes では，学習者の解答内容に応じて異なるフードバックを返す機能を有している。本教材でも，この機能を利用し，学習者の解答に応じて，称賛や励ましなど異なるフィードバックを用意し，学習意欲を高めている。同様に，単語のピンイン練習では，学習者によく見られる誤答例を選択肢として用意し，各誤答に対する解説をフィードバックとして用意している。これらによって学習者の学習意欲を高めるとともに，その理解や認識を深め，学習効果が高まるよう工夫している。

2.4　Moodle による教材提供

本研究では，Hot Potatoes 上より作成した教材を Moodle により管理，提供し，また，これによる学習履歴も Moodle により管理する。

Hot Potatoes で教材を作成した場合，解説やヒント，正解率などを表示し，これによって効果的な復習が期待できる反面，Hot Potatoes の単体では採点結果を集積し記録する機能が提供されておらず，学習履歴を残すことができないという問題が残されている。これに対し，オープンソースの学習管理システム（LMS）である Moodle では, Hot Potatoes で作成した教材データを取り込み，管理し提供するとともに，Moodle 上での学習結果についても記録，管理する機能が提供されている。

そこで今回は，Moodle に登録した教材を授業進度に合わせて週ごとに公開するとともに，最新の課題をコースサイト画面のトップに配置し，学習者から容易に確認できるようにした。また，毎週の復習課題を提示すると同時に，課題実行期間，学習目標，想定される学習時間もあわせて提示し，学習者の動機づけとなるよう工夫した。図 3 に今回作成した e ラーニング教材の Moodle 上で提供例を示す。

図 3　Moodle による教材提供

また，Moodle は，Moodle により記録された学習履歴を学習者自身や教員が確認するための機能を有している。具体的には，各学習者は，それぞれの学習履歴である「ユーザレポート」を通して，自己の進捗状況，得点を確認することができる。一方，教員も，「評定者レポート」を通してクラス全体の平均点，問題ごとの平均点の他，各学習者個別の進捗状況，学習時間，完了状況，得点状況などの詳細な学習履歴を確認することができる。今回開発した教材の利用においても，この学習履歴管理機能を利用し，学習者自身による学習管理や教員による学習状況の確認，およびこれに基づく次回授業での指導に利用している。図 4，図 5 に，それぞれ，学習者用のユーザレポート確認画面，ならびに教員用の評定者レポート確認画面の実行例を示す。

図 4　学習者用ユーザレポート確認画面

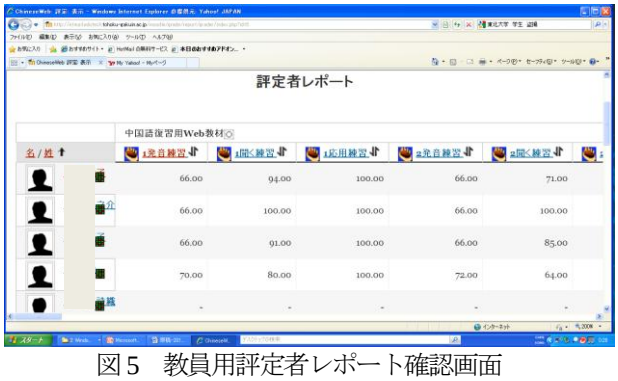


図 5　教員用評定者レポート確認画面

©2010 CIEC

3. 試行実験

本研究で開発した復習教材の有効性を検証するために，今回，実教育現場への適用による試行実験を行った。今回の実験ではT大学教養学部言語文化学科 1 学年次の学習者を対象とし，2009 年 4 月から通年開講されている中国語の授業のうち，10 月 26 日～12 月 7 日の期間の授業に対し開発した教材によるブレンディッドラーニングを適用した。その上で実験前後にアンケート調査を行い，学習意欲や復習状況を確認するとともに，定期試験の結果から前年度との比較を行った。

その結果，まず復習状況については，実験前より大幅に改善されていることが確認できる（表 2）。また，学力に関しても，前年度の 2008 年度に同内容で実施した授業と比較して，実験実施前の前期試験では若干下回っていたにもかかわらず，実験実施終了後に行った後期試験では前年度を上回る結果となった（表 3）。特に単語問題とリスニング問題の得点や，学力中下位層の学習者の得点の伸びが顕著であったことが確認できる（図 7）。

表 2　復習の状況（N＝19）

	まったくしていない	10 分未満	10～20 分	20～30 分	30 分
実施前	7 人	8 人	3 人	0 人	1 人
実施中	0 人	0 人	5 人	9 人	5 人

表 3　クラスの平均点

	前期試験	後期試験
2008 年度クラス	86.48 点	73.91 点
2009 年度クラス	81.52 点	80.16 点

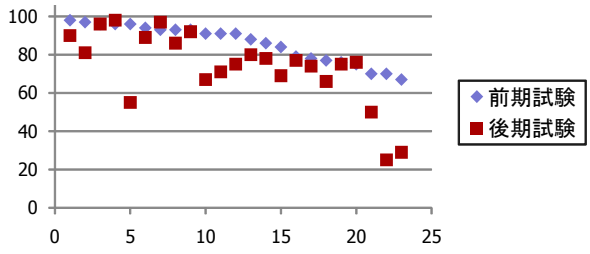


図 6　2008 年度クラスの得点分布

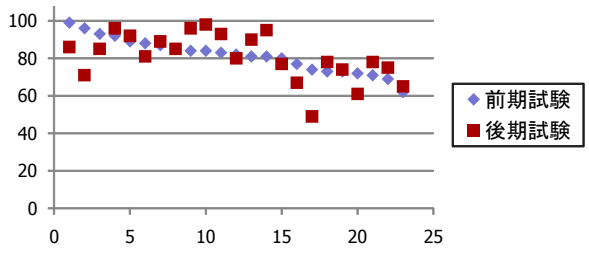


図 7　2009 年度クラスの得点分布

さらに，アンケート結果からも積極的な学習意欲が確認され（図 8），多くの学習者は，本教材につき「楽しい，勉強しやすい，効率がいい，単語が覚えやすくなった」などと記している。しかしながら，一部の学習者については必ずしも自信の向上にはつながらなかったことも確認され，今後の更なる改善が求められるといえる。

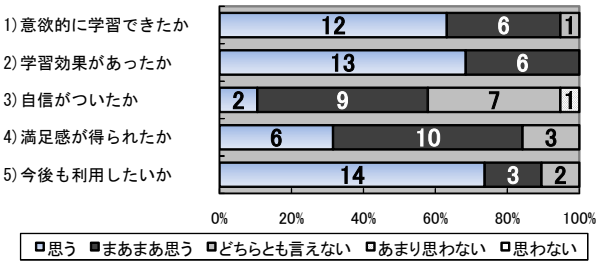


図 8　学習者の感想（N＝19）

4. おわりに

以上，本稿では Hot Potatoes による Moodle 上で実行可能な中国語復習教材の開発，および開発した教材による試行実験の結果について報告した。今後は，更なる実証実験を重ね，提案手法および教材の有効性を引き続き検証し，その改善を図っていく予定としている。

謝辞

本研究では，東北学院大学教養学部稲垣忠準教授により Moodle サーバーの利用に御協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

(1) 社団法人私立大学情報教育協会：“平成 19 年度私立大学教員の授業改善白書”.

(2) 文部科学省中央教育審議会：“学士課程教育の構築に向けて（答申）”，(2008).

(3) 日本イーラーニングコンソシアム（編）：“ e ラーニング白書〈2008/2009 年版〉”.

(4) 李偉：“e-Learning による外国語教育の展開：Blackboard Learning System による中国語教育の事例を中心に”，久留米大学外国語教育研究所紀要 15，pp. 37-61（2008）.

(5) 氷野善寛，沈国威：“中国語教育における e-Learning の導入と展開：Learning Management System の構築に向けって”，関西大学 IT センターフォーラム 20，pp. 53-64 (2006).

(6) 鈴木靖：“外国語教育へのブレンド型学習導入のための学習管理について”，異文化，論文編 8，pp. 119-130 (2007).

(7) 趙秀敏，大河雄一，三石大：“中国語学習のための ID に基づくブレンディッドラーニングの開発の試み”，中国語教育学会第 8 回全国大会予稿集，pp.79-83（2010）.

(8) R.M.ガニェ(著)，鈴木克明，岩崎信（監訳）：“インストラクショナルデザインの原理”，pp.218-236，北大路書房（2008）.

(9) Keller，J. M. & Suzuki，K. ：“Use of the ARCS motivation model in courseware design”，（Chapter 16）. In D.H. Jonassen (Ed.)，Instructional designs for microcomputer courseware. Lawrence Erlbaum Associates，USA（1988）.

(10) 趙秀敏，冨田昇：“中国語初級テキスト　飛天”，白帝社（2000）.

©2010 CIEC

Moodle フォーラム上で学ぶ 英語コミュニケーションストラテジー

- Project E-xchange: アメリカ人学生とのメッセージ交換を通じて -

新村知子*
Email: shimmura@ishikawa-pu.ac.jp

*: 石川県立大学教養教育センター

◎Key Words コミュニケーションストラテジー，異文化間コミュニケーション，フォーラム

1. はじめに

本稿は、Moodle フォーラム上で実施した日米の大学生間の5週間にわたるメッセージ交換の記録において、どのようなコミュニケーションの問題がみられたか、またその問題に彼らがどのように対応したのかを報告することを目的としている。

我々が日常的に行うコミュニケーションには、不可欠な要素がいくつかある。「相手に対して、いつ、何を、どのように言うかを選択すること」、「コミュニケーションに問題が起きたら、ストラテジーを使ってそれを修復すること」などがその主なものである。

しかし、教室における外国語教育の授業において、このような要素を学ぶ機会は非常に少ない。与えられた教材を学習し再生するトレーニングは非常に有効なものであるが、実際のコミュニケーションでは「再生できること」だけでは絶対に対応できず、生のコミュニケーションにおいて試行錯誤を重ねることが必要なのである(Long, 1996)(1)。大きな予算を持っている大学なら、国際交流プログラムを企画して学生たちを海外に派遣したり、テレビ会議システムを介して海外の大学と共同授業を行ったりして、継続的な国際交流授業を実施すること(Muehleisen, 2008)(2)も可能であるが、多くの大学では予算・設備の関係において難しいのが現実である。

このような問題に対処するため、石川県立大学では2007 年度より学習管理システム(LMS)のフォーラム(掲示板）を利用して、必修英語授業の中でローズハルマン工科大学 (インディアナ州) のアメリカ人学生とのメッセージ交換活動Project E-xchangeを2年生全員に課している。2009 年度には、Moodle のフォーラム上のこの活動に、144 名の日本人学生が参加し、秋学期(Term 1) は50名、冬学期 (Term 2) は44名のアメリカ人学生と各 5 週間、英語でメッセージのやりとりを行った。このメッセージ活動は、アメリカ人1人と日本人2～3人を1グループとして実施しており、昨年度のデータでは、日本人学生は平均18回程度のメッセージを書き、約同数の返事を受け取っている。

このやりとりは、Moodle 上ですべて記録され、日米双方の教員がモニターすることができるので、問題が起こったりメッセージ交換が止まってしまったら、教員はすぐに援助することができる。

さらに貴重なのは、このデータを観察すれば、学生たちがどのようなコミュニケーションの問題に直面し、どのようにそれを解決したかを明らかにすることができるということである。今回は、参加した日本人学生のうちS学科に属する50名が、17グループに分かれてTerm 1（秋学期）の5週間に行ったメッセージ交換記録をデータとして使用し、どのようなコミュニケーションの問題があったのか、またその場合に彼らがどのように対応したのかを報告する。

2. Project E-xchangeの目的と構成

今回使ったデータは、2009 年度の秋学期（10 月―11 月）にローズハルマン工科大学の Humans and Culture という授業を履修していたアメリカ人学生 17 名と石川県立大学S学科2年生50名によるメッセージ交換の記録である。過去 2 年間の経験から、学生たちは、相手の言うことが分らなかったとき、または相手が自分の伝えたいことを誤解してしまったとき、メッセージ交換自体を放棄してしまうことが多くあった。

このような問題に対処するため、この年はメッセージ交換のガイドラインを作成し、1週目の授業で英語コミュニケーションがうまく行かなくなったときに使える表現や、やりとりのポイントなどを教えることにした。このようなコミュニケーションストラテジー（Carter and Nunan, 2001）(3)により、母語においても実際のコミュニケーションのやりとりが成り立っていることも伝えた。

ローズハルマン工科大学のクラーク教授によれば、この活動は同年代の日本の若者たちと実際にメッセージをやりとりすることにより、アメリカ人大学生たちが異文化に触れ、自国の文化・生活について再考する

©2010 CIEC

機会を持つことを目的としている。プロジェクトを開始する前は、言語的にアメリカ人学生たちに学ぶことがあるとは考えていなかったが、メッセージ交換が始まってみると、外国人に対して自分の母語である英語を使うことの難しさを多くのアメリカ人学生が訴えていた。母語である英語を使うにしても、友達のアメリカ人に使うような表現を使っていては、相手に伝わらないからである。つまり、使う語彙や文法、トピックを工夫しないとコミュニケーションが円滑に進まないので、アメリカ人学生たちにとっても「国際語としての英語」を使うトレーニングになっていたようである。

3. 使用したシステム、グループ分け及びメッセージ交換の方法

2009 年度後期のはじめに、日米すべての学生を石川県立大学の Moodle にある Project E-xchange というコースに登録し、さらにグループ分けした。その各グループ（アメリカ人 1 名と日本人 3 名程度）にフォーラム(掲示板）を作った。メッセージ交換は、基本的に 1 対 1 で行う。アメリカ人学生が各日本人学生について一つのトピックを立て、日本人学生はそれに返答し、さらにアメリカ人が応えるという個人ベースのやりとりでコミュニケーションは続いて行った。

Term 1 を終了した 11 月末の時点で、参加した日米の学生たちを対象に、Project E-xchange の活動について、Moodle 上でアンケートを実施した。回答数は、他学科の参加者も含め石川県立大では 90 名、ローズハルマン工科大では 50 名であった。

この中で、「相手のメッセージの意味が分らないとき、どうしましたか」(What did you do when you had trouble understanding the meaning of your partner's message?) (複数回答可）という質問に選択肢で答えてもらった (図 1)。この結果で特徴的なのは、ローズハルマン工科大では「相手に直接聞いた」という答えが 60%以上なのに対して、石川県立大では 30%以下であることである。また、石川県立大では「辞書で調べた」という回答が 80%近いことが特徴的であるが、学生の話では調べても辞書には載っていない表現が多かったようである。さらに、インターネットで調べた学生が日米とも 50%程度いたことは、分らないことがあったときに現代の若者が共通に使うストラテジーを示している。

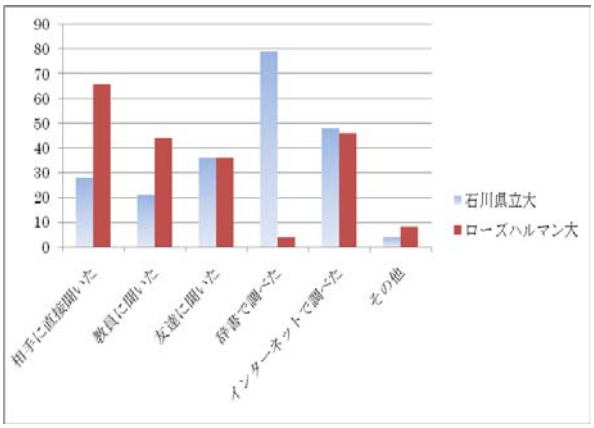


図 1　日米学生の回答「分らない時どうしたか」

4. コミュニケーショントラブルの例

コミュニケーショントラブルを特定するため、このメッセージ交換のデータをテキストファイルとして保存し、学習者コーパスを作った。その中で、分からないことが出たときに使うと予想される主な 3 つの表現 (1) What do you mean…?　(2) I don't understand… (3) What is …..? について、AntConc3.2.1w[4]というコンコーダンサーを用いて検索した。

その結果、(1)は 4 例（すべてアメリカ人学生が使ったもの）、(2)は 1 例（アメリカ人学生）、(3)は 12 例（アメリカ人 5 例、日本人 7 例）がこのデータの中にみられた。(3)については、 形は同じでも "What is your favorite subject?" のようなコミュニケーショントラブルと関係のないものも多いので、前後関係を見て判断し、 "I don't know Mexican food. What is Mexican food?"（日本人学生）のように実際に相手の言ったことが分からず、それを明らかにしようとしている例のみを抽出した。 "What do you mean by...?" は非常によく使われる確認の表現なので、 1 週目のガイダンスの時に使える表現として日本人学生に紹介したのだが、残念ながらこのデータでは実際に使った学生はいなかった。しかし、ガイダンスで触れていたので、アメリカ人学生がこの表現を使ったときに、意味の確認という意図は分かりやすかったと考える。その代り、日本人学生は "What is ...?" という表現で意味を確認していた。

以下に、データに表れた数例を見てみよう。例文の中で、日本人学生は JS、アメリカ人学生は AS として表している。例文では、メッセージの中の関連する部分だけを抜粋しており、下線は筆者によるものであるが、英文は原文のままである。

例 1

JS: I bought a long boots and cosmetics. I will buy a new one-piece next shopping.

AS: I need to get a pair of long boots for the snow when it comes. My pair from last year are pretty warn out. What is a one-piece?

JS: One-piece is a kind of casual dress. I put a picture of my one-piece.

この日本人学生は、後に「ワンピース、アルバムの

©2010 CIEC

ような英語だと思っていた言葉が、アメリカ人学生に全く通じないことに驚いた。英語の単語は確認してから使う必要があると思った」と述べている。しかし、このやりとりの中で、彼女はうまく英語で説明を続け、さらに自分の持っているワンピースの写真もつけて問題解決に成功している。

例2

AS: We go to Wal-mart a lot here in the United States for general shopping. Do you go to Wal-mart?
JS: I'm sorry, what is Wal-mart?
AS: I am sorry, I thought there were Wal-marts in Japan. Wal-mart is a very big store that has groceries and almost everything else you may need.

この例では、日本人学生が Wal-mart を知らないことにアメリカ人学生の方が驚いている。自分たちにとって常識であることが、異文化の世界に住む人には未知のものである可能性があることをアメリカ人学生たちも学んでいる。

例3

JS: But I think band music rather than popular music in Japan now. How about in US? Band music more popular than popular music?
AS: What do you mean by 'popular music'? Do you mean pop music?
JS: (No Answer)

この例では、アメリカ人学生の意味の確認に対して、日本人学生はどう答えていいか分からず、メッセージのやりとりはここで終わってしまっている。実際は、このような終わり方をする例が少なからずある。来年度以降は、メッセージ交換がこのような終わり方をしないようにコミュニケーションを継続する技術を学生たちに教えていきたいものである。

例4

JS: November 7th was my birthday. I'm 20 years old now! Before that day, I had wanted to change something around me.
AS: What do you mean by "Before that day I had wanted to change something about me"? I understand the statement, but did you change anything about yourself? Is this sentence related to joining the orchestra?
JS: This sentence means "before my birthday, I want to change my loose life." It is difficult for me to explain in English, but I will try it. I had lacked the will to do something. I thought twentieth birthday is my turning point.

この例では、アメリカ人学生に意味を確認されることにより、日本人学生は表現のあいまいさに気づき、英文を分かりやすく書き直している。自分が言おうとしたことをどのように伝えればいいかを再考し、2度目の説明では具体的な言葉を使って、うまく表現している。

例5

AS: I like to lift weights and swim. Also I like to sew and go powerkiting.
JS: I do not swim well. Please tell me the technique to swim. What is "go powerkiting"?
AS: Powerkiting is where you have this huge kite and you fly it and it take you up in the air with it at times. I attached a picture. It is not me but it gives the general idea.

図2 powerkiting

この会話に出てくる powerkiting という言葉は、普通の辞書にも出ていないので、このように相手に聞いて説明してもらうのが一番の近道であろう。このやりとりでは、相手のアメリカ人学生は図 2 のような写真もつけて理解を助けてくれている。この例以外でも、学生たちは画像や動画の URL などを使って互いの質問に答えることに努力していた。こういう学生たちの姿を見て、相手に分かるように様々な表現や方法を試みるという、このような生のコミュニケーション活動が本当の英語力をつける原動力になっていくのではないかと感じた。

この他、日本人学生たちが分からなかった言葉としては、pecan, Mexican food, a leopard gecko, "geddan" などがある。アメリカ人学生たちが質問している言葉では、*sukiyaki*, Bon Festival, croquette, school festival などがある。"What is school festival?" と聞かれた学生は実際に何人もいて、「学園祭は学園祭だ。説明しようがない」と教員に訴えてきたので、「自分が当たり前だと思っていることを、何も知らない人に

©2010 CIEC

分かりやすく説明するという技術は非常に大切なこと。日本語でも難しいだろうけれど、どう説明すればいいか分かりやすいか、説明の構造も考えて英語で書いてみよう」とアドバイスした。こういう学習は、彼らの過去の英語の授業ではほとんど行われたことがないようだ。常に、「日本語や文脈を与えられ、それを英語に直す」というトレーニングを受けてきたのだから、迷うのは当然である。しかし、学生たちはいろいろ工夫を重ねて英語で説明することを学んでいった。

コミュニケーショントラブルの中には、日本人学生の英語力のために、文法やスペルが間違っているために意味不明になっている場合ももちろんあるが、powerkiting, a leopard gecko, “geddan”など、教員にとっても分からない言葉もある。このような言葉は、書き手に説明してもらって初めてその意味が理解できる訳で、実際は母語話者同士でもこのような意味の確認は常時行われているものであり、我々のコミュニケーション活動には不可欠なものであるのだ。しかし、心理的なものが障害になるせいか、外国語である英語になると、こういうコミュニケーションストラテジーが使えなくなることが多いようである。

また、反対の視点から言えば、このストラテジーを使うことができれば、相手の言うことが分からなくても聞くことができるし、自分の言うことを誤解された場合には誤解を解くことができるのであるから、英語におけるコミュニケーションの不安はかなり軽減するはずである。その意味において、英語学習者にとっては非常に有用な知識・技術であると言えるだろう。

5. おわりに

英語によるメッセージ交換においては、日本人学生たちは始める前から「自分の英語は通じないのではないか」という大きな不安を抱えている。そのため、相手に「あなたの言っていることは、どういう意味か」と聞かれただけで、続ける意欲を失ってしまう場合が多く見られた。

先日のアンケートで、「Term 1 のメッセージ交換を終えてみて、意味のある活動だったと思いますか。」(After participating in Project E-xchange, do you think it has been meaningful?) という質問に対しては、「とても意味があった」と「少し意味があった」という回答を合わせると、ローズハルマン工科大では84%、石川県立大では88%になり、ほとんどの学生にとって意義深いと感じられる活動だったことが分かる（図3)。

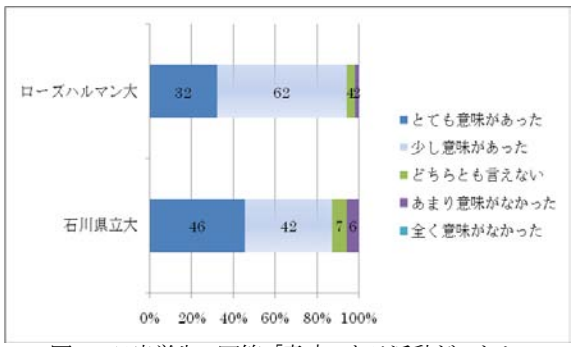


図3　日米学生の回答「意味のある活動だったか」

この年は、最初のガイダンスで「相手の言うことで分からないことがあったら、何か新しいことを学ぶチャンスだと思ってください。英語は情報を取り入れるための道具なのだから」と伝えていた。また、相手のアメリカ人学生も同じように不安に思っていること、アメリカ人にとっても異文化を学ぶ貴重なチャンスなのだということ、相手も人間なのだからメッセージが突然止まったらショックを受けることなどを、意味確認のための英語表現と共に伝えた。

今回は、限定したデータの中からコミュニケーションの問題が起こった場面とその対処法を観察したが、さらに大きな学習者コーパスを作って、日本人やアメリカ人が異文化間コミュニケーションに取り組んだ場合に、どのような問題が起きるのか、またどのように対応して修復しているのか、あるいは修復に失敗しているのかを継続的に分析していきたいと考える。その中で、より効率的にコミュニケーションストラテジーを学ぶ機会を学生たちに提供する方法を探っていけるのではないかと期待している。

参考文献等

(1) Long, M.: "The role of the linguistic environment in second language acquisition", In W. Ritchie and T. Bhatia (eds). *Handbook of Second Language Acquisition*, pp. 413-68. Academic Press, San Diego (1996).

(2) Muehleisen, V.: “The Waseda-Colorado Bilingual Cross-Cultural Exchange Project, 2001-2007”, 2007年度 ICT 授業実践報告書 pp. 69-84. 大学英語教育(JACET) IC T 特別委員会 (2008).

(3) Carter. R., and D. Nunan: “The Cambridge Guide to Teaching English to Speakers of Other Languages”, pp. 167-169. Cambridge University Press (2001).

(4) AntConc3.2.1w とはLaurence Anthonyが開発したコンコーダンス・ソフトウェアであり、以下のURLからダウンロードできる。
(http://www.antlab.sci.waseda.ac.jp/software.html)

©2010 CIEC

2010 PC Conference
August 7-9,2010 at Tohoku University

デジタル表現技術教育プログラムの実践

古賀 崇朗[*1]・中村 隆敏[*2]・藤井 俊子[*1]・米満 潔[*1]・久家 淳子[*1]・時井 由花[*1]・河道 威[*1]
本田 一郎[*1]・原口 聡史[*1]・永渓 晃二[*1]・高崎 光浩[*3]・角 和博[*2]・穂屋下 茂[*4]
Email: d4062@cc.saga-u.ac.jp

*1: 佐賀大学 eラーニングスタジオ
*2: 佐賀大学 文化教育学部
*3: 佐賀大学 医学部
*4: 佐賀大学 高等教育開発センター

◎Key Words デジタル表現，クリエーター，ICT

1. はじめに

ICT 革命の進展に伴い，高度情報化社会に対応できるデジタル表現技術者の需要が急増しているが，人材は不足している。そのような中，本学では 2009 年 4 月より，新入学生に対して全学部の学生が受講可能な，デジタル表現技術者を養成する「デジタル表現技術教育プログラム」[(1)]を開設している。本プログラムは，2008 年度の文部科学省「質の高い大学教育推進プログラム」に採択され，表現対象を深く理解し，表現する能力を持つ創造的人材育成を行うものである。履修学生は，所属学部の専門科目に加えて，本養成プログラムで開講する対面形式の講義・演習を受講する。必修科目は，社会的ニーズの高い実技演習科目であり，本プログラムを受講した学生は，これからの高度情報化社会を創造するのに必要な先端的な情報クリエート技術を習得し，個人の専門領域とデジタル表現技術を組み合わせた新たな知的活動の担い手として活躍が期待できる。本稿では，この取り組みについて報告する。

2. デジタル表現技術教育プログラムの概要

2.1 プログラム実施の背景

本学では，2002 年度より VOD（Video On Demand）型のフル e ラーニング「ネット授業」を全国の大学に先駆けて実施している。また，文部科学省の現代的教育ニーズ取組支援プログラムに採択された「ネット授業の展開」[(2)]や社会人の学び直しニーズ対応教育推進プログラムの下に実施した「佐賀大学 デジタルコンテンツ・クリエーター育成プログラム」[(3)]等により，e ラーニング教材をはじめとする各種デジタルコンテンツの制作や，教材を配信する LMS（Learning Management System：学習管理システム）の管理・運営を，本学の e ラーニングスタジオを中心に学内の教員や技術スタッフが行っている。これまでに培ってきた，高度な技術や経験は着実に蓄積され，デジタルコンテンツの作成技術を教育できる環境が学内に構築されており，学外からの注目度も高い状況にある。そこで，高度情報化社会に対応できる表現力の高い人材を育成するためのプログラムを実施することになった。本プログラムで利用する Mac を整備した演習室での講義の様子を図 1 に示す。

2.2 プログラムの概要と期待される効果

本プログラムの履修対象者は全学部の学生で，定員 40 名とした。本プログラムの履修者は，各自の所属学部の専門科目に加えて，本プログラムで開講される必修科目や選択科目を受講し，先端的なデジタル表現技術を習得する。それにより，理工系の学部に限らず，教育学部では ICT を活用した教育方法や授業設計等への活用，経済学部では統計データ解析の図示化といったように，各学部の専門分野でもデジタル表現技術を活用できる。本プログラムを修了した学生には，卒業時に所属する学部専門の学位（学士）に加えて「デジタル表現技術教育プログラム」の修了証を交付する。

本プログラムでは，①それぞれの専門知識に加え，デジタル表現能力を身につけた創造的な学生が育成される。②新たな知的活動が期待でき，進路選択が拡大する。③従来の専門分野の職場に加え，既存企業の高度情報化の推進，さらには新しい産業の創出と地域産業を活性化させる，などの効果が期待できる。

2.3 募集に対する反応

本学の入学試験の合格者に対し，入学手続きの際に本プログラムの履修者の募集を行った。その結果，定員 40 名に対し，2009 年度（第 1 期）は 138 名の応募があり，2010 年度（第 2 期）は 2010 年度入学生 149 名，2009 年度入学生 11 名，合わせて 160 名

図 1 Mac を整備した演習室での講義の様子

©2010 CIEC

の応募があった。2 年連続で定員の約 4 倍の応募があり，学生のニーズに合った教育プログラムであることが証明された。担当教員による個人面接を行い，志願者一人ひとりの志望動機や PC の利用スキル，カリキュラムを確認し，合否を決定した。

3. カリキュラム

3.1 必修科目

本プログラムの 1 年次，2 年次の必修科目をそれぞれ表 1 と表 2 に示す。これらの科目を履修して取得した単位（16 単位）は，各学部の卒業認定単位として一部を算入することができる。但し，その上限は各学科・課程・専修によって異なる。なお，演習用コンピュータの台数制限により，原則として次年度以降に再履修することはできない。

必修科目では，プロが制作現場で使用しているソフトウェアやハードウェアを使用しながら，コンテンツの制作技術を学ぶことが主な内容となる。1 年次前期では，「デジタル表現 I」と「Web 表現」を開講した。「デジタル表現 I」では，画像編集ソフトの定番である Photoshop や，ベクトルグラフィックス制作ソフトの定番である Illustrator を使用して画像の編集・加工技術について学ぶ。「Web 表現」では，Web オーサリングソフトの定番である Dreamweaver や Photoshop を使い XHTML（eXtensible HyperText MarkupLanguage）や CSS（Cascading Style Sheets），PHP（Hypertext Preprocessor）

表 1　1 年次の必修科目

形態	科目名	内容	学期
演習	デジタル表現 I	グラフィックデザイン	前期
演習	Web表現	Webデザイン	前期
演習	デジタル表現 II	映像・シナリオ	後期
演習	デジタルメディア・アート	カウントダウンムービー	後期

表 2　2 年次の必修科目

形態	科目名	内容	学期
演習	デジタルメディア・デザイン	高度な動画の編集	前期
演習	アニメーション表現	セルから立体までの素材と表現	前期
演習	コンピュータ・グラフィックス表現	2D及び3DCGアニメーションの作成	後期
実習	デジタル表現修了研究	修了作品制作・コンペティション参加	後期

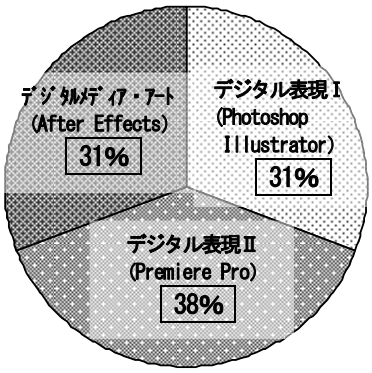


図 3　興味を持った必修科目

「デジタル表現 I」

「デジタル表現 II」

「Web 表現」

「デジタルメディア・アート」

図 2　必修科目で制作された作品

©2010 CIEC

を用いたWeb サイトの制作技術について学ぶ。

1年次の後期に開講した「デジタル表現II」では，シナリオを考え，それを元に業務用のビデオカメラで撮影し，映像編集ソフトのPremier Proを使って1分程度の映像を制作した。また，デジタルメディア・アート」は集中講義で開講し，After Effects を使った合成やモーショングラフィックスといった，映像の編集・加工技術を活用し，10 秒程度のカウントダウンムービーを制作させた。

2 年次には更に高度な映像の表現や，Flash を使ったアニメーション，shade を使った3DCG の技術について学び，後期には，作品を制作する修了研究が行われる。修了研究では，映画制作やWebサイトの制作，3D を使ったAR（拡張現実）やモーションキャプチャーを使った3D アニメーションといった中からテーマを選択し，数名のグループで作品を制作する。学生がこれまでに必修科目で制作した作品を図2に示す。

3.2 学生が興味を持った科目

1期生の1年修了時のアンケート結果のうち，最も興味を持った必修科目の割合を図 3 に示す。これによると，Premiere Pro やAfter Effects といった映像制作のソフトウェアを使う科目に興味があったと言える。

3.3 選択科目

本プログラムの選択科目を表 3 に示す。プログラムの履修者はここに示す教養教育主題科目の中から，最低 4 科目（8 単位）を卒業時までに選択して履修しなければならない。この単位はそのまま教養教育主題科目の単位としても認定される。

選択科目では，写真や映画といったデジタル表現に直接深く関わる科目や，身体表現やマーケティングや著作権法といったように制作技術以外の面でデジタル表現に必要な分野について，興味のある科目を選び，幅広く学習することができる。

4. 学習環境

4.1 演習用コンピュータ

本プログラムを実施するには，高度なソフトウェアや，それを扱うためのハードウェアが必要である。そのため，演習用のコンピュータとして Adobe Systems 社の Adobe Master Collection CS4 や，イーフロンティア社の Shade 10.5 Standard をインストールした Apple 社の iMac を 40 台と，教師用に，より性能の高い Mac Pro を 1 台整備した。グループによる作品制作を考え，40 台の iMac を 8 台 1 組の 5 グループに分け島状に配置した。

コンピュータの台数が数十台という規模になってくると，効率の良い管理方法が必要となってくるが，この演習室の管理方法として，本学総合情報基盤センターの LDAP（Lightweight Directory Access Protocol）サーバによる個人認証に加え，NetBoot とネットワークホームディレクトリによるクライアント環境の標準化及び一括管理を行い，管理の負担を軽減している。但し，Premiere Pro による映像編集など，リソースを多く消費するソフトウェアを利用する場合には NetBoot 環境では動作が不安定になってしまうため，LocalBoot も可能な環境を構築し，その使い分けを行っている。

これらのコンピュータは，授業等で演習室が使われていない時には本プログラムの履修者が自習や課題作成等での利用ができるように，予約制で解放している。また，本学は Adobe Systems 社と CLP 指定校学生向けプログラムを契約しており，学生がソフトウェアを購入し積極的に学びやすい環境でもある。

4.2 演習用機器

デジタル表現技術を身につけるためには，ソフトウェアの操作を学ぶだけでなく，様々な機材を実際に扱うことも重要である。例えば DTP（DeskTop Publishing）の技術を学ぶ場合には，単に Illustrator や Photoshop 上でデザインするだけでなく，実際にプリントアウトすることで，CMYK（Cyan，Magenta，Yellow，blacK）や解像度といった概念が身につく。映像制作について学ぶ場合でも，実際に自らビデオカメラで撮影し，それを編集することで，撮影技術も編集技術もより身に付くものである。そこで，業務用のビデオカメラや各種マイク・ミキサー，大判のプリンター，スキャナー等を整備し，学生の学習意欲を高め，実践に即した演習環境の構築を進めている。

4.3 サポート体制

本プログラムの必修科目では，高度なソフトを使っての演習が主な内容であるため，担当教員 1 人だけでは履修者 40 人に対してスムーズに講義を進めることは難しい。そこで，e ラーニングスタジオのスタッフが講義をサポートし，学生へ細かい指導を行っている。また，本プログラムの科目の多くでは課題の提出や資料の配布・連絡の際に LMS の Moodle（Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment）を活用している。

5. 開講時と修了時のアンケート結果

5.1 履修希望者のコンピュータ利用スキル

プログラム履修希望者のコンピュータの利用スキルについてのアンケート結果を表 4 に示す。これによると，本プログラムの履修を希望する学生の過半数が「ワード，エクセルが扱える程度」と回答しているが，「初心者」と回答する学生も 2009 年度では 16%程度，2010 年度では 30%程度いた。また，Mac を扱ったことがある学生は 1 期生ではほとんどいなかったが，2 期生では 10 名程度いた。序盤の講義は Mac の使い方に重点を置き，習得の様子を確認し，内容に入るよう配慮した。

表 3 選択科目

形態	科目名	内容	学期
講義	情報メディアと倫理	情報ﾒﾃﾞｨｱを取巻く社会現象	前期
講義 or net	芸術と表現（画像へのアプローチ）	写真技術に関する基礎知識	前期
講義 or net	芸術と表現（映画製作）	映画形態論、映画の文法	前期
(集中)講義	シナリオ入門	デジタルコンテンツの脚本	前期
(集中)講義	デザインインテグレーション	デザイン、開発、営業等	前期
(集中)演習	身体表現入門	自らを表現する能力	前期
講義	教育デジタル表現	教育支援システムの利用	後期
講義	インストラクショナル・デザイン	教育設計手法	後期
(集中)講義	デザインマーケティング	市場の把握と製品への反映	後期
講義 or net	芸術と表現（デジタル表現技法）	映画製作に関する基礎知識	後期
講義	プロデューサー言論	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄの統括と遂行	後期
(集中)講義	クリエーターのための著作権法概論	ｺﾝﾃﾝﾂに関する著作権法等	後期

©2010 CIEC

5.2　1年次の修了時のアンケート結果

2009年度（1期生）の後期講義修了時，つまり1年間を終えてのアンケート結果を図4に示す。本プログラムに対する満足度の調査が上段のグラフで，学習内容の理解度についての調査が下段のグラフである。本プログラムに対する満足度については，約85%の学生が「満足」あるいは「大変満足」と回答しており，大変良い結果が得られている。これはサポート体制が充実している点と，普段は扱うことのできない業務用の機器や多くのソフトウェアを使い，様々な分野を学習できる点が良いとの感想が多く見られた。学習内容の理解度に対する調査でも，70%以上の学生が理解できていると答えている。記述式の感想の項目にも「他の講義と違い，すぐに質問できるのが良い」といった内容のサポート体制についての良い感想が多かったので，スタッフによるサポート体制がうまく機能したと思う。

演習用のコンピュータを設置した演習室の利用状況についてのアンケート結果によると，1週間あたり1時間以内の利用の学生が大半ではあるが，多くの学生が本プログラムの講義時間外にも時間を作って予習・復習や課題の制作で演習室を利用していることが分かった。今後，特に2年次は修了研究も始まり利用率は更に高まるものと思われる。

6.　考察

本プログラムが開講され，1年あまりが経過したが，その間，プログラムの履修学生によって①デジタルコンテンツ制作サークルの立上げ②古湯日韓海峡圏映画祭「映像づくり若者キャンプ」での映画制作への参加③AR-3Dコンテンツの制作・地元施設への提供④県内のデジタルコンテンツ関連企業へのインターンシップの実施⑤他大学や市民と共同で映画の制作といった学生主体の活動多く見られ，今後に期待が持てる。

入学時の申し込みでは定員の約4倍の希望者がおり，このプログラムの潜在的なニーズを表している。また，アンケートで進路希望の項も映画制作，映像プロデューサー，ゲーム開発，マスコミなど学部の専門性に関わらず明確なコンテンツ関連への進路希望が見て取れる。このことはコンテンツ関連学習プログラムを準備することで複数分野専攻制（Multidisciplinary Studies)やジョイントディグリー制度（重複学位取得）への可能性が示され，学生のキャリアデザインを支援するものと考える。コンテンツ学習は社会とのプロジェクト学習により実践的な力をつけることとなる。何故なら，現在のメディアの有り様はコミュニケーションと情報通信技術の発達により形成されており，社会との接点なくしてはコンテンツの実践知は得られない。

2009年度に行われた，日韓若者映像交流プログラムや科学館との協働によるAR-3D体験学習コンテンツの開発は，広範囲な人々と学生が連携し会議を重ね，仲間と一緒に事業を進めていった。学士力として問われている実践力，コミュニケーション力，協調性などは，コンテンツ開発や映像制作を進める上で不可欠なものであり，デジタル表現という新しい学習プログラムが多くの学生に学士力を高める学びの方法として認知される可能性がある。

7.　おわりに

本プログラムは文部科学省の「質の高い大学教育推進プログラム」の下に実施している。また，本プログラムは多くの人の協力により実施されている。この場を借りて全ての関係者に感謝の意を表す。

参考文献

(1) デジタル表現技術教育プログラム：http://net.pd.saga-u.ac.jp/digi-pre/
(2) 穂屋下 茂, :“ｅラーニング導入により変化する大学教育改革”, 文部科学省の政策広報誌「文部科学時報 7月号」, No.1578, pp.60-61（2007）.
(3) 穂屋下 茂, 久家 淳子, 時井 由花, 永渓 晃二, 古賀 崇朗, 河道 威, 米満 潔, 藤井 俊子, 本田 一郎, 五十嵐 勉, 中村 隆敏, 高崎 光浩, 角 和博, 近藤 弘樹 : “社会人対象のデジタルコンテンツ・クリエーター育成プログラムの実践”, 佐賀大学 高等教育開発センター 大学教育年報, 第6号, pp.52-65（2010）.

※ Microsoft Office, Word, Excelは, 米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標です。
※ Adobe Creative Suite 4 Master Collection，Photoshop，Illustrator，Dreamweaver，Premiere Pro ，After Effects，Flashは，Adobe Systems Incorporated（アドビシステムズ 社）の米国ならびに他の国における商標または登録商標です。
※ Apple，Mac，iMac，Mac ProはApple Inc.の商標です。
※ Shade は株式会社イーフロンティアの商標または登録商標です。

表4　履修希望者のコンピュータ利用スキル

コンピュータの利用スキル	2009年度	2010年度
全くの初心者	16.2%	30.8%
ワード・エクセルはできる	59.5%	50.8%
静止画や動画を使った作品ができる	10.8%	7.7%
プログラミングができる	0.0%	0.0%
その他	13.5%	4.6%
ワード・エクセルや静止画や動画ができる	－	4.6%
ワード・エクセルプログラミングができる	－	1.5%

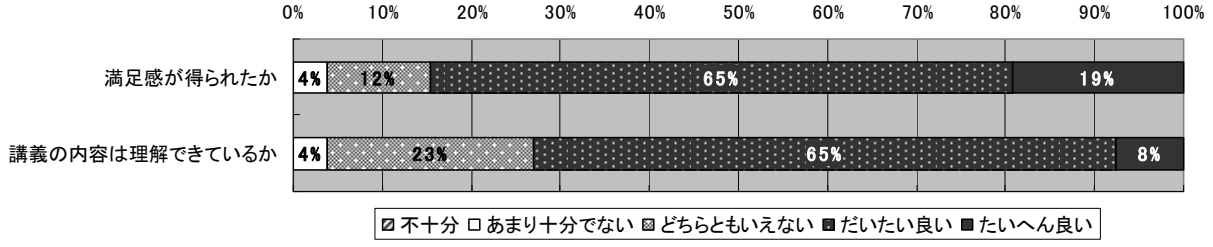


図4　プログラムに対する内容の理解度及び満足度

©2010 CIEC

短答式記述テストの支援システム
- 作成途中の解答の表示方法に関する検討 -

中村 泰介[*1]・高瀬 治彦[*2]・森田 直樹[*3]・川中 普晴[*2]・鶴岡 信治[*1]
nakamura@ip.elec.mie-u.ac.jp
*1: 三重大学大学院地域イノベーション学研究科
*2: 三重大学大学院工学研究科
*3: 東海大学情報教育センター

◎Key Words 記述式演習，講義支援

1. はじめに

講師は，講義を行う際に，学生の理解状況に合わせて追加説明等を行い，適応的に講義を改善していくことが望ましい．学生の理解状況を知るための方法の一つとして，講義中，学生に簡単な問いかけ（演習）を行う方法がある．講師は，学生の解答から学生の理解状況を把握し，それを講義に活かすことができる．しかし，講師が学生の理解状況を把握するためには時間がかかるため，演習後速やかに効果的な追加説明を行えないことが多い．

このような問題に対し，計算機とネットワークを利用した e-ラーニングシステムがしばしば利用される．このシステムにより，学生の解答を集計・分析することで，講師は速やかに学生の理解状況を把握することができる．しかしこれが効果を発揮するのは，多肢選択式や穴埋め形式の解答に限られる．それに対して，今井らは，記述式の解答が理解の状況を把握するのに適していると考え，学生の記述式の解答の傾向を速やかに把握できるシステムを提案した[(1)]．本稿では，このような解答形式の演習を，短答式記述テストと呼ぶ．講師は，学生自身が記した解答を読むことで，多肢選択方式・穴埋め方式の解答と比べ，学生の理解状況を詳細に把握することができる．しかし，このシステムは学生の解答をその入力過程も含めて講師に逐一提供するため，閲覧する際の負担が大きいことが予想される．

本稿は，今井らのシステムにおけるこの問題点を解決することで，記述式の解答から講師が学生の理解状況を速やかに少ない負担で把握できるようにすることをめざす．具体的には，講師の負担を解消する表示方法および分析方法について検討する．

2. 従来法の問題点

この章では短答式記述テストを行う e-ラーニングシステム（今井らのシステム）の概要を説明し，その問題点を指摘する．

2.1 演習支援システム

今井らは短答式記述テストにおいて，講師が学生の解答の内容をすばやく把握することを支援するシステム（従来システム）を提案した．このシステムは，e-ラーニングシステムを用いて記述式の演習を行う際に，作成途中の解答も含めて講師に提供する．経験を積んだ講師は，典型的な誤りであれば，学生の解答のごく一部からでもその誤りを予見することができるため，講師は学生の理解状況を早期に把握することができる．

このシステムは，学生が専用の Web インターフェイスを利用し入力した解答を，サーバが収集し，講師側のインターフェイスに提供する．学生側で入力された解答は，提出されたかどうかにかかわらず，サーバに逐次送信される．講師側のインターフェイスはサーバからこれを逐次取得・表示する．この結果，講師は学生の解答を逐次閲覧できる．

講師側の動作画面を図 1 に示す．学生の解答は一覧形式で提供される．各行は，一人の学生に対応し，学生 ID，解答を提出したか否か，およびその解答が表示されている．表示される解答は，数秒おきに学生がその時点までに入力したものに更新される．

図 1 従来のシステムの講師画面

2.2 従来システムの問題点

学生の理解状況を把握するには，どのような解答がどれくらい存在したかを講師が把握する必要がある．従来システムでは，講師は，学生の理解状況を把握するために．講師は各解答を読まなくてはならない．

そのため，多人数の学生の理解状況を素早く把握す

©2010 CIEC

るためには，多数の解答を短時間で読む必要があり，講師は大変な集中力を要する．これには，以下の 2 つの原因が考えられる．

1. 学生の理解状況を把握するには各解答を閲覧し，類似した解答がどれくらいあるかを調べていくことで把握していく．多人数の場合，システムが提示する解答の一覧表が一画面に収まらないため，講師は画面をスクロールしながら解答を閲覧しなければならない．そのため，類似解答を調べるには講師に大きな負担がかかる．
2. 講師は、解答中のさまざまな表現を手がかりとして，学生の理解状況を判断する．しかし、手がかりとなる表現には様々なものがあるため，学生が入力したままの何も加工されていない解答を提供された場合，講師は理解状況を把握するために全ての解答の内容を読む必要がある．

3. 提案

この章では，従来システムにおいて，講師が 2.2 で述べた負担を軽減する方法について議論する．

3.1 類似解答検索

2.2 での原因 1 を解決するために，講師が着目した解答に類似した解答を抽出して全解答が表示されているウィンドウとは別にして提示する．そのため，講師がある解答に着目し，それと類似した解答を探す際に，ウィンドウをスクロールし，全解答を閲覧することなく類似した解答群を把握できる．

解答の類似については，記述途中の解答からでも類似が測れるように，着目した解答に含まれる名詞と動詞の使用頻度から判定する．抽出された解答には同じ単語が含まれるため，講師はその単語の使い方に目を向けるだけで良い．

3.2 注目する情報の強調

学生の解答を 2.2 での原因 2 を解決するために，解答での講師が学生の理解状況を把握する手がかりとなる部分を強調する．そうすることで，一目で注目したい部分を見つけることができるため，一つ一つの解答から手がかりを見つける負担が減る．

学生の理解状況を把握する手がかりとなる情報というのは，本研究の対象としている演習の場合，講義で説明した中での用語が適切に使われているかということである．この情報を強調するために，講師が注目する単語（キーワード）の付近を強調する．強調する部分は，キーワードの前後 3 単語分の範囲とする．キーワード付近を強調することで，講師はその単語の使われ方の発見が容易になるため，学生の理解状況が把握しやすくなる．

3.3 提案システムのインターフェイス

提案するシステムは，以下の手順で動作する．なお，システムが提供する解答の一覧に表示される各解答は，いずれも学生の解答の入力に伴い，数秒おきに更新されるものとする．

① **システムは，講師に全解答の一覧を提示する．**
図2に示すように，従来のシステムと同等の表示を行う．

② **講師は，全解答の一覧から着目する解答を選択する．**
解答の指定は，着目した解答をクリックすることで行う．

③ **システムは，講師が選択した解答と類似した解答群を全解答から抽出し，この一覧を講師に提示する．**
図3に示すように，解答の一覧，および，抽出基準を表示する．なお，類似した解答の判定方法については後述する．抽出した解答が多すぎる場合は，表示が一画面に収まる程度に厳選する．また，ここで抽出された解答は，抽出されたことを示すために他の一覧で，図4のように，その解答のフォントの色を薄くする．

④ **講師はキーワードを指定することで，システムは解答のキーワード付近を強調する．**
キーワードの指定はキーワード記入欄に講師がキーボードで入力する，または学生の解答の一部をコピー&ペーストすることで行う．

⑤ **講師は，必要に応じて別の解答の抽出，または，抽出した解答一覧の消去，そして注目する単語付近の強調表示を繰り返す．**

類似度の判定に使う名詞と動詞は，解答を形態素解析機にかけることで抽出する．その形態素解析にはオープンソースの形態素解析エンジンである Sen[(2)]を用いる．また，着目した解答を指定した時点から時間が経過するのに伴い，その解答に類似する解答群が変化する．しかし，頻繁に抽出した解答の一覧に含まれる解答群が変化すると，講師がその変化に追従できなくなる．そのため，たとえ抽出した解答の類似度が低下したり，他の解答の類似度が高くなったりしても，抽出覧の解答を増減させない．講師が，現状と表示の差が大きく開いたと感じたときに，更新ボタンを押すことで抽出しなおす．

4. 試用

実際のシステムを構築する前に，プロトタイプシステムを構築・試用し提案法の有効性について検討した．

試用に用いたのは，三重大学工学部電気電子工学科 1 年生を対象として実施している講義(計算機基礎 I 及び演習，受講者 83 名)の講義中に行われた「広義のコンパイラが必要な理由について 100 字～200 字で説明せよ」という課題である．図 2 は，ある時点でシステムが講師に提供していた学生の解答の一部を示している．この時点で講師が着目する学生（ID5 番）の解答を選択することで，図 3 に示す解答が抽出された（上位 8 件）．この一覧から講師は，「高級言語を CPU が実行できるように機械語に変換する」という内容と，その内容を持

©2010 CIEC

つ解答数を容易に把握できる．それに対して，全解答の一覧ではこれらの解答が分散して表示されているため，何度も視線移動・画面のスクロールを行う必要がある．このことより，講師が全学生の解答の傾向を把握する負担が軽減できる． そして，講師は「高級言語」という単語の使われ方が学生の理解状況を把握する手がかりと考え，キーワード入力欄に「高級言語」と入力する．そうすることで図４のように解答の「高級言語」と書かれた付近を強調される．講師はこの部分を指標にすることで，一つ一つの解答からの理解状況把握が容易となった．

また，解答抽出後，全解答の一覧では図５のように抽出済みの解答のフォントの色が薄くなって表示される．そのため，全解答の一覧から講師は先ほど抽出した解答の注目点とは別の点から解答を探しやすくなる．そして，別の注目する解答を選択し同様に抽出することで，その内容を持つ解答についても把握できる．

5. おわりに

本研究では，多人数の学生を対象とした短答の記述式の演習において，講師が学生の解答から理解状況を把握することを支援するシステムの開発を目指し，従来システムの問題点の解消を試みた．具体的には，入力途中の解答を講師に提供するとともに，簡単な操作で似た表現を持つ解答を抽出し，その注目したい情報を強調するシステムを提案した．これにより，講師は注目したい情報を容易に把握できるため，学生の理解状況を把握する講師の負担が軽減できる．

参考文献

(1) T. Imai, H. Takase, N. Morita, et al “Exercise supporting system to bring teacher’s awareness”, Proceedings of The 19th Intelligent System Symposium and The 1st International Workshop on Aware Computing , pp.600-603 (2009).

(2) Sen - 形態素解析ライブラリ, http://www.nilab.info/wiki/Sen.html

課題:広義のコンパイラが必要な理由について 100 字～200 字で説明せよ

ID	提出	解答
1	未	広義のコンパイラは、色々なツールがありそのなかにはデバッガなども含まれていて
2	未	広義のコンパイラが必要な理由は、
3	未	人間が作った高級言語で書かれたプログラムを，
4	未	広義のコンパイラとは高級言語で書かれたプログラムを、コンピューターが理解できるように機械語に翻訳するプログラムのことである。
5	未	人間に理解できる言語としての高級言語。対して人間には理解できず、機械のみが理解できる機械語。これら
6	未	人間が記述した高級言語は、そのままではCPUやMPUは実行することができない。なのでCPUやMPUが直接実行可能な機械語に翻訳する必要がある。その高級言語から機械語に翻訳する役割を担っているのが、広義のコンパイラである。
7	未	広義のコンパイラとは機械語をこうきゅう
8	未	人間が高級言語が書いた
9	未	コンピューターは、機械語で書かれたプログラムでなければ直接実行できないが、プログラムはまz
10	未	広義のコンパイラ

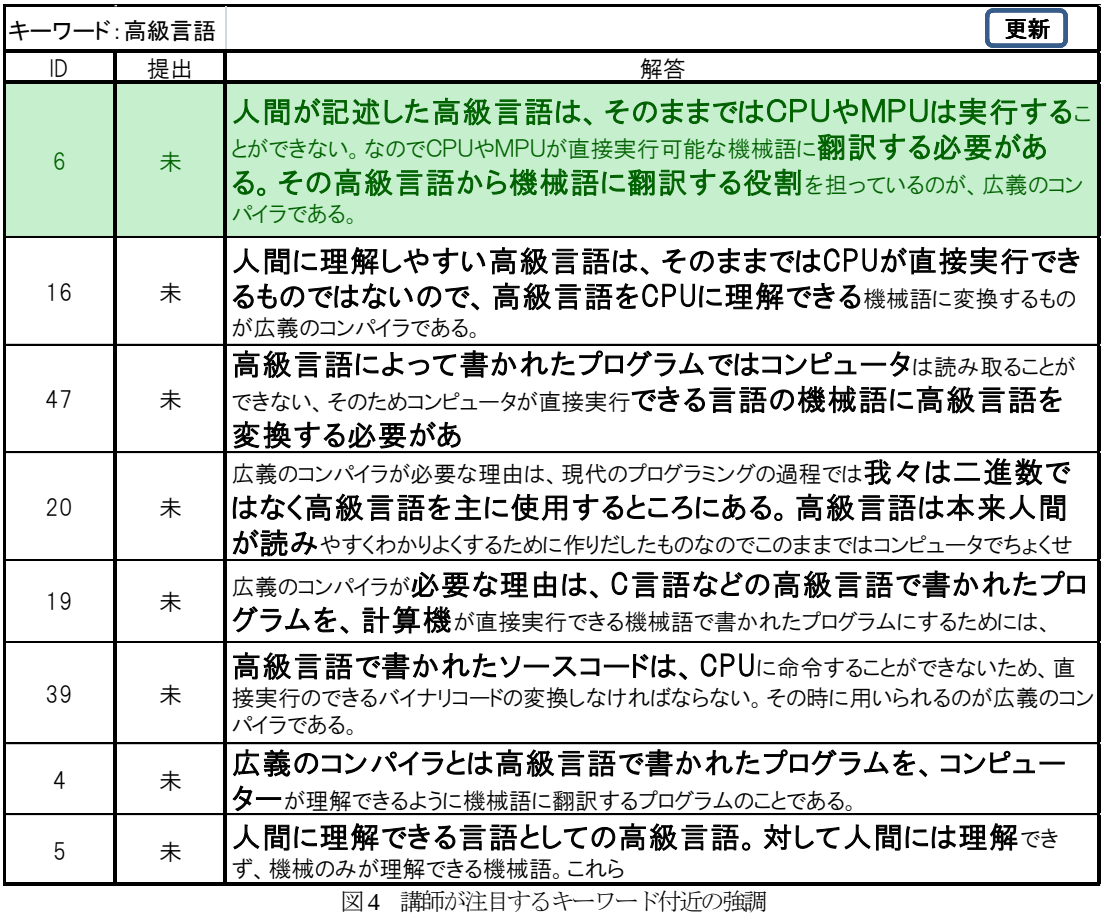
図２ 解答抽出後の全学生の解答一覧（抜粋）

キーワード: 更新

ID	提出	解答
6	未	人間が記述した高級言語は、そのままではCPUやMPUは実行することができない。なのでCPUやMPUが直接実行可能な機械語に翻訳する必要がある。その高級言語から機械語に翻訳する役割を担っているのが、広義のコンパイラである。
16	未	人間に理解しやすい高級言語は、そのままではCPUが直接実行できるものではないので、高級言語をCPUに理解できる機械語に変換するものが広義のコンパイラである。
47	未	高級言語によって書かれたプログラムではコンピュータは読み取ることができない、そのためコンピュータが直接実行できる言語の機械語に高級言語を変換する必要があ
20	未	広義のコンパイラが必要な理由は、現代のプログラミングの過程では我々は二進数ではなく高級言語を主に使用するところにある。高級言語は本来人間が読みやすくわかりよくするために作りだしたものなのでこのままではコンピュータでちょくせ
19	未	広義のコンパイラが必要な理由は、C言語などの高級言語で書かれたプログラムを、計算機が直接実行できる機械語で書かれたプログラムにするためには、
39	未	高級言語で書かれたソースコードは、CPUに命令することができないため、直接実行のできるバイナリコードの変換しなければならない。その時に用いられるのが広義のコンパイラである。
4	未	広義のコンパイラとは高級言語で書かれたプログラムを、コンピューターが理解できるように機械語に翻訳するプログラムのことである。
5	未	人間に理解できる言語としての高級言語。対して人間には理解できず、機械のみが理解できる機械語。これら

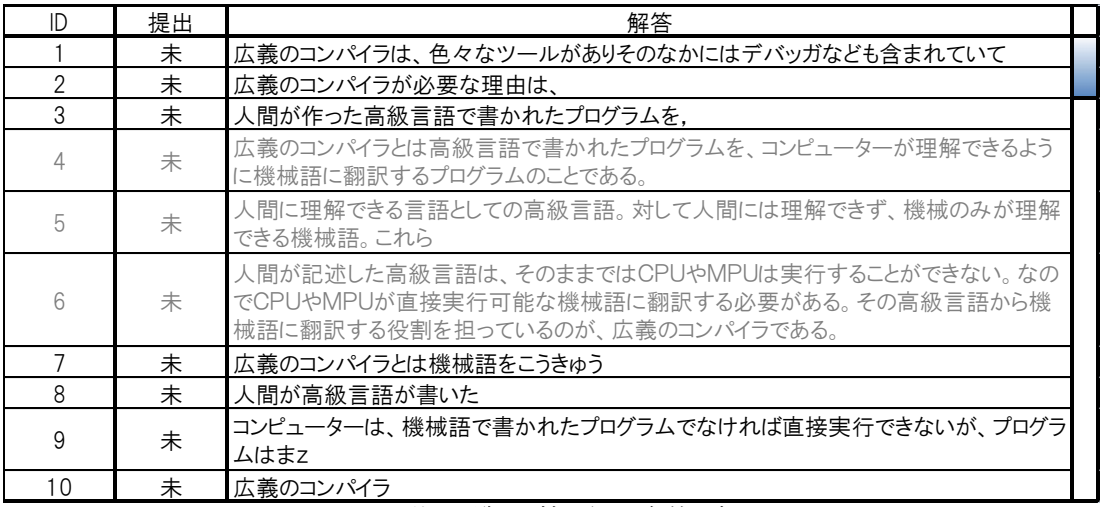
図３ 抽出された解答一覧（抜粋）

©2010 CIEC



キーワード：高級言語		更新
ID	提出	解答
6	未	人間が記述した高級言語は、そのままではCPUやMPUは実行することができない。なのでCPUやMPUが直接実行可能な機械語に翻訳する必要がある。その高級言語から機械語に翻訳する役割を担っているのが、広義のコンパイラである。
16	未	人間に理解しやすい高級言語は、そのままではCPUが直接実行できるものではないので、高級言語をCPUに理解できる機械語に変換するものが広義のコンパイラである。
47	未	高級言語によって書かれたプログラムではコンピュータは読み取ることができない、そのためコンピュータが直接実行できる言語の機械語に高級言語を変換する必要があ
20	未	広義のコンパイラが必要な理由は、現代のプログラミングの過程では我々は二進数ではなく高級言語を主に使用するところにある。高級言語は本来人間が読みやすくわかりよくするために作りだしたものなのでこのままではコンピュータでちょくせ
19	未	広義のコンパイラが必要な理由は、C言語などの高級言語で書かれたプログラムを、計算機が直接実行できる機械語で書かれたプログラムにするためには、
39	未	高級言語で書かれたソースコードは、CPUに命令することができないため、直接実行のできるバイナリコードの変換しなければならない。その時に用いられるのが広義のコンパイラである。
4	未	広義のコンパイラとは高級言語で書かれたプログラムを、コンピューターが理解できるように機械語に翻訳するプログラムのことである。
5	未	人間に理解できる言語としての高級言語。対して人間には理解できず、機械のみが理解できる機械語。これら

図4　講師が注目するキーワード付近の強調



ID	提出	解答
1	未	広義のコンパイラは、色々なツールがありそのなかにはデバッガなども含まれていて
2	未	広義のコンパイラが必要な理由は、
3	未	人間が作った高級言語で書かれたプログラムを，
4	未	広義のコンパイラとは高級言語で書かれたプログラムを、コンピューターが理解できるように機械語に翻訳するプログラムのことである。
5	未	人間に理解できる言語としての高級言語。対して人間には理解できず、機械のみが理解できる機械語。これら
6	未	人間が記述した高級言語は、そのままではCPUやMPUは実行することができない。なのでCPUやMPUが直接実行可能な機械語に翻訳する必要がある。その高級言語から機械語に翻訳する役割を担っているのが、広義のコンパイラである。
7	未	広義のコンパイラとは機械語をこうきゅう
8	未	人間が高級言語が書いた
9	未	コンピューターは、機械語で書かれたプログラムでなければ直接実行できないが、プログラムはまz
10	未	広義のコンパイラ

図5　他の一覧での抽出された解答の変化

©2010 CIEC

大学等における「コピペ」問題の現状と対策及びその課題

杉光一成

金沢工業大学大学院工学研究科知的創造システム専攻

◎Key Words 剽窃，コピペ，現状，対策，課題，plagiarism

1. はじめに

「コピペ」問題について論じる際に最も重要なことは何であろうか。それは議論の対象としての「コピペ」という言葉の定義である。「コピペ」という言葉は、実に多義的に使われている。単なるコンピュータの機能としての「コピー&ペースト」の意味で使う場合もあれば、「アイデアを盗用すること」を指す場合もある。

従来、他人の文章等を盗んで自己の文章等に利用する行為は、「剽窃（ひょうせつ）」と言われてきた。これに相当する英語が、plagiarism である。

では、「剽窃」（又は plagiarism）と「コピペ」の違いは何か。

「剽窃」自体は、昔からある古典的問題であるが、以前（例えば 1990 年以前）は、剽窃する対象となる文献を図書館等で探し、見つけた文献を読みながら写す、という最低限の「努力」が必要であった。

ところが、Hinchliffe(1998)[1]が指摘するように、インターネット時代になって「剽窃」行為は極めて容易になった（剽窃のソース（源）も著しく拡大した）。

このような新しい「剽窃」行為を従来のそれと区別するために、英語の文献（新聞記事を含む）では、”Cut and-Paste plagiarism”, ”Cyber plagiarism”あるいは”Digital plagiarism”等と呼んでいるが定まったものはない。

そこで本稿では、このような新しい剽窃行為を「コピペ」と呼ぶ。より正確には、「コピペ」とはコンピュータのコピー&ペースト機能を用い、他人の文章等を写して自分の文章等と詐称する行為と定義[2]する。この定義から明らかなように、「詐称」することを前提とするので他人の文章であることを明示した「引用」は含まれず、また「コピー&ペースト機能」を用いて「文章等を写す」行為を対象とするので他人のアイデアを「言い換える」(paraphrase)行為も含まない。

以上の定義を前提に、本稿では、「コピペ」に関する先行研究を基礎としつつ、日本の大学等における「コピペ」問題の現状と対策及びその課題について述べる。

2. 先行研究

本稿では、「剽窃」の新しい類型としての「コピペ」を対象とするため、直接的に関係する先行研究も当然のことながらインターネットが学生の間に普及し始めた以降のものがほとんどである。

まず、インターネットが「コピペ」を容易にすること、さらにそのような行為を助長する”online paper mill”（論文作成援助サイト）の存在を早くから明確に指摘した文献（ワーキングペーパー）として、前掲の Hinchliffe(1998)[1]がある。

また、「コピペ」の傾向、原因、対策等について体系的に論じたものとして Lathrop(2000)の単行本[3]がある。

ただし、いずれも統計的調査を行ったものではない。「コピペ」の実態に関する統計としてよく利用されているのが Plagiarism.org [4]というサイトに掲載された”A national survey published in Education Week found that 54% of students admitted to plagiarizing from the internet”という記述である。これを「大学」における実態と間違って引用している文献も多いが、あくまでも「高校」での調査データという点に注意が必要である。

これに対し、大学における実態調査としては、クロアチアの医学部生を対象に行ったもので 9%の学生以外（91%）は全て何らかの剽窃行為をしていたとする Bilic-Zulle(2005)[5]の報告がある。また、イギリスの John Moores University の工学と心理学の学生を対象に匿名アンケート調査をした結果、約 2 割の学生が「コピペ」をしていたとする Jones(2005)[6]の報告等がある。

日本では、藤本他(2009）[7]による大学生 40 人へのアンケートで「コピペ」について 65%が「悪いと思わない」と回答したとする報告があるが、その他ほとんどが「コピペ」を検出する「技術」に関するものである[8]。

以上のように、日本の大学等における「コピペ」問題の実態に関するデータはほとんどなく、特に複数の大学の学生を対象にした調査結果は調べた限り発見できなかった。そこで、「コピペ」問題の「現状」については、アンケート調査を実施することにした。

3. 現状について

3.1 調査対象項目と仮説

調査対象項目としては、以下の通りである。

（Q１）「コピペ」をしたレポート・作文・論文を過去に提出したことがありますか。

１．はい

２．いいえ

（Q2）（Q1）で「はい」と答えた場合にのみ答えて下さい。最初に「コピペ」をしたレポート・作文・論文を提出したのはいつですか。

１．大学入学後

２．高校時代

３．中学時代

４．小学校時代

（Q3）(Q1)で「はい」と答えた場合にのみ答えて下さい。

「コピペ」をしたことがあるのは過去に何回位ですか。

©2010 CIEC

1．1回
2．2回
3．3回
4．それ以上（　　回）

（Q4）自分以外で「コピペ」をしたレポートを提出した人を知っていますか。
1．「コピペ」をした人を具体的に知っている
2．間接的に「コピペ」をした人を知っている
3．「コピペ」をした人は知らないが、そういう人がいると聞いたことがある
4．知らない

（Q5）自分又は他人の「コピペ」が先生に発見されてしまったことがありますか。
1．はい
2．いいえ

（Q6）自分又は他人の「コピペ」が先生に発見されてしまったときにどのような処分がありましたか（複数ある場合には一番重い処分を選択）。
1．注意を受けた
2．成績を下げられた
3．単位を落とされた
4．その他（　　）

（Q7）学生全体（100%）のうちで、およそ何%位の人がコピペを利用してレポートや論文を提出していると感じていますか。
数値記入（　　）%

(Q8)コピペについてどう思いますか。
1．「コピペ」は良くないことだと思う
2．「コピペ」を良くないこととは思わない
3．「コピペ」は見つからなければやってもよいと思う
4．その他（　）

ここで、(Q8）の意義について触れておく。この設問は、インターネット時代の学生は、水道の蛇口をひねれば水が出る場合に水に有難みを感じないのと同様に、情報があふれる時代にあって、情報に有難みを感じないことがコピペ問題の背景にあるのではないか、という仮説[9]に基づく（前掲した藤本(2009)他[7]の報告もサンプル数は少ないがそれを示唆する）。すなわち、学生がそもそも「コピペは良くない」と思っていないかもしれず、それがコピペ問題の背景にある可能性がある。そして、この仮説は、コピペ問題に対する対策としての「教育」（特に情報倫理教育）の重要性を考える上でも有用である。なぜならそこには、学生に罪悪感がない、という暗黙の前提があると考えられるからである。

3.2　調査対象・方法

上智新聞編集局との協力の下（アンケート文面は当方作成、実際のアンケートは上智新聞編集局主催）、学生用メーリングリストを用い、上智大学、慶應義塾大学、法政大学の３大学の学生に対して Web を利用したアンケート調査を行った。実態を素直に回答してもらうために、無記名式アンケートとした。

メーリングリスト及びその凡その人数は、以下の通りである。上智大学の文系学生約 430 名、慶應義塾大学の文系学生約 150 名、法政大学の文系学生約 20 名の計約 600 名を対象とした。また、Web アンケートのサイトは無料のものを利用した（http://enq-maker.com/）。

アンケートは平成 22 年 6 月 1 日に配信し、6 月 3 日 24 時までを回答期限とした。

最終的な回答は 82 名である。メーリングリストの登録人数が正確には把握できないため、回収率を正確に出すのは困難であるが、約 14%といえる。

また、このアンケートでは回答前のアンケートの説明画面において前述と同様に「コピペ」を定義し、該当する例と該当しない例も具体的に示した上で行った。

3.3　統計処理方法

統計処理方法としては、基本的に調査対象項目及び仮説についての回答内容について集計を行いグラフ化した。特殊な処理は該当箇所で後述している。

3.4　アンケート集計結果

まず、最も基本的な質問である（Q１）コピペレポートを提出したことがあるか、の結果は、82 名中 29 名が「はい」という回答であった（図１参照）。

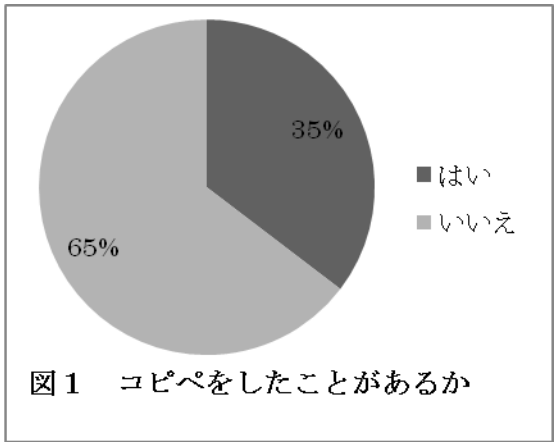


図１　コピペをしたことがあるか

なお、（Q7）（どの位の人がコピペをしていると思うか）の回答データはあくまでも回答者の主観（感覚）に基づくものであるが、参考とするために質問項目として入れたものである。統計的な意義はなく、あくまでも参考値ではあるが、その主観的な数値の単純平均は、37.5%であり、偶然にも（Q1）の 35%と非常に近い数字が出ている。

次に（Q2）の結果は図２の通りである。

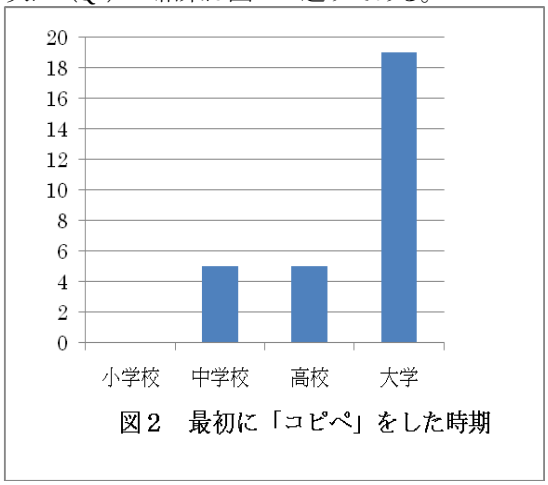


図２　最初に「コピペ」をした時期

©2010 CIEC

また、(Q3) の結果は図３の通りである。ここでは、過去にコピペをした 29 名を母数としている。

最も多いのは４回以上の 15 名であり、コピペをした人の過半数を超えている。

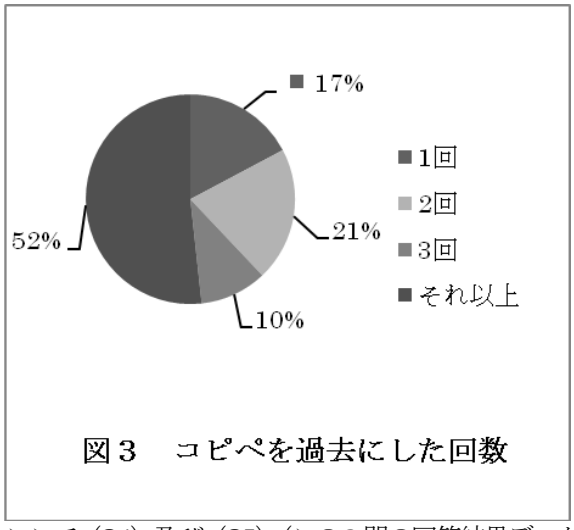


図３　コピペを過去にした回数

ここで（Q4）及び（Q5）（この２問の回答結果データそのものは本稿では示していない）に関しては補足説明をする。

「コピペの発覚率」を知るためには、正確には「コピペの発覚数÷コピペの数」で算出されなければならないが、「コピペの発覚数」には、自己のコピペでそれが発見された場合と、他人のコピペでそれが発見された場合の２種類があり、少ない標本数でできる限り実態を把握するためには、自己のコピペのみならず他人のコピペでそれが発見されたかどうかのデータも必要と考えた。そこで、(Q1)（コピペをしたことがあるか）で「はい」と答え、かつ（Q5）（発覚したか）で「はい」と答えた人及び、(Q1) で「いいえ」と回答し、かつ (Q4)（他人のコピペを知っているか）で「具体的又は間接的に知っている」と「聞いたことがある」（すなわち回答の１と２と３）と答え、かつ（Q5）で「はい」と答えた人の数を「コピペの発覚数」として計算した。

他方、(Q１)（コピペをしたことがあるか）で「いいえ」と答え、かつ (Q4)（他人のコピペを知っているか）を「知らない。」と回答した人は、必然的に（Q5）（発覚したか）では「いいえ」となるので計算からは除外した。その結果、10 件の回答が除外され、「コピペの数」として 72、「コピペの発覚数」として 20 となった。これを円グラフで示したものが図４である。

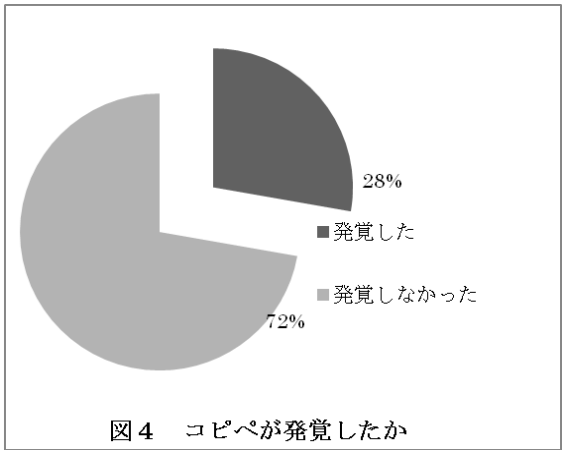


図４　コピペが発覚したか

次に、(Q6)（コピペ発覚時の処分）については、図５に示した通りである。本問への回答は 39 あり、「単位を落とされた」が 16,「注意を受けた」が 15,「成績を下げられた」が 7,「その他」が 1 であった。

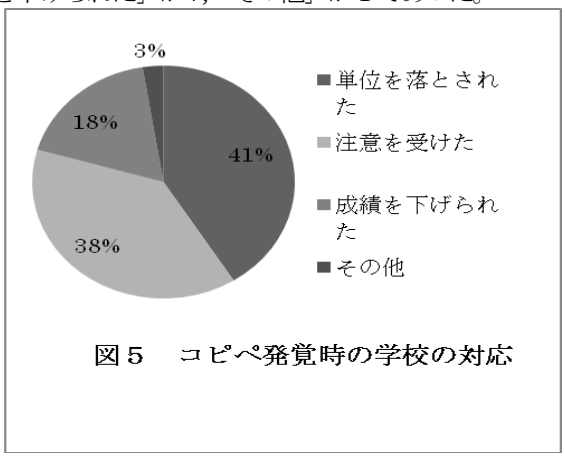


図５　コピペ発覚時の学校の対応

最後の図６がコピペをしたことのある 29 名を母数とした(Q8)の回答結果であり、「良くないことだと思う」という回答が 16 で過半数を超えている。

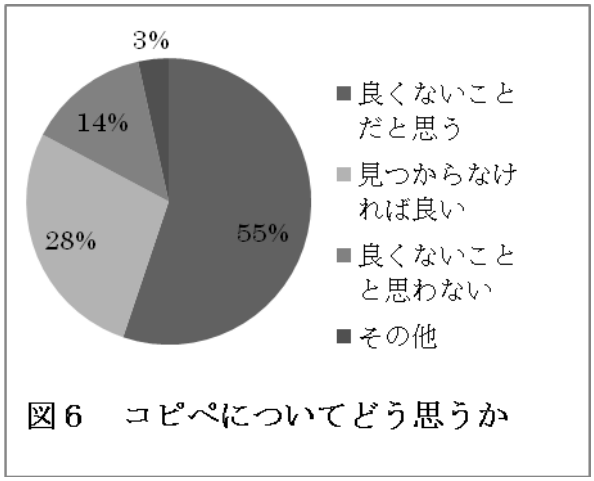


図６　コピペについてどう思うか

3.5　考察

あくまでも文系学生のみを対象としたものであるが、図 1 が示した「コピペを行ったことがある」という質問に対して 35%という数値は学生全体の 3 分の 1 を超える数字であり決して少なくない数値であると考える。

また、図 2 が示すのは、多くの場合に大学に入ってから最初のコピペを行うことを示しているが、中学生を対象に栄光ゼミナールが行った 2010 年 3 月の調査[10]では、52.2%が「コピペ」の経験があるとしているため、将来は更に増える可能性がある。

図 3 は、コピペの回数は 4 回以上が過半数を超えており、「コピペ」に常習性が生じる可能性を示している。

図 4 ではコピペの発見率が低いことが示されており、大学側が認知している以上にコピペが蔓延している実態を示していると考えられる。日本の大学は「コピペ天国」に近いのではないか、という示唆[11]をしたことがあるが、それほど間違っていなかったと考えられる。

図 5 は、コピペ発覚時の処分内容について示しているが、単に注意を受けるだけのケースも 4 割近いことを示している。

意外な結果は図 6 である。コピペをした人のうち「コ

©2010 CIEC

ピペを良くないこと」とする回答が過半数以上となっており、「見つからなければ良い」とする回答も前提としては「良くないこと」と認識していると考えれば、コピペをした学生のうち 8 割を超える者が「コピペは良くないこと」と認識しており、確信犯的に「コピペ」を行っていることとなる。これによれば先に立てたいわば性善説に基づく仮説は誤りであったとせざるを得ない。

4. 対策について

「コピペ」に特化したものではないが、「コピペ」を含む剽窃一般の対策について、McCabe(2001)[12]の研究が重要な示唆をしている。この研究では、年齢や性別などの個人的要素よりもむしろ状況的要素（contextual factors）、すなわち友人が剽窃している事実等が大きな影響を与え（友人が剽窃をしていると、剽窃をしていない自分が取り残されると感じるとともに剽窃を acceptable な方法と考えるようになる等）、また大学の倫理規定（honor codes）の有無によって剽窃の発生に有意な違いがある（剽窃についての倫理規定を学生に示すことで抑止効果がある）こと等を複数の大学における大規模な調査を元にデータ的に示している。

また、剽窃対策として、Ryan(2009)[13]は、「予防」(prevention)、「検知」(detection)、「罰則」(penalty)という３つの側面のバランスが重要であると指摘しており、全く同意見である[8]。

他方、いわゆる「コピペ」対策としては、「コピペ」を技術的に検知する方法が複数存在するが、世界的規模で最も利用されていると言われているものとして「Turnitin」[14]というサービスがある。

日本では、2009 年 12 月末に「コピペルナー」[15]というコピペ検出ソフトが株式会社アンクによって発売され、教員の個人購入を含めて 139 の大学で利用されているという（2010 年 6 月 11 日現在）。

なお、コピペ対策という理由で、手書きでレポートを提出させる大学が最近増えているとも聞くが、時代に逆行するものではなかろうか[11]。

5. 課題について

以上のような大学等における「コピペ」問題の現状と対策を踏まえた課題は何であろうか。

一番大きい課題としては、コピペの発覚率の低さからも明らかなように日本国内の大学等におけるこの問題への認識がまだ十分とは言えない点である。

次に、いくつかの先行研究の中から課題とすべき視点を２つ提供する。まず、「コピペ」の問題は、通信教育において特に大きいという Diederich(2006)[16]の指摘である。日ごろの学習態度や発言等が十分でない以上、「コピペ」問題はより深刻であろう。

もう一つは、留学生にこの問題がよく起こりうるという Chaudhuri(2008)[17]の指摘である。言語に不自由な分、誘惑も多いであろう。今後、日本がアジアの留学生の受け入れを増やしていこうという政策を採る場合、念頭に置いておくべき視点の１つであろう。

6. おわりに

本稿では、先行研究を基礎としつつ大学等における「コピペ」問題の現状と対策及びその課題について、日本の複数の大学の学生を対象にアンケート調査を行った結果、35%の学生がコピペをしたことがあり、その過半数が 4 回以上コピペをしながら、約 4 分の 3 のコピペが発覚されないままになっている等の「現状」を明らかにした。また、コピペをした学生の過半数(55%)はコピペそのものが「良くないこと」という認識を持っていることがわかった。

「コピペ」問題について諸外国では既に様々な研究や対策が行われている。本研究を通じ、日本の大学が世界から取り残されないためには各大学の自主的な取組みだけでなく、国レベルでの取組みが必要ではないかと実感した。その必要性を訴えるためにも今後も調査研究を続けていきたいと考えている。

参考文献（本文中で引用したもののみ）

(1) Hinchliffe, L.(1998) ,Cut-and-Paste Plagiarism : Preventing, Detecting and Tracking Online Plagiarism, http://www.uregina.ca/tdc/CutPastePlagiarism.htm 等

(2) 杉光一成 : “コピペ問題を考える～大学などで今起こっているレポート作成の問題と対応策～” 第 10 回図書館総合展フォーラム、2008 年 11 月 26 日(accessed Jun/11/2010) http://www.japanknowledge.com/contents/jkvoice/seminar/seminar20090301.html)

(3) Lathrop, A and Foss,K. (2000), *Students Cheating and Plagiarism in the Internet Era :A Wake-up Call*, CO:Libraries,Inc

(4) http://www.plagiarism.org/ (accessed Jun/112010/)

(5) Bilic-Zulle, L, et al,(2005), Prevalence of plagiarism among medical students, *CROATIAN MEDICAL JOURNAL*, 46(1):126-131

(6) Jones,K, et al,(2005), STUDENTS PLAGIARISM AND CHEATING IN AN IT AGE, International Conference on Computer Systems and Technologies-CompSysTech

(7) 藤本貴之、川井博之、志村敦史 : “大学生のカンニング／不正行為の傾向分析とその抑止システムの提案” 情報処理学会研究報告 : Vol.2009 No.32(IS-107), (2009)

(8) 大西景樹、杉光一成 : “オリジナリティ評価の為の著作物引用判定支援システム” 日本知財学会一般発表(2008) 等

(9) 杉光一成 : “コピペ問題は検出ソフトで解決できるか” 大学時報 No324 Mar. :p103(2009)

(10) http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20100326-00000020-rbb-sci (accessed Jun/11/2010)

(11) 杉光一成 : “いわゆるコピペ・レポート問題”、「レポート剽窃問題を考える」一橋大学・全学ＦＤシンポジウム報告書、第 12 号, p38, p40（2010）

(12) McCabe, D.L, et al,(2001), Cheating in Academic Institutions: A Decade of Research, *ETHICS & BEHAVIOUR*, 11(3),219-232

(13) Ryan, G et al,(2009), Undergraduate and Postgraduate Pharmacy Student's Perceptions of Plagiarism and Academic Honesty, *AMERICAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL EDUCATION*,73(6):Art No.105

(14) Turitin: http://turnitin.com/static/index.html

(15) http://www.ank.co.jp/works/products/copypelna/

(16) Diederich, J, (2006), Computational methods to detect plagiarism in assessment, 2006 7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training Vols 1 and 2:150-157

(17) Chaudhuri, J, (2008), Deterring digital plagiarism, how effective is the digital detection process?, *Webology*, Volume 5,Number 1

©2010 CIEC

学習動機を高めるためのクリッカー活用法

- 授業改善の１つの試み -

青野　透*1
Email: aono@sgkit.ge.kanazawa-u.ac.jp

*1：金沢大学　大学教育開発・支援センター　教育支援システム研究部門

◎Key Words クリッカー，授業改善，学習動機付け

１．はじめに

報告者は昨年のＰＣカンファレンスで、「授業内容改善研究（ＦＤ）に結びつくクリッカーの活用―大学文系授業の一例―」とのタイトルで報告を行った。そこでは、＜授業内容・方法の改善のためには、まず、その授業の内容を学生がどの程度理解しているのかを知ることが必要となる。授業終了後の試験やレポート、あるいは授業アンケートで、学生があまり理解できていないことが分かったのでは遅すぎる。内容や方法の改善は次の学期の授業でしか実現しないからである。理想としては、学生の理解度を確認しながら授業を行うことが望ましい。そのために例えばミニッツペーパーによる、毎回の授業後の学生からの質問聴取という方法がある。ただし、この場合も、振り返りの結果は次回の授業にしか反映できない。これに対して、クリッカーの活用は、教室におけるリアルタイムの理解度確認が可能となり、その授業のなかでのたとえば内容の繰り返し、補足説明付加という結果につながる。根拠のある授業改善である。このように適切な授業客観化・対象化による研究がＦＤには求められている。結果としてクリッカーは、一人でも出来る効果的な授業内容改善の具体的手法として位置づけることができる。さらに、クリッカー導入によって、従来からのルーティンなパワーポイント活用に対しても、見直しの効果が期待出来る＞と指摘した。主として教員の視点から、クリッカー活用の意義について確認を行ったわけである。その内容については、参加者の方々からも一定の賛同を得られた。

今回は、クリッカーの効果について、主として学生たちの学習との関わりの観点から報告する。

2. クリッカーに対する学生の肯定的意見

昨年のＰＣカンファレンスで紹介したように、金沢大学の平成 20 年度後期共通教育科目、『日本国憲法概説』（学年指定・学部指定無し、選択科目、受講生約４０名）で、初めてクリッカー（KEEPAD 社の TurningPoint® ）を使用した学生たちの感想は、概ね肯定的であった。すなわち

①「クリッカーを用いた授業は新鮮で、皆の考えと自分の考えとの比較ができ有意義でした」②「自分も授業に参加している感があった。匿名であることは、周りの空気でやる人がいなくなるので、効果的である」③「リアルタイムで同じ授業を受けている同級生の意見を知ることができて面白かった」④「質問者と回答者、どちらもリアルタイムで結果を知り、共有できる点がすごい」⑤「楽しい。授業の動機づけになる」⑥「匿名なので、素直に答えられたし、自分とは違う考えの人がたくさんいるということが分かった」⑦「クリッカーを使うと、結果などに興味を持って授業を聴く姿勢になれ、面白かった」⑧「あまり自分の考えを言えないようなことでも、質問して答えることができるので良い」⑨「学習意欲が高まる」⑩「クリッカーはその場でやるので楽しく、グラフとなって出てくるので、一目でわかるのがうれしい」⑪「授業が単調にならず、みんな画面に集中できていたからよかった」⑫「授業中に他の人の意見がリアルタイムで見られて良かった」等。

この自由記述で報告者が注目したのは、「動機付け」と並んで、「共有」「意見」「考え」という言葉であった。

授業中に教員は、ある事柄について、時には、机の間を歩きながら、受講生にマイクを突きつけたりもする。限られた数の、たまたま答えた人の意見を、その教室の全員の傾向とすることは不可能である。賛否を挙手によって確認したところで、その人数は決して正確ではない。あくまでも、賛成の人が多そうだ・・・くらいの情報しか得られない。

また、そもそも、教室で、挙手による賛否に答えるのはためらわれることもある。自分がどのような意見を持っているのかが他人に知られたくない、という性質の問題もありえる。

こうした状況を打開するためにクリッカーは活用することができる。学生たちの感想からは、あるテーマについての賛否を匿名で明らかにすることができる、それと同時に他の学生がどう考えているかが即時に分かるところにこそ、クリッカーで答えることの意味を学生たち自身が見出していると、報告者は推測した。

3. 賛否確認のためのクリッカー

平成 21 年度薬学部専門科目『生命・医療倫理』（３年次指定、必修科目、受講生約 80 名）では知識、理解度そして賛否を問う設問をクリッカーで行った。倫理問題をとりあげるという科目の性質上、授業で一定の知識を提供するだけでは意味がない。自ら、動機をもって、考えることを授業時間中に行うことが求められる。すなわち、授業時間外の学習を前提にしながらも、まず、その教室で今、どのような考えを抱いているかを確認する必要がある。

学生たちには、例えば「体細胞クローン技術を人間

©2010 CIEC

に適用することは認められるか」「脳死臓器提供について親族への優先提供を認める法改正を行うべきか否か」「尊厳死に関する日本の判例について賛成か」「薬害を未然に防止するためのある方策は適切か」等の問題について回答することを求めた。回答結果が明らかになる前に、学生たちに、受講生全体の結果はどうなると思うかを、個別に問うことも試みた。なお、授業終了後は、ポータルの会議室で、ミニッツペーパーの内容やクリッカーによる賛否等の意見分布を材料に問題提起を行い、学生たちの書込による意見交換、および思索の深化を促した。

最終回に、クリッカーについて、①知識確認のための意義②授業内容理解確認のための意義③賛否確認のための意義、それぞれについて５段階評価（１：全くない～５：十分ある）で受講生たちに答えてもらった。その結果はそれぞれ、①１：２名，２：７名，３：２３名，４：２５名，５：８名、②2名，9名，２４名，２５名，８名、③1名，５名，１８名，２６名，１５名となった。この授業の受講生たちは、クリッカーを、知識や理解度を回答するよりも、生命倫理に関する学説や判例について賛成か反対かを回答することに意義がより多く認められると答えたのである。

4. クリッカー活用を振り返る

クリッカーを「何のために」使うのかと自問することは、「誰のために」クリッカーを使うのかということの確認を意味する。知識の有無や授業理解度は教員（だけ）が知りたがっていることである。また、指摘されるとおり、小テストでもしなければ本当の知識や理解度は分からない。また、即時に集計できるからといって、ともすれば、簡単なすぐに回答できる問題ばかりを最初は作りがちである。クリッカーをクイズの道具としてのみ利用するのでは学生たちは飽きてしまうことは容易に想像できる。もちろん、クリッカーを気分転換に使うことも可能だが、クリッカーによる時間の無駄使いは極力避けねばならない。

クリッカーでの問いは、その回答結果が、教員も学生も共に気になるもの、画面を皆で注視するものでなくてはならない。学生たちにとって、自分のひと押しの結果が意味あるものであれば、自ずと回答にそしてその後の説明を聴くことに身が入ることになる。説明自体が、クリッカーを使わないときとは異なり、ここにいる他ならぬ自分を含む、（例えば、『生命・医療倫理』のこの八十数名の今を前提とした）受講生の意見を前提としたものであることが実感される。これが大切である。

授業における各自のかけがえのない役割が明らかとなり、学生の間に、授業に take part in 参加しているという一体感が醸成されることになる。これが、授業でクリッカーを使うことで報告者が実感したことである。

知識を伝えるだけなら、あるいは、情報を探させ得させることだけなら、本を読ませることや、インターネットで自学自習させることで可能になる。

だが、教室での授業が授業であることの価値は、そこにいる受講生と教員とが、そこでの知識や意見を相互に確認しあいながら行うことにこそある。場合によっては、自らのものの見方の狭さや浅さに気づき、あるいは自説をそこで変えることになる。

そもそも、授業は学生のために行っているのである。問うのは教員の役割ではなく、むしろ学生が問うべきなのである。

受講生を授業時間中に学ぶ主体とする、考える主体とするために種々の授業方法改善がこれまでも行われてきた。例えば、報告者は長く、ミニッツペーパーへの学生の書き込みを次回の授業で紹介している。学生たちはこれに敏感に反応する。他の学生の意見についてどう思うか、学生にマイクを向けるとそれへの感想を述べてくれる。その回のミニッツペーパーで再度それに言及する学生が多い。ポータルでの書込もえんえんと続く。学生たちは授業中も考え続けている。こうした学生間の応答関係を引き出すために、学生のレスポンスをその場で行うこともクリッカーで試みることが可能になる。150 人のクラスで３人に１台のクリッカーを渡し、設問について合議をして回答させるということも可能である。時には、どう回答しようか迷い考える時間を与える設問も大切である。

クリッカーの特徴を積極的に活かせば、学生の理解のスピードに合わせた授業進行、そして学生の視点に立つ、学生のための授業になる。クリッカーはそれ自体では、問う→答えるだけの一方通行のメディアでしかないが、教員自身がリアクションを丁寧に返し、あるいは、学生同士で討議しあえば、双方向・多方向の授業を自ずと形成していく重要な道具となるのである。

5. おわりに

受講生の学習動機を高めるためにどのような授業方法が有効かを考えるために、クリッカーの活用が 2 年目に入った金沢大学で、その通常の使用方法のうちから、受講生自身にとって意義があると考えられる使用方法を探る試みを行った。賛否確認のための設問について肯定的評価をする受講生が多かった。

今後、種々の授業でクリッカーを使い、受講生の授業中の学習動機付けを高めるためにより有効な、その活用方法を明らかにしていきたい。

参考文献

(1) 鈴木久男「クイズで授業を楽しもう」清水亮他編『学生と変える大学教育　FD を楽しむという発想』 ナカニシヤ出版(2009)

※この報告は、科学研究費補助金「学習意欲を高める授業科目が教育成果全般に及ぼす影響とその評価（基盤研究　ｃ　２０６０００７） 平成 20 年度―24 年度」による研究成果の一部をなすものである。

©2010 CIEC

学習者の思考スタイルによる学習効果の差異

吉田 賢史[*1]・大脇 巧己[*2]・河口 紅[*2]・武沢 護[*1]・篠田 有史[*3]
Email: k.yoshida@waseda.jp

*1: 早稲田大学高等学院
*2: 特定非営利活動法人（NPO 法人）さんぴぃす
*3: 甲南大学情報教育研究センター

◎Key Words 数学教育，言語活動，思考スタイル，エマジェネティクス

1. はじめに

言語活動を取り入れた授業において，教員が学習者にとって「わかる」授業をおこなうためには，伝えたいことがらを表す言語の概念（イメージ）を共有しなければならない。しかし，言語の共通概念は学習者の思考スタイルを考慮しなければ，その概念をスムーズに伝えることができないと考えている。そこで我々は，学習者の思考スタイルの分析手法として STEP (Student/Teacher Emergenetics Profile)を用い，STEP の 4 つの思考スタイル（ 分析型・ディテール型・社交型・コンセプト型）毎にノートの取り方にどのような差が現れるか，また、クラス全体の思考傾向と成績の関連について考察する。

2. STEP とは

脳科学の観点から板書からノートをつくる言葉（文字列）を中心とした「左脳」教育から，図を用いたイメージを重視した「右脳」教育へのシフトが学びから逃走する学習者にとって大切であるといわれている(1)。

しかし，「百聞は一見にしかず」のように図などのイメージにより理解し納得する学習者もいれば，詳細が気になり細かなところまで示さないと納得できない学習者もいる。このような，学習者個々の思考スタイルを考慮しなければ適切に学習内容を伝え，「わかる」授業を展開することは難しい。そこで，我々は STEP (Student/Teacher Emergenetics Profile) を導入する。

STEP は、ゲイル・ブラウニング(Geil BROWNING)により提案された思考と行動の情報の心理プロファイルである。Emergenetics は，遺伝的なという意味の “genetic” と発生するという意味の “emerge” を組み合わせた造語であり，生まれ持った潜在的な特性から発生する思考スタイルと行動スタイルをアンケートから数値化しようという試みである(2)。

思考スタイルは，分析型，ディテール型，社交型，コンセプト型に分類され，行動スタイルは，自己表現性，自己主張性，柔軟性の 3 つに分類される。

これらの分類によるクラス間の特性のバランス，および，生徒個々の特性と学習スタイルについて調査した。

3. 授業実践

3.1 授業方法

板書は使用せず，プレゼンテーションツールによる演示方式でおこない，中学部 1 年 4 クラス 127 名を対象におこなった。各授業では，B5 版の用紙を配布し自由にメモを取らせた。演示コンテンツには，文字情報での解説だけでなくアニメーションや動画などを取り入れた。

また，授業では問いかけに対して，独りで考える時間，2 人で考えを共有する時間，2 人の意見をまとめる時間を 1～2 分間設け，全員の前で発表させ，異なる意見に対してディスカッションさせた。

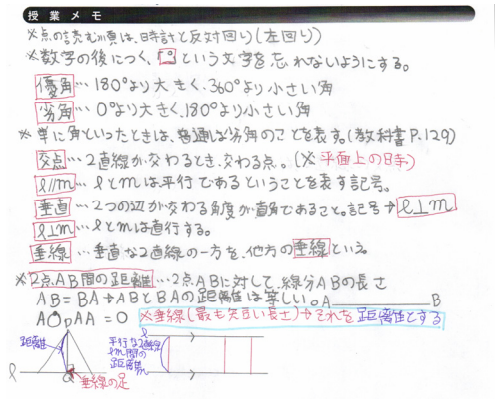


図 1. 左脳型を示す生徒のメモ

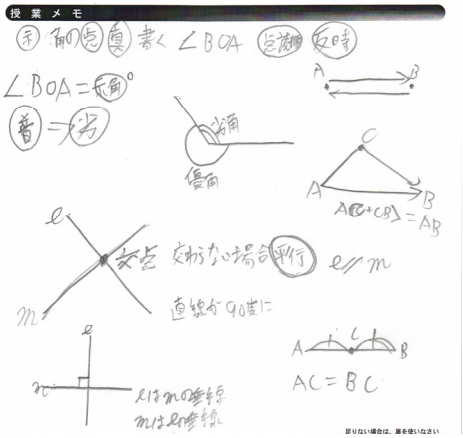


図 2. 右脳型を示す生徒のメモ

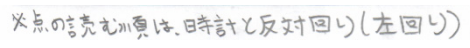
©2010 CIEC

3.2 授業メモ

STEP の結果をもとに，左脳型と右脳型と判定された生徒のメモを図 1, 2 に示す。

図 1 は，文字情報が多く旧来型の授業スタイルの板書を写したノートを連想させる。一方，図 2 は図的なメモの取り方であり，通常の教員の板書とは異なったメモとなっている。

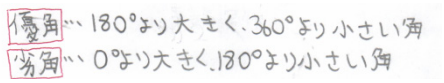
注目したい点を 2 つ挙げる。左脳型の生徒が



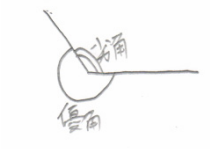
という記録しているのに対し右脳型の生徒は,

「反時計回り」を記号化してメモをしている点。

もう 1 つの点は，左脳型の生徒が



と記録しているのに対し，左脳型の生徒は,



と記録している点である。

この 2 例は，同じスライドを演示して解説をおこなっても生徒個々が注視する箇所が異なるという顕著な例である。左脳型の生徒は，文字を中心としたメモを取ることで記憶しようとし，右脳型の生徒は，イメージで記憶しようとしていることが推測される。

通常の板書を用いた旧来型の数学の授業は，左脳型が多い。この場合，右脳型は未知の言語をイメージ化することが出来ず授業を自らスピンアウトしてしまう。我々は数学嫌いがここから始まると考えている。

3.3 STEP

前節で示した右脳型の生徒と左脳型の生徒の STEP の結果を表 1 に示す。

前節で左脳型として例を挙げた生徒の「ディテール」の数値が高い。エマジェネティクスではディテール型の思考スタイルとして

- 細部にこだわる
- 規律を守る
- 秩序を重んじる
- 整理整頓が得意
- 手順に従うことを好む

を挙げている。学習者のメモの取り方からも思考スタイルが伺える。

一方，右脳型の例として挙げた生徒は，「社交」の数値が高い。社交型の思考スタイルとして

- 繊細
- 感情移入が得意
- 感情的
- サポート役
- 物心ともに与えるタイプ

が挙げられる。この点は，例に示したメモには現れていない。メモの特性として現れたのは第 2 番目に数値の高い「コンセプト」の影響があると考えられる。コンセプト型の特性は,

- 直感的
- 全体的な視野を持つ
- 創意工夫に富む
- 変化を求める
- 飽きっぽい

などが挙げられる。

右脳型の例として挙げた生徒の図を使って直感的イメージをメモし，独自の記号化をする点は「コンセプト型」の特徴が現れた事例である。

表 1 左脳型生徒と右脳型生徒の STEP 結果

生徒	分析	ディテール	社交	コンセプト
左脳型	78	87	62	49
右脳型	30	48	92	55

単位は percentile

4. おわりに

本稿では，特徴的で対照的なメモを残した 2 人の STEP の結果を調査し，メモの取り方と思考スタイルとの比較をおこなった。その結果，2 人の思考スタイは，左脳のディテール型と右脳のコンセプト型とう正反対の思考スタイルであることがわかった。

もし，スライドが左脳ディテール型のみに対応したスライドであれば，右脳コンセプト型の生徒は退屈しメモはとれなかったと推測できる。

理数系科目を避ける生徒が多くなってきたといわれるが，中学高校でおこなわれている数学の授業は，左脳型が中心である。また，小学校の具象を重んじた算数からの転換期である中学の授業は特にディテール型に傾倒しやすい。また，数学の教員もディテール型の学習に適応してきた者が多く，自らの成功体験から同じ教授法を繰り返そうとする。

しかし，我々教育に携わる者は，生徒だけでなく自らの思考スタイルを意識し，相手に知識をわかるように伝える工夫が必要である。

参考文献

(1) 坂爪一幸, 植村研一, 町田守弘, 大貫学 : “「脳科学」はどう教育に生かせるか”, 学文館 (2010).
(2) ゲイル・ブラウニング : “エマジェネティクス”, ヴィレッジブックス (2008).

©2010 CIEC

博物館の「内」から「外」に向けた教材開発とレクチャー実践

臼井　由香里[*1]・岩崎公弥子[*2]
Email: m0752015@kinjo-u.ac.jp

*1：金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*2：金城学院大学現代文化学部情報文化学科

抄録
近年、博物館では情報の収集や保存と同様に市民の知的好奇心を沸き立たせ、知を育むことが重要な役割の一つになっている。しかし、これらの活動が、博物館の「内」で展開される一方、「外」にいる市民に対して、未だ充分な対応ができていないと考える。そこで、本研究では、この温度差を少しでも収縮できないかと考え、博物館と共同で開発した教材を活用したレクチャー実践を提案する。具体的には、学芸員や研究者の専門知識をマルチメディア技術を用いて、わかりやすく表現し、出張授業を実施する。2009 年 7 月の「皆既日食」、2010 年の「海の生物の多様性」について、小学校、児童養護施設、放課後学級（トワイライトスクール）、小児病棟（院内学級）等で実施したので、ここに報告する。さらに、博物館、市民、教育現場が連動した新しい博物館のあり方を提案する。

◎Key Words　「知」の提供，教材パッケージ，地域との連携

1.　はじめに

博物館の存在は、子どもたちにとって馴染みの深いものである。専門知識が詰まった場所に赴き、体感することで知的好奇心を湧き立せることが可能である。それが本来、博物館の役割であるのだが、近年はその傾向が薄れがちである。筆者らは長年にわたり、学芸員と協力して専門知識や教育ノウハウを生かしたデジタル教材を開発し、小学校等で授業を実施してきた(1)。昨年は世界天文年ということから、皆既日食（名古屋では部分日食）について取り組み、本年度はCOP10（生物多様性）に関係して、ちりめんじゃこを利用した海辺の生き物に関する授業を実施した。その結果と考察、今後の課題をここに報告する。

2.　本プロジェクトの目的

博物館は、学びを創発する豊かな学習・体験の場である。ところが、この学びの場は、市民に等しく開放されているが、実際は、それを十分に活用する者としない者がいる。博物館から心的、物理的に距離があれば、当然足を運ぶ機会は極めて少なく、かつ、博物館の貴重な資料や情報に接することがない。そこで、本研究では、普段遠くて足を運べない人でも専門知識が得られる方法、ならびに、博物館に興味を持つきっかけとなる「知」を提供する仕組みを考え、博物館と連携した教材開発を行った。

本研究では、博物館の知を「内」から「外」に届けることを目的とした展開を行うが、それは下記の通りである。

1）物理的
博物館の知を来館者（「内」）にではなく、博物館の「外」に届ける。

2）心的
博物館に興味がなく（「外」）、博物館に足を運ぶ機会が少ない市民に、博物館の知を届け、博物館や知に興味（「内」）をもってもらう。

愛知県内には名古屋市科学館、名古屋港水族館、愛知県美術館など大規模な施設がある。これらを利用して、より多くの市民に博物館の「知」を届け、博物館の情報を発信し、学びの場を地域全体に広げたい。そのため、以下の工夫を行った。

1）　博物館の資料をパッケージ化し、容易に「外」に持ち運べる教材を提案する。

2）　学芸員等の専門家が「外」でレクチャーを実施するには限界がある。そこで、誰もが本教材を用いて、レクチャーできるようにする。

本研究では、すでに、あるいは、準備段階にあるプロジェクトが２つあり、それぞれ異なる博物館と協力して進めている。「皆既日食プロジェクト」では名古屋市科学館プラネタリウム、「じゃこプロジェクト」では名古屋港水族館と共に取り組む。

３．教材の開発と目的

本研究を達成するにあたり、必要不可欠となるのが博物館の資料である。そこで、学芸員の協力と指導のもと、資料を活用した教材パッケージの開発を行った。また、本教材を使ってレクチャーを実施するのが学芸員や教員といった専門家とは限らないことから、「分

©2010 CIEC

かりやすさ」「使いやすさ」「正確さ」に焦点をあてた教材構成とした。

具体的には、各プロジェクトで必要となる重要な資料をアニメーション化し、映像で分かりやすく解説したり、学芸員が直接解説する映像や、自然現象をとらえた映像を編集したりした。その結果、専門外の市民がレクチャーする講義でも、信頼性の高い情報を提供できるようになった。

受講者だけでなく、講義者も容易に理解・活用できる教材開発は、博物館に関する情報伝達を滑らかにするものと考える。様々な人が様々な場所で博物館の持つ知を伝え、届けることができるようになる。すると、従来から博物館の課題になっていた距離的・心的な隔たりも、次第に「外」にいる人々を「内」へと導くひとつの解決策になるのではないかと考える。

4　皆既日食プロジェクトについて

4.1　使用する教材

２００９年７月２２日、日本の陸地では４６年ぶりとなる皆既日食がおきた。そのため、本プロジェクトでは、同年４月から名古屋市科学館プラネタリウムの指導のもと、指導案ならびに教材開発を行い、６月から７月にかけて、学校、カフェなど、様々な場所で、レクチャーあるいはそれに類する活動を行った。

ここで開発した教材は以下の通りである。

a)皆既日食が起こる仕組み（図１）

b)名古屋からの日食の見え方

c)各地での日食の欠け方（奄美大島・名古屋ほか）

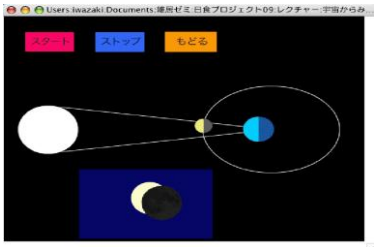


図１　日食を解説したアニメーション

これらはすべてアニメーションで再現したものである。a）は日食の基礎知識をわかりやすく紹介する。b）は日本各地の皆既日食の見え方で、皆既日食と部分日食の違いを明確にする。c）は講義の範囲が名古屋市中心であり、日食当日に見てもらえる為、名古屋から見える日食の時刻と様子を再現した。他には、d）学芸員の解説動画（図２）、e）皆既日食の瞬間をとらえた映像を編集して組み込んだ。

図２　学芸員による日食の観察方法

更に、f）日食めがねと解説リーフレット（図３）を添えることで、いつでも手軽に日食を観察できるようにした。

図３　解説リーフレット

4.2　教育関連との連携

本プロジェクトの目的は「内」から「外」に知を届けることである。そのため、博物館に物理的にも心的にも距離があると考える教育関連施設で、教材パッケージを使ったレクチャーを実施した。レクチャーを担当したのは、天文の専門外である大学３年生（専門は情報系）である。

レクチャーを実施した箇所と日程は、下記のとおりである。合計の受講者数は２１６名である。

・A 小学校４年生（６月３０日）
・B 小学校トワイライトスクール（放課後学級）（７月１５日）
・C 高校（７月１８日）
・D 児童養護施設（７月２０日）
・E 児童養護施設（７月２１日）
・F 病院・小児病棟、院内学級（７月２１日）

（１）講義者の様子

専門外である大学３年生によるレクチャーは、内容も正確で滞りのない授業ではあったが、淡々と進めて

©2010 CIEC

ゆく傾向がみられた。また、B小学校トワイライトスクールのように、授業対象者が小学校低学年から高学年と幅広く、学年が定められていないレクチャーもあったため、講義者がその場で授業の進行具合を調整する必要があり、臨機応変に対応できるかが問われた。各授業の最後には質問タイムを設けた。様々な質問が飛び交ったが、予め準備しておいた質問の解答以外に適確に答えられる講義者は少なく、予め Q&A リストを作成しておくなど、課題が残された。

（2）受講者の様子

一方、受講者は講義者が予想していた以上に意欲的な姿に驚かされた。A小学校では質問をしていないにもかかわらず「はいはーい」と積極的な挙手がみられた。B小学校トワイライトスクールでは、前のめりになって聞く姿が見られた。しかし、４５分間の一方向のレクチャー（図４）は、集中力が続かない等、様々な授業構成に基づく課題もみられた。動画やアニメーションになると注目する傾向が高いため、今後、教材作成にも工夫が必要と感じた。

図４　レクチャーの様子

アンケート（５段階評価。５をとても良い、１をとても悪い）の結果でも、全体的に好評だったことが明らかになった。レクチャー場所全６箇所、受講者 216 名を対象に行った。「本日の日食の授業はいかがでしたか」という質問に対して、全体の平均の評価が 4.47 だった。また、「７月２２日に日食があることを知っていましたか」という質問では、総受講生２１６名中「知っていた」と答えたのは９２名しかいなかった。しかし、レクチャーを終えて、「日食を見たいと思いますか」という質問では4.53と、ほとんどの人が興味を持ってくれたことがわかった。感想では、「おもしろかった」「説明がわかりやすかった」「教科書に記載されていない内容を知ることができ、良い機会だった。」。中には、「スクリーンを使ってのプレゼンテーションは、言葉では表現できないアニメーションを使ってこそ意味がある」という教材の本質を問うような感想も書かれていた。

受講者に情報を与えると興味を持ち始める様子を目の当たりにして、市民は知りたくないのではなく、知る方法がわからないから博物館の「外」にいる状況に陥るのだと感じた。

4.3　地域との連携

本研究では、教育の場以外でも情報発信できないかと考えた。そこで、コミュニティFM・MID-FMラジオ番組「MEGA.JD」で皆既日食の紹介を行うことにした。また、地元のカフェで、期間限定で皆既日食企画を実施した。

ラジオ放送では、限られた時間内で皆既日食の説明、名古屋で見える時刻とその様子を主に話した。カフェでは期間中に販売するデザートのデザイン、ランチョンマットや日食を解説するポスター（図５）を作成した。7/16～7/22の７日間、店内は皆既日食一色となり、デザートは日食めがねとリーフレットを添えてセットにした。来店者はビジネス街に隣接した場所であることから、３０～４０代が多かった。本来店者層は、博物館への来館者層とは異なる、すなわち、博物館の「外」にいる市民と位置づけられるため、「知」を届ける本目的に合致したと考える。

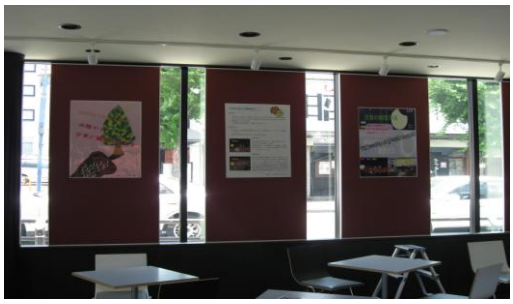


図５　カフェに掲載されたポスター

講義以外の手段で皆既日食を取り上げて発信してゆくということは、教育施設以外にいる人々にとって日食を知る良い手段であることがわかった。情報の発信手段を絞らずにマルチに対応することで、児童や生徒に限らず、幅広い層の人々に知ってもらうことができることがわかった。

4.4　課題

プロジェクトを進行するにあたり、いくつかの問題点も浮かび上がった。

一つ目はレクチャー時、受講者に集中力が途切れる

©2010 CIEC

姿がよく見られたことだ。口頭での説明が多かった為、手遊びや他ごとをする受講者がいた。アニメーションや動画を流すときには再び注目することが多かった。この改善策として、体験型コーナーを設け、受講者自らが学び、考える機会を導入することが良いと考えた。二つ目は、アンケートに関してである。５段階評価が受講者全員の理解は難しく、特に文章を充分に理解できない低学年の生徒に高校生と同等のアンケート用紙に記入してもらうことは困難であった。子どもたちの環境や性格によって評価方法も変わってきてしまう。今後は、評価方法に絵文字を利用するなど、誰もが回答しやすい、わかりやすいアンケート作りを心がけたい。

5. じゃこプロジェクトについて

本プロジェクトは２０１０年４月から取り組むプロジェクトである。今回の活動は、きしわだ自然資料館が取り組んでいる「チリメンモンスター」(2) を参考にしながら海辺の身近で多様な生き物を体験的に学ぶものである。皆既日食のプロジェクトと同様、水族館の資料をパッケージ化し、生物の専門外の者が、種々の教育機関へ赴きレクチャーを行う。

5.1. 使用する教材

ここで使用する教材は以下の通りである。

a)体験セット（ちりめんじゃこ・ピンセット等）

b)学芸員の動画

c)ちりめんわーるど

本プロジェクトの教材皆既日食と同様に準備する。a)は専用のちりめんじゃこを取り寄せておく。b)では名古屋港水族館の学芸員の解説を撮影し、動画コンテンツにする。c)は本プロジェクト専用の Web（図６）である。c)の Web は、学び方の解説や生き物図鑑を主に掲載している。加えて、受講者の能動的な学びを促進させるため、写真掲載機能や掲示板も設置し、情報を掲示するだけでなく共有・交流ができるようにした。

5.2 活動内容と方法

今回の活動で皆既日食と異なる点は、講義中にちりめんじゃこの中から実際に別の生き物（モンスター）を見つける時間を設けた体験型の授業である点である。更に、専門の Web を用意しておき、受講者が見つけたモンスターをそこへ掲載できる機能も備えている。この Web はレクチャー参加者だけでなく様々な人が閲覧・投稿できるようになっているので、Web 上での自由な意見交流が可能だ。この情報をレクチャー実践日だけで終わらせるのではなく、興味を持った人の為に、継続的に生き物に関する「知」を深める場を提供しようと考えた。

図６　Web ちりめんわーるどの TOP 画面

6. おわりに

本研究は、博物館に興味を持つきっかけとなる「知」を提供することを狙いとした。教材パッケージの開発とレクチャーの実施は、博物館を距離的・心的に遠く感じている人の心を大きく動かせることがわかった。博物館の魅力を伝えるにはやはり博物館側から「外」へ働きかけるべきであり、今回のように、教材をパッケージ化した簡単な授業を提供するべきである。「きっかけ」さえあれば市民は興味を持ち、身近にあればより一層学習する意欲が湧く。

本研究は現時点で二つのプロジェクトに取り組んでいる。今後も継続的にレクチャーを行い、より多くの市民に知識を広めてゆきたい。そして、市民が「知」により一層関心をもつ方法を開発していきたい。

参考文献

(1) 岩崎公弥子，遠藤守，毛利勝廣，近藤真由，野田学，安田孝美:学芸員の知識を野外で活かす「Web 星座図鑑」の開発，日本教育工学会　研究会，pp. 9-12（日本科学未来館，2006. 07. 08）

(2) 日下部 敬之「チリメンモンスターをさがせ!」, 偕成社, 2009

(3) 岩崎公弥子，毛利勝廣，安田孝美：博物館の資料を活用した「教材パッケージ」の開発と実践，日本ミュージアム・マネージメント学会　会報 No. 55，Vol. 14 No. 4，pp. 2-7（2010. 3. 31）

謝辞

本研究を実施するにあたり、名古屋市科学館プラネタリウム、名古屋港水族館をはじめ、多くの博物館の方々に協力いただいた。感謝の意を表する。また、レクチャーを実施するにあたり、大口町立大口北小学校の先生方には貴重なアドバイスをいただいた。深く感謝するとともに、地域連携の場を提供頂いたほとりす納屋橋に感謝する。

©2010 CIEC

デジタルサイネージによる食事メニュー選択環境の改善
- 横浜国立大学第二食堂改修におけるメニュー情報提供システムの開発 -

根岸健太（ねぎしけんた）*1・栗山武久（くりやまたけひさ）*2
Email: kenta-n@koyo-net.co.jp　　kuriyama.tk@fc.univcoop.or.jp

*1：株式会社　光陽メディア　企画開発推進部
*2：大学生協東京事業連合　経営企画部

◎Key Words 大学生協食堂，デジタルサイネージ，メニュー情報システム

1.　はじめに

横浜国立大学第二食堂の改修にあたりデジタルサイネージの提案を行なった。当初の聞き取り調査では食堂の季節メニューや購買部での提供商品の供給促進用に利用する提案だったが、その後のヒアリングの中で昼の混雑時(fig.1)の利用環境を改善し、供給改善というクライアントからの強い要望が掴めた。

fig.1　改装前の昼の混雑状況

そこで(1)「メニュー選択速度のアップ」（ピーク時の混雑緩和策）(2)「メニュー情報（種類）の的確な提供」（迷わせない）という 2 点に焦点を当てて最終提案を行なった。

この 2 点をより良く効果的に行なうためにデジタルサイネージが最適な選択肢であると言う課題設定を行った。

本研究では、デジタル情報の効果的な提供で、「食」と言うきわめてアナログな行動への学生（利用者）の変化の効果性を考察する。

2.　従来システムの問題点

前述の 2 点をより効果的に行なうために従来の食堂のシステムの問題点を考察した。その中で上がったのはメニュー情報の提供をサンプルメニュー(fig.2)で行なっているということであった。このシステムの問題点は以下のようなものであった。

（1）　メニュー欠品情報の提示の困難性（リアルタイム対応の欠如）
（2）　時間帯別（夕方）メニューの提示の困難性
（3）　週次・月次メンテナンスの困難性
（4）　展示スペースの確保の困難性

fig.2　従来型のサンプルメニュー

3.　問題を改善するための方法

この問題を改善するためにメニュー情報をデジタルサイネージで提供することが、最適解であるとの結論を得た(fig.3)。デジタルサイネージでメニュー情報を提供することによって前段の問題解決が提案できる。

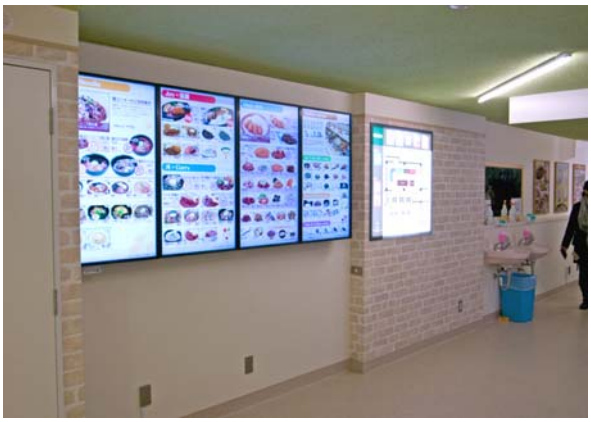


fig.3　デジタルサイネージを使ったメニュー情報表示システム

©2010 CIEC

（1）については、リアルタイム配信により、サービスカウンターでの欠品時の利用者のメニューの再選択時間の削減を実現した。さらに顧客サービスの向上にも繋がった。（2）については、時間帯別メニューの表示により、時間帯別商品訴求に繋がった(fig.4)(fig.5)。（3）については、前月に週のメニュー情報を制作側に提供することにその都度行なう必要がなくなった。（4）については、提示スペースは約75%削減することに成功した。

fig.4　昼のメニュー

fig.5　夕方のメニュー

4.　おわりに

デジタルサイネージが「プッシュ型」の情報メディアであるの対して、Webは「プル型」。PCは「在宅型」であるのに対して「携帯」は「移動型」（「24時間30cm」）のメディアである。

今後のメニュー情報システムではインタラクティブな総合情報システムへの発展の可能性を追求する。

デジタルサイネージによる食事メニュー選択環境の改善に貢献できた。さらに、利用者の求める各種メニュー情報（カロリー、アレルゲン、食材トレーサビリティ等）をOne to Oneで提供するインタラクティブな環境構築をどのように構築するかが課題となる。

その一歩として「学食どっとコープ」（http://gakushoku.coop/）のシステム構築がある(fig.6)。このシステムによって各種メニュー情報をweb上で配信しデジタルサイネージと融合する。デジタルサイネージは(1)標準化を促し(2)クラウドとの融合を果たし(3)インタラクティブ性をはかることによって、さらに進化させることができる。

＊この点については、本発表では種々の制約があるので別の機会に委ねることとする。

fig.6 学食どっとコープ
http://gakushoku.coop/

fig.7 学食どっとコープ（モバイル版）
http://gakushoku.coop/mobile/

参考文献

(1)　「モバイル・マーケティング」恩蔵 直人 (著)、 及川 直彦 (著)、 藤田 明久 (著)、 日本経済新聞出版社 2008/01

©2010 CIEC

大学生のための「スライドショー作り」ワークショップ

佐藤　敬一*

Email: keisato@cc.tuat.ac.jp

***:東京農工大学農学部　環境資源科学科　生活環境教育研究分野**

◎Key Words **スライドショー作り、インタープリテーション、環境教育**

1. はじめに

環境教育のプログラムやアクティビティとしてのスライドショー作りの効果は、五感を使って自然をとらえる感受性、その自然を伝えるための表現力、グループワークでの協調性や主張・妥協の議論する能力などを養うことができ、市民や環境教育リーダー用のセミナーの内容として利用されている。また、PowerPointの操作ができる学生やリーダーを採用することにより、小学校の児童へも導入が可能である。(1)

著者は2007年から東京農工大学農学部地域生態システム学科（定員76名）の2年生前期の選択の授業として「インタープリテーション技術」を分担している。インタープリテーションとは、生徒やイベント参加者などに物事の本質を伝えるための技術で、体験を通して真実を理解してもらうことを目的とし、自然散策などの自然体験活動や、環境教育、史跡ガイドなどを対象とする。この授業の内容の中心をスライドショー作りに設定して、分担分の１１回を計画、実施している。そこで、本報告では、この授業の組み立てと、内容、その結果等について報告する。

2. 授業内容

2007年から2010年までの4年間、農学部地域生態システム学科の１時限９０分の全１５回の授業のうち、１１回を著者が分担し、４回は他の教員が自然観察や自然散策を中心に、その技術の教授と卒業生による自然散策指導の現場の紹介等を行った。以下に１１回の授業内容を挙げる

2.1 第1回インタープリテーションとは

最初にガイダンスとして、授業全体の概要。インタープリテーション、自然体験型の環境教育、ワークショップ（参加型学習）等についての講義と、学生や市民用に作成した「森林環境教育の起承転結」のPowerPointスライドショーを用いて、森林環境教育についてのインタープリテーションの例を行った。

2.2 第2回自然体験アクティビティ「森で読書」

前半の45分程度で各自がレイチェル・カーソン著「センス・オブ・ワンダー」(1)とふり返りシート、筆記用具を持って、キャンパス内の自然に浸れる場所に移動し、そこに座って読書し、ふり返りシートに記入、後半では席が近い5名ずつでグループを作り、ふり返りシートを読み上げ、「わかちあい（共有化）」をおこなった。

2.3 第3回循環学習プロセス

体験学習の原理である循環学習プロセスについて、体験後の「ふりかえり」「わかちあい」の重要性の説明。人間逆KJ法によるグループ別け、ワークショップとしてグループ内で環境問題項目の順位付けを行った。まず、各自で大気汚染・ゴミ分別・野生動物保護・地球温暖化・森林破壊・原子力エネルギー・環境ホルモン・鳥新型インフルエンザの項目に重要と思う順位を付け、次にグループ内で統一の順位をつける。30分のワークショップであるが、順位付け自体が問題ではなく、各項目についてグループ内でお互いに自分たちの知識を共有化し、議論すること、主張と妥協などを参加者同士が学習することが目的である。ワークショップの指導者はファシリテータと呼ばれ、ファシリテーション(3)についても学ぶ。

2.4 第4回屋外アクティビティ Each One Teach One

キャンパス内の苗圃（演習林に植える前に苗を育てる場所）にて、9 グループに分けそれぞれのグループが１カ所の説明ポイントに立ち、他のグループの学生に説明（木または草の名前と簡単な説明）するアクティビティを行なった。説明内容はあらかじめ用意した。また、各グループの空き時間を利用して、簡単なアイスブレイクの例を行った。

2.5 第5回アイスブレイクの重要性

環境教育に限らず、アクティビティやイベントを行う場合、参加者の緊張をほぐし、スタッフとの交流を作り、また、アクティビティの導入のために、アイスブレイクを行う。今まで行ったアイスブレイクの例について、それぞれの目的の確認をした。また、意見が言い合えるためのアイスブレイクとして「デートゲーム」を行い、その後、人間KJ法によるグループ別けを行った。履修学生がそれぞれの農工大の写真を使って「○○（だれだれ）に○○を伝えたい」という思いを A4 紙に書き、それを発表し、各々がKJ法で使うポストイットになり、一緒に目的のものが作れるように、似た者同士、または、想い

©2010 CIEC

が妥協できる者が集まるようにグループを作らせた。このとき、原則としてメンバーは5名、男女で構成していることの条件をつけた。各グループでグループ名と共通の伝えたいことを決めさせ、発表させた。

この人間KJ法では似た者同士が集まる方法で、その後の作業効率が良いグループができるが、多様性がないメンバー構成になりやすい。第3回で行った人間逆KJ法は、このKJ法とは逆に多様性のあるグループを作るために著者が考えた方法で、自分を表す出身地、性格、趣味等のキーワード3つをA4紙に書き、発表し、自分とは異なる人間とグループを作る。この後、グループ内で、2分程度の時間で、メンバーのそれぞれが異なる項目、多様性項目を挙げさせ、グループ間でその個数を競争させた。これは第3回のメインの順位付けワークショップのアイスブレイクとなっていた。

2.6 第6回森林環境教育プログラム事例

演習林等での学生向け里山プログラムや小学生対象のプログラムなど、森林環境教育のプログラムを開発・実施の例を紹介し、プログラムやアクティビティの開発・実施の注意点等について解説した。また、授業の最後で発表するスライドショーの例を示した。

2.7 第7回KJ法1（ブレインストーミング）

川喜多二郎のいわゆるKJ法の第一段階であるブレインストーミングをまず行った。川喜多[(4)]はブレインストーミングを新しいアイデアや発想を作りだす方法と位置付け、そのルールとして、①他人の意見の批判をしない、②自由奔放に意見を述べる（自分の意見に責任を持たない）、③多くのアイデアを出す、④結合・他人の意見から触発される、を挙げている。

各グループで決めた「伝えたいこと」に関連するキーワードをそれぞれポストイットに30〜50記入させた。授業の後半ではKJ法第二段階の構造化を行った。ポストイットの似た者同士2枚を選び出し、それらの関連を検討して新しいポストイットに記入した。これを繰り返し、最終的に2〜3のグループにした。作業の途中で授業時間が終了した。

2.8 第8回KJ法2（構造化）

前回の続きの構造化を行い、グループで持参させたパソコンにWordをつかって、ポストイットに記入した文章を入力し、グループで考えている「伝えたいもの」を具体的に文章化して確認した。

2.9 第9回プログラム企画の方法

「思い」を「かたち」にする、企画の方法として、①与件（予め与えられた条件で、授業では1分間のPowerPointを利用したスライドショーで、農工大の写真とその他の写真、絵、文字、音楽、録音等を利用する）、②思いの整理（人間KJ法とグループでのKJ法である程度作業が進んでいる）、③マーケティング（見てもらう人の気質などの検討）、④ポテンシャル分析（実際にどんな写真が撮れるか、入手できるか、また、利用できる音楽や音などの検討）、⑤コンセプト作り（全体を一言で表す、言葉作り、スライドショーのタイトルになる）をグループ内で議論した後に、スライドショーの作成作業に入る。

2.10 第10回スライドショー作成

デジタルカメラで大学内の写真を撮りスライドショーに貼り付け、音楽音声ファイルの貼り付け、等を行う。ゆっくりとした癒し系であれば5〜6秒の切り替えが良いので、1分間のスライドショーならば10〜12枚の写真、アップテンポの音楽で動きがあるスライドショーならば3秒程度でも良いので、20枚程度の写真が必要になる。

2.11 第11回スライドショー発表

各グループのKJ法で作成した「伝えたいもの」と、グループで議論した②想いの整理、③マーケティング、④ポテンシャル分析、⑤コンセプトを紹介し、作成したスライドショーを発表する。

全ての学生には、A4用紙に、各グループの発表を見た後に時間をとり、改良するための創造的なコメントを書かせ、授業の最後に回収した。

3. 結果及び考察

学生には環境教育の指導者としてインタープリテーション、体験型学習法、ファシリテーション、アイスブレイク手法などの手法を身につけてもらうために授業を行っているが、履修学生の中には、自分が楽しむだけに終わってしまい、環境教育を体験したことだけしか残らな者も多いが、ワークショップや環境教育に興味を持ち、また、意識が向上し、指導者としての技術を学ぼうとすることが姿勢や各回の終わりに書かせる授業の感想に表れている学生も多い。この授業の講師としてよりもファシリテータとしてワークショップを行うことに徹底しようと考えているので、学生には教授するのではなく、考えさせ、自ら理解させる手法をこの授業においてもとっており、学生側の授業の受け方によって大きく差が出てしまうのが問題である。

参考文献

(1) 佐藤敬一，鹿住貴之，“「スライドショー作り」の環境教育の効果”，2005PC カンファレンス論文集，pp.129-132（2005）.
(2) レイチェル・カーソン，上遠恵子訳，“センス・オブ・ワンダー”，pp1-54，新潮社（1996）.
(3) 中野民夫:“ワークショップ”, pp132-148, 岩波書店(2006).
(4) 川喜多二郎：“発想法”，pp59，中央公論新社(1967).

©2010 CIEC

音声教材を用いた学校教育の可能性

上山敏[*1]・福島健介[*2]・鈴木純一[*3]・江副隆秀[*3]・生田茂[*4]
Email: ueyama@otsuma.ac.jp

*1: 大妻女子大学家政学部児童学科
*2: 帝京大学教職センター
*3: 新宿日本人学校
*4: 大妻女子大学社会情報学部環境情報学科

◎Key Words 音声教材，サウンドリーダー，ドットコード，実践研究

1 はじめに

今日の学校現場では、子どもたちの興味や関心を引き出し、主体的に学習に取り組み、考える力や自ら課題に取り組む力を養うことを目指して、さまざまな教材の活用や開発が進められている。そのような教材の中の一つに「音声や音をドットコードに変換し，画像やテキストともに編集し，普通紙に印刷するソフトウエア（Sound Card Print Lite）」（以下SCPL）と「印刷されたドットコードをなぞって，取り込んだ音声や音そのままに再生するハードウエア（Sound Reader）」を活用する音声教材がある。この教材の可能性や学校教育における活用についてはすでに著者などの報告がある。

著者らは、大妻女子大学社会情報学部環境情報学専攻のゼミ生とともに、この音声発音システムを活用して、国語、英語活動、環境教育等の各領域で学校の教員とも連携して、さまざまな教材の開発を進め実践を行っている。

ここでは、作成した教材を活用した実践について報告するとともに、新しい学習指導要領で重視されている、「基礎的・基本的な知識・技能の習得とともに思考力・判断力・表現力の育成に重点を置いた教育活動」のなかで、環境教育を通して思考力・表現力を育成する教材の可能性について報告する。

2 実践事例

2.1 詩の発表(国語)

子どもたちが、国語の授業で作った詩を題材に、児童の声をICレコーダーに録音して、SCPLを用いてコード化を行った。同時に児童が考えた詩の情景を画用紙に描かせ、印刷したコードを貼り付け、発表の原稿とした。発表にあたっては、サウンドリーダーの使い方を説明した後、６人１グループになり、順番を決めた後に本人がサウンドリーダーを用いて各自の詩を発表した。そして、発表後にそれぞれの良かった点、悪かった点を発表し合った。

発表時には、全員がサウンドリーダーを上手に使いこなすことができた。音声が流れてくると、発表者は、自分の声を聞くのが恥ずかしいこともあり、耳をふさいでいる子も見られたが、発表を聞いている子供達は、情景を思い浮かべながら、楽しそうに聞いていた。そして、発表を聞いて良かった点を出し合った。

録音の際には、自分の声を録音するのが恥ずかしいという反応もあったが、上手に朗読をする児童が多かった。ただ、十分な練習を行わなかったため、朗読の際、強弱を付け、情景を伝えることができた児童は多くはなかった。

授業での発表後に児童に感想を求めたところ、「声が出てすごい」、「なぞるのが少し難しかったけれど楽しかった」、「何が出てくるのかわからないからおもしろかった」などの声が帰ってきた。

今回の実践では、録音の際に心を込めて朗読するように十分な練習を行わせることで、小学校学習指導要領に示されている「自分の思いや考えが伝わるように音読や朗読をすること」について、有効な教材として活用できるものと考えられた。

2.2 英語活動支援のための教材つくり(外国語活動)

現在、多くの小学校で、ALT（外国人英語指導員）による英語活動が行われている。小学校外国語活動を支援する副教材として著者らによって、「Hello Book 1,2」としてすでに刊行されているが、今回はその続編として八王子市で ALT を勤める Lily 氏の協力を受け、「Hello Book 3」の作成を試みた。この「Hello Book 3」は、これまでのものとは異なり、「先生、男の子、女の子」の三人からなる会話中心の副読本とした。作成

©2010 CIEC

にあたっては、Lily 氏の実際の授業を見学するとともに、子どもたちの様子や雰囲気、子どもたちの Lily 先生の授業への感想なども聴取した。

「Hello Book 3」の作成にあたっては、主人公 Ai(愛)の年齢である９歳の女の子になりきって、英会話文を吹き込む作業から始めた。「Hello!」や「How are you?」という単純で簡単な短い会話文でも 50 回以上も吹き込み、練習を繰り返した。発音する時に感じた大切なポイントは、お腹から声をだし、感情を込めること。例えば、「I’m happy.」なら本当に元気いっぱいに表現し、発音することなどであった。

図１に、本研究活動で作成した Hello Book 3 のシートを示す。このようなシートを 40 枚ほど作成し、授業での活用を考えている。

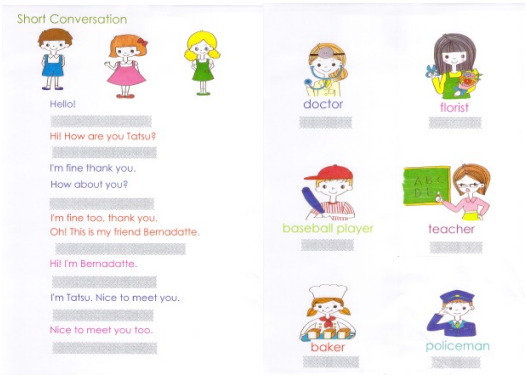


図１　音声の入った Hello Book 3 シート

2.3 小学校英語活動の支援のための教材つくり（英語活動）

平成 23 年度から小学校で必修化される外国語活動では、その目標として、「外国語を通じて，言語や文化について体験的に理解を深め，積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成を図り，外国語の音声や基本的な表現に慣れ親しませながら，コミュニケーション能力の素地を養う」ことがあげられている。また。内容として「積極的に外国語を聞いたり，話したりすること」、「外国語の音声やリズムなどに慣れ親しむとともに，日本語との違いを知り，言葉の面白さや豊かさに気付くこと」等があげられている。

このような内容を踏まえて、①「世界で活躍した日本人」シート、②「世界で活躍した日本人」壁新聞、③「この人ダレだ！」壁新聞の３種類の教材を開発した。

① 世界で活躍した日本人」シートは、子ども達が関心を持ちそうな５人を選び、教材シートを作成した。これらの教材シートは、「世界で活躍した日本人」５人のプロフィールやエピソードを子どもたちに伝えるとともに、その「人となり」を学べる構成となっている。これらのシートでは、一人当たりのコンテンツの半分を英語の会話文としてドットコード化した。また、エピソード等は英語だけではなく道徳や社会などでも使えるように日本語で作成した。しかし、現場の教員からの「小学生には難しい内容であり、易しくする必要ある」という指摘を受け、②の「世界で活躍した日本人」壁新聞を作成した。この壁新聞は、①の教材シートで作成した人物の中から黒柳徹子と中田英寿の２人を選び、Ａ４の用紙２枚にドットコードを貼り付けて作成した。教材シートよりも内容を減らし、英語の部分は単語だけにした。子どもたちからは、「写真が大きく貼ってあるから新たな教材に興味を持てた」等の感想を得た。更に、よりサウンドリーダーの特徴を活かし、より興味を持ってもらえるような教材作りを目指して、図２に示すような「この人ダレだ？」という壁新聞の作成を行った。

図２　「この人ダレだ」の壁新聞

この壁新聞のポイントは、次の３つである。①今まで取り上げた人にこだわらず、小学生でもよく知っている石川遼、浅田真央、加藤清四郎を取り上げた。②１２月というクリスマスシーズンにあわせた英語教材作りをめざした。③著者の顔と自己紹介をした音声をドットコードにして貼り付け、壁新聞の作成者を知らせることで、作成した教材への親近感を持ってもらえるように努めた。この壁新聞を見た子どもたちからは、「知っている人なので興味が湧いた」「サンタさんや作成者の自己紹介が載っているのが楽しい」という評価が得られた。

今回作成した壁新聞を子ども達に試してもらったところ、英語の部分の反応以外に、著名人のエピソードなど、「人となり」を示した部分の反響が多かった。このような壁新聞を、日頃授業を行う場所ではない廊下などに掲示することで、教材を見たり、触ったりして「自然に英語に慣れ親しむ」という活動を行うことができるのではないかと考えられる。同時に子ども達

©2010 CIEC

が気軽に集まり学べるという新たな学習空間ができたのではないかと感じた。壁新聞などを作るのは多くの労力や時間がかかり大変ではあるが、各学校の子ども達の実情に合った教材を作ることで、子どもたちは自然と英語に親しみを持つことができる期待される。

2.4 音声を用いた環境学習　―多摩川に生きるおばあさんを通して―(環境教育)

小学校学習指導要領、社会科、第３学年及び第４学年では、「地域における社会的事象を観察、調査するとともに、地図や各種の具体的資料を効果的に活用し、地域社会の社会的事象の特色や相互の関連などについて考える力、調べたことや考えたことを表現する力を育てる」ことが目標のひとつとして提示され、「見学、調査したり年表にまとめたりして調べ、人々の生活の変化」を考える活動が例示されている。また、総合的な学習の時間では、教科との関連・地域の人々との暮らしを重視した取り組みが強調されている。

これらの例示を受け、多摩川の川岸で商売を営み、長年の環境の移り変わりを知るおばあさんと息子さんに 90 分に及ぶインタビューを行い、子どもたちに伝えたいメッセージを切り取り、教材を作成した。ここでは、多摩川の自然の変化や多摩川との関わりの様子など、子どもたちに伝えたいこと、調べてほしいことなどを選び、20 秒から１分程度の音声として切り出し、ドットコード化した。ドットコード化した情報を印刷し、子どもたちが「Sound Reader」を用いて、繰り返し聞くことができるようにした。子どもたちは、おばあさんの肉声を繰り返し聞くことで、疑問点や、さらに詳しく調べたい視点を得ることができる。作成した教材に対する現場の教員の評価は、「Sound Reader」と「Sound Card Print Lite」を用いた環境教育の教材、そして、おばあさんの「生き様」を取り上げた教材はとても興味深い、という評価を得た。同時に、「多摩川で生きるおばあちゃんの話」の「多摩川」の項目には、おばあさんの人生に沿って、環境の変化や人々の移り変わりなど時代の流れを取り入れた方が良い、という指摘を受けた。また、「おばあさんの話の中で川の汚れの話がいくつかあったが、今きれいになってきたのはなぜか、きれいにするためにかかわっている人々についての項目などを挙げると良い」との指摘も得た。

このように、まだいくつかの課題もあるが、従来、教科や総合的な学習の時間の学びには、図・表・写真・文章などが用いられ、音や音声を活用して、個に応じた学びを支援する取り組みは少なかった。20 秒から１分という短い時間で大切なことを伝え、繰り返し聞くことが容易であるという「音声発音システム」を用いることで、これまで扱うことが出来なかった自然の音や子どもたちの声を学び合いに活用できる可能性を持つことが分かった。

2.5 学芸会のまとめにおける活用(特別活動)

実践を行った八王子市の小学校の１クラスで、11 月中旬に行われた学芸会のまとめにサウンドリーダーを活用して発表することを試みた。学芸会では、演劇を行ったが、劇の場面ごとのグループに別れ、各場面の説明や工夫したところを会話形式にまとめた。１人しかいない場面は、インタビュー形式にして原稿を作成した。そして、練習をした後で録音をし、ST コードのみをプリントアウトしたシートを作成した。発表時には黒板の前に学芸会の写真を張り、その前で ST コードをなぞって発表した。始めのうちはサウンドリーダーに内蔵されているスピーカーの音のみであったが、途中からはスピーカーを繋げて出力した。

発表時の様子としては、詩の発表の時よりも耳をふさいでいる子が多くみられた。また、緊張のためか上手くなぞれない子も多かった。それに伴い、初めは興味深げに聞いていた子達も、発表者が苦戦している間はざわついた。

全員の発表後に感想を聞いたところ、「恥ずかしかった」という意見が最も多かった。また、発表をしている際に聞こえてきた意見の中には、「自分で話したほうが早い」といったものもあった。これは、コードを上手になぞれず、何回も挑戦していたときに聞かれたものである。これらの意見から、ただ口頭での発表の代わりにサウンドリーダーで発表するだけでは本ツールの特徴を活かしきることができないことが分かった。一方、発表であがりがちな子や声の小さい子にとっては簡単に練習したものを発表できるため、有効な発表方法であると感じた。

子どもたちからは、「楽しい」「おもしろい」などの肯定的な意見も多く得られたが、サウンドリーダーの特徴を活かして授業に取り入れるには、活動の場に合った使い方の工夫をさらに進める必要があることが明らかとなった。

2.6 小学生の読書活動を支援する図書室づくり

実践を行った八王子のＡ小学校では、子どもたちの「読書離れ」が進む中、読書好きのこどもになってほしいと願い，卒業するまでに 300 冊の本を読むように声

©2010 CIEC

かけを行なっている。また、保護者による読み聞かせの活動なども行われている。

今回の実践では、学校の図書館にある本の中から、子どもたちに読ませたい本を選び、音声入りのポップを作成した。ポップには、本の置いてある場所、本の内容の紹介を取り込み、子どもたちに興味を持ってもらえるようにカラフルに仕上げた。ポップは、20 枚ほど作った。子どもたちの興味は、それぞれのポップに描いてある絵に向かった。中学年は、可愛く、カラフルに仕上げたポップより、図３に示した「モチモチの木」や「走れメロス」のような特徴的な絵が描いてあるポップに関心を示した。

図３　「モチモチの木」のポップ

子どもたちにとって、音声による図書の紹介は、子どもたちの読書活動の推進に一定の効果があるものと考えられ、今後の工夫次第ではより一層さらに効果があがるものと考えられる。

３ 今後の実践活動

八王市立のＢ小学校では、学校の裏手に北浅川が流れている。学校周辺の川の周囲には、比較的大きな河川敷が広がり、ほとんど手つかずの自然の状態が保たれている。

この河川敷を理科教育、環境教育の教材として活用する実践研究が現在進められている。河川敷に小径を設定し、河川敷の植物や動物などの自然に気づかせ、観察をさせようという活動である。類似の実践研究は、多くの学校で実践されているが、この小学校ではさらに上級生(6 年生)が下級生(3 年生)にサウンドリーダーを活用して学んだことや河原の植物の特徴などの気づいたこと等をまとめ、伝えていくという活動を企画している。

このような活動を通して、学習指導要領で重視されている、「基礎的・基本的な知識・技能の習得」とともに下級生への説明をまとめていく課程で、わかりやすい文章を考え、文章を構成していく力、すなわち「思考力・判断力・表現力」を身につけることが期待される。さらに適切な言葉の選択や使用などの「言語活動」の充実などの効果も期待できるものと考えている。

４ まとめ

卒論学生が実際に学校現場に入り、実践的な研究活動を行った成果の概要を報告した。サウンドカードを活用して行ったさまざまな活動を通して、次のような効果を考えることができる。

① 容易に繰り返し再生ができることで、英語活動などにおいては外国語に親しみ、慣れることができること。

② 教壇に立って他の児童の前で発表することを苦手とする児童も、声を吹き込むことによって発表ができること。

③ 詩の朗読などでは適切な指導を繰り返すことで、情感を込めて朗読することができるようになること。

④ 一つの題材を繰り返し聞くことにより、児童の行う課題設定が容易になること。

⑤ 図書館などに限らず、学校の教育活動の中で子どもたちに楽しみながら、興味を持って読ませたい、知らせたい事柄のデータベースとして活用できること。

音声教材の今後の活用の可能性の一つとして、Ｂ小学校での取り組みに見られるように、理科教育、環境教育の活動の中で、他の人にわかりやすく伝えようとする思考力・判断力・表現力等の育成にも大きな効果が期待できるものと考えられる。

５謝辞

これらの研究の一部は、科学研究費補助金基礎研研究(B)，科学研究費補助金挑戦的萌芽研究、とうきゅう環境浄化財団助成金による。

また、この研究は大妻女子大学社会情報学部環境教育専攻ゼミ生、足岡真帆、一文字由佳、小澤晶子、尾関磨美、河井香菜子、寒風澤佳苗、篠原ゆう、林 由樹、吉田明江の皆さんから資料の提供をいただきました。

６参考文献

江副　隆秀，生田　茂，鈴木　純一：S.N.G. Sound Reader と Sound Card Print Lite による音声教材作成の可能性，2006 PC カンファレンス論文集，421-424，2006

生田茂ら：「音声発音システム」の教育における活用、コンピュータ＆エデュケーション、23、76-79、2007

©2010 CIEC

音声を用いた教育活動のための新しいシステム
- その可能性と限界 -

根本文雄[*1]・山口京子[*1]・遠藤絵美[*1]・石飛了一[*2]・原　義人[*3]・大川原　恒[*3]・白石利夫[*3]・
杉林寛仁[*3]・岡本義治[*3]・類瀬健二[*3]・岡部盛篤[*3]・原　怜子[*3]・吉沢祥子[*3]・上山　敏[*4]・生田　茂[*5]
Email: shigeru.ikuta@otsuma.ac.jp

*1：筑波大学附属大塚特別支援学校
*2：千葉県立我孫子特別支援学校
*3：筑波大学附属桐が丘特別支援学校
*4：大妻女子大学家政学部
*5：大妻女子大学社会情報学部

◎Key Words 音声，ドットコード，マルチメディア，教育活動

1. はじめに

著者らは，これまで，「音声や音をドットコードに変換し，画像やテキストともに編集し，普通紙に印刷するソフトウエア（Sound Card Print Lite）」と「印刷されたドットコードをなぞって，取り込んだ音声や音そのままに再生するハードウエア（Sound Reader）」を用いて，特別支援学校や通常学校で，「音声や音を活用した教育実践活動」に挑戦し，これまでは実現できなかった新しい取組みを生み出してきた。目の前の子どもたちの声，担任の声，地域の人々の声，そして，学校周辺の自然の音などを用いて教材を作成し，それらの教材を用いて教育活動を行おうという活動である。

これまで，「発音を持たない生徒とクラスメイトとのコミュニケーションを実現する取組み」，「６年間に300 冊の本を読もうと学校の図書委員会の児童が，音声入りの『本の紹介シート』を作って活動した読書活動の取組み」，「外国人英語指導員の声を取り込んだシートを用いた英語学習の取組み」，「多摩川の河岸で生きるおばあさんのメッセージを子どもたちに届ける取組み」，などを生み出してきた。

これらの教育活動のうち，外国人英語指導員の声を取り込んだシートを用いた英語活動は，肢体不自由児の通う筑波大学附属桐が丘特別支援学校でも取組まれているが，上肢が不自由な児童生徒にとっては，「ドットコードをなぞる」という操作そのものが難しく，なぞるのに教師の補助が必要なケースが多い。

本研究では，アポロジャパンが開発を進めている「ドットコードに触るだけ」で音声が発音される「画流点声と Speakun」のシステムを用いて，従来活用してきたオリンパスの「ドットコードをなぞって音声を発音させるシステム（著者らは，『音声発音システム』と呼んでいる）」との比較検討を行うとともに，従来のシステムをうまく活用することができなかった児童生徒を，自らの能動的な取組みとして学習活動に参加させる教育実践に挑戦した。

また，グリッドマークと沖データによって開発された「紙を媒体としながら，音声や音だけでなく，画像や動画，ホームページなどを PC の画面上に表示するシステム」を用いて，教材シートを作成し，各種の発表などに活用する取組みを行ない，音声や音だけでなくマルチメディアを活用した教育実践活動の可能性やその在り方を検討した。

2. 紙を用いる音声発音システム

2.1 従来のシステム（オリンパス製）

これまで著者らが用いてきたオリンパスが開発したシステムは， PC に取り込んだ音声や音をスキャントーク（ST コード）と呼ばれるドットコードに変換し，画像やテキストとともに編集し，通常のプリンタで印刷するソフトウエア技術（このソフトウエアを Sound Card Print Lite と呼んでいる）と，印刷された ST コードを読み取り，音声や音を取り込んだそのままに再生するハードウエア技術（このツールを Sound Reader と呼んでいる）からなる。

この「音声発音システム」は，「扱える音声ファイルが wav 形式だけであること，また，ワードなど一般的に良く利用される文書整形プログラムで作成したファイルや pdf ファイルが扱えない」など物足りない点も多いが，その分操作が簡単であり， PC の苦手な先生でも教材作成に活用できるという利点を持つ。また，このシステムは，音声がドットコードの形で紙そのものに印刷されていることから，時と場所を選ばず，シートを変えるだけで，さまざまな音声や音を再生することができる。

この「音声発音システム」を用いて音声や音を再生することは，紙に印刷されたドットコードを自分の意思で「まっすぐになぞる」という，能動的な操作を含んでおり，「学びの動機付け」としても極めて貴重なものと考える。

一方で，上肢が不自由な児童生徒や重い知的障がいを持つ児童生徒にとっては，自分一人でドットコードをなぞることができず，教師やボランティアの支援を必要とすることが多かった。

図１に，Sound Card Print Lite を用いて「川の流れの音」を川の流れの写真とともに編集している画面，そして，図２には，真っ直ぐになぞるための補助具を装

©2010 CIEC

着した Sound Reader を示す。

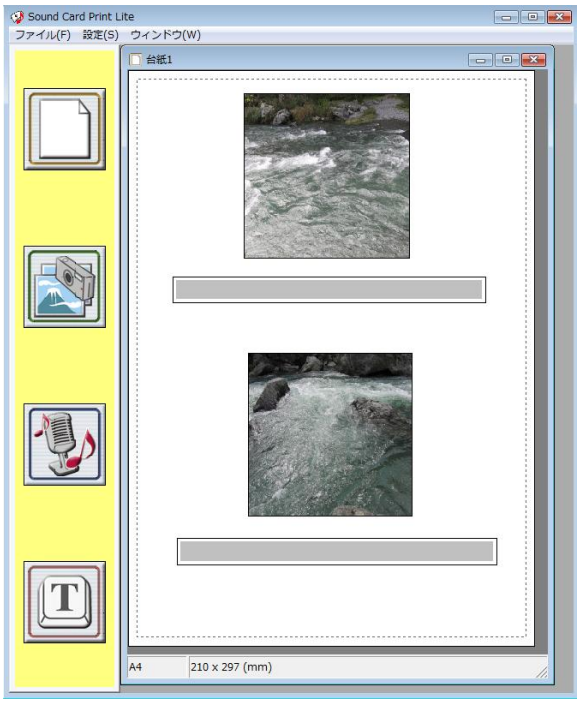


図１　音声や音を画像やテキストともに編集（Sound Card Print Lite）

図２　ドットコードをなぞって音声や音を発音するツール（SNG Sound Reader）（自走具付き）

2.2　画流点声と Speakun（アポロジャパン製）

現在，アポロジャパンが開発しているシステムは，「画流点声」と呼ばれるソフトウエアと「Speakun」と呼ばれる「音声ペン」からなる。

このアポロジャパンのシステムでは，紙の上に印字するドットコードは，音声や音そのものを含まず，「音声ペン」である Speakun の microSD カード上に保存される音声ファイルとのリンク情報だけを持つ。したがって，個人ユーザーへの販売を目指している製品においては，複数のシートを取り扱う時には，シートを交換する度に「音声ペン」のページめくりの操作が必要となる。

「画流点声」を用いて作成された紙の上に印刷されたドットコード（音声ペン上のファイルとのリンク情報だけを持つ）は，沖データ製のプリンタを用いることで，目には見えないほど薄く印字され，画像や文字に重ねて印刷してもほとんど支障がないほどとなる。また，音声データが「音声ペン」の方に保存されるため，一個のドットコードで扱える音声の長さには制限がなく，長い音源でも取り扱うことができる利点を持つ。図３に，図１に対応した「画流点声」による編集画面を，図４に「音声ペン（Speakun）」を示す。

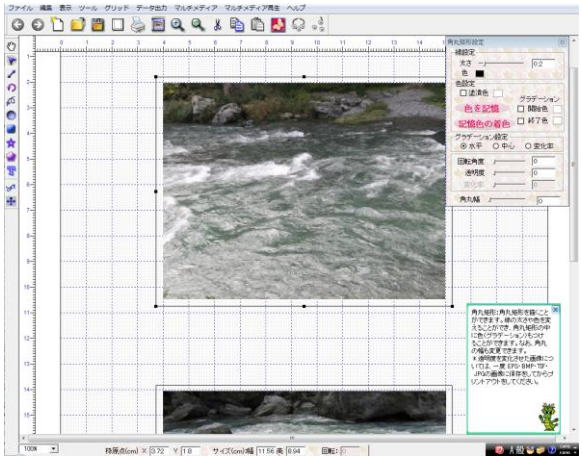


図３　画像に音声や音情報を被せて編集（画流点声）

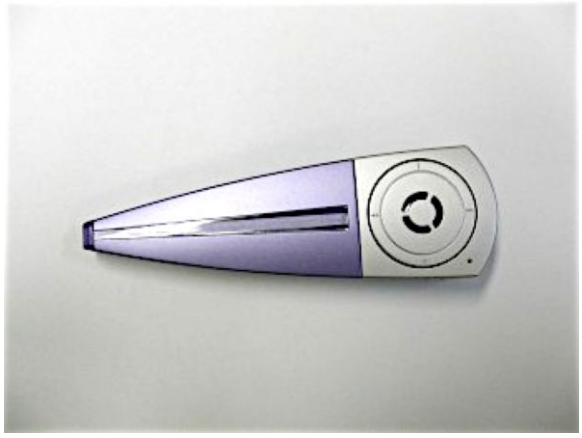


図４　音声や音を発音する「音声ペン（Spekaun）」

2.3　Grid Onput（沖データ製）

Grid Onput は，グリッドマークと沖データによって共同開発され，「記号や文字や文書に隠れて目には見えない，特殊な２次元バーコードを外部に発注することなく自前で印刷できる」ことを売りに販売されているものである。

このシステムは，次のような二つのソフトウエアと一つのハードウエアからなる。

① 電子ファイル（pdf ファイル）の文字や絵などに簡単な操作でバーコードを割り当てることのできる「**グリッドレイアウタ**」と呼ばれているソフトウエア

② Grid Onput 対応冊子に印刷されているドットコードを読み取り，様々なコンテンツとのリンクを行い，PC の画面に表示する Grid Onput 対応アプリケーシ

©2010 CIEC

ョンの作成・編集を行う「**グリッドコンテンツスタジオ**」というソフトウエア

③ Grid Onput 対応冊子に埋め込まれたドットパターンを読み込むための小型のペン（**G-Scanner**）

この Grid Onput は，紙を媒介としながらも，G-Scanner を PC に接続して操作することで，音声や画像だけでなく動画や Web ページなど様々な情報を一元的に扱えるという利点を持つ。

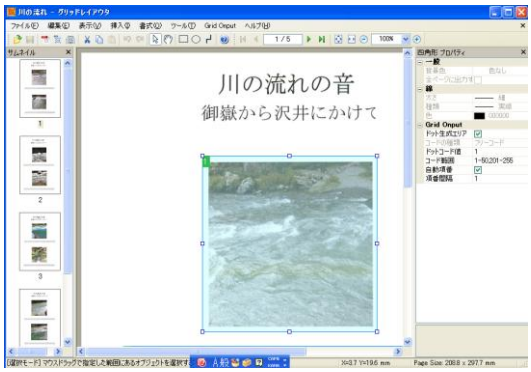


図５　画像にドットコードを割り当て Grid Onput 対応冊子を作成（グリッドレイアウタ）

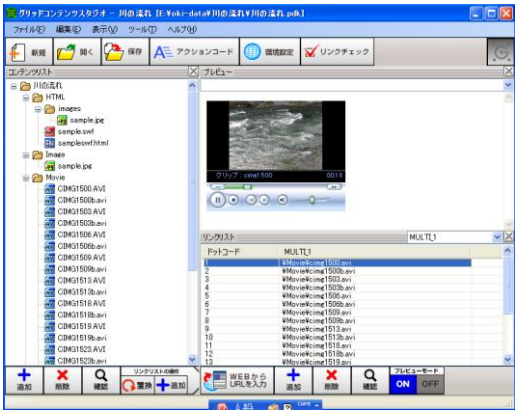


図６　コンテンツとのリンク情報を定義し，アプリケーションを作成（グリッドコンテンツスタジオ）

図７　ドットコードパターンを読み込む赤外ペン（Grid Onput）

図５に，グリッドレイアウタによる編集画面を，図６にグリッドコンテンツスタジオを用いて，コンテンツとのリンク情報を定義している画面を，そして，図７にドットパターンを読み取る G-Scanner を示す。

3.　教材を作成する上での各システムの長所短所

3.1　ドットコードの可視化

図１に示すように，「音声発音システム」の Sound Card Print Lite（SCPL）を用いることで，音声（.wav ファイル）をドットコードに変換し，紙に直接印字することができる。（編集中の画面上のドットコードを右クリックすることで，音声を再生して確認することができる。）

図３には，アポロジャパンの「画流点声」を用いて，画像に音声情報をリンクづけている様子を示した。ドットコードを画像の上に被せてあるが，ほとんど見えない薄さとなっている。（図では，わざと画像よりも一回り大きくドットコードを被せてある。）

これら両ソフトウエアを用いて編集された画面は，画面のイメージそのままに普通紙に印刷される。

SCPL では，ドットコードが見える形で印刷され，どこをなぞればいいのかが一目で分かる。一方，「画流点声」では，沖データ製の c5900 dn などのプリンタを用いることで，ドットコードを画像や文字などに被せても，ほとんど目には見えない薄さで印刷され，画像やテキストを遮らない特徴を持つ。

3.2　ドットコードの持つ情報と操作性

SCPL で印刷されたドットコードは，ドットコードそれ自身が音声や音を含んでおり，シートを自由に代え，Sound Reader でなぞるだけで，それぞれの音声や音が再生される簡便さがある。

一方，「画流点声」を用いて印刷したシートのドットコードそれ自身には，音声が含まれず，音声は「音声ペン」の microSD カードに保存される。したがって，シートが複数枚にわたる場合には，「画流点声」で作成したファイル名を，リンク情報の順番を保つように新たに付け替えて SD カードにコピーする操作が必要となる。（現在の個人ユーザー向けに販売を予定しているバージョンでは，複数枚のシートに渡るリンク付けができないために，シートを変えるたびに Speakun についているページめくりのボタンを押す操作が必要となっている。）

なぞらなくて済むという利点の一方で，上肢に障がいを持つ児童生徒がこのページ送りを行なうことができるかが鍵となる。

アポロジャパンのシステムは，紙に触るだけで音声を発音できる利点がある一方で，「音声発音システム」に比べて，教材の開発に（それなりの）時間がかかる。

グリッドマークと沖データの開発した Grid Onput システムを用いて Grid Onput 対応冊子を作り，G1 Scanner を用いて操作するには，次のような手順が必要となる。

①グリッドレイアウタを用いて，文字や絵などにバーコードを割り当て，Grid Onput 対応冊子を作る。

②グリッドコンテンツスタジオを用いて，Grid Onput 対応冊子のドットコードに対応させる HTML,

©2010 CIEC

WMA, AVI, PPT などのコンテンツとのリンク情報を定義し，Grid Onput 専用アプリケーション（GridContentsApplication）を作成する。

③Grid Onput 対応冊子上のドットパターンを G-Scanner でタッチする。

G-Scanner で読み取られたシート上の画像データは，PC に送られ，PC 内にインストールされた Grid Onput 専用アプリケーション（GCA: GridContentsApplication）によって解析され，ドットコード値を含んだパラメータに変換される。GCA が持つテーブル情報を用いて，コードとコンテンツのリンク情報を照合し，用いた画面に対応する HTML, WMA, AVI, PPT, JPG, GIF などのコンテンツを探し出し，PC の画面上に表示する。

図５には，グリッドレイアウタを用いて「川の流れと音」を学ぶ Grid Onput 対応冊子を作成中の画面を示してある。また，図６には，グリッドコンテンツスタジオを用いて，ドットコードと画像や動画，音などのコンテンツとのリンク情報を埋め込んでいる画面を示してある。

グリッドマークと沖データの Grid Onput システムは，紙を媒介としながら，音声や音だけでなく，画像や動画，Web ページなど様々なコンテンツを一元的に取り扱うことができる一方で，従来の「音声発音システム」などに比べて，いくつかの操作手順が必要であり，学校の教師が，忙しい中で教材開発，そして，授業実践に活用することができるか懸念されるところである。

一方で，一度教材を作成してしまえば，プロジェクタなどを用いて大型スクリーンに投影でき，すべて紙を用いてプレゼンテーションができるという利便性を合わせ持っており，大きな会場や研究大会などでの発表などに威力を発揮するものと期待される。

4. 優れた教育実践活動を目指して

教育現場においては，少ない時間で，興味溢れる（児童生徒が喜んで学びに参加する）優れた教材を作成できるシステムが待たれている。

小学校における外国語活動の必修化を前にして，ネイティブの発音を取り込んだ副読本と「音声ペン」がセットで販売されるケースが出てきている。

しかしながら，これらのパッケージ教材においては，生徒の数だけ教材を用意するには大変な予算が必要なこと。また，これらのパッケージ教材を作成しているソフトウエアは公開されず，地域の子どもたちの実情に合った教材づくり，外国語英語指導員やボランティアの心のこもった教材づくりに道を開くものとはなっていない。

著者らが，これまでオリンパスのシステムを活用してその有用性を示してきたように，教材シートに触るだけでネイティブの発音が聞ける教材（副読本）は，極めて有用であるが，教師自らが音声入りの教材シートや副読本を作成できる環境は，著者らが本論文で取り上げたシステム以外にはほとんど存在しない。

本論文で取り上げたシステムにも一長一短があり，多くの教師が忙しい時間の合間を縫って思いのこもった教材を作成できるシステムとはなっていない。

新しい，優れた，「教材作成システム」が待たれる所以である。

本発表では，これら三つのシステムを活用した教育実践活動と得られた成果と課題について報告する。

謝辞

本研究の一部は，科学研究費補助金挑戦的萌芽研究（20653068，代表：生田），科学研究費補助金基盤研究(C)（22530992，代表：生田），大妻女子大学プロジェクト研究（024，代表：生田）による。新宿日本語学校には，Sound Card Print Lite を無償で提供していただいた。ここに感謝する。

参考文献

(1) 江副，生田，鈴木：“S.N.G. Sound Reader と Sound Card Print Lite による音声教材作成の可能性”, 2006 PC カンファレンス論文集， pp.421-424（2006）.
(2) 大島，島田，山本，根本，江副，鈴木，生田：“「音声発音（再生）システム」の教育における活用”，コンピュータ&エデューケーション，23， pp.76-79（2006）.
(3) 大川原，内川，白石，金子，杉林，原，和田，生田：“特別支援学校における「音声発音システム」の活用 – 肢体不自由児を中心とした取組み -”，コンピュータ&エデューケーション，24， pp.40-43（2008）.
(4) 内川，大川原，杉林，金子，白石，原，和田，生田：“特別支援学校における「音声発音システム」の活用 – 肢体不自由児を中心とした取組み -”，筑波大学学校教育論集, 30， pp.23-35（2008）.
(5) K. Fukushima, C. L. Anderson, T. Ezoe, S. Ikuta, K. M. Anderson : Using the Sound Reader and Sound Card Print Lite with students with disabilities, 19th Annual Conference of the Information Technology and Teacher Education (SITE), Assessment & E-Folios, pp. 5068-5073, 2008
(6) K. Fukushima, C. L. Anderson, T. Ezoe, S. Ikuta, K. M. Anderson : Using the Sound Reader and Sound Card Print Lite with students with disabilities, 19th Annual Conference of the Information Technology and Teacher Education (SITE), Assessment & E-Folios, pp. 5068-5073, 2008
(7) Cindy Anderson, Kevin Anderson, Takahide Ezoe, Kensuke Fukushima, and Shigeru Ikuta : Facilitating Universal Design with Sound Card Reader, NECC 2008, July-02-P29, 2008
(8) Shigeru Ikuta, Takahide Ezoe, Ryoichi Ishitobi, Fumio Nemoto, Chizuko Oie, Hisashi Okawara, and Hirohito Sugibayashi : School Activities Using a New Audio Device, NECC 2009, June-29-P21, 2009
(9) 根本　文雄，生田　茂 : なぞることは話すこと - 音声発音システムの活用で伝わる喜びを知った A 君 –，コンピュータ & エデュケーション，Vol.28, 57-60, 2010
(10) 生田，江副：“Hello Book 1”，新宿日本語学校（2008）.
(11) 生田，江副：“Hello Book 2”，新宿日本語学校（2009）.
(12) 生田，江副：“Emi & Alex with SoundReader Vol. 1”，新宿日本語学校（2008）.
(13) 生田，江副：“Emi & Alex with SoundReader Vol. 2”，新宿日本語学校（2009）.

©2010 CIEC

電子書籍上の読書に関する一考察

菅 谷 克 行
Email: sugaya@mx.ibaraki.ac.jp

茨城大学人文学部

＜抄録＞近年、様々な電子書籍端末が登場し注目されるとともに急速に普及しつつある。電子書籍の流通性、検索性、携帯性、紙資源節約などが長所として注目される一方で、読みにくい、目が疲れる、メモを書き込めないなどの短所も指摘されている。知的作業を支える「読書」という行為を考えた場合、これらの長所と短所は読者にどのような影響を与えるのであろうか。また、教育分野への導入（デジタル教科書・教材）を考えた場合、電子書籍導入のメリットとデメリットは何なのか。これら電子書籍の可能性を探究することが本研究の目的である。本稿では、大学生を対象に実施した電子書籍使用に関するアンケート調査の結果と、電子書籍を用いた読解テスト実験の結果をもとに、電子書籍上の「読書」行為に関する考察を行う。そして、教育分野への電子書籍導入の可能性を検討する。

◎Key Words 電子書籍，読解，デジタルネイティブ，デジタル教科書・教材

1. はじめに

近年、様々な電子書籍が登場し注目されるとともに急速に普及する兆しを見せている。書籍が売れないと言われるようになって久しいが、データを見てみると1996 年に出版物の総売り上げはピークとなり、その後マイナス成長が続き、2008 年にはピーク時の４分の３程度にまで落ち込んでいる(1) 。このような出版不況に対し、電子書籍市場は大いに活性化の様相を示してきており、最近ではAmazon Kindle(2) やApple iPad(3) などの登場により、その話題性を含めて電子書籍の可能性が大いに注目されるようになってきた。しかしながら、これら電子書籍の話題の中心は、流通・出版業界に与える影響や電子書籍ビジネスなど、経済・産業面における様々な変化や影響、可能性を論じたものであり、純粋に知的活動としての「読書」や「教育」に与える影響を論じたものは少ない。

本研究では、電子書籍の登場・普及は単にビジネス面のみに影響を与えるのではなく、知的作業を支える「読書」という行為に大きく影響を及ぼすのではないかと考えている。つまり、電子書籍の登場は、読書スタイルや学習スタイルにも直接的な影響を及ぼし、更に教育分野・現場にも様々な影響を与えるのではないかと考えている（実際、電子辞書の普及は教育分野に大きな影響を及ぼしたといえるのではないか)。

話題性・注目度が高い電子書籍であるが、その一方で、電子書籍に対する印象はいまだにネガティブな要素が指摘されることが少なくない。例えば、学術論文や諸書類を電子ファイルとして入手することが多くなったが、じっくり読みたい論文や校正が必要な原稿などは、ディスプレイ上で読むよりもプリントアウトしてから（紙媒体として）読むという読者も多いのではないだろうか。これには様々な要因が関わっていると考えられるが、例えば筑瀬は「文の性質（直読型と解読型)」と「読み手の態度・姿勢（検索型と通読型)」という二つの軸によって、これまでの電子書籍端末が普及しない理由を分析している(4)。また、従来の紙媒体が備えているアフォーダンスに注目した Abigail & Richard の分析も非常に興味深い。Abigail & Richard は、オフィスにおける書類処理作業に着目し、紙が備えている特性として、(A) 紙はドキュメントのナビゲーションを柔軟に支援する、(B) 紙は複数のドキュメントの相互参照を容易にする、(C) 紙はドキュメントへの注釈付けを容易にする、(D) 紙は読む行為と書く行為を同時にうまく統合させて行えるようにする、という四つのアフォーダンスを示し、その重要性を主張している(5)。そして、現状においては、これらを満たした紙の代替物が登場していないためオフィスから紙が消えていないことを説いている。しかしながら、電子ペーパーの研究開発も、近年活発に行われており、その読みやすさや作業性の評価実験、電子ペーパー予稿集の試み(6)など、様々な試作・評価がなされている（実際、Amazon Kindle には電子ペーパー技術が導入されている)。これらの成果は、技術的側面から電子書籍分野へ貢献が大きく期待できる時期にさしかかっていることを示しているのではないかと考えている。

そこで本研究では、電子書籍が「読書」に与える影響を、アンケート調査結果と読解テスト実験の結果から考察することを目的とし、更に、その結果から「教育」への電子書籍導入の可能性・展望を考察する。

2. 電子書籍上の「読書」に関する調査

2.1 アンケート調査

まず、大学生（136 名）を対象に、電子書籍に対する態度を問うアンケート調査を実施した（ただし、アンケート実施時期は、Apple iPad の発表前であったことを明記しておく)。主なアンケート項目は、（1）使用経験、（2）使用頻度、（3）関心、（4）電子書籍端末に求めること（仕様等)、である。各項目の調査結果の概要を以下に示す。

（1）使用経験に関しては、ケータイやPC での電子書籍利用経験者はそれぞれ 6 割を超えていたが、電子書籍用端末利用者は１％程度であった。利用ジャンルとしては小説（86%)、コミック（63%）が多かったのに対し、これら以外、雑誌（13%)、実用書（3%）な

©2010 CIEC

どの利用は非常に少なかった。（2）使用頻度に関しては、ほとんど利用しない（40%）、月に1回程度（24%）を合わせると半数を超え、一週間に複数回利用する者は2割程度であった。（3）関心については、利用したい（53%）、利用したくない（17%）、どちらでもない（30%）という結果であった。（4）電子書籍端末に求めること（仕様等）については、好きなときに読めること（39%）、好きな体勢・姿勢で読めること（39%）、端末サイズ（36%）、持ち運び容易（28%）、ページ間の比較が容易（25%）、適切なフォント種類・サイズ（24%）等の結果となった。

以上の結果を考察する。ケータイやPCでの電子書籍利用経験者は多く、電子書籍そのものは身近な存在になりつつあるが、使用頻度は決して高くなく、特に電子書籍用端末の利用者は非常に少なかった。つまり、「読書」するための書籍として電子書籍が普及しているとはいえない。利用ジャンルは、小説、コミックといった「娯楽」としての読書がほとんどであり、「学び」としての読書は僅かであった。しかし、電子書籍に対する関心は決して低くなく、今後、急激な普及の可能性も感じ取れる。特に、読者の姿勢・場所を制限しない程度サイズであり、起動が速い端末であれば、その可能性も高くなるであろうと思われる。

2.2 読解テスト実験

電子書籍端末の話題として、写真や音声・映像などマルチメディアの側面に注目が集まることが多いが、純粋に「読書」という行為に着目することが、「学び」という知的活動や教育現場における利用を考えた場合には重要である。そこで本研究では、被験者実験によって紙媒体書籍と電子媒体書籍との間で、読解に差が生じるのかどうかを調査した。また実験後アンケート調査によって、端末の使用感（使い易さ）を調査した。

被験者実験は、（1）紙媒体における読解、（2）ノートPC上での読解（電子書籍ソフト使用）、（3）携帯型ゲーム機上（電子書籍ソフト使用）での読解、を比較分析した。被験者は大学生、一媒体につき読解問題を一つ割り当て（解答時間は30分）、10分の休憩を挟んで三媒体すべてを使用してもらった。読解問題には高校現代文の問題集から小説読解（1000～1500字程度の分量）の記述式問題を選び、被験者解答データは模範解答をもとに採点をした。これを多重比較（Tukey HSD法）分析した結果、三媒体の間で読解テスト結果に有意な差は認められなかった。一つの題材においては有意傾向（下位検定によって紙媒体とPCとの間で有意傾向）が認められたが、全般としては、媒体による読解への影響はなかったと結論付けられた。

実験後のアンケートからは、使用感（読み易さ）として、1位：紙、2位：ノートPC、3位：携帯型ゲーム機、という結果を得た。理由としては、書き込みの可否、表示領域サイズ（目線の流れがスムーズになる程度の広さが必要、領域が狭いと目が疲れる、等）、操作性（ページの行き来が容易）、読み慣れている媒体、等の要因が指摘された。また、紙媒体よりも電子媒体の方が読みやすいと回答した被験者が5名（PC：3名、DS：2名）いたことも注目に値する。

以上の結果から、電子書籍が抱えるいくつかの現実的な問題（利用可能コンテンツ数、コスト、著作権など）を解決することができれば、デジタルネイティブ（デジタル環境で生まれ育った世代）に対する教育現場にデジタル教科書・教材として電子書籍を導入することは可能であると考えてもよいのではないかと思われる。もし本格導入が可能となると、デジタル教科書・教材をはじめ辞書・辞典類すべてを端末に入れて配布でき、必要に応じた教材のアップデートも容易になる。また、図書館も電子書籍としての貸出しができれば、「貸出中」を待つこともなく、必要な時にいつでも読みたい書籍を読むことができるようになるであろう。

しかしながら、今回の読解テストは「小説」を題材としたものであり、小説のストーリに読み手が入り込みやすかったのではないか、一度読み通すことによって内容がある程度把握できたのではないか、という考察もできる（これは筑瀬が指摘する「直読型」の読書にあたり、電子書籍が受け入れられる読書型として分類されている(4)）。または、1000~1500文字程度の題材であったために、何度も読み返すことが（媒体間の差なく）容易であったのかもしれない。では、読解するために「読み込み」が必要な文章（論理構造が複雑、分量が多い等）を題材とした場合も、今回と同様、「読解」に差が生じないのであろうか。まだまだ検討の必要がありそうである。

3. おわりに

本稿では、電子書籍が知的活動としての「読書」行為に及ぼす影響を検討することを目的とし、アンケート調査と読解実験の結果をもとに考察した。その結果、「電子書籍の利用経験者は多く、関心も高いが、PCとケータイがほとんどであり、電子書籍用端末の利用者は少ないこと」、「電子書籍に求めることは、読書の姿勢・場所を選ばないサイズであり、起動が速いこと等」、「電子書籍と紙媒体の間で読解（1000～1500字程度の小説読解）に有意差はないこと」等が確認できた。これらの結果から、著作権等の現実的な問題を克服できれば、電子書籍を「読書」のための端末として教育の場に導入してもよいのではないかと考えられた。ただし、読み込みを必要とする題材を用いた実験の必要性等、新たな検討項目も考えられ、今後の課題とした。

参考文献

(1) 社団法人全国出版協会：”2009出版指標年報”，出版科学研究所 (2009).
(2) Amazon Kindle: http://www.amazon.com/dp/B0015T963C/ [最終訪問日；2010.6.14].
(3) Apple iPad: http://www.apple.com/jp/ipad/ [最終訪問日；2010.6.14].
(4) 筑瀬重喜：”読書端末はなぜ普及しないのか”，情報化社会・メディア研究，5，pp.33-40 (2008).
(5) Abigail J. S. and Richard H. R. H. (柴田博仁，木村賢悟訳)：”ペーパーレスオフィスの神話－なぜオフィスは紙であふれているのか？－”，創成社 (2007) (原書名：”*The myth of the paperless offices*”, The MIT Press, 2001).
(6) 面谷信，井上園美：”電子ペーパー予稿集の試用実験報告”，日本画像学会電子ペーパー研究会予稿，pp.14-22 (2008).

©2010 CIEC

ロボットと日本語プログラミングを利用した情報Ｂの授業の試み

野部緑*1・大島 嘉一*2・中田 雅士*3
Email: y-nobe@momodani.osaka-c.ed.jp

*1：大阪府立桃谷高等学校
*2：愛知県立幸田高等学校
*3：大阪府立桃谷高等学校

・ キーワード：**情報教育・ロボット・プログラミング**

1. はじめに

本研究の目的は、高等学校の教科「情報」の「モデル化とシミュレーション」の単元で、ドリトルと車型ロボットを利用し、生徒にとって身近なシミュレーションの体験をさせることである。ドリトルで画面上にさまざまな図形を描くことにより、図形を描くためのモデル化、および、プログラミング言語を利用したシミュレーションを行う。同時に、車型ロボットで画面上と同じ絵を描くための動きさせ、シミュレーションと現実の車の動きも比較することで理解を深める。

2. 高等学校の「モデル化とシミュレーション」

2.1 学習指導要領における「モデル化とシミュレーション」

文部科学省の現学習指導要領[1)]では、以下のように扱われている。

情報Ｂの内容としては次の４つにわかれている。
(1) 問題解決とコンピュータの活用
(2) コンピュータの仕組みと働き
(3) 問題のモデル化とコンピュータを活用した解決
(4) 情報社会を支える情報技術

この(3)については、次のように書かれている。

ア モデル化とシミュレーション
身のまわりの現象や社会現象などを通して，モデル化とシミュレーションの考え方や方法を理解させ，実際の問題解決に活用できるようにする。
イ 情報の蓄積・管理とデータベースの活用
情報を蓄積・管理するためのデータベースの概念を理解させ，簡単なデータベースを設計し，活用できるようにする。

また、内容の取扱いについては、以下のように述べられている。

内容の(3)については，ソフトウェアやプログラミング言語を用い，実習を中心に扱うようにする。その際，ソフトウェアの利用技術やプログラミング言語の習得が目的とならないようにする。ア及びイについては，基本的な考え方は必ず扱うが，実習については，生徒の実態等に応じ，いずれかを選択して扱うことができる。

アについては，内容の(2)のイ，ウ及び(4)のアと関連付けた題材や，時間経過や偶然性に伴って変化する現象などのうち，簡単にモデル化できる題材を扱い，数理的，技術的な内容に深入りしないようにする。

2.2 教科書における「モデル化とシミュレーション」

教科書[2)]で扱われているこの単元をみると、モデル化の概念として、「物理モデル」と「数理モデル」が説明されていて、模型や数式であらわされるものとなっている。
そして、さらにシミュレーションでは「自然現象」や「確率的に変化するもの」を取り上げている。
ここで、例としてとりあげられているシミュレーションを列挙する。

「紙人形販売のシミュレーション」
「水槽の水量変化」
「害虫の増加する様子」
「推薦タンクにおける水量変化」
「モンテカルロ法を利用した円周率の計算」
「太陽光発電による発電量」
「日本カモシカの生息数の変化」
「乗車券購入にかかる待ち行列」

シミュレーションが現実では確かめにくい、自然現象や人工的な現象をモデル化して、計算において、検討するための材料であるという点においては、これらの例は問題ないだろうが、「文化祭における紙人形の販売」以外は、高校生にとって身近ではなく、興味がわかないだろう。

©2010 CIEC

また、学習指導要領の解説では、簡単にモデル化できる内容をと書かれているが、教科書を見ている限り､モデル化が難しいものが多い｡それは、ひいては、シミュレーションとして扱う時に、ソフトウェアの利用が難しくなるという結果になるだろう。

（３）簡単なモデル化とシミュレーション
このようなことから、簡単にモデル化ができる材料を用い、またプログラムの利用もできるものとして、車型ロボットを利用した「モデル化とシミュレーション」の授業を考えた。
現時点においては、まだこの授業案に基づいた授業を行っていない。したがって、今回は授業内容の提案である。

3. 車型ロボットの制御について

3.1車型ロボット"Beauto chaser'

学校教材用の車型ロボットであり、パソコンとロボット間の命令の転送にUSBポートを利用できるということが、授業では扱いやすいと考え採用した。　CPUにH8マイコンを利用している。

パソコンからの制御については付属のプログラムである「Beauto Builder NEO」を用いるが、C言語での制御も可能であることから、他言語での命令を受け取る機能もあると判断した。

なお、「Beauto Builder NEO」は、タイルプログラムであり、作成したプログラムから命令をつくり、それらをUSBケーブルをつないで、ＣＰＵに書き込む。その後、'Beauto chaser'をUSBケーブルから離し、ロボットを動かすことができる

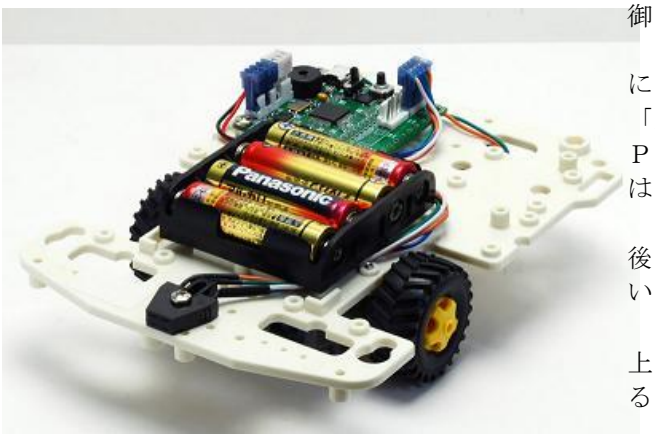


図１　Beauto chaser

3.2　ドリトルによる制御

パソコン上でのシミュレーション画面と現実のロボットを動かす言語は同じであることが望ましい。なぜなら、「なぜうまく動かないのか」といった問題に生徒がぶつかったとき、使用している言語が違うことで解決へのハードルがひとつ増えることになるからである。

'Beauto chaser'に付属している「Beauto Buider NEO」ではこの授業を考えた時点では、シミュレーションを行うことができかった。そこで、同じタイル型言語ということでSqueakを用いたライントレースと「BeautoBuider NEO」を用いたライントレースを考え、「総合的な学習の時間」を利用し、授業を行った。ただし、'Beauto chaser'ではなく'Beauto Racer'という安価な車型ロボットを用いた。しかし、同じタイル型であっても、ブロック型とフローチャート的な違いがあるのはわかりにくいようであった。

同じ言語を用いる場合、ある程度修得している言語か、修得が簡単な言語がよい。本校の情報Bでは、「モデル化とシミュレーション」の前の章である「アルゴリズム」において、ドリトルを用いた授業を行っているので、ドリトルを利用することが自然であり、生徒にもわかりやすいと考えられる。また、ドリトルではMYUロボがすでに動いており、プログラムからの転送も可能であるだろうということで、ドリトルによる'Beauto chaser'を制御を考えることとした。

3.3　ドリトルによる'Beauto chaser'の制御

ドリトルでは、MYU ロボットの制御をすることは可能であったが、'Beauto chaser'への対応はなく、今回の授業の試みのため、ドリトルからの制御を開発している。

現時点では､USBを接続して､'Beauto　chaser'に直接命令を送ることは可能である。しかし、「Beauto Builder NEO」のように、制御命令をＣＰＵに書き込んで、車のみで動かすといったことはできない状態である。

また、命令についても、簡単な動き、（前進、後退、左折、右折、右回転、左回転）しかできない。

そのため、複雑なモデル化はできないが、画面上と車で同じ動きをするといったことは可能である。

4. 桃谷高等学校における｢モデル化とシミュレーション」の授業

4.1 授業について

平成21年度の後期の情報Bにおいて、「モデル化とシミュレーション」を行った。本校は単位制のため、情報Bの出席者は10名前後であった。また、

©2010 CIEC

前後期制であるため、2単位の授業を週4時間で行っている。

4.2　アルゴリズムおよびプログラミングの授業

「モデル化とシミュレーション」でドリトルによるプログラミングを用いるためアルゴリズムの単元で、プログラミングについても授業を行う。学習指導要領では、プログラミングに深入りしないこととなっているため、逐次処理以外には基本的な「繰り返し」「判断」といった内容を含んだプログラミングを行い、複雑なプログラムを行わないこととする。

これについては、従来より、音楽を材料としドリトルを使ったプログラムの入門の授業などを行っている。昨年度は、これに図形を描くといったことも行っている。

4.3モデル化の授業

□　モデル化しにくい難しい自然現象などを題材にするのではなく、むしろ簡単な「鶴亀算」「旅人算」といったものを利用して、数式モデルを考えさせている。また、これらのモデル化を表計算を使ったシミュレーションを行い、数式モデルがシミュレーションでも解けることを理解させる授業を行った。[3)]

4.4ドリトルと’Beauto chaser’を用いた「モデル化とシミュレーション」の授業

(1)　ドリトルによるモデル化とシミュレーション

▪当初の予定では、車型ロボットを利用して、図形を書き、繰り返しなどを考えることでモデル化を行うことを計画していた。

しかし、パソコンから切り離しての制御ができなかったため、「1時間で学ぶソフトウェアの仕組み」[4)]からヒントを得て、次のような問題を考えるというモデル化を行った。

［問題］　画面のチューリップを拾うためには、どのボタンを何回利用すればよいだろうか。
効率のよい、回り方を考えなさい。

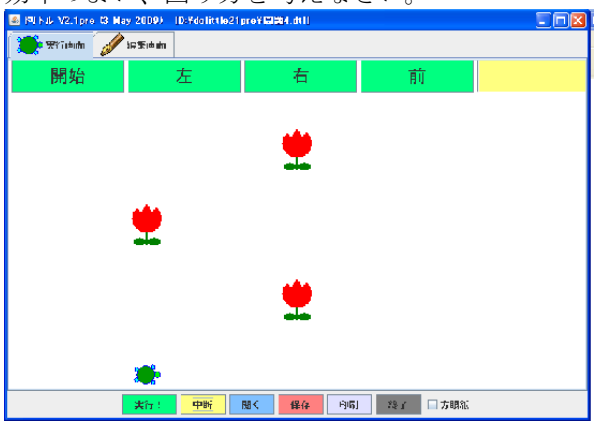


図２　ボタンによる宝物探しの画面

斜めに回る方法、上に進んだのち、回ってくる方法などいくつかの回答があり、考えた後、実際に画面上でボタンをクリックして実行させた。

［図２のプログラム］

```
開始ボタン＝ボタン！”開始” 作る。
左ボタン＝ボタン！”左” 作る。
右ボタン＝ボタン！”右” 作る。
前ボタン＝ボタン！”前” 作る。
かめた＝タートル！作る　ペンなし　-200　-200 位置。
開始ボタン：動作＝「時計！　「|n|カウント！(n)　書く。」実行。」。
左ボタン：動作＝「かめた！30　左回り」。
右ボタン：動作＝「かめた！30　右回り」。
前ボタン：動作＝「かめた！10　歩く」。
カウント＝フィールド！作る。
時計＝タイマー！作る。
時計！　60秒　時間。
宝物たち＝配列！作る。
宝物たち！（タートル！作る ”tulip.png”変身する　ペンなし　0 -100 位置）書く。
宝物たち！（タートル！作る ”tulip.png”変身する　ペンなし　0 100 位置）書く。
宝物たち！（タートル！作る ”tulip.png”変身する　ペンなし　-200 0 位置）書く。
//宝物たち！（タートル！作る ”tulip.png”変身する　ペンなし　0　0　位置）書く。
かめた：衝突＝「|相手|　相手！消える。宝物たち！(相手)消す。「(宝物たち！要素数？)<=0」！なら「ラベル！”クリア！”作る。時計！中断」実行」。
```

（２）車型ロボットの利用

モデル化とシミュレーションだけであれば、（１）の授業だけでもよいが、今回の目的はこのシミュレーションの内容を実際に車型ロボットで行うことにある。

なぜなら、モデル化とシミュレーションにおいては、次の2点が大切だと考えるからである。

・問題解決においては、その検討した結果を現実の実験で行うことが困難な場合、プログラムを利用して、パソコンなどで、シミュレーションを行う。

・パソコンのシミュレーションで行った結果を実装したときに、コンピュータの計算通りに行くとは限らない。また、うまくいかない原因を考え，解決方法を考える必要がある。

このような考えに基づき、チューリップを空き缶、タートルを車型ロボットとして、ドリトルから制御を行った。

©2010 CIEC

図３　　車型ロボットを制御する画面

５．授業についての考察

5.1生徒の反応

目的のひとつである、実際にはうまくいかないということは、車型ロボットを動かしてみること、すぐに理解ができたようである。しかし、何が問題となってうまくいかないのかということを考えるのは難しいようであった。

また、問題解決としては、簡単であったためか、「実現が困難な場合にシミュレーションを行う」というのは理解しにくいようであった。

しかし、ボタンを利用しながら、いくつかの答えを確認するという側面からは、コンピュータを利用すると簡単に、確認ができるということは気づいたようである。

5.2　今後の課題

うまくいかない原因を考えさせるときに、車型ロボットの左右の車輪の動きが違うなど、いくつかの要素があり、これを一つ一つ解決していくのが難しいようであった。授業では、ロボットに深入りさせないように、ここを省いていたが、解決する力を身につけるという点では、ロボットそのものを扱う必要もある。単なるロボットの授業とならないように、これらのことも授業で扱っていきたい。

また、ドリトルからの制御はできるようになったが、実装している命令の数が少ない。センサーを利用するための命令群などはほとんど未対応である。

また、現在は、USB ケーブルがつながっている状態でリアルタイムに命令を転送しているので、複雑な動きができず、図形を描くといったモデル化しか行うことができない。

これを無線化することで、より複雑な動きや２台以上の複数台を使ったロボットの制御ができると、車の追い越しであるとか、より現実に近いモデル化とシミュレーションを行うことが可能である。

現実に近いモデル化を行う場合、ライントレースは必要であるか、距離センサーを使った動きを利用するのかなど、どのようなモデル化を考えていくべきかといったことが課題となる.それに伴い、必要な命令を増やしていく必要が生じる。

一方、’Beauto chaser’は赤外線センサーを用いたライントレースなども行うことができるが、これらをモデル化とシミュレーションとして扱うかどうかということで、拡張性をどれだけ増やすのかといったことも課題である。

６．おわりに

高等学校の「モデル化とシミュレーション」は2009 年2 月に行われたＣＥＣの調査[5]によると教えられていない分野であり、また教える自信がないとされているところである。その原因はいろいろあるだろうが、教科書の例が身近ではなく、難しいと感じることもひとつだと考える。

車という身近なものを現実に動かしながら、シミュレーションを体験するといった授業がひとつの例となるように、さらに開発をしたいと考えている。

参考文献

1）文部科学省,高等学校学習指導要領解説（情報編）（2000年）
2）岡本敏雄，山極隆，ほか10 名，最新情報Ｂ,実教出版(平成19年)
水越敏行,村井順,ほか25名,新・情報Ｂ,日本文教出版(平成20年)
3）久野靖,辰己丈夫,他,「情報科教育法」改訂2 版,オーム社(2009)
4）１時間で学ぶソフトウェアの仕組み
http://kanemune.eplang.jp/diary/2008-11-06-1.html
５）平成２０年度「高等学校等における情報教育の実態に関する調査」,財団法人 コンピュータ教育開発センター，http://www.cec.or.jp/CEC/

©2010 CIEC

３Ｄ仮想空間を活用した一般教育科目としてのプログラミング学習

新井　正一*1・小川真里江*2
Email: m.arai@mejiro.ac.jp

*1：目白大学社会学部社会情報学科　*2：目白大学情報教育

◎Key Words　プログラミング学習，3D 仮想空間，OpenSim

1.はじめに

パソコンが世間一般に普及し始め，文系大学にも情報処理と呼ばれる科目が設けられたころ，そこではBASIC 言語などを用いたプログラミング教育がなされていた。これはプログラミングをとおしてコンピュータの原理・原則を学び，コンピュータ操作やアプリケーション操作などのスキル向上，さらには情報システムをより深く理解することにあった。その後，ネットワークおよびネットワーク上に展開されるコンテンツの普及と共に，情報処理教育から情報の収集，整理，分析，発信を柱とした情報教育へとその主軸が移るに従い，プログラミングは授業内容からはずされていった。この原因を学習者側から見ると『授業で学ぶプログラミング程度では実際に役立つ実感がない』とか『実際に役立つと思われるマクロ言語を学んでも，なかなか実用レベルに到達できない』などの実用的な側面が浮かび上がってくる。一方，教える側からは『多くの学生は抽象的な概念を理解しコード化できない』，『アイディアをプログラミングによって実現するまでの根気が学習者にない』，『学習したことが専門教育で役立つまでに至らない』などがその要因として考えられる。

一方，CIEC により 2009 年度に実施された高等学校教科情報履修状況調査によると [(1)]，大学の情報の授業で学びたい項目のトップにプログラミングが挙げられている。このプログラミング学習に対する興味関心の高さは，オフィス系アプリケーションの活用などと比べて日常触れる機会がなく，プログラムに対して未知であるがゆえに崇高なイメージを抱かせているのではないであろうか。これは高等学校でのプログラミング学習が情報Ｂに限られ，学習経験者は 18%と極めて少ないことからも推測される。久野は [(2)] 高等学校で扱う教科情報は技術に関する内容が極めて薄いものになっていることを指摘し，プログラミング教育の必要性を述べている。また，吉田は [(3)] 大学での一般情報教育に PEN を導入し，コンピュータの自動処理をプログラミングによって経験することの重要性を示している。

このような状況の中で，著者らは新たな観点に立ち大学の一般教育科目の一つとしてプログラミング教育をおこなうことを改めて提案したい。その理由の一つは，プログラミング学習をとおして抽象的な概念を具体化することや，論理的な思考力のトレーニングの場の提供にある。大学のユニバーサル化と共に学生の低学力化が進み，初等中等教育で学ぶべき基礎学力の欠如が著しいことは多くの研究者に指摘されている。特に科学リテラシーの低下は著しく，さまざまな方面からの対策が望まれる。ここで提案するプログラミング教育は，言語学習の枠を超えた総合的な学習の機会を提供する一つの方策になることが期待される。一つは，学ぶ楽しさを経験させる機会を与えることにある。今，情報系の授業に限らず学ぶ楽しさを経験している学生がきわめて少ないように思われる。学ぶ目的が資格や単位取得が中心となり，興味を持ったことに自ら取り組む学生は少ない。社会への最終学府にある大学教育の場で，自ら学ぶ姿勢を育てることは専門知識を教授することと同様に重要なことである。兼宗らは [(4)]，子どもたちにプログラミングの楽しさを体験させる場を提供し，子どもたちはそこで自分で考え学ぶ楽しさを味わっている。大学であっても教育の場にこのような機会を提供し，学ぶ楽しさを改めて体験させることが必要ではないであろうか。

２．3D 仮想空間（　メタバース　）

2006 年 Linden　Lab が提供をはじめたセカンドライフ（以下、SL と呼ぶ）は，ブロードバンド環境とある程度のコンピュータの処理能力が要求されるものの無償で使える３次元仮想空間である。この空間は，ネットゲームのように目的が設定されているものではなく，利用者がそれぞれ目的を定め活用する。３次元空間でのもの作りからアバターを介してのコミュニケーション，さらにはビジネスへの活用に至るまで幅広い利用を可能としている。教育分野でもその利用が始まり，語学教育をはじめ空間内に用意された教室に集合しての授業等に活用されている。空間内でおこなわれる授業は，アバターを操作することによって生まれる没入性によって，単に Web カメラを用いた遠隔授業とは異なる学習効果を生み出すことが期待される。小川らは [(5)] メタバースに対する学生の興味関心に着目し，メタバースを題材とした授業展開を試みている。その結果，メタバースの活用が高校時代に培われた情報の授業に対する苦手意識の克服に効果的であることを示している。

ここでの試みは，学生のメタバースに対する興味関心を基盤に，プログラミング学習をとおして自分のアイディアを形にし，自ら学ぶことの楽しさを体験する教材開発をおこなうことである。

2-1. プログラミング環境

SL でのプログラミング環境は，Linden Script Language（以下，LSL と呼ぶ）が使われる。この言語はイベントドリブン型のスクリプト言語で，Ｃ言語を基調とし仮想世界のオブジェクトを操作するための関数

©2010 CIEC

を組み合わせて記述する。はじめてプログラムを学習する者にとって,エディターおよびデバック環境は良いとは言い難く,指導の工夫が要求される。その反面,プログラミングに必要なベクトル,弧度法,空間座標などの数学的な知識や距離,速度,加速度などの物理的な事柄の学習を含ませた指導の可能性を含んでいる。

2-2. OpenSim

授業をおこなうにあたっては,SL を利用するほか OpenSim と呼ばれるアプリケーションを利用する方法がある。これはSLをオープンソース化したもので,クライアント PC１台１台にインストールして使うことも,あるいはサーバに置いてクライアントPCからLOGONして使うこともできる。

サーバを用いた OpenSim の利用によって授業への参加者間の情報共有が可能となり,作成したコンテンツを学生同士互いに評価することも,あるいはグループでの協働作業をおこなうことも可能になる。

３．授業実践例

今回試験的に導入した授業は,２年生以上を対象にした情報系基礎科目の中の選択科目である情報活用応用演習である。受講人数が22名（２年生 10名,３年生 12 名),所属学部は,経営学部,外国語学部,社会学部の文科系学生である。３年生に関しては,情報系基礎科目でかつ必修科目である情報活用演習ⅠおよびⅡを,また,２年次生については情報活用演習Ⅰのみ履修済みである。情報活用演習Ⅰ,Ⅱは,情報リテラシーの修得を目的とした科目で,キャンパスリテラシーからはじめ専門科目への接続を配慮したカリキュラムとなっている。プログラミングを導入したこの授業は,情報活用演習Ⅰに続きより発展的に情報を学ぶことを期待して受講する学生を想定している。

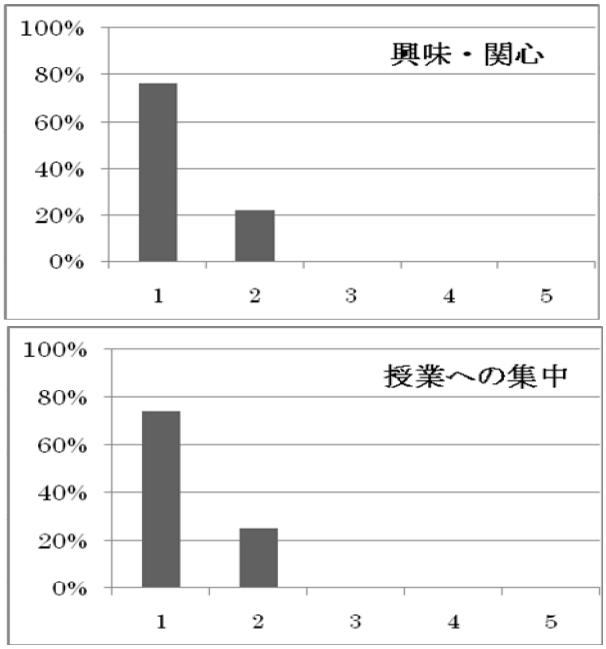
授業の流れは,はじめ OpenSim を各自のローカル PC にインストール,それぞれの PC でアバター操作,プリム作成,テクスチャー操作などの基本を学ぶ。基本操作に慣れた段階から,イントラネット上の３台のサーバに OpenSim を置き,７名で１台のサーバを使い各自が作成したコンテンツを互いに閲覧できる環境を構築した。この段階からプログラミング学習に入る。

3-1. 学習内容

LSL にはおよそ 40 種類のイベントと 350 種類の関数が用意され,雪を降らせるなど空間コントロールから外部の Web サーバとの交信など複雑な機能を実現することができる。これらのプログラムは,多くの人々によって開発され Web 上に公開されている。これらのプログラムを各自の目的に合わせて収集し,修正する方法も一つの学習スタイルであろう。しかし,基本的なものからプログラミングの原理を学ぶことが,ここでの学習目的に合致しているものと思われる。この観点から,プログラミングの指導にあたっては,① 一つのオブジェクトに記述するコードを最大 30 行以下とする。② イベントはアバターとオブジェクトとを結ぶものに限定し,タッチイベント,センサーイベント,タイマーイベント,リッスンイベントの４つとする。③ 関数についてはメッセージの表示,オブジェクトの色,形,大きさの変形など必要最低限とする。④ Web サイトなどに提供されているコードをコピーして使うことを禁止することとした。

3-2. 学習記録

この授業では,毎回授業終了時に学習の取り組み状況について自己評価をおこなっている。評価内容は,教材の興味・関心,内容理解,授業への集中,課題の達成度,時間外の学習,次の授業への期待の６つである。下図はこの中で初回の授業から８回目までの授業について,興味・関心に関する質問と授業への集中を尋ねた結果である。現時点では,プログラミング学習の後半部分および自由課題に対する結果が含まれていないが,学生が興味関心を持ち,真剣に取り組んでいる様子が認められる。最終的な評価については発表時に報告する。



1：おおいに 2：まあまあ 3：あんまり 4：ほとんど 5：わからない

参考文献

(1) 大橋真也, 大木誠一, 辰島裕美, 福島健介, 2009 年度高等学校教科『情報』履修状況調査の集計結果と分析報告, Computer&Education, Vol.27, 2009, pp.93-98

(2) 久野靖, 情報教育におけるプログラミング利用の可能性, 情報処理, Vol48,No.6,2007,pp594-597

(3) 吉田智子, 文系学部の情報教育へのプログラミングの導入 -PEN を用いた実践例-, 情報処理学会研究報告, 2008/7, pp.71-78

(4) 兼宗進, 阿部和広, 原田康徳, プログラミングが好きになる言語環境, 情報処理, Vol50.No.10,2009,pp.986-993

(5) 小川真里江, 新井正一, メタバースを活用した授業 -Second Life を学習の動機付けに-, Computer&Education, Vol.28, 2010, pp.45-48

©2010 CIEC

プログラム作成履歴の分析支援ツールの開発

高橋功欣[*1]・伊冨昌幸[*1]・小島佑介[*1]・北英彦[*1]
Email: takahashi@ce.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

◎Key Words プログラミング演習，演習システム，モニタリング

1. はじめに

プログラミング演習は，講師がその日の内容を説明した後で，プログラム作成の課題を実施するという形で行われることが多い。プログラムの作成の進み具合，特に，どこで困っているか，いつ困っているかは学習者によって異なるため，プログラム作成の演習は講師にとって手間のかかるものとなっている。プログラミング演習の効率，および質を向上させるためにプログラミング演習システム[1-5]が多くの大学で開発され，実際に運用されている。

伊富らが開発したコーディング状況に応じたアドバイスを可能にするプログラミング演習システム PROPEL（PROgramming Practice Easy for Learners）[4] はそのひとつである。このシステムは，講師が早期に，かつ，適切な時点で学習者にアドバイスをすることができるようにするために，学習者のプログラムの作成状況をリアルタイムで講師が把握できるようにしている。

このシステムは，学習者の作成途中のプログラムを定期的にサーバに送信してプログラムの作成履歴として保存する。講師がこの学習者のプログラムの作成履歴を丁寧に分析すれば，次のプログラム作成の演習に活かすことのできる情報を得ることができる。しかし学習者の数が多いので，プログラムの作成履歴を丁寧に分析するのは講師にとって手間のかかる作業である。

本研究では，プログラムの作成履歴をタイムチャートを用いて視覚的に提示することによって，講師によるプログラム作成履歴の分析を支援することを提案する。具体的には，講師によるプログラム作成履歴の分析を支援するための，分析支援ツールを開発したので，報告する。

2. プログラミング演習システム

プログラミング演習システム PROPEL[4]は，講師が早期に，かつ，適切な時点で学習者にアドバイスをすることができるようにするためのものである。

図 1 に，PROPEL のシステム構成を示す。学習者は Web ブラウザ上で学生用画面を開く。画面上のテキストエディタにプログラムを書きすすめていきながら，その進み具合が講師用の画面で確認できるように，学習者が作成しているプログラムを演習サーバに送信を行う。送信の間隔は 30 秒毎としてある。演習サーバでは，学習者のプログラムを受信する度にその内容の保存を行っている。講師用の画面では演習室の座席表が表示され，プログラムの作成が止まっている学習者の座席を伝える。また，その学習者の作成途中のプログラムも閲覧することが可能である。

本システムは，プログラムの編集のみでなく，コンパイルおよびプログラムの実行もできるようになっている。これにより，学習者はプログラムの作成からテストまでの一連の作業を行うことができる。

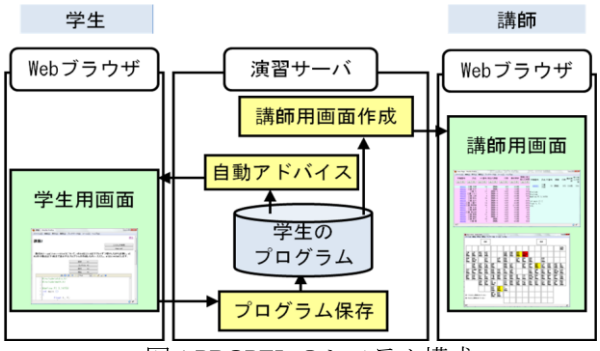


図 1 PROPEL のシステム構成

本システムに近いうちに実装する予定の機能として以下のものがある。

- 構文エラーの早期検出機能
- 自動テスト機能

構文エラーを早期に見つけるために，システムがプログラム作成の早い段階で学習者のプログラムを自動でコンパイルする。このとき，作成途中であることにより構文が不完全なものについてはシステムがプログラムを補完し，学習者のミスによる構文エラーのみを検出するようにする。

学習者によるコンパイルで構文エラーがなく，実行プログラムの生成ができた場合には，自動テストを行い，動作エラーの検出を行う。動作エラーとは正しい動作結果を得られない間違いである。動作エラーの検出には文献[1]で提案した方法を用いる。

本システムでは，作成途中のプログラムに加えて，学習者によるコンパイルの結果，自動コンパイルの結果，自動テストの結果が，プログラムの作成履歴として保存される予定であり，講師はこれらの情報を用いて学習者のプログラムの作成の流れを分析することができる。

©2010 CIEC

3. プログラムの作成履歴の分析

このようなプログラム作成履歴を講師が分析することで，プログラミング演習に活かすことのできる情報が得られる。分析の例を以下に示す。

(1) 開始 5 分後の作成履歴である。ここまではまだ間違いはない。

```
                              }
 8:  printf("面積は%.1fです. ",rd*rd*3.141592);
 9:  break;
10:
11:default :
12:  printf("1から3で入力してください. ");
13:
14:
```

(2) 開始 7 分後，コーディングは最後まで到達したが，このままでは構文エラーが検出される。

```
                              }
 8:  printf("面積は%.1fです。",rd*rd*3.141592);
 9:  break;
10:
11:default :
12:  printf("1から3で入力してください。");
13:  break;
14:
15:return(0)
16:
17:}
18:
```

(3) 開始 14 分後，これらの間違いの修正を行った。15 行目の末尾に；を追加した。

```
                              }
 8:  printf("面積は%.1fです。",rd*rd*3.141592);
 9:  break;
10:
11:default :
12:  printf("1から3で入力してください。");
13:  break;
14:
15:return(0);
16:
17:}
18:
```

(1)から(3)までの状況から分かるのは以下のようなものである。

- 学習者がどのような間違いをしているか
- 間違いを直していない時間はどれくらいか
- コンパイル後どのくらいで直しているか
- 何分でプログラム全体の作成を終えているか

プログラム作成履歴は多数のファイルとして保存されているので，講師がそれらを一つずつ確認していくのは手間のかかる作業である。

4. プログラム作成履歴の視覚化

プログラム作成履歴の分析をしやすくするために，プログラム作成履歴の視覚化を行う。学習者がどのような間違いをして，どのくらいの時間で修正できているかを一目で分かるようにする。

4.1 タイムチャート

プログラム作成履歴を一目で分かるようにするために，図 2 のようなタイムチャートを用いる。

横軸に時間を分単位でとり，縦軸にエラーを表示する。エラーの種類には，構文エラーと動作エラーがある。構文エラーは，学習者によるコンパイル結果または自動コンパイルの結果から得られる。動作エラーは，学習者によるコンパイルによって実行プログラムが生成されたときの自動テストの結果から得られる。構文エラーと動作エラーは，それぞれ色を変えて表示する。

チャートの左端がそのエラーが検出できた時刻を表し，右側がエラーのなくなったことを検出できた時刻を表す。タイムチャート中の縦線は，----の線は自動コンパイルした時刻を，---の線は自動テストした時刻を，---の線は学習者がコンパイルした時刻を表している。これらの縦線は，それぞれ色を変えて表示する。

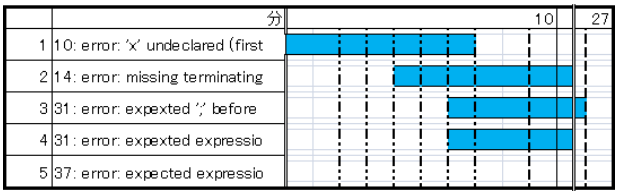


図 2 プログラム作成履歴のタイムチャート化

3 章で述べたことのうち，どのようなエラーであったかということや，エラーをした時間については，このタイムチャートから読み取ることができる。よって，講師が手間をかけて多数のファイルを一つずつ確認することなく，プログラム作成履歴の分析を行うことができる。

4.2 分析支援ツール

前節で述べたタイムチャート化をプログラム作成履歴の分析支援ツールとして実現する。

システムによる自動コンパイルの結果，自動テストの結果，学習者によるコンパイルの結果を読み込み，エラーが含まれていたら，そのエラーの内容と検出時刻を記憶する。また，以前にあったエラーが検出されなくなったら，エラーの修正を検出した時刻としてそれを記憶する。中には同じエラーメッセージでも違う間違いのものもあるため，その違いを判別できるように，ソースコードの内容を確認しながらエラーの検出を行う。具体的には同じメッセージのエラーが発生したら，その行数を記憶していき，その都度ソースコードを確認する。エラーが発生した箇所がエラーの行数と同じように増減していたり，その部位のコードが変更されていなかった場合，それらは同じエラーである

©2010 CIEC

とみなすことができる。このようにして同じもの，違うものを判別していきながら，エラーを列挙していく。これらのエラーの内容と検出時刻と修正の検出時刻から，前節で提案したタイムチャートを描く。

プログラム作成履歴の分析支援ツールの画面を図3，図4に示す。

図3はタイムチャート作成の指示画面である。学習者の年度，課題番号，学籍番号を選択することで，プログラム作成履歴を指定する。タイムチャート作成ボタンを押すことでタイムチャートが作成される。作成したタイムチャートは Excel を用いて表示される。Excel を用いる理由は，講師が後にメモ書きなどを書き込みたい時などにタイムチャートに手を加えやすいようにするためである。

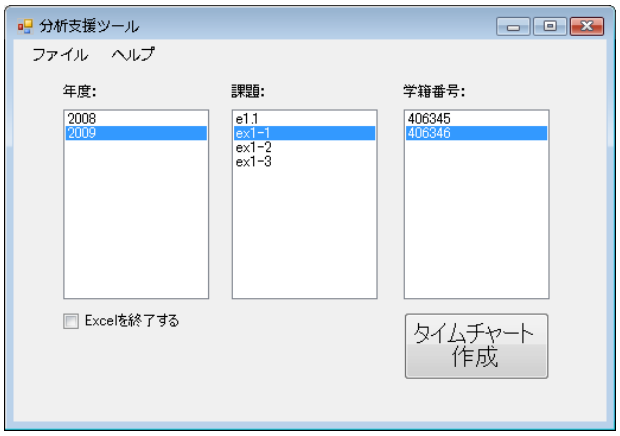


図3 タイムチャート作成指示画面

図4にタイムチャート表示画面を示す。4.1節で提案したタイムチャートを Excel で表示したものである。表示されている内容を分かりやすくするために，縦線の説明を付け加えている。コンパイルやテストをした時刻における学習者のプログラムを閲覧できるようにボタンを取り付けた。

文献[4]のシステムでは構文エラーの早期検出機能と自動テスト機能が未実装で実際のプログラム作成履歴が取れていないので，今回は作為的に作成したプログラム作成履歴を例として説明する。自動コンパイルを行った時間が 2，3，4，5，8 分であり，その時点に----線が引かれている。学習者がコンパイルしたのは 7，9，10，12，13 分である。switch 文の前にあるエラーが 2 分に発生し，9 分に修正されていることが分かる。

開始 6 分後：

```
                    }
 8:    printf("正方形=1，長方形=2，円=3，");
 9:    scanf("%d",&x);
10: switch(x){
11:    case 1:
12:      printf("一辺の長さ--------->");
13:      scanf("%d",&edsq);
14:      printf("面積は%d",edsq*edsq);
15:
```

開始 9 分後：

```
                    }
 8:    printf("正方形=1，長方形=2，円=3，");
 9:    scanf("%d",&x);
10:  switch(x){
11:    case 1:
12:      printf("一辺の長さ--------->");
13:      scanf("%d",&edsq);
14:      printf("面積は%d",edsq*edsq);
15:
16:  case 2:
```

その内 13 分には自動テストが行われている。コンパイルでは分からない間違いは自動テストによって検出している。

開始 13 分後：

```
                    }
21:    case 3:
22:      printf("半径の長さ--------->");
23:      scanf("%d",&rd);
24:      printf("面積は%d,"(rd*rd)*3.141592);
25:      break;
26:
27:    default :
28:      printf("1からで入力してください.");
9:      break;
```

開始 14 分後：

```
                    }
21:    case 3:
22:      printf("半径の長さ--------->");
23:      scanf("%d",&rd);
24:      printf("面積は%f,"(rd*rd)*3.141592);
25:      break;
26:
27:    default :
28:      printf("1からで入力してください.");
9:      break;
```

また，コンパイルした直後に間違いに気づき，それらを直しているということも分かる。その他のエラーも検出時刻と修正したことの検出時刻が一目で分かる。ユーザーがコンパイルをした時間は点線で示してあり，コンパイル直後にエラーを修正していることから，コンパイルによる構文エラーのあることの通知が学習者によるエラーの修正に反映されていることが分かる。

5. 期待できる効果

従来，講師は大まかには学習者がどのようにプログラムの作成を進めているかを把握していたが，詳細には把握することができなかった。本ツールを使うことによって，プログラム作成履歴を分析することによって，学習者がどのようにプログラムの作成をしている

©2010 CIEC

かを詳細に把握することができる。具体的には，学習者がどのような間違いをしているか，どれぐらいの時間をかけてそれを修正しているかなどの情報を得ることができる。例えば図 4 においては，”syntax error berore “switch”“というエラーを長い間気付かず，或いは直し方がわからずにそのままにされているということがわかる。

プログラム作成の演習が終わった後で得られるこれらの情報は，講師が次の演習に役立てることができる。現時点では，タイムチャートの作成は演習後の作成履歴から作成している。今後の課題として，演習の最中にタイムチャートの作成を行えるようにしたいと考えている。

6. おわりに

授業や演習を担当する講師は，日常的に，それらの改善を心がけている。本研究で提案したプログラム作成履歴の分析支援ツールによって，演習終了後に，講師はプログラミング演習における学習者のプログラム作成の流れを把握することができる。これによって，次回またはそれ以降の演習において改善すべき点を見つけることができる。

参考文献

(1) 望月将行, 森田直樹, 高瀬治彦, 北英彦, 林照峯：自動テスト機能を備えたプログラミング演習支援システム，コンピュータ利用教育協議会，2004 PC カンファレンス，5-C-3（2004）

(2) 倉田 英和，富永 浩之，林 敏浩，山崎 敏範：実行テストを用いたコンテスト形式の入門的 C プログラミング演習の大会運営サーバの開発，情報処理学会，コンピュータと教育研究会，2006-CE-86（2006）

(3) 山本 耕大，春原 将寿，大金 克紀，中村 勝一，横山 節雄，宮寺 庸造：エラー要因事例ベースの動的学習手法を導入した C 言語教育システムの開発と基礎的評価，電気電子情報通信学会，教育工学研究会，ET2008-09（2008）

(4) 伊冨昌幸，北英彦，高瀬治彦，林照峯：コーディング状況に応じたアドバイスを可能にするプログラミング演習システムに関する研究，コンピュータ利用教育協議会，2010 PC カンファレンス，(2010)

(5) 小島佑介，伊冨昌幸，北英彦：プログラミング演習システムの発展のためのプログラム作成履歴閲覧ツール，コンピュータ利用教育協議会，2010 PC カンファレンス，(2010)

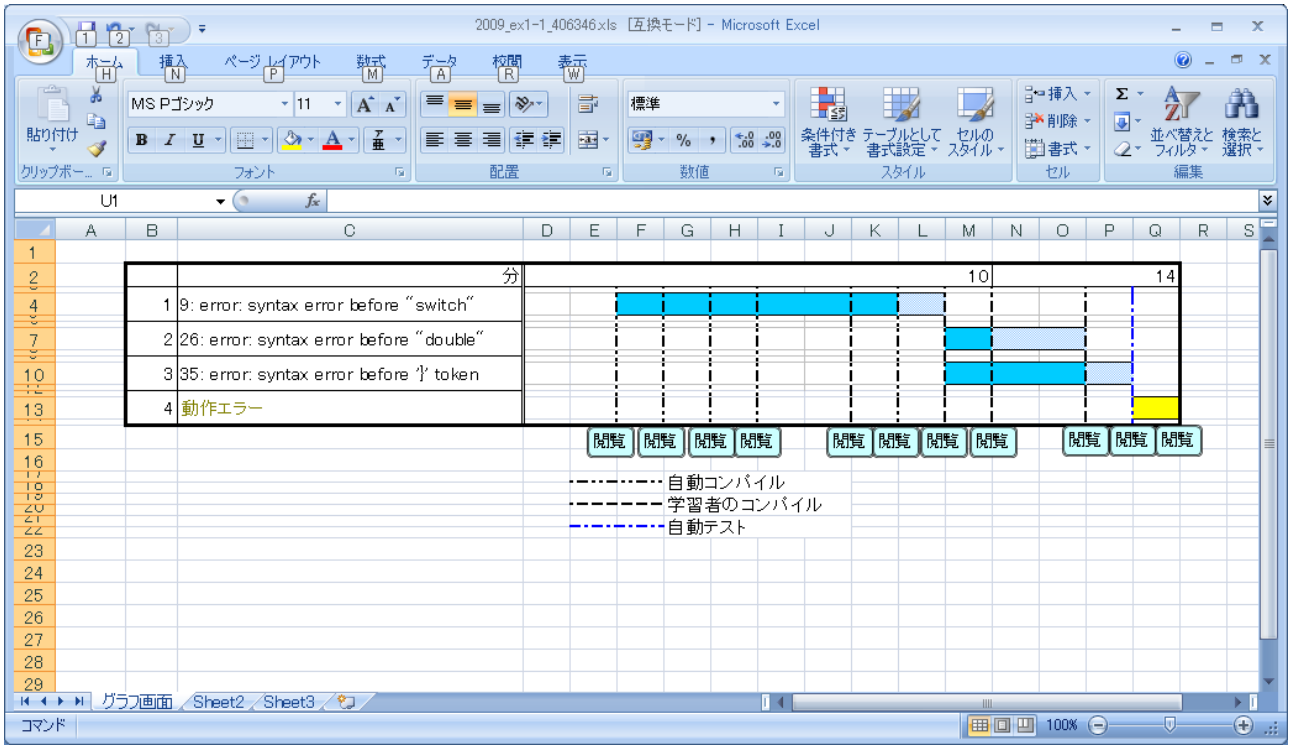


図 4 タイムチャート表示画面

©2010 CIEC

2010 PC Conference
August 7-9,2010 at Tohoku University

プログラム作成履歴取得システム

森田 直樹*1
Email: morita@tokai.ac.jp

*1: 東海大学 情報通信学部 通信ネットワーク工学科

◎Key Words プログラミング，演習過程取得，リアルタイム

1. はじめに

本研究では，学習者の演習課題を作成していく過程に着目し，講師がそれを常に確認できるシステムを開発したので報告する。具体的には，プログラミング演習において，学習者が作成するソースファイルとコンパイラの出力結果を，講師はリアルタイムで確認することができるシステムである。

プログラミング演習では，ソースファイルを作成する，コンパイラでソースファイルを実行ファイルに変換する，実行ファイルの動作テストを行う一連の工程を繰り返す。これらの工程は順を追う必要があり，ソースファイルが正しく記述できなければ次の工程に移ることができない。

プログラミングスキルを身に付けつつある学習者は，ソースファイルに記述ミスがあっても，コンパイラの出力結果（エラーの原因を表したもの）を参考に，自分の間違いに検討をつけて自力で修正することができる。一方，プログラミングに苦手意識を持つ学習者は，それがなかなかできない。

コンパイラの出力結果とともにエラー解決のためのヒントを提示する支援も行われている[1]が，プログラミングスキルがなかなか身に付かない学習者には，講師やティーチングアシスタントなどプログラミング熟達者からナマのコメントを与えることが重要である。

櫻井らは，ソースファイルの編集過程とコンパイラの出力結果を確認できるシステムを開発した[2]。このシステムは，プログラミングの演習過程を講義後に確認するための良い方法ではあるが，講義中に演習過程を確認することができない。また，ソースファイルの編集過程を取得するために学習者に専用エディタを利用させる必要があり演習の負担となることがある。さらに，演習過程を再現するための手続きが複雑なことが問題としてあげられる。

本研究では，学習者に演習以外の負担をかけないよう，OS とエディタ間でやり取りされる情報に着目しソースファイルの作成過程を取得する。また，取得した情報やコンパイラの出力結果を常にサーバに送信することで，講師はリアルタイムで演習過程を確認することができる。

2. 演習過程の取得方法

プログラミングの工程において，ソースファイルの作成過程とコンパイラが学習者に提示した情報には，学習者がどのような理解状況であるのか，また，どのような経緯でソースファイルを変更したのかを講師が推測するための情報が豊富に含まれている。本研究では，これらの情報を以下の方法で取得する。

2.1 ソースファイルの作成過程を取得する方法

図 1 は，アプリケーション操作時の情報の流れを示したものである。①ユーザが対象のアプリケーションに対して行ったキー操作やマウス操作は，②OS が受け取りメッセージという形式で対象となるアプリケーションに伝達される。それを受け取ったアプリケーションは，③その操作に対応する実動作を実行するための作業命令を自分自身宛へのメッセージとして OS に送り，④それを受け取ったアプリケーションは，実動作を実行する。つまり，アプリケーションに対して行った操作は，メッセージに変換され処理される。

ソースファイルの編集過程を取得するために，櫻井らの手法は，専用エディタ（カーソルの移動やエディタの操作をすべてキー操作のみで行う，編集前のファイルに対して取得したキー操作をもとに編集過程を再現する）を利用させる必要があるのに対し，本手法は，OS－アプリケーション間でやり取りされるメッセージを解析することにより取得する。具体的には，ユーザは，エディタ上で文字列の変更を行うと，エディタは，エディタ自身の文字列を取得するためのメッセージを OS に送る。本手法では，このメッセージをエディタに成りすまして OS に送りエディタ上の文字列を取得する。そのため，学習者にとっては，通常通りソースファイルを作成するだけで，システムは，ソースファイルの編集過程を取得することができる。また，これら取得した情報は，常にサーバに送信することにより，他の PC からも編集過程を確認できるようになる。

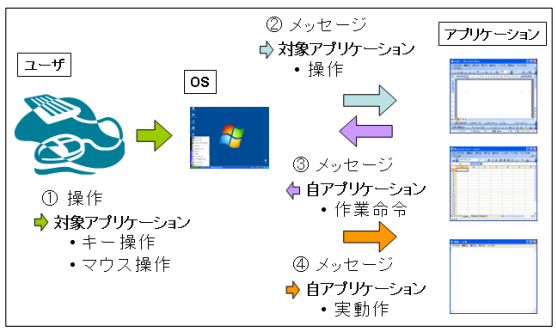


図 1：アプリケーション操作時の情報の流れ

図 2 は，メモ帳を用いて「printf("はじめまして");」と入力した時の，システムが取得する情報を示したもの

©2010 CIEC

である。「対象＝」は，現在利用しているアプリケーション名とそのファイル名を示し，「内容＝」は，編集文字列の情報を示す。図 2 より，どのような過程で「printf("はじめまして");」となったかがわかる。

```
対象=無題 - メモ帳
内容=
内容= p
内容= pr
内容= pri
内容= prin
内容= print
内容= print(
内容= print()
内容= print();
内容= print(");
内容= print("");
内容= print("はじめまして");
対象=sample.c - メモ帳
内容= print("はじめまして");
内容= printf("はじめまして");
```

図 2：演習過程の取得例

2.2 コンパイラの出力結果を取得する方法

コンパイラの出力結果を取得する方法は，櫻井らの手法と同様，ダイレクションにより取得する。ただし，学習者にダイレクションのコマンドを入力させるのではなく，コンパイル，ダイレクション，また，それによって生成したファイルをサーバに送信するための処理をバッチファイルに記述し提供する。このバッチファイルは，コンパイルコマンドと使い方を共通にすることにより，学習者は，通常のコンパイル作業を行うだけで，コンパイラが学習者に提示した情報をサーバに蓄積することができる。

2.3 講師へ情報を提示する方法

編集過程を再現する場合には，任意の時間列のコンパイル結果へのリンクをクリックすることにより開始される。ウインドウの上半分には，学生のソースコードの編集過程が，下半分には，コンパイル結果が表示される。ソースコードの編集過程は，自動か手動にて 1，5，10 工程ごとに戻ったり進めたりすることができる。

3. 取得効果の事例紹介

演習過程を把握することにより，学生がなぜ間違えたのかを把握することが推測できるようになった。その一例（if 構文の論理演算 OR の記述）を紹介する。

前提知識として，図 3 上に示すプログラミングは習得済みであるとする。これは，キーボードから取得した文字の 1 つ目が「q」キーである場合，画面に「q キーが押されました」と表示するプログラムである。図 3 下は，論理演算の概念とその記述方法を述べたあと，演習問題『「q」キーに加え「Q」キーでも表示されるように』の解答例である。

図 4 は，上記の問題に対して間違えた学生のプログラムの作成結果である。動作結果は，学生が期待する結果となるが，記述方法は，間違いであり，今回は，記述ミスであるにも関わらずたまたま動いた例である。講師にとっては，条件の書き方のミス『'q','Q'』に関しては，想定の範囲であった。しかし，『(条件式);{』の部分である，条件式の『)』とその範囲を指定する『{』との間にセミコロン『;』の記述は想定の範囲外であった。

図 5 は，上記の学生の編集の過程をシステムから提示された情報をもとに，説明のためにまとめたものである。これらより，記述ミスの経緯や，理解が混乱してしまうこととなる一きっかけを把握できるようになった。

```
if(buf[0] == 'q'){
    printf("q キーが押されました");
}

if(buf[0] == 'q' || buf[0] == 'Q'){
    printf("q キーが押されました");
}
```

図 3：正答例

```
if(buf[0] == 'q','Q');{
    printf("q キーが押されました");
}
```

図 4：誤答例

```
if(buf[0] == 'q"Q'){
sample.c(9) : error C2143: 構文エラー : ')' が '定数' の前にありません。
sample.c(9) : error C2059: 構文エラー : ')'
sample.c(9) : error C2143: 構文エラー : ';' が '{' の前にありません。
if(buf[0] == 'q"Q');{
sample.c(9) : error C2143: 構文エラー : ')' が '定数' の前にありません。
sample.c(9) : error C2059: 構文エラー : ')'
sample.c(9) : error C2143: 構文エラー : ';' が '{' の前にありません。
if(buf[0] == 'q','Q');{
/out:sample.exe
sample.obj
```

図 5：取得情報例抜粋

4. おわりに

本研究では，学習者に演習以外の負担をかけないよう，OS とエディタ間でやり取りされる情報から編集過程を取得すること，また，コンパイルコマンドと同じバッチファイルによりコンパイル情報を取得するシステムを開発し，事例を紹介した。結果，記述ミスの経緯や，理解が混乱してしまうこととなる一きっかけを把握できるようになった。

参考文献

(1) 望月，森田，高瀬，北，林：“自動テスト機能を備えたプログラミング演習支援システム”，2004 PC カンファレンス講演論文集，pp.52-55（2004）.
(2) 櫻井，三輪，岡田，熊谷：“プログラミング実習過程を記録するためのデータ収集システム”，日本教育工学雑誌 20(2)，pp.123-132（1996）.

©2010 CIEC

プログラミング演習システムの発展のための プログラム作成履歴閲覧ツール

小島佑介*1・北英彦*1・伊冨昌幸*1
Email: kojima@ce.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学工学研究科院電気電子工学専攻

◎Key Words プログラミング演習，演習システム，モニタリング

1. はじめに

情報処理技術者を養成するため，あるいは情報化社会における教養を身につけさせるために，プログラミング教育が行われている。プログラミング演習は，講師にとって手間がかかるため，それを支援するためのシステムが開発されている[1-5]。著者らは，プログラミング演習システム PROPEL（PROgramming Practice Easy for Leaners）を開発し演習を行っている[1]。これらのシステムによって，プログラミング演習の効率や質の向上が図られているが，システムにはまだ改善や発展できる余地があると考えている。

そこで，本研究では，プログラミング演習の効率や質を向上させるためには，受講者に対してどのようなアドバイスをすべきか，などを調査することにした。そのために，PROPEL の使用によって蓄積されている学習者のプログラム作成履歴を分析することにした。しかし，プログラム作成履歴を詳細に分析するのは手間がかかるため，分析を支援するツールを開発することにした。

本研究では，プログラミング演習システムの改善・発展のための学習者のプログラム作成履歴の閲覧・分析を支援するツールを提案する。このツールによりプログラム作成履歴の閲覧や分析が容易になり，受講者にはどのようなアドバイスが必要なのか，システムでどのような支援ができるのか，詳細に調査することができるようになる。

2. プログラミング演習

三重大学工学部の電気電子工学科では PROPEL を用いてプログラミング演習を行っている。これは，講師が適切な時点でアドバイスができるようにするために，困っている学習者が直ぐに分かるようにするシステムである。このシステムの構成を図 1 に示す。

学習者は学習者用の Web ブラウザ上で動作する自動送信機能がついたエディタでプログラムの作成を行う。ここで書かれたプログラムは 30 秒ごと，もしくは学習者がコンパイルを行ったときに Web サーバに送信され保存される。そして，保存されたプログラムから学習者全体の作成状況を把握し，その結果を講師用 Web ブラウザに送信する。

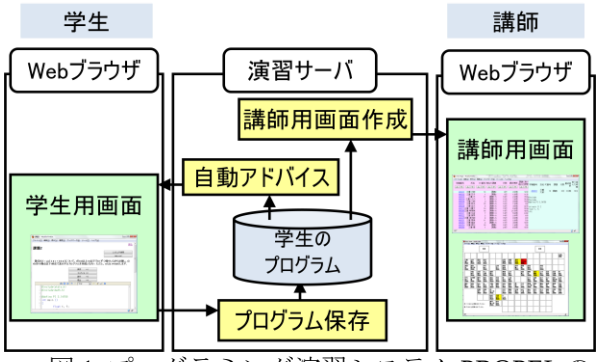


図 1 プログラミング演習システム PROPEL のシステム構成図

3. プログラム作成履歴閲覧ツールの必要性

プログラミング演習をより良いものとするために，プログラミング演習システムが何をするべきなのか調査することにした。そのために，PROPEL に蓄積されている学習者のプログラム作成履歴を分析することを考えた。しかし，プログラム作成履歴を詳細に分析することは手間がかかるため，分析を支援するツールが必要となる。そこでプログラム作成履歴の分析を支援するツールを開発した。

また，現在，構文エラーを早期に発見し指摘する機能を PROPEL に組み込むことを考えている。構文エラー早期指摘機能とは，作成途中のプログラムから構文エラーを見つけ通知する機能である。構文エラーとはプログラムの文法間違いのことであり，コンパイルをすることで容易に発見できるエラーである。しかし，作成途中のプログラムをコンパイルしたとすると，作成途中の部分は当然構文エラーとなる。構文エラー早期指摘では，作成途中の部分は削除または補完して，その部分については構文エラーが出ないようにすることを考えている。この機能を実現するためには，作成途中の部分の削除・補完方法を検討しなければならない。そこで，本研究で提案するツールには，システム開発者である著者らが作成途中の部分の削除・補完方法を検討するための機能として，プログラム編集機能を搭載した。

©2010 CIEC

4. プログラム作成履歴閲覧･分析支援ツール

プログラムの作成履歴は，多数のファイルを用いて保存されている。プログラミング演習システムの開発者がそれらを一つずつ確認するのは手間がかかる。そこで，本研究では，分析支援機能を持ったプログラム作成履歴閲覧ツールを提案する。本ツールが持つ機能を以下に示す。

(1) 作成途中のプログラムの閲覧機能
(2) 再生機能
(3) 差分表示
(4) コンパイル機能
(5) メモ欄
(6) プログラム編集とコンパイル機能

4.1 作成途中のプログラムの閲覧機能

本ツールは，プログラムが保存されているフォルダを指定すると，プログラムが作成された年度と，課題名，学籍番号が読み込まれる。次に閲覧したい年度，課題，学籍番号を選択すれば，その学生が作成したプログラムの作成履歴を保存したファイルの一覧が表示される。一覧の中のファイルを選択すると，その時点での作成途中のプログラムが表示される。

4.2 再生機能

プログラム作成履歴を保存したファイルの数が多いため，それを一つずつ選択していては操作の手間が多くなる。そこで，プログラム作成履歴再生機能を用意した。これは，時刻順に作成途中のプログラムを順番に表示していく機能である。時刻とは逆の順番でも表示できる。また，表示の切り替わる時間も調整することができる。

4.3 差分表示

受講者がプログラムをどのように書いているかを調べるには，保存されたプログラムを比較しながら見ることでわかる。しかし，プログラムのどこが変化したのかは一目では分かりづらい。そこで，本ツールには，前後のプログラムを比較して追加された行，もしくは編集された行に色をつけて表示させる機能を搭載した。この機能によってプログラムの変化した行が一目で分かるようになっている。

4.4 コンパイル機能

表示されている作成途中のプログラムをそのままの状態でコンパイルすると，どのようなエラーが通知されるかを確認するために，コンパイルすることもできるようにしている。

4.5 メモ欄

プログラム作成履歴の分析中に気がついたことを記録できるようにするためにメモ欄を用意した。プログラム作成履歴全体と作成途中のプログラムを保存した個々のファイルに対してメモを残せるようにしてある。閲覧中のプログラム作成履歴およびファイルに対してメモが残されていれば，それらが表示される。

4.6 プログラム編集とコンパイル

3 章で説明した構文エラー自動指摘機能では，作成途中であることが原因のエラーが出ないように，プログラムの補完を行う。そこで，本ツールには，あらゆるプログラムに適した補完方法を検討するために，プログラム編集機能とコンパイル機能を搭載した。これらの機能により，作成途中であることが原因のエラーを出ないようにする補完方法が調べられるようになる。

4.7 本ツールの画面

本ツールでプログラムを閲覧する画面を図 2 に，プログラム編集を行う画面を図 3 に示す。

4.7.1 プログラム閲覧画面

図 2 のプログラム閲覧画面において，年度，課題，学籍番号を選択すれば，プログラムリストに課題のプログラムが表示される。表示するプログラムの選択は，この画面に搭載されている進むボタンや再生ボタンで行う。画面左下にはメモ欄が用意してあり，画面右下には，コンパイル時のエラーを表示する欄がある。また，プログラム編集ボタンを押すことで，図 3 のプログラム編集画面が開き，表示中のプログラムを編集することができる。

4.7.2 プログラム編集画面

5.6 節で説明した，プログラムの補完方法を検討するための画面が図 3 である。このプログラム編集画面では，プログラムの編集やコンパイルが行える。画面左下には編集したプログラムを表示する欄が用意されており，画面右下にはメモ欄が用意されている。また，画面中央の欄にはコンパイル時のエラーが表示される。

5. 本ツールの有効性

受講者のプログラム作成履歴を分析し，本ツールの有効性を検証した。対象としたのは 2010 年 1 月 19 日に三重大学工学部電子電気工学科で行われたプログラミング演習 I の講義で作成された 78 人分のプログラムである。

行われた課題は，for 文を使い配列に値を代入し，結果を出力するというものである。この課題の解答例が図 2 に表示されているプログラムのようになる。受講者はこの課題に 20～30 分取り組んでおり，このときに保存されたファイルは一人当たり平均 54 個であった。

©2010 CIEC

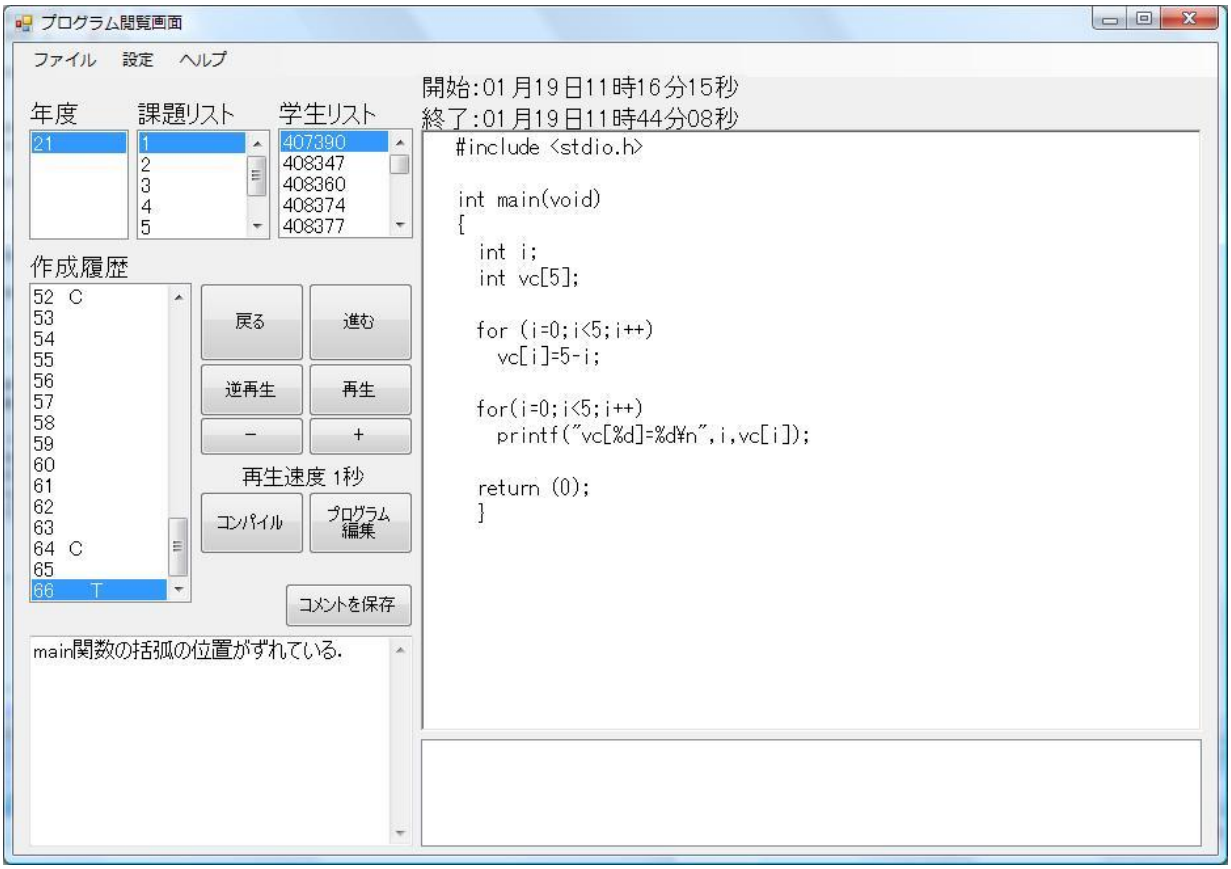


図 2 プログラム閲覧画面

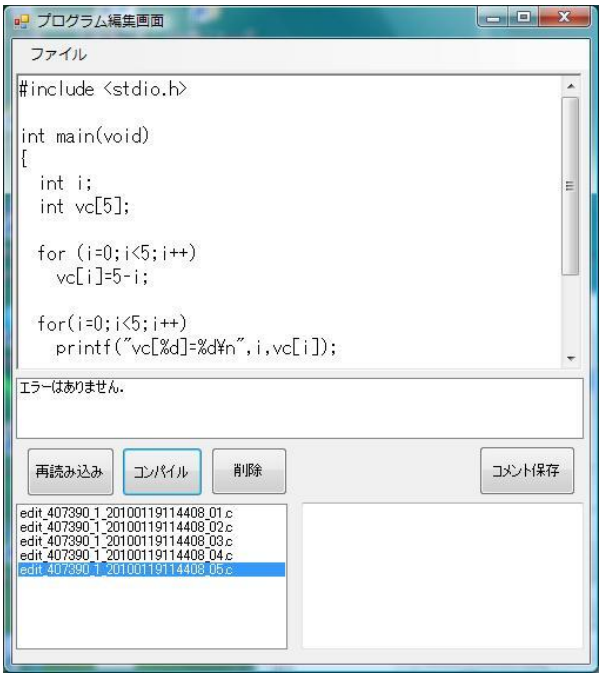


図 3 プログラム編集画面

5.1 必要とされるアドバイス

プログラム作成履歴を閲覧としたところコメント，字下げ，空白行がうまく使えていない受講者が目立った。これらはプログラムを実行する上では，なくてもよいものである。しかし，人がプログラムを読みやすくするためには必要である。それぞれをうまく使えていないプログラムの例が図 4 である。これは実際に受講者が作成したプログラムあり，各行の関係などが分かりづらくなっている。

そこで，受講者 78 名中，どれくらいの受講者がこれらをうまく使えていないのかを調査した。調査は，保存されたファイルの中から数個選び出し，コメントなどが使えているか分析するという形で行った。分析の結果は表 1 のようになった。 この結果から，受講者へは字下げ，空白行，コメントに関する指導が必要であるとわかった。

表 1. コメントなどがうまく使えていない人数

	コメント	字下げ	空白行
人数	78 人	32 人	15 人

このとき，調査には 10 分ほど時間を要した。また，本ツールを使用せずに分析を行ったところ，10 分では 78 人分のうち半分以下の 32 名分しか分析できなかった。これより，本ツールにより分析が容易になると言える。

©2010 CIEC

```
1:  #include <stdio.h>
2:  int main(void)
3:  {
4:  int i;
5:  int [5];
6:  for(i=4; i>=0; i--)
7:  vc[i]=i-1
8:  for(i=4; i>=0; i--)
9:  printf(
```

図 4 課題のプログラム例

5.2 構文エラー早期指摘の検証

4 節で紹介した構文エラー早期指摘を行う際のコンパイルのタイミングについて検証を行った。検証は，プログラム作成履歴を初めから順番に見てコンパイルをする適切なタイミングを探すという形で行った。

構文エラーは頻繁には出てこないため，ある程度プログラムが書かれたときにコンパイルを行うのが望ましい。そこで，コンパイルのタイミングとして以下のタイミングが挙げられる。

- 空白行が現れたとき
- 一定回数，改行が行われたとき

しかし，表 1 からわかるように，15 名の受講者が空白行をうまく使えていなかった。そのため，空白行が現れたときだけではなく，一定回数，改行が行われたときにコンパイルをするといった二つを組み合わせることが必要だとわかった。

この分析はプログラムを一つずつ順番通りに差分を見ながら行う必要がある。そのため，ファイルを一つずつ開いて分析することは難しい。しかし，本ツールを用いたことにより，ファイルの切り替えをスムーズに行え，また差分が強調されて表示されるため分析が容易になった。調査には 20 分ほど時間を要した。

6. まとめ

プログラミング演習の質と効率を向上させるために，プログラミング演習システムが何をするべきなのかを調査することにした。その方法として，プログラミング作成履歴を分析する方法があるが，詳細に分析するには手間がかかる。そこで，本研究ではプログラム作成履歴の分析を支援するツールを開発した。また，このツールには構文エラー早期指摘機能を実現するために，プログラムの補完方法を検討するための機能を搭載した。本ツールにより，プログラム作成履歴分析が容易になる。これにより，受講者に必要なアドバイスやシステムでどのような支援ができるのか，詳細に調査することができるようになる。また，プログラムの補完方法を検討できるようになる。

参考文献

(1) 伊冨昌幸，北英彦，小島佑介，高橋功欣：プログラムの作成状況を把握する機能を持つプログラミング演習システム，コンピュータ利用教育協議会，2010PC カンファレンス（2010）

(2) 望月将行，森田直樹，北英彦，高瀬治彦，林照峯：自動テスト機能を備えたプログラム提出システム，コンピュータ利用教育協議会，2004PC カンファレンス，5-C-3（2004）

(3) 史一華，徐海燕，プログラミング教育のための可視化ツールの開発，電子情報通信学会 信学技報，教育工学研究会，ET2007-26（2007）

(4) 山本耕大，春原将寿，大金克紀，中村正一，横山節雄，宮寺庸造：エラー要因事例ベースの動的学習手法を導入した C 言語教育システムの開発と基礎的評価，電子情報通信学会 信学技報，教育工学研究会，ET2008-29（2008）

(5) 高橋功欣，北英彦，伊冨昌幸，小島佑介：プログラム作成履歴の分析支援ツールの開発，コンピュータ利用教育協議会，2010PC カンファレンス（2010）

©2010 CIEC

京都工芸繊維大学におけるサーバの仮想化と統合認証系を有する新計算機システム

桝田 秀夫 *1, 村田 和義 *1, 渋谷 雄 *1, 若杉 耕一郎 *2
cis-teachers@cis.kit.ac.jp
*1: 京都工芸繊維大学 情報科学センター　*2: 京都工芸繊維大学 情報工学部門

あらまし　京都工芸繊維大学では、2010 年 3 月に新しい計算機システムへの更新を実施した。新システム (System8) は、すべてのサーバを仮想化することにより、物理的に 12 台のサーバで 40 個以上のゲスト OS を稼動させている。また、上位に冗長化された負荷分散装置を配し、サービス毎に複数のゲスト OS を稼動させることでメンテナンスによる停止を最小化するように工夫した。さらに、教職員から学生までを統一的に管理する認証系を準備し、LDAP や RADIUS、Active Directory などで同一アカウントが利用できるようにした。この認証系を用いて、Web SSO の 1 つである Shibboleth 認証を導入し、パスワード変更から WebMail、Moodle、情報コンセントといった Web サービスに対して SSO が可能となっている。本報告では、システム構築にあたっての配慮点や反省点について述べる。

◎ **Key Words**　仮想化 / Web SSO / 統一認証

1.　はじめに

京都工芸繊維大学情報科学センターでは 2006 年 3 月に Windows PC と UNIX サーバによる電子計算機システム (System7) が導入されていた [1] が、2010 年 3 月に更新時期を迎えた。

本報告では，2010 年 3 月から稼動している新システム (System8) の設計や構成について述べる。現システムは、NEC 社の Express5800/R120a-2 サーバ 14 台と、SAN ストレージの iStorage D8-3010、および Mate タイプ ME(MY30A/E-7) パソコン 216 台などで構成されている。

2.　システム更新の目標

2.1　ハードウェア構成の単純化

以前のシステムでは、端末パソコンとして、CAD の稼動の為に必要な高性能パソコンとそれ以外の廉価版パソコンの二系列で構成していたが、演習室の移動や再編により台数の辻褄があわなくなったり、保守が複雑になるといった問題があった。また、サーバシステムも、適材適所と考えて 1U のものと 2U のもの、SATA HDD のものと SCSI HDD のものを混在して導入したため、情勢にあわせた運用の再編に柔軟に対応できなかった。

4 年間のレンタル期間において、安定的な運用体制が必要とされるが、セキュリティ対策の変化や学内での ICT を使ったサービスの増大に適時に対応できる仕組みが必要とされる。その為には、出来る限りハードウェアの種類を絞り込み、柔軟な再編体制がとれる構成が望まれる。

2.2　学内独自サーバの統合

大学のネットワークが整備されインターネットとの接続が開始された頃は、研究室や学科といった単位で独自にサーバを構築して、学内外にむけてサービスを提供することが一般的であった。しかし、インターネットがコモディティ化するにつれ、重要なインフラとして教育・研究活動に利用されるようになり、サービスの継続性が重要となってきた。さらに、インターネットを経由した様々な攻撃は多種多様でかつ頻発しており、高度に専門的な知識を持たなければ容易に侵入され、被害者としてではなく加害者になりかねない情勢となってきており、きちんとした管理が必須となってきている。

その為、仮想化技術などを用いて、学内の独自サーバを適切な形で集約・統合できる仕組みが望まれる。

2.3　計算機台数の増強とライセンス数

本学は、学生数 4500 人程度の理系単科大学であるが、前システムでの端末数は管理用を含めて 165 台であり、非常に少ない状態であった。また、演習に利用できる部屋は、端末パソコンが 70 台の部屋と 41 台の部屋の合計 2 つしかなく、課程によっては導入時教育を二回に分けて実施しなければならない場合も発生していた。学内に働きかけることにより、部屋の床面積の追加措置を得ることができたが、それにあわせて端末パソコン数を単純に増加させると、管理の手間が増大するが、

©2010 CIEC

管理するスタッフの人数は微減となってしまったため、定常的な更新作業などの管理の手間が削減できる仕組みであることが望まれる。

さらに、アプリケーションのライセンス料も懸念事項となる。以前のシステムでは、ライセンスサーバによる管理ができるアプリケーションはそれを積極的に採用することにより、演習室 1 つ分のライセンスを確保するだけで演習から自習までの利用が可能であったが、そうではないアプリケーションは、利用できる端末パソコンの場所が限定されたり、必要数以上のライセンスを確保する必要があった。このようなアプリケーションを、必要最低限のライセンス数で運用管理できる仕組みが望まれる。

2.4 電子メールシステムの増強

電子メールは、非常に手軽なプッシュ型の情報伝達手段である。しかしながら、非常に多くの迷惑メールが流通しており、その対応が急務となっている。GreetPause や Envelope の DNS 解決確認といった機械的に実行可能な迷惑メール対策 [2] は施しているが、それでもかなりの数の迷惑メールが流入してしまっている。また、SpamAssassin のように電子メールの中身にまで踏み込むタイプの迷惑メール対策システムは、プライバシーの観点からも、それぞれ個人の判断を重視するべきであり、さらに誤判定に対する救済手段を設けておく必要がある。そのような個人毎にするべき設定を、管理者を介在させて実施することは、手間が膨大となるため、ツールとして提供する必要がある。

そのような、各種フィルタ処理に対して、個人毎の制御が可能な電子メールシステムが望まれる。

2.5 統合認証システムの導入

さまざまな情報の流通を、ネットワークを介して実施できるようになってきており、とりわけ Web を用いたシステムは非常に多くなってきている。本学でも、財務会計システムや学務履修登録システム、シラバスシステムや事務情報ポータルなど、教育研究だけでなく事務システムも Web 化が進んでいる。これらのシステムへのアクセスは、当然ながら利用者認証が必須であるが、それぞれのシステムが、導入時期も異なり、ばらばらの認証情報を有している状況である。また、本センターの本務は教育研究に関わるものとされており、事務の情報化は別組織 (情報課) が掌握していたため、統一がなされておらず、アカウントも教員と学生はセンターで管理していたが、職員は別となっていた。さらに、教員や学生のアカウント管理も、元となるデータは総務課人事係や学務課が持っており、データのやりとりに手間隙がかかっていた。

従って、全学規模の統合認証システムを導入し、すべての構成員を登録可能なシステムとした上で、必要な属性を持つアカウントを切り出して提供できる仕組みや、Web システム間でのシングルサインオン (SSO) が可能となる仕組みが求められる。さらに、広範囲のシステムで利用可能なアカウントになれば、そのアカウントの重要性は飛躍的に高まる。その為の利用者教育の充実も必須な要求となる。

3. システムの構成

3.1 負荷分散+仮想化システムの活用

図 1 は、新しいシステムのサーバシステム群の概要である。サーバはすべて VMware Infrastructure 上で仮想化されており、さらにメールサービスや DNS サービス毎に別々の物理サーバに跨って複数のゲスト OS による冗長化構成となっている。複数のゲスト OS 上で稼動するサービスは、ネットワークの上流に負荷分散冗長化装置を経由させることで、あるゲスト OS が停止してもサービスを継続できるようになっている。すべての物理サーバは、複数のパスで iStorage D8 に Fiber Channel で接続されており、ゲスト OS をどの物理サーバ上で動かすことも可能としている。

これらの仕組みにより、ゲスト OS 単位でのメンテナンスによるサービスの中断を最小限にすることが可能となり、また、物理サーバ自体の障害に対しても、他の物理サーバ上のゲスト OS がバックアップすることができ、 場合によっては別の物理サーバ上でゲスト OS を再稼働させることも可能となる。また、アプリケーションの更新に際しても、テスト環境を準備することも比較的容易に実現できる。

さらに、運用中にサービスの追加が必要になった場合でも、仮想化技術を用いているので、物理サーバの数に大きく制限されることなく、リソースの割当の見直しをするだけで追加が容易となっている。

3.2 初期教育と利用サービスの選択

今回のシステムでは、利用者は、本センターのアカウントを保有すれば、Windows パソコン、e-Learning システム、電子メール、オンデマンド印刷、情報コンセント、遠隔計算サービス、リモートアクセス、が利用可能となる。アカウントの配布をスムースにする為に、新規の利用者の情報が入手できたタイミングですべてのアカウントを登録している。しかしながら、すべての利用者がアカウントを受領してから、すぐに使用するとは限らないし、すべてのサービスを使うとも限らない。さらに、通常、大学組織として利用規程などを提供しており、利用者にはそれに同意させてから使用させるべきではあるが、単純に規程の文書を一緒に配

©2010 CIEC

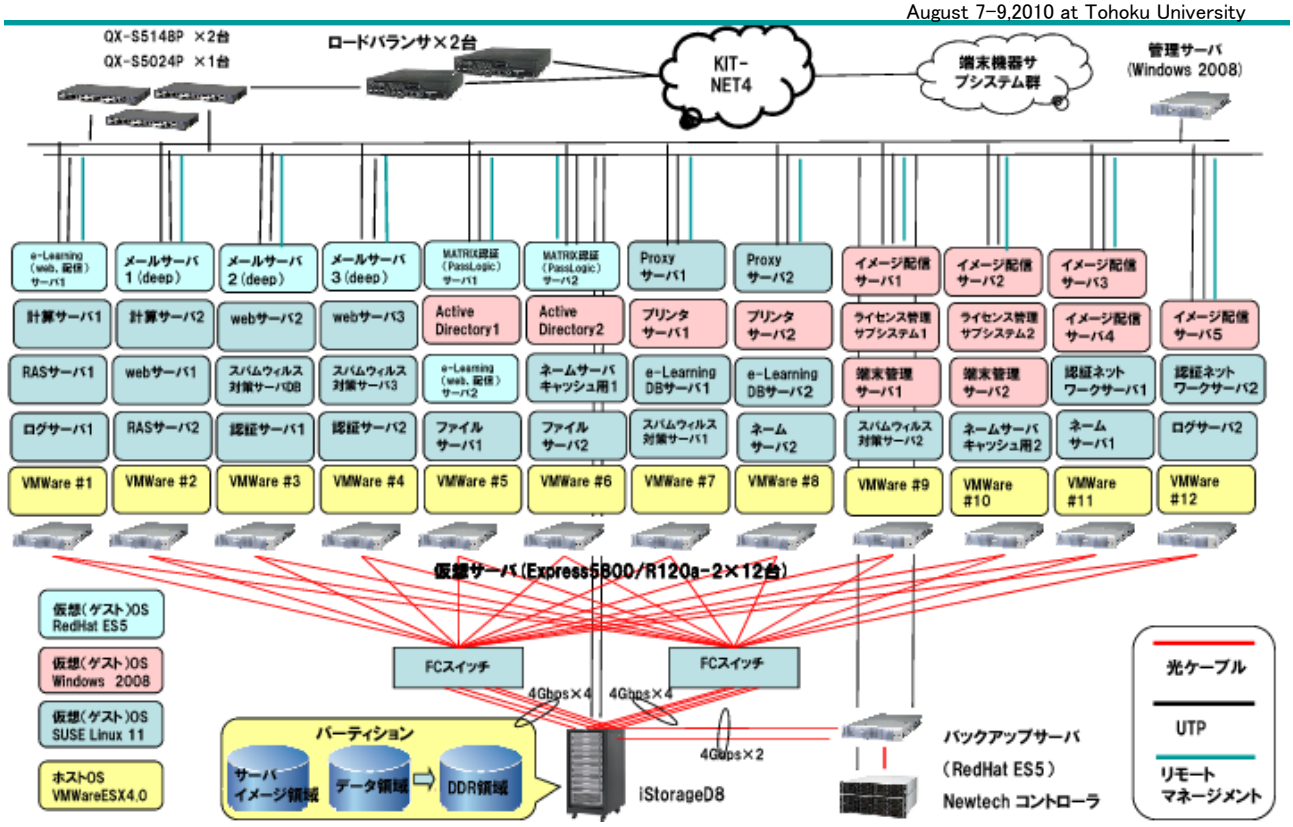


図 1: システム構成概略図

布するだけでは実効性に欠ける。

そこで、本システムでは配布時に使用できるサービスは最低限とし、その後 e-Learning システムでアカウントの利用方法に関するコンテンツを参照した上でオンラインテストを受講させて、合格した場合にのみ、他の各種サービスを有効化できる、という仕組みを導入した (図 2)。オンラインテストは、本学で以前から利用している Moodle[3] を用い、特定のコース内の小テストへの合格をもって判定するようになっている。これにより、オンラインテストに合格できる程度には教育ができていることが担保でき、また利用者が積極的に有効にしないサービスは無効化の状態のままとなるので、不正利用の心配を軽減できている。

3.3 パスワード再発行手続き

全構成員にアカウントを配布すれば、パスワードの再発行要求もそれなりの数で発生することは避けられない。組織によっては、パスワードの再発行に対して課金するといった対応も取られているが、金銭のやりとりは、やはり国立大学法人になったとは言えハードルが高い。

そこで、教育的な観点を重視し、パスワード再発行手続きに際して、再発行の理由に加えて再発防止策を記述させることで、安易に再発行することに頼ることなく、本人に自覚を促すように工夫した。

図 2: 利用者認証ポータルの例

3.4 Shibboleth SSO

Shibboleth[4] とは、Internet2 で開発されている、認証フェデレーション技術である。Shibboleth は、Identity Provider(IdP) と Service Provider(SP) から構成され、IdP で認証された利用者は、IdP から属性情報を入手することができ、その後 SP にアクセスした際に、その属性情報を元に認可が行える。

この技術により、認証作業を IdP に一元化することが可能となり、Single Sign On が実現できる。現時点

©2010 CIEC

では、パスワード変更、利用サービス登録、Web メール、Moodle (e-Learning システム)、情報コンセント利用者認証については、Shibboleth 対応ができている。

3.5 ネットワークブート PC

端末パソコンはすべて同一機種で統一した上で、Windows Vista Bussiness を Ardence と呼ばれるネットワークブートシステム上で稼動させている。さらに、ReadCache と呼ばれる仕組みを併せて採用することにより、ローカルディスクをキャッシュとして利用し、ネットワークやブートサーバへの負荷を軽減するようにしている。

3.6 統合電子メールシステム

電子メールシステムには、DEEPSoft 社の DEEPMail を採用している。これにより、IMAP4、POP3、WebMail のいずれでもメールボックスにアクセスできることや、SPAMBlock や AntiVirus システムとの連携もはかれている。IMAP4, POP3, SMTP, WebMail は、すべて SSL による通信路暗号化を施している。SPAMBlock に関しては、利用者によって有効にするまでは機能しないように初期設定をすることで、利用者が明示的に判断できる余地を盛り込んでいる。

4. 現在の運用状況と考察

4.1 消費電力

仮想化計算機システムを採用する理由の 1 つとして、システムの負荷を集約して機器数を減らすことから消費電力の低減ができると言われている。今回のシステムでも、以前のシステムでは 35 台のサーバ計算機があったが、14 台のサーバ計算機に台数を集約することができており、設置面積もラック 6 個分から 4 個分に減少している。

表 1 は、前システム (System7) と現システム (System8) で、AC クランプメータを挿入し、電流を測定した結果である。電流値は変動があるが、目視で概ね中央値を記録した。端末 PC は、ログオン待ち状態を平常時、ブート時のピーク電流を最大として記録している。

消費電流を単純に電力と考えれば、サーバに関しては約 22%の増大、ということになる。しかしながら、今回のシステムではネットワークブートサーバ、Web メールシステム、仮想サーバシステムなどが増強されていることや、すべてのサービスに付いて、複数のサーバインスタンスを稼動させているため、単純な比較はできない。もし以前のシステムで同様の冗長性 (二重化) を提供するとすれば、35 台のうち約 20 台分の機器が必要になると考えられ、単純な消費電流の比較では約 1.6 倍となり、機能に対しては省電力化がはかれているとも考えられなくはない。

表 1: 前システムと現システムの電力消費量比較

システム	サーバ (全ラック)	端末 PC+モニタ 平常時 / 最大
System7	69.2 A	0.8 A / 1.5 A (x 165 台)
System8	84.2 A	0.8 A / 1.1 A (x 216 台)

4.2 起動時間

今回のシステムでは、端末パソコンをネットワークブートで運用している。仮想化計算機システムは I/O 性能が低下すると言われいているため、当初はブートサーバは非仮想化環境で稼動させることも検討していた。しかし、実際には仮想化環境のブートサーバであっても、端末パソコンの起動時間は概ね 2 分程度であり、70 台同時起動としても 2 分半程度で起動している。これは、ReadCache などのブートサーバの負荷軽減の為のシステムを導入したこともあるが、SAN ストレージに比較的小さな容量の HDD を配し、さらに RAID1+0 構成とすることで、ランダムアクセス時の実効性能に配慮したことと、仮想化ソフトウェア自体の改善が行われていることが挙げられると考えられる。

5. おわりに

本稿では，本学の電子計算機システムの更新にあたっての，システムの設計方針や構成について述べ，現状について報告した．サーバシステムを仮想化環境で動作させることや、クライアント PC を統一し、ネットワークブートで稼動させること、さらに統合認証システムにより認証情報の統一化を実現したことなどによる運用コストの削減に注力した．

今後，システムの継続的な運用を続け，発生した問題点を検討・解決し，安定したシステムに向けて改善を続けていく必要があると考えている。

参考文献

[1] 桝田, 平田, 黒江, 柴山: 京都工芸繊維大学における新情報教育システムについて, 2006PCC, pp.173-176 (2006).

[2] 岡田, 桝田: Postfix を使った簡易 spam メール対策, 第 20 回情報処理センター等担当者技術研究会 (2008).

[3] 桝田, 村田, 渋谷: 京都工芸繊維大学における Moodle パイロットシステムについて, 平成 20 年度情報教育研究集会, pp.307-310 (2008).

[4] Shibboleth, http://shibboleth.internet2.edu/.

©2010 CIEC

プログラムの作成状況を把握する機能を持つ プログラミング演習システム

伊冨昌幸[*1]・小島佑介[*1]・高橋功欣[*1]・北英彦[*1]
Email: itomi@ce.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

◎Key Words　プログラミング演習，演習システム，モニタリング

1. はじめに

プログラムの作成の仕方を学ぶプログラミング演習において，プログラムの作成をあきらめてしまう学生がいる。学生がこのような状況に陥るのはどのようにプログラムを書いたらよいのかが分からないことが一因である。このような学生に対しては，講師またはTAが早い時点でアドバイスを行う必要があるが，学生数が多い場合には，各学生のプログラムの作成状況を把握して適切かつ早い時点でアドバイスを行うことが困難である。

著者らは，各学生のプログラムの作成状況を，各学生がプログラムを提出する前に，講師およびTAが，常に把握できるプログラミング演習システム PROPEL（PROgramming Practice Easy for Learners）を開発[1]した。著者らはその演習システムを中心に様々な研究[2,3]を行っている。

本研究では提案したシステムを実際の演習で運用したので，その結果について報告する。

2. プログラミング演習の現状

一般に，プログラミング演習は以下の流れで行われる。

(1) 講師が学生にプログラムの課題を提示する。
(2) 学生が課題にそったプログラムを作成する。
(3) 講師およびTAは演習室内を巡回し，アドバイスを必要とする学生にアドバイスを行う。

現状では学生数に対して講師および TA の人数が少ないため，アドバイスの必要な学生に対して適切な時点でアドバイスを行うことができていない。

プログラミング演習を支援するために，文献[4-9]をはじめとして様々なシステムが考案されている。これらのシステムは，学生が提出したプログラムに対して，構文間違いや動作間違いがないかをチェックし，その結果を学生に伝えるものや，学生の提出状況を把握できるものである。

このように学生はプログラムを提出して，はじめてシステムの支援を受けることができる。これらのシステムでは，学生がシステムにプログラムを提出する前といった，プログラムの作成途中の適切な時点で，アドバイスを行うことはできない。

3. プログラミング演習システム PROPEL

著者らは講師及び TA が学生に適切かつ早い時点でのアドバイスをすること目的とし，講師及びTAが学生のプログラムの作成状況を把握することができるシステムを提案[1]した。

本システムは学生がプログラムを作成する学生用画面と，講師及びTAが学生のプログラムの作成状況を把握するための講師用画面からなる。学生用画面は学生がプログラムを作成するための機能としてエディタやコンパイル機能，プログラムの実行機能がある。講師用画面は学生の状況を一覧として表示する画面と，演習室の状況を表示する画面がある。システムの構成を図 1 に示す。システムは，学生用画面を使って作成されているプログラムを，自動かつ定期的に演習サーバに送信する。送信されたプログラムは演習サーバに保存され，それを元にシステムは講師用画面を作成する。

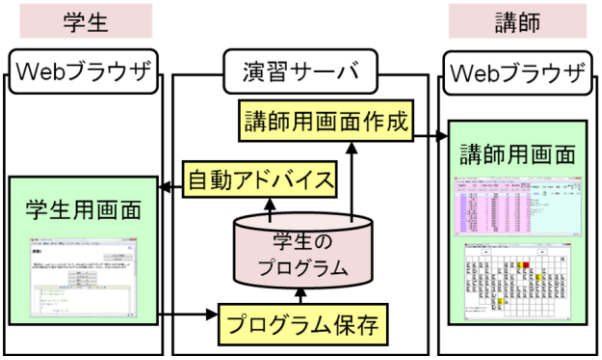


図 1. システム構成図

また，本システムは演習への導入のしやすさを考慮し，Web ブラウザ上で操作できるようにする。学生は Web ページ上のエディタでプログラムを作成する。講師は Web ページから講師用画面を参照し，学生のプログラムの作成の状況を把握する。

3.1 学生用画面

本システムの学生用画面を図 2 に示す。学生用画面では，プログラムを作成するために必要な機能を Web ブラウザに表示する。課題の内容，Web ページに組み込むことができるプログラム記述用エディタ，保存ボタンなどがそれぞれ表示される。学生は画面に組み込

©2010 CIEC

まれたエディタを使用して，表示されている課題を記述する。その後，学生は保存，コンパイル，実行，提出，確認，ギブアップボタン，Help ボタンを押して演習を進める。以下にボタンの説明をする。

(1) 保存ボタン：エディタで書いたプログラムをサーバに保存する。
(2) コンパイルボタン：(1) でサーバに保存したプログラムをコンパイルする。
(3) 実行ボタン：(2) でコンパイルに成功した場合使用できる。コンパイルしたプログラムを実行する。
(4) 提出ボタン：(3) でプログラムを実行した後使用できる。エディタで書いたプログラムを提出する。提出したプログラムは講師が確認する。また，再提出できる。
(5) 確認ボタン：提出したプログラムを確認する。
(6) ギブアップボタン：演習時間でのプログラムの作成を諦め，プログラムを提出する。
(7) Help ボタン：講師にアドバイスを必要としていると伝える。

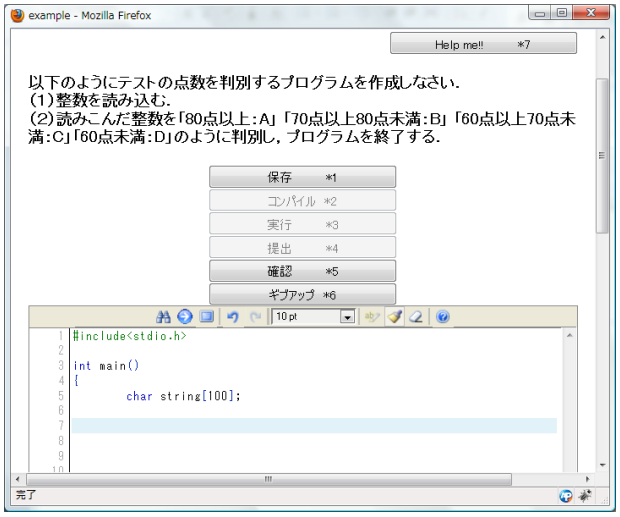


図 2. 学生用画面

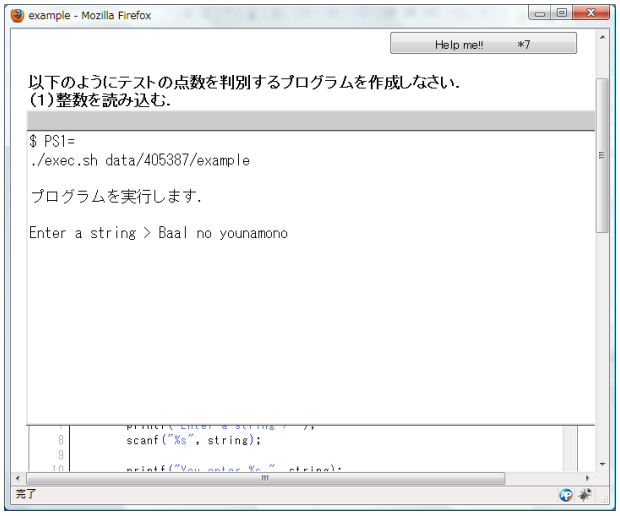


図 3. 実行画面

以前のシステム[1]との主な変更点として，学生が作成したプログラムの実行機能がある。プログラミング演習では学生がプログラムを作成し，そのプログラムが正しい動作をするかを判断するため，学生がプログラムを動作させて，動作確認をする必要がある。そこで，本システムでは，プログラムの作成に必要な機能として，学生がプログラムを実行できる機能を加えた。図 3 に学生が作成した対話型プログラムを動作させている図を示す。

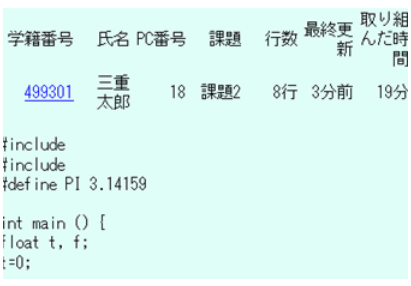
3.2 講師用画面

本システムの講師用画面を図 4 と図 7 に示す。図 4 学生状況を一覧として表示した画面で，左画面の拡大図を図 5 に，右画面の拡大図を図 6 に示す。学籍番号と氏名，学生が使用している PC 号番，学生が作成中の課題番号，学生が作成している途中のプログラムの行数，学生が作成しているプログラムに更新があった最後の時間，学生が課題を作成している時間を Web ブラウザに表示する。講師が一覧の中で学生を選択することにより，講師用画面は選択した学生の現在のプログラムを表示する。

図 4. 学生状況一覧画面

学籍番号	氏名	PC番号	現在の課題	行数	最終更新	課題に取り組んだ時間
499301	三重 太郎	18	課題2	8行	3分前	19分
499302	三重 花子	1	課題2	1行	1分前	11分
499303	三重 大	17	課題1-5	10行	2分前	15分
499304	三重 じろう	1	課題1-3	11行	7分前	32分
499305	三重 三郎	4	課題1-5	11行	0分前	16分
499307	三重 哲夫	15	課題1-5	12行	1分前	8分
499308	三重 金太	8	課題1-5	13行	4分前	32分
499310	三重 三重太	14	課題1-5	13行	9分前	26分
499399	三重 寿限無	16	課題1-5	14行	21分前	43分
499321	三重 永吉	7	課題1-3	14行	5分前	24分

図 5. 一覧拡大図



学籍番号	氏名	PC番号	課題	行数	最終更新	取り組んだ時間
499301	三重 太郎	18	課題2	8行	3分前	19分

```
#include
#include
#define PI 3.14159

int main () {
float t, f;
t=0;
```

図 6. プログラム拡大図

©2010 CIEC

図 7 は演習室の状態を表す。図 7 の演習室の座席に現在座っている学生の名前が表示され，学生が作成しているプログラムに更新があった最後の時間から状態が色（5 分以上更新がない場合黄色，15 分以上更新がない場合橙色，Help ボタンが押された場合赤色）で表示される。

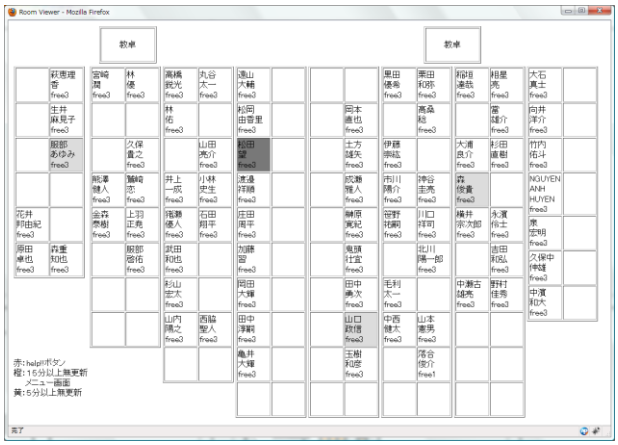


図 7. 演習室状況画

4. 本システムを用いた演習

4.1 実験

本システムの有効性を確かめるため，実際のプログラミング演習で運用した。2010 年 1 月 19 日に三重大学でプログラミング演習 II が講師 1 名，TA1 名で行われた。演習は 1 コマ目と 2 コマ目で学生を入れ替えて行い 1 コマ目は 34 名，2 コマ目は 44 名に対して行った。

4.1.1 実験内容

講師には本システムに関する説明を行い，本システムの演習室状況画面のみを使用してもらい，TA は通常の演習と同じように演習室内を巡回してもらった。実験では提案したシステムから自動アドバイス機能をなくしたシステムを使用した。システムは講師用 PC に表示させ，講師はこの画面を見て演習室内の状況を把握できるようにした。演習中の様子をビデオで撮影し，それを分析し，サーバに保存されたプログラムを分析した。

4.1.2 演習内容

演習時間は 90 分で行われ，はじめの 40 分に講師から本日の演習について，プログラムに関することなどを説明し，15 分で演習システムの利用方法を説明し，25 分で学生が実際にプログラムを作成する演習を行った。演習は配列に関する課題をおこない，参考書に記載されているプログラム例を書き換え，課題で指定されたプログラムを作成するというものである。演習で行う予定の課題は 4 題用意し，それ以上に出来る人のためにチャレンジ問題を用意した。

4.1.3 分析結果

表 1 と表 2 に撮影したビデオを分析した実験結果を示す。講師がシステムを見てすぐに指導に行ったのは，すべて黄色表示（5 分以上停止）されていた学生に対してであった。

1 コマ目は，講師はまずシステムを見て，黄色表示されている学生に教えに行き，黄色表示がなくなると演習室内を巡回し，一通り巡回し終わるとシステムを見るといった形式だった。

2 コマ目は，講師が 1 回巡回しただけで，ほとんどシステムの画面を見て指導を行う学生を見つけていた。また，講師がシステムを見た後，演習室全体への指導を行うことがあった。講師が学生ひとりに指導する時間は 30 秒から 1 分であった。詳しい結果を表 1 と表 2 に示す。

表 1 実験結果

	1 コマ目	2 コマ目
システムを見た回数	11	12
システムを見て指導	6	8
学生が保存前だった	2	1
学生が保存後だった	4	7
巡回中に指導	8	1
学生に呼ばれて指導（挙手）	1	2
TA が指導（システム不使用）	6	3

表 1 は講師と TA の指導状況である。講師がシステムを見て指導した中で，学生がコンパイルのためにシステムに保存する前だった事例は，1 コマ目では 2 例，2 コマ目は 1 例あり，システムに保存する前の早い段階でのアドバイスができたと考えられる。しかし，指導した中では提出後だったほうが多い。これは今回の演習が参考書に記載されている例題に変更を加える課題だったためと考えられる。

1 コマ目に比べて 2 コマ目が，システムを見て指導した回数が多く，講師のシステムへの習熟が進んでいたと考えられる。しかし，講師が指導を行った回数はほとんど変わっていない。本システムを使って指導を行うことができる学生の数は限りがあるので，システムが本当に困っている学生を見つけることができるようにする必要がある。

演習終了後に，講師にインタビューを行った。以下にインタビューで聞くことができた意見を示す。

- 進行状況がわかるのがいい。
- システムの説明を短い時間でしなければならない。

講師はシステムの画面を見て演習室全体へ指示を行うことが，1 コマ目と 2 コマ目をあわせて 6 回あり，システムを使って進捗状況を確認していた。また，システムを学生に説明するのに 15 分かかったため，通常の演習よりも，学生がプログラムを作成する時間が減った。次回からは説明が短くなるため，学生がプログラムを作成する時間を確保することができると思われる。

4.2 現在行っている演習

現在，2 年生を対象に行っているプログラミング演習 II において，本システムを運用している。講師 1 名と TA1 名が学生 76 名を対象に行っている。現在の演習では 2 つのモニタに学生状況一覧画面と演習室状況画面

©2010 CIEC

をそれぞれ表示させて，講師は演習室状況画面を見て指導を行っている。演習室状況画面を見て色の変化がある場合（5 分以上更新がない場合黄色，15 分以上更新がない場合橙色, Help ボタンが押された場合赤色），講師は速やかに学生の席へ行き，アドバイスを行う。色の変化がない場合，講師は学生状況一覧画面を閲覧し，作成途中のプログラムを見たり，ひとつの課題に取り組んでいる時間を見たりする。このとき，字下げが正しくされていないといった学生全体への共通したアドバイスや演習の進捗状況を把握し，演習室全体への指示をだすなど，演習室内を巡回せずに演習を行っている。

4.3 演習システムの今後

本システムを用いた演習を行った結果，本システムに以下のような改善をすることが考えられる。

- システムが自動でアドバイスする。
- 講師のアドバイスの質をよくする。

講師がアドバイスできる数には限りがあるので，ひとつのアドバイスの質を高めるために，講師が本当に困っている学生へアドバイスができる工夫が必要である。 それにともない，システムが自動でアドバイスできる問題に関しては，システムが自動でアドバイスを行い，講師の負担を軽減することが必要である。また，講師のアドバイスの質を向上させるために，講師用画面から，アドバイスを必要とする度合いを考慮するなど，本当に困っている学生に速やかにアドバイスできるようにする。

システムを表示させている PC を見なければ，演習室の状況を把握できなかったため，講師が学生にアドバイスをした後，システムを使って演習室の状況を知るためには表示させている PC まで歩かなければならなかった。そこで，iPad[10]や iPod touch[11]にシステムを表示させることが考えられる。これらは無線 LAN 機能やブラウザが標準で搭載されており，演習室内は無線 LAN が使用できるので，これらを使えば演習室内のどこでも，システムを使って演習室の状況を把握できるようになる。

5. おわりに

プログラミング演習において，プログラムの作成をあきらめてしまう学生がいる。そのような学生には適切かつ早い時点で講師がアドバイスをする必要がある。本研究ではプログラムの作成の状況を把握できるようにする演習システムを提案し，実際の演習で運用する実験を行った結果，早い時間でのアドバイスができた。通常の演習でも，本システムを用いることで，講師またはシステムが適切かつ早い時間でアドバイスでき，効率の良い演習が行えることが期待される。

参考文献

(1) 伊冨昌幸，北英彦，林照峯 : “プログラムの作成状況が把握できるプログラミング演習システム”，2009PC カンファレンス（2009）.

(2) 高橋功欣，伊冨昌幸，北英彦 : “プログラム作成履歴の分析支援ツールの開発”，2010PC カンファレンス（2010）.

(3) 小島佑介，伊冨昌幸，北英彦 : “プログラミング演習システムの発展のためのプログラム作成履歴閲覧ツール”，2010PC カンファレンス（2010）.

(4) 望月将行，森田直樹，北英彦，高瀬治彦，林照峯 : “自動テスト機能を備えたプログラム提出システム”，2003PC カンファレンス（2003）.

(5) 南山幸紀，山家伊織，高瀬治彦，北英彦，林照峯 : “プログラミング初心者に間違いの原因に気付かせるためのプログラムの動作の分析結果を用いたアドバイス”，電気関係学会東海支部連合大会（2008）.

(6) 田上恒大，阿部公輝 : “比較的大きなプログラミング課題のための自動採点システム”，情報処理学会研究報告．コンピュータと教育研究会報告，Vol.2006, NO.16(20060217), pp.135-140（2006）.

(7) 岩間信介，高橋直久 : “プログラミング演習における答案診断のためのプロファイル生成システムの実現”，FIT2007，pp.395-396（2007）.

(8) 石原俊，田口浩，島川博光 : “多数の採点項目による C プログラミング実技試験の自動採点”，FIT2007，pp.393-394（2007）.

(9) 内藤広志，斎藤隆 : “プログラミング演習のための進捗モニタリングシステム”，情報処理学会研究報告．コンピュータと教育研究報告, Vol.2008, NO.13(20080216), pp.33-40（2008）.

(10) “アップル-iPad”，http://www.apple.com/jp/ipad/（2010）.

(11) “アップル–iPod touch”，http://www.apple.com/jp/ipodtouch/（2010）.

©2010 CIEC

ＳＩＥＭを活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育のＣＳ分析について

土肥紳一*1・宮川　治*1・今野紀子*1
Email: dohi@chiba.dendai.ac.jp

*1：東京電機大学 情報環境学部 情報環境学科

◎Key Words ＳＩＥＭ，モチベーション，プログラミング入門教育

1. はじめに

SIEM(School of Information Environment Method)はプログラミング入門教育を対象に, モチベーションの向上を目指した教授法として開発した．長年にわたって実践した結果，多様化した受講者に対して，この手法が効果的であることを示せるようになった．現在は英語の基礎科目を対象にモチベーション評価尺度が完成し，測定を始めている．また数学の基礎科目を対象に，モチベーション評価尺度を試作中である．昨年のPCカンファレンスでは, オブジェクト指向の基本的な考え方を学ぶ「コンピュータプログラミングB」を対象に，教室内におけるモチベーション分布の変化について報告した[1]．本論文では，新たにCS(Customer Satisfaction)分析の手法を導入し，改善すべき項目を定量化して示す．さらに同一内容の授業をクラス分割し，異なる教授者が担当した場合について，CS分析結果の違いを述べる．

2. SIEMについて

SIEMは，継続的測定法(モニタリング)と教授システムから成り立っている．モニタリングは，ARCSモデルの枠組(J.M.Keller)を基に，独自の項目を追加し，表1に示すSIEMアセスメント尺度を完成した．モチベーションの測定は, 表1の19項目に対して5段階のリッカート尺度でアンケート調査し，(17)重要度と(19)期待度の積として算出する．各項目の評価は，「1：まったくそう思わない」「2：あまりそう思わない」「3：どちらともいえない」「4：ややそう思う」「5：強くそう思う」とした．したがって，モチベーションの最小値は1，最大値は5となる．一方，教授システムは，系列位置効果に基づいた授業構成，モデリング学習と発見学習，スモールステップの導入，即時フィードバックの導入, ティーム・ティーチングから成り立っている．SIEM アセスメント尺度を使った調査結果を分析することによって，モチベーションの基本統計量，パス図を活用したモチベーション構造の表示，モチベーション分布の表示，そして授業改善策等の提案が可能である．モチベーションの解析は，相関分析と因子分析および重回帰分析を用いている. EXCEL等の表計算ソフトウェアの活用によってこれらを算出できるが，データの収集および解析作業を省力化するために，モチベー (Moti b.) を開発した[2]. モチベーションの分析は，解析結果を活用しながら主にSPSSのAMOSを使っている．授業改善案は，解析結果や分析結果を基に，心理学の専門家に提案を求める．

表1 SIEM アセスメント尺度

因子１：授業構成因子	
(1) 成功機会度	授業中にできた・わかったという実感がありますか.
(2) 親性度	授業の内容は親しみやすいですか.
(3) 愉楽度	このプログラミングの授業は楽しいと思いますか.
(4) 理解度	このプログラミングの授業は理解しやすいですか.
(5) 知覚的喚起度	自分が入力したプログラムの動作結果を見るのは楽しいですか.
(6) 意義の明確度	授業の意義や目的がはっきりしていますか.
(7) 好奇心喚起度	授業では好奇心を刺激されますか.
因子２：自発性因子	
(8) 将来への有用度	将来に役立つと思いますか.
(9) 向上努力度	もっとプログラミングの勉強を努力しようと思いますか.
(10) 自己コントロール度	授業で学習したことを基にして，自分で工夫し勉強してみようと思いますか.
(11) 自己目標の明確度	自分の到達すべき学習の目標がはっきりしていますか.
因子３：双方向性因子	
(12) コミュニケーション度	授業中，学生・教員などとのコミュニケーションはありますか.
(13) 所属集団の好意的反応度	教員やクラスのメンバーは好意的ですか.
(14) コンテンツの合致度	演習問題などは授業内容と一致していますか.
因子４：参加性因子	
(15) 参加意欲度	休まずに出席しようという意欲が起こる授業ですか.
(16) 参加積極度	授業での自分の参加態度は積極的ですか.
モチベーション評価項目	
(17) 重要度	プログラミングを学習することは重要だと思いますか.
(18) 現状認知度	現在の時点で，プログラミングの知識・技術は身についていると思いますか.
(19) 期待度	もっとプログラミングの知識や技術を高めたいと思いますか.

©2010 CIEC

3. CS 分析の導入

CS 分析は顧客満足度の調査で利用される手法であり，これをモチベーションの分析に導入した．モチベーションの満足度を分析すると共に，改善すべき要因を見つけることができる．目的変数をモチベーション，説明変数を SEIM アセスメント項目とし，目的変数と説明変数との単相関係数を関連度，説明変数の評価値を満足度として分析している．各々を偏差値化したものを，関連度偏差値(RLD: Related Level Deviation score)，満足度偏差値(SLD: Satisfaction Level Deviation score)と呼ぶ．また CS 分析による改善度指数(ILI: Improvement Level Index)は，5 以上が「要改善項目」，10 以上が「即改善項目」とされ，改善すべき優先順位が明確になる．紙面の関係で，2009 年度の春学期に実施した 5 クラスの内，SIEM を実践している 3 名の先生の中で，B 先生と C 先生の分析結果を述べる．

4. B 先生の分析結果

4.1 中期における分析結果(B 先生)

このクラスは，モチベーションが前期(18.7)から中期(17.8)にかけてモチベーションが 0.9 低下した．この様子を表 2 に示す．さらに CS 分析の結果を表 3 と図 1 に示す．図 1 は説明変数について，縦軸が満足度偏差値，横軸が関連度偏差値に対応付けて示したものである．このクラスの中期モチベーションは，「向上努力度(RLD=65.1)」「好奇心喚起度(RLD=56.1)」「参加積極度(RLD=55.7)」が強く関与していることが判明した．また，このクラス集団の満足度では「参加意欲度(SLD=66.2)」「コンテンツの合致度(SLD=61.8)」「知覚的喚起度(SLD=60.3)」「向上努力度(SLD=58.1)」「所属集団の好意的反応度(SLD=57.3)」が高くなっている．これらがモチベーションに繋がっていた．

4.2 後期に向けた授業改善策の提案

表 3 の改善度から，「所属集団の好意的反応度」「参加意欲度」「コンテンツの合致度」「知覚的喚起度」「成功機会度」「コミュニケーション度」「理解度」「親性度」「意義の明確度」においてモチベーションへの成果が得られている．さらなるモチベーション向上のためには，重要度は高いが満足度が低い項目，すなわち「将来への有用度(ILI=11.3)」「自己目標の明確度(ILI=10.5)」での改善，工夫が効果的である．具体的には，①現在学習している内容がどのように将来に役立つのか明示する，②自分の到達すべき学習の目標を見失っている学生のため，再度，授業の意義や目的を明示し，目標を立てさせることなどが有効であると考えられる．

4.3 後期における分析結果

このクラスは，モチベーションが中期(17.8)から後期(18.9)にかけて 1.1 上昇した．この様子を表 2 に示す．CS 分析の結果を表 4 と図 2 に示す．このクラスの後期のモチベーションは，「向上努力度(RLD=67.1)」「自己コントロール度(RLD=61.1)」「好奇心喚起度(RLD=60.8)」「将来への有用度(RLD=58.9)」「意義の明確度(RLD=56.9)」が強く関与していることが判明した.また，このクラス集団の満足度では「参加意欲度(SLD=64.8)」「コンテンツ合致度(SLD=63.7)」「所属集団の好意的反応度(SLD=62.6)」が高くなっている．これらが後期のモチベーションに繋がった．中期での改善提案であった「将来への有用度」は ILI=11.3 から ILI=6.8 に改善さたが，「自己目標の明確度」では，ILI=10.5 から ILI=17.4 となり，自分の到達すべき学習の目標が明確になっていない学生の存在が看取された．

表 2 基本統計量(B 先生)

	年度	2009 年度		
	測定時期	前期	中期	後期
全体	平均	18.7	17.8	18.9
	標準誤差	0.9	0.8	0.8
	中央値	20	16	20.0
	最頻値	25	16	25.0
	標準偏差	6.7	6.1	6.3
	分散	44.6	37.8	39.2
	尖度	0.1	-0.6	-0.7
	歪度	-0.8	-0.5	-0.6
	範囲	24.0	22	22
	最小	1	3	3
	最大	25	25	25
	合計	1065	996	1061
上位群 20≦MV	人数(%)	52.6%	46.4%	51.8%
	MV の平均	24.0	23.3	24.3
中位群 10≦MV＜20	人数(%)	35.1%	35.7%	39.3%
	MV の平均	15.3	15.8	14.6
下位群 MV＜10	人数(%)	12.3%	17.9%	8.9%
	MV の平均	5.7	7.6	6.8

表 3 各項目の満足度/重要度偏差値(中期)

SIEM アセスメント項目	満足度偏差値	関連度偏差値	改善度
成功機会度	39.5	30.3	-4.2
親性度	48.4	45.6	-1.3
愉楽度	50.6	54.0	1.6
理解度	44.7	40.3	-2.0
知覚的喚起度	60.3	49.2	-5.7
意義の明確度	52.1	52.0	-0.1
好奇心喚起度	49.9	56.1	3.1
将来への有用度	51.4	74.2	11.3
向上努力度	58.1	65.1	3.2
自己コントロール度	34.3	51.7	9.0
自己目標の明確度	26.2	47.7	10.5
コミュニケーション度	46.9	39.7	-3.4
所属集団の好意的反応度	57.3	41.7	-10.6
コンテンツの合致度	61.8	48.9	-6.6
参加意欲度	66.2	47.6	-9.7
参加積極度	52.1	55.7	1.7

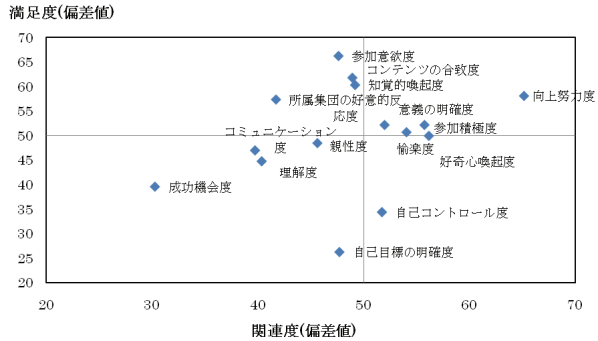


図 1 CS 分析結果(B 先生 中期)

©2010 CIEC

表 4 各項目の満足度/重要度偏差値(後期)

SIEM アセスメント項目	満足度偏差値	関連度偏差値	改善度
成功機会度	45.8	29.3	-7.9
親性度	44.7	51.8	4.0
愉楽度	48.9	48.5	-0.2
理解度	51.1	48.9	-1.5
知覚的喚起度	54.2	48.5	-3.2
意義の明確度	54.2	56.9	1.2
好奇心喚起度	48.9	60.8	6.1
将来への有用度	46.8	58.9	6.8
向上努力度	53.2	67.1	6.6
自己コントロール度	39.5	61.1	15.1
自己目標の明確度	21.5	54.7	17.4
コミュニケーション度	52.1	35.1	-8.9
所属集団の好意的反応度	62.6	38.3	-16.8
コンテンツの合致度	63.7	54.5	-4.3
参加意欲度	64.8	42.8	-12.9
参加積極度	47.9	42.9	-2.4

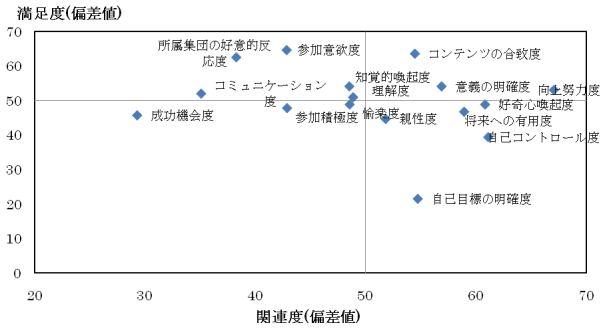


図 2 CS 分析結果(B 先生 後期)

授業がどの程度，受講学生に対してマッチしたものであるのかについては，中期と後期のマッチングが図 3 のように示された．中期は「参加意欲度(4.3)」「コンテンツの合致度(4.2)」「知覚的喚起度(4.2)」「向上努力度(4.1)」「所属集団の好意的反応度(4.1) 」のマッチングが良かった．後期では「参加意欲度(4.3)」「コンテンツの合致度(4.3)」「所属集団の好意的反応度(4.3) 」「意義の明確度(4.1)」「知覚的喚起度(4.1)」「向上努力度(4.1)」「コミュニケーション度(4.1)」のマッチングが良かった．

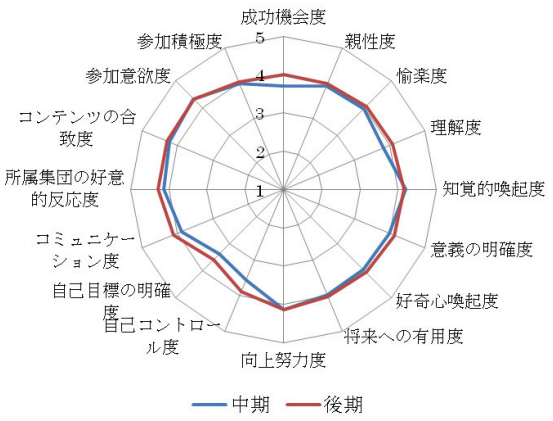


図 3 マッチング(B 先生)

5. C 先生の分析結果

5.1 中期における分析結果(C 先生)

このクラスは，モチベーションが前期(18.8)から中期(19.3)にかけて 0.5 上昇した．この様子を表 5 に示す．CS 分析の結果を表 6 と図 4 に示す．このクラスの中期モチベーションは，「将来への有用度(RLD=68.5)」「向上努力度(RLD=67.0) 」「自己コントロール度(RLD=65.6)」「意義の明確度(RLD=56.9)」「愉楽度(RLD=55.6)」が強く関与していることが判明した．また，満足度では「向上努力度(SLD=64.2)」「参加意欲度(SLD=63.6)」「将来への有用度(SLD=60.6)」「コンテンツの合致度(SLD=59.5)」「意義の明確度(SLD=57.7)」「所属集団の好意的反応度(SLD=57.1)」「知覚的喚起度(SLD=56.5)」が高くなっていた．

表 5 基本統計量(C 先生)

	年度	2009 年度		
	測定時期	前期	中期	後期
全体	平均	18.8	19.3	19.6
	標準誤差	0.7	0.8	0.8
	中央値	20	20	20.0
	最頻値	25	25	25.0
	標準偏差	5.9	6.1	5.7
	分散	35.1	37.5	33.0
	尖度	-0.4	-0.6	0.5
	歪度	-0.7	-0.7	-0.9
	範囲	21	21	24
	最小	4	4	1
	最大	25	25	25
	合計	1243	1119	1058
上位群 20≦MV	人数(%)	60.6%	62.1%	61.1%
	MV の平均	22.9	23.5	23.5
中位群 10≦MV＜20	人数(%)	28.8%	24.1%	33.3%
	MV の平均	14.6	15.1	14.8
下位群 MV＜10	人数(%)	10.6%	13.8%	5.6%
	MV の平均	7.1	7.9	5.3

表 6 各項目の満足度/重要度偏差値(中期)

SIEM アセスメント項目	満足度偏差値	関連度偏差値	改善度
成功機会度	33.7	47.5	6.6
親性度	37.2	39.0	0.8
愉楽度	43.7	55.6	8.1
理解度	37.2	39.4	1
知覚的喚起度	56.5	48.0	-4.7
意義の明確度	57.7	56.9	-0.4
好奇心喚起度	47.2	51.4	2.5
将来への有用度	60.6	68.5	3.6
向上努力度	64.2	67.0	1.3
自己コントロール度	49.5	65.6	8.1
自己目標の明確度	35.5	44.1	4
コミュニケーション度	47.2	47.7	0.3
所属集団の好意的反応度	57.1	42.6	-10.2
コンテンツの合致度	59.5	51.3	-4
参加意欲度	63.6	39.6	-15.7
参加積極度	49.5	35.9	-6.7

©2010 CIEC

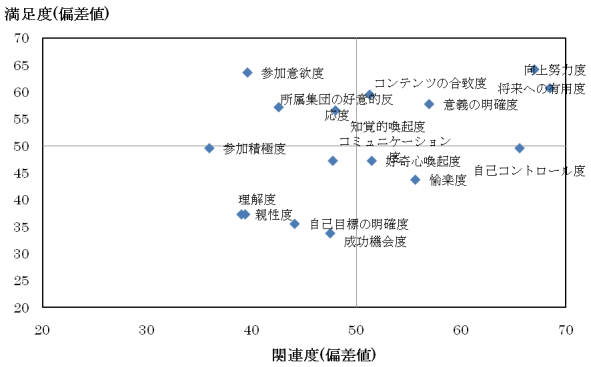


図 4　CS 分析結果(C 先生 中期)

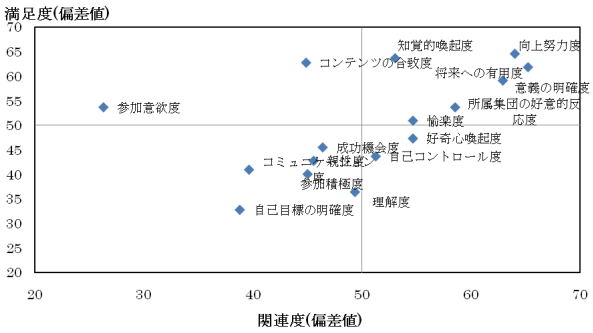


図 5　CS 分析結果(C 先生 後期)

5.2　後期に向けた授業改善策の提案

表 6 に示した改善度から，「参加意欲度」「所属集団の好意的反応度」「参加積極度」「知覚的喚起度」「コンテンツの合致度」「意義の明確度」においてモチベーションへの成果が得られている．現状では，即改善すべき項目は無いが，さらなるモチベーション向上のためには，重要度は高いが満足度が低い項目，すなわち「愉楽度(ILI=8.1)」「自己コントロール度(ILI=8.1)」での改善，工夫が効果的である．具体的には，①ゲームなど遊びの要素を加えながら，学生が楽しめる工夫を増やす②最初はできそうな課題で「やればできる」という感覚をつかませながら，馴れた頃にチャレンジ精神をくすぐるような課題に挑戦させることで学生に自らの工夫を生かした成功体験を与える，ことなどが有効であると考えられる．

5.3　後期における分析結果

このクラスは，モチベーションが中期(19.3)から後期(19.6)にかけてが 0.3 上昇した．この様子を表 5 に示す．CS 分析の結果を表 7 と図 5 に示す．このクラスの後期モチベーションは，「将来への有用度(RLD=65.2)」「向上努力度(RLD=64.0)」「意義の明確度(RLD=62.9)」「所属集団の好意的反応度(RLD=58.5)」が強く関与していることが判明した．また，このクラス集団の満足度では「向上努力度(SLD=64.6)」「知覚的喚起度(SLD=63.7)」「コンテンツ合致度(SLD=62.8)」「将来への有用度(SLD=61.9)」「意義の明確度(SLD=59.2)」が高くなっていた．これらが後期モチベーションに繋がっていた．中期での改善提案であった「愉楽度」「自己コントロール度」は，「愉楽度」が ILI=8.1 から ILI=1.8 に，「自己コントロール度」が ILI=8.1 から ILI=4.0 にそれぞれ改善された．

表 7 各項目の満足度/重要度偏差値(後期)

SIEM アセスメント項目	満足度偏差値	関連度偏差値	改善度
成功機会度	45.5	46.4	0.4
親性度	42.8	45.6	1.3
愉楽度	51.0	54.7	1.8
理解度	36.4	49.3	6.4
知覚的喚起度	63.7	53.0	-5.1
意義の明確度	59.2	62.9	1.7
好奇心喚起度	47.3	54.6	4.5
将来への有用度	61.9	65.2	1.5
向上努力度	64.6	64.0	-0.3
自己コントロール度	43.7	51.2	4
自己目標の明確度	32.8	38.8	2.7
コミュニケーション度	41.0	39.6	-0.6
所属集団の好意的反応度	53.7	58.5	2.2
コンテンツの合致度	62.8	44.9	-10.2
参加意欲度	53.7	26.3	-14.4
参加積極度	40.0	45.0	2.3

授業がどの程度，受講生に対してマッチしたかは，中期と後期のマッチングが図 6 のように示された．中期は「向上努力度(4.2)」「参加意欲度(4.2)」「将来への有用度(4.1)」「コンテンツの合致度(4.1)」のマッチングが良く，後期は「向上努力度(4.2)」「知覚的喚起度(4.2)」「コンテンツの合致度(4.2)」「将来への有用度(4.2)」「意義の明確度(4.1)」が良かった．

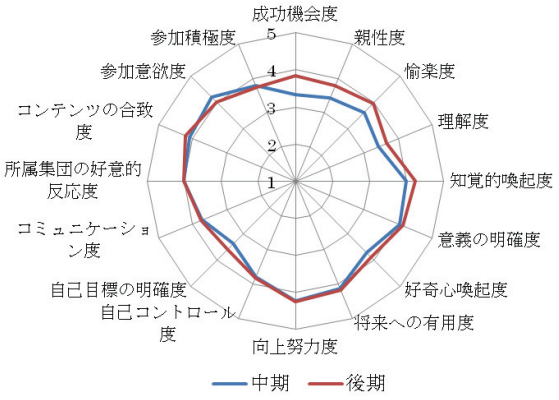


図 6　マッチング(C 先生)

6.　おわりに

CS 分析の導入によって，改善すべき項目の優先順位を明確にできるようになった．さらに異なる教員が授業を担当した場合についても，改善すべき項目の違いを明確に示すことができた．今後は提案された授業改善案を元に，モチベーションの向上を目指した授業の実施に活用していきたい．

参考文献

(1)　土肥紳一，宮川　治，今野紀子：SIEM を活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育のモチベーション分布，PC カンファレンス 2009 講演論文集，pp.179-182（2009）．
(2)　土肥紳一，宮川　治，今野紀子：SIEM を活用したプログラミング入門教育のための授業コンテンツ，PC カンファレンス 2006 講演論文集，pp.115-118（2006）．

©2010 CIEC

2010 PC Conference
August 7-9,2010 at Tohoku University

スクリプト言語による 3DCG プログラミングの教育

箕原辰夫*1

*1：千葉商科大学政策情報学部政策情報学科

◎Key Words Python, 3DCG, OpenSceneGraph, osgSWIG, Scene Node Base Programming

1. はじめに

OpenGL による 3DCG プログラミングは、通常 C/C++言語を用いて行なうのが普通とされている。これに対して、異なるアプローチを採ってみた。半期（セミスター）の 1 コマを用いて、元々、プログラミングの基礎科目を受けてこなかったゼミの学生に対して、Python を用いて、プログラミングの教育を行なった。その成果は、昨年の PC カンファレンスの分科会で報告した通りである。

これらの学生に対して、引き続き、3DCG プログラミングの教育を行なった。ただし、OpenGL を直接用いるのではなく、OpenGL 上にシーン・ノード・グラフのプログラミング・モデルを構築した OpenSceneGraph（OSG）を利用した。OSG も元々C++言語からの利用を前提としているが、今回は Python 用の移植版を利用することにした。最終的には、簡単なフライトシミュレータを作るような授業を展開することができた。

Java3D によって、シーン・ノード・グラフの実行は遅いというイメージを持たれがちであるが、今後は OSG のように簡易で高速に実行できるライブラリが教育的にも普及するのではないかと考えている。

2. 利用した環境について

授業を構成するにあたって利用したスクリプト言語環境、ライブラリ環境について、以下に説明していく。

2.1 Python 2.6

Python[1]は、プログラミング教育上最適の言語の 1 つであるということは、昨年の PC カンファレンスの分科会でも報告した[9]。次のような観点から、Python の評価が高くなるという結果に終わった。

- 余分な記号の排除（C/C++/Java にあるような文末のセミコロン;など）
- プログラミング構造のインデントによる保証
- リストや文字列の利用の容易さ、および対称性の保持
- オブジェクト指向プログラミングの容易さ
- プラットフォーム非依存での実行環境の保証
- 日本語表示環境の保証（Unicode 文字列の採用による）

Python については、2010 年 6 月現在 2.6（開発中の 2.7）版と 3.1 版がリリースされている。それぞれの違いは、言語仕様の違いになっている。特に、2.0 版から 3.0 版に移行するときに問題になった箇所を 2.6 版では両方の版の緩衝として用いられている部分があり、今後も 2.6 版の言語仕様が存続すると思われる。

2.2 OpenSceneGraph 2.6

OpenSceneGraph[2]（以降 OSG で省略）は、OpenGL[4]上に直接 C/C++で記述できるシーンノードベースのグラフィックス・ライブラリとしてスタートした。シーンノードベースでの 3D グラフィックスの記述方法は、Java3D[5]で採り入れられたが、Java3D では、記述量がそれでも多すぎる（Java のグラフィックス・ライブラリと整合性を持たせるために不必要な記述が必要とされる）、実行速度が遅いなどの問題点が指摘されていた。その後、Java でも OpenGL の速度を犠牲にせず、直接 OpenGL を記述できるライブラリとして JOGL[6]が提案され、実装されている。OSG は、余計な記述を極力排除して、かつ高速な 3D グラフィックスを提示する環境として生み出されている。

記述量の少なさについては、Python で書かれたスクリプト 1 を参照されたいが、この程度の記述量で 3 次元のモデルのビューワを実現できる。

クロスプラットフォームのシーンノードベースでの 3D engine ライブラリは、他にも、Irrlicht[7]を始めとして幾つか存在するが、その中でも OSG は、C/C++に留まらず、Java、Lua、Python など他の言語に移植された実績を持つ。そのため、自ずと Python でのプログラミング教育の延長線上で、3D ライブラリを扱うには、OSG という選択肢を取らざるを得ない状況となった。

2.3 osgSWIG

osgSWIG[3]は、Python に限らず SWIG[8]のパラダイムにおいて、OSG の他言語に対してのインタフェースの枠組みを提供する目的でプロジェクトが組まれている。しかしながら、現状では、Python に対して OSG のインタフェースを構築することを第一のステップとしており、このための実装がなされている。特に、プログラミング教育の面で有効と思えるのは、Python 2.6 版および OpenSceneGraph 2.6 版に対しての Windows 用のバイナリがダウンロードできる状況にあることである。これを利用して、簡単に Windows 上から、授業で利用することができる。ただし、このバイナリでは、頂点ベクトルからポリゴン平面を構成することはできない。

©2010 CIEC

そのため、モデリングソフトウェアで作ったモデルをロードするか、立体のプリミティブ（立方体、球、円筒、円錐など）をアフィン変形させて、モデルを構成するしか残されていない。

なお、OSG のその後の版である 2.8 および 2.9 版に対してもソースファイルをコンパイルすることによって対応することができる。コンパイルにはかなりの苦労を要したが、osgSWIG を Mac OS X 上で稼働させることにも成功した。

3. 講義における展開と評価

毎回の講義は模索の連続であったが、それでも、C/C++に比べて Python での記述は非常に簡潔なこともあり、予想外に簡単に動いてしまう回もあり、Python の言語仕様に救われた感がある。ただし、上記のような osgSWIG のバイナリ版特有の制約や、実行環境の Windows マシンが授業運営当時は非力（GPU が Intel GMA 900 相当）であったことなどから、予定していた内容をできずに足を掬われた回もあった。

ここでは、どのような内容を毎回行なっていったかを振り返るのと、かなり前の年に Java3D で同じように 3D のプログラミングをゼミで行なったときと比べて、どのような達成度の変化があったかを記す。

3.1 講義で記述したスクリプトの内容

学生の開発環境は、基本的には Python 2.6 に付属の IDE（統合開発環境）を用いた。講義の内容（作成していったスクリプトの大まかな内容）は以下のような形で行なった。

1) 標準のビューを用いて、オブジェクトを配置する（スクリプト 1 参照）
2) モデルのオブジェクトにアフィン変換（移動・回転・縮小）を加える
3) 複数のモデルに対してアフィン変換を加える
4) 独自のメインループを作る
5) キーボード入力のハンドラを定義する（スクリプト２参照）
6) モデル以外のプリミティブ図形を配置する
7) テクスチャー・マッピングを施す
8) ライトの配置
9) ビューポートを用いて、Head-Up Display 上にテキストを表示
10) 情景をプリミティブ図形でつくり、ビューポートとメインループを定義
11) 情景上にモデルを配置し、キーボード入力を受け付ける
12) 飛行体の動きをシミュレーションする

以前は講義として 3D コンピュータグラフィックスが用意されていたが、微積分やベクトル、行列を高校数学として学んでこない学生が大半であったので、この講義の半分が高校数学の補習になっていたため、カリキュラム改訂のときに廃止してしまった。そのため、今回はゼミの中で、三角関数や３次元での変換などを補習することになった。

3.2 達成度

今回の一連の授業を通して、次のようなことができるようになった。

・３次元モデル、プリミティブ図形を登場させ、アフィン変換させる。
・登場させたオブジェクトを利用して、アニメーションを行なう
・オブジェクトに対して、テクスチャー・マッピングを行なう
・キーボード入力に対応する
・ビューポートを切って、独自のビューからの投影を行なう

一般的な 3DCG プログラミングに必要な内容を半期（1 セメスター）で達成することができた。2004 年に、ゼミで行なった Java3D と比べて見ると、キーボードやマウスハンドラなどを作成する際に、Java3D では Capability を制御しなければならず、なぜこんな無駄な記述をしなければならないのかと疑問に感じていた。そのような無駄な記述がない、また、必要なクラスが用意されていて、使い勝手が良い分、OSG の有利性が今回の授業展開に置いて発揮されたように思える。

個人的な研究においても、3DCG を用いたアプリケーションを用いた成果を発表するにためにそれまで使っていた Java3D から OSG に移行した経緯がある。そのときは、OSG の高速の実行速度でやっと必要なプレゼンテーションが可能となった。

なお本来は、3D 上のゲームなどを作成する場合は、物理シミュレーションを行なわなければならない。これは言い換えれば、微分方程式の解（積分値）を数値計算で求めるものであるが、今回はそこまではできなかった。理系の学部であれば、大学の数学としての基礎を仮定してゼミを展開できるが、社会系の学部であるので、そのような基礎の上に講義を展開できないため、応用力は限られたものになってしまう。この部分は、今後のゼミの展開上で何らかの補習を行なうべきだと考えている。

4. おわりに

Python と OpenSceneGraph のライブラリ、およびその両者を繋ぐ osgSWIG を有効活用して、短期間の間でゼミの学生に対して、3DCG のプログラミングの基礎を与えることができた。これから、ゼミでは引き続き、次の学年に対して、Python を教え、OpenSceneGraph を利用した 3DCG プログラミングの講義を行う予定である。

このような取組みが、他大学、特に理工系の大学での 3DCG のプログラミング教育の科目設計をする際に、参照されれば幸いである。

©2010 CIEC

参考 Web および論文

(1) Python Programming Language, http://python.org, reviewed in 2010.
(2) OpenSceneGraph, http://www.openscenegraph.org, reviewed in 2010.
(3) osgSWIG - SWIG based bindings for OpenSceneGraph, http://code.google.com/p/osgswig/, reviewed in 2010.
(4) OpenGL - The Industry's Foundation for High Performance Graphics, http://www.opengl.org, reviewed in 2010.
(5) Java3D, https://java3d.dev.java.net/, reviewed in 2010.
(6) JOGL, https://jogl.dev.java.net/ or http://jogamp.org/, reviewed in 2010.
(7) Irrlight 3D engine, http://irrlicht.sourceforge.net/, reviewed in 2010.
(8) SWIG - Simplified Wrapper and Interface Generator, http://www.swig.org/, reviewed in 2010.
(9) Tatsuo Minohara, オブジェクト指向スクリプト言語をプログラミングの初等教育言語として, CIEC PC Conference, 2009.

スクリプトリスト

スクリプト１

```
import osgDB, osgViewer
import sys

osgDB.setLibraryFilePathList( sys.path )
loadedModel = osgDB.readNodeFile( 'cow.osg' )
viewer = osgViewer.Viewer( )
viewer.setSceneData( loadedModel )
viewer.addEventHandler( osgViewer.StatsHandler( ) )
viewer.addEventHandler( osgViewer.WindowSizeHandler( ) )
viewer.run( )
```

スクリプト２

```
import osg, osgDB, osgViewer, osgGA
import sys, math

# キーボード・ハンドラの定義（クラスとして定義する）
class KeyboardHandler( osgGA.GUIEventHandler ):
    roll = 0.0

    def __init__( self ):
        osgGA.GUIEventHandler.__init__( self )

    # ハンドラのメソッドの定義
    # ea: event action, aa: action adapter

    def handle( self, ea, aa, obj, nv ):
        viewer = osgViewer.GUIActionAdapterToViewer( aa )
        if not viewer:
            return False
        eventtype = ea.getEventType( )
        if eventtype == ea.KEYDOWN:
            if ea.getKey( ) == ea.KEY_Right:
                self.roll = self.roll + 0.1
                return True
            elif ea.getKey( ) == ea.KEY_Left:
                self.roll = self.roll - 0.1
                return True
        return False
```


©2010 CIEC

```
    def getRoll( self ):
        return self.roll


root = osg.Group( )

# モデルのロード

osgDB.setLibraryFilePathList( sys.path )
loadedModel = osgDB.readNodeFile( 'cessna.osg' )

node = osg.PositionAttitudeTransform( )
node.setPosition( osg.Vec3d( 0, 9, -9 ) )
node.setScale( osg.Vec3d( 0.3, 0.3, 0.3 ) )
node.addChild( loadedModel )
root.addChild( node )

# ハンドラを利用したビューワの設定

viewer = osgViewer.Viewer( )
viewer.setSceneData( root )
viewer.addEventHandler( osgViewer.StatsHandler( ) )
viewer.addEventHandler( osgViewer.WindowSizeHandler( ) )
viewer.setCameraManipulator( osgGA.TrackballManipulator( ) )
kh = KeyboardHandler( )
viewer.addEventHandler( kh )

# ビューワのメインループ

viewer.realize( )
stime = 0.0

while ( not viewer.done( ) ):
    angle = stime % ( 2*math.pi )
    quat = osg.Quat( )
    quat.makeRotate( -angle, 1, 0, 0 )
    quat.makeRotate( kh.getRoll( ), 0, 1, 0 )
    node.setAttitude( quat )
    node.setPosition( osg.Vec3d( 0 ,9 - 9*math.sin(angle), -9*math.cos(angle)) )
    viewer.realize( )
    viewer.frame( stime )
    stime += 0.01
```


©2010 CIEC

苦手箇所抽出法による SECI モデル理論の活用授業環境の構築

皆月 昭則[*1]・林 秀彦[*2]
Email: minazuki@kushiro-pu.ac.jp

*1：釧路公立大学 情報センター
*2：鳴門教育大学大学院 学校教育研究科

◎Key Words プログラミング， SECI 理論，組織的知識スパイラル，ナレッジマネジメント

1. はじめに

本研究では，プログラミング講義の学生の苦手箇所（Weak Point）に着目し，それを克服（Anti Weak Point）するための学習支援環境とシステムを構築した．これらの効果は，学生が自らの苦手箇所を「個人・集団・組織」間で抽出・解決していく操作によって良好な講義・学習環境が実現した．図 1 が示すようにプログラミングの講義展開は，文法事項を解説・学習することである．公刊テキスト例の編集で明らかなように，文法理解は系統的に「プログラミングの開発環境の概説，変数の種類，制御文」などのような節構成であり，理解するためには，その都度的に前後の節で獲得した知識を連結操作して自分の知識に変換しなければ真に理解して使えるようにならない．すなわち，講義で得る理解とは，学生個人の内面化知識である．図 1 のように講義の各節の内容の理解（knowing）には個人差がある．また，各学生の知識は講義からの形式知と呼ばれる知識で伝わっており，図 1 のような Mr.A 型のように形式知(explicit knowledge)を連結化して真の知識と呼べれる暗黙知(tacit knowledge)を獲得する場合と，Mr.B 型のように単なる形式知を獲得した場合がある．講義からの知識(knowing)は，Mr.B 型のようなバラバラな知識の記憶だけではプログラミングができない．図 1 のように Mr.A 型の知識は，講義からの形式知を擦り合わせたものとみなすことが可能であり，形式知の擦り合わせが個人で可能な者と，集団あるいは組織の中で形式知を共有化や連結化しながら（教えあいで）可能な者がおり，後者側のことを仮説立論して実践研究した．

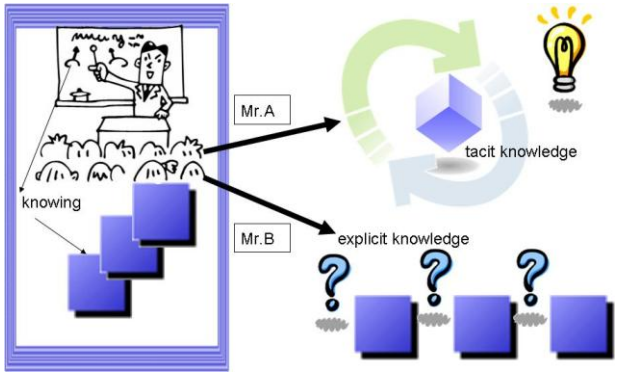


図 1　講義の解説理解過程で発生する知識の種別

本研究の仮説としては，図 1 のような Mr.A 型の知識を形式知の暗黙知化（変換）とみなし，プログラミングの発想や創造支援の強力な知識（暗黙知(tacit knowledge)）となるため，それを組織的に獲得支援する．

図 1 のような Mr.B 型の知識のままでは苦手箇所が多く含まれている．従来でもグループ学習や小テスト実施も実践されてきたが苦手箇所解決が十分ではない．小テストの出題では形式知をバラバラに抽出させるため総合的にならないため，プログラミングができるというエポックメーキングされた知識（暗黙知）が獲得できない．そこで獲得支援策としては苦手箇所を抽出して，その知識の根幹を集団・組織間で議論する．

2. 苦手箇所を形式知として抽出するカード

講義の解説から理解に至るまでには，形式知として知識が教師から学生に伝わり暗黙知に変換される．講義ごとの知識の擦り合わせができない学生は，苦手意識につながる．本研究では苦手箇所を自由記述するための記録カードを配布した．苦手箇所抽出カード（Weak Point Card；以下 WPC）と呼び，図 2 に示すカード（講義の前半用と後半用）を毎講義の終わり約 5 分間で 150 字以内 5 項目（1 項目 30 字以内；1 分）の苦手コメントをささやき的な記述として各自で保管していく．

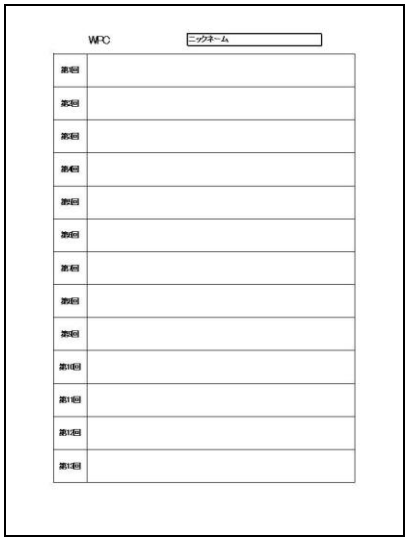


図 2　苦手箇所抽出カード（WPC）見本イメージ

©2010 CIEC

WPC を短めに記述させるささやき効果は，後日，個人のささやき的な苦痛など，他者に伝達する際の知識創造を促進するメタファーになる．そのメタファーによって集団や組織内での説明理解や議論の活発化も促進するために，詳細記述をさせないルールにした．

図 3 に示すように，WPC 作成は，暗黙知の共同化開始点にして，WPC の交換など，講義外で，しばしば他者とのアドホックな調和的な対話機会が得られる．

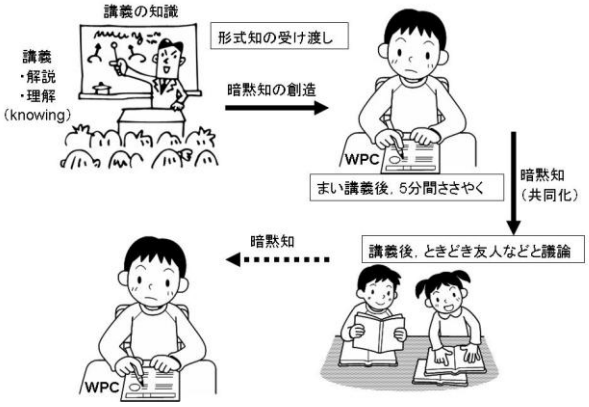


図3　前半6回までの講義後の暗黙知の創造プロセス

図 3 が示すように，講義で伝えられた教師からの形式知は一時（いっとき）理解に過ぎない．各学生の暗黙知の共同化・表出化を促進するために 6 回の講義ごとに WPC を記述するが，苦手箇所の概念化には，集団的な参与が必要であり，図 4 のような 4 人程度の議論場によって概念化して発表する．発表後は，その 4 人グループを解散して，後半（7～12 回目）で新しい 4 人のグループを作り苦手箇所克服のシステムを開発する．

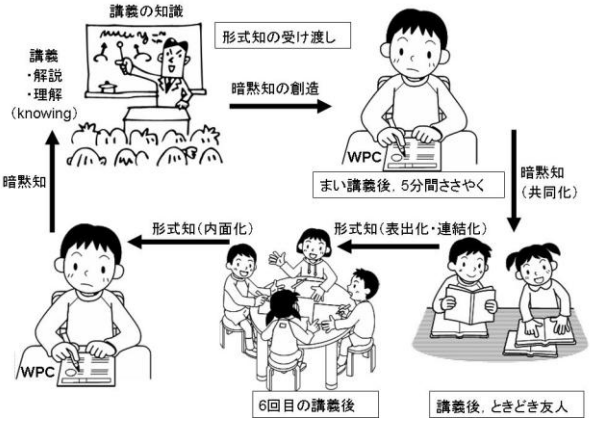


図4　6回目の講義後の苦手項目の概念化プロセス

3.　苦手箇所の克服の支援システム開発の課題

苦手箇所の発見・記録手法では，前節で述べた WPC を記述することで，講義ごとに各自の苦手箇所が復習あるいは再考箇所として抽出される．しかし，WPC をさらに活用するためには暗黙知を共同化・表出化して他者と交換しなければ，新たな暗黙知が獲得できない．

3.1　WPC の交換による開発課題の決定

WPC は，毎講義後に，限られた文字数で，苦手箇所を「ささやき」的に列挙した．ささやき例では，「2 回目講義；サンプルコードや練習問題でローカル変数の指定位置が悩ましい；29 字」，「5 回目講義；リスト内容の条件分岐処理ノーノーノー；18 字」などである．

図 5 の写真のように WPC の活用は，図 3・4 の立論補足として講義の前半用と後半用で 2 回配布することで暗黙知が獲得される．1 枚目の WPC の暗黙知獲得は，講義の中盤（第 5 回または第 6 回）時点で，WPC を回収して無作為に4枚(4名)選んだ学生グループを作り，他者との WPC の交換を実施して苦手箇所のメタファーによって放談の場において暗黙知を可能な限り得る．

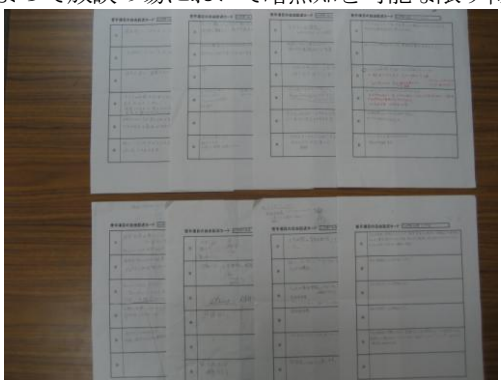


図5　学生 WPC の見本（上；前半用・下；後半用）

講義の終盤（第 11 回または第 12 回）の WPC の活用では，苦手箇所を克服するための学習支援システムを開発する組織（最初はグループ的な集まり）によって WPC で獲得された知識の表出化•連結化が促進される．図 6 のようにグループメンバーは原則，前半の 4 名メンバーとは異なる新 4 名メンバーで構成させて苦手箇所克服箇所の支援目標を決定させる．構成方法は，教師が無作為に WPC を抽選（抽選数＝WPC の全枚数/4）する．次に，教師に抽選された学生が，残りの WPC（絵；裏面）を閲覧して次の 1 名を選び 4 名に達するまで絵について合議する．選出は 2 人目・3 人目のメンバーの合議で全メンバーが決まる．後半の WPC の裏面には絵が描かれており，選出で旧メンバーが選ばれる可能性を小さくした．メンバーが決定されると，メンバー4 人の WPC を表出化・連結化して苦手箇所を克服するための学習支援方策を企画検討する．その後，システム開発ツールの Visual Studio ASP　.NET C#を使用して，苦手克服システムの名称（タイトル）決定，フローチャート，開発システムイメージを開発ツールのデザイナー機能で作成し公開発表させた．発表で指摘された箇所を修正後，約 4 週間でプログラミング苦手箇所を克服するための学習支援システム課題を開発した．

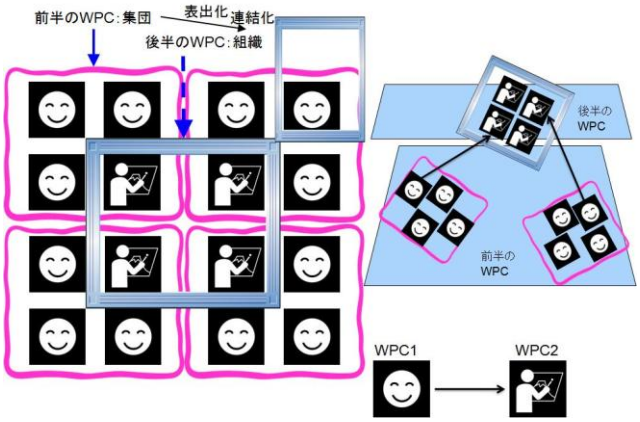


図6　WPC による学習支援システムの開発組織
ー連結フェーズにおける組織メンバー構成

©2010 CIEC

3.2　WPC の操作知による CSS-AWPS の開発

WPC は, 各自の苦手箇所を記述しておくだけでなく, 苦手箇所の暗黙知・形式知変換・新暗黙知の獲得という操作プロセスを実施する．4 人の各 WPC は，苦手箇所を明確化することで，克服支援のための概念設計を検討し，学習支援のストラクチャーとなる暗黙知を獲得する．苦手箇所の克服（Anti Weak Point System ; AWPS）とは，苦手箇所に気づき，理解するための学習支援方策知識を創造支援（Creativity Support System; CSS）していくことであり CSS on the AWPS と名付けた．本システムは苦手箇所を共有化していきながら組織的議論や作り込みプロセスを経ながらも，各学生にとってはプログラミングの苦手箇所を克服した操作知（新たな暗黙知）が獲得できる．WPC とシステムの開発過程の両実践は苦手箇所発見・抽出と創造的な企画開発力の暗黙知によるものだが，これは形式知の表出化・連結化のフェーズを中心とした図 7 の流れになる．

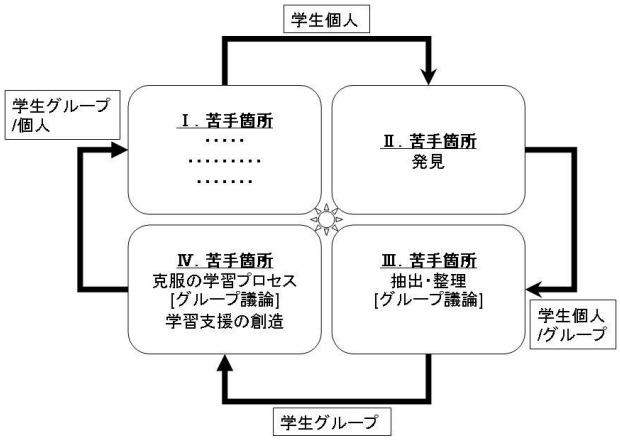


図7　苦手箇所からの知識創造4フェーズの繰り返し

学生個人の苦手箇所は，図 7 に示すようにⅠ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳのように，講義の前半の WPC の記述活用過程では個人の知識の共同化からグループの中での知識の表出化・連結化の盛り上がりに発展し．苦手箇所としてささやいたメタファーで概念が明確になる．図 7 の流れでは，WPC のメタファーがグループの他者の気づきで議論になる．議論の口火は，2 人程度で放談した知識の共同化（個人;individual）から，6 回目講義後の 4 人程度で議論する表出化（集団化;group），そして 12 回目講義後の新たな 4 人の連結化（組織化 organization）で，互いに教え学びあう関係性が成立していることが観察で明らかになった．教え学び合う過程では，WPC の苦手箇所メタファーが，他者との知識の擦り合わせで，簡単に解決される場合もある．図 7 の流れは知識の擦り合わせでもあり，苦手箇所を発見「共同化」・抽出「表出化」し，そして「連結化」して，苦手になっていた箇所をプログラミングの実践知識（内面化された知識）に操作変換する．WPC の記述から苦手箇所の概念化そして学習支援システムの開発は，学生組織化によって操作知が創造されたことを明らかにするものである．

図 7 の 4 つの操作は，本研究における講義実践によるが，組織的知識創造の理論に類似している．この理論は，図 7 のⅡ．からⅢ．の操作移行時期を立論するとⅡ．は[対話/行動による学習]時期で「知識スパイラルとその内容の変化」時期で WPC の苦手箇所を表出化した概念知が獲得される．Ⅲ．Ⅳ．では組織化で連結化した体系知が獲得されており，苦手箇所を克服するための学習支援方策を企画開発する操作知の獲得になる．

3.3　SECI モデルとグループ・組織による操作知

図 8 は，暗黙知の共同化で苦手箇所を形式知にして議論する SECI 理論の開始点を図化しており，他者どうしの WPC を擦り合わせて暗黙知と形式知が相互作用させる「S-E 場」を前半時期に作る必要がある．よって，前半の WPC 活用の場は図 8 における共同化（socializaton）と表出化（externalization）に重点がおかれている個人から集団化の場である．

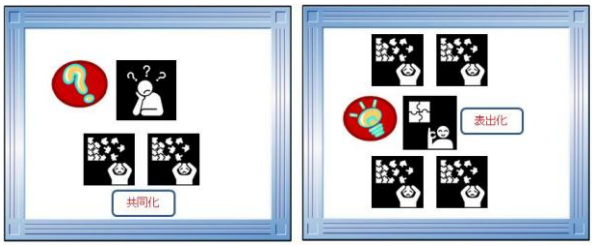


図 8　講義前半の操作知：(S-E 場)

後半の WPC の活用では，形式知を組織的に連結化させる「C-I 場」で広範な他者の WPC が活用され，図 9 のような連結化（combination）と内面化（internalization）によって苦手箇所の概念化が促進されて学習支援方策を検討したシステム設計図が描かれる．AWPS の企画開発では，図 8 のグループが組織になる論拠の導出においては，図 9 のような SECI 理論における個人の苦手箇所の操作知（operational knowledge）が獲得できるようにメンバーをフィットさせているため，後半 WPC では共感知→概念知→体系知のように組織的スパイラルからの操作知（暗黙知）が獲得できており，結果 AWPS を組織的知識創造の各フェーズによって完成した．

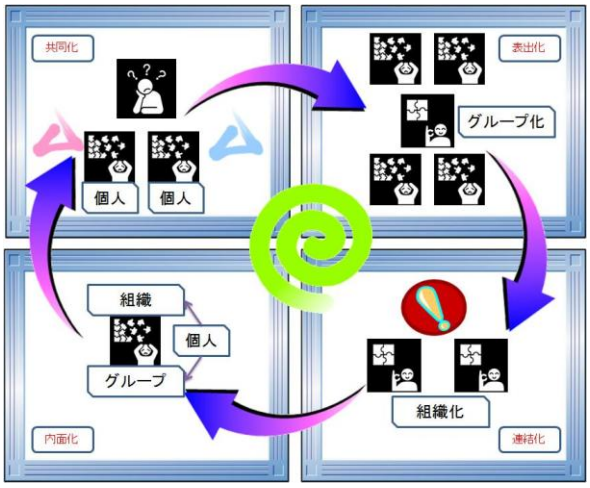


図 9　講義後半の操作知：(C-I 場 ; SECI スパイラル)

4.　AWPS の利活用(feedforward-Learning)展開

フィードバックとは学習結果を受けて調節する振り返り型学習であるが，AWPC 使用では苦手箇所を先に見て苦手要因を把握しつつ，プログラミングの言語学習達成に向けた修正を加えるフィードフォワード型の学習制御支援が実現可能である．次年度学生の利活用では苦手箇所を，あらかじめ提示解決支

©2010 CIEC

援する予習優先のフィードフォワード的な学習支援システムにするために図 10 のインターフェースに各 AWPS を集める．すなわち，本年度開発した学生 AWPS を次年度以降の学生に利活用させる．

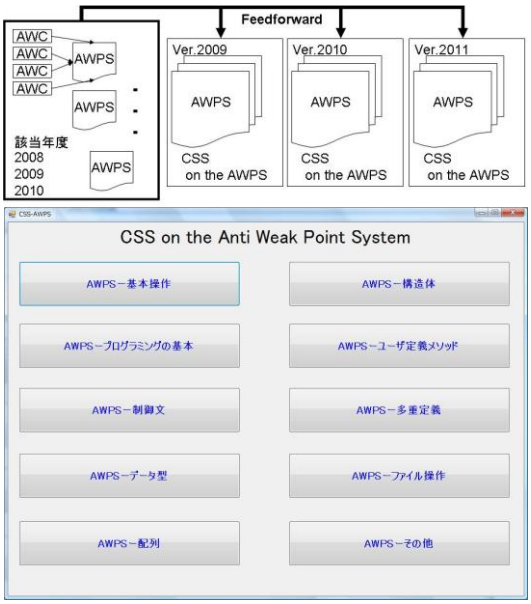


図 10　次年度に利活用の feedforward-Learning2009

図 11 と図 12 は AWPS の利活用として，図 10 のシステムメニューから学習項目を選んだ一部の学習インターフェースのフォームのイメージである．

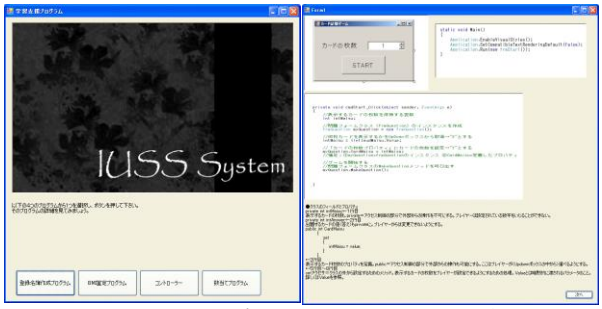


図 11-1　AWPS-データ型の関連の学習支援

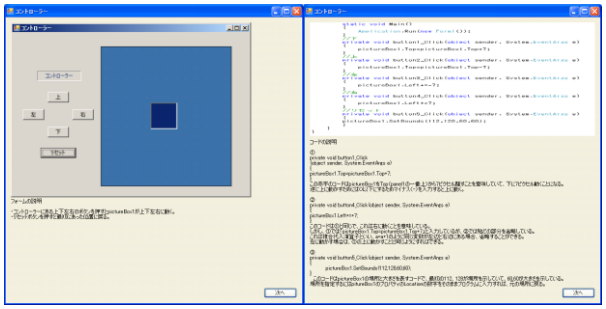


図 11-2　AWPS-制御文の関連の学習支援

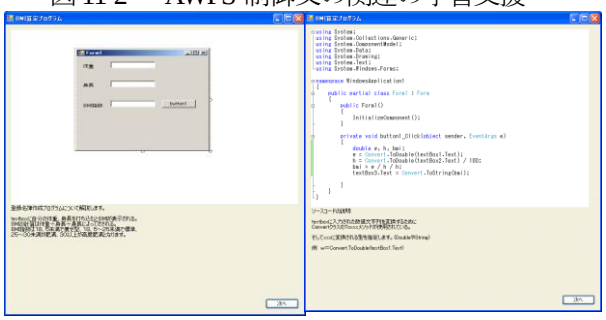


図 11-3　AWPS-構造体の関連の学習支援

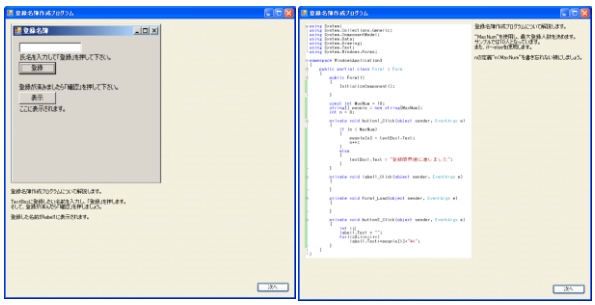


図 11-4　AWPS-プログラムの基本の学習支援

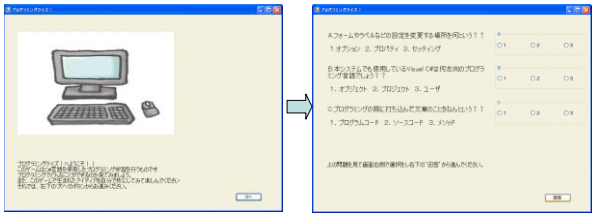


図 12-1　AWPS-基本操作関連の学習支援

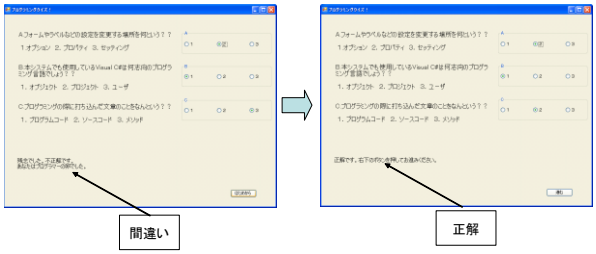


図 12-2　AWPS-基本操作関連の学習支援（遷移）

5.　おわりに

苦手箇所の学習支援には，各学生自らで苦手箇所を克服するための暗黙知の擦り合わせや知識変換の操作が必要であり，知識獲得手法としてナレッジマネジメントにおける SECI 理論がフィットすることを示した．苦手箇所を組織的知識スパイラルで解決させるには WPC を SE-CI（SECI モデル）前半と後半の場（フィールド）で分割使用することで，個人の暗黙知をブレなく拡張変換しながら SECI モデルにフィットさせることが可能であることを示した．SECI 理論は広く知られているが，企業や教育の場でも正確にフィットさせた報告はない．毎授業の WPC のささやき項目は，S-E プロセスへのフィットが極めて高く，そのメタファーは後半の C-I プロセスの知識スパイラル加速し回転させる．結果，2 回のメンバー入替で集団知識を組織的知識として操作知（内面化）変換したとみなす．システムの企画開発では，学生が苦手箇所の解決方策となるナレッジを導出し（変換し），他者の学習支援を想定した暗黙知で苦手箇所を克服する知識をシステム化し，次年度の学生に利活用することで，永年にわたりプログラミングの苦手箇所克服の知識創造が可能になる．

参考文献

(1)　崎山 充：”プログラミング教育における導入期の苦手意識の変化に関する一考察”，FIT2009（情報科学技術フォーラム）講演論文集，(2009)

(2)　藤岡　直矢：“C＃言語学習における「発想 - 創造」過程を含むエデュテイメント学習コンテンツの開発”，PC カンファレンス CIEC2009，(2009)

©2010 CIEC

理科教育および情報教育のための 地域型気象観測ネットワークの開発研究

武田和大*1　荒巻勇輔*2　永田亮一*2　豊平隆之*1　芝浩二郎*1
Email: {takeda, aramaki, nagata, toyohira, shiba} @kagoshima-ct.ac.jp

*1：鹿児島工業高等専門学校情報工学科
*2：鹿児島工業高等専門学校技術室

◎Key Words 理科教育，気象データ，インターネット

1. はじめに

生徒自身が実際に居住する身近な地域の気温等の気象データは、単地点の情報でも理科教育において良い教材となる。また身近な地域とは異なる気象の地域のデータは、その両者を比較することで地形などの地理的条件や緑地化(市街化)の違い、河川の有無などによる気候の違いを学習でき、引いては環境問題への興味を促すことができる。

本研究は学校や個人による多地点気象観測によって、従来の気象データでは把握が困難であった、地域型の気候を捉えて可視化し理科教育における教材としての応用、情報教育におけるデータ教材への応用に耐えうる気象観測システムの開発研究を目的とする。測定データは各現場(学校等)で共有して利用できるようにし、開発に当たっては、現場に負担がかからず、多地点に設置できるように、安価でかつ容易に設置・構築できるシステムを目指す。

2. 既存の気象データ

2.1 気象データの現状と利用の限界

日本で最も利用されている気象データでは、気象庁が公表する気象データとそれに基づいて作成される気象データ[(1)]である。現在、日本では気象庁の AMeDAS により全国の気象が観測されている。気象庁によるとその地点数は約 1300 になるが、その中には雨量や積雪深だけを観測しているものが多い。そこで「気温」「風向風速」「雨量」「日照時間」を含む 4 要素以上を観測している AMeDAS 点のみに注目すると、おおよそ 840 地点程度となる。この数字で単純に日本の面積を除すると、約 21km 四方に 1 地点の間隔で気象観測がおこなわれていることになる。これは、私たちが任意地点の気温を知ろうとした場合、平均 10km 以上離れた地点の気温しか得ることができないことを意味しており、場合によっては異なる行政区の、標高も大きく違う地点の気温を使用することを強いられることもありえる。「身近な地域」の教材としてはもっと近くの気象データが得られる方が好ましい。実際、地図上の 20km の線分上のすべての地点で気温が似ているということはまずなく、数℃の気温差がある場合も考えられる。風も地域によって方向や大きさが異なる。

また近年は、市街地と郊外に気温差が発生するヒートアイランド現象をはじめとして、これまでより狭い範囲における気象の違いが注目されている。その場合 21km 間隔の観測点の利用では不十分で、もっと密な間隔の観測が要求される。

2.2 数km間隔の教育用気象観測

地域に密着した気象データを利用するには、AMeDAS より密な間隔で気象を観測する必要がある。例えば全国で小学校は 22,000 校以上存在する。中学校でも 10,000 校を超える[(2)]。分布に偏りがあるものの、その間隔は数 km 程度と考えることができる。仮に各学校に設置して気象観測ができたなら、AMeDAS より非常に細かい解像度で対象地域をカバーし、これまでの気象観測では捉えきれなかった地域型の気候を可視化(市内の気温分布や風向マップ等)することができる。またそれぞれ測定した気象データを、皆で共有することができれば教材として様々な応用が期待できる。また、学校以外でも公共施設や民間施設への設置ができればさらに細かいデータが得られる可能性がある。

3. 地域型気象観測ネットワークの開発

3.1 開発指針

長期の測定を継続して行い、また測定に関して各測定点で連携をとるには現場に大きな負担がかかってしまう。そこで本研究では、気象を観測して教育用にデータを自動収集するシステムを開発し、密な気象観測データを容易にデータベース化できるようにする。

通常、気象観測に用いられる装置は精度と信頼性が高く、非常に高価である。しかしながら安価というだけで測定誤差が大きい装置を導入すると、測定点の間隔を小さくしたメリットが失われてしまう。本研究では観測装置の信頼性をある程度確保した上で、多点設置を考慮したものとする。

3.2 構成

本システムは、中学校等に設置して実際に気象を観測する測定点、測定点からインターネット経由で送られるデータを受信し蓄積するデータベース、データベースに蓄積された情報を Web 経由で提供する Web アプリケーションの 3 つからなる(図 1)。

測定点は、気温、相対湿度、風向、風速、雨量が測定できるセンサと、センサから情報を取得してデータベースに送信する小型計算機からなる。小型計算機は Linux が導入されており、センサとはシリアル通信を行い、情報を得る。また将来センサを追加できるよう、

©2010 CIEC

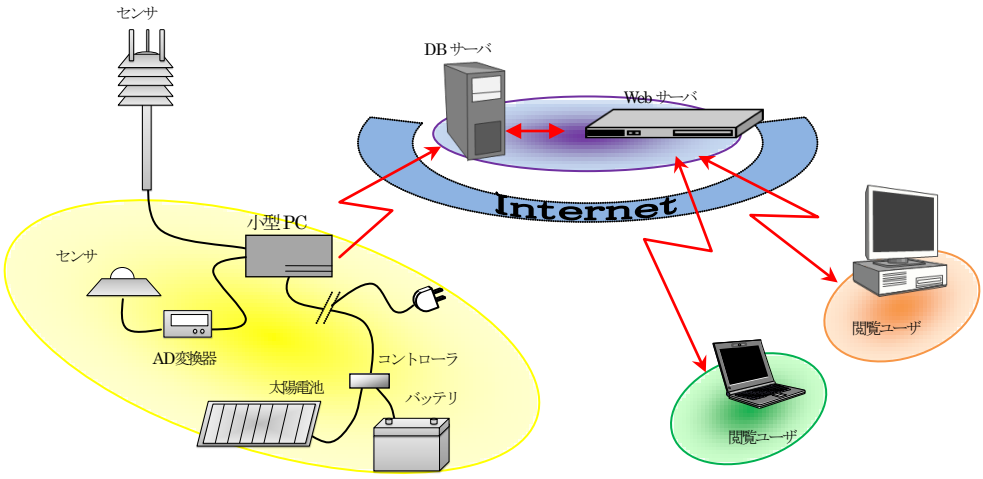


図 1 システム構成の概要

物理的、ソフトウェア的に設計しており、例えば CO_2 濃度や日射量など新たな測定要素の追加が可能となっている。また一部測定点では日射量の測定を開始している。

データベースは、一般的な RDBMS と、データ受信用のソフトウェアを計算機上で動かし、測定点からのデータを常に受信、蓄積するとともに、測定点に対して時計を提供している。

Web アプリケーションは、要求に応じてデータベースと通信を行い、リアルタイムで加工したデータをユーザに提供する。

4. 測定データの利用

4.1 データの検索と表示

すでに述べたようにデータの閲覧はWebアプリケーション経由で行う。ユーザは、測定点、期間、時間間隔を選択すると指定した地点・期間の測定データを、数値データやグラフとして取得する(図 2)。閲覧に際しては、特別なソフトや機器は不要で、InternetExplorer 等の一般的な Web ブラウザでアクセスできる。

4.2 各地点の測定データ

鹿児島県霧島市内３カ所の測定点および近隣アメダス地点の測定データを比較したところ、各測定点の測定データはもっともらしく、不自然な値は無かった。また、すべての地点で地点毎のはっきりとした特徴が見られた。

4.3 授業への利用

測定点を設置している中学校より 2009 年度３学期に理科の授業で利用したとの連絡があり、聞き取りを行い、単元「天気とその変化」の「気象観測をしよう」で１時間、本システムを利用して気温と湿度の関係、気圧の変化を学習したことがわかった。

一部グラフのスケールに改善案が出されたが、今回は特に大きな問題点は挙げられなかった。また、他の測定点との比較などの利用はなかった。

5. 検討課題

今後、閲覧時の UI の改良や、見やすく、授業の必要に合わせたデータ提示の方法を検討し、データ活用に関して応用も考える。また、測定点の追加および使用機器の変更を含めた設置コストの低減についても検討する。

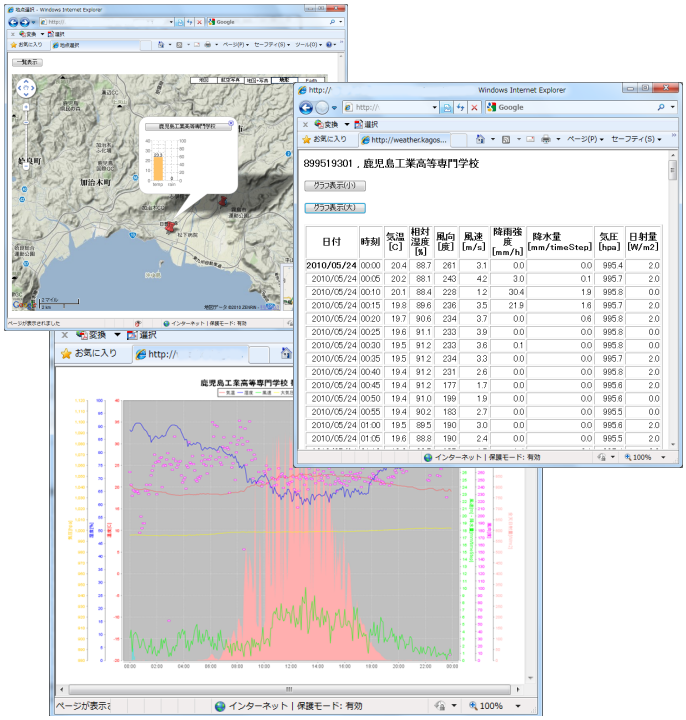


図 2 データの表示

6. おわりに

今回、中学校と連携しての教育用気象観測網の開発・構築を報告した。システムは正しく動作し、データも活用されつつある。

本研究は科研費（基盤研究(B)20360266「高専・中学校の連携による環境気象情報ネットワーク構築に関する試験的研究]）の助成を受けて行われたものである。

参考文献

(1) 例えば、赤坂裕ほか：“拡張アメダス気象データ 1981-2000”，日本建築学会(2005)
(2) 文部科学省学校基本調査(平成 21 年度確定値) http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm

©2010 CIEC

利便性を考慮した栄養指導教材とパーツライブラリーの構築

田中雅章*1・神田あづさ*2
Email: tanakam@suzuka-jc.ac.jp

*1：鈴鹿短期大学生活学科
*2：仙台白百合女子大学人間学部健康栄養学科

◎Key Words 栄養教育，栄養指導，感性情報

1. はじめに

2004 年より情報系科目を栄養系専門科目の一つとして位置づける栄養教諭養成課程が増えた。学校教育法に基づいた栄養教諭養成課程の「情報機器の操作」が，情報機器を活用した実践的な指導方法を学ぶための必修科目ではあるものの，栄養教諭の養成課程では充分ではないとの考え方が増えたと考えられる(1)。

また，「教育方法と技術」でも専門教科や教授法の知識，教育方法を習得するための手段として情報処理技術を活用した方法が研究されている。その背景には，初等教育現場へ電子黒板や液晶プロジェクターの導入が進み，情報機器を活用した指導や作業の技術習得が必要であるとの認識が高まった。

プレゼンテーション技術の習得は教員になるために必要な情報処理技術のひとつである。学習者の教育効果を高めるには五感に刺激を与えることによって，集中力を高める方法がある(2)。我々は栄養教諭養成課程において，栄養指導教材を作成するための支援環境を構築したので，本稿にて報告する。

2. 教材作成から模擬指導まで

2.1 他教科との連携と位置づけ

本稿が対象とする「情報機器の操作」は，表１のように栄養教諭の養成課程のカリキュラムとして配置されている。学習者が学習を進めていく上で，他教科との連携が必要不可欠である。

基礎教育科目の情報では，１年生前期にパソコンの基本操作やインターネット検索，給食だよりや調理手順書作成などの文書作成を学んでいる。後期では主に表計算処理を学び，栄養価計算やグラフを文書へ貼り付ける処理も学ぶ。表計算処理の学習と同時進行で「情報機器の操作」を学習する。

表１　他教科との連携

	１年生		２年生	
	前期	後期	前期	夏休み
情報	情報処理Ⅰ	情報処理Ⅱ		
栄養		栄養指導論	給食管理実習Ⅰ	給食管理実習Ⅱ
教職		情報機器の操作	栄養教育実習	

栄養系専門科目の連携からみると，１年生の後期に「栄養指導論」を栄養指導の基礎知識として学びつつ，栄養指導論の教材作成の実践演習として「情報機器の操作」を位置づけた。２年生の給食管理実習Ⅰでは，給食の試食時に献立内容の説明や栄養指導が行われている。そして，夏休み期間中に校外で「給食管理実習Ⅱ」が行われる。

栄養教諭の教職専門科目の連携からみると，２年生の前期に行われる「栄養教育実習」までに，教材の作成や栄養指導方法を学んでおく必要があることが明確である。

2.2 情報機器の操作のカリキュラム

プレゼンテーション技能の習得さえ行っていれば良いわけではない。受講生が栄養教育や栄養指導ができるようになるには，栄養価計算ができることも重要なひとつである。

表２　情報機器の操作カリキュラム

内　　容	回数
PowerPoint の使い方とポスター作成方法	1
画像処理の方法	1
ポスター作成作業	1
ポスター説明と相互評価	2
ポスターの修正・再提出	1
栄養分析・栄養指導(Excel)	2
栄養指導プレゼンテーションの作成法	2
作品作成（作成における質問）	1
プレゼンテーションと相互評価	3
プレゼンテーションの修正・再提出	1

学習者に栄養指導力を身につけさせるためには，模擬指導の繰り返しが必要である。それは，ポスターの作成や栄養指導プレゼンテーションで Plan（計画）→Do（実践）→Check（評価）→Action（改善）という PDCA 学習サイクルの実践である(3)。

この実践では個人発表を全員が行うようにしており，評価は学生による相互評価を導入している。さらに相互評価の結果に基づき作品の修正し，再提出を行っている。

このように半期の短い授業にもかかわらず，非常にたくさんの内容である。短期間でこれだけのこと

©2010 CIEC

が可能になったのは，栄養指導教材とパーツライブラリーを構築によるところが大きい。

3. 教材支援システムの構築

視聴覚教材を活用した学習は，その有効性が認められている。そのためには，学習教材を作成するためには環境整備が重要となる。過去に製作した教材はアーカイブ（所蔵・閲覧を目的とした書庫）として，いつでも参照できるように整備した。
しかし，制作年順に並んでいるだけでは，目的を持って作品を閲覧するには，蓄積された作品数があまりにも多くなってしまい使い勝っては良くなかった。

そこで，作品の傾向を調べ，参考にしやすいように分類作業に着手した。作品の傾向は，表３のようになっていた。

表３　制作教材の傾向

項目	比率
不足栄養素の摂取促進	19.7%
偏食の防止	13.5%
食事マナー	12.5%
栄養バランスの促進	8.5%
過剰摂取の防止	8.5%
生活・食習慣の改善	8.2%
朝食の摂取推進	7.8%
食中毒・衛生管理	5.3%
口腔衛生	5.0%
三食の推進（欠食の防止）	5.0%
飲酒	2.2%
その他	3.8%

製作者の意図が対象者に正しく伝わり，製作者の思いを対象者が共感することによって，その指導教材は生きてくる。つまり，単純に数値で表すことができない感性が重要になってくる。

また，この表をよく見ると，促進や推進するグループと防止や改善を促すグループの２つに分けることができる。このように感性情報に基づき，アーカイブの分類作業を行った。

3.1 パーツライブラリーの整備

構築した教材用パールブラリーは，カラー・モノクロ合わせて約 20,000 個以上ある。その容量は約 2.5GB にもなる。それらのパーツはカラー14 種類，モノクロ 10 種類である。その内訳は食育，保健，保育などの分野別に分類されている。特に食育を中心として収録したので，食育用だけでもカラー2,700，モノクロ 2,000 個がある。さらに食育のカラー用は，食べ物，飲み物，調理，知識などの 5 つに細分化されている。

これらの教材用パーツライブラリーを充実させることにより，学習教材の作成が容易となった。指導目的をイメージするパーツが豊富にあるため，９割以上の指導教材がパーツライブラリーを利用している。これまでは，適切なパーツ探しに時間を費やしている傾向があった。この教材用パーツライブラリーが充実してからは，教材内容をよく吟味して制作作業を行なえるようになった。その結果，より質の高い教材が製作できるようになったと思われる。

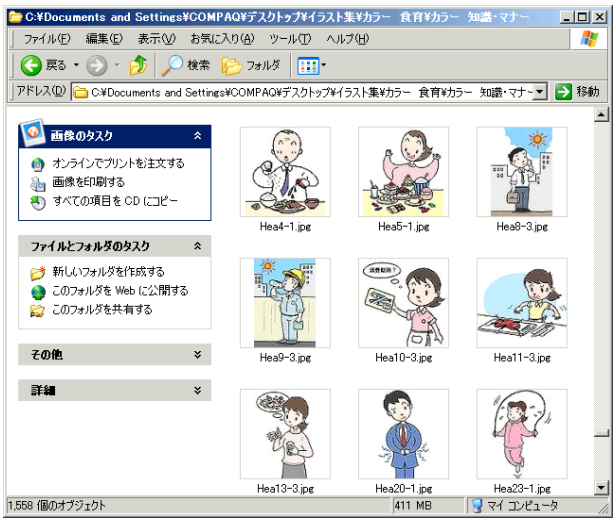


図１　パーツライブラリーの一部

この教材支援システムは，２台の PC サーバーが稼働している。機器故障によるトラブル回避と高い稼働率を維持することがその目的である。さらに一時的なリクエスト集中による過負荷を分散させ，レスポンスを保証するためである。

このサーバーは，Linux 系 OS である Red Hat Linux を拡張した Fedora を基本ソフトウェアーとして採用した。過去に作られた指導教材の閲覧や教材用パーツライブラリーの参照は，Samba によるファイル共有サービスで実現している。

4. まとめ

この栄養指導教材とパーツライブライーの構築によって，半期と限られた条件で教材作成を実践しているにも関わらず，計画されたカリキュラムをこなすことができた。このように短い期間であっても，環境整備と指導法の工夫によって，栄養教育や栄養指導が行えることが証明できた。余裕を持って授業の組み立てや指導プレゼンテーション技術を修得も不可能ではない。

この授業の目的は将来の栄養教育者または教育者となるための教育・指導技術を修得し，学習者自身の事例発表などに指導活動に自信を持たせることにある。途中で脱落することもなく最後まで完成させた学習者はこの演習の主旨をよく理解し，良く努力した。その結果，受講生は栄養教育や栄養指導が行えるだけの指導技術の修得ができたものと考える。

参考文献

(1) 友竹浩之，栢下淳，早川麻理子，太田房雄：“栄養士現場で必要とされる情報処理技術に関する調査”，栄養日本，47 巻，10 号，pp32-35（2004）.
(2) 寺岡千恵子，章志華：“女子短大の栄養士養成課程における栄養情報処理教育の試み”，山陰女子短期大学研究紀要，28 巻，pp27-35（2007）.
(3) 神田あづさ，田中雅章：“栄養教育・指導技法の改善”，IPSJ Symposium 2008，28 巻，pp61-67（2008）.

©2010 CIEC

全天ライブ配信システムを利用した遠隔授業の教授法

佐藤実*1
Email: minoru@tokai.ac.jp

*1：東海大学理学部基礎教育研究室

◎Key Words 自然科学教育，視野角 180°カメラ，映像教材

1. はじめに

2010 年 4 月から全国の小学校において一部が先行実施されている理科の新指導要領では，目標に「自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り」と謳われている(1)．自然体験が少ないといわれる現代の子どもたちの，自然科学の対象となる事物や現象に対する経験不足が懸念されているものと思われる．

理科で扱う現象には，地球の自転・公転や気象など，全地球的な視点をもたなければ理解が難しい題材も少なくない．国立天文台天文情報センターの縣秀彦氏は，小学4-6年生の約4割は太陽が地球の周りを回っていると考え，3 割は太陽が沈む方角を答えられず，半数以上は月の満ち欠けの理由もよくわかっていない，との調査結果を 2004 年に発表した(2)．常識の範囲と思われる自然現象にも関わらず現象の理解に実感が伴っていないことが懸念され，現実と知識が乖離していることが危惧される．

現象の理解に実感が伴っていないことの最大の原因は自然の中での実体験が不足していることにあると思われるが，日常的な感覚で把握できるスケールと地球規模のスケールの間隙を埋める適当な教材がないことも原因のひとつと考えられる．たとえば教職科目を受講している理科教員志望の理学部の学生でも，誰もが地球が球形であることを知ってはいるが，実際の大きさや大気の厚さなどを把握している者は少ない．また，地球は自転しながら太陽の周りを公転していることは知っているが，地表から見た太陽の運行の様子から地球の運動を想像することは難しく，赤道付近や南半球のように自らの生活域とは異なる地点から見た太陽の運行の様子を想像することは難しいと感じているようである．

このような，学習者の体験不足による現実と知識の乖離を解消するには，さまざまな現象を数多く体験しながら自然についての実感を伴った理解を深めることが重要である．実体験が不足している学習者が教科書などの紙媒体のみを用いて学習した場合，たとえば，太陽の運行を示す図を見ても実際の太陽の動きには対応させることができず，現象の理解は困難になると思われる．また，テレビやビデオなどの録画・編集された映像を用いて学習した場合，日常的に見るテレビ番組と同様に，映し出された映像は画面の向こう側の出来事で，自分とは無関係だと理解されてしまうことが危惧される．身の回りで起きている自然現象と，教科書やビデオなど既存の教材との間隙を埋めるためにも，現実と知識の乖離を解消する導入教材の充実が必須であると考える．

本研究は，自然現象についての実体験が不足している自然科学学習者を対象に，地球という惑星に関する実感の伴った理解を促すための教材についての研究，開発の一部を成す．地球について学習する際に用いられる教材としては，宇宙空間で撮影された地球の映像や，太陽のまわりを地球が公転する様子を描いた概念図などがよく用いられる．しかし，学習者にとって地球のスケールが日常感覚で把握可能なスケールを遥かに越えているため，地球を外から見た映像は知っていても足元の地面や頭上の空との対応がつきにくいと想像できる．また，地球の公転運動や自転運動と，地表から見た太陽の運行との対応がつきにくく，実感を伴った理解に至らないものと思われる．

これらの問題の解消を目標に，遠隔地間での臨場感を伴った遠隔授業のために，視野角 180°以上の魚眼レンズを利用した全天ライブ配信システムを利用する教育プログラムと教材を開発した．本システムでは，魚眼レンズにより撮影される映像を用いながら，通常の映像会議システムと同様の双方向コミュニケーションが可能である．さらに魚眼レンズを利用したカメラの特性により，通常のカメラを使用した映像会議システムを利用した場合とは異なるコミュニケーションが期待できる．具体的には，カメラに死角がないことから通常の映像会議よりも臨場感があり，画面のすべての位置でピントが合うため資料提示が容易であることが挙げられる．全天カメラを利用した遠隔環境教育プログラムでは，遠隔地の複数拠点にいる参加者が全天カメラを利用して互いにコミュニケーションを取り合いながら各拠点の太陽の位置や雲の様子などを観察し，相違点と共通点について理解を進めながら地球的な規模での想像力を涵養することを目指す．このような全天ライブ配信システムを利用し，学校法人東海大学沖縄地域研究センター浦内施設（沖縄県竹富町，西表島）と東海大学清水キャンパス（静岡県静岡市）を互いに結び，遠隔授業を実施した．

2. 装置

本研究で使用した全天ライブ配信システムは，360 度カメラ（ND-NM33D-M，日本電話施設株式会社）と，映像会議システム（簡単ワイガヤ君，日本電話施設株式会社）を使用した．

360 度カメラ ND-NM33D-M は，監視カメラや映像会

©2010 CIEC

議の用途を想定して市販されているもので, PC と USB 接続して使用する．これを上向きに設置することにより, 視野角 180° の全天カメラとして利用することができる.

映像会議システム「簡単ワイガヤ君」は，サーバー1 台に対し，クライアントを 4 拠点まで接続可能だが，今回は 2 拠点のクライアントで実施した．サーバーを東海大学湘南キャンパス（神奈川県平塚市）に設置し，講師側拠点として学校法人東海大学沖縄地域研究センター浦内施設（沖縄県竹富町，西表島），受講者側拠点として東海大学清水キャンパス（静岡県静岡市）の 2 拠点をクライアントとして，インターネットを介して接続した.

講師側拠点では講師ひとりの参加のため，映像出力はクライアントとしたノート PC の画面を用い, 音声の入出力にはヘッドセットを使用した．また，亜熱帯に属する西表島の天気や植生などを伝えるために, 360 度カメラを屋外に設置し，屋外からの授業を計画した.

受講者側拠点では，プロジェクター常設の教室に持ち込んだノート PC に 360 度カメラを接続した. 映像はプロジェクターを利用してスクリーンに投影し，音声入力には PC 用のマイクまたはノート PC 内蔵マイクを, 音声出力には教室内のスピーカーを利用した.

3. 結果と展望

全天ライブ配信システムの開発初期には，接続中に不定期に接続が切れるという症状が頻発するなど，配信システムの動作に遠隔授業の実施仕様を満たさない部分があった．解決に時間がかかったが，1 時間程度の遠隔授業ならば可能と判断し，遠隔地間での臨場感を伴った遠隔授業の準備として，東海大学清水キャンパスと東海大学湘南校舎キャンパスの 2 拠点を結ぶテストイベントを，2009 年 10 月 14 日に実施した．受講者は，東海大学付属翔洋高校の有志の生徒 10 名程度とした.

テストイベントの結果，1) タイムラグが往復で 2 秒以上あり，会話をするのが困難，2) 受講者側拠点の音声入力として PC 用のマイクを使用したが指向性があるため会場の雰囲気が伝わらない，3) 受講生に 360 度カメラを取り囲むよう着席させたが，受講生はスクリーンを見るためアイコンタクトができず，コミュニケーションが取りにくい，などの問題が明らかになった.

これらのうち，1) のタイムラグについては是正が困難なため，拠点間の会話をできるだけ含まないプログラムに修正することとした．また，2) の音声については，ノート PC 内蔵のマイクを利用することで解消できることがわかったので，内蔵マイクを使用することとした. 3) のカメラとスクリーンの位置関係については，受講生をカメラの半周を取り囲むように着席させることとした.

以上の修正を踏まえ，学校法人東海大学沖縄地域研究センター浦内施設と東海大学清水キャンパスとの 2 拠点を結ぶ遠隔授業を，2010 年 3 月 9 日に実施した．受講者は，東海大学付属翔洋高校の有志の生徒 15 名とした．遠隔授業は「フィッシュ・アイで地球を実感」というタイトルで実施した．内容は，1) 事前に配布しておいた教材を使用して西表島と清水のそれぞれ位置（緯度，経度）を確認，2) 緯度・経度を知る方法と時差についてのレクチャー，3) 経度データによる西表島と清水の時差の計算，4) 地球の半径を知る方法のレクチャー，5) 画像データに基づいた地球の半径の計算，6) 西表島のマングローブや珊瑚礁の紹介と亜熱帯の植生についてのレクチャー，7) 参加者からの質問，とした.

遠隔授業の当日は，講師側拠点である西表島の天候不順により，予定していた屋外からの授業が実現できなかったが，魚眼レンズを利用した全天ライブ配信システムを利用することで通常の映像会議システムと同等の双方向コミュニケーションが可能であることが確認できた．さらに，カメラに死角がないことから通常の映像会議よりも臨場感があること，画面のすべての場所でピントが合っていることから紙などでの資料提示が容易であることなど，本システムの特性を活かした遠隔授業を実施することができた．一方で，スクリーンを見るとカメラから視線が外れてしまい，コミュニケーションが取りにくいという問題は解消できなかった．カメラやスクリーンと受講者の位置関係，さらには，スクリーンの形状なども含めて今後に課題が残った.

4. おわりに

360 度カメラを利用した全天ライブ配信システムを利用した遠隔地間での臨場感を伴った遠隔教育プログラムを開発し，実践した．魚眼レンズを利用したカメラを利用することで通常の映像会議システムと同等の双方向コミュニケーションが可能であることを確認し，カメラに死角がないことから通常の映像会議よりも臨場感があり，画面のすべての場所でピントが合っていることから資料提示が容易であることが確認できた．一方，魚眼レンズを利用したカメラではコミュニケーションが取りにくいという問題があり，カメラやスクリーンと受講者との位置関係，スクリーンの形状などに課題が残った.

今後は，さらに全天ライブ配信システムの特性を活かすために，太陽の運行や雲の様子，植生や地形なども含めた身近な自然現象を地球的なスケールで可視化し，地球について考える教育プログラムとして成熟させていくことを目指す.

本研究は財団法人日産科学振興財団『理科/環境教育助成(公募)』の助成を受け実施しました．また，テストイベントと遠隔授業の実施において，東海大学理学部の齋藤寛教授，宮下保准教授，東海大学法人本部初等中等教育部初等中等教育課の飯塚浩課長補佐に多大なるご協力を頂きました．ここに厚く謝意を表します.

参考文献

(1) “新学習指導要領・生きる力　小学校学習指導要領”, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/ri.htm
(2) 縣秀彦,科学,74, 4, pp.809-813 (2004).

©2010 CIEC

高校と大学初年次の情報学分野における「コンピュータ科学」教育の在り方と教材研究

綾　皓二郎
Email: aya@isenshu-u.ac.jp

石巻専修大学 理工学部基礎理学科

高校教科『情報』の「情報の科学」教育では，情報活用のための科学的な考え方の習得が目標とされ，「コンピュータ科学」教育が等閑にされていることを指摘した。日本人の著者による子ども向け・一般向けのコンピュータ科学の本の示唆に基づいて，高大接続および大学の一般情報教育のためのコンピュータ科学の教材を作成した。

Key Words：コンピュータ科学教育，情報科学教育，情報量，スタックコンピュータ

１．はじめに

2007 年に『アンプラグドコンピュータサイエンス』(1)という，ニュージーランドのコンピュータ科学者の書いた本が翻訳され，この本に基づいた初等中等教育におけるコンピュータ科学の教育法が盛んになっている。他方，コンピュータ科学をやさしく解説する，日本人の著者による子ども向け・一般向けの本が古くからあるにもかかわらず，注目されることは少ない。これらの本には日本の学校教育で敬遠されがちなコンピュータ科学の基本的な考え方をどのように初学者に教えるかの示唆を数多く見出すことができる。この報告では，これらの示唆に基づいて，高校や大学初年次の情報学分野におけるコンピュータ科学・情報科学教育の在り方について考察する。さらに「情報量の導入とその定式化」および「スタックコンピュータ」のテーマを選んで，高大接続および一般情報教育のための教材を作成したことについて述べる。

２．学校教育の内外における「コンピュータ科学」の取り扱い

２－１．日本人の著者による子ども向け・一般向けのコンピュータ科学の本

1999 年告示の学習指導要領により 2003 年度から開講された高校普通教科『情報』よりもかなり以前に出版されている，日本人の著者による子ども向け・一般向けのコンピュータ科学の本を紹介する。

(1)『わが友 石頭計算機』(2)（ダイヤモンド社，1973 年）『石頭コンピューター』（日本評論社，2004）(3)

著者は，“計算の答えは正しいか？ 機械の憶えていることに間違いはないか？”という疑いから，この本が生まれたという。コンピュータの仕組みと働きについて，ハードウェアとソフトウェアの両面に亘って，やさしく丁寧に解説している。ロボットとコンピュータの時代についての考察もある。

(2)『はじめて出会うコンピュータ科学 全８巻』(4)（岩波書店，1990）

このシリーズではコンピュータ科学のハードウェア，自然言語，情報構造，コンパイラ，図形処理，アルゴリズム，ネットワーク，オペレーティングシステムが，各巻で取り扱われている。

(3)『ジュニア版コンピュータ科学入門 全５巻』(5)（岩波書店，1997）：(2)の姉妹編

著者は，“今日，コンピュータについての操作的情報や表面的知識のみが氾濫していることは残念なことです。このシリーズは，こういった状況を少しでも変えようと，コンピュータ科学のものの見方にふれていただくために作られました”と述べている。

２－２．高校教科『情報』におけるコンピュータ科学の取り扱い

高校学習指導要領・同解説には，「コンピュータ科学」という言葉はまったく現れない。代わりに「情報の科学的理解」あるいは「情報の科学」を用いている。 2009 年告示学習指導要領では科目『情報の科学』の目標を，情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させることとしており，「コンピュータ科学」の基本的なものの見方・考え方を学ばせる指針は認められない。(6)

２－３．コンピュータ科学を教えるために

教科『情報』の教科書を見ても，なぜ機械で計算ができるかという根本的な疑問に丁寧に答えようとしていない。他方で，文献(2)～(5)では小中学生でもわかるように，この疑問に丁寧に答えている。例えば，

©2010 CIEC

文献(2)(3)では，二進法による四則演算の詳細な説明がある。文献(4)では，ビットレベルで足し算をする機械が，AND 判断と OR 判断と NOT 判断の３種類の判断を並べただけの回路（論理回路）で，実現できることを示している（第１巻)。またスタックを用いたコマンドレベルの演算の仕組みも説明している（第４巻）（後述)。また，情報処理学会の高校普通教科「情報」新・試作教科書にも欠けるオペレーティングシステムの考え方についても説明されている（第８巻)。ただし，これらの本は小中学生向けに書かれたものであるので，高大接続や一般情報教育のためのコンピュータ科学の教材を作成するには，教員は高校生・学生の発達段階と知識を踏まえたコンピュータ科学の内容とする必要があることはいうまでもない。

以下では，上述の目的で使えるコンピュータ科学の教材を二つ作成したので，それらを紹介する。

３．コンピュータ科学の教材１： 情報量の導入とその定式化

情報量，ビットの概念と式は，「20 の扉」のような二者択一法で導くことができる。しかし，教科『情報』の教科書で情報量，ビットの概念を丁寧に導いた説明はほとんどない。他方，これは大学の専門基礎教育の『情報理論』の教科書でも同様である。つまり，高大接続あるいは大学の一般情報教育では，その間を滑らかに繋ぐ必要がある。そこで作成した教材では，情報量の概念を丁寧に導出すると同時に，教科『情報』の教科書では対数による表現が避けられているので，対数を用いて情報量を定義することにした。

カードの枚数と質問回数を表にして示し，これを一般化して情報量を導く。

カード枚数	質問回数	情報量
状態の数　W	二者択一の回数	H [ビット]
1 = 2^0	0	0
2 = 2^1	1	1
4 = 2^2	2	2
8 = 2^3	3	3
16 = 2^4	4	4
2 の n 乗	n	n

$$W = 2^n$$

等確率で生起する事象の情報量： $H = \log_2 W$　　［ビット］(bits)

情報量は，なぜ対数をとる表現にするか。

(1) 対数を用いれば，小さな数から非常に大きな数までを短い桁数で取り扱え，取り扱いが容易になる。

(2) 対数を取ると人間の感覚に合うことも，対数の利点の一つである。

情報の場合でも log W は，状態の不確定さ，乱雑さの度合いという感覚を表していると考えることができる。状態が等確率で生起し，取り得る状態の数 W が多ければ多いほど，情報量 log W は大きくなる。このとき，系の状態は，不確定であり乱雑である，予測が難しいと考えることができる。

発展学習として，情報量の概念を等確率でない事象に対しても拡張し，シャノン（Shannon）の平均情報量（エントロピー，entropy）を導くことができることを示す。

$$H = \sum_{i=1}^{W} (-\log_2 p_i)\, p_i \quad \text{E} \quad \log_2 W \quad \text{for} \quad p_i = \frac{1}{W} \quad (i = 1, 2, \text{g}, W)$$

平均情報量は，確率変数の期待値（平均値）を求める例題となっていることを説明する（高校では期待値は『数学 C』の確率分布の単元で扱うが，履修している生徒は少ない)。平均情報量の式は，事象が等確率に生起する情報量の自然な拡張となっていること，平均情報量は，事象が等確率で生起する場合の情報量を超えることはないことを確かめる。平均情報量と統計力学のエントロピーとの類似についても考える。

©2010 CIEC

情報量の導入とその定式化については，実は文献(7)(8)に丁寧で分かりやすい説明がある。情報量で対数を導入することは，『数学 II』にあるような天下りで対数を導入するのではなくて，具体例から出発して帰納的に対数を導くので，また対数表現の意味を考えるので，高校生にはわかりやすいはずである。対数は『数学 II』，期待値は『数学 C』の範囲だから，『情報 B』では扱わないという態度ではなく，数学的な概念は必要に応じてどの科目でも学ばせることが求められている。

なお，この課題は，公立はこだて未来大学（システム情報科学部一学部のみ）の 2004 年度の入試で選択科目『科学一般』で出題されている。『科学一般』の入試問題では，この他にチューリング機械やライフゲームなどが取り上げられていて，論理的な理解力や応用力を問うものであったが，2009 年度以降『科学一般』は受験科目から外されている。『科学一般』が教科『情報』の設置以前からコンピュータ科学を大学入試で扱えることを示していたことは，入試での科目『情報』の取り扱いを考えるときに参考になる。

４．コンピュータ科学の教材２： スタックコンピュータ（スタックマシン，stack machine）

スタックは『情報 B』『情報の科学』では取り扱われていないが，文献(4)では第４巻で説明されている。

４－１．なぜスタックを取り上げるか

スタックは，現在のコンピュータシステムで広い範囲で使われている。例えば，式の評価と演算（スタックコンピュータ），コンパイラにおける構文解析，関数や割り込みの多重処理におけるメモリ管理，FORTH や PostScript のようなスタック指向言語など。C 言語プログラミングを学ぶ場合にも，スタックを知っておくと，理解が進むことが多い。例えば，自動変数のスコープはその関数の中だけで有効であり，自動変数が関数から抜け出ると破棄されるのは，自動変数がスタックに一時記憶されているからである。関数の引数が「値渡し」であるのも引数がスタックに確保されるからであり，また，関数の「再帰呼び出し」が可能となるのは，ローカル変数や引数がスタックに保持されるからであることを説明する。

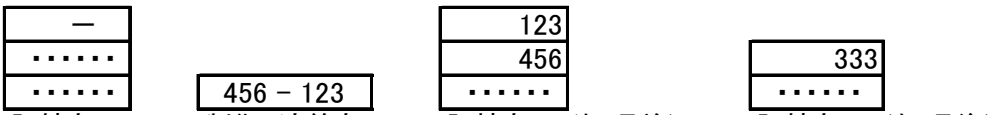
４－２．オペランドスタックを用いた，後置記法の式の評価と演算

プログラム記憶部 P とスタック記憶部 S，制御演算部からなるスタックコンピュータにおける記憶と演算について考える。ここで，スタックとは，後入れ先出し（LIFO）の一時記憶領域で，一連の演算の過程でオペランド（変数，数値）を一時記憶する。スタックコンピュータの原理を説明するために，大学入試センター（DNC）試験 99 年度「情報関係基礎」の第 4 問を取り上げる[9]（一部改変 ― 試験問題では“スタック”，“後置記法”という用語を使用していないが，ここではそれらを明示的に用いて記述する）。

制御演算部と，記憶部（プログラム部）P および記憶部（スタック）S の二つの記憶部で構成された計算機のモデル（スタックコンピュータ）がある。制御・演算部は，記憶部 P に置かれた後置記法で書かれた式の積み木を上から順番に取り込み，そこに書かれている内容に従って，次の(1)，(2) の処理を行う。

(1) 整数が書かれた積み木ならば，この積み木を記憶部 S の積み木の上に重ねて置く。

(2) ＋，－，×，÷ の演算記号が書かれた積み木ならば，記憶部 S の上から 2 個の積み木を取り出して，上にあった積み木の整数をその演算記号の後ろに，下にあった積み木の整数を演算記号の前に置いて算術演算を行い，その結果の整数を新たな積み木に書いて記憶部 S の積み木の上に重ねて置く（図 3）。



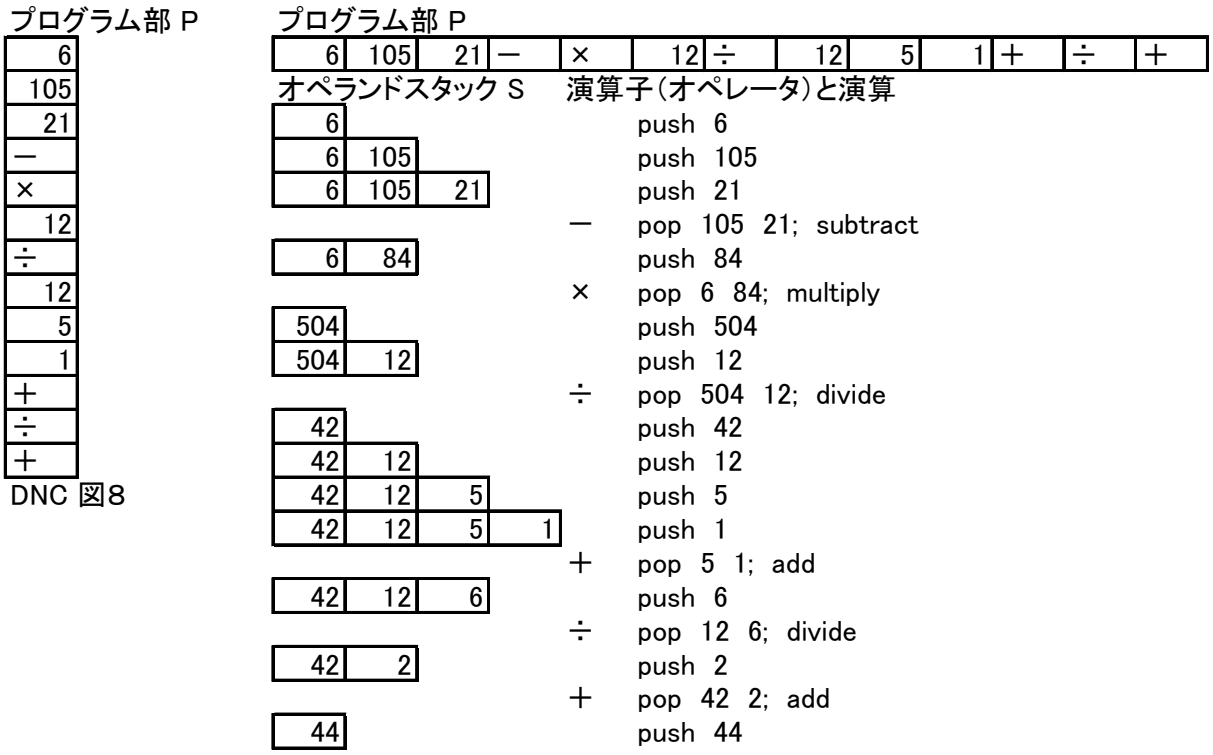
DNC 図 3

問２ プログラム（後置記法で書かれた式） 6 105 21 － × 12 ÷ 12 5 1 ＋ ÷ ＋ をスタックコンピュータで実行して，演算の途中結果と最終結果を求めなさい。

DNC の解法ではプログラム部 P もオペランドスタック S も縦型に置かれているが（DNC 図 3, 図 8），縦型であると演算の途中の過程で混乱が起きやすい。後置記法の式は左から右に順に演算処理するように書き表されるのであるから，スタックに縦型を用いると，式でのオペランドの横の並びをスタックでは縦に並び替えるので，式の取り扱いとしては不自然となる。特に，二項演算で交換則が成り立たない減算や

©2010 CIEC

除算では，２つのオペランドの取り出し方と演算との関係が，上記の(2)の処理では混乱を招きやすい。下の右図に示すように，プログラム部（キュー）もオペランドスタックも横に置いた方が，演算過程がスムーズに理解できる。すなわち，オペランドは横穴式のスタックに押し込み，演算子（演算記号）が来れば，２つのオペランドを取り出して，演算をして，結果をまたスタックに押し込む。これを繰り返せばよい。



DNC 図8

中置記法の式から後置記法（逆ポーランド記法）の式に変換するアルゴリズムに「操車場アルゴリズム」（shunting yard algorithm）というものがあるが，この場合も横穴式の演算子スタックを用いて変換する方が自然でわかりやすい。これについての教材の説明は，紙幅の関係で割愛する。

５．おわりに

文献(4)の英語の書名は，My First Adventures in Computer Science である。コンピュータ科学の Adventures に高校生や学生を引き込めるように，今後もコンピュータ科学の基本的な考え方と面白さを伝える高大接続や大学の一般情報教育のため教材を開発していきたい。

参考文献

(1) Tim Bell/Ian H.Witten/Mike Fellows（著），Matt Powell（イラスト）； 兼宗 進（監訳）：
“コンピュータを使わない情報教育アンプラグドコンピュータサイエンス”，イーテキスト研究所（2007）
(2) 安野　光雅（著），犬伏　茂之（監修）：“わが友　石頭計算機”，ダイヤモンド社（1973）
(3) 安野 光雅（著），野崎 昭弘（監修）：“石頭コンピューター”，日本評論社（2004）
(4) 徳田　雄洋（文），村井　宗二（絵）：“はじめて出会うコンピュータ科学 全８巻”， 岩波書店（1990）
(5) 徳田　雄洋：“ジュニア版コンピュータ科学入門　全５巻”，岩波書店（1997）
(6) 綾 皓二郎：“高校教科『情報』の 2009 年告示学習指導要領とその考え方を検討する”，
2009 PC Conference 論文集，pp.373-376 (2009)
(7) フレッド・アトニーブ（著）；小野茂，羽生義正（訳）：“心理学と情報理論”，pp.2-5，ラティス（1968）
(8) 都筑卓司著：“マックスウェルの悪魔”，pp.187-196，講談社ブルーバックス（1970，新装版 2002）
(9) 大学入試センター：99 年度「情報関係基礎」試験問題，pp.54-61　　次のサイトから入手できる。
http://kaisoku.kawai-juku.ac.jp/nyushi/center/99/problem/index.html

©2010 CIEC

STACK を利用した物理数学授業実践の報告

中村泰之*1・中原敬広*2・秋山實*2
Email: nakamura@nagoya-u.jp

*1: 名古屋大学大学院情報科学研究科・情報文化学部
*2: e ラーニングサービス

◎Key Words STACK, Moodle, オンラインテスト, 数学

1. はじめに

近年の情報インフラの整備にともない，効率的かつ効果的な教育を目指して，様々な教育機関でｅラーニングが実践されている。ｅラーニングシステム上に，オンラインで提示された教材を閲覧しつつ学習を進めると同時に，定期的にオンラインテストを課しながら，知識や理解度の定着を確認するといった利用形態は，今では珍しくなくなってきている。

今回，我々はｅラーニングの主要な機能の一つであるオンラインテストについて焦点を絞り，理工系教育において直面する問題点を整理し，それらを克服するための一つの候補と考えている STACK というシステムについて紹介するとともに，実際に授業で利用した結果について報告する。

2. 理工系科目のためのオンラインテストにむけての課題

Blackbord などの商用システム，Moodle や Sakai などのオープンソースのシステムに限らず，ほとんどのｅラーニングシステムにはオンラインテストの機能が提供されているが，出題される問題の形式は○／×問題，多肢選択問題，数値問題，記述問題といった，選択式，あるいは簡単な記述式のものに限られていると考えられる。このような形式のオンラインテストを理工系科目に対して適用しようとする場合，知識の有無を問う問題が中心となってしまい，理工系科目で要求される思考力を試す問題を出題することを考えた場合，いくつかの問題点に直面してしまう。

例えば，「$\frac{d}{dx}\left(x^2+x+1\right)$を計算せよ」という問題を出題しようと思うと，従来の典型的なオンラインテストでは，解答の候補を用意し，その中から正解を選択させる（つまり大学入試センター試験のようなタイプ）という形式が一般的であろう。ところが，正答を選択させるのではなく，あくまでも計算結果を入力し，その正誤評価を行う場合はどのようにすればよいだろうか。正答は$2x+1$，つまり `2*x+1` であるが，`2x+1` のように乗算記号の入力を忘れるかもしれないという，入力形式の曖昧さに由来する問題がまず考えられる。次に，乗算記号を忘れない場合でも `1+2*x` の表現の解答もあり得るし，場合によっては，`x*2+1` や `1+x*2` の表現も考慮しなければならず，入力表現の曖昧さに由来する問題も考えられる。

このように，学生に数式を入力させてその正誤判定を行うことは，まず入力形式，入力表現の曖昧さを克服しなければならない。そのため，それらを考慮し，考えられうる正答の表現を用意すれば，学生の解答がそのうちのどれかと一致したときに，正答と評価することはできる。しかし，先ほどの問題のように単純ではなく，より複雑な問題になると，正答の表現の候補は膨大な数になる場合もあり，大変な労力を要するであろう。

さらに，「微分方程式$\frac{dy}{dx}=x$を解け」という問題を考えてみよう。正答は$\frac{1}{2}x^2+C$（ただしCは任意定数）であるが，学生の解答の正誤評価を行う場合，次のような問題が考えられる。

- 学生が任意定数としてC以外を使う可能性もある。あらゆる文字が使われる可能性に対し，正答の候補を用意することは現実的に不可能である。
- かといって，「任意定数としてCを用いよ」という注意書きをつけておくと，任意定数が必要であることのヒントを与えてしまうことになる。
- 任意定数を忘れて，学生が$\frac{1}{2}x^2$という解答を行った場合，0 点としてしまうのはかわいそうである。部分点を与えられないだろうか。

次節では，これらの問題を解決するための一つの候補として，数式解答評価システム STACK を紹介する。

3. STACK を利用したオンラインテスト

理工系科目のためのオンラインテストに関連した，以上のような問題点を克服するシステムとして，今回 STACK という数学オンラインテストシステムを紹介したい。STACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)は 2005 年にバーミンガム大学の Christopher Sangwin 氏によって開発されたシステムで，PHP，MySQL といったすべてオープンソースソフトウェアで構成されたものである。前節で挙げた問題点を，数式処理ソフトウェア Maxima を利用することにより克服している。学生が入力した解答が，正答と代数的に等価であるかどうかを判定することが基本となり，任意定数の問題，部分点の問題などもそれらを扱

©2010 CIEC

う関数を用意することで解決している。

我々は, 2008 年より STACK の日本語化に着手し(1), 多言語化方式により，日本語化を完成し公開している(2)(3)。STACK を利用することにより，e ラーニングシステム Moodle の小テストに，数式を扱うことのできる問題を提示することが可能となる。本報告では，2009 年度後期に，名古屋大学情報文化学部「物質情報学 2」の授業で実践した，微分方程式を解くオンラインテストの結果について紹介する。

4. 微分方程式オンラインテスト

2010 年 1 月に名古屋大学情報文化学部「物質情報学 2」[1]の授業にて，微分方程式を解くオンラインテストを Moodle の小テストモジュールを利用して実施した。出題された問題は，微分方程式を解く問題 5 題である。Moodle の機能として提供されている「受験結果」を表示させることにより，学生の解答結果一覧を表示させることができる。また，「受験結果」からそれぞれの問題を選択することにより，学生がどのような解答を提示したのかを確認することができる。その結果を調査することにより，その後の指導に生かすことが可能となるであろう。

例として，微分方程式 $\frac{dy}{dx}+2y=0$ を解く問題について, ある学生が解答した履歴を確認してみよう。図 2 から，最初は解答を $y(x)=e^{2x}$ と計算間違いをしていることがわかる。その後，再度計算し解答を提出することで計算間違いは解消されたが，任意定数を忘れていることが図 3 からわかる。任意定数を忘れていることは，学生に対しその旨フィードバックを与え，また部分点を与えている。この学生は最終的に正答に至ったが，微分方程式の問題で，任意定数を忘れるという，典型的な学生のつまずきを把握することが可能となる。これらをもとに，講義計画に反映することもできるであろう。

STACK には,「レポート」機能が用意されており，上記のような個別の解答履歴を表示させるだけでなく，問題毎の解答一覧，学生毎の解答一覧など，解答履歴を調査する様々な機能が提供されており，これを利用することにより，学生全体としての解答の傾向を調べたりすることも可能であり，授業の構成を考えるよい材料となることが期待される。

5. まとめ

本報告では，理工系科目のためのオンラインテストについてその問題点を整理するとともに，その問題点を解消する STACK というシステムを紹介した。STACK を利用することにより, 数式で解答を提出し, 数式処理ソフトウェアを利用することにより，解答の正誤評価を行い，自動採点が可能となる。また，

[1] 微分方程式，フーリエ解析を中心とした物理数学の授業で，2 年生配当科目。

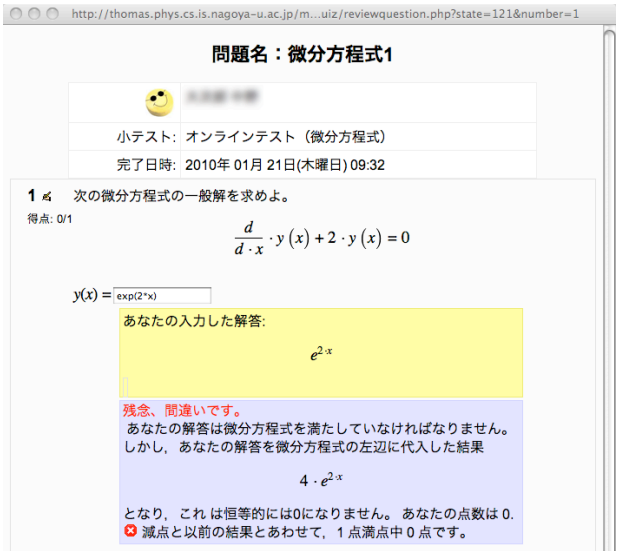


図 1 ある学生の解答履歴 1

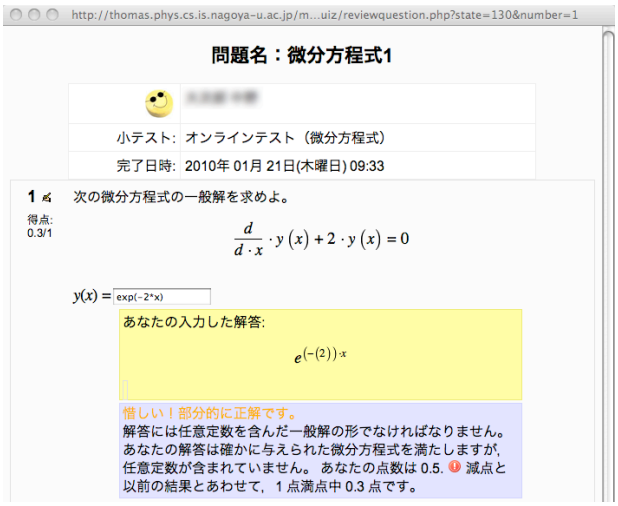


図 2 ある学生の解答履歴 2

物理数学の内容を扱う実際の授業で使用した様子を報告し，学生の解答の履歴確認しながら，解答の傾向を把握することができる様子を示した。

STACK を効果的に利用するためには, 問題を作成するときに，想定される学生の解答に対して，教育効果を高めるフィードバックを用意するなど，十分な設計が必要となる。今後は，実際の授業の中でどのようなフィードバックを提示することが効果的であるかなども考慮し，利用をすすめていきたい。

参考文献

(1) 中村泰之，中原敬広，秋山實：“STACK と Moodle で実践する数学 e ラーニング”，2009PC カンファレンス論文集，pp.19-22 (2009).
(2) Ja STAK.org, http://ja-stack.org/
(3) 中村泰之：“数学 e ラーニング−数式解答評価システム STACK と Moodle による理工系教育”，東京電機大学出版局，2010 年 8 月出版予定

©2010 CIEC

ものづくり技能向上を目指した 電気系学生向け e-learning 教材の開発と実践

三浦 靖一郎[*1]・安藤 守[*2]・鈴木 悠平[*3]・布施 雅彦[*4]
Email: miura@tokuyama.ac.jp

*1：徳山工業高等専門学校　機械電気工学科
*2：福島工業高等専門学校　ものづくり教育研究支援センター
*3：広島工業大学　情報学部　情報工学科
*4：福島工業高等専門学校　一般科目情報科

◎Key Words ものづくり，e-learning，電気工事

1. はじめに

近年，学校教育の現場では生徒や学生の理数離れが大きな問題となっている．また，最近の子供たちの傾向として，知識偏重で実践力が乏しく，知識と技能のバランスが取れていない者が多いという印象を持っている教職員も少なくない．その解決策として，様々な分野で体験型学習やものづくり教育を導入が挙げられる[1]．

しかし，これまでものづくりに触れる機会が少なかった子供たちに，ものづくりを体験して身につけてもらうには，知識や技術力などを養うための準備期間が必要となる．

そこで，低学年次から学生の専門科目への興味関心の増大や創造的実践的技術者の育成を目的として，本グループは，ものづくりに必要な基礎力を養うものづくり導入教育を提案し，誰もがはじめて接する電気工事をテーマとした実習を福島高専電気工学科において実践してきた．

電気系技術者にとって，電気工事に関する実習は，時代に左右されにくい専門知識の上に成り立つだけでなく，工具や法規を取扱うため，電気系の専門知識と同時に，ものづくり技能や技術者倫理の面での教育効果が見込めるテーマである．

電気工事実習は，2002 年度より高専 1 年次（高校 1 年次に対応）工学実験（1 回 2 時間×2 週）に，2006 年度には高専 2 年次（高校 2 年次に対応）工学実験（1 回 2 時間×2 週）に導入した[2]．さらに，2007 年度より実技実習作業の電子教材化を進めた，作業動画の編集と携帯端末での閲覧環境を整えつつ，2008 年度より β 版の運用を開始した．今回，e-learning 教材の紹介とその使用による学習効果や e-learning 教材によるものづくりに必要な技能の習得の可否等について報告する．

2. 電気工事実習の内容

電気工事実習は，国家資格「電気工事士」の内容を取扱うものである．電気工事士は，一般用電気工作物および自家用電気工作物の工事に関する専門的な知識を有するものに付与される国家資格であり，一般家屋などの一般用電気工作物の工事をするために必要な資格である．

電気工事には，電工ナイフ・ドライバ・折り尺・ペンチ・圧着ペンチ・ワイヤストリッパー・ウォーターポンププライヤといった工具を使い，IV ケーブルや VVF ケーブルを用いたケーブル工事や電線と各種器具の接続などを行うため，今までに経験したことがある学生はまずいない．また，ハンダ付けと違って大きな作業が多く，不器用な学生にも対応したテーマである．

電気工学科 1 学年の定員は 40 名であるが，技能伝達と安全確保を図るため，4～8 名程度の少人数グループに分け，実習を受講するように設定している．1 年次，2 年次に行う実習は，共に 1 回 2 時間×2 週であり，その内容を表 1，表 2 に示す．

実習の進め方は，1・2 年次共に，1 週目に新しい内容や基本作業の習得・確認をし，2 週目に説明や練習の後に実技試験に沿って制限時間を設けて作業をする．

表 1　電気工事実習の内容（1 年次）

テーマ	内 容
電気工事実習 Ⅰ-1	・電気設備に関する技術基準解釈や内線規定の基本的知識の学習 ・専用工具の使用法や配線の接続法に関する実技
電気工事実習 Ⅰ-2	・配線図（単線図と複線図）に関する基礎知識の学習 ・ケーブルと機器類との接続に関する実技

表 2　電気工事実習の内容（2 年次）

テーマ	内 容
電気工事実習 Ⅱ-1	・電気設備に関する技術基準解釈や内線規定の知識の復習 ・専用工具の使用法や配線の接続法に関する実技 ・ケーブルと機器類との接続に関する実技（その 1）
電気工事実習 Ⅱ-2	・3 路点滅器の配線図（単線図と複線図）に関する基礎知識の学習 ・ケーブルと機器類との接続に関する実技（その 2）

©2010 CIEC

時間制限を設けることで，学生１人１人が緊張感を持って作業に取り組め，作業終了時の達成感が得られるようになる．

また，2年次に実習を追加したことで，第2種電気工事士・実技試験に必要な補習は2週間から1週間へと半減することができ，時間や材料費共に節約できることがわかった．

3. 電気工事用 e-learning 教材

電気工事実習は，4～8名前後の少人数制を取っているが，作業は法令に沿った細かい作業を要するため，短時間に教職員 1 名で複数学生に伝授することは困難である．そこで，作業の動画化を行って e-learning 教材の開発を行った．

一般に，e-learning 教材の作成には多大な時間が必要となるため，すぐに改定される分野の学習や実体験が必要となる学習は e-learning のコンテンツに不向きである．電気工事実習は，前者は満たすが，後者は満たさない．後者の問題を解決するため，Hi-Vision 撮影と動画圧縮技術を組み合わせた．

電気工事実習の e-learning 教材は，「試験情報」「筆記試験」「実技試験」に分けて掲載している．教材の概要を図 1 に示す．教材は，実習だけでなく資格取得時の補講教材としても活用できるように電気工事 SNS と組み合わせるなど工夫した．そのシステムの作成環境を表 3 に示す．また，教材の配信システムを表 4 に示す．

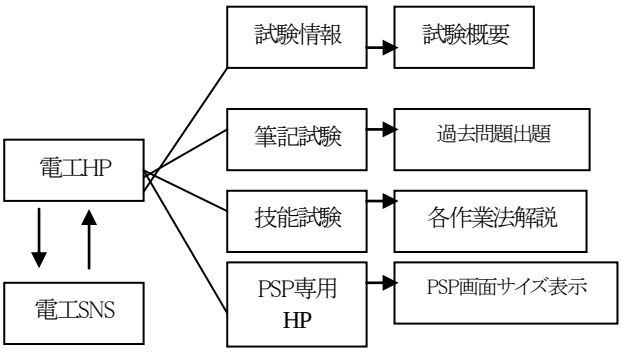


図 1 電子教材システムの概要

表 3 電子教材システムの作成環境

server	Apache2.2
PHP	PHP5
DB	MySQL
OS	Cent OS 5
SNS	OpenPNE
動画編集	Adobe PremierePro2

表 4 電子教材システムの配信環境

配信	LAN，無線 LAN，Web
携帯端末	SONY PSP（動画再生機能付）
動画再生	Microsoft MediaPlayer11 Apple QuickTimePlayer7

電気工事作業における専門的な接続や器具の取り扱い作業は，実験指導書の他に携帯端末により利用する．携帯端末には SONY 社製 PSP(Play Station Portable)を用い，通信は実験室にて無線 LAN を設置した．作業方法を個人単位で PSP モニタを閲覧することにより，従来よりも迅速で自分に合った作業ペースで取りかかれる．また，難易度の高い作業でも繰り返し教材を見ることで正確な作業方法を身につけられるように配慮した．

作業の詳細を見るには，画面が大きな PC やノート PC が適している．しかし，実際の作業時には，作業台の上には電気工事材料や工具類が並んでいるため，作業が確認できる画面の大きさを持ち，価格，堅牢性，電池持久力等などを考慮して携帯端末 PSP を用いることにした．

3.1 「試験情報」

試験情報では，第 2 種電気工事士の資格の概要を記載しており，この資格がどのような場面で活用可能か理解できるようになっている．

3.2 「筆記試験」

筆記試験では，主に電気工学に関する基礎知識から器具や材料，配線図に関する知識習得のため，第二種電気工事士一次試験で実際に出題された 2006 年度以降の過去問題を掲載している（図 2）．

また，問題は専門項目別に分類してあり，択一式である．出題された問題に対して回答を選択した後に回答ボタンをクリックすると，正誤判定と同時に正解不正解に関わらず出題問題の解説が表示される．解説は，電気基礎を学んでいる 2 年次レベルの学生に理解できるよう考慮した．

各専門分野 5 問ずつ出題され全問回答後は学籍番号により，自分の履修状況が把握できる．

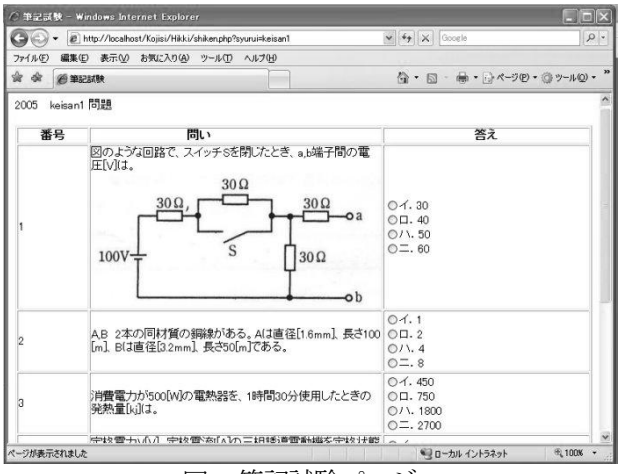


図 2 筆記試験ページ

3.3 「技能試験」

技能（実技）に関しては，多くの技術習得が必要であるが，1，2 年次での実習内容で必要な作業方法を主として取扱っている．表 5 に，作業内容の分類を示す．表 5 より，基本作業や特に重要な作業を選び，1・2 年次の実験実習で取り扱う作業内容とした．それを，表 5 内の太字下線部で示す．

また，表 5 において，各専門作業別にページを図 3 のように作成し，作業方法を文章と製作例を画像で紹

©2010 CIEC

介した後，起こりうるミスと欠陥作業についての解説を加えた．

本教材の最大の特徴でもある作業動画は，携帯端末PSP 向けに mp4 形式，パソコン向けに WMV 形式とし，Apple QuickTime Player7 やMicrosoft MediaPlayer11 などを利用して閲覧する．

表 5 実技試験の作業内容

分類		作業内容
複線図の書き方		2 芯ケーブルを用いた方法 3 芯ケーブルを用いた方法 3 路点滅器を用いた方法 4 路点滅器を用いた方法 単相 200V 結線を用いた方法 パイロットランプを用いた方法
終端接続法	外装	VVF 外装はぎ取り
	器具接続	リングスリーブ接続 差込コネクタ接続
	裸接続	ねじり接続 とも巻き接続 「の」の字接続
器具の取付け法	埋込器具	埋込コンセント・点滅器 接地端子
	露出器具	露出コンセント・点滅器 ランプレセプタクル 引掛シーリングローゼット
	その他	アウトレットボックス メタルラス壁用防護管 合成樹脂製可とう電線管(PF 管) 金属管 ボンド線接続 連用取付け枠 ブロック端子台

図 3 技能試験ページ

3.4 動画の編集と閲覧環境

表 5 の作業内容を電子化するため，作業工程を SONY 社製 HDD 内蔵 Hi-Vision Handy Cam HDR-SR1（NTSC 方式 AVCHD(MPEG4 AVC/H.264)規格最高画質 XP mode（15Mbps））で撮影した．撮影データをもとに，作業上の注意点等を動画に挿入するため，Adobe Premiere Pro2 を用いて動画編集を行った．編集環境と閲覧環境を表 6，表 7 に示す．

表 6 動画の編集環境

編集環境	Microsoft Windows Vista Home Premium Intel Core2Duo CPU 2.0GHz RAM 2GB
編集ソフト	Adobe Premiere Pro2

表 7 電子教材の閲覧環境

配信方法	Web, RSS (LAN，無線 LAN)
携帯端末	SONY Play Station Portable
動画ファイル	MPEG4 Video QVGA 相当(480px×270px)

取り込んだ作業動画はファイル容量が大きく，特に携帯端末からは扱いにくい．そこで，元作業動画を MPEG2Video 形式でコンピュータに取り込み，携帯端末向け解像度を 480px×270px で MPEG4Video 形式（PC 向けは 720px×480px で WMV 形式））に変換・圧縮を行った．動画を MPEG4 形式としたことで，PSP 以外の携帯端末でも表示できるようにした．なお，動画ファイルのフレームレートは約 30fps である．

また，圧縮による動画の劣化が少なくなるように，圧縮方法・注釈の色・書体等を試行し，インターネット経由での利用も考えてファイル容量を縮小した．図 4 に，実際に編集した動画ファイルを PSP で再生している様子を示す．

図 4 携帯端末(PSP)における作業動画再生

図 5 携帯端末(PSP)を用いた実習風景

©2010 CIEC

変換・圧縮を行ったことで，動画のなめらかさや文字のにじみなど若干気になる場面もあるが，全体としては指の動きを確認でき，電気工事実習をはじめてする人でも，1人で作業するのに十分な画質を確保している．図5に，実際の実習の様子を示す．

4. 教材利用後のアンケート調査

電気工事実習の導入による教育効果について検証するため，e-learning 教材β版を利用した1年次に一度実習を体験している2年次の学生について，アンケート調査を行った．表8にその結果を示す[3)]．

表8の結果より，実習の e-learning による効果については，全体として肯定的ではあるがまだ改善の余地がある．やはり，e-learning 教材を利用して実習を行う際の手先を含む微妙な感覚が映像や音声では伝わらないこと，また，作業後の作品評価はやはり人の目で確認しなければならないことが影響していると思われる．

しかし，全体的に否定的な回答はほとんどなく，中でも，一番シビアな作業を要求される国家資格受験時に使用するかという設問に対して，全員が利用すると回答しているところから，e-learning 教材が不得意とする技能伝授が相応に可能な教材をおおむねつくることができたと考えている．

表8 アンケート結果

	YES	やや YES	不明
実習に教材は役に立った	62%	38%	0%
e-learning による実習効果はある	54%	46%	0%
レポート作成に教材を利用する	100%	0%	0%
予習復習教材として使える	92%	0%	8%
国家試験受験時使用するか	100%	0%	0%

5. SNS の導入

電気工事実習は，電気工学科の学生にとっては必修科目である．実習の記録や国家試験のための情報交換，そして，学生同士が互いに学び合う環境を整備するため，2009 年度から学内 SNS の中に電気工事に関するコミュニティを試験的に立ち上げた．電気工事コミュニティのトピック一覧を図6に示す．

この電気工事コミュニティは試験的運用のためまだ十分な稼動実績はないが，電気工事に関する知識や技能を修得したい教職員や学生を対象に，今後の利用法を模索しているところである．

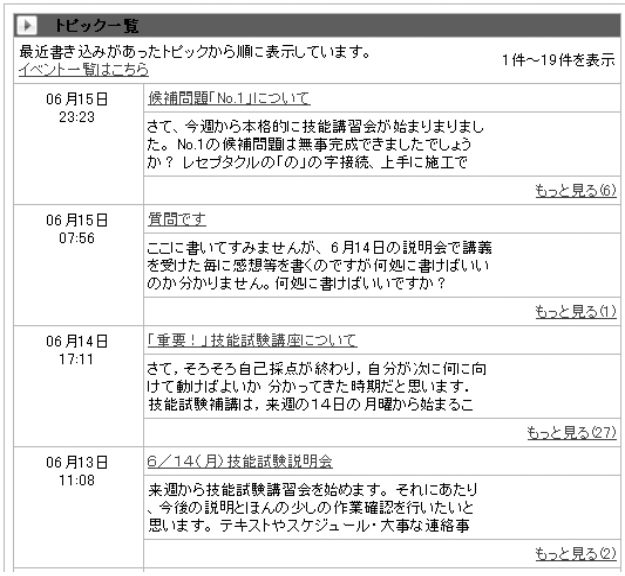


図6 学内 SNS の電気工事コミュニティのトピック一覧

6. まとめ

理科や科学技術に触れる機会が少ない学生において，低学年次から専門科目への興味関心の増大と基礎学力・基礎技術力の習得のために，電気工事をテーマとした実習を取り入れてきた．実習を進める中で，学生や環境エネルギー問題などの時代の要請にあった技術者を育成するため，実習項目を増やし，e-learning 教材化を進めるなど，少しずつ改良を重ねてきた．

一般論として，e-learning 教材は，知識系の学習には向くが，技術系の学習，つまり，技術を身につけるのには向かない．しかし，高解像度による動画取り込みと動画編集を行うなどの工夫により，e-learning 教材を用いて国家資格で問われる技能レベルを身につけることが可能であることをおおむね示すことができた．

また，実習導入後は電気工事士受験者が毎年 30 名前後で推移し，さらに 70 名程度は他の資格検定を受験する状況であることから，電気工事実習は学生の勉学心に火をつけ，基礎力育成に一躍を担っていると言える．

昨今の環境エネルギー問題，専門分野の垣根の低下，法律遵守の徹底などの社会情勢を考慮すると，時代に普遍な専門知識・技能・倫理を取り扱う電気工事実習は工学系学科において学科の垣根を越えた複合融合的で有効な実習と考えられる．今後も教材の改良を重ね，教材の発展方向と活用方法を模索していきたい．

参考文献

(1) 辻 泰秀：“ものづくり教育の実践的研究(1)：伝統工芸の紹介”，岐阜大学教育学部研究報告 pp.43-52 岐阜大学 (2007)
(2) 安藤守，三浦靖一郎，丹野拓海，渡辺博：ものづくり教育プログラムⅡ－工学実験への電気工事実習の導入とその効果の検証－，論文集「高専教育」第 30 号，pp.299-303 (2007)
(3) 三浦靖一郎，安藤守：電気工事実習における電子教材の試みⅡ，論文集「高専教育」 第 32 号，pp.71-76 (2009)

©2010 CIEC

Moodle を用いた自己学習の実施

小杉拓海*1・榊原正明*2
Email: sakakibara@chem.tottori-u.ac.jp

*1: 鳥取大学工学部物質工学科
*2: 鳥取大学大学院工学研究科

◎Key Words Moodle, 化学, 自己学習

1. はじめに

我々は、今まで CEAS[1]を用いて講義の教材を提供し課題を出題して自動採点・手動採点を行ってきた[2], [3]。今回 e-lerning システムである Moodle を講義の補助として利用した。3 年後期の専門科目「構造物理化学」、1 年後期の「基礎化学」で講義の時間外で自己学習の小テストを自動採点で実施し、その実施結果について報告する。

2. Moodle について

Moodle を利用するために、CentOS をインストールしてサーバーを構築し、Moodle をインストールした。

Moodle に講義を受講する学生を一括登録した。ユーザ名、パスワード、メールアドレスなどをエクセルに記入し、Moodle へアップロードすることで登録を行った。次にコースを作成し、それらを受講する学生を登録し、違うコースを受講できない設定とした。

3. 講義について

「構造物理化学」では物質工学科の学生 42 人が受講した。量子力学では微積を取り扱うため、前半に数学の基礎(三角関数の公式算出、オイラーの公式からの三角関数など)を扱い、後半を量子力学の入門(1 次元の粒子の運動、古典力学での角運動量など)を扱った。

「基礎化学」では農学部、医学部、地域学部の学生 83 人が受講し、講義内容は酸と塩基、酸化還元、電気化学などである。

4. Moodle の小テストについて

予め講義で説明し、内容の確認ができるように復習を兼ねて小テストを作成した。

「構造物理化学」では計 16 回の小テストと計 10 回のアドバンス問題を合わせて 230 問作成し、第 1 回から第 7 回までは数学の基礎を、第 8 回から第 16 回までは量子力学の入門についての問題を作成し、問題形式として記述形式を使用した。この形式は何通りもある解答をすべて設定しなければいけないため、途中から穴埋め形式に変更した。1 回の講義について 2 回小テストを実施したときもあり、小テストの回数は講義の数よりも多くなっている。

「基礎化学」では計 13 回の小テストで 71 個の問題を作成し、第 1 回から第 4 回までは導入問題、酸と塩基の問題を、第 5 回から第 13 回まで酸化還元、電気化学の問題を作成し、問題形式として穴埋め形式の記述形式、選択形式を使用した。問題解答後にはフィードバックと呼ばれる受験者に対するコメント機能を利用した。

小テストの問題についてアンケートの自由記入欄で質問された内容はフォーラムで回答した。

4.1 小テストの設定

小テストは受験期間を設定し、受験直後には、問題を正解した学生にしか解答を公開せず、間違えたままの学生には、期間外に解答を公開した。「構造物理化学」では受験期間を 1 週間とし、「基礎化学」では第 1 回から第 4 回を 1 週間、第 5 回から第 13 回までを 2 週間とした。

5. 受験人数

受験人数について、問題の途中で終了している学生でも含めているが、送信せずに終了した学生は未了として除外した。

「構造物理化学」を受講した 42 人の学生のうち、小テストの受験人数の平均は 36.5 人となった。第 1 回から第 5 回までは、Moodle の小テストを受験しなかった学生に、授業でペーパーテストを実施し、第 6 回から数回、全員にペーパーテストを実施したため受験人数はある程度一定になった。講義の回数の 8、10、11、12 回のときに全員のペーパーテストを実施した。

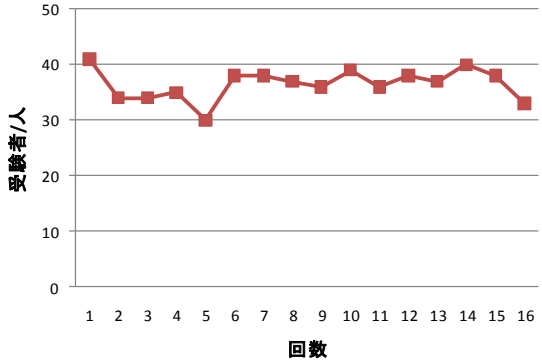


図 1 構造物理化学の回数ごとの受験人数

「基礎化学」を受講した 83 人の学生のうち、小テストの受験人数の平均は 34.3 人となった。第 1 回が最大(52 人)で、第 9 回は最小(21 人)である。第 4 回は中間テスト前なので増加しているが、第 9 回までは減少して

©2010 CIEC

いる。それ以降はほぼ一定の人数である。

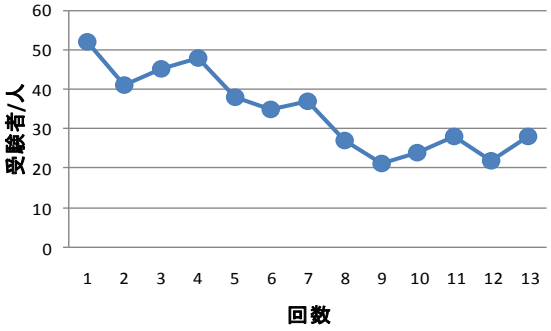


図 2　基礎化学の回数ごとの受験人数

6.　小テストの結果

6.1　小テストの平均

各小テストの 100 点満点での平均を示す。

「構造物理化学」

第 5 回と第 11 回の平均点は 46.1 点と 56.6 点と低くなった。第 5 回は sin2x などを定義に従って微分していく問題である。第 11 回は 2 次元の粒子の運動についての問題で、難易度が高かったため平均点が低くなったと考えられる。次に第 2 回と第 8 回の平均点が、67.1 点と 68.7 点と低いが、第 8 回から量子力学の入門が始まり、1 次元の粒子の運動を取り扱ったため低くなったと考えられる。

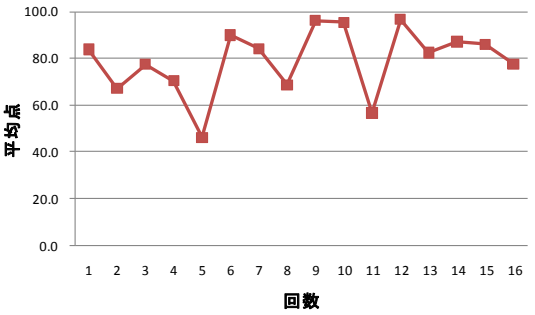


図 3　構造物理化学の回数ごとの平均点

「基礎化学」

第 10 回と第 11 回の平均点はそれぞれ 60.3 点と 54.9 点と低くなった。これらの小テストは主に計算問題で、計算が難しかったため、平均点が低くなったと考えられる。

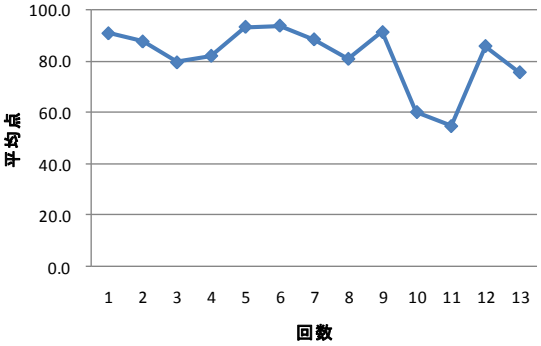


図 4　基礎化学の回数ごとの平均点

6.2　学生の分類

「構造物理化学」では数学の基礎を扱った第 1 回から第 7 回までの小テストをすべて受験した学生 29 人だけを対象にして、データ処理を行った。

「基礎化学」では 13 回分の小テストの受験数から、10 回以上と頻繁に受験している学生と、6 回から 9 回と気まぐれに受験している学生だけを対象とし、データ処理を行った。

表 3 基礎化学

分類	受験数	学生
頻繁に利用	13 回中 10 回以上	20 人
気まぐれに利用	13 回中 6～9 回	7 人

6.3　問題ごとの正解率

学生が 1 回目に回答したときの正解率を調べた。

「構造物理化学」では、数学の基礎を扱った第 1 回から第 7 回で平均点の低い小テストを調べた。第 5 回の小テストでは問題 1 と問題 5 がそれぞれ 13.8%、6.9%と低かった。次に平均点が低い第 2 回の小テストを調べると、問題 2 と問題 3 がそれぞれ 24.1%、37.9%と低いことがわかった。

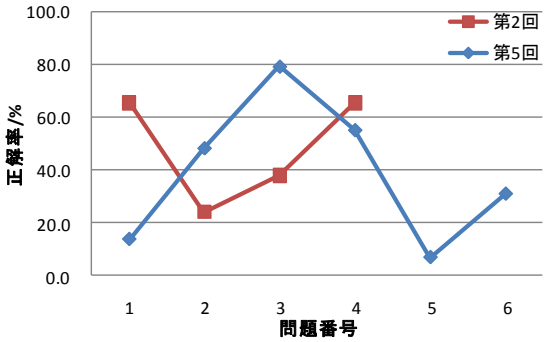


図 5　第 2,5 回の小テスト問題ごとの正解率

「基礎化学」では平均点が低かった第 11 回の小テストを調べると、図 6 のようになった。問題 4-1 は選択形式を使用していたため、88.9%と正解率が高くなっている。問題 2-1 と 3-3 の正答率が 22.2%と低いことがわかった。

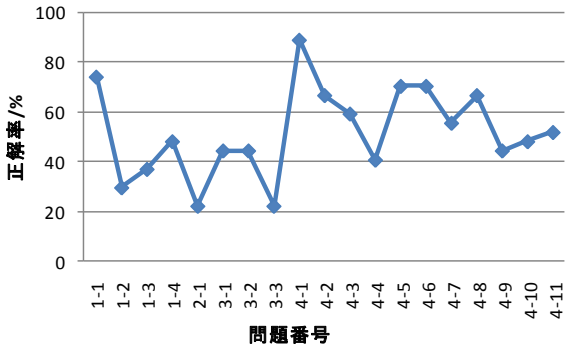


図 6　第 11 回小テストの問題ごとの正解率

7.　誤答分析

図 5 と図 6 から正解率の低かった問題で、どのように間違えたか調べるために誤答分析を行った。構造物理化学では問題 2 と問題 3 を、基礎化学では問題 1-2、

©2010 CIEC

問題 2-1、問題 3-3 を対象とした。

Moodle では学生の回答段階までは、エクセルでダウンロードすることができないため、手作業でエクセルに貼り付けて学生の回答を収集した。

7.1 問題内容と誤答について

構造物理化学

第 2 回の小テストはオイラーの公式($e^{ix}=\cos x+i\sin x$)から三角関数を導く問題である。

問題 2 では 問題 1 でオイラーの公式の x に 2x を代入した $e^{2ix}=\cos 2x+i\sin 2x$ を求めてから、オイラーの公式の両辺を二乗した式を求め、問題 1 と比べることで sin2x と cos2x の 2 倍角の公式がわかる。誤答として 21 人中 10 人が記述によるミスだった。よって実際は 11 人が不正解で正解率は 62.1%であることがわかり、解答の設定が不十分であったと考えられる。

問題 3 はオイラーの公式の x に-x を代入した $e^{-ix}=\cos x-i\sin x$ の式を使って、$e^{ix} \times e^{-ix}=(\cos^2 x+\sin^2 x)$のように計算して括弧内を求める。

誤答について 18 人中 10 人が 1 と回答しているため、出題の仕方が悪かったと考えられる。2 回目では 1 と答えた 10 人のうち 7 人が正解し、正解率が 75.9%となっている。

第 5 回の小テストは定義に従って微分をしていく問題である。

問題 1 では sin2x を[sin2(x+h)-sin2x]/h と公式に当てはめて微分する問題で、[ ]内を回答する。誤答として 1 回目に 24 人中 5 人が sin(2x+h)-sin2x と回答していて、2 回目でもそのように回答している学生が新たに 4 人おり、勘違いした学生が多いことがわかった。

問題 5 では sinx-siny=2cos((x+y)/2)(sin(x-y)/2)の公式を使用して、sin3(x+h)-sin3x を解く問題である。模範解答は 2cos(3(2x+h)/2)sin(3h/2)であるが、誤答として 17 人中 15 人が記述ミスで間違えていたことわかり、実際の正解率は 51.7%であったため、解答の設定が不十分であったと考えられる。

基礎化学

第 11 回の小テストはダニエル電池の問題で、電極電位、起電力、平衡手数を求める。ダニエル電池の反応式、標準電極電位、ネルンストの式は問題文に載せた。

反応式

$Zn + Cu^{2+}(aq) \Leftrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu$

標準電極電位

$Zn^{2+} + 2e^- \Leftrightarrow Zn \quad E_0 = -0.76\,V$

$Cu^{2+} + 2e^- \Leftrightarrow Cu \quad E_0 = +0.34\,V$

ネルンストの式

$$E = E_0 + \frac{0.059}{n}\log[X^{n+}]$$

問題 1-2 では、亜鉛イオンの濃度が 10^{-4}mol/L のときの電極電位を求める。 ネルンストの式に濃度を代入して、$E_{Zn} = -0.76 + \frac{0.059}{2}\log[10^{-4}] = -0.88$ となる。

誤答について 1 回目に間違えた 19 人のうち、3 人が標準電極電位を答え、4 人がネルンストの計算で桁数を間違い、3 人が符号の間違いをしていることがわかった。2 回目でも 3 人しか正解になっていないことから、計算があまり得意ではないと考えられる。

フィードバックでは、正解の場合「E = -0.78 + 0.059/2 log[10^-4] = -0.88 V」と式を示し、不正解の場合は「25℃におけるネルンストの式に必要な値を入れて計算してみよう！」と表示した。

問題 2-1 では、電位が等しいという関係式から平衡定数を求める。ネルンストの式から $E_{Zn}=E_{Cu}$ より、

$$-0.76 + \frac{0.059}{2}\log[Zn^{2+}] = 0.34 + \frac{0.059}{2}\log[Cu^{2+}]$$

$\frac{[Cu^{2+}]}{[Zn^{2+}]} = 10^{-37.3}$ と求めることができる。

誤答として$\frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$を求めている学生が、21 人中 12 人もいて、2 回目ではその 12 人中 10 人が正解になっていることから、log を左辺に移行して計算しているため、分母と分子が逆になってしまい、そのまま回答した学生が多いことがわかった。意味を考えずに計算をしていることがわかる。

フィードバックでは、正解の場合「電位の差が起電力なので差が 0 は起電力 0 を意味する。」と表示し、不正解の場合は「log の計算に注意して符号にも注意してみよう！」と表示した。

問題 3-3 ダニエル電池において亜鉛イオンと銅イオンの濃度が 0.1mol/L で、見かけの反応が停止した時の銅イオンの濃度を、問題 2-1 で求めた平衡定数を使って求める。誤答について 2.0×10^( )と括弧内を答えるのだが、0.2×10^( )の場合を答えている学生が 21 人中 11 人もいて、2 回目でも 11 人中 3 人しか正解になっていないことから 2.0×10^( )を答えることに気づかない学生が多かったと考えられる。

フィードバックでは、正解の場合「[Zn2+] / [Cu2+] = 10^37.3 から[Zn2+] = 0.2 mol/L から計算すると [Cu2+] = 2.0 × 10^-38.3 となる」と表示し、不正解の場合は「完全になくなる事はないので平衡式を利用して解いてみよう！また指数に注意！」と表示した。

7.2 定期テストとの比較

「構造物理化学」

授業中に数学の基礎を扱った第 1 回から第 7 回まで小テストから、応用を兼ねて偏微分のペーパーテストを 2 回実施した。1 回目のペーパーテストは問題数 9 問の 9 点満点で、42 人中満点が 27 人だった。2 回目のペーパーテストは問題数 7 問の 7 点満点で合成関数を使った 2 回偏微分と難易度を上げたため、結果がばらついた。部分点を 0.5 点として採点し、第 1 回から第 7 回までの Moodle の小テストの合計を 100 点満点として比較すると図 7 のようになった。

©2010 CIEC

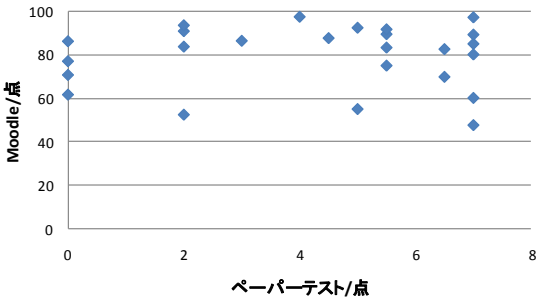


図 7　Moodle の小テストとペーパーテストの関係

図 7 を見ると、Moodle の点数が高い割にペーパーテストができなかった学生が 4 人おり、ペーパーテストが 5 点以上の学生が 14 人いて、そのうち Moodle の合計点数が 8 割以上の学生が 8 人いた。しかし、Moodle の点数とペーパーテストの点数には、はっきりとした相関が見られない。

「基礎化学」

第 11 回の小テストは期末テストで出題した問題で、Moodle の小テストと期末テストで比べてみた。期末テストの問題は、Moodle の問題とは数値を変更して出題しており、Moodle の小テストの 1 回目での回答と期末テストでの回答を、頻繁と気まぐれの学生に分けて比較した。

表 4　小テストと期末テストの関係（頻繁）

問題	①	②	③	④
1-1	65%	10%	20%	5%
1-2	25%	10%	50%	15%
1-3	20%	0%	65%	15%
1-4	20%	15%	40%	25%
2-1	10%	5%	40%	45%

表 5　小テストと期末テストの関係（気まぐれ）

問題	①	②	③	④
1-1	71%	0%	14%	14%
1-2	29%	0%	43%	29%
1-3	57%	0%	29%	14%
1-4	57%	14%	14%	14%
2-1	14%	0%	29%	57%

①小テストと期末テストが共に正解
②小テストは正解したが期末テストで不正解
③小テストは不正解だが期末テストでは正解
④小テストと期末テストが共に不正解

問題 1-1 は頻繁も気まぐれも①が多いので、問題は簡単であったと考えられる。問題 1-2 は頻繁も気まぐれも③が多いことから、Moodle でできなかったため期末テストで頑張ったことがわかる。問題 1-3 と 4 は頻繁では③が多いが、気まぐれだと①であることから気まぐれのほうが成績は元々よく、頻繁の学生は問題 1-2 と 1-3 同様、期末テストで頑張ったと言える。問題 2-1 では頻繁も気まぐれも④が多く、内容の理解が十分できていなかったと考えられる。

8.　おわりに

今回、学生の回答方法でとして記述形式と穴埋め形式を使用してきたが、誤答分析の結果、記述ミスが多く見られ、複雑な数値を入力するのには、あまり適していないことがわかった。今後、このようなミスがでないよう数学オンラインシステムである STACK[4]の導入を検討している。

謝辞

本研究を行うにあたり、Moodle で基礎化学を管理し、小テスト作成などの協力をしてくれた藤井和弘君に感謝します。

参考文献

[1] 冬木正彦, 辻昌之, 植木泰博, 荒川雅裕, 北村裕：Web 型自発学習促進クラス授業支援システム CEAS の開発, 教育システム情報学会論文誌, Vol.21, No.4, pp. 343-354, 2004 年

[2] 榊原正明, 加納大輔：e-Learning システム(CEAS)を用いた Web 型自己学習の実施,大学教育研究年報, 第 11 号, pp. 49-56, 2006 年

[3] 榊原正明, 池田吉男：e-Learning システム(CEAS)を用いた分子の対称性学習の実施,大学教育研究年報, 第 12 号, pp.54-66, 2007 年

[4] Ja STACK.org：http://ja-stack.org/

©2010 CIEC

ミリ秒分解能 ICT 活用によるアクティブ・ラーニング型概念形成の進展
—無重量世界（宇宙船）で質量をはかれるか—

小林昭三*1・興治文子*1・畠山森魚*1
Email: kobayasi@ed.niigata-u.ac.jp

*1：新潟大学教育学部

抄録

最新の「ミリ秒分解能を有する ICT」を活用することで、ミスコンセプションや根強い素朴概念を克服・転換して、科学的な概念を効果的に形成することが可能になる。私たちは、身近に入手できる安価な素材を工夫して、科学概念形成において鍵となる実験を実現し、その結果を予測して検証する効果的な概念形成授業の方法を研究開発してきた。特に「最近のミリ秒分解能を有する ICT を活用した実験」によって「予測を明快に検証するアクティブ・ラーニング（AL）型授業」の新しい可能性が開かれている。そうした AL 型授業の具体例として、重さや軽さに関する学習者の素朴概念を克服して質量概念や重量概念を確実に形成し深化する「無重量世界（宇宙船）で質量をはかれるか」という模擬授業（推薦生・保護者説明会における）などを実施したので、その実践に基づいた報告を行う。そして、超高速デジタルカメラや各種 IT センサー等のミリ秒分解能を有する ICT 活用により、どのような新しい理科教育の可能性が拓かれているかについて考察し、得られた成果と教訓や今後の課題と展望について議論しよう。

◎Key Words、ICT 活用、ミリ秒分解能での視覚化、アクティブ・ラーニング、概念形成

1. はじめに

根強い素朴概念を克服・転換して科学の基礎的で基本的な概念を効果的に形成するアクティブ・ラーニング（以下 AL と記す）型の理科教育に関する研究を私たちは推進してきた[1]。ここで、AL 型授業とは「基本的な実験の結果を学習者が一連の手順で能動的に予測・論議・検証する授業法」を意味する。そして、様々な分野における最も基本的な概念の形成を可能にするような「カギとなる実験・現象」とその「ICT 活用による視覚的表示・分析・検証法」を研究し、それで学習者が能動的に予測・論議・検証する多様な AL 型授業のモジュールを開発してきた[1]。1990 年代に米国の Laws、Thornton, Sokoloff 達は「日本の仮説実験授業等とよく似た」AL 型授業の原型を創出した。当時の ICT ツール活用によりリアルタイム実験で予測を見事に検証する基本形を実用化した。その AL 型授業法は彼らにより強力に推進され世界的な規模で急速に広まった。[2]

AL は、100～150 人の大きなクラスや 30 人以下の小さなクラスのいずれでも効果的な授業を実施することが可能である。使用できる学習機材の数や学習参加者の規模等によって AL の実施形態が選択される。[2]

多人数授業の場合は ILDs（Interactive Lecture Demonstrations）を行う。十分な数の ICT 機材や AL 授業支援スタッフが準備できる場合は、30 人前後、またはそれ以下の小規模なクラスサイズで実施する「数人グループ単位で予測・論議・検証する「実験室における AL 実験授業法」がより適切な実施形態となる。[2]

AsPEN（Asian Physics Education Network）（1996 年の AsPEN マニラ以降に講演者は関与）では、2000 年前後から、アジア諸国の実情に合った AL を各地で試行し、推進してきた。それは必ずしもハイテクとは限らない。

2001 年 7 月に開催された「AsPEN 韓国（全北大）」では、六角形の机を基本にした実験室を作り、IT ツール（各種のセンサー等）を活用した AL が演示され、広い分野にわたる AL 講習会が実施された（2004 年 9 月には CIEC 国際活動として、全北大・全州の IT 活用を視察した）。その六角形実験テーブルは適当なサイズ・形に組合せられて、AL の素材を置いて「グループ実験と討論の場」を設定するための絶好な基本型だった。

2003 年には、CIEC の 2003PC カンファレンス鹿児島と引き続く東京ワークショップ（全国大学生協連杉並会館）において、AL 講演（マゾリーニ AsPEN 事務局長の招待講演）と AL 講習会とを実施した。2005 年 8 月には、2005PC カンファレンス新潟においては、全北大学の AsPEN 韓国メンバー2 名の招待講演を実施した（AL を含む）。ICPE 東京 2006 と AsPEN2006 香川では、AL ワークショップや講演会を日本で本格的に実現した。香川での AL 講習会は Sokoloff や AsPEN メンバーが実施した。こうした AL に係る国際的な取組を実施してきた 。

こうした中で、「摩擦抵抗を無視できる世界」を手軽にもたらす超軽量力学台車システム、ホバーサッカー・ホッケイ空中浮揚システム、ガラスビーズ敷き滑走台システム、等の開発とその効果的活用や普及を目指す取組を推進してきた。最近には、特にガラスビーズを敷いた滑走台を作成し、同様な摩擦無しの滑走による多様な衝突現象の開発・試行を実現してきた。[1]

さらに、摩擦が無視できる空中での運動としては、力学の歴史的発展において特に重要な役割を果たした「振り子による衝突現象」、「重心系衝突（ホイヘンスの振り子衝突におけるテコの原理）」が成り立つ重心系での衝突法を手軽に実現できる巧妙に手法を研究開発できた。その重心系振り子衝突を「ミリ秒分解能 ICT 活用」によって詳細に運動分析し、それに基づいた効果的な質量や運動量やエネルギー概念を形成するような、AL 型授業モジュールを作成できている。[1]

本報告では、特に、ミリ秒の分解能を持つ超高速カメラや各種センサーの活用による「ミリ秒の世界における AL 型理科授業の取組」に重点を置かれよう。

©2010 CIEC

2. ミリ秒分解能を有するICT活用実験

デジタル動画カメラと運動分析ソフトやITセンサー（力センサー、距離センサー、加速度センサー、電圧・電流センサーなど）[3]で、今日では、1000分の1秒の世界を自由自在に視覚化できるようになった。超高速デジタル動画カメラにより、目にも止まらぬ高速な運動現象でも、目に捕らえ易いスピードのスローモーション映像として繰り返し観察できる。それを、ミリ秒分解能を持つITセンサーと連動させれば、従来までは理解が困難だった現象や実験でも、理解を飛躍的に深め、科学概念形成を大幅に促進する「きわめて大切な現象」として活用できる。初期には30fps（frame per second）であったデジタル動画カメラから、近年の1200fpsのカシオ超高速デジタルカメラ(EX-F1)へと進展した後、最近は安価で小型な1000 fpsの超高速デジタルカメラ（EX-FC100、FC150）が手軽に理科授業で使えるようになった。こうして、1000分の1秒の世界を視る手軽な手段を「子供一人ひとりが所有して学校（家庭でも）行える理科授業」を構想する理科教育環境が整ってきた。理科授業のあり方を大きく変える可能性が身近に大きく開かれてきているのである。

このようにして、かつては困難で理解が進みにくかった分野においても、効果的な概念形成を可能にする新しいICT活用法が豊富に切り開かれつつある。そのような新手法を活用・適用した理科教育のイノベーション（創新）について幾つかの事例を基に報告しよう。

2.1 無重量世界（宇宙船）で質量をはかれるか？

「質量概念や重量概念の形成」を小学校から高校までにいかに実現するか。従来の授業法の問題点が指摘され、様々な改善策の検討や問題提起がされてきたが、その抜本的な解決には程遠い現状であった。

最初に、「ものの重さ、質量、重量の関係と区別」をめぐる「学習者の素朴概念やミスコンセプション」をどう克服するか。科学的概念をどのように形成し深化するか。というような問題について議論しよう。

「無重量世界（宇宙船）では質量をはかれるのか？」という**AL型授業法**により、「重さや軽さ」をめぐる素朴概念をどのように克服するか。より確かな質量概念をどのように形成するか。についての具体的な解決法となるような**AL型授模擬授業**（推薦生・保護者への新潟大学生協の説明会）などを実施してきたので、それらの具体的な授業内容について紹介しよう。その際、超高速デジタルカメラや各種ITセンサー等のミリ秒分解能を有するICT活用により、どのような新しい理科教育の可能性がもたらされるか。その中で得られた成果と教訓、今後の課題と展望について整理しよう。

さらに、こうした「無重量世界での質量の測定は、ミクロな世界の物体（原子や分子・原子核や素粒子）や、マクロな世界の物体（地球や月や太陽系の惑星、星や銀河や宇宙）の運動と相互作用を基にした質量の測定法でも、全く同じ方法が有効であることを注意を喚起しておこう。遮るものがなにも無い真空中における、ミクロな分子・原子・原子核・素粒子の衝突運動、マクロな月、地球、惑星、太陽系、銀河系・・・宇宙、における「力の及ぼし合いと運動」であるというような極大と極小の両極の世界で、厳密に成りつつ法則において、質量がカギとなる重要な役割を担っている。

その深くて広い雄大な通用性を有する質量概念の理解を「地上版として具体化したAL型授業」によって可能にした。その内容・意義・役割を概観し、その基本的な特徴を整理しよう。特に、摩擦が無視できる世界を実現する「振り子衝突、ビーズ滑走台上における衝突現象」などの「AL授業を手軽に具体化することの意義・役割」について、浮き彫りにしたいと考えている。

2.2 重さと質量、重量と質量をめぐって

ここで、小学校、中学校、高校での「重さと質量」の学習単元についての、従来までの問題点について、理科教育の歴史的な考察をしておこう。そのような問題点を解決するAL型授業の具体化が必要となる。

小学校では、理科と算数で「ものの重さや体積」についての学習が小学校の1年生から6年生までに何らかの形で行われてきている。その際に、問題となるのは、ものの形や体積、ものの重さについての体を使って「実体験する重さや体積」を、どれだけ豊富に持っているかが後の高学年や中・高段階の理科における科学的「重さ＝質量概念」の形成に重要な要素である。

小学校では、重さは、重量（力）と質量とが未分化な素朴概念の段階に子供はある。即ち、「物には重さや軽さがある」という日常的な生活体験を法則化したアリストテレス（4元素説）的な重さ軽さの段階にあると言える。そこで、どんなものにも重さがある（軽さはない）という「重さ学習の到達目標の設定」に意義がある。いかにしてそれを実現するかが課題となる。

中学校や高校では「科学的な質量概念」を獲得し（4元素説的素朴概念を克服・転換し）、質量と重量とが区別して理解できる（到達目標）ことが期待されよう。

つまり、「万物の構成要素である原子・分子、その構成要素である原子核や素粒子、はすべて質量をもち、決して無に帰さない（質量保存則）」という認識段階に到達する理科教育の実現が強く期待されるのである。

最新の指導要領でも、そこに十分到達できる教育内容にはなっていない。前回の指導要領では「重さの学習を無くした」ことの反省から、今回は3年生に次のような重さの学習を入れた。「(1) 物と重さ。粘土などを使い，物の重さや体積を調べ，物の性質についての考えをもつことができるようにする。ア　物は，形が変わっても重さは変わらないこと。イ　物は体積が同じでも重さは違うことがあること。」と。この変更が重さ概念の形成もたらすかどうかは保証の限りではない。

特に問題になるのは、固体や液体の場合と異なって、すべての気体は（水素やヘリウム等は浮力のみ実体験しがちな気体も）重さを持ち、軽さはない（重さ＝質量）、という感動的実体験が乏しいことである。

さらに、中学校に於いても、重量と質量の違いを明快に体得する学習教材があまりにも乏しい現状にある。これらの問題を一気に解決することを可能にする授業が、今回、報告するAL型授業モジュール**「無重量世界（宇宙船）で質量をはかれるか？」**なのである。そうした授業実践について以下で解説しよう。

©2010 CIEC

3. 宇宙飛行士の質量測定と地上での質量測定

最初に、**「無重量世界（宇宙船）で質量をはかれるか？」**という授業の大まかな流れを示しておこう。

これは、力学の歴史的発展で重要な役割を果たした重心系での２体・多体・多重衝突現象を、AL 型の学習教材として「現代的に教育的に再構成 した」という特徴を持っている。

ここで、現代的にという意味は、ミリ秒分解能を持つ超高速カメラや距離センサーなどを検証場面で、大いに活用することによって、衝突現象の観測を容易にする視覚化を可能にする工夫を指している。もともと、ガリレイなどにより盛んに用いられた振り子による運動の観察は、摩擦が無視できる空気中での運動を実現し、しかも同じ現象を何度も観測できること、糸を長くすることで錘の振動スピードをいくらでも低速にできるので空気抵抗を小さくできる（斜面と同じ利点）。振り子現象のこうした利点に加えて、ミリ秒分解能を持つ ICT 活用には「一回だけの高速衝突でも高い時間的な分解能で詳細な位置や速度や加速度の視覚化（x-t, v-t, a-t グラフ）をもたらす」という極めて効果的な運動分析手段を実現するという意義と役割がある。

●最初に、毛利宇宙飛行士や若田宇宙飛行士による、宇宙実験の動画映像を紹介して、無重量宇宙船内での物体の運動と力の及ぼし合いについて学ぶ。

特に、宇宙船内での様々な衝突現象についての実験を提示する（鉄球や木球やボールの衝突現象、けん玉の衝突現象など）。宇宙船内では無重力状態なので、地上と違って、落下することがないため、空気以外の何物にも触れないで、球体は摩擦が無視できる空中を真っすぐ等速で直進する。但し、他の物体と衝突するとその瞬間だけは、互いに力を及ぼし合って瞬間的に進行方向を変える。そして、その後は、また等速で直進する。そうした、摩擦のない慣性運動と衝突現象とを観察することにより、物体の質量に関する実験的な予測とその明快な検証実験が可能になることを理解する Al 型授業が組み立てられることを示す。

●その中で、鉄球や木球やボールの衝突現象、けん玉の衝突現象などにより、どのように質量（小学校では重さという）の大小がわかるだろうかについて考察するという Al 型授業法を具体化して、実際の流れを示す。

●地上では支えがないと物体は落下してしまうが、糸で空中に宙づりにした物体、空気を噴出して浮上したエアホッケー、滑らかな滑走台上のベアング車付き台車、ガラスビーズ上を滑走する物体などは、水平方向では宇宙船内と全く同じように、抵抗が無視できる慣性運動と瞬間的衝突現象を行う実験・地上における理想的な宇宙実験を手軽に実現できる。

3.1 重心系での振り子衝突で錘の質量を決定

力学の歴史的な発展において、特に重要な役割を果たしたのが、デカルト等に端を発する物体の衝突現象の法則の解明である。ホイヘンス、レン、ポレリ、ウォリス、マリオット等によって、1650 年頃には「振り子を用いた衝突現象」がさかんに論議された。

それを受け継ぐことで、ニュートンは科学的な質量概念や運動量概念を確立し、それを基に「運動の第 1 法則や第 3 法則」の基礎を固めた。さらに、ガリレイによる地上の落下運動の法則や、ケプラーによる天上の楕円運動の法則を、万有引力による「運動の第 2 法則」により統一して、「運動の３法則」として集大成したものである。

そうしたホイヘンス等の「衝突を基にした質量概念と運動量概念の形成やエネルギー概念、衝突現象における運動量やエネルギーの保存則の先駆的な解明」、「等速運動する慣性座標系から観測した衝突現象の対等性＝ガリレイの相対性」による広範な衝突現象の解明等、かなりの段階までの力学法則の発展を遂げた。

特に、ホイヘンス達は「完全弾性衝突では運動量とエネルギーの保存則が成り立つ。衝突現象を『動いている任意の座標系に移って観測する』という思考実験から、重心系や実験室系等の最も理解し易い座標系を選んで衝突前後の質量や速度や運動量を議論する方法を確立した。それは「衝突現象の本質」は座標変換により不変である」ことにより当然な結果とされた。

さらに、重心系では「衝突の前後・全過程で、２つの衝突物体の重心の位置は不動」である。これから、衝突全過程における、2 球の位置は「重心を原点にして、常に、正負逆の符号で、それぞれの重心からの距離はその質量に逆比例する」。速度や加速度についても、全く同様であり、「互いに逆符号で、大きさは質量に逆比例する」。このような美しい法則性は「衝突におけるテコの原理」と呼ばれる。重心系の衝突では衝突におけるテコの原理」が成り立つ。

しかし、鉄球などの衝突現象は肉眼で観測するのが極めて困難な一瞬（非常に短い時間）に生じる、所が、最近の超高速カメラによれば、それらを 1000 分の１秒の分解能で視覚化できるので、学習者や教える側が、多様な衝突現象を楽しみながら AL 型の授業として工夫して授業を実施できるようになったのである。[1]

特に、高速デジタル動画カメラを日常的に身近な道具として子供でも使えるような環境の変化は、衝突現象の理解促進にはかなり有利に働く。衝突の様子を 1000 分の１秒の分解能で視覚化することで、「衝突の科学的な理解の促進」と「効果的な運動と力の概念形成」を実現できるからである。

従来までは衝突現象の教材化はむしろ困難なものであったが、今では衝突現象の感動的な事実として再認識させるような視覚化により多様な衝突現象を教材化して教育的な意義と役割を現実化できる。

かくして、てんびん等による重量測定のみに頼らずに、何らかの物質の実質の量を測るにふさわしいやり方を見つけて「質量を易しく教えることはできないか」、という夢はなかなか叶えられなかった。

しかし、昨今では衝突現象における上記のようなミリ秒世界の ICT 活用で、実際に「易しく質量を教える」という夢は叶おうとしている。「重量と質量の違いを教える」ことを効果的に実現できるようになった。[1]

振り子衝突現象や多重衝突現象などをめぐる、こうした最新の興味深い取り組みについて報告する。

©2010 CIEC

4. ビッグバルーン振り子衝突で空気質量測定

ビッグバルーン振り子の衝突現象により「中に詰めた空気の質量を求める」AL 型授業モジュール：

ビッグバルーン(周 3.14m、直径 1m、見かけの重量約 130ｇ、質量約 800g)と、標準質量として 2 種類の質量、即ち、約 130ｇのラクロスボール、及び、水を入れて質量を約 800g にした水バルーンを V 字型の振り子として、長い振り子にして、ゆっくりと正面衝突させる。ビッグバルーンの動く速度を限りなく小さくし、速度の 2 乗に比例する空気抵抗を可能な限り小さく抑制する。これによって、ビッグバルーン内の大量な空気の質量を測定できる。浮力に煩わされることなく空気の質量を測定できることが他に比べて特に優位な方法である。

最初に、次の問題１に示されるような実験の結果を予測し、討論し、実験的に検証する。

問題１：ビッグバルーン（ゴムの全体の質量 130g である）に、空気を入れて周囲が 314cm になるまで膨らませ（半径 50cm)、はかりで量ると 130ｇだった。長い糸でこれをぶら下げた。約 130g のラクロス球を同じ長さの振り子にして、互いに接するようにぶら下げる。

ビッグバルーンを静止させラクロス振り子をそっと引き離して、速度 v でビッグバルーンに正面衝突させた。衝突の前と後において，ビッグバルーンとラクロス球の運動量の総和が保存し，かつ，両者の運動エネルギーの総和も保存する完全弾性衝突後の時、ビッグバルーンとラクロス球の運動は次のどれか。

（１）ラクロス振り子は静止し、ビッグバルーンの速度は v/2 に。（２）ラクロス振り子が静止し，ビッグバルーンは速度 v に。（３）ラクロス振り子が静止し，ビッグバルーンが速度 2v に。（４）ラクロス振り子が、逆向きの「もとの速度の大きさに近い速度」で跳ね返りビッグバルーン動かない。（５）ラクロス振り子とビッグバルーンとが合体して速度 v/2 で動き出す。

この実験（問題）に対す予測を、ICT 活用による実験で検証する。空中で測ると両者は全く同じ重さなので、（２）と答えるものが圧倒的に多い。ところが、実際は（４）で、とても意外な結果となる。「ビッグバルーンは質量 130g のラクロスボールよりはるかに質量が大きいのだ。大部分の生徒の予想はくつがえされる。「空気は重さを持たない」という素朴概念を覆すこの「実体験」は大きな驚きをもたらす。なぜそうなるかを考えざるを得なくなり素朴概念の転換を余儀なくされる。

次に、ラクロス振り子に代えて、約 800 g になるように水を入れた水風船の振り子を用いる。空気はどれほどの質量（加速しにくさ）を持つかをアクティブに問う学習活動としての段階に進むのである。

問題２：水風船振り子を、ビッグバルーンに衝突させた時の結果について予想させ、同様に、振り子衝突の実験によって検証する。水風船振り子はピタリと静止し、ビッグバルーンは水風船の持っていた速さを受け継いで動き出す。つまり、等質量の玉突き現象や、カチカチボールの玉突き現象が再現されるので。グバルーンの質量は水風船の質量と等しいことが見事に突き止められる。ビッグバルーンの質量は水風船とほぼ等しく、約 800ｇなのである（これから 130ｇのゴムの質量を引いた約 670g が正味の空気の質量)。

こうして、「空気は重さを持たない」という素朴概念を転換できる。2 物体の衝突現象によって、浮力に煩わされることなく、空気の質量が測定できるのである。

発展学習では、条件が許せば空気を炭酸ガスなどで置き換えると、同じ体積のビッグバルーンの質量はどうなるか。振り子にして衝突させる測定や、互いにぶつけてドシンという衝撃で質量体験を体感するとよい。

さらに、ペットボトルに気体を詰め込んでその質量の増加量を電子天秤で計る従来型体験も有益である。

5. おわりに

衝突現象の発展として、原子や原子核や素粒子のようなミクロ世界では「微小粒子の質量をどのように測定するのだろうか？」を考察させる「より高い目標」への見通し開かれている。これにより、小・中・高・大学の統一的な質量概念の形成に向けた豊かな授業展開の具体化が可能となる。「衝突現象や力の及ぼし合いによってミクロな世界やマクロな世界で質量が測定できる」ことを展望できる段階に到達しているのである。

無重力世界での質量の測定、真空と分子・原子・原子核・素粒子世界における質量測定、等を実現する「AL 型授業の地上版」を、摩擦が無視できる世界での、振り子衝突、ビーズ滑走台上での衝突、等により手軽に、しかも豊富な事例を用意して具体化できるのである。

謝辞

本研究は、科学研究補助金・基盤研究(B)（21300289）の助成を受けたものである。

参考文献

[1] 小林昭三、「力と運動の素朴概念を転換する IT 活用法の有効性」,『教育実践総合研究』新潟大育附属教育実践総合センター紀要 No.2(2003)、pp. 39-62。
http://www.ed.niigata-u.ac.jp/files/cerp/report02.pdf 。
小林昭三・興治文子・畠山森魚、衝突現象の効果的概念形成と ICT-Based Active Learning - ミリ秒分解能で分子運動・波動・衝突の世界をスッキリと解明 - 、CIEC 研究会論文誌(CIEC 学会) Vol.1、pp. 41 - 48、 2010 年 3 月 27 日。
興治文子・小林昭三・畠山森魚、ICT を基盤とした物理教材の開発と活用の推進 - 新潟大学でのとりくみ - 、CIEC 研究会論文誌(CIEC 学会) Vol.1、pp. 49 - 54, 2010 年 3 月 27 日。

Akizo Kobayashi, Modularized Materials to Develop Conceptual Understanding in Physics Education, Proceedings of the ICPE2006(TOKYO), Journal of Physics Education Society of Japan Supplement, (2008), p.154.

Akizo Kobayashi and Fumiko Okiharu, “Active Learning Approaches by Visualizing ICT Devices with Milliseconds Resolution for Deeper Understanding in Physics”, proceedings of ICPE2009 (BANGKOK), AIP, in press(2010).

[2] R.K. Thornton, D.R. Sokoloff. “Assessing student learning of Newton’s law.” Am. J. Phys, 66, p.338, 1998.

[3] Video Point; software of Lenox Softworks, Data-Studio; software of PASCO for PASPORT Sensor, LoggerPro version 3.6; Software of Vernier, http://www.vernier.com/sof/lp.html

©2010 CIEC

計算機シミュレータ ECAS の論理ゲート観察機能の実装

堀　匠吾*1　中西　通雄*2
Email: {m1m10a24@st, naka@is}.oit.ac.jp

*1：大阪工業大学大学院情報科学研究科　*2：大阪工業大学情報科学部

◎Key Words：計算機アーキテクチャ，シミュレータ，論理ゲート

1.　はじめに

電子・情報系の学科では，「計算機アーキテクチャ」等の講義で，論理ゲートから始まり，ALU やレジスタなどの構成要素（以下，部品と呼ぶ），さらに部品を組み合わせた計算機（CPU）の構造まで，ひととおり教えられる．しかし，基本となる論理ゲートと計算機を構成する部品がどのように関わっているかは理解しにくい．例えば，初学者が，論理ゲートを組み合わせて作成された D-Flip Flop を学習し，つづいてレジスタを学習したとき，どのように D-Flip Flop を組み合わせればレジスタを実現できるのかを正確に把握するのは難しいと思われる．

これを理解させるには，部品の内部構造を視覚的に観察できることが重要であるが，計算機をすべて論理ゲートレベルで表示すると，複雑になりすぎる．したがって，初学者に対しては，まず計算機の構造を ALU やレジスタなどの抽象度の高いレベルの部品で表すことによって全体的な動作を把握させるのがよい．さらに踏み込んだ内容を学習する場合は，各部品の内部構造を詳細なレベルで観察できるように，階層化して，かつ連続的に取り扱えることが望ましい．

計算機シミュレータ ECAS では，計算機の構造とレジスタ，ALU などの部品との関係、部品と論理ゲートレベルとの関係が観察できるように設計されている．本稿では, ECAS の論理ゲート観察機能の実装について報告する．

2.　ECAS

教育用計算機シミュレータ ECAS は, 4 段階のレベルの抽象度で計算機の動作を確認できる(1)(2)．図 1 に ECAS の画面例を示す．

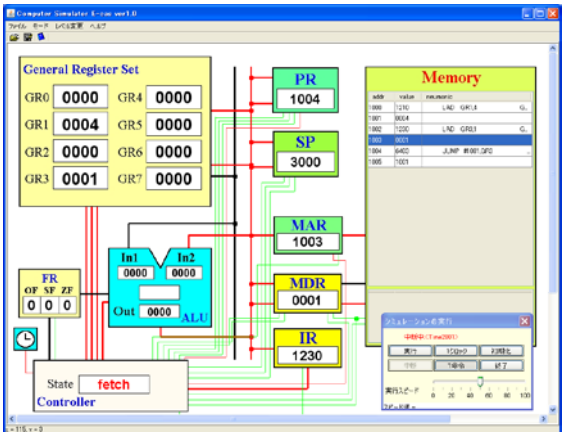


図 1：ECAS の画面例

ECAS は次の 3 つの特徴を持つ．

1. 学習で必要とする部品を学習者自身が定義できる
2. 定義した部品を組み合わせてアーキテクチャを作成できる
3. 観察時にはシミュレーションの途中でも部品の抽象度を変更することができ，必要に応じて部品の内部構造を隠したり見せたりすることができる

上記 3 の観察機能の中に，多重レベルの観察機能がある．多重レベルの観察機能は，計算機の構造や部品に対して以下の 4 つの抽象度で動作を観察できるように設計されている．

1. アーキテクチャレベル（機械語レベル）

レジスタ，プログラムカウンタ，メモリといった計算機を構築する部品が，機械語の命令によってどのような動作をするのか観察し理解してもらうことが目的で，入門教育に利用する観察レベルである．図 1 はこのレベルの画面である．

2. レジスタ転送レベル

機械語それぞれの動作について，レジスタ，メモリなどの各部品間をどのような形で信号がやりとりされているかを学習者に理解してもらうことを目的としている．

3. 制御レベル

各部品の制御方式を見せることで，計算機を構成する部品がどのように制御されているかを学習者に理解してもらうことを目的としている．

4. 論理ゲートレベル

レジスタ，ALU などの部品の内部構造に注目し，部品がどのような論理ゲートで構成されているかを観察する場合に利用する．その時に，計算機全体を論理ゲートレベルのような細かいレベルにすると，部品数が多くなり注目すべき個所がわかりにくくなってしまい，理解の妨げになる．そこで，計算機全体ではなく部品単体を取り出して，部品単位でのシミュレーションを行い動作確認する．

多重レベルの観察機能は，ECAS で実装されていなかったため，本研究では，そのひとつである論理ゲートレベルでの観察機能を ECAS に実装した．

論理ゲート観察機能を利用することにより，「論理ゲート」がどのように「レジスタや ALU といった部品」を構成しているかが学習しやすくなる．

©2010 CIEC

3. 論理ゲート観察機能

3.1 部品の内部構造の表示方法

部品の内部構造の表示切り替えの構成を図2に示す．学習者が本機能利用時に部品を選択すると，選択された部品に関する内部構造の回路が定義ファイルから取得され，画面上に表示される（①→②→③）．

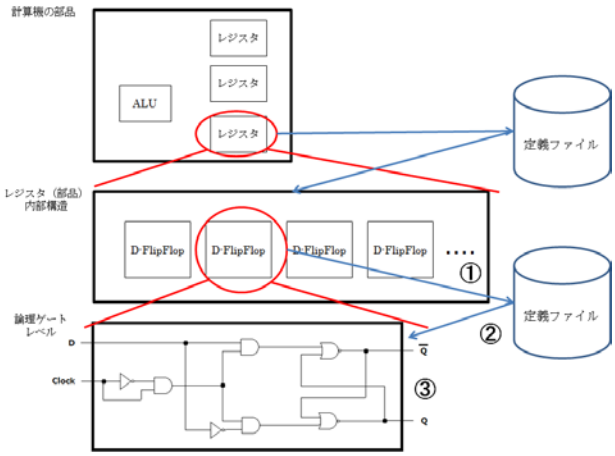


図2：部品の内部構造の表示切り替え

また，内部構造の回路内に論理ゲート以外の部品があるときには，さらにその部品の内部構造を観察できる．例えば，多ビットレジスタがあり，その内部構造にはD-Flip Flopという部品が存在した場合を考える．レジスタの内部構造を観察中に，さらにD-Flip Flopを観察したいときには，D-Flip Flopを選択すればさらに詳細にその内部構造を表示できる．これを利用すれば，計算機の内部構造を段階毎に観察し，最終的に論理ゲートレベルの回路まで連続的に観察することが可能となる（計算機の部品→レジスタ(部品)内部構造→論理ゲートレベル）．

3.2 論理ゲート観察機能の実装

ECASはJavaで作成されているが，開発環境JBuilderを用いて実装されていたため，本研究ではまずEclipse環境へ移行した．かなり時間を費やしたが，これにより開発が継続しやすくなった．

論理ゲート観察機能は，以下のモジュールで構成している．

① 部品が保持する内部構造の名前情報を取得するモジュール
② 表示切り替えを行うモジュール
③ 回路をファイルデータとして保存・読み込みできるモジュール
④ シミュレーションを行うモジュール
⑤ 回路の配線をつなぐモジュール

このうち，③，④，⑤のモジュールはすでに実装されていたものである．以下，本研究で作成した①と②のモジュールを中心に説明する．

部品の回路はテキストファイルで扱えるように，③で実装されていた．そこで，事前に部品の内部構造をテキストファイルで保存しておき，内部構造のファイル名を各部品から取得できるようにしたのが①である．①では，選択した部品に対応した定義ファイルを読み込み，そのファイルに記述された内部構造のファイル名を取得する．このとき取得したファイル名はString型の配列changepartsに格納しておく．②のモジュールはこの配列を利用して実現する．表示切り替えを行うとき，配列の添字を増減させることで，表示すべき回路のファイル名を得るようにした．部品の内部構造を表示したいなら添字を+1し，抽象化して表示したいなら添字を-1することで，計算機の部品の内部構造を階層別に表示することが可能となる（図3）．

図3：レジスタの内部構成の実現方法

4. 論理ゲート観察機能の利用方法

本機能を実際の授業で利用するためには，まず少人数の環境で，部品の内部構造を観察しシミュレーションを行ってもらい，効果を調べる必要がある．本稿執筆時においては，10人ほどに対してALUとレジスタの2つについて実験して徐々に人数を増やして効果を調べる予定であり，その準備を進めている．

また実験後に，アンケート調査で評価を得ることで，本機能の有用性を検証する．アンケートは5段階評価でALUとレジスタの構造に対しての理解度や本機能の使いやすさなどの項目を調査する．この結果は，口頭発表で報告したい．

5. おわりに

本稿では，レジスタ，ALUなどの部品の内部構造に注目し，部品がどのような論理ゲートで構成されているかを観察する場合に利用できる計算機シミュレータECASの論理ゲート観察機能の実装について報告した．

現在，少人数で本機能を利用した実験を行い，その教育効果を調べて評価を得る予定である．今後は論理ゲートを用いた抽象度の低いレベルの部品を組み合わせて作成した抽象部品を用いて，CPUを構築するといった演習に対応した機能も実装して，教育効果を調べていく予定である．

参考文献

(1) 矢原他：“教育目的に応じて観察の抽象度が変更可能な計算機シミュレータECASの計算機構築演習での活用”，情報処理学会研究会報告 2002-CE-67，Vol. 2002，No. 119，pp. 9-16（2002-12）．

(2) 松浦他：“任意の抽象度で動作を観察できる中・高等向き計算機シミュレータに関する研究”，日本学術振興会科学研究費補助金による基盤研究 (C)(2) 課題番号 12680219 研究成果報告書，pp. 2-3（2002-3）．

©2010 CIEC

医学部１年次学生の入学時ICT技量の推移と学習成果の評価

片平 昌幸[*1]　　中村 彰[*1]

E-Mail: katahira@med.akita-u.ac.jp

*1: 秋田大学大学院医学系研究科医学専攻医科学情報学・国際交流学講座

◎ Key-Words:　情報処理教育，ICT 技量評価，E-Learning，統計検定

１．はじめに

我々は秋田大学医学部の１年次基礎教育科目「情報処理」を担当している。受講生は，医学科（112-117名）と保健学科（106 名）の学生で，各学科とも，２つの実習室に分かれて履修する。授業は，e-learning システム WebClass[(1)]をもちい，独自教材を作成して配信している。e-learning 教材は授業時間帯に受講生が取り組むが，復習の機会の自由度は確保されている。初回の授業では，学生の ICT 関係の知識や技量をはかるための「確認問題」（アンケートと知識および技量を問う，表 1(a),(b)に示す 50 問程度の調査項目）を継続的に実施してきた。

本報告では，継続的に実施してきた上記の「確認問題」を利用して，医学部への入学生の最近の傾向と特徴について,一定の知見を得たことを報告する。

２．基礎教育科目「情報処理」について

「情報処理」は，新入生を対象に，前期に開講する基礎教育科目[(2)]である。本学には 100 名を超える受講生を収容できるコンピュータ実習室がないために，２つの実習室で分散実施し，教員 2 名と 3-4 名の TA の配置を得ている。

「情報処理」の到達目標は，継続して行ってきた先の「確認問題」の分析から，1）表計算技能の強化, 2）メイルのヘッダー情報の解読, 3）異なる OS の利用，4）ファイルやデータの互換性に関する知識, 等々に比重を置くことが適切であると判断した。一昨年度[(3)]および昨年度[(4)]に実施した講義開始前確認問題，特に実技問題の結果等から，Windows の基本操作及び漢字変換，文字入力やワードプロセッサによる文書作成についてはかなりの者が利用可能であると考えられるので，講義の半分程度は，大学における学習や研究の際に重要な役割を果たす表計算ソフトウエアに重点を置き，基本的事項から始めて段階毎に演習課題を実施しながら習熟できるよう教材を作成している。

表 1(a)　確認問題出題分野

出題分野	出題問題例	問題数
計算機基礎知識	計算機が実行可能な処理，構成部品（CPU），OS 名　等	9
Windows 操作	マウス操作, ウインドウ操作, Keyboard/Desktop 各部名称, メニュー操作，拡張子　等	11
Program	BASIC Program（FOR loop）	1
Office Software	和と平均の関数名, セル座標, フィルタ，「リボン」　等	12
Network 基礎知識	RSS,https の意味，メイルヘッダ，メイル文字コード　等	5
security	履歴消去，パスワード関連, 個人情報に相当するもの　等	6
著作権	ネット上コンテンツ，ソフトウエア，二次利用・複製　等	5
利用規範	実習室での注意事項　等	3
実技	WordProcessor 文書作成，表計算（数式・グラフ），プレゼンテーション資料作成	3

表 1(b)　確認問題評価視点

確認問題評価視点	略称	配点
Windows 基本操作		77
ワープロソフトの操作	WP	39
表計算ソフトの操作	SS	63
プレゼンテーションの技法	Presen	31
電子メールのマナー・モラル	mail	9
タッチタイピング	typing	37
プログラミング	Program	3
コンピュータのしくみ	cmp	33
ネットワークのしくみ	net	33
著作権	copyR	17
個人情報やプライバシー	Pinfo	26
セキュリティ	sec	23
利用規範	usage	23

©2010 CIEC

表計算ソフトウエア以外には，講義の最初に文字コードに関する話題，後半にはネットワークやメイルの仕組みの話題や，それらを踏まえた上でのインターネット利用上の諸問題（SPAM，匿名性，著作権等）についての注意喚起などについても取り上げている。講義の最後には形成試験を行う。

３．講義開始前確認問題の結果の分析 ― 2009 年度と 2010 年度―

本節では，主に 2009 ～ 2010 年度の受講生集団を対象として，1）年度毎の入学生の差異（95%有意差）の有無，2）学科毎の差異（95%有意差）の有無，および，3）最近の新入生の情報処理技能に関する特徴，について指摘することを目的として分析した。CIEC が実施している「高等学校教科「情報」履修状況に関するアンケート」も併用した。

３-１．確認問題の 50 項目の正答/誤答から判断した比較検定

新入生母集団で入学年毎での統計学的有意差があった項目は，確認問題計 50 項目の内の 5 項目について認められた。また，学科間の有意差が認められたものは，50 項目中 15 項目に及んでいる。ただし，それらの多くは，誤答率が 5 割を超えるものが多く，統計学的な有意差は，誤答の多い項目は入学時までに正確な知識が備わっていない項目であり，有意差にさほどの意味は無いものが多い。正答率の高い「Keyboard Item の名称」の有意差も同様に（この場合は逆に）「十分な知識があり」意味のある有意差ではない。ただ，「Desktop Item の名称」では，本年度入学生の方が昨年度の入学生集団よりも正確な知識を持っていると指摘できる。

表 2　年度毎の有意差が認められた項目
（カイ二乗検定）

有意差のあった項目	学科	2009	2010	P
Excel マクロ機能の有効化	保健	正 66 誤 40	正 80 誤 25	0.0285
Office データ互換	医	正 81 誤 26	正 103 誤 13	0.0101
自分のユーザ名・パスワードの記載依頼	医	正 61 誤 46	正 50 誤 66	0.038
自分の account の貸借	保健	正 104 誤 2	正 94 誤 11	0.0095
Internet と CopyR	保健	正 58 誤 48	正 43 誤 62	0.0453

表 3　学科間における有意差が認められる項目
（カイ二乗検定）

有意差のあった項目	年度	医	保健	P
計算機対応可能処理	2009	正 90 誤 17	正 60 誤 46	1.09×10^{-5}
	2010	正 100 誤 16	正 70 誤 35	5.75×10^{-4}
OS 名でないもの	2009	正 83 誤 24	正 62 誤 44	0.0028
	2010	正 88 誤 28	正 63 誤 42	0.0113
DeskTop item's name	2009	正 100 誤 0	正 100 誤 6	0.0157
Keyboard item's name	2009	正 87 誤 20	正 68 誤 38	0.0049
	2010	正 94 誤 22	正 73 誤 32	0.0467
PullDown menu	2010	正 65 誤 51	正 43 誤 62	0.0251
CD-R 知識	2010	正 59 誤 57	正 36 誤 69	0.0129
拡張子	2009	正 61 誤 46	正 45 誤 61	0.0336
拡張子とソフトウェアの対応	2009	正 64 誤 43	正 34 誤 72	4.88×10^{-5}
	2010	正 55 誤 61	正 36 誤 69	0.0476
BASICFor-Loop	2009	正 32 誤 84	正 16 誤 89	0.0262
Office データ互換	2010	正 103 誤 13	正 80 誤 25	0.0131
Excel F9 と再実行	2009	正 46 誤 61	正 30 誤 76	0.0252
RSS リーダ	2010	正 43 誤 73	正 16 誤 89	2.48×10^{-4}
Mailheader 名称対応	2009	正 20 誤 87	正 9 誤 97	0.0299
Software と CopyR	2009	正 50 誤 57	正 35 誤 71	0.0411
	2010	正 56 誤 60	正 33 誤 72	0.0108
CopyR の理解	2010	正 40 誤 67	正 18 誤 88	8.44×10^{-4}

©2010 CIEC

3－2．総合得点に寄与する各視点の線形回帰分析

確認問題の満点は 250 点である。この総合得点を，表 1(b)に掲げる評価の視点(12 点)に基づいて分類した問題グループ毎の得点率による線形回帰を評価した。その結果，表 4，表 5 のようにまとめられる。

表 4　医学科の総合得点への線形回帰(117 名)

総合得点への回帰変数	標準化されていない係数	標準化係数	P
WP 得点率	19.51	0.104	0.01
SS 得点率	63.505	0.309	0
Presen 技量得点	0.206	0.033	0.363
mail 得点率	-5.949	-0.054	0.069
typing 得点率	20.877	0.173	0
Prgm 得点率	4.536	0.078	0.001
cmp 得点率	34.015	0.195	0
net 得点率	28.8	0.191	0
copyR 得点率	19.527	0.218	0
Pinfo 得点率	50.618	0.355	0.001
sec 得点率	-26.919	-0.207	0.043
usage 得点率	26.031	0.149	0

表 5　保健学科の総合得点への線形回帰(106 名)

総合得点への回帰変数	標準化されていない係数	標準化係数	P
WP 得点率	33.903	0.204	0
SS 得点率	55.931	0.323	0
Presen 技量得点	0.316	0.051	0.255
mail 得点率	-7.674	-0.074	0.02
typing 得点率	14.57	0.118	0.008
Program 得点率	2.499	0.037	0.174
cmp 得点率	28.602	0.167	0
net 得点率	37.958	0.233	0
copyR 得点率	19.356	0.206	0
Pinfo 得点率	20	0.141	0
sec 得点率	20.229	-0.207	0.043
usage 得点率	33.903	0.149	0

この結果の示す所は，総合得点への寄与の高いものが，両学科に共通して「表計算処理能力」であることである。タイプ技能やワープロの技量の寄与が比較的小さい事実は，この世代の母集団では小学校からワープロやタイピングに親しんでいる世代であるからである。他方，表計算の処理能力は高校までの学習では一般的ではないことと関係していると考えられる。

他方，両学科ともに「メイルの技量(経験)」が「負」に寄与していることは興味がある。これは，入学生の母集団において，メイルの利用(経験)が主に，ケイタイを介したものであり，PC を介した利用ではないことを反映している。また，プレゼンテーション能力は両学科に共通して重要な寄与となっていない。セキュリティーに関する知識の総合評価への寄与が 2 学科で正と負に分かれていることは興味がある。セキュリティーに関する過剰な意識が医学科においては，情報機器の利用を阻害する材料となっているのかも知れない。

3－3．医学科と保健学科の主成分分析による各学科の特徴の表現

表 1(b)に掲げた評価の視点に基づいて分類した問題グループ毎の得点率を用いて，主成分分析を行った。分析では，回転を行わずに，単純な固有値問題として取り扱った。その結果，両学科ともに，4 つの主軸が抽出できた。結果を表 6，表 7 にまとめる。

表 6　医学科の主成分分析

	医学科			
	主軸 1	主軸 2	主軸 3	主軸 4
寄与率	35.2%	14.7%	11.5%	9.8%
WP 得点率	0.79	-0.299	-0.239	0.115
SS 得点率	0.825	-0.333	-0.123	0.059
Presen 得点率	0.74	-0.186	-0.223	0.089
mail 得点率	0.328	0.783	-0.082	-0.095
typing 得点率	0.707	-0.29	-0.191	0.047
Program 得点率	0.152	0.057	0.24	0.791
cmp 得点率	0.595	0.594	-0.021	-0.061
net 得点率	0.629	0.54	-0.12	0.1
copyR 得点率	0.324	-0.128	-0.163	-0.592
pinfo 得点率	0.569	-0.009	0.665	-0.174
usage 得点率	0.459	-0.128	0.748	-0.139

表 7 保健学科の主成分分析

	保健学科			
	主軸 1	主軸 2	主軸 3	主軸 4
寄与率	35.2%	12.8%	12.6%	10.0%
WP 得点率	0.85	-0.157	-0.169	0.116
SS 得点率	0.824	-0.273	-0.227	-0.028
Presen 得点率	0.752	-0.211	-0.199	-0.004
mail 得点率	0.356	0.769	0.093	-0.221
typing 得点率	0.735	-0.179	-0.335	0.161
Program 得点率	0.284	-0.164	-0.033	-0.693
cmp 得点率	0.638	0.372	-0.031	-0.161
net 得点率	0.54	0.558	0.101	-0.044
copyR 得点率	0.186	0.305	-0.105	0.695
pinfo 得点率	0.471	-0.212	0.73	0.067
usage 得点率	0.448	-0.164	0.766	0.114

医学科と保健学科の母集団を，各々，主軸 1 と主軸 2 を用いて散布図を描くと，図 1 と図 2 のように表される。両学科ともに，最も寄与率の高い主軸 1 は，考慮した 11 項目が全て「正」の係数として寄与している。主軸 2 では，いわゆるオフィス関連の

©2010 CIEC

技量を除いた，メイルやネットワークなどの知識と技量が強調された主軸である。

これらの主軸を用いて，両学科の受講生個人個人を主軸 1 と 2 で散布図を描かせた。

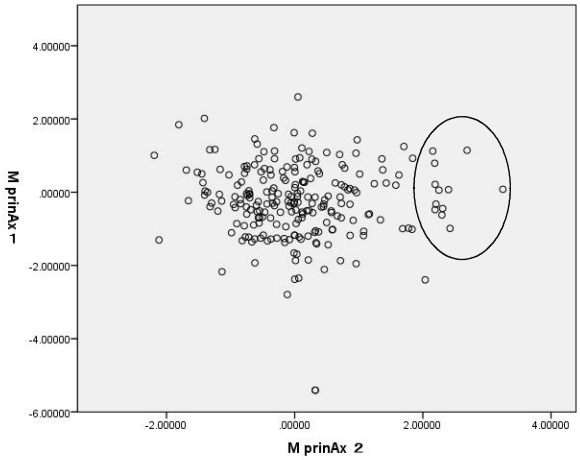


図 1 医学科の母集団の表現(散布図)

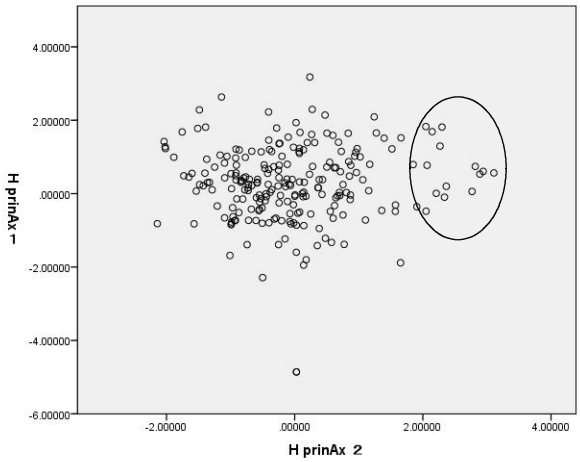


図 2 保健学科の母集団の表現(散布図)

この結果は，医学科と保健学科ともに，主軸 2 の周りに多少の偏りが見受けられる。即ち，数は少ないが，ネットワーク(Internet)利用や計算機そのものの利用が，他の母集団に比べて高い者の集団（図中の囲み部分）が認められる。これらの小集団を除いた集団は，主軸 1 と 2 の周りに，ほぼ正規性を持った分布を示している。換言すれば，両学科とも少数のネットワークや PC に親しんでいる集団を除けば，主軸 1 と 2 の平均の周りに均等な分布を示していることが分かる。

４．PCのOSの利用に関する知見

利用経験および頻繁に利用している計算機環境に関する，2009-2010 年のアンケート結果を表 8 に示す。問 1，問 2 とも，Windows7 の利用率が本年度から大きい割合を占めるようになった一方，Vista の利用率がその分減少した。これは進学時前後に新規購入した可能性が考えられる。また，頻繁に利用している PC では XP よりも古い Windows はほぼ淘汰されつつある。Macintosh の利用率はそれほど多くはなく，UNIX 系 OS は 2010 年度には皆無になった。また，日常的に利用していないものもいまだにわずかに存在している。

表 8　利用 PC アンケート結果(2009-2010)

	利用した経験のあるもの[問1]				頻繁に利用しているもの[問2]			
PCのOSの種類	09医	09保	10医	10保	09医	09保	10医	10保
Windows 7	–	–	56	57	–	–	45	32
Windows Vista	76	53	40	30	57	39	24	22
Windows XP	84	79	75	69	59	56	48	44
Windows Me	20	12	17	12	3	0	1	0
Windows 2000	35	31	35	25	3	4	3	1
Windows 98	61	50	47	35	6	5	3	4
Windows 95	26	19	13	16	0	1	0	0
Windows(種類不明)	8	20	11	13	4	12	4	4
MAC OS X	3	2	4	2	1	1	3	0
Mac OS 9以前	5	0	4	1	1	0	0	1
Mac OS(種類不明)	7	4	5	2	1	2	0	0
Unix系OS	4	0	0	0	1	0	0	0
種類不明	4	11	9	15	4	7	11	11
利用なし	–	–	–	–	8	10	3	11
その他	1	0	0	0	1	0	0	0

５．まとめ

本稿では、年次変化や学科間の有意差，および，特徴について統計学的に得られた知見を述べてきた。最後に，この数年間の新入生の情報処理の技能能力において，「確実に不足している事項」を指摘しておく(表 9)。

表 9　確実に不足している情報処理知識と技能

- 文字コードと改行コードに関する知識
- インターネットや通信の仕組みに関する知識
- プログラミングに関する意欲と知識
- 単純な数値データをグラフで表現する技能

参考文献

(1) http://www.webclass.jp/(株式会社ウェブクラス)

(2) 平成 22 年度秋田大学教養基礎教育シラバス，http://syllabus.cpera.akita-u.ac.jp/2010/pdf/570-0121.pdf (2010)

(3) 片平昌幸， 中村彰：”実技も考慮した 2008 年度新入生の ICT 技量評価と分析”，2008PC カンファレンス論文集，pp.206-209（2008）

(4) 片平昌幸，中村彰：”医学部 1 年次における ICT 講義とその学習成果の分析”，2009PC カンファレンス論文集，pp.187-190（2009）

©2010 CIEC

Scratch を用いた金融・投資教育の可能性の考察

横山　監[*1]・高籔　学[*2]・澤谷　拓郎[*3]

*1：東京学芸大学教育学部：Email: b082117x@u-gakugei.ac.jp
*2：東京学芸大学社会科学講座経済学分野：Email: takayabu@u-gakugei.ac.jp
*3：ソフトバンク・テクノロジー株式会社：Email: takuro.sawaya@gmail.com

◎Key Words 金融教育、プログラミング、Scratch

1. はじめに

本研究は主に中高生に対する金融教育（特に投資教育）での Scratch の利用可能性について考察するものである。

本論では、まず、近年注目されている金融教育の現状を述べ、次に教育用タイルスクリプティング言語 Scratch について説明する。その後に、Scratch を金融教育に応用する意義を述べ、実際に Scratch で作成した教材について説明する。そして、最後に教材作成の過程でみえた、Scratch の利用可能性や課題について考察し、また展望を述べる。

2. 金融教育

2.1 金融教育の必要性

近年、低金利もあり、株式投資やFXなどが注目を集め、個人投資家が増えているといわれている。年金問題など社会保障制度の行き詰まりやアメリカのサブプライム問題に端を発する金融不安、さらにはそういった中で企業の経営状況は悪化し、多くの若年労働者が就職口を見つけられないという雇用状況が散見される。このような社会の変化と経済的行き詰まり感のある中で、今後将来的には個々人に資産運用能力が求められるという。そうした意味で、学校教育において金融教育の必要性はますます高まっているといえる。

2.2 学校教育において必要な金融教育

内閣府の『経済教育に関する研究会　中間報告書』(平成 17 年 6 月)では、金融教育を次のように定義している。「金融教育とは、お金にかかわる教育のことであり、働いてお金を得る、お金を使う、お金を貯める(運用する)、お金を借りることなどに関する教育である。」としている。このうち、「お金を貯める(運用する)」と「お金を借りる」についてはリスクが関係している。この報告書が指し示している日本の現状や将来が現実のものであるならば、今後われわれはリスクのある不確実な社会を生きていかなければならないということになる。さまざまなリスクにどう対処していくか、ということを教えるのも金融教育では重要な目標である。

また、金融広報中央委員会の学習指導要領案についてのパブリックコメント（平成 21 年 1 月）では、「近年、国民の暮らしを取り巻く環境が大きく変化する中で、金融知識の不足に起因した金融トラブルが若年層に広がりながら増加している。このため、国民ひとりひとりが金融に関する基礎知識を学び、金融と関連して主体的に判断する能力を身につける必要性が高まっている。」としており、また、「お金や金融に関する教育を普及する観点から、職業選択や自動車購入、結婚、住宅取得、子どもの教育、親の介護、自身の老後など、種々のライフイベントに必要な資金計画などを取り上げて生徒に自ら考えさせるようにして頂きたい。また、こうした生活設計を考える際には、貯蓄や資産運用、ローン、保険といった各種の金融商品についても基本的な考えを理解させるとともに、複利効果や各種リスクの存在、リスク分散などの基本概念にも触れて頂きたい。」（一部改編）というように金融に関する記述を学習指導要領に書き込むように要望している。

2.3 金融教育の現状と問題点

このように、金融教育の必要性が高まるなか、 経済・金融教育の実施状況では、「実施している」が 42%ある半面、実施していない(48%)が実施を検討中（7%）との回答を含めると 56%となっており、実施していない方が多い。実施できない理由として挙げられるのが、「授業の時間がとれない」などの授業編成、カリキュラムなど制度上の問題であり、今後の方策としては、「利用可能で適切な教材・指導書の充実」としている。（学校における経済・金融教育の実態調査総括より）[1]

3. Scratch について

3.1 Scratch の教育利用

Scratch（スクラッチ）はMIT メディアラボが開発した子ども向けの教育用プログラミング言語（環境）である。同様に教育用プログラミング言語（環境）として有名な Squeak 上に Scratch は実装されており、Squeak の発展系と位置づけられている。Squeak は開発者であるアラン・ケイの考えるコンピュータ・リテラシー教育を目的としたソフトウエアである。またアラン・ケイのいうコンピュータ・リテラシーとは、プロ

1 「金融証券知識の普及に関する NPO 連絡協議会」と「証券知識普及プロジェクト」が実施した「学校における経済・金融の実態調査」（平成 16 年 7 月から平成 17 年 2 月実施）

©2010 CIEC

グラミングができる能力のことでもある。Squeak もScratch もプログラミングで自分の「作品」を作る過程で試行錯誤して修正し、自分の意図したものをつくる、問題解決能力を養うことができる。Squeak 等では、タイルスクリプティングその他によって作成したプログラム、ソフトウエアを「作品」と呼んでいる。

そうした、プログラミング、問題解決能力を養うことや、プログラミングで作った独創的な作品から科学概念を獲得することがScratch の教育目的といえる。

3.2 Scratch の特徴

Scratch はスプライトと呼ばれるオブジェクトにブロックと呼ばれる命令を組み合わせることでプログラミングが可能である。操作はドラッグ＆ドロップのみで組み込むことができ、パソコンに不慣れで、難しいプログラミング知識を有していない児童、生徒および学生であっても、ブロックを組み合わせる感覚でプログラミングができる。スプライトはPC 画面上に目に見える形で表示され、自身で作成したプログラムが自ら意図したように作動するかどうかを視覚的に判断することができる。

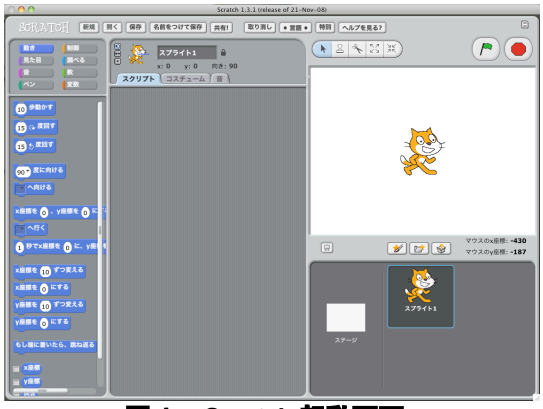


図１　Scratch 起動画面

図２は三角形を描くプログラム例である。「ペンを下ろす」というブロックによりスプライトに図形を描かせることができる。「ペンを下ろす」の状態で「100 歩動かす」と直線を描き、「120 度回す」で角度をつくることができる。これを「～回繰り返す」で３回繰り返すことで、図３のように三角形を描くことができる。

図２　三角形描写ブロック

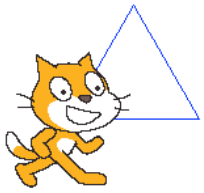


図３　三角形描画

また、Scratch はフリーソフトウエアであり、Windows、Mac、UNIX などの主要なプラットフォームで動作可能である。ある程度情報環境の整った教育現場ならば比較的容易に導入可能なソフトウエアであるといえる。

4. Scratch と金融教育

4.1 Scratch と教科教育

Scratchはコンピュータ・リテラシー教育を目的としているが、教科教育でも有用性がある。昨年の2009PCカンファレンスで当方研究室の学生が授業実践の報告を行っている。

「Scratch プログラミングによる小学生の自動図形描画学習」では小学校算数の「図形」の範囲を取り扱い、正三角形、正方形、正多角形を Scratch プログラミングで描かせた。多くの児童はプログラムで図形を描く過程で図形の規則性に気づくことができた(2009 年)。

また、「Scratch によるπと無限の学習」では、中学校数学の「円周率π」の範囲を取り扱った。同じように多角形を描かせるプログラムを作らせたが、こちらでは「繰り返し」と「変数」のブロックを組み合わせて三角形、四角形、五角形・・・と角を次第に増やし無限多角形を描くプログラムを作成させた。生徒は「π」や「無限」という抽象的な概念についてシュミレーションを通して、体験的に学習できた(2009 年)。

以上、２つの教育実践から算数／数学教育においてScratch の教材活用の有効性が確認できた。

4.2 Scratch を金融・投資教育に応用する意義

現在の金融教育は時間的な問題・カリキュラム上の問題があるということであったが、それを解決する方法としてScratchが利用できるのではないかと考える。

金融教育でも投資教育の分野において、以下のような利用意義が考えられる。

証券投資を行うには投資理論と実際の株価データを分析するための高度なプログラミングの知識が必要である。しかし、他方でプログラミングというと一般的には中高生には敷居が高く、また社会科の中の公民科の中のさらに小さな金融教育という枠ではプログラミングについて教えて使っていくのはカリキュラム上無理である。そこで、Scratchの、マウス操作が中心で簡単にプログラムが作成できるという利点を活かすことができれば、プログラミングをするというハードルが大幅に下がるので、投

©2010 CIEC

資理論に基づくデータ分析がScratchの利用により実現可能になると考える。

また、Scratchはプログラムの構造が視覚的に分かりやすく、理論のコンピュータでの実行過程が理解しやすいため、難解な数式で成り立っている投資理論モデルの理解にも役立つと考えられる。

当方研究室で「日経STOCKリーグ」[2]に参加した際、ポートフォリオ理論について学び、R言語で株価データの分析をするプログラムを作成し、分析結果から考察を行った。「日経STOCKリーグ」には大学生だけでなく中高生も参加している。Scratchを利用してポートフォリオ理論を学び、他のプログラム言語の代わりにScratchを利用すれば、中高生にも大学生と同じ分析が可能になるかもしれないと考える。

4.3　教材 Scratch

今回、ScratchでMarkowitzの分散投資モデルに基づいたポートフォリオ（２種類の株価データ）の図(有効ポートフォリオ)をScratchのステージ上に表示するプログラムを作成した。

今回、実際に行った図の表示の手順は以下のようである。

① Yahoo!ファイナンスから250日分の株価データを取得し、表計算ソフトに貼り付け、テキストファイルをつくる。

② 株価データのテキストファイルをリストに読み込む。例えば図４にある「株価１」のオブジェクトにデータを読み込む。

③ 読み込んだ株価データを収益率になおし、別のリストに読み込む。

④ 株価収益率のデータからそれぞれの期待値(リターン)、分散（リスク）、共分散、相関係数を算出する。

⑤ 期待値、分散、共分散などのパラメータで成り立つ式により組み込み比率(x)が0.01→1の期待値と分散を表すポートフォリオの図が表示される。

図３は期待値を求めるプログラムである。期待値は収益率リストの値の総和を求め、値の個数で割ることで求められるが、総和を求めるブロックはないので、工夫が必要である。収益率の総和についてはリストの値を順番に足し合わせていくようにし、値の個数はリストのブロックの「～の長さ」を使う。

このプログラムのアルゴリズムを説明する。「収益率リストの番号」と「期待値」は変数として扱い、「収益率」は 249 個の値を持つリスト（配列）とする。まず「期待値」を「収益率」のリストの１番目の値にする。次にリストの番号「収益率リストの番号」を１ずつ変えて、その番号の値を「期待値」に加え、その作業をリストの最後の番号まで繰り返す。そうすると「期待値」は「収益率」の総和となっているので、最後に「期待値」を「収益率の長さ」で割れば期待値が求まる。

図３　期待値の算出

このようにして、収益率→期待値→分散→共分散→相関係数と求めて、ポートフォリオの構成ができる。

図４はプログラムの実行結果を表示するステージである。左上に「x 1.0」、「期待値１　0.1」、「期待値２　0.1」・・・と並んでいるのが変数の値で、左下に「株価１」「株価２」・・・と並んでいるのがリストと呼ばれ、C 言語や Java の配列と同じ機能を持ち、複数の数値データをひとまとめに取り扱うものである。ステージ上に引いてある直線が x 軸、y 軸で、右上に描かれている曲線がポートフォリオの図である。x 軸に分散、y 軸に期待値をとり、２つの資産の組み込み比率（x：1−x）の x に 0.01 から１まで 0.01 ずつ増やした値を入れたときの（分散, 期待値）の座標にスタンプで点を打っていくことでこのグラフが描ける。（なお、実際の座標の数値で点を打っても、小さすぎてわからないため、x 座標を 70 倍、y 座標を 100 倍してある。）

図４　有効ポートフォリオの図

[2]日本経済新聞社と野村證券の共催する、中学生・高校生・大学生を対象にした「自主テーマによるポートフォリオ学習」および「レポートコンテスト」

©2010 CIEC

このプログラムは、株式投資の場面での、リスクとリターンの関係や分散投資についての学習に大いに利用できると考える。たとえば、２つの資産に分散投資するとき、相関係数の値が重要になってくる。そこで、相関係数がどのような値だとグラフがどのように変化し、どのくらいのリスクとリターンとなるのか、ということについて、図５のようなグラフを活用して、相関係数を学習者が操作できるようにすれば、相関係数が−１のときにリスクを０にできる分散比率が存在することがわかる。二つの資産が負の相関関係を持つときに分散投資が有効になる、という理解につながるのではないだろうか。

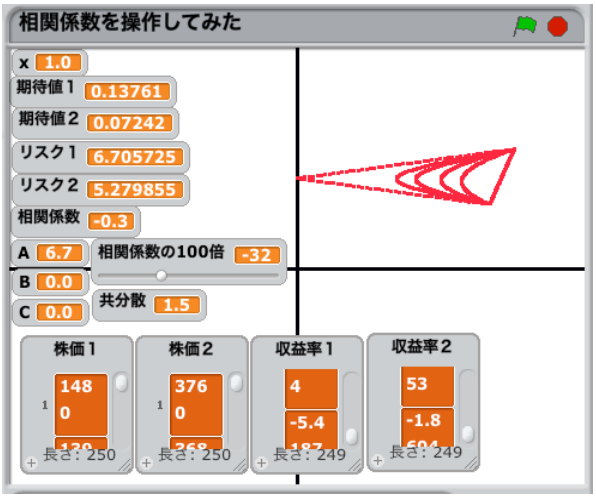


図５　相関係数を操作できる図

5.　考察

今回、Scratchで、２種類の株価データでポートフォリオの構成を有効ポートフォリオの集合の図として表示することができた。この教材は株式投資におけるリスクとリターンの関係やポートフォリオ理論について学習する際に十分に利用価値があると考えられる。今のところ２資産の図しかできていないが、３資産についても可能であると考えられる。また、期待値の計算などの数学の知識や簡単なプログラミングについての知識など他教科の分野でも中高生に教えられる内容が含まれている。

教材作成時に気づいたことを具体的にあげてみる。

良い点は、次のようである。

- ステージ上に変数の値が表示されているため、変数の値の変化と図の描写の様子を照らし合わせて見ることができる。さらに、その際にプログラムの実行スピードを通常かターボスピードに変更が可能である。実行過程を見る場合は通常で、省きたいときはターボスピードで、と状況に合わせて使い分けができる。
- 変数はスライダーの機能もついており、学習者が任意の値に操作できる。図６の左上にあるのがスライダーである。スライダーを動かし、組み込み比率(この場合、リスク、リターンともに大きい方の資産の比率)を決定し、プログラムを実行することで、その組み込み比率でのリスクとリターンの座標が得られる。

図６　スライダー

出来なかった点や課題は、次のようである。

- Scratch の仕様上、計算するときに小数点以下第二位が四捨五入されてしまうため、正確な計算結果が得られない。このため、実際の運用は出来ないことがわかった。
- 使える演算子の種類が少なく、累乗の計算では「x×x」というようにしなければならないため、計算式がわかりづらくなってしまうところがある。
- 座標の設定が変更できないため、値を図の見やすい値に変更して、調整しなければならない。
- ステージが小さいため、変数やリストは表示できる数が限られている。
- この教材では、プログラムの一部分が横に長くなっているため、大きい画面でないと全体が見られない。

6.　おわりに

本報告では Scratch を用いた金融・投資教育の可能性について、現段階で分かったことを一部紹介した。

PC カンファレンス当日の報告では、教材のより詳細な説明と簡単なデモンストレーション、また今回報告した教材を利用した学習指導案の紹介を中心とし、さらに２資産以上のデータを使った教材や他のモデル(CAPM など)の教材についての考察も付け加えたい。

参考文献

(1) 石原正雄：“スクラッチアイディアブック　ゼロから学ぶスクラッチプログラミング”，株式会社カットシステム (2009).
(2) 松原望：“入門確率過程”，東京図書, (2009)
(3) NPO 法人　証券学習協会 http://www.npo-shoken.or.jp/activity/kyoiku_tyosa.html
(4) 「学校における経済・金融教育の実態調査総括」 http://www.jsda.or.jp/html/oshirase/kyouikuchousa.pdf
(5) 知るぽると　金融広報中央委員会 http://www.shiruporuto.jp/info/station.html
(6) 千田彩織, 高籔学, 鈴木悠太:「Scratch プログラミングによる小学生の自動図形描画学習」(2009)
(7) 冨野友里恵, 高籔学, 田川貴章:「Scratch によるπと無限の学習」(2009)

©2010 CIEC

Excel VBA ユーザーフォームによる産業連関分析
－簡単なデータ入力による経済効果の予測－

金子宏之*1
Email: kaneko@komatsu-c.ac.jp

*1：小松短期大学地域創造学科

◎Key Words Excel VBA，ユーザーフォーム，産業連関分析

1. はじめに

産業連関分析は、政府・自治体の経済政策やオリンピックなどの大規模なイベント等の経済波及効果または経済効果、を予測するさいに用いられる代表的な手法の一つである。本来、この手法で経済波及効果を推計するまでには、産業連関表の仕組みや経済波及効果の計算方法など、理解しておかなければならないことが多い。このため、従来は産業連関分析に関する講義の導入部においてサンプルを示すことで、その概要を説明することが多かったように思われる。

これに対し、その導入部において、経済波及効果を学生が自ら推計できるような機会があれば、彼らが産業連関分析を学ぶ上で、より効果的な動機づけになるのではと考える。

他方、Microsoft Excel（以下、Excel）の演習が情報処理教育の基礎または応用科目として多くの高等教育機関で導入されていると考えられるが、産業連関表はその名称通りデータが表形式で表わされるものであることから、Excel で分析を行うことが可能である。しかしながら、産業連関分析における経済波及効果の推計には手順があり、多くの計算をこなさなければならない。したがって、一般に産業連関分析を Excel で行うさいには、分析にかかる面倒な計算作業を Excel VBA(1) によるプログラミングで行わせる方が効率的で、その使い方を紹介した書籍(2)もいくつかある。

これらの書籍では、予め用意したデータや Excel VBA プログラムを使うことで、前に述べたような導入部での学習者によるシミュレーションが可能と考えられる。しかしながら、Excel VBA ではユーザーフォームという、パソコン操作の苦手な学生にとってより使いやすい画面を提供することができる。他方、上で述べた書籍では、ユーザーフォームによる簡単な操作での産業連関分析について解説しているものがなかったように思われる。

以上のことから、本研究では、産業連関分析に関する講義の導入部などで、その概要を理解してもらうためのシステム、すなわち Excel VBA プログラムおよびユーザーフォームを作成した。

2. システムの概要

2.1 システムの前提条件と構成

本研究で作成したシステムは、平成 12 年石川県産業連関表に紹介されている分析事例の一連の計算を、VBA プログラムが行うものとなっている。ここで、分析事例の前提条件(3)は以下の通りとなっている。

①平成 12 年石川県産業連関表の統合大分類 32 部門表を使用する。

②経済波及効果の計算は、直接効果、第 1 次間接効果（波及効果）および第 2 次間接効果まで行う。現実には、第 3 次、第 4 次・・・の間接効果が続くのだが、微妙になるうえ、発生の時期も不明確なので計算しない。

③逆行列係数は自給率を考慮した型のものを使用する。

④消費性向は平成 16 年家計調査金沢市勤労者世帯の平均消費性向(69.7%)によるものとし、産業連関表の民間消費支出と同じ構成比の消費が行われるものと仮定する。

他方、産業連関分析においては逆行列を含む多くの計算処理が必要となるが、それらを行う Excel VBA プログラムの主なものについては、藤川(4)が作成したものを引用、または一部修正の上、利用している。

2.2 システムの流れ

システムの流れは以下の通りである。

1. 産業連関表の作成。指定した Excel シート上に 32 部門表をあらかじめ入力しておく。
2. Excel シート上にあるスタートボタンを押す。
3. ユーザーフォーム画面上で部門を選択し、さらに需要増加額を入力する。ここでは例として、部門については「建設（部門）」を選択し、また需要増加額として「100（億円）」と入力する。
4. 参考データを表示ボタンを押すと、産業連関分析の各種計算が実行され、影響力係数（他部門への影響度）の高い産業および感応度係数（他部門からの影響の受けやすさ）の高い産業がそれぞれ 3 件ずつ表示される（図 1）。
5. 経済波及効果を計算するボタンを押すと、直接効果、第 1 次間接効果（波及効果）、第 2 次間接効果それぞれにおける、生産誘発額、粗付加価値誘発額および雇用者所得誘発額が計算および集計される。さらに、各経済波及効果の計算式を示したユーザーフォーム内のテキストボックスに計算結果を表示する（図 2）。
6. 経済波及効果推計のフロー（流れ図）を見るボタンを押すと、直接効果から第 2 次波及効果までの

©2010 CIEC

流れ図を描いたユーザーフォーム内のテキストボックスに計算結果の値を表示する（図3）。

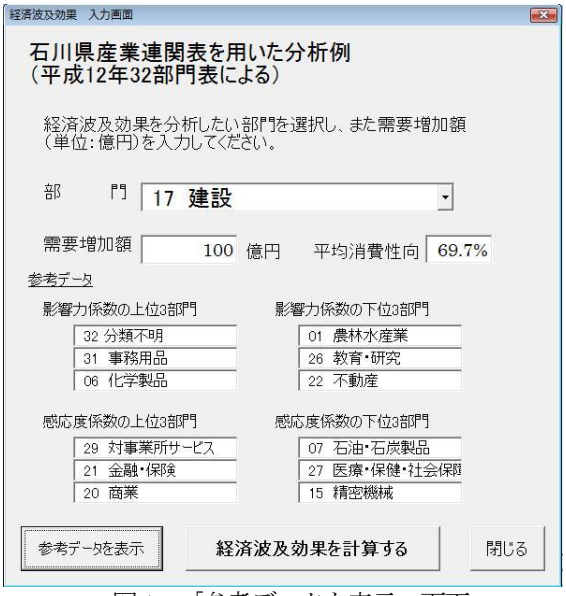


図1　「参考データを表示」画面

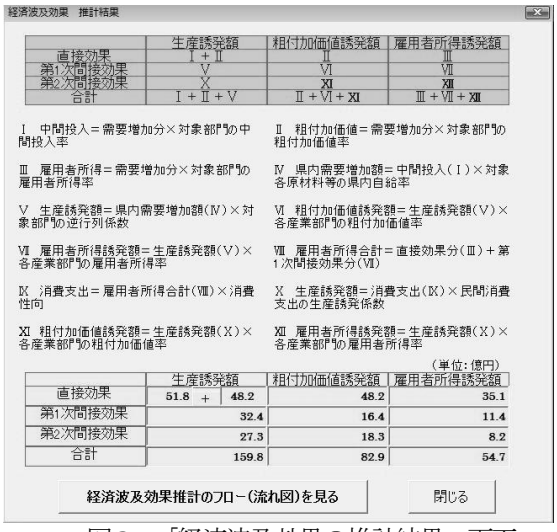


図2　「経済波及効果の推計結果」画面

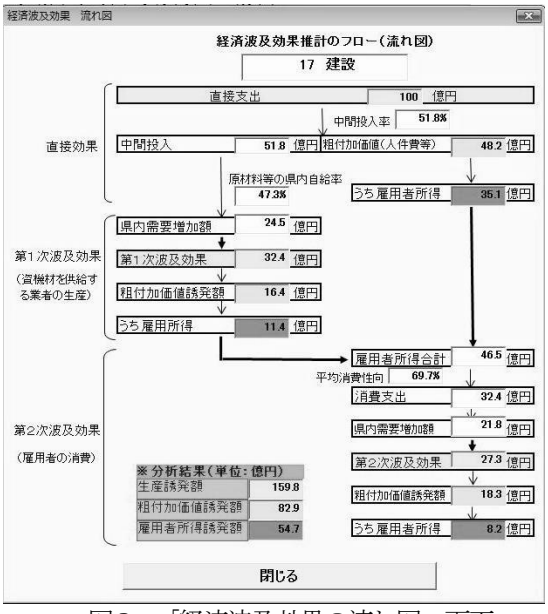


図3　「経済波及効果の流れ図」画面

3.　おわりに

本研究では、産業連関分析の経済波及効果の流れを分かりやすく理解できるよう、各種計算を行った上で、ユーザーフォームにその流れ図を表示する VBA プログラムの開発を行った。本研究の主な成果は以下の通りである。

第1に、VBA プログラムによる産業連関分析を紹介した書籍・研究はこれまで見ることはあったが、本研究のシステムでは、ユーザーフォームを用いることで、経済波及効果の流れを簡単な操作で表示させることができた。

第2に、本研究では、平成12年石川県産業連関表による産業連関分析が行われているが、産業連関表の様式は各都道府県（地域）で共通のものであることから、今回用いた石川県の32部門表を他地域のものに置き換えるだけで、本システムで他地域の産業連関分析を行うことができる。

他方、今後の課題は以下の通りである。

第1に、本研究では需要増加の部門を1部門として VBA プログラムを作成したが、一般には1部門に限定される必要はない。このため、複数の部門を選択できるよう、ユーザーフォームを含む VBA プログラムの修正が必要と考えられる。しかしながら、このような修正については、これまでの作成方法自体を変えるわけではないので、それほど困難なものとは思われない。

第2に、本研究では産業連関分析の導入部における学習の動機づけを目的としてシステムを開発した。しかしながら、本システムは、産業連関分析の仕組みやその手法を説明しているものではないため、現状では直接の教材にはならない。そこで、教材として本システムを利用する場合には、システムの拡張等が必要となるが、学習効果の点からすると、拡張にこだわらず別の教材、パワーポイントなどと組み合わせるなど柔軟な対応が良いのではと考える。

参考文献

(1) 七條達弘, 渡辺健, 鍛治優：“やさしくわかる Excel VBA プログラミング第3版”, pp.233-258, ソフトバンク　クリエイティブ（2009）.
(2) 井出眞弘：“Excel による産業連関分析入門”, pp.198-200, 産能大学出版部（2003）.
(3) 石川県県民文化局県民交流課統計情報室：“平成 12 年石川県産業連関表”, p.32, 石川県統計協会（2005）.
(4) 藤川清史：“産業連関分析入門”, p.110, 日本評論社（2005）.

©2010 CIEC

小学校で携帯電話をどう教えるか
- その１　情報端末としてのケータイ活用事例 -

徳増智子*1・中村真也*1・山田義守*1・西岡　利*1　島田文江*1・伊藤篤*2・平松裕子*3 佐藤文博*3
Email: tomoko.tokumasu@gmail.com

*1: 東京都八王子市立上壱分方小学校
*2: 株式会社 KDDI 研究所
*3: 中央大学経済学部

◎Key Words　携帯電話　学習支援ツール　リテラシ教育

学校に持ち込み不可の携帯電話をどう教えることができるのか。携帯電話を通し生の情報が、いつでも受発信可能なのは有益な半面、時に重大な問題を引き起こす。子どもには情報の扱い方を正しく学習させる必要がある。その第一歩として、八王子市立上壱分方小学校と「楽しい修学旅行研究会」[1]は、使用条件・範囲を明確にしながら、軽量で簡単な情報収集機器としての携帯端末の教育への利用を通したリテラシー教育を授業の中で試行している。この試みの中で、児童に道具としての携帯電話端末の有効性が明らかになってきた。

1.　はじめに

「ユビキタス」という言葉は、我々の将来に希望をもたらすようにみえた。「いつでもどこでもだれでも」シームレスに情報を得られるようになれば、さまざまな人たちが自由に有益な情報を使用できる。実際、情報は多様化し、場所や時を気にせず情報にアクセスできる環境が整い、格段に生活の利便性は向上した。

しかし「いつでもどこでも誰にでも」というのは、有益な情報に関してのみ言えることではない。親の目のないところで、どこでもインターネット接続が、子供でも可能ということであり、その結果子どものネット犯罪被害が増大した。そして、ユビキタスを実現する身近な機器、携帯電話は義務教育下では学校持込み禁止となった。情報化社会に生きている子供に「禁止」という対応でよいのだろうか。高校生になれば子供は自然にケータイを問題なく使用できるようになるのか？大人になって使用するものを小学生に使用禁止にする意味はなにか。

今、子どもは情報機器に囲まれて生活している。中学生になれば半数の子供が携帯端末を使用するようになる。文部科学省の昨年調査によれば、小学 6 年生の 24.7%が携帯端末を所有している[2]。また、「所有」でなく「使用」とした場合にはもっと多い可能性もある。実際に小学生に尋ねると、兄弟で使っている例も多いからである。

家庭で使用する機器は親が教育するが、今の親は自分が子供のときにはケータイは持っておらず、教育された経験がない。規範となるものをあらかじめ持たず、親による教育にスタンダードが生じにくい。

情報教育に関して研究を行う「楽しい修学旅行研究会：M-ラーニング分科会」では、子供の発達にあった形での情報教育を小学校でも行えないか検討してきた。この試みに共感し、西岡校長の指導のもと、むしろ積極的に小学校の教員サイドが指導者の立場から実際に授業の中でケータイを利用する中からリテラシーを養っていこうとしたのが、八王子市立上壱分方小学校の教諭であった。楽しい修学旅行研究会と上壱部方小学校の試みの中から 3 年生担任の試みを以下に報告する。

本論文の第 2 章では小学校における情報教育と携帯電話使用の意味に言及し、第 3 章では具体的に 3 年生で実施した授業に関して述べ、第 4 章で展望を語る。

2.　小学校における情報教育と携帯電話使用の意味

2.1　携帯電話をめぐる現状

子どもはいつからケータイ使用を始めるのか。日本の子供が、初めてケータイを持つ年齢には２つの山がある。12 歳と 15 歳、つまり中学校、高校入学時にケータイを持つようになる子が多い[3]。ひと昔前であれば、親に時計を買ってもらったのと同じように入学祝いとしての端末保有が始まる。

しかし、入学祝いの時計と携帯端末は同じではない。時計の場合は受動的に身に帯びていればよかったが、ケータイは自分から使用するものでもある。この使用に関して、持込み禁止では基本的に何も教育できない。少なくとも直接端末指導は行えない。たとえ、ケータイ教室であっても、ケータイそのものは持たず、映像や話から主にインターネット使用の危険性やメールの作法などを学ぶのが現状であるが、12 歳までの子どもの発達状況に配慮した場合、抽象的な概念の把握には限界がある。ケータイを持たないケータイ教室では、子供は具体的な問題点を把握しきれない。ましてや応用的な理解はできない。

A・ピアジェの説[4]に従うと、この時期には具体的な事象の把握力は育ち、この点を利用した具体的な学習が効果をもつ。ケータイも、また情報に関しても、もし具体的に展開し指導することができるなら、小学生の理解を得ることができるのではないだろうか。

なお、今回の試み以前に執筆者の 1 名には前任校で岩手県立総合教育センター[5]の三田正巳氏に情報教育を依頼した経験がある。パソコン教室に安全なネット環境を作り、6 年児童に実際のケータイを操作させた。

©2010 CIEC

占いやゲーム、掲示板やチャット等を体験しながら、情報モラルについて学んだ。指導のあった学年のネット上のトラブルはなかったのに対し、その前後の何も指導していない学年にはケータイを使ったいじめの事例報告があり、中学入学前の実践を評価している。

学校には様々な情報モラルのリーフレットが送付されてくるが、それらの配布や、パソコンを通してだけの情報教育では足りないというのが教員の実感である。

2.2 研究会における検討

「楽しい修学旅行研究会：M-ラーニング分科会」では、実際に具体的な目的をもった上で子どもにケータイを利用させ、リテラシーを養えないか検討してきた。以下の使用方法を小学校に提案している。

まず、子どもの安全な使用を担保するために SIM カードを抜いた端末を利用する。インターネット・通話・メールはできなくなるが、SIM カードを抜いた場合にもまだ端末には多くの機能がある。写真、マイク、メモ、ビデオ、アラームも使用可能であるし、辞書さえ入っている端末もある。加えて費用面でも近接以外通信をしないために通信料は発生しない。

携帯電話の特色としては小型軽量・多機能・簡単な操作性があげられる。小学校の教科書ではカメラやマイクなどの補助教材が生活科、社会科、理科などで広く認められているが、各自持つには、費用も重量もサイズも大きい。携帯はその点、むしろ子供の使用に適したサイズ、重量で、複数の用途を可能にする。

情報発信のための資料収集やレポート作成、共同作品にも使用可能である。パソコンを利用することでデータ編集もできる。このようなケータイの利便性を生かし、正規の授業の中で目的を定めた使用を行う。

併せて赤外線による情報交換を行い、通信というものの性質について実感する機会を作る。具体的には、写真送信を繰り返すことで、同じものが際限なくコピーされ、またオリジナルと同じ質を持ち、その情報は当初の管理者の手に負えない広がりを持ちうる。クラスの中で5，6回の情報交換を行えば、その広がりはすでに児童には認識しづらくなる。このような実証を通じて、インターネットによる情報の拡散の認識に役立てる。

その際にポイントと考えているのは、本来の ICT 機器使用を活用することである。危険性を負の部分として伝えるだけでなく、正の部分としての本来の使用をさせてこそ、子供に ICT リテラシーを養うことができる。道具としてケータイを ICT 機器の使用の入り口として使う知恵を身につけさせたい。このような研究会の主張と小学校教員の話し合いから具体的な授業内でのケータイ使用が始まった。

3. 上壱分方小学校での実施

3.1 概要

2009 年度にまず 1 ヵ月間 6 年生 1 クラスにおいて体育の授業で、跳び箱のフォーム改善のためにビデオやカメラ機能を使用した。続けて 3 年生の全クラスで以下の試みがなされた。

実施概要は表 1 のとおりである。なお、使用機能は双方とも、写真・赤外線である。写真に関しては、拡大縮小などの操作のほか、タイトル編集も行った。

表 1　2009 年度 3 年生実施携帯端末使用実施概要

実施期間	実施内容	使用場所	使用単位	成果物
1日間	社会科見学の写真取材	市場 資料館	3～4人に1台	画像を取り入れた新聞
半月間	校庭の樹木撮影	校庭		校庭の木々を紹介する図鑑

3.2 事前学習（マナー、使い方）

事前調査では、ケータイに初めて触れる児童もいたが、大半は家庭にある身近なものであると感じていた。また、使用機能は通話が多く、児童には文字入力、赤外線などの機能はあまり知られていなかった。

そのため、「楽しい修学旅行研究会」所属の講師がケータイの使用法について 1 時間の事前指導を行った。カメラ機能を利用し、画像を撮り、撮った画像に名前をつけて保存し、それを赤外線送受信するという作業を子ども達同士で練習した。

また、公共の場、個人を撮影する際の相手の承諾などプライバシーについても学んだ。使用しながらの歩行、急に立ち止まるなどの危険性も学んだ。

3.3 社会見学　1/22

3.3.1 使用概要（使用ルール・班、台数など）

社会科見学では、市場や資料館を訪問し、八王子市のようすを見学した。3～4 人の班に分かれて行動し、ケータイは各班 1 台とした。予め使用を決めた場所以外は、教員がケータイを預かっていた。社会科見学での使用目的を明確にすることと、別の諸機能で気を散らせないためである。また撮影枚数も各個所 5 枚程に限定し、撮るものをよく観て、考え選ばせるようにした。

3.3.2　児童の使用状況（青果市場、郷土資料館）

青果市場では、主に果物や野菜、それらを運搬する乗り物、倉庫、働く人を撮っていた。ダンボールに書かれている産地など細かく記録している班もあった。撮影限定をしたため、子ども達も何を撮るか話し合いながら無駄なく撮影していた。

郷土資料館では、昔の道具など、自分達が興味をもったものを撮影していた。画像に名前を付ける（タイトル編集）に多少の手間がかかったようだが、撮影自体は、スムーズにできていた。

3.3.3 成果（新聞作り）と教員の感想

社会科見学後総合的な学習の時間として一週間ほど、授業時数としては 5 時間を費やし新聞作りを行った。新聞に写真 2、3 枚を添付した。大きさは名刺サイズ）。自由に使っていた。表 2 に日程と活動内容を記す。

表 2　社会見学と新聞作成の工程

日程	活動内容
1 月 22 日	社会科見学「市内めぐり」
1 月 25 日	新聞に使う画像（班名とタイトルと必要枚数を入れたもの）を教師の携帯端末に赤外線送信。放課後教師が印刷。（1ｈ）
1 月 26･28･2 月 1 日	社会科見学新聞作り　（2h+1h+1h＝4ｈ）

©2010 CIEC

上壱分方小学校では3年生から体験したこと学んだことを新聞にまとめる活動を取り入れている。１枚の新聞を作り上げる作業は個人差があり、苦手な児童にとっては、伝えたいことを決め、構成を考え、絵や文で表現することは困難な作業となる。ケータイで撮影した写真を使うことで、児童たちは、意欲的に表現することができた。絵や文章表現が苦手な子も安心して前向きに取り組むことができ、写真があることで、「本物の新聞のようになって嬉しかった。」との声もあった。

また、文章の書き出しも困難な作業のひとつとなっていたが、見たものを「これは、～です。」とそのまま書くことが可能になった。書き出しが分からないと悩む児童がいなくなった。他にも「～に使う道具で～のところが～そうです。」と説明するなど、詳細まで表現することができるようになった。新聞を作成する上でのねらい（みたこと、きいたこと、感じたこと）のうち、みたものを表現するのにとても効果的であった。

ケータイ使用の授業に関しては、費用面、ゲームやインターネット、メール配信など、児童が授業そっちのけで勝手に遊びはしないかという面で不安があった。しかし、通話もメールもできない限られた機能だけのケータイを使用することで教員側も安心し、また児童の中でもいつもの携帯とは違って、「ケータイを使って学習する」というイメージができた。

少しの練習だけですぐに社会科見学で使用となり、子ども達には、当初戸惑う場面もみられたが、使い方にはすぐに慣れ、自分たちで工夫するなど上手に撮影していた。思っていた以上に、子ども達が使いこなしている姿をみて、携帯は授業に取り入れることができるものなのだと感じた。見学後の新聞作りでも、画像を上手に使って、取材結果をまとめていた。

今後は、フォト機能だけでなく、ムービー機能も使用してみるなど、自分たちが集めて整理した情報を発信（発表）していく活動も取り入れてみてよいと思う。

3.4　校庭の樹木図鑑作り　2／16～3／5

3.4.1　使用概要

校庭に樹木に色別の番号をふり、その樹木の名前や詳しい説明などをまとめて図鑑にしていった。説明は、あとからインターネットで調べるなどした。操作は、既に一通り覚え、スムーズに使っていた。

3. 4. 2 児童の使用状況

社会科見学の班の時と同じ班にわかれ、事前に各班の担当する樹木を決めて活動した。撮影前に、一本の木に対して、近くで葉っぱの様子、新芽の様子などが分かるように１枚、全体の様子が分かるように遠目の１枚をセットにして撮るように指示した。子ども達はズーム機能を十分に使用して、上手に撮ることができた。撮った画像を印刷し、名前など、また木についての詳細をインターネットから調べ、図鑑にしていった。

3.4.3 成果と課題

●理科的な視点

校庭にある木という身近な自然にふれることができた。また、撮影する箇所を決めるとき、木の様子を細部まで観察するということができた。どの位置で撮ったらよいのかを決めるときに、どの部分をとったら分かりやすいのかよいのか、また、他の木との違いは何かを自然に意識していた。

●道徳的な視点（協力・思いやり）

どの配置で撮るのか、どういう順番で撮るのかを一緒に考えるなど、班のメンバーで協力していた。はじめは、携帯が珍しく、撮る順番をもめたが、譲り合いなど交代して撮るようになっていった。

3.5　児童に対するアンケート結果

3.5.1　アンケート結果概要

2 回の端末使用後各クラスで児童にアンケートを実施した。回答総数　91 人。図１のような評価を得た。

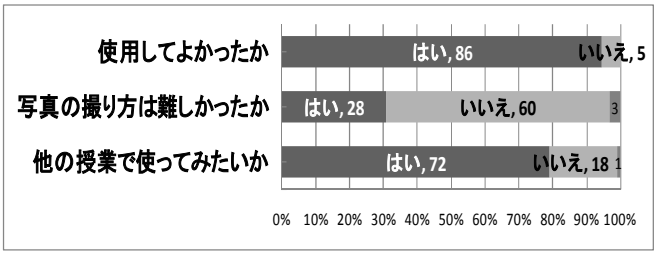


図１　携帯端末使用に関する児童評価（人数）

86 人（95%）の児童が携帯使用を「よかった」と回答している。児童の端末使用好感度は、極めて高い。なお、あまりよくなかったという回答の自由記載には「けんかする」「使い方がよくわからない」「あまり絵がなかった」という回答が各 1 ずつあった。「写真の撮り方」の中には今回の操作全体、つまりタイトル編集や赤外線送信への回答の可能性もあり、28 人(31%)の児童が難しかったと回答しているが、それでも「他の授業でもまた携帯を使用したい」と 72 人(79%)の児童が回答している。

撮影対象は市場では果物や段ボール、冷蔵庫など多岐にわたり、資料館では、刀(11)、鎧（15)に回答が集中した。

撮影時に注意したことに関しては、自由記載であるが、同じ内容の複数回答は以下の通りであった。

①ぶれないようにした	22（人）
②人を写さないようにした	4
③真ん中に入るようにした	4
④全体を撮るようにした	2
⑤わかりやすいものを撮る	2
⑥両手で持つ	2
⑦人の顔を撮らないようにした	2

対象を正しくとらえ撮影しようという児童の真剣な様子が①、③、④、⑥からうかがわれる。また、モラル教育の反映としては②，⑦に、人に説明する新聞を作成するという視点の反映が⑤に表れている。②に類似回答を加えると 8 人が「人（またはお年寄り）をとらないようにした」と回答した。機能に考慮した「動いているものはぼやけるから撮らない」「撮りすぎて電池がなくならないようにした」という回答、「こわらないようにした」という借用物への配慮も見られた。「撮

©2010 CIEC

りたくても我慢した」という回答もあり、制限された環境の中で児童が考えながら学習を進めていたことがうかがえる。

3.5.2. 携帯所有の有無と児童の認識の相違

アンケート回答児童の91人中自宅で携帯を所持している児童は39人・43%（兄弟などと共有を含む）、持っていない児童は52人・57%であった。児童の日常使用と教育効果には違いはあるだろうか。今後の検討のためにこの視点からもデータを掲載する。

アンケート結果を自分の携帯を持っている児童とそうでない児童に分けると表2の結果となった。

表2　端末保有の有無とアンケート回答

	回答	端末所持		端末不所持	
写真の撮り方は難しかったか	はい	8	21%	20	38%
	いいえ	31	79%	32	62%
他の授業で使ってみたいか	はい	31	79%	41	79%
	いいえ	7	18%	11	21%
	未記載	1	3%	0	0%
特に注意したことの記載	有	18	46%	34	65%
	無	17	44%	18	35%

携帯を自宅で所有していない児童の方が写真の撮り方が難しかったと回答しているが、「他の授業でも使ってみたいか」という問いには、同じように79%という高い使用希望がある。子どものケータイへの興味は使用の難易度をしのぐ。注意記載の有無から、携帯を使用していない児童の方が何らかの注意をしながら端末使用を行ったということもわかる。今後の継続調査の必要はあるが、自宅で端末を使用していない児童に注意喚起は有効であり、誰が子どもにケータイを教えるか、小学校での教授の有効性の一端が表れている。

3.6　学習成果

携帯端末使用により具体的には、各教科の達成事項：社会見学の記録・植物の成長観察に加え、以下のような学習成果及び反省を得た。

●使用した携帯機能

児童同士のデータの送受信は、行っている班もあったが、授業として、時間があまり取り入れられなかった。お互いの情報を交換していくなど、「自分たちから情報を発信する」という学習もできればよかった。

●情報モラル

バスや電車内で通話はひかえるなど児童が身近で感じられる公共の場でのマナーについても学んだ。

4.　端末使用を通した学習：まとめと展望

4.1　4.1　結論

今回の小学校3年生の授業における端末使用からは次のような成果が得られた。

・校外学習の際の記録手段としての端末有効性・・・簡易性・携帯性
・成果物作成時の効果・・・児童への想起促進
・樹木図鑑作成・・・簡易性・携帯性・継続性・編集の際の均一性
・情報モラル教育・・・公共の場での端末使用マナー・赤外線通信による情報交換・情報削除の意味

樹木図鑑では、同じ木々を学年を引き継ぎ観察し、四季の木の状況を知ることが可能になる。作画の場合には児童のスキルや視点により、同じものの変化としてとらえることは難しいが写真という均質なものを使用することにより共同作業が理科の学習でも可能になる。また、限られた授業時間の中での操作の簡易性も有効性の1つである。

4.2　今後の活動と展望

上壱分方小学校では、今年度の新しい3年生がケータイの使用を始めている。昨年の3年生の作業を引き継ぎ、校内樹木図鑑の作成にあたっている。データを蓄積し、学年を超えた学習を目指す。昨年データ収集を行った現4年生はデータ消去後、端末を返却することになっている。面倒な作業であるが、リテラシー教育の一環として情報管理の感覚を育てたい。

この授業を通じて実現したいのは、3.6に記した具体的な成果のみではない。携帯端末の機能に触れる機会を持つ中で、子どもたちが中学校入学をきっかけに端末を保有するようになった際に役立つようなマナーや端末使用ルールを小学校のうちに身につけさせたい。そのためにもケータイを情報収集の道具として繰り返し活用し感性を磨き、リテラシーを着実に身につけさせたいと考えている。ケータイを特別視するのでなく現代社会に生きる者が使用する道具と考え、危険なことが起こってあわてることのない教育を施すのも大人の責任である。

また、危機管理だけでなく、ICT機器利用の有益な側面を考える活動も推進したい。今回の使用では写真撮影を中心とした記録と情報交換を行ったが、自己表現のツールとしての端末利用も考えてみたい。情報端末としてのモバイル利用を積極的に学習課題に取り上げることを今後の目標とし、情報化社会に生きる子供の初期教育を実現する試行を続けたいと考えている。

5.　おわりに

教育実践活動に取り組んでくれた八王子市立上壱分方小学校の昨年度の3年、6年の児童及び体育での端末利用を実施した6年担任上田岳志教諭に謝意を示す。

また「楽しい修学旅行研究会 M-ラーニング分科会」の会員各位、中央大学の学生増田健太郎、伊藤美彩、高瀬実穂、濱田貴子をはじめとする諸氏の集計や小学校授業ヘルパー協力にもここで改めて謝意を示す。

参考文献

[1]「楽しい修学旅行研究会」　http://joyful-shu-gaku.com/
[2] 文部科学省“子供の携帯電話等の使用に関する調査”第2章2.1　p7（2009）
[3] モバイル社会研究所編“世界の子どもとケータイ・コミュニケーション”p12、NTT出版(2009)
[4] ジャン・ピアジェ、ベルベル・イネルデ“新しい児童心理学”波多野寛治訳、白水社（1969）
[5]岩手県立総合教育センター　joho-r@center.iwate-ed.jp

©2010 CIEC

小学校教員の学力観・指導観
- その①　各種学力テストと教員の求める学力 -

小澤　理[*1]・二瓶　美紀[*1]・船木　秀幸[*2]・島田　文江[*3]・牧野　豊[*4]・福島　健介[*5]・上山　敏[*6]・生田　茂[*7]
Email: oz-mako@hotmail.co.jp

*1: 八王子市立元八王子東小学校
*2: 羽村市立栄小学校
*3: 八王子市立上壱分方小学校
*4: 八王子市立第六小学校
*5: 帝京大学 教職センター
*6: 大妻女子大学 家政学部
*7: 大妻女子大学 社会情報学部

現在、教育現場では、PISA や TIMSS のような国際的な調査から、文科省の全国学力・学習状況調査、都道府県や区市町村の学力テスト、市販のワークテストなど児童の「学力」を測るための方法は様々にある。それらは、相互にどのような関連があり、どの様な学力を測ろうとしているのか、また教員の想定する「学力観」とはどのような関係があるのかを明らかにしようとした。

◎Key Words 全国学力・学習状況調査，小学校教員，学力観

1. はじめに

現行学習指導要領では、確かな学力について、「知識や技能はもちろんのこと、これに加えて、学ぶ意欲や自分で課題を見付け、自ら学び、主体的に判断し、行動し、よりよく問題解決する資質や能力等まで含めたもの」と書かれている。教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ（H19）では、「『生きる力』の理念は、基礎的・基本的な知識・技能の習得を重視した上で、思考力・判断力・表現力等をはぐくむことを目標としている。」とされており、それらは実質的な違いはないとされているが、実際にはPISA型にシフトされてきている。

そこで、筆者らは、①学力を測るための調査・テストそれぞれが測ろうとしている学力とはどのようなものなのか。そして、それらはどのように関連しているのか明らかにする。②教員が児童に着けさせたいと考えている学力について明らかにする。③学力に対する様々な考え方がある中で、子どもたちにどの様な力をつけていけばいいのか、そのためには教員が何をすればいいのか明らかにしたいと考えた。

2．データの分析

2.1 データの収集

① 各種学力調査

八王子市と西東京市の公立小学校において 6 年生を対象に「全国学力・学習状況調査」（文部科学省）、「学力向上を図るための調査」（東京都）、「TIMSS」（ＩＥＡ）、ワークテストの分析を行った。＜表１＞

東京都の学力向上を図るための調査（サンプル数が少ないため参考とした）、② 小学校教員へのアンケート・・・八王子市と多摩市公立小学校教員 130 名を対象にした。実施時期は平成 20 年 6 月。調査方法は質問紙法。データ分析については、解析ソフト JMP を使用した。

2.2 データの分析

表１　対象児童数

	全国学力	都学力	TIMSS	ワークテスト
実施年	H21	H20	H21	H21～H22
八王子市	58 名（2 クラス）		56 名（2 クラス）	58 名（2 クラス）
西東京市	83 名（3 クラス）	81 名（3 クラス）	79 名（3 クラス）	28 名（1 クラス）
計	141 名	81 名	135 名	86 名

2.2.1 各種学力調査間の相関

八王子市の公立小学校（A小）と西東京市の公立小学校（B小）において、「全国学力・学習状況調査」と「日常のワークテスト」との相関関係を調べた。

表 2 より、A小では「全国学力・学習状況調査」の国語A問題と「日常のワークテスト」には教科にかかわらず強い相関がみられた

表 3 より、B小では「全国学力・学習状況調査」の国語・算数のA問題と「日常のワークテスト」（特に国語・算数・社会）に強い相関が見られた。

TIMSS の問題は、B小の「理科のワークテスト」と

©2010 CIEC

強い相関が見られた。

よって、「日常のワークテスト」は「全国学力・学力状況調査」の A 問題で測られる学力と、等しいと言える。

表2　各種学力調査間の相関(A小)

A小		timss	国ワーク	算ワーク	社ワーク	理ワーク
全国A	相関係数	0.111	0.742***	0.672***	0.762***	0.743***
全国B	相関係数	0.053	0.496***	0.428***	0.486***	0.498***
全算A	相関係数	0.202	0.514***	0.54***	0.543***	0.483***
全算B	相関係数	0.15	0.531***	0.568***	0.498***	0.459***
timss	相関係数					

表3　各種学力調査間の相関(B小)

B小		timss	国ワーク	算ワーク	社ワーク	理ワーク
全国A	相関係数	0.39***	0.78***	0.714***	0.635***	0.475*
全国B	相関係数	0.338**	0.486**	0.432*	0.451*	0.377*
全算A	相関係数	0.451***	0.645***	0.74***	0.612***	0.578**
全算B	相関係数	0.428***	0.534**	0.646***	0.469*	0.394*
timss	相関係数		0.323	0.439*	0.479**	0.681***

＊P＜ .05　＊＊P＜ .01　＊＊＊P＜ .001

2.2.2 学力観についてのアンケート調査

教員のもつ学力観を明らかにするために、小学校教員がどのような材料を用いて児童を評価しているのか、各種学力調査をどのように捉えているのか教員の意識調査を行った。

「テスト・学力・評価に関する教員の意識アンケート調査」は、平成 22 年 6 月に八王子市の公立小学校 8 校、多摩市内の公立小学校 1 校で行った。

調査対象は学級担任、専科(養護含む)、支援学級担任、管理職、非常勤・講師の小学校教員 130 名である。

質問の内容は、表 4 の通りである。

表4　アンケートの質問内容

	教員としての経験年数
1	指導要録は観点別評定となっていますが、通知表の成績評定の在り方について、あなたの意見に近いものを一つ選んで下さい。
2	あなたが次の教科の観点について【通知表の】成績を付ける際、どの程度、市販の「ワークテスト」の点数を参考にしますか。
2-1	国語の「読む能力」
2-2	算数の「数学的な考え方」
2-3	社会の「社会的な思考・判断」
2-4	理科の「科学的思考」
3	あなたは子供達の「学力」を評価・評定する際に、どのような「材料」を用いていますか。
4	あなたは、文科省が実施している「全国学力・学習状況調査」は、どの程度子供達の「学力」を正しく測定していると感じていますか。
5	あなたは「学力」とは何だとお考えですか。
6	新しい学習指導要領(総則)は何度読みましたか。
7	授業で児童を指導する際に、教師用指導書（いわゆる赤本を除く）をどのくらいの割合で利用しますか。
8	全国や都道府県の「学力テスト」の調査結果を受けて、ご自分の授業に対する意識に変化がありましたか。
9	PISA【ピサ】（OECD生徒の学習到達度調査）やTIMSS(国際数学・理科教育動向調査)の調査結果を受けて、ご自分の授業に対する意識に変化がありましたか
10	教育関連情報をいつもどのような媒体から得ていますか。
11	現在のあなたの担当を教えて下さい

アンケートの質問項目 5 についてみると、小学校教員の考える「学力」は、「課題を解決する力」39 人、「基礎・基本的な知識としての力」29 人、「社会で暮らしていくのに必要な力」23 人、「将来にわたって学び続けようとする力」20 人、「課題を見付ける力」が 5 人の順であった。〈図 1〉

「課題を解決する力」を「学力」とみなす割合が多かった。

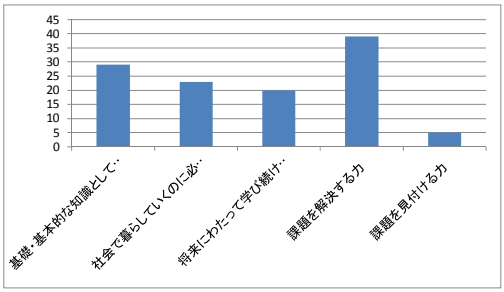


図1　教員の想定する学力観

さらに、小学校教員が、子供たちの学力を評価・評定する際に用いる材料について調べた。〈表 5〉

表5　評価・評定に用いる材料(のべ人数)

授業で用いる材料	のべ人数
ワークテスト	109
発言	80
ノート	68
小テスト	53
ワークシート	36
授業態度	21
宿題	8
提出物	5
学力テスト	4
その他	4

「ワークテスト」を評価・評定の材料に用いる教員は、130 人中 109 人であった。次いで、「発言・発表」が 80 人、「ノート」が 68 人、「小テスト」が 53 人となっている。

全体の 83%の教員が、「ワークテスト」を評価に用いていることが分かった。

3. まとめ

多くの小学校教員が日常的に学力を測るため用いているワークテストは、「全国学力・学習調査」で測られる学力と相関がある。学力・学習状況調査は、評価・評定の材料として使われることが少ないが、日常行っているワークテストと同じように評価・評定の材料として用いることができる。

今回、小学校教員の学力観は、個々様々であるが「課題を解決する力」が一番多かった。

「課題を解決する力」とは一体どのような学力なのか、具体的に評価・評定する方法があるあるのか研究を進めていきたい。

4. 参考文献

文部科学省, 学習指導要領総則小学校編
文部科学省, 中央教育審議会答申のまとめ H19

©2010 CIEC

小学校教員の統計リテラシー（1）
- 基礎知識と発想の現状 -

福島健介*1・二瓶美紀*2・牧野　豊*3
Email: hukusima@ehusi.org

*1：帝京大学教職センター
*2：八王子市立第六小学校
*3：八王子市立元八王子東小学校

統計学的な発想や思考は、人の日常的な思考とは離れている。そのため、日常的な経験を重ねるだけでは、「様々な資料を…多面的・多角的に考察し、事実を正確にとらえ、公正に判断する…」（中学校新指導要領社会, 2008）ことは難しい。情報を的確に判断できるリテラシーは、学習を通して身に付ける事が必要である。

新指導要領では、これまで「平均」しか扱われていなかった小学校算数に「散らばり」が、また中学校数学ではヒストグラム・代表値（1 年）、確率（2 年）、標本調査・母集団（3 年）といった統計の基本的な内容を提示した。しかしながら、それを教える側の教員、特に数学を専門としない小学校の教員は、必要な統計リテラシー・基礎知識を身に付けてはいない者が多いと考える。

本研究は、小学校教員を対象に、統計リテラシー育成の方策を検討・提案することを目的としている。その前提として、本報告では教員の統計リテラシーの現状について報告をする。「標準偏差」「中央値」「標本抽出」「クロス集計」といった基本的な用語について理解度を調査した結果、どの用語についても、「言葉も知らなかった」「言葉だけは知っていた」と、内容的な理解ができていない教員が過半数を超え、特にクロス集計については、50%以上の教員が「（言葉も）知らない」と回答した。

◎Key Words　統計リテラシー，小学校教員，学習指導要領，教員研修

1.　はじめに

一般的に、小学校の教員は後期中等教育および高等教育の段階で統計教育を学ばずに職に就くことが多く、統計的なものの見方・考え方を身に付けていない場合が多い。先行研究によると、クロス集計、有意差、疑似相関といった用語について半数以上が「言葉も知らなかった」「言葉だけは知っていた」と、内容的な理解ができていない回答をした結果が報告されている。(学校教員のリサーチ・リテラシー，日本教育大学協会研究年報，27，81-91)

平成19年学校教育法および同施行規則の改正により、全ての学校に「保護者など学校関係者による評価の実施・公表（第 67 条)」が義務づけられた。既に多くの学校でその結果が公表されているが、その多くはアンケート項目の単純集計に留まり、数値が上がった・下がったのみを論じている現状がある。取りまとめを担当する教員（主に副校長、教頭および教務主幹）自身がクロス集計などの手法を知らず、集まったデータを有効に活用できていない。

平成23年度から本実施される学習指導要領では、「資料の平均や散らばりを調べ，統計的に考察したり表現したりすることができる」と、現行「平均」しか扱われていなかった小学校算数に「散らばり」が復活した。また中学数学では、新領域「資料の活用」が新たに設置され、「ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明する」（1 年)、「不確定な事象の確率を用いた説明」（2 年)、「標本調査の必要性と意味」（3 年）といった統計の基本的な概念がカバーされている。

このことは、PISA 型読解力・メディアリテラシーの向上を目途とした改正であろうと考えられるが、それを指導する小学校教員が、指導する統計的内容を習得しているとは考えにくい。言うまでもなく、教員は指導する内容のみを知っていれば教授できるものではない。scope と sequence を把握し、中学で指導する内容との連続性や接続性が理解できていなければ小学校において、的確な指導を望むことはできない。

統計教育は、教職課程とりわけ初等教員養成課程で扱われる内容ではなく、その実を揚げるためには教員研修・教材開発など、適切な授業支援のための方策が早急に組まれなければならない。

2.　研究の目的

本研究テーマは、元々小学校教員の「どのように学校評価アンケートを活用すれば良いのか分からない」「学力調査の分析の仕方が分からない」という現場ならではの「困り感」から派生した。予備的な検証作業の中で、貴重なデータが生かされていない学校の実態も明らかになっている。学級事務、校務、学校評価、研究など小学校教員に統計的な知識・活用能力が求められる場面は多い。

この現場の悩みを実践的に解決することが本研究の主要なテーマの一つである。現状の教員研修では、情報機器の扱いやそれを活用した学習指導、或いは情報モラルといった内容は扱われているが、情報を正しく批判的に理解する力が取り上げられることは、ほとんどない。(情報判断力を高める教員研修用 Web 教材の開発，鳴門教育大学情報教育ジャーナル,4．57-64)

本研究を通して小学校教員が学習指導及び校務において、現実的にどの程度の統計的な知識・活用能力が求められるかを明らかにする。またその能力を育成す

©2010 CIEC

るための現職研修・支援教材の在り方についても提案をしていく。

3. 小学校教員の統計リテラシーの現状調査

3.1 調査の目的

先行研究では、過半数の教員が クロス集計、有意差、疑似相関といった用語について内容的な理解をしていない実態が報告されている。しかしながら、その対象を見ると小・中・高および特別支援学校の教員となっており、数学を専門とする教員が回答している可能性がある。また、教員免許状更新講習の場での調査であることから、年齢が限定される。

本調査では、対象を小学校教員に限定し、校務での統計的な手法の活用状況や考え方、統計に関わる基本的な知識の理解度を調査し、実態を明らかにする。併せて、先行研究結果との異同を検討する。

3.2 調査の概要

調査期間　2010 年 5 月 10 日～31 日
調査対象　都内小学校 8 校（5 自治体）
　　教員 204 名
調査方法　質問票によるアンケート調査 (留置式)
回収数　155 通（回収率 75.9%）

3.3 調査結果

3-3-1 日常的な統計的手法の活用状況

クラスでテストを実施した場合、それを素点として記録する教員は「いつもする」で 78.1%（121 名）だが、そのデータから平均を出す教員は「いつも」「項目を選んで」を合計して 45.0%。「やらない」と回答した教員が 27.9%であった。

同じく、そのデータから偏差値を出す（いつも・項目を選んで）が 6.5%、中央値（いつも・項目を選んで）4.4%、グラフ化する（いつも・項目を選んで）3.6%であった（表 1）。

このことから、最も日常的に扱うデータについて、全体の状況を把握するという考え方が一般的になっていない実態が分かる。

表1 テストの得点の活用

N=155	平均	標準偏差	中央値	グラフ化
いつもする	25.0%	5.8%	2.9%	2.9%
項目を選んでする	20.0%	0.7%	1.5%	0.7%
たまに出す	27.1%	4.3%	7.3%	14.4%
出さない・やらない	27.9%	89.2%	88.3%	82.0%
	欠損値15	欠損値18	欠損値18	欠損値18

この結果には性別、経験年数による有意差は見られず、小学校教員全体の傾向であることが分かった。

3-3-2 指導要領の内容把握と指導項目の要不要

次年度から本格実施される学習指導要領では、小・中・高を展望して一貫した統計教育の内容が盛り込まれている。ここでは、小学校算数に限定し指導項目の変化について知っているか、また、その項目を教えることの要・不要を尋ねてみた。(表 2，3)

「新指導要領 6 年生の算数では『平均』に加え『散らばり』『度数分布』も指導内容に加わったことを知っているか」という質問に対してある程度（内容・項目だけ知っている）知っていた教員は 34%程度であった。

表2 統計に関わる指導要領の改訂

	度数	割合
内容も知っている	8	5.6%
項目だけは知っている	41	28.5%
耳にしたことはある	41	28.5%
知らなかった	54	37.5%
合計	144	100.0%
欠測値N	11	

また、それぞれについて 6 年生の学習内容として適切か否かを尋ねた結果は表 3 の通りとなった。

表3 指導項目が6年生として必要か

	平均		散らばり		度数分布	
もっと前の学年で必要	25	17.4%	4	2.8%	3	2.1%
必要	72	50.0%	28	19.6%	24	16.8%
どちらかと言えば必要	26	18.1%	43	30.1%	33	23.1%
あまり必要ではない	3	2.1%	31	21.7%	37	25.9%
不要	2	1.4%	3	2.1%	4	2.8%
分からない	16	11.1%	34	23.8%	42	29.4%
合計	144	100.0%	143	100.0%	143	100.0%

注目したい点は、「散らばり」「度数分布」について、6 年生の指導項目として「必要でない」(あまり/不要) と回答した教員が 25%前後いること、また「分からない」と回答した教員が、それぞれ 23.8%、29.4%いることだろう。これらの数字は、「平均」と比較した場合顕著である。その原因は「散らばり」「度数分布」という項目について、指導内容や教授法、教材の具体的内容が認知されていないということであろう。統計学ないしは統計教育の研究者が期待するほど現場の意識は高まっていないことが分かる。

次に、指導要領の改訂の認知度合いと指導項目の必要性の意識についてクロス集計を試みた。

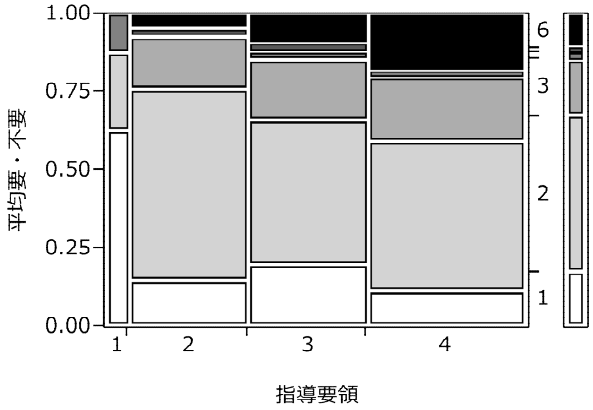


図 1　指導要領の認知度合いと「平均」の要不要

©2010 CIEC

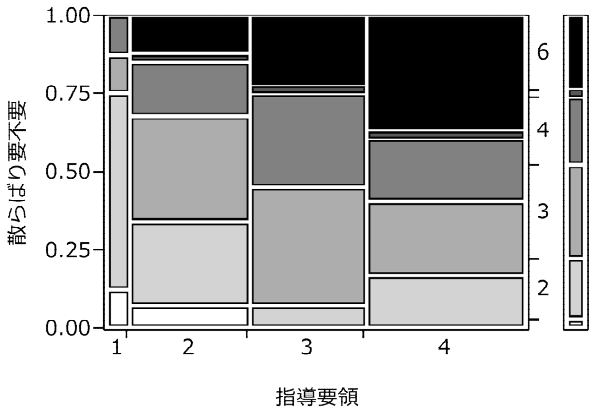


図2　指導要領の認知度合いと「散らばり」の要不要

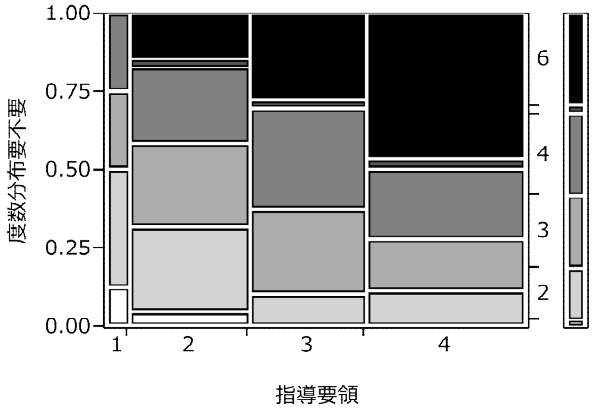


図3　指導要領の認知度合いと「度数分布」の要不要

横軸1～4は、新指導要領での指導内容の変化に対する認知度（1＝内容も知っていた、2=項目だけは知っていた，3=多少耳にした，4=知らなかった）を表し、縦軸は、その事項を指導する必要性をどのようにとらえているか、という意識を尋ねている（6=分からない）。

セルのうち20%の期待度数が5未満であるため、χ2乗検定は参考程度となるが、いずれの場合でも、有意な差を示している。図からは以下のことが確認できよう。

①指導要領の認知度合いが高いほど、各項目についての必要意識は高くなる。

②指導要領の認知度合いが低い層では、必要意識が下がるとともに、「分からない」という回答が増えている。

3-3-3　統計用語に関する認知度合

「標準偏差」「中央値」「サンプリング」「クロス集計」の4つの用語について、先行研究との比較のために、アンケート項目を統一して、4件法により認知度合いを調査した。（表4）

先行研究ではその他に「相関」「最頻値」「有意差」等の用語についても調査結果が示されているが、今回は統計資料を読むために必要であり、かつ、学校教員が日常的にも接する機会が多いと思われる4つの用語に絞って調査を実施した。

どの用語についても、先行データよりも認知度は低く、全ての用語で「言葉も知らない・言葉は知っている」が50%を上回った。対象を小学校教員に限定したため、理数を専門とする教員が含まれる可能性のある先行データよりも、低くなったと考えられる。

「クロス集計」は、複数の変数の関連を検討する際に用いる、最も基本的な統計手法である。全国学力・学習状況調査では、学力テストそのものの他に、学習意欲や生活状況を問う項目が含まれ、これらと成績との関連を検討する多数のクロス集計が行われている。もちろん、多くの教員は出された資料を見れば、内容を読むことは可能であろうが、「言葉も知らない・内容を知らない」場合、どこまで正確に読み取ることが可能であろうか。

平成19年度全国学力・学習状況調査では相関関係について「相関関係は、あくまで、2つの変数のうち一方が変化したときのもう一方の変化の程度の関係を表したものであり、必ずしも因果関係を表したものではない…クロス集計データにより相関関係を見ていく際には、データから読み取れる内容と実際の状況とをよく照らし合わせて分析する必要があることを…」と述べている。示す内容が正確に理解できなければ誤りを起こす可能性は高い。

今回の調査では、「学力・学習状況調査」の結果を「見ない・ほとんど見ない」と回答した37名（23.8%）の教員にその理由を尋ねている。その多くは多忙等を理由としたものだが　・データの見方が分からない（3名）、・調査に意味がないと感じる（6名）、・データの信憑性に疑問がある（5名）という回答もあった（人数は延べ）。

「中央値」も認知度が低い点は特筆すべきである。筆者らが、ある研修会の席上「データが極端で、平均値に意味がない場合、どのような値を用いれば良いか」という問いかけをした際に、正しく「中央値・最頻値」等の概念を回答できた教員は21名中4名のみであった。総

表4　統計用語の認知度合い（先行研究との比較）

		言葉も知らない	言葉は知っている	内容を少し知っている	詳しく知っている
標準偏差	先行研究	0.7	33.6	52.1	13.6
	今回	12.6	37.8	39.9	9.8
サンプリング	先行研究	7.1	36.4	42.1	16.4
	今回	30.1	30.1	32.8	7.1
中央値	先行研究	20.1	20.9	36.7	22.3
	今回	23.8	32.2	33.6	10.5
クロス集計	先行研究	54.6	17.0	21.3	7.1
	今回	50.7	19.4	25.0	4.9

©2010 CIEC

合的な学習の時間などで現実のデータを採った場合には、このような事例はいくらでも起こりうる。代表値として平均しか知らない場合、指導が困難になることが予想される。

4. 考察

4.1 調査結果の考察

第一に、小学校教員では、データを集団としてとらえ、それを多面的・多角的に考察する、処理するという発想そのものが少ないと考える。最も頻繁に取り扱うデータは、クラス児童のテストの得点であるが、それらは、個としての評価・評定をすることで完結し「平均」も含めて、必ずしもクラス全体の様子を考察する必要が無いものと思われる。素点を記録しても「平均」を算出する教員が 45%という状況は、教科担任制の中学とも様子が異なる点であろう。

第二に、従ってあえて統計的な手法を用いる必要がないため、OJT や研修のテーマとしても取り上げられる機会が少ないのではないか。一学級 40 名程度の処理であれば、代表値や分散等から集団の様子を考察するよりも個別に全てを確認する方が効果的であるともいえる。

第三に、特に若い小学校教員が情報を正しく批判的に理解するための統計教育を受けていないことが明らかになった。経験年数 10 年以内、11 年から 20 年以内、21 年以上の 3 グループ間で、テスト処理の方法や統計用語についてχ二乗検定を行ったが、いずれの項目でも有意差は見られなかった。通常、情報機器の取り扱いに関わる知識やそれを活用した学習指導の方法、情報モラルといった分野は、若い教員と 50 代以上の教員では有意に差が見られる。しかし、今回の調査では全くそれが見られなかった（表 5, 6）。

表5 テストの記録から平均を出すか

	いつも出す	項目を選んで出す	たまに出す	やらない
経験年数10年以内	17	10	17	22
11年から20年	7	5	5	4
21年以上	11	13	16	13
合計	35	28	38	39
		検定	カイ2乗	p値(Prob>C
		Pearson	4.272	0.6399

表6 中央値について

	詳しく知っている	少し知っている	言葉知っている	知らない
経験年数10年以内	4	19	23	18
11年から20年	3	8	6	3
21年以上	8	21	17	13
合計	15	48	46	34
		検定	カイ2乗	p値(Prob>C
		Pearson	4.371	0.6266

4.2 学校教員に求められる統計リテラシー

上述したように、従来小学校の教員にとって統計的な概念・知識、またリテラシーはそれほど求められる分野ではなかった。しかし、外部評価の導入とその公表の義務化、PISA 型読解力ー「非連続型テキスト」と呼ばれているデータを視覚的に表現したもの(図、地図、グラフなど)を含むテキストについて、書かれた情報から推論して意味を理解するー等を契機として、小学校教員は学習指導においても校務においても、統計的な概念や知識・リテラシーを習得することが求められる時代となった。OJT を適切に組み合わせた研修の有り様について今後早急に確立していく必要があるだろう。

そのための具体的な方策として

①学習指導要領小学校算数から高校数学までの scope と sequence を意識した統計用語、基礎的概念の習得。

特に中学で生徒が学習する内容については習得しておく必要があるだろう。

②研究、外部評価などを用いた現実的な統計処理の実践とその集団的（職員全体による）検討を通した統計リテラシーの育成。ここでは、アンケート内容の検討など、データ収集の方法論の習得も必要な課題となる。

以上を提言しておきたい。

注(1)

統計リテラシーという用語自体は、きちんと概念規定がされているわけではない。例えば「統計的な情報や統計的な研究の結果を理解する際に用いられる、基本的で重要なスキル。データの取り扱い方、表やグラフの作成などのいわゆるスキルだけでなく、基本的な用語や記号に関する知識、各区率や分布といった基本的な概念の理解も含んでいる」(藤井, 添田, 2007),「データ(分析)に基づく議論に対して適切な理解や評価を下す能力」「データ(分析)に基づきコミュニケーションをはかり意志決定を行うことのできる能力」（橋本他、2007）などの定義がある。

筆者らは「統計の言葉を用いて集団の性質を記述・読解する能力。知的な市民レベルで統計を活かす実践能力」（藤田, :"統計教育への提言　そのスピリットとアプローチ", 日本統計学会誌、36, 219-230）をその概念としてとらえている。

参考文献

(1) 佐藤、古屋 : "学校教員のリサーチ・リテラシー", 日本教育大学協会研究年報, 27, pp81-92(2009)
(2) 青山和裕 : "日本の統計教育改善の芳香性についての検討", 日本統計学会誌、36, pp263-277(2007)
(3) 藤田宏 : " 統計教育への提言　そのスピリットとアプローチ", 日本統計学会誌、36, pp219-230(2007)
(4) 辻、三宮 : " 情報判断力を高める教員研修用 Web 教材の開発", 鳴門教育大学情報教育ジャーナル,4. pp57-64(2007)
(5) 渡辺 美智子 : "知識基盤社会における統計教育の役割 : 新学習指導要領での位置付け", 日本計算機統計学会シンポジウム論文集 23, pp103-106（2009）
(6) 片瀬一男 : "情報化社会における市民的教養教育としての社会調査教育ー統計的リサーチ・リテラシーの育成を中心に", 社会学評論, 58, pp476-491（2008）
(7) 菅谷明子 : "メディア・リテラシーー世界の現場から", 岩波書店

©2010 CIEC

2010 PC Conference
August 7-9,2010 at Tohoku University

小学校における Podcast 番組制作を通じた表現力の育成

鈴木秀樹*1・鈴木珠奈*2
Email: sound@yochisha.keio.ac.jp

*1: 慶應義塾幼稚舎
*2: 慶應義塾幼稚舎

◎Key Words Podcast, 感性の醸成, 音を聴く

1. はじめに

「音を聴く」ことで感性の醸成を目指すサウンド・エデュケーションの研究を始めて１０年になる。その間、色々な実践を行ってきたが、そのひとつが Podcast 番組の制作である。

ここでは、「自分が聴いた音を紹介する Podcast 番組」の制作プロセスが持つ可能性、特に表現力の育成について報告する。

2. Podcast 番組制作の実際

2.1 Podcast 番組の概要

筆者の勤務校、慶應義塾幼稚舎サウンド・エクスプローラ部では、2007 年から Podcast 番組の制作を始めており、Web サイト「サウンド・エクスプローラ部ポッドキャスト(1)」及び iTunes Music Store で配信している。

週１回の活動を基本とするクラブ活動で制作を行っているので、頻繁に更新するというわけにはいかず、番組制作に適した素材があり、時間的余裕がある時に作る、というスタイルである。また、サウンド・エクスプローラ部は「音を聴く」ことを主眼としたクラブ活動であり、コンピュータの操作は必ずしも重要視されていない。そのため番組制作にあたっての具体的なコンピュータ操作を、教員が一部、行ってしまう場合もあるし、全て児童に任せることもある。それらは、その年の部員の適性を見て判断している。

2.2 使用機材

制作にあたっての主な機材・ソフトウェアは次の通りである。

1) Apple Mac Book Pro
2) Apple GarageBand
3) Samson C-01U
4) Edirol R-09

全体の編集は 1)と 2)の組み合わせで行う。3)はナレーション録音用の USB マイク、4)は部員がフィールド・レコーディングを行う際に利用するデジタル・レコーダーである。

2.3 Podcast 番組制作プロセス

サウンド・エクスプローラ部による Podcast 番組の制作は、概ね、以下のような手順で行っている。

1) 音を聴く
対象は、自然の音であったり、商店街の音であったり、色々であるが、まずはそこの音をよく聴くことがスタートとなる。

2) 録音する
デジタル・レコーダーを使って、聴いた音を録音する。特に自然の音は長めに録音しておくと、後で番組に適した部分を選び出すのが容易になる。

3) 聴き直す
自分で録った音を自分ひとりで聴き直すことも、もちろん必要だが、番組制作のためには、誰かが録った音を全員で聴き返すことも重要である。

4) 番組の構成を考える
まずは録った音を聴き返しながら、その音を聴いた時の思い出を話し合う。その会話の中から「自分が一番、気に入った音は何か」「自分が一番、伝えたい音は何か」がはっきりしてくる。
また、番組のスタイルについても話し合う。大抵はストレートに音を紹介する形だが、ある年の部員からは「ラジオ・ドラマを作りたい」という希望が出ることもあった。

5) 台本を作る
4)のアイディアを踏まえて台本を作る。

6) ナレーションを録音する
番組の長さにもよるが、このナレーション録音だけでクラブ活動一回分を費やすことが殆どである。この実践にとっては副次的効果だが、「マイクの前で正確に話す」ことは、児童の表現力を大いに高める。

7) 編集する
GarageBand を使って、素材を並べ替えるなどして編集する。

図１ サウンド・エクスプローラ部ポッドキャスト

©2010 CIEC

8) 聴き直して修正
編集が終わった段階で、一度、聴き直す。特に番組の中で使う音素材については検討を加えて、必要があれば編集し直したり、差し替えたりする。
9) 確認して公開
聴き直して問題がないことが確認できたら公開する。

3. Podcast 番組制作から得られること

3.1 情報活用能力への気づき

サウンド・エクスプローラ部員は、それほどコンピュータ、インターネットに詳しいわけではないので、Podcast についての知識も大抵の場合、乏しい。

そんな彼らにとって、自分たちで作った Podcast 番組の完成度は予想以上に高く、本格的なもので、大抵の場合、驚くことになる。また、その番組がインターネットを通じて（形としては）世界中に配信されるという事実も彼らの好奇心を刺激する。

最初は、操作の殆どを教師に委ねていても、「この部分は自分でやりたい」「今度はもっと自分が担いたい」と変化してくる。その意欲は、結果的に情報活用能力を高めることにも繋がっていくものである。

3.2 「聴く」意欲の獲得

Podcast 番組制作プロセスの中で、児童の「聴く」意欲は大きな高まりを見せる。

例えば、「サウンド・ハンティング」と題した Podcast 番組を作った時はどうであったか。

「サウンド・ハンティング」は、こちらでテーマをいくつかあげておき、そのテーマに合った音を探して録音してくるというゲームだ。例えば「水の音」というテーマが出たら、「じょうろで水をやる音」「蛇口から水が出る音」を録ってきたりする。

部員は、テーマが書かれた紙と、レコーダーを持ち、学校内で音を探しまわる。制限時間が来たら、録ってきた音を持ち寄り、全員で聴き直して採点する。

このゲーム、及びその結果、集められた音を紹介する Podcast 番組を作ったのだが、そのために最も重要だったのが「聴き直す」というプロセスだ。

自分が集めてきた音のうち、番組の中で紹介するに値する音はどれか。友達が集めてきた音のうち、自分には思いもつかなかったところで録られてきた音はどれか。集められた音を聴き返しながら、部員はそうしたことを考える。すると、自然と「次はあそこに行って音を聴きたい」「今度はこんな音を録ってきたい」といった意欲が児童の中に芽生えてくる。この「聴きたい」「録りたい」という意欲こそが児童の感性を醸成するのだ。(2)

3.3 表現力の育成

Podcast 番組の制作プロセスは、児童の表現力を高めることに繋がる。

「世界中の人が聴くかもしれない」という想いからか、或いは聴き直す行為がそうさせるのか、児童は自分のナレーションの完成度を高めようと何度でも録音する。国語の時間に朗読するのは苦手でも、この時は

図２　編集された Podcast 番組を聴き直す

熱心に取り組むし、結果として良いものにもなる。

表現力を育成する上で最も大切なのは、恐らく「誰かに何かを伝えたい」という想いであろうが、Podcast 番組制作に対して、児童は「番組を聴いてくれた人に、自分が聴いて感動した音を聴かせたい！」という強い願いを持って取り組んでいる。Podcast 番組制作は、表現力育成のための装置として有効に機能するのだ。

4. おわりに

部員は、自分の iPod に「サウンド・エクスプローラ部ポッドキャスト」を入れて聴き返したり、家族に聴かせたりしているらしい。そういう話を聞くと、これが彼らなりに充実した活動であったことがうかがえる。

ただ、公開した Podcast 番組に対して反響が寄せられること、それが児童に何がしかの影響を及ぼすことを期待しているのだが、現在までのところ、その点に関しては画期的な成果は得られていない。それは、「サウンド・エクスプローラ部ポッドキャスト」が、それほど多くのリスナーを獲得出来ているわけではないことが原因だ。iTunes Music Store で配信していればリスナーが自動的に増えるわけではない。どうやって新たなリスナーを獲得していくかは今後の課題で、今後は、例えば Twitter の利用なども検討すべきかもしれない。

また、Podcast 番組制作をクラブ活動ではなく、授業で活用することも研究中である。現在、準備を進めているのは国語の朗読を紹介する Podcast 番組で、保護者や交流校だけに公開するような形で実現できないか、探っている。これについては成果が上がり次第、報告したいと考えている。

参考文献

(1) Podcast of Sound Explorer　http://bit.ly/diY6gL
(2) 「音を聴く」ことが感性の醸成に繋がるという考え方に関しては以下を参照。佐藤祈・鈴木秀樹・鈴木珠奈:「IT が促進する感性の醸成-『音を聴く』ことを手がかりとした交流実践-」,CIEC 研究会論文誌,vol.1,85-90,(2010)

©2010 CIEC

小学校４，５，６年生・２コマパラパラアニメ制作の取り組み

尾池佳子*1　伊藤正剛*2
yugce@hachioji-school.ed.jp
*1：八王子市立由木中央小学校　　*2：帝京大学

◎ KeyWord　アニメ　小学校　スキャナー

1　はじめに

八王子市立由木中央小学校では、平成１８年度より、毎年 6 年生が図画工作科でクレイアニメ制作授業実践を行っている。さらに、平成２０年度からは、アニメクラブが発足し、クレイアニメ制作に取り組んだ。これらのクレイアニメ制作は、いずれも３～7 名の小人数のチームで制作した。

平成 21 年度もアニメクラブ（６年生１名、５年生６名、４年生１４名）では、6 年生の授業実践にならい 1, 2 学期クレイアニメを中心に制作をすすめた。しかし、チームで制作するクレイアニメは、三分の二を締める 4 年生にとって、機材や材料を様々使って作るため難しい様子であった。そこで、3 学期２コマパラパラアニメ（手描き）の個人制作に切り替えた。

この実践では２００８PC カンファレンスのプレカンファレンスとして開催された「学校評価のためのアンケート分析入門」で、マークシート読み取りに使うスキャナーとして紹介された“スキャンスナップ”を活用した。

本稿では、この取り組みの様子と成果について報告し、今後の課題についても言及する。

2　実践の目標

クラブ活動*1（特別活動）なので、授業のように評価規準は必要ないが、以下のような目標を持って実施した。

① 一人一作品制作する。
② アニメーションの原理を知り、2 枚の絵を交互に見せることで動いて見えるようくふうして絵を描く。
③ 動画編集ソフトを用いて効果音、ＢGM、アフレコを入れることで内容が伝わるようくふうする。
④ 互いの作品を見合い、作品の面白さを味わう。
⑤ 制作を通して著作権に対する子供たちの興味・関心・理解を高める。
⑥ PC や情報機器に親しませながら、映像を使って情報を発信する力を身に付ける。

3　実践の経過

平成 21 年度、アニメクラブ（６年生１名、５年生６名、４年生１４名）で平成 22 年 1 月～3 月に全５回（1 単位時間４５分）で行った。

制作に使用した PC 環境

・ ノートPC（HP　Celeron1.46GHz、RAM760MB、HDD30GB　WindowsXP ）8台

PCはインターネットにつなぐことは可能だが、サーバーにつないでいないためスタンドアローンの使用になっている。

制作に使用した PC 周辺機器

・ スキャナー　Fujitu スキャンスナップ s1500
・ USB メモリ 250MB１個
・ プロジェクターEPSON

制作に使用したソフトウェア

・ Adobe Premiere Elements.3.0

制作に使用した材料、用具

・ 描画材（鉛筆、サインペン、色鉛筆、クレパス）
・ 上質紙（白）

① 参考作品を鑑賞し、2 枚で作るパラパラアニメの制作方法を知る。(30 分)
② 白上質紙（A4/B5）に絵を描く。（２～３時間）
・ 鉛筆で下絵を描く。
・ 黒のマーカーでアウトラインをなぞる。

©2010 CIEC

・ 色鉛筆などで着彩する。

③ スキャナーで PC に jpg.画像で取り込む。(1 分)

・ jpg.取り込みにスキャナーを設定しておく。

④ PC で編集する。(１～2 時間)

・ 効果音、BGM、アフレコいずれかを自分の作品にあわせて選択する。

・ 20 秒から 1 分くらいまで BGM 等の長さを考えながらコマ数や長さを調節する。

⑤ 鑑賞する。(1 時間)

・ 全員の作品を互いに鑑賞し合う。

・

4 成果と課題

4.1 成果

・ ４年生の子供たちも含め、全員が作品を完成させることができた。2 枚に限定したことが良かった。

・ 個人制作にしたことで、子供たち一人ひとりの個性や能力に応じた作品を制作することができた。そのため、子供たちは、チーム制作の時よりも落ち着いて取り組んでいた。

・ ２枚という最小限の枚数で制作したことで、子供たちは、アニメーションの原理を理解しやすかったように感じた。

・ ２枚で動きを表現できるようくふうしていた。効果音、BGM、アフレコを使って、より伝わりやすい作品になるよう工夫できた子供もいた。

4.2．課題

・ PC が校内 LAN に繋がっていないためスキャナーで取り込んだデータは、ひとつしかない USB を介して移動したが、手間と時間を要した。LAN につながった PC を用いたい。

・ 個人制作のため、編集用の PC の台数が８台では足りず作業が遅れた。そのため、PC は一人一台の環境が欲しい。

・ 個人制作にしたことで、チーム制作に比べ子供同士の関わり合いが薄くなり、クラブ活動という異年齢交流の機会を十分生かせなかった。

5 おわりに

5.1．クレイアニメとの比較

クレイアニメは、キャラクターを作るクレイアニメ専用の粘土が、高価である。一方、パラパラアニメは、画材の上質紙や色鉛筆は、安価で手に入りやすい。材料が手に入れやすく、材料費がかからないというのは、多くの学校で取り組みやすいと思う。

クレイアニメでは、粘土を少しずつ動かして撮影する。これは、オニオンスキニング（透かし表示）を使うことで、子供たちでも容易にできた。一方、手描きのパラパラアニメでは、ひとつの動きを表現するために動きの変化を細かく描く。少しずつ違う同じような絵をたくさん手描きで描くのは、子供たちにとって､技術的に難しいと感じた｡したがって、今回 2 枚で取り組んだのは良かった。

それぞれの良さがあるので、制作したい作品にあわせて選択すべきと考える。

5.2．今後の発展

今回の編集には指導者が慣れており､6年生のクレイアニメ制作で使うAdobe Premiere Elements.3.0を使った。しかし、子供たちが家庭のPCを使う場合や他校で取り組む場合にも実践可能な汎用性を求めるのであれば、Windowsムービーメーカーやi‌Movie使うなどしても良い。

今後は、枚数を増やすなどしてストーリー性を持たせた作品制作にもチャレンジさせたい。そして、ひとつのアニメーションを複数で分担することによりチーム制作の良さも取り入れ、クラブ活動での異年齢交流もより充実させたい。さらに、パラパラアニメならではの魅力をより生かせる実践を考えていきたい。

＊1 クラブ活動　学年や学級の所属を離れ，主として第 4 学年以上の同好の児童をもって組織するクラブにおいて，異年齢集団の交流を深め、共通の興味・関心を追求する活動を行うこと。(以上、平成 20 年告示学習指導要領)

平成 21 年度由木中央小学校では、年間２０回、火曜日の６校時（１４：３５～１５：２０）に実施した。

謝辞　本研究に使用したスキャナー“スキャンスナップ”は、株式会社スキャネット様より貸与されている。

©2010 CIEC

初等中等教育における ICT 活用型学習サービスに関する研究

大井 岳[*1]・秋山 慶造[*2]・小松川 浩[*3]
Email: g-ooi@kklab.spub.chitose.ac.jp

*1: 千歳科学技術大学光科学研究科
*2: 千歳科学技術大学光科学研究科
*3: 千歳科学技術大学光科学研究科

◎Key Words e ラーニング, ICT 教育, 授業実践

1. はじめに

日本では，子どもたちの確かな学力を担保するため，初等中等教育の情報化が国家レベルでの重要な課題となっている。普通教室へのパソコンの設置や電子黒板(デジタルボード)の設置など積極的なインフラ環境の整備が進んでいる。一方で，学校教育の現場では，授業で活用できるコンテンツの不足や, ICT 教育機器を活用した教育方法の未確立などにより，教育の情報化に伴う確かな学力の担保に繋がる実効的な道筋が見えてこない現状にある。これに対して，本研究グループは，e ラーニングをベースとした学校教育における教科学習の情報化に関する実証研究プロジェクトを推進してきた。また，先導的教育情報化推進プロジェクト[(1)]として初等中等における理数系の基礎学力向上・定着を目的に，北海道千歳市内の研究協力校の協力のもと新たな学習サービスの可能性の検証を行ってきた。

本研究では，学校・家庭・行政が地域の関係の中で，役割分担をする ICT 活用型の学習サービスを検討・評価することとした。具体的には，学校教育と家庭教育を接続するツールとして e ラーニングを活用し，学校では，電子黒板を用いて e ラーニングに関連する電子教材(コンテンツ)を授業の中で活用することで学習者に興味関心を持せる。家庭では，学校で行った授業に関連した内容を e ラーニングで反復的に学習できるようにし，学習の定着を図る。さらに，行政(教育委員会)が学校と家庭を接続する潤滑油として介在し，行政サービス(e カレッジ[(5)])として e ラーニングの環境の整備をすると同時に，学校と家庭の橋渡しとなり，保護者と連携した家庭学習支援を図るようにした。

本研究では，こうした学校・家庭・行政を接続する ICT 活用型の学習サービスモデルを「三位一体の学習モデル」を定義し，教育現場でその有効性の検証・評価を行った。

2. 三位一体の学習モデルの提案

本研究では，学校・家庭・行政を接続する ICT 活用型学習サービスモデルを「三位一体の学習モデル」と定義した。本研究における三位一体の学習モデルの概念図を図 1 に示す。

三位一体の学習モデルは以下の 3 点で構成される。

- 学校：興味関心付け
- 家庭：反復学習による学習の定着
- 行政：e カレッジを介した学習支援

本研究における学習モデルでは，第一に学校教育で電子黒板を活用した授業を行い学習への興味関心付けを行う。第二に家庭教育で e ラーニングを活用した反復的な学習を行うことで学習の定着を図る。このとき，学校教育(電子黒板上で活用する)コンテンツと家庭教育(e ラーニング上で活用する)コンテンツに関連性を持たせ学校と家庭の接続を促すようにする。第三に行政(教育委員会)が学校と家庭を接続するサービスを提供する。具体的には，学習履歴などをレポート形式で学校へ提供し，学校における学習指導に役立たせるとともに，家庭(保護者)へ e ラーニングの進捗をメールで配信することで学校における教師役割を保護者にやって貰うことで学習者に持続的な学習を促す効果的な学習支援サービスを目指している。

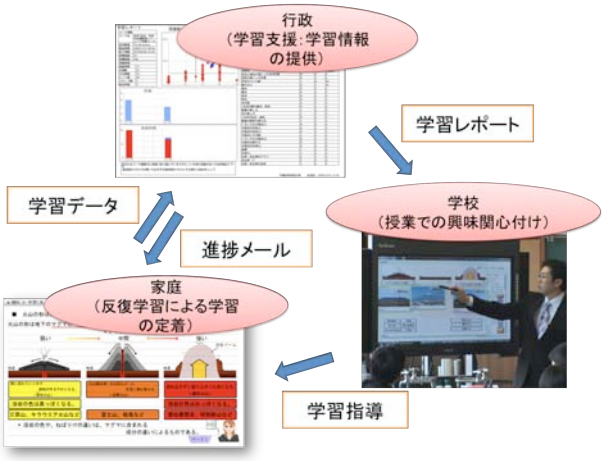


図 1 三位一体の学習サービスモデルの概念図

3. 行政との関わり

本研究では，北海道千歳市をフィールドに学校・家庭・地域の関係の中で効果的な学習サービスの検証を行ってきた。

初等中等教育において，学校経由で e ラーニングの利用を促すのは，家庭のインターネット環境の普及の問題上，難しい。また，学校の PC ルームを開放して利用を促すことも校務の負担という観点から現実的ではない。そこで，千歳市の行政サービス(e カレッジ)を通

©2010 CIEC

じて，市内の小中学生(希望者)を対象にｅラーニングでの学習支援サービスを受けられるようにした。

3.1　ｅカレッジサービスについて

ｅカレッジは，千歳市の教育委員会が窓口となり市内在住の小中学生であれば，保護者の同意の下，参加が可能な学習支援サービスある。この際には，保護者のメールアドレスを登録して貰い学習者の進捗状況などをメールで報告する。

現在の運営サービスは以下の通りである。

①. 夏休みの前から春休みまでの実施期間に学年ごとのコース(授業)を設け，その中から希望のコースを選んでもらう。

②. サービス開始前に生徒と保護者に集まってもらいｅラーニングの利用方法についてガイダンスを行う。

③. サービスの利用期間中，各自家庭で学習してもらい，定期的にメールで保護者向けに進捗を送る。また，教育委員会から学校経由で学習進捗レポート(学習レポート)を生徒に配布する。

④. 最後に教育委員会から優秀者に対して表彰を行うイベントを実施する。

このように，ｅカレッジサービスでは保護者向けには教育委員会経由で学習情報を送り，学習者には学校(教員)経由で学習指導を図る仕組みになっている。

4.　初等中等を意識したシステムの整備

本研究では，本研究グループが平成11年度より継続的に開発しているｅラーニングシステムCIST-Solomon[4]をベースにシステム整備を行った。

CIST-Solomonには，主な機能として学習者に対して教師の学習プランに即した演習や教科書を掲示できるコース機能(CMS：Course Management System)や学校ごとの管理権限(LMS：Learning Management System)を持つことで複数の学校が同一システム上で独自の管理権限を持った上で教材リソースを利用できる機能や学校ごとに学習者の学習履歴を管理できる機能を有している。これらの機能をベースに，研究協力校のニーズに基づき機能の拡張を図った。

4.1　コンテンツ印刷機能

初等中等を対象にｅラーニングの利用を促すにあたり，各家庭のインターネット環境の普及状況を考慮し，プリント学習の代替で利用できるように，CIST-Solomon上の演習や教科書を節(単元)単位で印刷出来る機能を開発した。これにより，教師は自宅にインターネット環境が無い生徒に対してプリント学習を促し，答え合わせを学校のパソコンを利用して実施することが可能になった。

図2 印刷機能によって印刷されて演習問題

4.2　学習レポート

従来のシステムでは，学習者一人一人の学習履歴などWeb画面で確認していが，それを紙ベースの学習レポートとして発行・印刷することが出来る機能を開発した。

学習レポートでは，一人一人の学習内容だけでなく，コース(授業)に参加する他の学習者との取組状況を視覚的に表示する・学習の取組の総評を挿入するなど，学習者の取組意欲を向上させる工夫を施している。

本機能は，教員の校務軽減に寄与する機能として現場から求められたもので，学習指導で活用される。

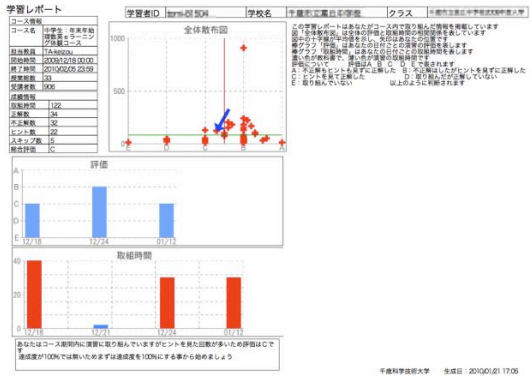


図3 学習レポート

5.　理数系ｅラーニング教材の整備

本研究グループでは，小中高の理数系の学習内容を網羅するｅラーニング教材を持続的に整備してきた。ｅラーニング教材の設計では，各研究協力校の教員の監修のもと学習指導要領を意識した設計がなされており，初等中等と対象とした理数系コンテンツの数は，教科書444・演習992(平成22年3月31日現在)が整備されている。

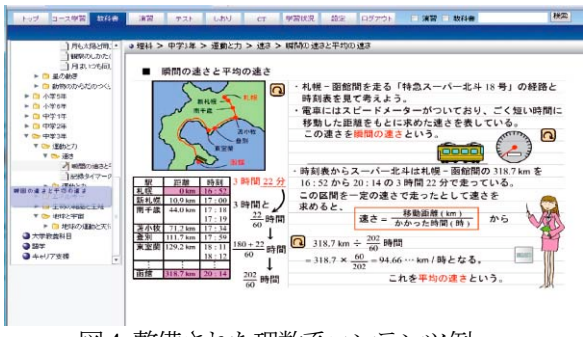


図4 整備された理数系コンテンツ例

©2010 CIEC

6. 学校教育における取組

学校の授業で興味関心を持たせ，家庭で自律的な学習を e ラーニングで実施することが，本学習モデルにおける基礎学力の定着の第一歩と考えた。そこで学校教育(特に，普通教室での授業)における ICT 活用として電子黒板を活用することにした。授業では，電子黒板の特性を活かしアニメーションや図をふんだんに利用し，学習者が学習内容に興味関心を持ってもらえるように各協力校の教員方と協力して実施した。

6.1 電子黒板上で活用するコンテンツの整備

学校教育における ICT 活用として，電子黒板上で利用することを想定したコンテンツの整備を行った。コンテンツの整備では，CIST-Solomon の e ラーニング教材をカスタマイズ(素材化)し，自由度の高い状態で教員がそれぞれ自由に組み合わせて活用出来るようにアプリケーションとセットに開発・整備した。また，教員の監修を受けている CIST-Solomon の e ラーニング教材を再利用することで，学校教育の現場で不足しているコンテンツを低コストで整備することができる。本研究では，教科書・演習を含めて 351(平成 21 年度 3 月 31 日現在)のコンテンツを素材化し，利用できるようにした。

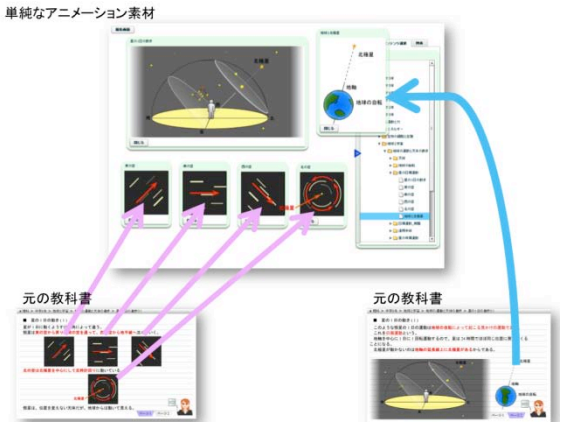


図 5 e ラーニングコンテンツの素材化

6.2 授業支援アプリケーションの開発

電子黒板上で，素材化したコンテンツを効果的に活用するために授業支援アプリケーションを開発した。授業支援アプリケーションでは，教員が授業中にどこにコンテンツがあるか迷わないように CIST-Solomon と同じように全コンテンツを科目＞学年＞単元＞章＞節のツリー構造で表示できるようにした。また，授業中にコンテンツを活用する上で必要となるコンテンツ拡大・縮小機能をはじめ検索機能などを開発・整備した。

これにより各教員が素材を自由に組み合わせて授業を行える環境を整えた。

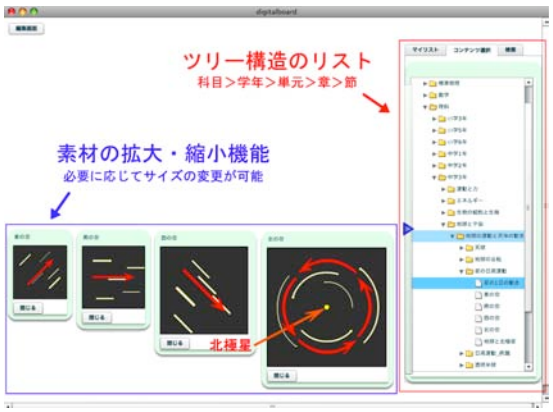


図 6 授業支援アプリケーション

6.3 授業実践

学校教育における ICT 活用実践については，先導的教育情報化推進プログラムの研究協力校として北海道千歳市内の小中学校の教員方に協力頂き行った。

小中学校共に理科を対象とし，本研究で整備したコンテンツなどを活用し，各担当教員それぞれがデザインした授業を行った。

また，本研究で行った代表的な実践事例は，インターネット上(日立ソフト「スタボひろば」[6]) で公開している。

図 7 中学校における授業の様子

7. 評価と考察

本研究の学習モデルの有効性の評価・検証するために 2 つの実践パターンを試行し，それぞれの e ラーニングによる学習の持続性について検証した。

7.1 評価対象と実施形式

本実験の評価対象は，各研究協力校の生徒と e カレッジサービスの利用者を対象に行った。

e ラーニングによる家庭学習の実施形式と対象人数は以下の通りである。

A. 行政が介在しないケース (学校の教師が直接生徒に e ラーニングの学習を勧める形式)：100 名

B. 行政が介在するケース(保護者に対して学習の進捗など報告する形式)：130 名

7.2 評価結果と考察

評価結果を図 8 に示す。縦軸は平均学習日数を表し，(A)は行政が介在しないケースで，(B)は，行政が介在す

©2010 CIEC

るケースの取組日数を示している。図では，学校のみでｅラーニングを利用する場合･家庭のみでｅラーニングを利用する場合・学校と家庭両方で利用する場合に分け，平均学習日数をグラフ化した。図 8 から分かるように，ｅカレッジ(教育委員会)経由で保護者が家庭で学習支援に参加する(B)の方が，学校の先生から働きかけを行う(A)と比べいずれの場合でも平均学習日数が多いことが分かる。

一般的に，学習日数の増加は，学習の継続性の観点から学力の向上に強く寄与する可能性がある。このことから，学校からの働きかけだけでなく，保護者を巻き込んだ学習サービスが，ある程度学力向上に寄与すると考えられる。

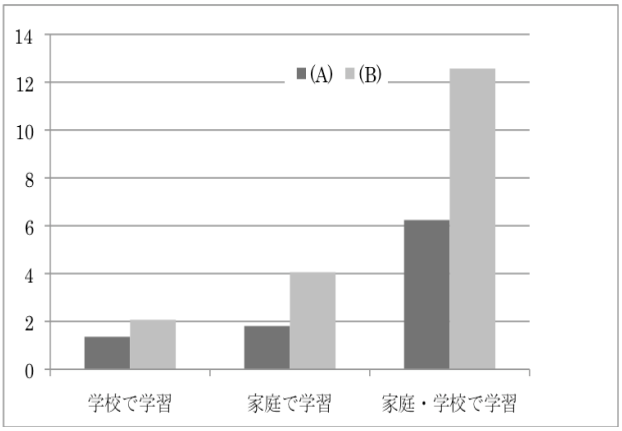


図 8 平均学習日数の比較
(A) 行政が介在しないケース (B) 行政が介在するケース

8. おわりに

千歳市では，一連の成果を基づき平成 22 年度よりｅカレッジサービスを正式に予算化し，本取組を継続していくことが決定した。今回の取組から，ｅラーニングを活用して家庭で学習するためには家庭の協力が必要であり，また成績情報や取組情報の共有を保護者と教員，及び生徒の間で行っていく必要があると考えられる。このことを踏まえ今後は，保護者と教員及び生徒の間で成績情報や取組情報の共有を支援するような教育サービスやシステムの構築が必要になってくると考えられる。

なお，本研究の一部は日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社の協力のもと行った。

参考文献

(1) 千歳科学技術大学 : ”「ICT 活用を通じた横断的な機関・科目連携に基づく理数系教育の実践と評価」成果報告書”(2010).
(2) 大井 岳, 秋山 慶造, 小松川 浩 : ”初等中等教育における ICT 活用型学習サービスに関する研究”, 2010 年春 JSiSE 学生研究発表会, pp.31_32 (2010).
(3) 秋山慶造: “初等中等教育における ICT 活用型学習サービスに関する研究”, 千歳科学技術大学 2009 年度修士論文 (2009).
(4) 千歳科学技術大学 e ラーニングシステム CIST-Solomon http://solomon.mc.chitose.ac.jp/ael/ (2010 年 6 月取得).
(5) 千歳科学技術大学 e ラーニングシステム e カレッジ http://himemasu.chitose.ac.jp/welcome/ (2010 年 6 月取得).
(6) 電子黒板活用コミュニティサイト スタボひろば http://hitachisoft.jp/stabohiroba/ (2010 年 6 月取得).

©2010 CIEC

中高生のコミュニケーション系サイトに関する比較分析

相澤 崇[*1]
Email: shu@aizawa.name

***1：弘前市立第一中学校**

◎Key Words **プロフ，コミュニケーション系サイト，中高生，個人情報，所有状況**

1. はじめに

近年，携帯電話やコンピュータなどの情報通信機器が発達し，社会，学校や家庭で普及し，子どもたちのインターネットの利用機会が増加している(1)。子どもたちのインターネットの利用は，中学生の時期から子ども向けのサイトから大人向けのサイトへの移行がはじまり，「遊び」より「コミュニケーションツール」としての利用に変化し(2)，1 日あたりのインターネットの利用時間も増加傾向にあることが明らかになっている(3)。

中高生が利用しているコミュニケーション系サイトとして，SNS，ホームページ，プロフ，ブログ，リアルや掲示板などが挙げられる(3)(4)。それらの中には，作成サイトで簡単な会員登録をすると，インターネット上にサイトを所有することができ，携帯電話からも手軽にサイトの作成や内容を更新することができる。しかし，これらのコミュニケーション系サイトの中には，個人情報の流出，他者の誹謗中傷，不特定多数の閲覧者との交流など問題が指摘されている。

中高生のコミュニケーション系サイトの先行研究としては，ネットスター社(2)(3)，文部科学省(4)や相澤(5)(6)が挙げられる。これらの研究では，中高生のプロフの所有率，プロフ内での個人情報の掲載率や中高生のコミュニケーション系サイトの所有状況について明らかにされている。しかし，中高生のプロフやコミュニケーション系サイトの実態の差異については，十分な検討が行われてはいない。

そこで本研究では，2008 年，2009 年に行った中高生のプロフに記載している個人情報とコミュニケーション系サイトの所有状況の結果を再分析し，中高生の利用実態の差異について検討を行うこととする。

2. 研究の方法

筆者が行った調査研究(5)(6)から，中高生のプロフに記載されている個人情報とコミュニケーション系サイトの所有状況に関するデータを再分析し，各性別で校種差について検討を行った。

中学生に関する調査は，平成 20 年 12 月から平成 21 年 1 月に実施し，高校生に関する調査は，平成 21 年 12 月から 1 月に実施した。調査数 3540（中学生：男子 840，女子 900，高校生：男子 900，女子 900）であった。有効調査数は 1594（中学生男子 189，中学生女子 501，高校生男子 322，高校生女子 582)であった。

2.1 プロフに記載されている個人情報

プロフに記載されている個人情報は，プロフ作成サイトで設定されている自己紹介の項目 65 と実際の高校生のプロフを参考にし，調査項目を 15 に設定し｛「①肖像（プロフ作成者)」，「②肖像（友人)」，「③本名（プロフ作成者)」，「④本名（友人)」，「⑤住所（県)」，「⑥住所（区市町村や町字)」，「⑦住所（地番)」，「⑧所属（学校名)」，「⑨所属（学年)」，「⑩所属（組)」，「⑪所属（出席番号)」，「⑫生年月日」，「⑬血液型」，「⑭連絡先（電話番号)」，「⑮連絡先（メールアドレス)」｝，調査を行っている。これらの項目について，各性別で校種差について比較検討を行った。

2.2 コミュニケーション系サイトの所有状況

プロフに設置されているリンク先からプロフ作成者が，プロフ以外に所有しているコミュニケーション系サイト（以下，所有サイト）8 項目｛「①ゲストボックス」，「②メールボックス」，「③Blog（以下，ブログ)」，「④Day（以下，デイ)」「⑤Real（以下，リアル)」，「⑥アルバム」，「⑦インターネット上の掲示板（以下，掲示板)」，「⑧ホームページ」｝の所有状況について調査を行っている。これらの項目について各性別で校種差について比較検討を行った。

3. 結果

3.1 プロフに記載されている個人情報

各プロフ内に記載されている個人情報の平均の結果を表 1 に示す。

プロフに記載されている個人情報の数は，中学生男子で 4.8 項目，高校生男子で 5.6 項目，中学生女子で 5.0 項目，高校生女子で 5.6 項目であった。t 検定により校種差を検討した結果，有意差が認められ（男子：$t(509)=3.97, p<.01$），女子：$t(1081)=4.61, p<.01$），男女とも中学生より高校生のほうが，プロフの個人情報の記載率が高いことが明らかになった。

表 1 プロフに記載されている個人情報の結果

性別	中学生	高校生
男子	4.8(1.9)	5.6(1.9)
女子	5.0(2.4)	5.6(1.9)

注)カッコ内は標準偏差を示す

肖像に関しては，「全て掲載あり」，「一部隠す」，「掲載なし」の 3 段階に区分し集計した。「一部隠す」は図

©2010 CIEC

形(画像データ)や物体などを使い，意図的に顔の一部を隠している場合とした。プロフに掲載している肖像（プロフ作成者，友人）の結果を表 2 に示す。

プロフ作成者の肖像は「全て掲載あり」と「一部隠す」を合わせると中学生男子 39.1%, 高校生男子 59.3%, 中学生女子 61.7%，高校生女子 80.6%であった。

性別ごとに校種差を検討するためにカイ 2 乗検定を行った。その結果，有意差が認められ（男子：$\chi^2(2)=25.14,p<.01$，女子：$\chi^2(2)=64.14,p<.01$），残差分析の結果，男子は「全て掲載あり」と「掲載なし」で，女子は，すべての項目で差異が認められた。

友人の肖像は「全て掲載あり」と「一部隠す」を合わせると中学生男子 20.6%，高校生男子 42.2%，中学生女子 33.4%，高校生女子 62.6%であった。

各性別で校種差を検討するために，カイ 2 乗検定を行った。その結果，有意差が認められ（男子：$\chi^2(2)=27.56,p<.01$，女子：$\chi^2(2)=123.17,p<.01$），残差分析の結果，男子は「全て掲載あり」と「掲載なし」で，女子は，すべての項目で差異が認められた。

表 2　プロフに掲載されている肖像

項目			中学生	高校生
プロフ作成者	男子	全て掲載あり	52(27.5%)	161(50.0%)
		残差	−4.98**	4.98**
		一部隠す	22(11.6%)	30(9.3%)
		残差	n.s.	n.s.
		掲載なし	115(60.8%)	131(40.7%)
		残差	4.40**	−4.40**
	女子	全て掲載あり	228(45.5%)	402(69.1%)
		残差	−7.83**	7.83**
		一部隠す	81(16.2%)	67(11.5%)
		残差	2.22*	−2.22*
		掲載なし	192(38.3%)	113(19.4%)
		残差	6.90**	−6.90**
友人	男子	全て掲載あり	32(16.9%)	126(39.1%)
		残差	−5.24**	5.23**
		一部隠す	7(3.7%)	10(3.1%)
		残差	n.s.	n.s.
		掲載なし	150(79.4%)	186(57.8%)
		残差	4.96**	−4.96**
	女子	全て掲載あり	118(23.6%)	331(56.9%)
		残差	−11.1**	11.1**
		一部隠す	49(9.8%)	33(5.7%)
		残差	2.56*	2.56*
		掲載なし	334(66.7%)	218(37.5%)
		残差	9.58**	−9.58**

注）カッコ内は校種別の割合を示す，**p<.01,*p<.05

本名に関しては「姓名ともにあり」，「姓名の一方のみ」，「記載なし」の 3 段階に区分し集計した。プロフに記載されている本名（プロフ作成者，友人）の結果を表 3 に示す。

プロフ作成者の本名は「姓名ともにあり」と「姓名の一方のみ」を合わせると中学生男子 54.0%，高校生男子 49.1%，中学生女子 57.7%，高校生女子 41.0%であった。

各性別で校種差を検討するために，カイ 2 乗検定を行った。その結果，女子のみで有意差が認められ（女子：$\chi^2(2)=37.13,p<.01$），残差分析の結果，すべての項目で差異が認められた。

友人の本名は「姓名ともにあり」と「姓名の一方のみ」を合わせると中学生男子 14.8%, 高校生男子 11.8%, 中学生女子 29.4%，高校生女子 16.7%であった。

性別ごとに校種差を検討するためにカイ 2 乗検定を行った。その結果，女子のみで有意差が認められ（女子：$\chi^2(2)=25.67,p<.01$），残差分析の結果，女子は「姓名一方のみ」と「記載なし」で差異が認められた。

表 3　プロフに記載されている本名

項目			中学生	高校生
プロフ作成者	男子	姓名ともにあり	40(21.2%)	75(23.3%)
		姓名の一方のみ	62(32.8%)	83(25.8%)
		記載なし	87(46.0%)	164(50.9%)
	女子	姓名ともにあり	78(15.6%)	91(15.6%)
		残差	n.s.	n.s.
		姓名の一方のみ	211(42.1%)	148(25.4%)
		残差	5.81**	−5.81**
		記載なし	212(42.3%)	343(58.9%)
		残差	−5.45**	5.45**
友人	男子	姓名ともにあり	11(5.8%)	11(3.4%)
		姓名の一方のみ	17(9.0%)	27(8.4%)
		記載なし	161(85.2%)	284(88.2%)
	女子	姓名ともにあり	26(5.2%)	22(3.8%)
		残差	n.s.	n.s.
		姓名の一方のみ	121(24.2%)	75(12.9%)
		残差	4.80**	−4.80**
		記載なし	354(70.7%)	485(83.3%)
		残差	4.97**	−4.97**

注）カッコ内は校種別の割合を示す，**p<.01

住所に関しては，示す地域の範囲から 3 段階（県，区市町村や町字，地番）に区分し集計した。プロフに記載されている住所（県，区市町村や町字，地番）の結果を表 4 に示す。

表 4　プロフに記載されている住所

項目			中学生	高校生
県	男子	記載あり	92(48.7%)	129(40.1%)
		記載なし	97(51.3%)	193(59.9%)
	女子	記載あり	218(43.5%)	155(26.6%)
		記載なし	283(56.5%)	427(73.4%)
区市町村や町字	男子	記載あり	79(41.8%)	183(56.8%)
		記載なし	110(58.2%)	139(43.2%)
	女子	記載あり	191(38.1%)	242(41.6%)
		記載なし	310(61.9%)	340(58.4%)
地番	男子	記載あり	0(0.0%)	2(0.6%)
		記載なし	189(100.0%)	320(99.4%)
	女子	記載あり	3(0.6%)	0(0.0%)
		記載なし	498(99.4%)	582(100.0%)

注）カッコ内は校種別の割合を示す

校種に関わらず，住居を特定できる地番を記載しているプロフはほとんどなかった。

各性別で校種差を検討するためにカイ 2 乗検定を行

©2010 CIEC

った。その結果，男子は「区市町村や町字」，女子は県名のみで有意差が認められた（男子：区市町村や町字 $\chi^2(1)=10.77,p<.01$，女子：県名 $\chi^2(1)=33.98,p<.01$）。

所属に関しては，学校名，学年，組，出席番号，の4段階で区分し集計した。プロフに記載されている所属（学校名，学年，組，出席番号）の結果を表5に示す。

表5 プロフに記載されている所属

項目			中学生	高校生
学校名	男子	記載あり	59(31.2%)	192(59.6%)
		記載なし	130(68.8%)	130(40.4%)
	女子	記載あり	167(33.3%)	312(53.6%)
		記載なし	334(66.7%)	270(46.4%)
学年	男子	記載あり	156(82.5%)	287(89.1%)
		記載なし	33(17.5%)	35(10.9%)
	女子	記載あり	361(72.1%)	508(87.3%)
		記載なし	140(27.9%)	74(12.7%)
学級	男子	記載あり	44(23.3%)	122(37.9%)
		記載なし	145(76.7%)	200(62.1%)
	女子	記載あり	127(25.3%)	246(42.3%)
		記載なし	374(74.7%)	336(57.7%)
出席番号	男子	記載あり	14(7.4%)	32(9.9%)
		記載なし	175(92.6%)	290(90.1%)
	女子	記載あり	47(9.4%)	56(9.6%)
		記載なし	454(90.6%)	526(90.4%)

注）カッコ内は校種別の割合を示す

校種に関わらず，男女とも「学年」，「学校名」，「学級」，「出席番号」の順で記載率が高かった。特に「学年」は記載率が高く，中学生男子 82.5%，高校生男子 89.1%，中学生女子 72.1%，高校生女子 87.3%であった。紹介項目として男女とも重要視していると推察された。

各性別で校種差を検討するためにカイ 2 乗検定を行った。その結果，男女とも「学校名」，「学年」，「学級」で有意差が認められた（男子：学校名 $\chi^2(1)=38.46,p<.01$，学年 $\chi^2(1)=4.48,p<.05$，学級 $\chi^2(1)=11.59,p<.01$，女子：学校名 $\chi^2(1)=44.87,p<.01$，学年 $\chi^2(1)=39.38,p<.01$，学級 $\chi^2(1)=34.13,p<.01$）。

生年月日に関しては「全て記載あり」，「年月日のうち一つ欠損」，「記載なし」の3段階で区分し集計した。「年月日のうち一つ欠損」は年，月，日のうち一つだけ記載がないものとした。プロフに記載されている生年月日の結果を表6に示す。

「全て記載あり」と「年月日のうち一つ欠損」を合わせると中学校男子 62.5%，高校生男子 65.2%，中学校女子 60.8%，高校生女子 71.0%であった。

各性別で校種差を検討するために，カイ 2 乗検定を行った。その結果，男女ともに有意差が認められ（男子：$\chi^2(2)=8.27,p<.05$，女子：$\chi^2(2)=18.53,p<.01$），残差分析の結果，男子は「全て記載あり」で，女子は，「全て記載あり」と「記載なし」で差異が認められた。

3.2 コミュニケーション系サイトの所有状況

プロフ以外の所有サイト数の結果を表7に示す。

表6 プロフに記載されている生年月日

項目		中学生	高校生
男子	全て記載あり	26(13.8%)	78(24.2%)
	残差	−2.84**	2.84**
	年月日のうち一つ欠損	92(48.7%)	132(41.0%)
	残差	n.s.	n.s.
	記載なし	71(37.6%)	112(34.8%)
	残差	n.s.	n.s.
女子	全て記載あり	149(29.7%)	241(41.4%)
	残差	−3.99**	3.99**
	年月日のうち一つ欠損	156(31.1%)	172(29.6%)
	残差	n.s.	n.s.
	記載なし	196(39.1%)	169(29.0%)
	残差	3.49**	−3.49**

注）カッコ内は校種別の割合を示す，**p<.01

男子は中学生で 2.8 項目，高校生で 2.9 項目，女子は中学生で 3.6 項目，高校生で 3.2 項目であった。t 検定により校種差を検討した結果，女子のみで有意差が認められた（$t(1081)=3.51,p<.01$）。女子のプロフ所有者は中学生より高校生の所有サイト数が少ないことが明らかになった。

表7 所有サイト数の結果

性別	中学生	高校生
男子	2.8(1.6)	2.9(1.4)
女子	3.6(1.8)	3.2(1.5)

注)カッコ内は標準偏差を示す

所有サイトについては，「あり」と「なし」の2段階に区分し集計した。なお，「あり」にはパスワードつきで閲覧者を制限しているものも含めることとした。

プロフ閲覧者との連絡用サイトとしてゲストボックスやメールボックスがある。連絡用サイト（ゲストボックス，メールボックス）の所有状況について結果を表8に示す。

表8 連絡用サイトの所有状況

項目			中学生	高校生
ゲストボックス	男子	あり	167(88.4%)	274(85.1%)
		なし	22(11.6%)	48(14.9%)
	女子	あり	422(84.2%)	466(80.1%)
		なし	79(15.8%)	116(19.9%)
メールボックス	男子	あり	84(44.4%)	172(53.4%)
		なし	105(55.6%)	150(46.6%)
	女子	あり	287(57.3%)	264(45.3%)
		なし	214(42.7%)	318(54.6%)

注）カッコ内は校種別の割合を示す

ゲストボックスは，「あり」で中学生男子 88.4%，高校生男子 85.1%，中学生女子 84.2%，高校生女子 80.1%であった。メールボックスは，「あり」で中学生男子 44.4%，高校生男子 53.4%，中学生女子 57.8%，高校生女子 45.3%であった。

ゲストボックス，メールボックスについて，性別ごとに校種差を検討するためにカイ 2 乗検定を行った。その結果，女子のメールボックスのみ有意差が認めら

©2010 CIEC

れ（$\chi^2(1)=15.32,p<.01$），中学生より高校生のメールボックスの所有率が低いことが明らかになった。

作成者の個人的な体験や日記，特定のトピックスに関して時系列で情報を書き込む機能としてブログ，デイ，リアルの 3 つの形態がある。本調査では，作成者の区分に従って分類することとし，ブログとリアル結果のみを表 9 に示す。

表 9　ブログ・リアルの所有状況

項目			中学生	高校生
ブログ	男子	あり	16(8.5%)	56(17.4%)
		なし	173(91.5%)	266(82.6%)
	女子	あり	93(18.6%)	279(47.9%)
		なし	408(81.4%)	303(52.1%)
リアル	男子	あり	105(55.6%)	257(79.9%)
		なし	84(44.4%)	264(20.2%)
	女子	あり	343(68.5%)	482(82.8%)
		なし	158(31.5%)	100(17.2%)

注）カッコ内は校種別の割合を示す

ブログは，「あり」で中学生男子 8.5%，高校生男子 17.4%, 中学生女子 18.6%, 高校生女子 47.9%であった。リアルは，「あり」で中学生男子 55.6%，高校生男子 79.9%, 中学生女子 68.5%, 高校生女子 82.8%であった。

ブログ，リアルについて，性別ごとに校種差を検討するためにカイ 2 乗検定を行った。その結果，男女ともブログ，リアルともに有意差が認められ（男子：ブログ $\chi^2(1)=7.84,p<.01$，リアル $\chi^2(1)=33.93,p<.01$，女子：ブログ $\chi^2(1)=103.02,p<.01$，リアル $\chi^2(1)=30.57,p<.01$），中学生より高校生の所有率が高いことが明らかになった。

アルバム・掲示板・ホームページの結果を表 10 に示す。

表 10　アルバム・掲示板・ホームページの所有状況

項目			中学生	高校生
アルバム	男子	あり	56(29.6%)	77(23.9%)
		なし	133(70.4%)	245(76.1%)
	女子	あり	205(40.9%)	156(26.8%)
		なし	296(59.1%)	426(73.2%)
掲示板	男子	あり	20(10.6%)	30(9.3%)
		なし	169 (89.4%)	292(90.7%)
	女子	あり	99(19.8%)	70(12.0%)
		なし	402(80.2%)	512(88.0%)
ホームページ	男子	あり	38(20.1%)	35(10.9%)
		なし	151(79.9%)	287(89.1%)
	女子	あり	191(38.1%)	101(17.4%)
		なし	310(61.9%)	481(82.6%)

注）カッコ内は校種別の割合を示す

アルバムは，「あり」で中学生男子 29.6%，高校生男子 23.9%，中学生女子 40.9%，高校生女子 26.8%であった。掲示板は，「あり」で中学生男子 10.6%，高校生男子 9.3%，中学生女子 19.8%，高校生女子 12.0%であった。ホームページは，「あり」で中学生男子 20.1%，高校生男子 10.9%，中学生女子 38.1%，高校生女子 17.4%であった。

アルバム，掲示板，ホームページについて，性別ごとに校種差を検討するためにカイ 2 乗検定を行った。その結果，男子はホームページでのみ有意差が認められ（$\chi^2(1)=8.30,p<.01$），中学生より高校生の男子の所有率が低いことが明らかになった。女子はアルバム，掲示板，ホームページで有意差が認められ（アルバム $\chi^2(1)=24.14,p<.01$，掲示板 $\chi^2(1)=12.23,p<.01$，ホームページ $\chi^2(1)=58.98,p<.01$），中学生より高校生の所有率が低いことが明らかになった。

4.　考察とまとめ

男女とも「肖像（プロフ作成者，友人）」，「所属（学校名，学年，学級）」，「生年月日」で校種による差異が認められ，中学生より高校生の記載率が高いことが明らかになった。先行調査によると，中学生と高校生のネット上に公開する個人情報に関する意識は，ほぼ同様であることが明らかになっている。しかし，本調査結果から，プロフ所有者の場合，中学生と高校生では，個人情報に関する認識に差があることが示唆される。また，いくつかの項目で中学生より高校生の個人情報の公開率が高いことから，学校教育におけるプロフ所有者に対しての個人情報に関する教育の成果が十分に反映されていない可能性が示唆される。これらの点については，今後，プロフ所有者や教員に対して実態調査を行い，明らかにしていくことが必要と考える。

所有サイトの結果から，プロフ所有者の女子は，中学生と比較した場合，高校生の所有サイト数が少なくなっている傾向が明らかになった。男子では，「ブログ」，「リアル」，「ホームページ」で校種による有意差が認められ，「ブログ」，「リアル」では，中学生より高校生の所有率が高いことが明らかになった。また，女子では，「メールボックス」，「ブログ」，「リアル」，「アルバム」，「掲示板」，「ホームページ」で校種による有意差が認められ，「ブログ」，「リアル」では中学生より高校生の所有率が高く，「メールボックス」，「アルバム」，「掲示板」，「ホームページ」では，中学生より高校生の所有率が低いことが明らかになった。今後は，各所有サイトの利用実態を明らかにしていくことが課題である。

参考文献

(1) 内閣府政策統括官：“第 5 回情報化社会と青少年に関する意識調査報告書”，(2007).
(2) ネットスター社：“第六回「家庭でのインターネット利用実態調査」”，(2007).
(3) ネットスター社：“第八回「家庭でのインターネット利用実態調査」”(2008).
(4) 文部科学省：“子どもの携帯電話等の利用に関する調査の結果（速報）の概要”，pp.14（2008）.
(5) 相澤崇：“中学生のプロフの実態に関する調査研究”，Computer & Education，Vol.27，pp.81-86（2009）.
(6) 相澤崇：“高校生のプロフに関する実態について”，情報コミュニケーション学会第 7 回全国大会，情報コミュニケーション学会，pp.8-9（2010）.

©2010 CIEC

飛行船問題を解決せよ
― マジカルスプーンプロジェクト ―

平井俊成[*1]・柴田直美[*1]
Email: t-hirai@fc.jwu.ac.jp

*1：日本女子大学附属高等学校

◎Key Words 高等学校情報科，情報科学，問題解決

1. はじめに

マジカルスプーンとはスプーンをたたく音で飛行船を操る実験教育教材である。筆者らは 2008 年度 PC カンファレンスにおいてこの教材を使った授業の実践報告を聞き、自校での授業に取り入れようと思い立った。東陽テクニカの二上貴夫氏、翔泳社の中村誠一氏、牧野伸哉氏らの協力を得て 2008 年度末に 1 度、授業での飛行を行うことができた。その経験を踏まえて 2009 年度は本格的に授業計画に取り入れ、2 度の飛行を実施した。

本報告はマジカルスプーン教材の紹介、2009 年度授業の実践報告、教材の特徴と発展の可能性に関する考察である。

2. マジカルスプーン教材の概要

マジカルスプーン教材は飛行船本体および飛行船局、地上局、ソフトウェアから構成されている。

飛行船本体はアルミ蒸着フィルムの風船であり、80*l* ほどのヘリウムガス膨らます。船体下部に通信用の基板（飛行船局）があり、その基板に前進・後退用のプロペラが左右に 1 つずつ、上昇・下降用のプロペラが 1 つ、合計 3 つのプロペラが取り付けられている。

図 1　飛行船本体

図 2　地上局

地上局はスプーンから発生する超音波をマイクで拾い、その信号を無線電波で飛行船本体に伝える。

ソフトウェアは上昇・下降・前進・後退・右旋回・左旋回・停止・停留の 8 種の指令コードを 4 ビット（3 ビット＋パリティビット）の符号で設定するために使われる。また、画面上でシミュレーションを行う機能も備えている。

指令
1. ■□□■　上昇
2. □□■■　下降
3. ■■■■　前進
4. □■□■　後退
5. ■■□□　右旋回
6. □■■□　左旋回
7. □□□□　プロペラ停止
8. ■□■□　停留（一定の高さに留まる）

図 3　コード設定の例

この教材で飛行船を制御することにより、情報システムのコアである制御符号と通信について体験的に学習し、高等学校情報科の目標の一つである「情報の科学的理解」[(1)]を深めることができる。

3. マジカルスプーンプロジェクト 2009

2008 年度は授業で一度だけフライトを行ったが、飛行船を思い通りに操作するのは想像以上に難しいことであった。限られた時間内では自らの問題点に気づくことさえ難しく、1 度きりのフライトではそれらを改善することは不可能に思われた。そこで、2009 年度は 1 度フライトを行った後に問題点の洗い出しを行い、2 度目のフライトでそれらの解決を図ることを目指した。

2009 年度の授業は合計 4 回にわたり、以下のように進められた。なお、授業に参加した生徒は 3 年生の選択科目「情報」（学校設定科目）を受講していた 12 人の生徒である。

- 第 1 回：予備授業 60 分
  - ▸ 飛行船についての説明
  - ▸ 飛行課題設定
  - ▸ グループ分け（1 グループ 3 人、4 グループ）
  - ▸ 飛行指令とスプーン、パリティビット、スタートビットの説明
  - ▸ シミュレーション
  - ▸ 飛行計画作成、コード設計

©2010 CIEC

- ▶ 役割分担（パイロット、ナビゲーター、レコーダー）

- 第2回：フライト1回目 100 分
  - ▶ 各グループ飛行計画を発表・提出
  - ▶ 実飛行1グループ制限時間8分×2＝68 分
  - ▶ ビデオで記録
  - ▶ 各グループ問題点を整理、それが発生する原因、解決方法を考える

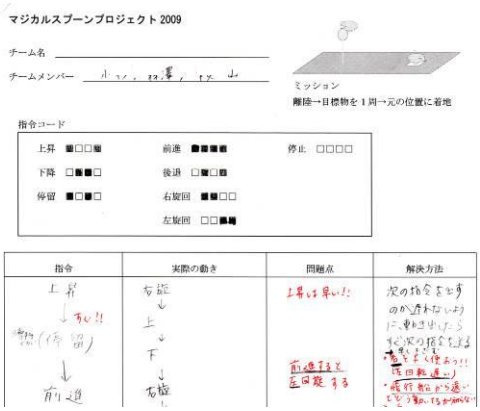


図4　飛行計画

- 第3回：飛行計画再検討 60 分
  - ▶ ビデオチェック
  - ▶ 各司令の特徴を確認
  - ▶ 全員で問題点をディスカッション、解決方法を考える
  - ▶ 各グループ問題解決方法を検討、飛行計画を修正・提出
- 第4回：フライト2回目 90 分
  - ▶ 課題を再設定
  - ▶ 実飛行1グループ制限時間8分×2＝68 分
  - ▶ 問題解決の達成度を評価

1回目のフライトの飛行課題は「離陸後 15 メートル程直進し、目標物の周りを回って 180 度向きを変え、元の位置に戻って着陸する」というものであったが、そもそも直進して目標物に到達するということが容易ではなかった。

次の授業ではフライトの結果をビデオでチェックした後、全員でディスカッションを行って問題点を挙げ、解決方法を考えた。環境、コード設計、指令のタイミング、役割分担、指令ミスなど様々な観点から考察が行われた。

2回目のフライトでは課題をシンプルに「離陸後直進して目標物に到達する」ことに変更し、ディスカッションで挙げられた問題の解決に注力した。残念ながら機体の不調なども発生し、課題はクリアできなかったが、1回目のフライトよりは目標に近づくことができた。

課題に取り組む期間が長く、考える時間が十分にあったこと、および 2 度のフライトで改善の機会があったことにより、生徒の考察は通常の実験実習よりも深いものになった。例えば、最初はどのグループもあまりコード設定の重要性を感じていなかったが、2回目のフライトではそれぞれの考えに基づいて再設定を行い、指令を早く出したりミスを減らしたりすることに成功している。実習後の感想にも「解決策を見つけ出せるなら失敗した実験も意味あるものになる」「実験結果を残すことで解決策が見つかる」「機械は本当は繊細なもので、機械にやらせればうまくいくというわけではない」というような記述が多くみられ、この実習が気づきの機会となったことがうかがわれた。

4.　教材としての面白さと難しさ

授業で初めて飛行船が離陸する際には必ず「わーっ」「すごい！」という歓声を聞くことができる。生徒たちの興味を強く引き付けることができるという点ではこの教材は極めて優れたものであると言える。また、システムの根本であるコード設定を考えたり、リアルタイムで飛行船を操縦したりすることで、自分の考えや判断を飛行船の振る舞いに直接反映させられる点もこの教材の大きな魅力である。

一方、機体の動きは不安定であり、直進させることが難しいために、計画通りに飛行させることができず、課題をクリアしたという達成感を得るのは難しかった。

計画通りにいかないことによって「問題解決」という新たな学習の機会が提供されたことは確かである。高等学校情報科の目標には「問題解決とコンピュータの活用」という項目も挙げられている(2)。現段階ではビデオをチェックするにとどまっているが、飛行の様子をデータとして記録できれば、指令と飛行の因果関係が明らかとなり、より情報科の教材としてふさわしいものに発展するだろう。

また、飛行船は物理的な考察の対象としても大変興味深いものである。ヘリウムガスによる浮力、左右のプロペラの推力差によるトルクの発生、プロペラ停止時の慣性、垂直尾翼の役割、スプーンから発生する超音波などについて考えてみると面白いだろう。この教材の利用方法についてはまだ大きな余地が残されているように思われる。

5.　おわりに

理科の実験と同様、体験的に学ぶ機会はその内容を身を持って理解できるという意味で極めて有益である。現実の社会では情報技術はどんどん集積され、その仕組みや本質は見えにくいものとなりつつあるが、実験実習の教材は素朴で原理の見えやすいものであることが望ましい。生徒の興味を喚起しつつ、多様な学びの機会を提供してくれる教材の開発が望まれるところである。

本研究にあたっては東陽テクニカの二上貴夫氏、信州大学の香山瑞恵准教授、翔泳社の中村誠一氏、牧野伸哉氏に有益な助言をいただきました。感謝いたします。

参考文献

(1)　文部省：“高等学校学習指導要領解説　情報編”，p.32, p.46，開隆堂出版（2000）.
(2)　文部省：“高等学校学習指導要領解説　情報編”，p.26，開隆堂出版（2000）.

©2010 CIEC

高校生のインターネット利用場面における
通信動向および教育環境の考察

半田　亨[*1]・羽賀　康博[*1*2]・柳　忠宏[*1]

Email:　w165128@waseda.jp

*1: 早稲田大学本庄高等学院情報科

*2: 早稲田大学大学院教職研究科

◎Key Words　高校生　情報環境　コミュニケーション

1. はじめに

平成20年通信動向調査(総務省,2009)[0]によれば,平成20年末のインターネット利用者数は,9,091万人,人口普及率は75.3%とされ,情報化社会の更なる進展傾向が示唆された。さらに,個人がインターネットを利用する際に使用する端末については,モバイル端末での利用者が7,506万人(人口比62.2%),パソコンからの利用者は,8,255万人(人口比68.4%)と双方は拮抗し,多様な情報端末の利用実態も明らかにされている。

一方で新たな課題として,平成21年版情報通信白書(総務省,2009)[0]によれば,セキュリティの問題や迷惑情報等,インターネット利用で感じる不安や情報通信ネットワーク利用上の問題点が依然として多いことも報告されている。また,平成21年版青少年白書(内閣府,2009)[0]では,インターネット上の有害環境が青少年の安全と問題行動に深刻な悪影響があると警鐘を鳴らしている。

そこで本研究では勤務校のデータを下に,高校生を対象としたインターネット利用場面における通信動向および教育環境に関して,最新の報告と実態に適した情報教育の方向性について考察をおこなう。

2. 方法

2.1. 対象

早稲田大学本庄高等学院1,2年生

男性393名　女性189名　計582名

本研究の対象校は,1982年に男子制として開学し,2007年度からは男女共学制に改編されている埼玉県北部に所在する私立の高等学校(普通科)である。また都内の私立大学の付属校として,全卒業生はその大学に内部進学をしている。

2.2. 測定尺度と手続き

平成20年通信動向調査(総務省,2009)[0]および,情報環境アンケート(半田ら,2005)[5]を参考に,アンケートを作成し,新年度開始直後の4月から5月にかけて調査をおこなった。

3. 結果

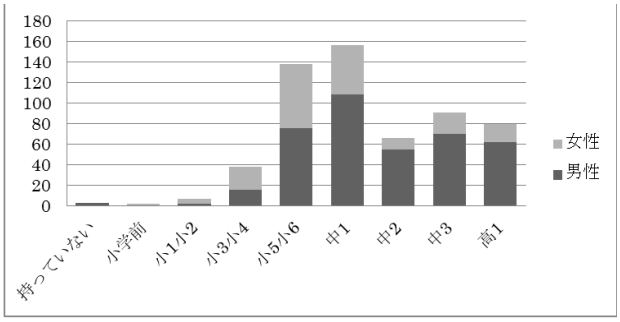


図1　本調査における携帯電話の利用開始時期

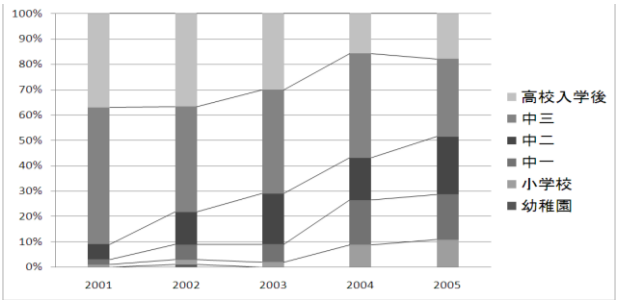


図2　過去の携帯電話の利用開始時期（男子のみ）

©2010 CIEC

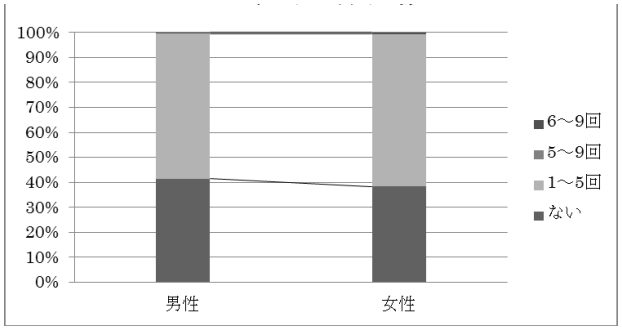


図 3　本調査における一日平均の通話回数

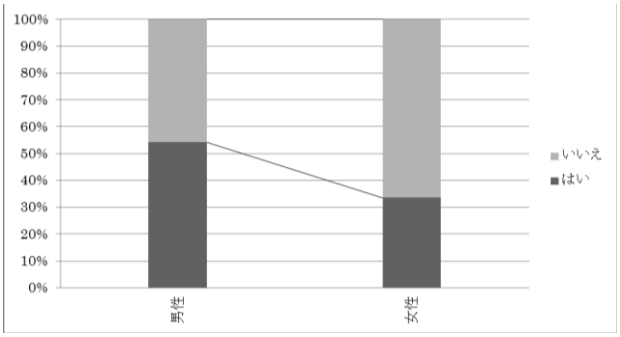


図 7　本調査における自分用のパソコン所持率

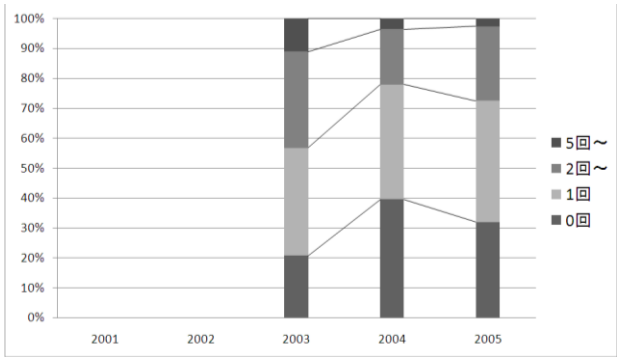


図 4　過去の一日平均の通話回数（男子のみ）

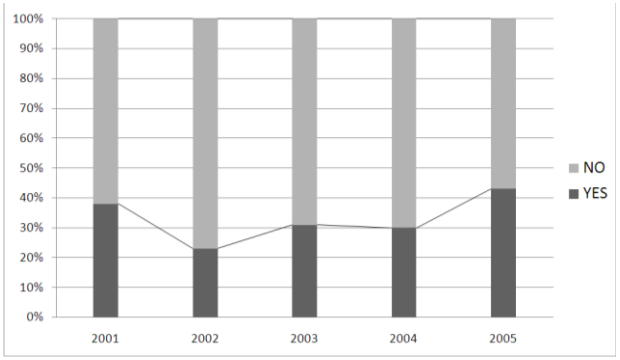


図 8　過去の自分用のパソコン所持率（男子のみ）

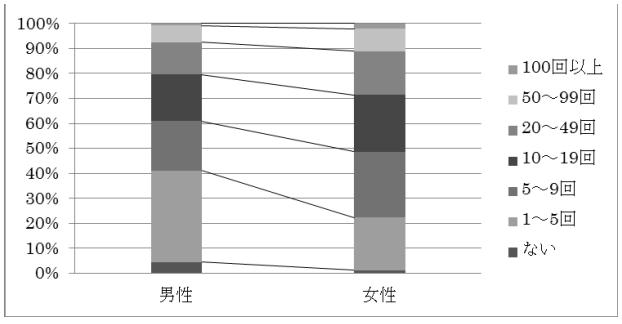


図 5　本調査における一日平均のメール送信数

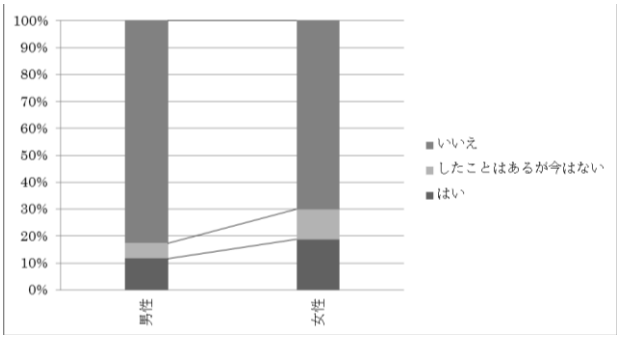


図 9　ブログの利用率

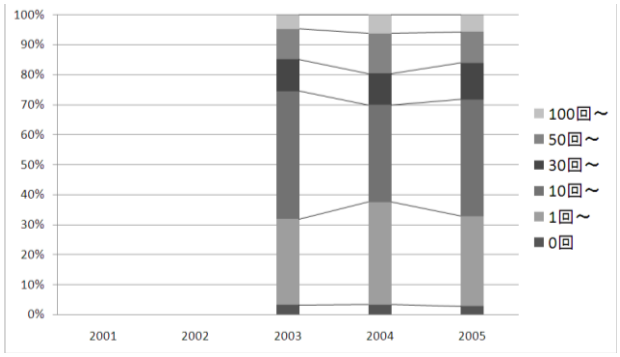


図 6　過去の一日平均のメール送信数（男子のみ）

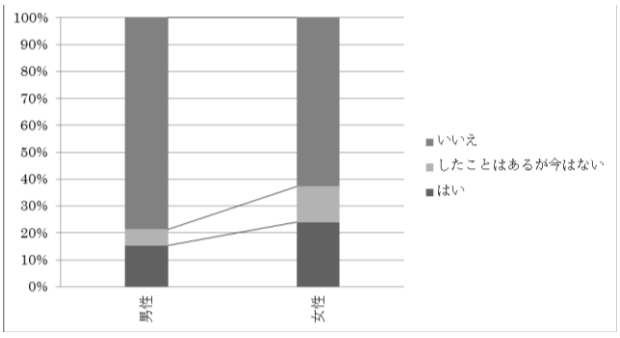


図 10　プロフの利用率

©2010 CIEC

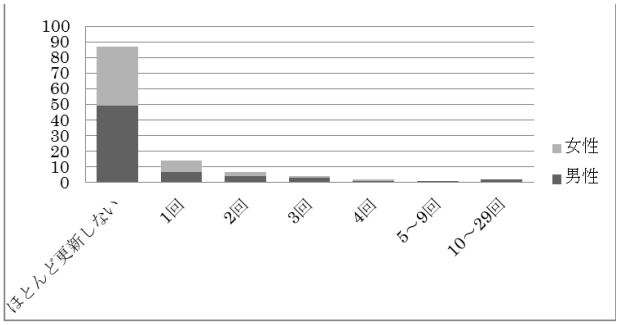


図 11　プロフの更新頻度

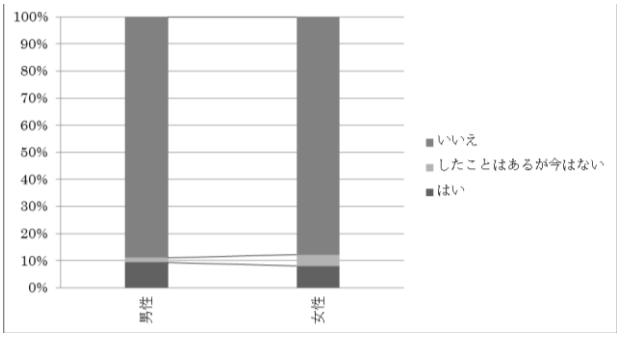


図 12　TWITTER の利用率

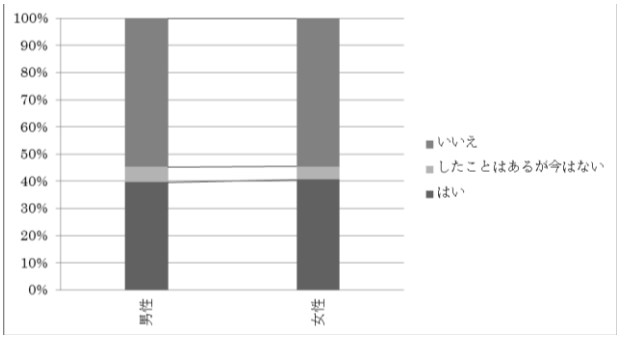


図 13　SNS の利用率

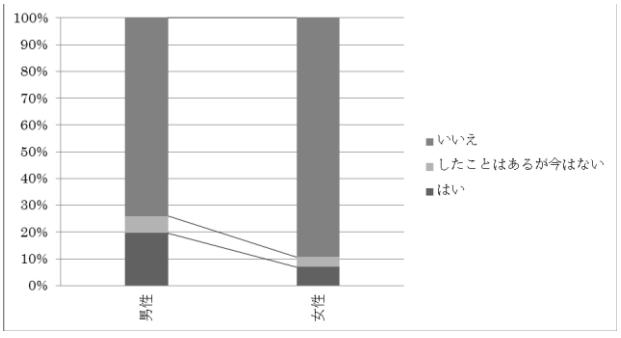


図 14 本調査におけるファイル共有ソフトの利用率

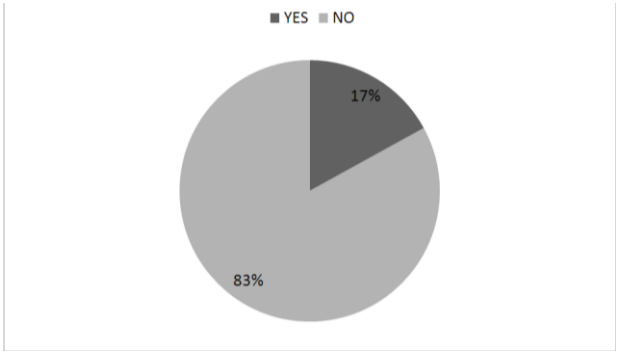


図 15　2005 年度のファイル共有ソフトの利用率（男子のみ）

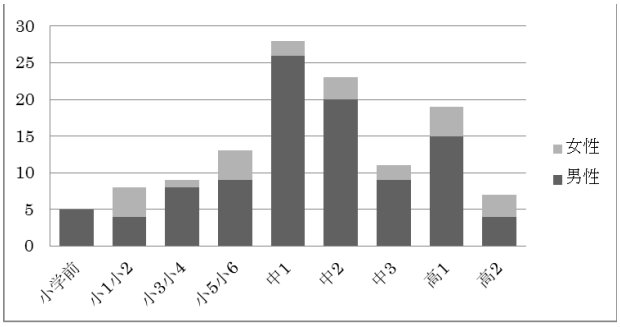


図 16　ファイル共有ソフトの利用開始時期

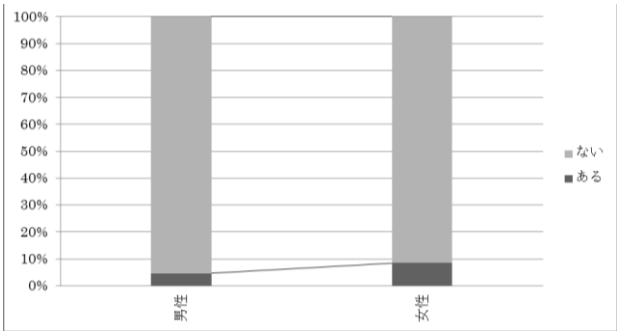


図 17　プロフの利用におけるトラブル

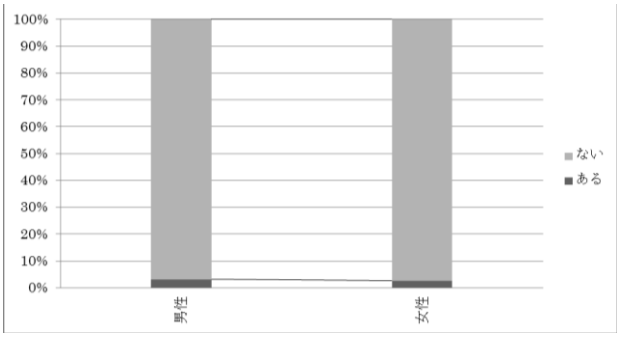


図 18　SNS の利用に関するトラブル

©2010 CIEC

4. 概観

本学院では 2001 年～2005 年の間、生徒の情報環境の変化を調査していた。その後 4 年間とだえたが、この間のブログ・SNS・TWITTER などの個人コミュニケーション形態の多様化や携帯電話の高機能化、共学化による男女間の違いも含め改めて調査の必要があると考え、実施した次第である。

以下に気がついたことをいくつか列記する。

① 携帯電話保有開始年齢の低年齢化傾向

これは当然予想される結果であるが、特に図 1 に見るように女子に顕著である。

② 携帯メール中心のコミュニケーション

携帯“電話”といいながら、実は図 3 に見るように通話はほとんどなく、図 5 に見るようにメールがコミュニケーションの主体となっている様子が見て取れる。20 回以上については女子の方が多くなり、100 回以上の多さも目立つ。過去のデータと比較すると男子のメールの多さが沈静化している。

図 7 と照らし合わせると、PC よりも携帯がコミュニケーションの主体ツールとなっている。

③ SNS の利用

図 9, 10, 12, 13 を見ると、ブログやプロフ、TWITTER などの閲覧者に対して比較的オープンなサービスよりも、コミュニティの親密性が高く閉鎖的な SNS の利用者の方が高い。

④ 個人情報の公開とトラブル

ブログ・プロフなど個人の情報公開については女子に積極的な傾向が見て取れる。このような情報公開の場におけるトラブルについては、思ったほど多くはなかった印象がある。

⑤ ファイル共有ソフトの利用

ファイル共有ソフトについては男子の方が利用度が高い。利用者数の割合は 5 年前に比べ増えているとはこれだけでは必ずしも断言できない。「したことがある」層を含め、全体の 20%が利用していたことは予想よりも「高い」という印象がある。

また、図 16 の利用開始時期は中学 1 年や高校 1 年など、学校が変わり新しい友人ができる時期で増えており、今後の情報モラル教育を行う場合はタイミングを検討する必要がある。

さらに、本人が利用するための準備が困難だと思われる小学校低学年やそれ以前から利用していると回答している生徒もおり、保護者への啓蒙の必要性も示された。

5. 考察

現在、教科書会社では新指導要領に向けての教科書改訂作業が進められている。情報科においては、特に変化の激しい分野であるだけに、それに対応した教育指導が求められるとともに、一方で激しい変化に動揺しない情報教育の「軸」として「健全な情報社会を構成する市民」を養成するための指導も求められる。この多様性が情報科の授業実践を難しくしている 1 つのポイントである。

前者においてはまず生徒の置かれている情報環境を分析・理解することが必要である。今回の調査はそのための活動である。高校生の置かれている情報環境は、数年前に比べそのコミュニティが深層化・閉鎖的になり我々教員の目に入りにくくなるとともに、パーソナルデータ・プライバシーデータを露出させやすい状況になっている。そのため、年々学校、特に情報科として踏み込んで情報モラルを指導しにくい状況になりつつある。

しかし一方で、情報機器技術の進歩は、生徒たちのコミュニケーション能力を高めるともに創造的活動の可能性を秘めているという見方もできる。多様なツールを使い、生徒の可能性を広げ、高い達成感を抱かせる教育展開も可能になっているのである。次世代の情報社会を担う、倫理感と創造性豊かな生徒を育成することは情報科が担うべき使命である。

参考文献

(1)　(4) 総務省：“平成 20 年通信動向調査”, (2009)

(2) 総務省：“平成 21 年版情報通信白書”, (2009)

(3) 内閣府：“平成 21 年版 青少年白書”, (2009)

(5) 半田亨・新海公昭・渋澤悠紀：“授業実践から見えてくる中高情報教育の問題点と連携”, 2005PC カンファレンス論文集

©2010 CIEC

画像認識アルゴリズムの教育現場での応用

理科・情報科　教諭　　伊藤広司
Email: ito.hiroshi@nagoya-c.ed.jp

名古屋市立名東高等学校

◎Key Words　画像認識，アルゴリズム，Ｗｅｂカメラ

1.　はじめに

最近のデジタルカメラでは顔認識機能のある機種もめずらしくない。昔のフィルムカメラでも自動焦点機能はあったが，顔認識というような画像の意味を，人間でなくコンピュータが判断しているという点で全く異なる機構である。指紋認証・手書き文字入力・音声認識など人間に近い機能が，ハードウェアの進歩により，比較的安価なコンピュータと簡単なアルゴリズムでも，充分実用的な利用が可能になった。そこで，速度実験のグラフ化の応用を試みた。

教育現場で生徒に提供できる学習教材としては，市販の画像編集ソフトに組み込まれている顔認識などの高度な図形処理機能は，その仕組みがブラックボックスであり，アルゴリズム学習として利用できない。そこで，基本的なプログミング機能を使った画像認識処理プログラムを作成したところ，やや処理速度が不足するものの，今のコンピュータ処理能力でも，充分に実用的な画像認識プログラムとなった。

2.　画像認識に必要な機材と作成過程

撮影機材としては，Ｗｅｂカメラという，パソコンにつないで使う安価なテレビカメラ（1000円～6000円程度で購入可）を使用した。画像処理入門としては充分である。また，Ｃ＃言語で，ＴＷＡＩＮドライバーを通じてＷｅｂカメラから送られる映像をリアルタイムで逐次処理するプログラムを作成した。

Ｗｅｂカメラ本体は１秒で２５コマの撮影性能があるが，画像転送速度が遅いため，静止画としては余裕を見て１秒５コマで，運動する物体（台車）を撮影した。物体の位置を画像処理で検出した。位置を検出するためのマーカーは，赤いラッションペンのキャップを台車にセロテープで貼り付けただけである。自動的に0.2秒間で移動した距離を，デジタル画像の画素数で測定した。距離がわかれば平均速度はすぐに計算でき，時間と速度のグラフも瞬時に映像化される。このグラフの傾きから加速度の大きさもすぐにコンピュータが計算してくれる仕組みである。

3.　画像認識アルゴリズムの応用実践

グラフ作成のための画像処理の精度を上げるため，ターゲットの赤いマーカーと，周辺画像に含まれる赤い点（ノイズ）を分離する技術が必要である。照明の色を工夫し，背景を無色（黒など）にすれば，簡単にノイズをカットできるが，普通の室内照明で，背景も日常生活環境のままで撮影する場合は撮影した画像から背景ノイズを除去するアルゴリズムが必要になる。どこでも実験が可能となり，測定精度も上昇する。

画像処理方式としては初歩的であるが，今回はラベリング処理で，細かいノイズを除去した。これにより撮影時の環境（明るさ・背景など）が悪化しても，目標とする赤いマーカーより小さな領域のノイズ画像は完全に除去される。

このように，ラベリング処理で，一番大きい画像領域を対象にして，重心を求める方法を使い，ある程度は抽出画像の精度が上昇した。しかし，利用する画像によっては背景画像に含まれる同色のノイズ画像が幅広く分布し，ターゲット画像より大きくなり，誤認識することがあった。その場合は，画像の形状を判断して，連続性を重視して画像処理するアルゴリズムを使うことになり，複雑な処理プログラムの開発が必要になる。このような複雑なプログラム開発時間の回避のため，大きさや重心からの分布（標準偏差）に制限を与えてターゲット画像を分離するアルゴリズムを開発した。(図１：画像処理をしない場合の測定結果，図２：ラベリング処理等の画像処理をした場合の結果)

4.　目的の画像を抽出するための画像認識アルゴリズム

今回は，簡単なアルゴリズムのために，三原色のうち赤色の強さで閾値を決めることにした。赤色の強度Ｒが強くても緑色Ｇ，青色Ｂも同等な強度であれば，白色範囲も誤って選択される。それを防ぐため，今回は各色を８ビットで量子化したので，Ｒ＞１００，Ｇ＜１００，Ｂ＜１００の条件を満たす画素からなる画像を抽出する。(この閾値は手動調整可能)

次のようにプログラムコードを作成した。

```
(1)colorPt = bmp.GetPixel(x, y);
(2)if (colorPt.R > LowLevel & colorPt.B < UpperLevel
& colorPt.G < UpperLevel)
 {memoRed[x, y] = 1;}
```

上記のコードの役割は，(1)撮影した画像の座標(x,y)の画素の色情報をcolorPTに記憶させる。(2)画素の赤色成分が，あらかじめ設定した赤色の最低強度LowLevelより強いか，また，青色や緑色成分の強さが，あらかじめ設定した最高強度UpperLevelより弱いかを判定し，条件を満たす画素なら，抽出した画像記憶用の配列memoRedの座標(x,y)に印1をつける。

©2010 CIEC

5. 抽出した画像の重心を求めるアルゴリズム

重みなし重心座標は，$x_g=\Sigma x/n$ ，$y_g=\Sigma y/n$で求める。

```
(1)if (memoRed[x, y] == 1) {
 bmp.SetPixel(x, y, ReNewColor); // 新しい色に設定
 p1.x = p1.x +  x;
 p1.y = p1.y +  y;
   n1 = n1 + 1 ;       }
(2)p1.x = p1.x / n1; p1.y = p1.y / n1;
```

(1)印１をつけた位置 x, y だけ，その位置の画素の色を変化させる。同時にそれぞれの座標値を累計する。
(2)すべての画素についてこの作業が終了したとき，x 座標, y 座標の合計値を印のついた画素数 n1 で割って抽出した画像の重心を求める。

6. ラベリング処理の概要と今後の発展

抽出した画像の印を記憶させる配列memoRedと同じサイズの配列を用意し，連続領域の画像毎に ID 番号（ラベル）を記憶させる。同じラベル値をもつ画像のみ抽出すれば，ノイズが除去される。ただし，ノイズのサイズが大きいと，目的画像が除去されるのが欠点である。画像サイズやその画像を構成する画素の分散 $\Sigma(x-x_g)^2/n$ ，$\Sigma(y-y_g)^2/n$ も識別材料にする必要がある。

教育現場で応用できるものとして，

① 答案用紙に採点した赤マル集計と正答率統計
② キーボード入力文字の自動採点
③ 手書き文字そのものを読み取る自動採点

などが考えられる。

参考文献 Ｗｅｂカメラ用ＴＷＡＩＮドライバーソフト等
http://camcapt.web.fc2.com/tech_documents.htm
http://download.microsoft.com/download/2/c/e/2ce628b0-dc6b-44a6-8e63-c8e67ac827ff/msdnaa_algorithm03.exe

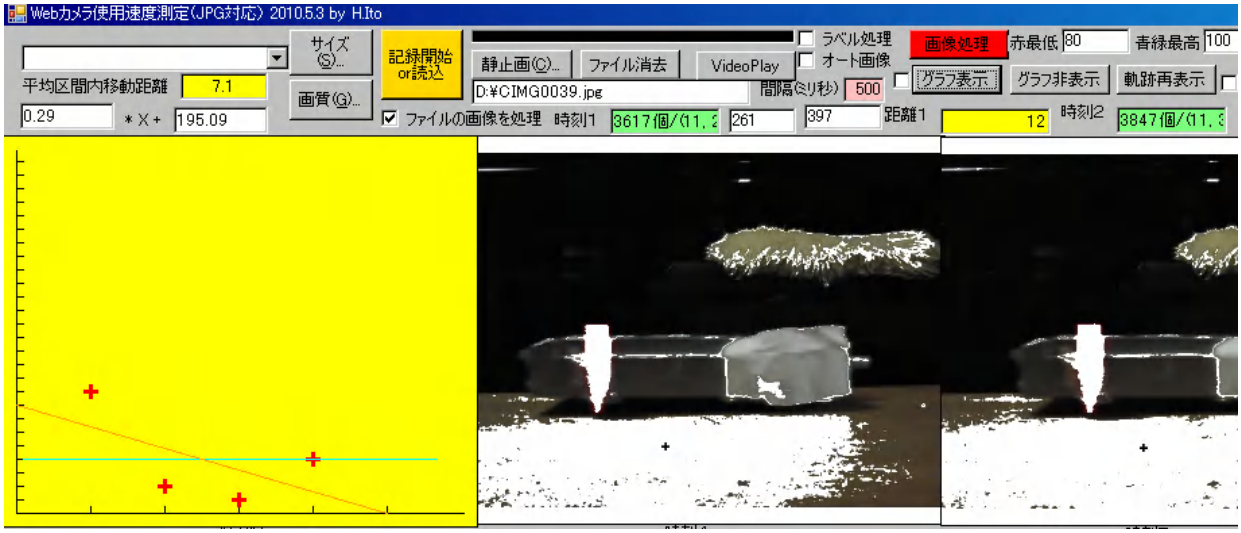


図１＜ラベリング処理など画像処理をしない場合の速度グラフ＞ マーカーは赤色ラッションペンのキャップ
背景のノイズは重心点（黒十字形で表示）の位置計算に誤差を与える。グラフは正確に表示できない。

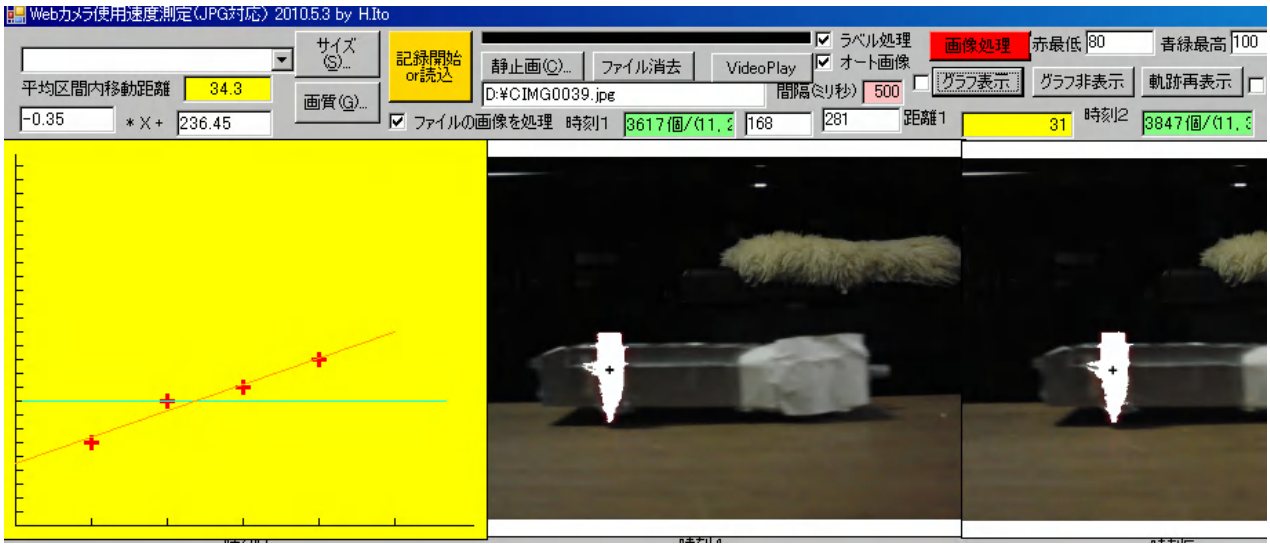


図２＜ラベリング処理とマーカーの分散を計算して分離した場合の速度グラフ＞
背景ノイズ点が計算対称から除去されるので、グラフの精度は向上する。正確なマーカー重心が得られる。

©2010 CIEC

コンピュータ介在型グループ学習における
高校生の社会的スキルの研究

早稲田大学本庄高等学院情報科　柳　忠宏
Email: yana@aoni.waseda.jp

◎Key Words　高校生　情報教育　社会的スキル

1.はじめに

平成 20 年度「児童生徒の問題行動等生徒指導上の諸問題に関する調査」(文部科学省，2009)[1]によれば，高校生の問題行動においては，長期化する不登校や校内暴力，中途退学者数が依然として高い水準にあることが報告されている。

高校生の問題行動の背景には，実生活における社会的スキルの学習不足が指摘され，特定の生徒に限らず生徒集団全体に対する社会的スキルの必要性や支援の具体的方法が提案されている(小高，2007；原田ら，2007；藤原・河村，2007)[2][3][4]。

一方で，近年においてはコンピュータ利用に伴うコミュニケーションの促進面に着目したカウンセリングや心理教育も報告されている(加藤・赤堀,2006)[5]。また，学校教育場面における集団の持つ相互作用に着目し，学校での心理教育としてグループ学習を導入した授業実践も報告されている(出口，2001)[6]。

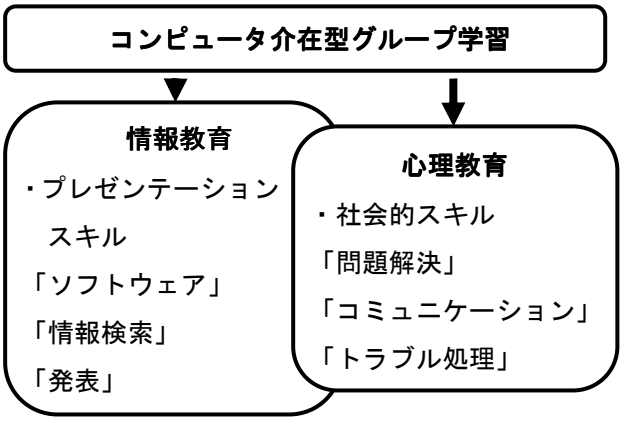


FIGURE 1　コンピュータ介在型グループ学習の授業モデル(参考；出口，2001;菊池，1988，2007;教育と探求社，2006)

そこで本研究では高校生の情報教育の場面に社会的スキル訓練を踏まえたグループ学習を導入し，社会的スキルへの影響を検討する(FIGURE 1)。

2.方法

2.1 対象

埼玉県南部に所在する 1 私立高校(普通科)に在籍する 2 年生，男性 229 名，女性 110 名，計 339 名。

2.2 測定尺度

社会的スキル尺度 Kiss-18(菊池，1988，2007)[7][8]：3 因子 18 項目によって構成され，菊池(1998)[9]によって高い信頼性と妥当性が確認されている(TABLE 1)。それぞれの質問項目に対し 5：よくあてはまる，4：すこしあてはまる，3：どちらでもない，2 すこしあてはまらない，1：まったくあてはまらない，を選択させる 5 件法であり，5 を選んだ生徒は最も高い評価をし，1 を選んだ生徒はその項目に最も低い評価をしている形式とした。

2.3 手続き

Konopka(1983)[10]のソーシャルグループワークの手順を参考に，1：お互いのコミュニケーションを高める「準備期」，2：課題制作を開始し当初の問題や対策等を検討する「開始期」，3：実際に課題を制作する「作業期」，4：今までの反省をおこなう「終結・移行期」の 4 期を設け，各学級において週 2 時間，6 月中旬から 9 月にかけておおむね 8 週間の授業運営をおこなった。また，準備期と開始期においては，Eysenck& Martin(1987)[11]の行動理論を参考に菊池(2007)[8]の指摘する社会的スキルの構成因子

©2010 CIEC

TABLE 1 社会的スキルの内容
（菊池，1988，2007）

問題解決のスキル
・他人を助けることを，上手にやれますか。
・仕事をするときに，何をどうやったらよいか決められますか。
・他人にやってもらいたいことを，うまく指示することができますか。
など
トラブル処理のスキル
・あちこちから矛盾した話が伝わってきても，うまく処理できますか。
・まわりの人たちが自分とは違った考えをもっていても，うまくやっていけますか。
・他人から非難されたときにも，それをうまく片付けることができますか。
など
コミュニケーションのスキル
・知らない人とでも，すぐに会話が始められますか。
・他人が話しているところに，気軽に参加できますか。
・自分の感情や気持ちを，素直に表現できますか。
など

週		訓練群	アンケート	待機群		週
0			1期			0
1	SST	準備		待機		1
2		開始				2
3		作業	2期			3
4				準備	SST	4
5				開始		5
6				作業		6
7		終結 移行				7
8						8
9			3期			9

SST:社会的スキル訓練

FIGURE 2 授業の流れ

である「問題解決のスキル」「コミュニケーションのスキル」「トラブル処理のスキル」を対象とした，社会的スキル訓練を授業中の具体な対応例を教示する形で実施した。

グループ学習の内容は，経済産業省と教育と探求社(2006)[12]の「子ども達が興味を持って楽しく学べるプログラム」を参考とし，我が国の偉人史をプレゼンテーションソフトで製作し発表させる課題をおこなった。

グループ学習については教育的効果を確認するために 2 群に分け実施した(FIGURE 2)。1 群目は直ちにグループ学習を実施する訓練群，2 群目は一旦待機をさせてその後にグループ学習を実施した待機群であった。ただし待機期間中は，個人作業として調べごとや読書を課した。アンケートは計 3 期，コンピュータ上で実施した。生徒にはランダムに割り振った整理番号を指定し，その番号を 3 期とも使用することを指示し，匿名性に配慮した。1 期目は両群ともグループ学習を実施していない準備期前であった。2 期目においては，訓練群はグループ学習を実施し，待機群はまだ実施していない時期であった。3 期目は両群ともにグループ学習が実施されており，訓練群では今までのグループ学習について，その達成状況や結果などを反省する終結・移行期であった。

3.信頼性の検討

アンケートの結果，有効な回答が得られた人数および Cronbach の α 係数は，1 期 293 名(α=.84)，2 期 276 名(α=.89),3 期 206 名(α=.91)であり，どの結果も信頼性は妥当であることが確認された。

4.社会的スキルの結果

1 期から 3 期における全行程のアンケートが終了した時点で，被験者内のデータが得られたのは，151 名であった(TABLE 2,FIGURE 3)。なお 18 項目 5 件法の合計点を社会的スキルとしているので得点分布範囲は 18 点から 90 点である。群，性別，時期の要因間における差を確認するために，3 要因の分散分析をおこない，単純主効果の検定および多重比較の結果を TABLE 2 に併記した。

©2010 CIEC

TABLE 2 グループ学習における社会的スキルの変化

		1期	2期	3期	F値(時期)	多重比較(5%水準)
訓練群 (74名)	男性 (46名)	58.87 (9.69)	60.89 (7.63)	63.63 (10.56)	6.24 **	1期=2期<3期
	女性 (28名)	57.00 (8.66)	55.89 (8.13)	57.93 (9.51)	1.64 *n.s.*	
	総和	58.16 (9.42)	59.00 (8.25)	61.47 (10.62)	5.41 **	1期=2期<3期
待機群 (77名)	男性 (43名)	57.79 (11.72)	58.07 (15.47)	58.23 (14.81)	0.05 *n.s.*	
	女性 (34名)	59.76 (10.31)	61.65 (12.15)	60.62 (12.22)	1.65 *n.s.*	
	総和	58.66 (11.24)	59.65 (14.31)	59.29 (13.87)	0.68 *n.s.*	
F値(群)		0.23 *n.s.*	0.57 *n.s.*	0.44 *n.s.*		

( )内の数値は標準偏差　**:p <.01　*n.s.*:p>.10
多重比較はLSD法

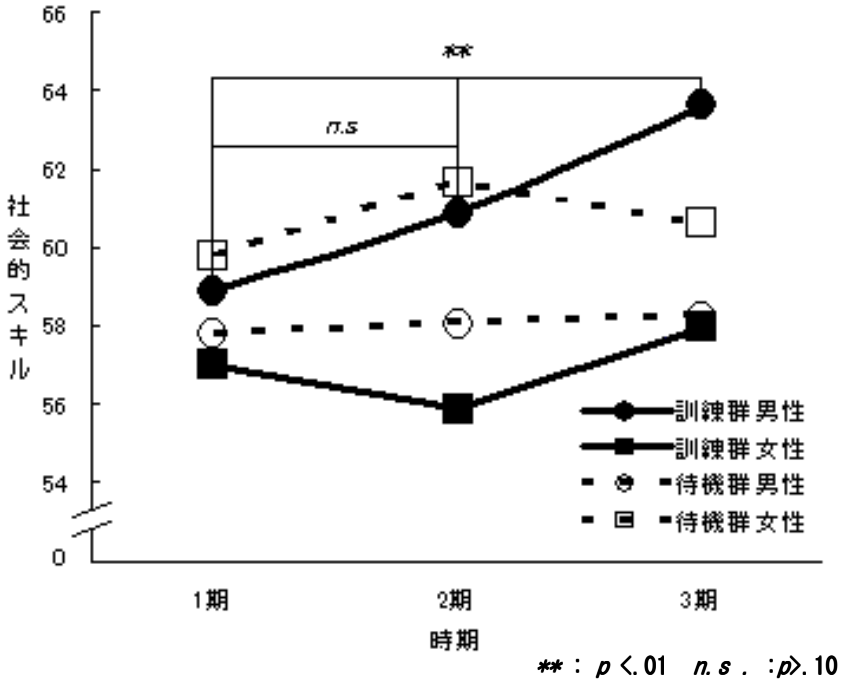


FIGURE 3 グループ学習における社会的スキルの変化

分析の結果, 訓練群の時期に有意差が見られた（F[2,294]=5.41, p<.01)。また，LSD 法による多重比較の結果，1 期と 2 期では差が見られなかったが，1 期から 3 期，2 期から 3 期にかけて有意であり，最終的には社会的スキルの上昇傾向が確認された(MSe=31.31, p<.05)。

そこで性別も検討した結果，訓練群における男性の時期に有意差が見られた(F[2,137]=6.24, p<.01)。また，多重比較の結果，1 期と 2 期では差が見られなかったが，1 期から 3 期，2 期から 3 期にかけて有意であり，最終的には社会的スキルの上昇傾向が確認された(MSe=42.07, p<.05)。

一方で，訓練群における女性には有意差はみられなかった(F[2,83]=1.64, *n.s.*)。また，待機群においても, 有意差はみられなかった(F[2,294]=.68, *n.s.*)。

©2010 CIEC

5.おわりに

本研究では高校生の情報教育の場面にグループ学習を導入し，社会的スキルへの影響を検討するものであった。分析の結果，グループ学習は生徒集団に対する社会的スキルの上昇に一定の効果のあることが示唆されたが，その内訳は，男性群に対して効果があり，女性群に対しては効果のない結果であった(TABLE 2,FIGURE 3)。

佐々木(2008) [13]によれば，学級に対する社会的スキル訓練の効果においては性差の存在する可能性が報告されているが，本研究においても性差が確認される結果となった。

一方で，本研究では分析に際し学年集団で群分けをおこなったので，学級やグループ単位の傾向は把握できなかった。これは，3 回のアンケートにおいて全てデータが得られたのは半数にも満たず充分な標本が得られなかったことによる。また，本研究期間中には夏休みが中間に入ってしまったが，全ての群が対象であることから，その要因は考慮しなかった。さらに，本研究の対象は 1 校に限られていたことより，高校生の一般的傾向としての教育効果を十分に反映させているわけではない。今後もさまざまな対象を考慮に入れて，本研究で得られた結果の再検討をおこなっていく必要が望まれよう。

6.謝辞

本研究に際しては，情報教育の手法に関しては早稲田大学本庄高等学院の半田亨教諭の日頃のご助言によるところが大きい。また，心理教育の内容に関しては早稲田大学人間科学学術院の佐々木和義教授および同研究室の小関俊祐氏，山野美樹氏にご助言をいただいた。この場を借りて御礼申し上げたい。

7.引用文献

[1] 文部科学省(2009).「平成 20 年度 児童生徒の問題行動等生徒指導上の諸問題に関する調査」

[2] 小高佐友里(2007).「高校生の対人葛藤場面における対人交渉方略とソーシャルスキルの関連」日本教育心理学会総会発表論文集,49,pp232.

[3] 原田恵理子・谷村圭介・山田汐莉・渡辺弥生・安川民恵(2007). 「高校生における小集団でのソーシャルスキルトレーニングの効果」日本教育心理学会総会発表論文集,49,pp36.

[4] 藤原和政・河村芳雄(2007).「高校生のソーシャルスキルの変化と学級適応感の変化についての一考察」日本教育心理学会総会発表論文集,49,pp20.

[5] 加藤尚吾・赤堀侃司(2006).「電子メディアを用いたカウンセリングにおける不登校児童生徒の自己開示に関する分析」日本教育工学会論文誌,**29**,4,pp607-615.

[6] 出口拓彦, (2001).「グループ学習における相互作用と結果に対する認知との関連 : グループ学習に対する教師の指導に注目して」日本教育心理学会総会発表論文集,43,pp362.

[7] 菊池章夫(1988).「思いやりを科学にする—向社会行動の心理とスキル,川島書店

[8] 菊池章夫(2007).「社会的スキルを測る:KiSS-18 ハンドブック」,川島書店

[9] 菊池章夫(1998).「また 思いやりを科学する—向社会的行動の心理とスキル」,川島書店

[10] Konopka, G. (1983). 「Social group work: A helping process (3rd edition)」.Englewood Cliffs, NJ: Prentice -Hall, Inc.

[11] Eysenck,H.J.,& Martin,I.(Eds)(1987).「Theoretical foundations of behavior therapy」.New York：Plenum Press.

[12] 株式会社　教育と探求社(2006).「経済産業省　平成 17 年度「起業家教育促進事業」実施報告書」

[13] 佐々木順子(2008).「中学生における集団社会的スキル訓練効果の研究 : 性差・個人差の検討(教授・学習)」日本教育心理学会総会発表論文集,50, pp373.

©2010 CIEC

教育施策の諸変化による CIEC の新たな役割の提案

藤澤　大(だい)*
Email: dfujisawa@yahoo.co.jp

*：朝日大学大学院博士候補者

◎Key Words 教員免許状更新制，小学校におけるコンピュータ利用，CIEC

1. はじめに

ここ数年，教育政策が大きく変化されている。主なものとして，教員免許状更新制と新しい学習指導要領である。

教員免許状更新制は2009年，教育職員免許法が改正され，35歳，45歳，55歳になる年度となる教員等は，その２年前から教員免許状更新講習を受講しなければならなくなった。本制度は2009年の衆議院議員総選挙の結果，政権与党が変わり一年近く経つにもかかわらず，現在も継続している。

新しい学習指導要領は2009年度から全国の小中学校で一部が先行実施されている。また，2011 年度からの小学校の教科書については，情報関連では現行に加え，文字入力などコンピュータの基本的操作や情報モラルを身に付けさせることが具現化した。

しかしながら，学校教育現場は児童・生徒や保護者の対応に追われ，課外クラブの顧問などで帰宅が遅く，病気などで休職する教員は決して少なくないなど，過酷な職場である。

そこで，本論文では，まず近年の教育施策の諸変化について考察し，それに伴いCIEC（コンピュータ利用教育協議会。以下，「貴会」と略す）が担うことができる新たな役割を提案する。

2. 研究の目的

本研究では「コンピュータを利用した教育を広い視野でとらえ，社会にしっかりと目を開いた学術組織」(1)である貴会における伴う新たな役割について，教員免許法改正とこれまでの経験を踏まえて考察し，提案することが目的である。

3. 教員免許状更新制

3.1 概要

教員免許状更新制は，2000年12月に当時の小渕恵三政権下の私的諮問機関である教育改革国民会議の報告で，教員免許更新制の可能性を検討としたことが発端となっている(2)。2007 年６月，教育職員免許法の改正が成立され，2009 年４月から教員免許更新制が導入された。本更新制は，その時々で教員として必要な資質能力が保持されるよう，定期的に最新の知識技能を身に付けることで，教員が自信と誇りを持って教壇に立ち，社会の尊敬と信頼を得ることを目指すものである(3)。なお，不適格教員の排除を目的としたものではない。

教員など（優秀教員表彰者や教員を指導する立場を除く）は修了確認期限(4月1日に35歳・45歳・55歳を迎える)前の2年間に，大学や教育委員会などが開設する30時間の免許状更新講習を受講・修了した後，各都道府県の免許管理者に申請して修了確認を受けるものである。講習の開設は，長期休業期間中や土日での開講を基本とするとともに，通信・インターネットや放送による形態なども認めることにより，受講しやすい環境の整備に努めることになっている。なお，政権が変わった後の2010年6月の執筆時点でも本更新制は有効である。

免許状更新講習の内容は，教職についての省察並びに子どもの変化，教育政策の動向及び学校の内外における連携協力についての理解に関する事項（必修領域，12 時間以上）と教科指導，生徒指導その他教育の充実に関する事項（選択領域，18 時間以上）の 2 事項に大別される。

なお，2009 年の衆議院議員総選挙で民主党を中心とした政権になり，川端達夫文部科学大臣は教員の資質向上のため，教員養成や免許制度のあり方を総合的に見直すよう，中央教育審議会に諮問した。文部科学省の政務三役は，通常の教員免許状に加え，学校現場で教員経験を積んだ後に大学院で学んで得られる上級免許を新設することを念頭に置いている。なお，上級免許科目の履修期間は，現在の専修免許状と異なって 2 年にこだわらず，学費は公的支援される。2010 年内にも中央教育審議会の報告を得た上で，早ければ2011年の通常国会に関係法の改正案を提出する予定である(4)。

3.2 筆者の教員免許状更新講習

筆者は2011年4月1日時点では対象年齢であるので，受講対象の2年間のうち，初年度である2009年度に受講した。そこで，実際に受講した講習について述べる。

更新講習は，筆者の教員免許状関連教科を履修した大学では優先対象となるが，所持教科の対象講座については開講しなかった。そこで，所持教科関連講座のある自宅近隣の大学(以下，「受講大学」とする)は，本来，女性のみを入学対象とする大学であるが，教員免許状更新講習について性別を問わず，二次募集は卒業生等や学園内教職員以外でも可能であるため，受講大学のウェブページを通じて応募した。

ここで，更新講習の手続き後から実際の講習までには，通常の銀行（ゆうちょ銀行も含む）口座への振込みではなく，受講大学から郵送された専用カードを用いてコンビニエンスストアで支払いを要したり，アン

©2010 CIEC

ケートを郵便や電子メール送付で回答を送信するのではなく，インターネット経由で受講大学のウェブサイトにある講習管理機能があるポータルサイトへログインして表れた画面（図1）から「アンケート回答」の専用フォームに回答を入力し送信させたり，受講者側で「キャビネット一覧」から教材をダウンロードし事前に印刷を要したりした。

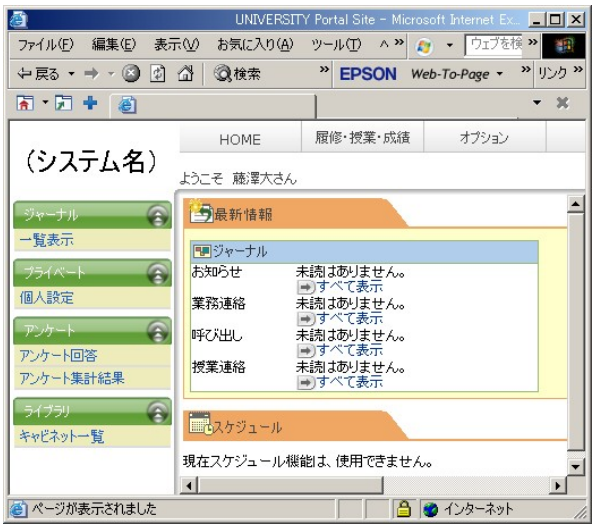


図1 講習管理機能が付属しているポータルサイト
※画像処理しております。

講習内容は必修領域と選択領域ではICT（情報通信技術），歴史学・考古学，個性化教育の各関連領域を選択した。

必修領域は本章 1 項のように，学習指導要領，発達障がい，不審者対策，クレーム対応，学級づくりが主な内容で，あえて貴会に直接関連する領域でいえば，情報セキュリティもあった。

選択領域のうち，ICT 関連領域では新学習指導要領への対応や当時の政権で積極的導入が叫ばれていた電子黒板やインターネット上にあるウェブ教育素材集やガニエの 9 教授事象について紹介され，指導案を作成した。歴史学・考古学関連領域では，現在の学習指導要領では必修領域で大きく削減された古代史を中心に述べていた。個性化教育については，1980 年代から教室の壁を払い個別課題を与えていく教育，学校の事情に合わせた行事（例：日本人とブラジル人との交流）や教材などを作成した。

4. 小学校におけるコンピュータ利用

4.1 新学習指導要領

新学習指導要領におけるコンピュータ利用は，小学校においても現行よりも具体的に記述されている。そこで，まず新学習指導要領における小学校のコンピュータ利用について概説する。

新学習指導要領[5]は，子どもたちの「生きる力」をはぐくむ具体的な手立てとして，教育内容の改善を行うこと，授業時数増を図り，特に言語活動や理数教育を充実すること，道徳教育や体育を充実すること，といった基本的な考え方に基づいている。小学校は 2011 年度から，中学校は 2012 年度から，高等学校は 2013 年度入学生から全面実施することとしている。なお，理数教育が 2009 年度（高等学校は 2012 年入学生）から実施といった前倒し策も講じている部分もある。

新学習指導要領では，小学校段階で児童がコンピュータを用いる場合，指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項で，以下のように明記されている[6]。

「各教科等の指導に当たっては，児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ，コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け，適切に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに，これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。」

なお，上記のうちアンダーラインが引かれている部分は，新しい学習指導要領で追加された部分である。

4.2 2011 年度からの小学校教科書

2011 年度からの小学校教科書の内容は教科書展示会を利用して把握した。なお，当該展示会は，文部科学省の告示により，本来は本論文締め切り後の 6 月 18 日からの 14 日間と定められている[7]。筆者はその開始日より 1 週間早い 6 月 11 日から開催されている会場で閲覧した。

そこで，本論文では上記のように限定された条件の中で，新指導要領に基づいて 2011 年度から使われる小学校教科書でコンピュータや情報通信ネットワークについて，教科書展示会で閲覧できた内容を列挙する。

ウェブ：
- アドレスを直接入れる[8]。
- 検索ページにキーワードを入れる[8]（複数のキーワードで絞り込み検索を掛けさせる教科書[9]も存在）
- 項目検索（一部の教科書[10]）
- 児童向けページ（「Yahoo!きっず」などと具体名が記載されている教科書[11]も存在）

※保護者がインターネットを使って買い物をする記述[12]も見られた。

電子メール[13]：
- 名前，学校名を直接入れる。
- お願いしたいことを「短く」，「分かりやすく」書く
- 「終わりのあいさつ」も書く

情報モラル[14]：
- 受信側が被害を受ける問題（掲示板による被害，架空請求，フィルタリング）
- 発信側が被害を受ける問題（発信情報が悪用される）

©2010 CIEC

5. 考察

5.1 教員免許更新制

貴会が「教育におけるコンピュータ利用のあり方を研究し，その成果を普及すること」を目的とするならば，教員免許状更新講習が検討から数えると10年近くあるが，貴会でも更新講習のうち「コンピュータを利用した教育」に関する内容について，貴会各種行事などでも議論の機会は充分あったのにもかかわらず，ほとんどなかったのは，当事者として残念である。

また，現在の教員免許更新講習によって，講師（大学教員など）側や受講者（幼小中高教員など）側も含めて，どのような効果が得られたか，そろそろ検証する必要がある。

筆者が受講した大学では，講習管理機能が付属しているウェブページを扱う場面で，ICT選択領域を受講しなくても成績処理や文書作成やウェブページの閲覧・授業活用など本来の教務に最小限必要なコンピュータ利用スキルのみならず，いわゆるcloud computing（インターネット上のサーバを用いたデータ処理）の利用スキルも求められた。コンピュータを最小限必要な部分以外には使用せず，手書きで文章作成したり，計算をそろばんや電卓で行っていたりするような教員は，本来の履修内容以外でも苦労なされたことが想像できるからである。

さて，教員免許状の上級免許新設案は，現在の与党が8年以上実務経験を積んでから取得できる「専門免許状」を与える案がベースと考察できる。まず，新規に上級免許状を取る場合，多くの教員は授業活動のほかに生活指導，保護者との対応や部活動の顧問などに追われている現状で，時間や費用（受講者によっては長い移動距離も含む）といった多大な負担が掛かる。また，筆者と同世代のように教員免許状更新講習を受講した教員はどのように救済されるのだろうか。その救済策が上級免許「そのもの」の授与ではなく，同免許の「一部」の単位に置き換える場合，課外活動の顧問などで長期休暇も多忙な教員は上級免許の残り単位を履修する余裕がない。そこで，学習指導要領や教科書ではないが，認証機能も使用した上で，情報通信ネットワークのみを活用した受講のみで上級免許が取得できることはできないだろうか。

5.2 新しい教科書と情報教育

ウェブに関しては，まず，標準的な用語とは異なる部分がある。「もくじ」という表現が，「サイトマップ」あるいは”index”（見出し，索引）を指すのか明確ではない。「アドレス」とあるが，閲覧ソフトによっては”URL”と表現されている。

検索ページの項目検索については10年ほど前までディレクトリ型中心だった検索ページも，現在はロボット型中心に変化され，項目検索も可能なものも画面の片隅に追われている。検索ページではなく学校教育関連に特化したリンク集（ディレクトリ形式も含む）の方が適切に探せるかもしれない。また，児童向けの検索ページであるが，実際は一般向けのデータベースが少なく，適切な情報が得られにくいばかりか，児童をターゲットにした広告目的のページが得られることもある[15]。その場合，一般向け検索ページからキーワード入力し，得られた結果のうち，有害情報をフィルタリングで閲覧不能にさせて，それ以外の閲覧可能な情報は専用サーバまたは学校・家庭側のソフトで振り仮名をつけると適切な情報が得られる場合も少なくない。

インターネットを使った買い物，いわゆるネットショッピングについては，教科書使用中にインターネットで商品の注文をして即日配達もできるスーパーマーケットや生協の普及が予想されるので，今後の展開によっては利用方法の指導も考えられる。

電子メールについては，まず送信者の情報を伝えることについて，学校名，学年レベルまでなら構わないことが多いが，組や名前といった個人情報の特定が容易なレベルまで伝えたくないケースもある。この場合，担当教員名（人事情報が公開されている公立校の場合），もしくはグループ学習名に代替することも明記した方がよいかもしれない。また，お願いしたいこと，換言すれば受信者にさせていただきたいことを短く，分かりやすく書くことであるが，短く書くとかえって受信者は送信者の意図が分からなくなる。原稿用紙に換算して数枚以上書くのは問題であるが，原稿用紙１～２枚程度の長さは必要なときもある。加えて，終わりのあいさつについては，相手がほとんど時間を掛けない用件では単なる「よろしくお願いします。」で済ませれば，相手が時間を掛けてもらう用件では「お忙しいところ申し訳ありませんが」や「時間のあるときで結構ですので」などを付加しなければならないときもある。そのような状況判断の基準の提示も必要である。

情報モラルについては，これまで発信情報が悪用されるなど発信者側が受ける被害は，架空請求やフィルタリングなどといった受信側が受ける問題よりも軽視されていた[16]。しかし，発信側が受ける被害についても児童に考えさえた。これは大きな一歩である。

6. 貴会の新たな役割について

本章ではこれまでの章を踏まえて考え，貴会が果たすべき新たな役割について提案する。

まず，執筆時において教員免許更新制は2010年度も継続される。現状でもPC Conferenceの分科会レベルではコンピュータ利用に関する更新講習の発表があったが，PC Conferenceのシンポジウムや研究会でも検証いただきたい。

教員免許状の上級免許については，現役教員が当該課程を受講するとなると，通常の教務や課外活動の顧問などに加えて，これまで以上に多忙になる。従って，貴会は参考資料の提示や課題提出などを，インターネット経由でパソコンや携帯端末へ支援するなどで，コンピュータ利用教育の分野で寄与いただきたい。

また，コンピュータのみならず情報全般のリテラシー教育が小学校にも対象としているなか，小学校の教職員もより多く貴会に入会し，ご活動いただきたいが，小学校の教員は授業やその準備が一人で全教科，もしくはそれに近い教科にわたるほか，生活指導，部活動

©2010 CIEC

の顧問，さらに長期休暇時は研修や試合・発表会の引率などによる多忙でに追われる現状があり，困難であることが少なくない。そこで，現在，PC Conference のシンポジウムや研究会の内容は数ヶ月遅れて会誌などでのダイジェストが中心であるが，詳細内容（動画・関連資料など）をインターネットから会員向けにサポートする Web サイトを設置すれば，多忙で貴会各種行事の直接参加が困難な会員でも，授業の空き時間や帰宅後でも知ることが可能となる。（さらに申し上げるなら，非同期型の行事もできないだろうか。）

これらの各システムについては，普段は文書作成，成績処理，ウェブ上にある情報の閲覧や活用，電子メールしか利用しないような教職員でも容易に利用できるものにすべきである。

また，現在，貴会は大学生を中心にこれまでの情報教育の履修状況を継続調査しているが，これを中学生や高校生（可能であれば小学生）まで掘り下げて調査することはできないだろうか。そうすれば，小学生対象のコンピュータを利用した教育について新たな知見が出る可能性もある。

7. おわりに

貴会において，これまで学校をはじめとするコンピュータやネットワークを利用した教育事例などは PC Conference，研究会や会誌などで数多く拝見した。

また，貴会会員のみなさまには日ごろの教育・研究ならびに関連業務で割かれて残り少ない時間の中で，「学びとコンピュータ」の発展に尽くしていることに感謝したい。

貴会が，生き残りが掛かる高等教育機関や競争が激しい研究機関のみならず，日々の教務に加えて，長期休暇でも教材研究や課外活動の引率で多忙な初等中等教育機関においても，コンピュータを利用した教職員や学習者のサポートなどについて，これまでにも増して活動いただければ幸いである。

8. 謝辞

本論文の作成に伴い，諸事情で作成時間が限られていた中，2010 年の教科書展示会が文部科学省による告示よりも前から開催していただいた名古屋市鶴舞中央図書館，そして朝日大学経営学部長の奥山徹教授に多大な感謝を申し上げる。

参考文献

(1) CIEC：“CIEC について”, http://www.ciec.or.jp/ja/activity/index.html（2009）.
(2) 浪本勝年：“教育職員免許法改正案の批判的検討”, http://www.stop-ner.jp/070408kyomen.htm（2007）.
(3) 文部科学省初等中等教育局教職員課教員免許企画室：“教員免許更新制の概要”, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/koushin/001/001.pdf（2008）.
(4) 青池学：“教員免許に「上級」新設も　文科相、中教審に見直し諮問”, 朝日新聞, 2010.06.03, http://www.asahi.com/edu/news/TKY201006030226.html（2010）.
(5) 文部科学省：“新学習指導要領・生きる力”, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/index.htm（2010）.
(6) 文部科学省：“新学習指導要領　小学校学習指導要領第 1 章　総則”, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/sou.htm（2008.03.28）.
(7) 文部科学省：“平成 22 年度における教科書展示会の開始時期及び期間について”, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/tenji/1292888.htm（2010.04.20）.
(8) 加藤幸次，明石要一，朝倉啓爾（ほか）：“小学生の社会　住みよい社会　3・4 下”, pp.35, 日本文教出版（2010）.
(9) 北俊夫，佐藤学，吉田伸之（ほか）：“新しい社会　3・4 下”, pp.139, 東京書籍（2010）.
(10) 加藤幸次，明石要一，朝倉啓爾（ほか）：“小学生の社会　生活をささえる生産　5 上”, pp.20, 日本文教出版（2010）.
(11) 清水毅四郎，池野範男，今谷順重（ほか）：“小学社会　5 年上”, pp.23, 日本文教出版（2010）.
(12) 清水毅四郎，池野範男，今谷順重（ほか）：“小学社会　5 年下”, pp.60, 日本文教出版（2010）.
(13) 加藤幸次，明石要一，朝倉啓爾（ほか）：“小学生の社会　住みよい社会　わたしたちのすむ土地　3・4 上”, pp.27, 日本文教出版（2010）.
(14) 石毛直道，市川博，伊藤和明（ほか）：“社会 5　小学校社会科”, pp.176-177, 光村図書（2010）.
(15) 藤澤大，マリオン・R.・フィンレイ，Ｊｒ.，奥山徹：”自主的なテーマ選択における児童・生徒向けディレクトリサービスの可用性に関する研究”, 朝日大学大学院経営学研究科紀要, Vol.4, pp.125-136（2002）.
(16) 藤澤大，”青少年ネット規制法における児童・生徒の携帯端末の利用に関する考察”, 2009 PC Conference 論文集, pp.123-126（2009）.

©2010 CIEC

大学生協の組織の条件適応理論を活用した組織分析の試み
――事業連合の発足過程の場合――

仲田　秀
nqb41457@nifty.com

法政大学大学院　政策科学研究科　博士後期課程

キーワード；分化、統合、意思決定

はじめに

筆者が、大学生協を組織社会学の方法論で扱うことを試み始めたのは昨年からである。昨年は組織変数論と組織の戦略分析論を使用してある単位生協の経営赤字の原因を分析してみた。今回は大学生協事業にとって大きく関わっている事業連合を対称にして、条件適応理論を使っての組織分析を試みる。

なぜ、今、事業連合を検討するのか。大学生協という事業組織をトータルに対称とするとき、事業連合という事業組織の存在を外しては成りたたない。また、単位生協の組合員にとっては、「事業連合と連合会の区別はなく、事業連合の姿は組合員には見えない。名前はポスターなどに出てくるが、事業のどの部分を担当しているのかわからない。理事のメンバーにもわからない」（「」は筆者）からである。事業連合は、単位大学生協の事業運営にとってどういう位置関係にあるのか、単位生協の意思決定（理事会の決定）とどういう関係にあるのかが、少なくとも明確になることが必要である。そして、組合員より生協の内側にいる生協職員や理事・組織委員などの関係者にとっては、どこに留意すべきかが明確になることも必要である。

1. 組織の条件適応理論の適用について

ハーバード大学のローレンス、ローシュ両教授は 1960 年代のアメリカで、環境変化の激しい企業 6 社、比較的環境が安定している企業 2 社、環境変化がそ中間の企業 2 社を調査した。その目的は高業績の企業の組織分化の深さと意思決定に至るまでのコンフリクト解決＝統合の過程と共通の意思決定を管理者たちの満足度との関係で明らかにすること、組織における統合の実態を明らかにすることであった。オープンシステムである組織が生き続けるためには、個々の部分機能を統合（意思を）する必要があり、環境に適合しながら分化（分業ではない）する組織の、その統合は矛盾克服の過程である。さらに、これまでの組織論との関連を土台としてそれを証明にさえ使うことによって、この理論を生みだしている（といっても、すでに 50 年前のことであるが、組織は小手先で動くものではない故、とりいれた）。

組織規模の大小をいかに扱うか等、課題は残るが、大学生協が事業環境との関係で変革的組織であり、比較的平らな組織として存在してきた歴史的経過を考慮すると、大学生協の組織点検に適合的であると考える。

ローレンスとロッシュの「組織の条件適応理論」（注 1）がアメリカで書かれたのが 67 年 10 月、日本語訳が発行されたのが 10 年後の 77 年 8 月である。イトヨーカ堂がヨークベニマルと業務提携をしたのが 73 年 11 月である。そして農協はこの時期 72 年全販連、全購連を合併して全農とした。資本主義が明るさをもった時代であったが、各分野で環境の変化にいかに対応するか、積極的意思決定と選択の時期であった。その時、大学生協は「事業組織の分化」＝事業連合発足に、10 年がかりでコンフリクトの解決に向かっていた（70 年東京と京都に事業連合が発足）。この時期的一致も、組織の条件適応理論、適用の妥当性につながっているといえよう。

2. 各単位生協の位置からの分化

2-1 事業分野分化の必要性と組織分野の分化の進行

大学生協は各大学の中に存在し、各大学の

©2010 CIEC

構成員を組織対称とした協同組合組織として設立登記されている。各単位大学生協は、土地建物の使用許可はその構成員に与えられるものであるから、大学という個別の環境の中に存在する。あくまでも、起点はその構成員である組合員の利益であり、自主的な運営であって、単位大学生協が意思決定する。各単位生協には組合員の代表である総代会、理事会という意思決定機関があり、年間の意思、月間の意思を決定する。その意思決定に基づいて、理事会が人事決定する個別の事業組織が店舗運営その他の実務を執行する。事業組織が担当している比較的学内影響の少ない定式化され易い分野、仕入販売管理、採用等の業務について、条件を整備する必要があると60 年代初頭に認識されたのである（注 2）。また、60 年代後半から 70 年代前半にかけて各大学に起こった大学紛争は大学生協の経営を悪化させ、まとめて効率をあげる必要に拍車がかかった。そのため、分化が進行して新組織を生み出すことになった。

一方、各階層の組合員が一定のルールを認めて参加できる組織委員会が組織業務を実行する（組織委員会は階層要望を理事会に提案できる権利も有する）。この動きは、60 年代後半から 70 年代前半にかけて各大学に起こった大学紛争が経営改善と組合員の自主的活動が組織を強めるとして、階層別組織委員会の発足を確立させた（注 3）。これも組織内分化である。分化が進行して組織内別組織を位置づけることになった。

2-2「同盟化」、「同盟体」という表現の仕方

事業連合発足の意義を提案する文書、事業連合が発足するまでの事業組織の名前が「同盟化」、「同盟体」という言葉が使われている（注 2）。それは単位生協の側、特に大きい生協から見た連合組織との関係を主体的に表したことばで、中小の単位生協の組合員も平等な利益を受けられるよう事業分野をまとめる＝同盟することによって交渉の力をつけ、作業効率もあげる事をめざして単位生協の仕事を分化させて生み出そうとする事業組織体を呼称したといえる。

3. 連合会組織からの事業分野の分化、

単位生協が協同組合という組織で、協同した力を発揮するために、連合会組織が発足したのは 47 年であって、各単位生協の代表が出席する総会とそこで選出された理事会で意思決定をし、運動面、事業面で連帯した力で執行をする。理事会で統合的運営を行いながら、運動面は組織委員会、事業面では事業委員会で合議を徹底しながら仕事をする。連合会と単位生協との関係は、連帯活動であるから、指導、被指導ということばもありながら、基本は委員会での合議による意思一致であるが、専務理事、常務理事の比較的強い統合力が事業連合が軌道に乗る 70 年代前半まで存在した(注 4)。

連合会では、「地域単位のより強い事業連帯が求められ」て 61 年第 4 回総会で同盟化活動の必要性が提起され、京都と東京で実践的模索を行いながら、「単一化」論議もありつつ、67 年第 10 回総会、68 年第 11 回総会でまとまっていった。東京と京都での事業連合発足が 70 年 1 月と 3 月であるから、コンフリクトを解決し意思決定をするのに、ほぼ、10 年かかったことになる。しかし、この経験が後の日本生協連での事業連帯組織づくりに生かされたと当時の関係者の証言がある。
以下、東京事業連合への分化の過程を辿ってみる。

4. 事業連合の位置から
ーーー東京事業連合のケースを中心にーーー

4-1 連合会方針と東京地域

大学生協が各地で設立されたのは第二次大戦後間もなくであり、連合会創立総会は 47 年 3 月のことである。連合会組織はその後、法人化までの 11 年間については協同組合運動組織としてすすむ。事業体としての萌芽を抱えながら。（事業委員会を東京から全国に発展させて発足させ、コープノートの開発、書籍全国統一仕入れ問題の解決をはかってきた。）事業活動は連帯活動として推進される。

そして、法人化から 3 年を経た 61 年 8 月第 4 回総会で（事業）同盟化活動の必要性が具体的に提起されて、翌年第 5 回総会で仕入販売管理部門での総合的立案作業を開始することを決めた。全国的意志決定は上記 2 回が出発点となる（注 2，注 4）。

その後東京地域として、地連総会で統合のための議論をしながら意志決定を行い、実践的モデルとして、63 年 8 月東京支所（同盟体）（東大、早大、慶大、法政、理大で構成）を発足させ、連合会は統一寮を作った。「分化」の第一歩である。支所運営委員会の

©2010 CIEC

議事内容をみると一つ一つ合議で意志決定をし、その内容を関係者全員に周知していることがわかる（「同盟体」としての統合努力である）(注 5)。

この間連合会の第 9 回（66 年）、第 10 回（67 年）、第 11 回（68 年）総会で、問題点の整理、地域ごとの統合化目標の設定、推進の基本的姿勢 5 点が明確にされた。そして 69 年 10 月東京事業連合は創立総会を行い、70 年 1 月より事業を開始した。組織政策の目標と具体化を統合する連合会から事業内容の効率化をはかる事業連合へと分化が進んだのである。ただ、それが確立するには努力と年月を要し、設立総会の 1 年後に「全域同盟化についての理解を深めるために」という経過とその後の進め方を理論的に整理した文書が東京地連理事会から出されており、有効である。

4-2 出来上がった事業連合の組織内部の分化と統合

事業連合は分化して一つの協同組合組織となったと同時に、一つの組織体としてその中が分化する。条件適応理論で高業績企業、低業績企業が示した特徴的分析を、筆者の理解で、組み立てた仮定である。

まず、タスクでの分業が進み、その中でそれぞれが環境適合を進めると分化がおこる。担当が熱意があるほど、分化が深化し、（統合の手がはいらなければ）、縦割り化傾向とさえみえる。それぞれの部署が組織環境への適合を計って熱心に仕事をするほどに意思の不一致がおこる。合議の場を適格に作りながら意思の一致をはかるのが常である。

そこから起こる部門間コンフリクトを解決する役割が「統合」である。その、場の設定や部門設定、担当設定が適格であるか？　その担当が情報をもって、納得できる直接対話の解決努力をしているか？そして、そこに統合の機能が効果的に働く仕組みや担当が存在すれば、組織の中の相互影響力の総量はおおきくなる。組織文化等もここに位置するのではなかろうか。活発な企業である。

分化が深化し、統合が効果的に働くことがイノベーションを伴う持続的に高業績をたもつ企業の条件である。しかし、組織のあり様は一様ではないから、一様にデザインはできない。

5.単位生協と事業連合の業務委託関係

さて、単位生協が業務委託関係で事業連合に集めた主な内容をチェックしてみると以下のように 6 つに分類してある。（注 2 から引用し t）

(1) 仕入れ取引、商品計画、商品開発の遂行
　1.取引口座の選定、改廃／2.取引条件の設定、取引の実施／3.供給計画，供給剰余計画の立案／4.品目、数量、供給価格の設定と実施／5.商品開発業務の立案と実施
(2) 現場における供給活動の指導と推進
　1.一定期間の商品計画の企画と実施／2.店舗レイアウトの陳列の企画と実施／3.適正在庫、品目ごとの適正数量と補充の企画と実施／4.販売促進の企画と実施／5.業務標準化の企画と実施／6.倉庫運用、配送、修理等サービスの業務の企画と実施
(3) 経理業務の代行、資金運用
　1.経理、計算業務の代行／2.財務諸表・管理諸表の作成／3.仕入れ支払い資金の回収と支払いの実施／4.資金計画の立案と運用事務の代行
(4) 人事の適性配置と人材養成
　1.採用に関する企画、一部代行／2.定員配置に関する企画／3.教育に関する企画、一部代行／4.労働条件の改善に関する企画
(5) 事業開発の推進と事業の運営
(6) その他
　1.参加単協に関する経営指導／2.同盟体機関運営（参加単協と基本関係整備を含む）企画／3.同盟体（事務局）運営、企画／4.その他重要課題についての企画

単位生協と事業連合が対等の関係でしっかり意思一致をはからなければ、組合員にかかわる様々なことが事業連合の担当の企画で実施されていくことになる。

おわりに

事業連合も発足してから 40 年を経過してきた。今回は連合会からの、単位生協からの分化の入り口過程に終わってしまった。東京事業連合の資料もほぼ、10 年分しか読めていないため、ほんの仮定でとまっていることをお詫びする。問題の整理のために年表を作ってみたが、今回は紙面の都合もありはずした。

©2010 CIEC

注

注 1　ローレンス・ロッシュ「組織の条件適応理論」1977.8.25 産業能率大学出版部

注 2　全国大学生協連　東京地方連合会・理事会「全域同盟化についての理解を深めるために」1971.11　部内資料

注 3　仲田　秀「大学生協と福武直」2006.5

注 4　全国大学生活協同組合連合会「大学生協の歴史と未来」2009.12 コープ出版

注 5　全国大学生協連　東京支所・会議報告（大学生協東京同盟体会議報告）、東京事業連合理事会議事録、東京事業連合中央支所運営委員会議事録

参考文献（上記出版物以外に）

野村秀和　「イトーヨーカ堂セブンイレブン」日本のビッグビジネス 1997.6 大月書店

角瀬保雄・田中　哲「JA グループ農協」日本のビッグビジネス 1996.10 大月書店

©2010 CIEC

北海道大学における新学期パソコン講習会実施報告

斉藤 勝也･谷川 祐太･小泉 径子･林 健太郎･佐々木 夏美･高鳥 創一･黒澤 大･杉本 恵･
谷口 諒輔･今井 結貴･石橋 充子･小林 春菜･櫻谷 誠司･松谷 早希子･鈴川 めぐみ
北海道大学生活協同組合 PC Masters
Email：pc_masters@coop.hokudai.ac.jp

◎Key Words　生協活動報告，パソコン講習会

1. はじめに

我々は北海道大学の新入生に対し，大学生活での必要となるパソコンスキルを身につけてもらい，よりよい大学生活を送ってもらうことを目的とし，毎年新学期にパソコン講習会を実施している. 本報告では 2010 年度における活動報告と今後の展望についての考察を行う.

1.1. PC Masters とは

北海道大学生活協同組合 PC Masters（以下，マスターズ）とは，北大の学生・院生からなる組織である. 「北大生が日常生活でパソコンをより便利に使えるようにサポートすること」を目的に活動している.

1.2. 講習会の位置付けと基本方針

教科「情報」が高校で必修となり，大学でのレポート作成やプレゼンテーション準備で使用する，Word, Excel，PowerPoint などを学習することができるが，扱われる内容は学校により様々である. 特に進学校では，受験を意識するあまり軽視されることも少なからずある. そのため，高校で学習した内容をほとんど習得できていない学生や，大学生として求められる情報処理能力を持っていない学生がいることも事実である. そこで我々は，大学生として必要とされるパソコンスキルを身につけてもらうこと，主体的にパソコンを活用してもらうきっかけを作ることを目的とし，新入生を対象としたパソコン講習会を実施している. 先輩の大学生活での経験に基づきパソコンスキルや，実践的なレポートの書き方（体裁，内容構成），スライドの作り方などを「伝える」講習会作りを行っている.

2. 2010 年度の取り組み

2.1. カリキュラム

2.1.1. コース設定・内容

近年, 講習会受講生の中にもパソコンスキルの差が顕著にみられるようになっており, 各受講生にあった講習会を提供するため，レベルの異なる 2 コース（ステップアップ【初級】，スキルアップ【中級】）を設定した. 各コースのレベルに応じた進度・量を考慮し，内容の一部は異なっている. 講習会は 0 日目を含め 6 日間で行った. 各日の主な内容は表 1 のとおりである.

表 1 講習会各日の主な内容

0 日目	セットアップ，Gmail アカウント取得， ウイルスバスター有効化，大学生活について
1 日目	メールの作法，Windows7 の新機能， Office 入門【初級】（PPT：グループ化， Excel：計算式，関数，オートフィル） Excel の DB 的使い方【中級】,
2 日目	レポートの体裁・内容について， レポート表紙作成，レポート用データ加工 （Excel グラフ：散布図）
3 日目	レポート本文作成， 印刷テクニック・PDF（Word 編）
4 日目	プレゼンテーションとは，スライド作成， 印刷テクニック（PPT 編）
5 日目	家計簿作成【初級】， 演習【中級】（PDF サンプルを元に作成）， パソコンのあれこれ，バックアップの重要性

5 日目の演習【中級】は，2010 年度の新たな取り組みである. それまでに学んだ操作方法を確認し，技術の定着を図るために，各自好きなソフトを用いて，提示したサンプル（PDF）と同様のものを作成してもらった（PowerPoint > Excel >Word の順で使用者が多かった）. 時間は 30 分前後を目安に行った. 演習中は，講師・TA（ティーチングアシスタント）ともに机間巡回し，困っている受講生には作成上のヒント，順調に進んでいる受講生にはさらによくする方法や，作業を効率化する方法など，各受講生のレベルに応じたアドバイスを行った. 受講生の自己評価として，サンプル PDF と同様のものをほぼ完成できた人と，もう一歩のところまで行ったという人を合わせると全体の 4 割程度だった. 完成には至らずとも，忘れてしまっていた事柄を再確認することができたことは受講生にとって有意義な時間だったようだ.

2.1.2. レジュメ

講習会の内容を身につける手助けとすることを目的とし，紙媒体の配布資料として B5 版のレジュメを用

©2010 CIEC

意した．手を動かし書き込みをすることで理解を深められるように操作画面の図を載せ，余白を多く取った．講習会中には実際に受講生がメモを取る姿が見られ，意図通りに活用された．欠席者に後日渡す資料としては情報不足であった．

2.2. 日程

講習会は図 1 の日程で，4 月の平日授業終了後（18:30~20:00）を利用して実施した．1~5 日目（図 1 中：A~C）については基本的に曜日固定とし，主に週 1 回か週 2 回かの受講を選べるようにした．0 日目（図 1 中：Z）については別日程の 2 日間（午前・午後・夕方）で行った．

月	火	水	木	金
5	6	7	8	9
Z	Z			A
12	13	14	15	16
B	C	B	C	A
19	20	21	22	23
B	C	A	C	A
26	27	28	29	30
B	C	B		A

上段：日付，下段：日程

図 1 開催日程

2.3. 運営体制

2.3.1. スタッフ構成

マスターズが企画・運営を行った．講習会スタッフとして，TA を書類・面接選考の上採用した．マスターズ 13 名，新規スタッフ 22 名，経験スタッフ 5 名の計 40 名で行った．

2.3.2. 役割分担

0 日目では教室ごとに RC（ルームチーフ），TA を配置した．RC を中心に講習会の進行と受講生のサポートを行った．1~5 日目では受付 1 名のほか，教室ごとに講師 1 名，TA 数名を配置した．講師は進行・説明を行い，TA は受講生のサポートや遅刻者への対応，講師の進行の手伝いを担った．受付は日程変更，AC アダプタ・パソコンの貸出管理，遅刻者の教室誘導，出席率管理，終了ミーティング書記を行った．1 日目のみ，教室を跨いで偶発的なトラブルの処理をする SP（スーパーサブ）2 名を置いた．

2.4. 研修

2.4.1. マスターズ内での研修

講習会中に起こる各種トラブルの対処，会場設営，カリキュラム作成，講習会での講師としての力量向上のためにマスターズ内で通年の研修を行っている．これまでに行った研修としては，パソコンの組み立て，OS について，ネットワークについて，プレゼンテーション，Windows 7 についてがある．直接的には講習会の取り扱い内容とならない事柄についても，トラブル対処のためには広範な知識とスキルを必要とするため積極的に取り入れている．

2.4.2. 講師・TA 研修

講習会の流れを押さえてもらうこと，スタッフとしての受講生への対応の仕方を身につけること，自分が使っているパソコン環境（OS，Office ソフトのバージョン）と違う状況に馴れてもらうことを目的としスタッフ研修を行った．

受講生役・TA 役・講師役に分かれて実際の講習会のロールプレイングをすべての回について行った．新規採用スタッフは受講生役からはじめ，経験スタッフの動きを見ることで，どのように動くべきかを知り，講習会のイメージを固めてもらえるように配慮した．一通り通した後に，研修講師側から操作内容，操作誘導の仕方，説明内容，TA の動き，ペース配分などについて良かった点・改善点を指摘した．講師・TA 台本（操作手順や時間配分，説明のポイントがまとめられたもの）は穴埋め式をとし，重要なポイントは各自書き込みをしてもらうようにした．なお，パソコンは受講生が使用するものを使用し，講習会本番と同様の環境で行った．

2.5. 当日の動き

講習会当日の流れは図 2 に示した通りである．当日もスタッフ全体での情報共有に努め，講習会がスムーズに進行するように心がけた．スタッフミーティングでは，講習会内容，時間配分，想定されるトラブルを確認した．講習会中の休憩時に，スタッフは全体の進行状況や，受講生の様子を報告し合った．終了ミーティングでは，各教室の講師から反省とトラブルの有無，当日の出席率などが報告された．各報告はスタッフフォーラムやメーリングリストでも周知され，後日の講習会へのフィードバックとなった．

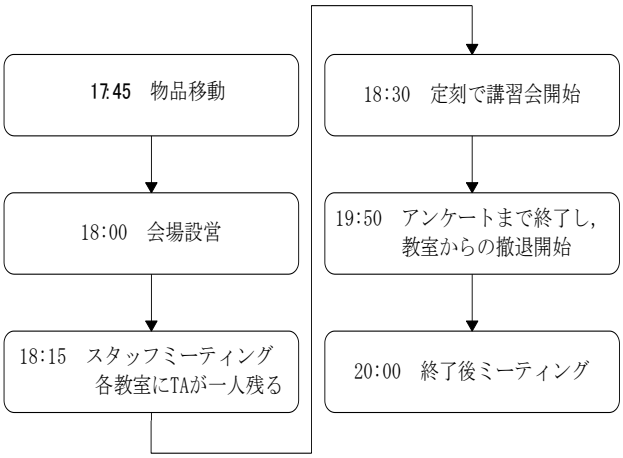


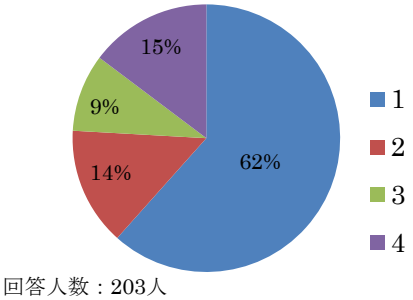
図 2 当日の流れ

©2010 CIEC

2.6. 受講生の声・様子

2.6.1. アンケート結果に見る講習会の現状

講習会の実施時期・回数についてのアンケート（図3）では，2010年度と同様の「4月の平日で週1~2回のペースが良い」と答えた受講生が6割を占めた．入学式前や土曜日での数回の集中開講についてはあまり肯定的でない．最終日アンケートの結果であるため日程の都合が悪く欠席してしまった受講生の意見が反映されていない点に注意する必要がある．



回答人数：203人

1：4月の平日で週1~2回のペース

2：4･5月の平日で週1回のペース

3：3月中頃～入学式前までの中で数回の集中開講（自宅生向け）

4：4･5月の土曜日に数回の集中開講（自宅生，自宅外生向け）

図3 講習会実施時期と回数について

大学に入る前のパソコン利用目的についてのアンケート（図4）では，受講生の大多数が自宅でインターネットをする目的でパソコンを利用していたことが分かる．教科「情報」が高校で必修となっているが，Officeソフトなどを日常生活で使用している人は少なく，多数の受講生がOffice 2007をはじめて学んだ．「今まで使っていたOSは何ですか」という設問に対して4分の1程度の受講生が「わからない」と回答した（図5）．Windows 7は受講生のほとんどがはじめてふれた．

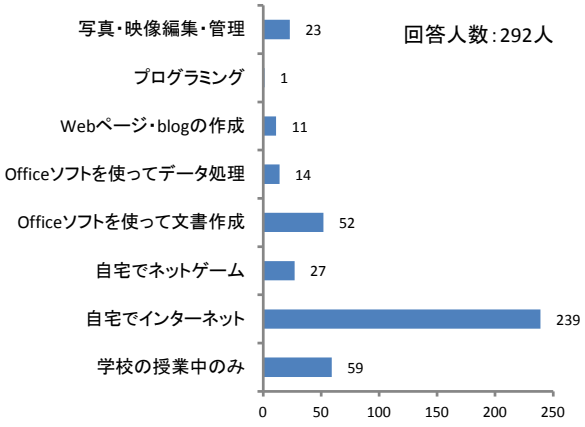


図4 大学に入る前のパソコン利用目的

回答人数：288人

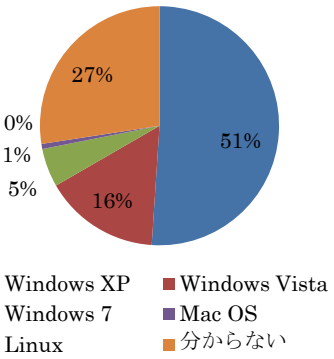


図5 大学入学前に使用していたOS

講習会でもっともためになったことについてのアンケート（図6）によると，Word，Excel，PowerPointの操作方法だけではなく，レポートの書き方も受講生にとってためになった．これは大学生が教えるパソコン講習として，他で実施されているパソコン講習との差別化がはかれたといえる．

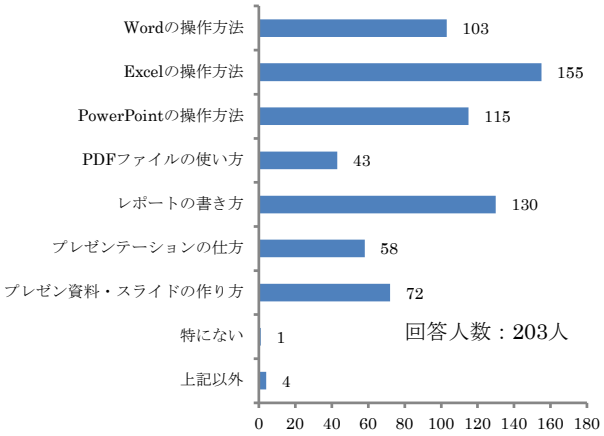


図6 講習会でもっともためになったこと

アンケートの自由記入欄に寄せられたコメントの一部を取り上げる．

(1)「やること全部レジュメに書いて頂けると嬉しいです．」

(2)「習ったには習ったけど，やっぱり実際にいろいろと作成しなきゃ身に付かないと思う．たぶん，実際にレポートとかパワーポイントとかを作ろうって時には，今回習ったことのほとんどは忘れていると思う．」

(3)「学校でもある程度Excelは習っていましたが忘れたとこを思い出せたり，新しいことを教えてもらえたのでよかったです．できればもっといろいろな技術を教えていただきたいです．」

(4)「ワードやエクセルの使い方だけでなくレポートの書き方やプレゼンの仕方，さらにちょっとした情報を教えてくれたのも良かったです．」

©2010 CIEC

(1)，(2) について，受講生はレジュメを講習後必要になったときに復習に使えるようなものを求めていたことがわかる．今回のレジュメは書き込みがない状態では，復習としては活用できない．講習内容を全て載せてしまうと講習の時レジュメばかりに目がいって講師の話を聞かない受講生がでてくる可能性がある．そのため，受講生の書き込みによって完成されるような内容としたが，パソコンの操作をしながらメモをとるのは，受講生にとって負担が大きすぎたようだ．次回からは特に重要な部分のみ穴埋め式にするなどして講習会の流れについていきながらでも書き込めるような工夫が必要である．

(3)，(4) について，講習会で扱っている内容におおむね満足している様子がうかがえる．特に Excel は日常での利用が少ない分，講習会での取り扱いへの期待が大きいようである．使い慣れているからこそわかる効率的な操作の仕方やツールの紹介などの小ネタにも興味を持っている．作業しながらも受講生が講師・TA の話をよく聞いていることが分かる．操作方法だけでなく，レポートやスライドの作り方も取り扱っていることが評価されている．技術面でもレポートの書き方などでも今以上の内容の充実を期待されている．

2.6.2. 出席率変移

教室により若干の差はあるものの，受講生出席率は回を経るごとに約 10%ずつ減少して，最終的には 50%を割った．4 月は新入生にとって多忙な時期であるが，出席率低下の大きさから別の原因（講習会への満足度，他活動との予定の重複，）も考えられる．

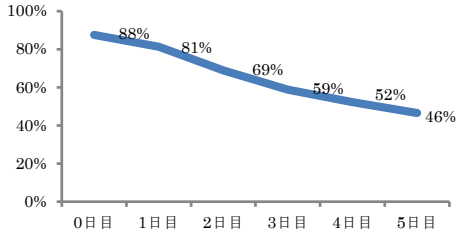


図 7 講習会出席率変移

3. 2011 年度に向けて

パソコンに他の機器の電源コードをつなごうとしている人，各 Office ソフトは使えるが組み合わせて使用することができない人，簡便な方法でなくとも講習会で扱う一通りの操作ができる人など受講生のレベルはばらつきが大きくなりつつある．このレベル差を完全にフォローできるほどの多様なコース設定は難しいが，初級者と中級者という 2 段階に分けることで少しでも各受講生に合ったカリキュラムを設定できる．これにより，2010 年度は全体としてスムーズに進められた．各レベルにおけるカリキュラムには工夫が必要であるが，今後も継続していくのが妥当である．

実施期間・時期の考え方として，主に長期型・短期型の 2 つの方向性が考えられる．長期型では，各内容についてじっくりと時間をかけて進めることが可能であるが，大学生活中で必要になる前に完了できなくなる可能性がある．短期型では，一歩ずつ進めていくのは難しいが，そのスキルが必要とされる前に取り扱うことができる可能性が高くなる．北大生協ではこれまで短期型（4 月～5 月初旬の開講）で講習会を続けてきた．必要になる前に一通りのスキルを知っておき，実際に使用する中で自分のものにしていくことが良いと考えるためである．今後も現状の開講時期・期間は同様として続けていく．

講師・TA 研修では，具体的な指導方法や細かい動き方，話し方までの研修を十分に行えていない状況にある．これは，スタッフの中に OS や Office ソフトのバージョンアップの関係上，新入生が使用するバージョンを使っていない人がいたり，必ずしもパソコンスキルの高い人ばかりを採用したりしてはいないため，操作方法や講習会の流れを確認することで研修期間の大半を必要としている．スタッフの言動が少し変わるだけで，受講生の受け取り方や，身につけられる技能には変化があると考えられる．したがって，講習会の流れをつかむだけではなく，受講生との接し方や教室の雰囲気作りを含めた研修の方法を考えていく必要がある．

4. 将来のビジョン

情報社会の進展やユビキタス社会の実現が進む中で大学生に求められる ICT のスキルにも変化が起こることが予想される．一方で，レポートの作成や発表準備などはこれまで同様に大学生にとって重要なものであることに変わりない．したがってレポート作成・発表準備に必要な最低限のパソコン操作技術とそれに付随する情報リテラシーを北大生の先輩として，実例をふまえながら伝えていくということは大方針として継続していく．その上で，受講生の技術レベルに合わせてレポートやプレゼンの内容についてまで「北大スタンダード」を伝えていくことで，大学 1 年生における情報学の授業や他のパソコン教室との差別化を図っていく．

実際に受講生が講習会で習ったことを基に考えて操作する時間を設け，操作方法を「知る」から「使える」に少しでも近づけるような実用性の高いカリキュラム編成により留意して講習会を行っていく必要がある．

5. おわりに

分科会発表にて使用したスライド，追加の参考資料については，PC Masters web ページよりダウンロードすることができますので，ご利用ください．

（http://www.hokudai.seikyou.ne.jp/masters/web/index.html）

©2010 CIEC

デジタルブックの取り組み状況

福島 裕記
Email: fukushima.hr@univcoop.or.jp
全国大学生活協同組合連合会

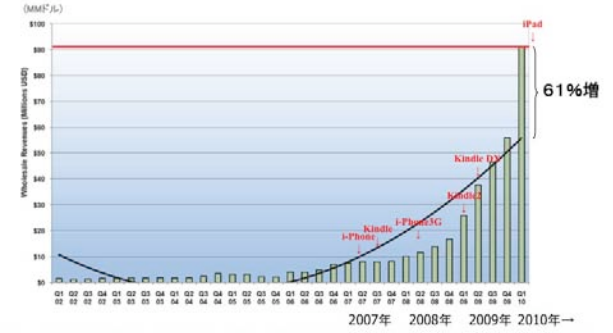
（報告要旨）
アメリカにおいてはブックストアにおける電子ブックの取扱い割合が 25%近くになってきている。日本においても過去から検討されてきたが，最近になってその動きが活発になってきている。その最新の動きと大学生協として関わってきた研究会の進捗状況を報告する。

◎Key Words　デジタルブック，出版印刷，出版

1．デジタルブックの動向：普及しつつある電子書籍端末

1．デジタルブックの動向：米国の電子書籍（コンテンツ）市場

主要出版社の卸売業者への提供金額に基づく米国の電子書籍市場は、2007年3Qのi-phone、4QのKindle発売以降、毎四半期毎に急速な伸びを示している。2010年Q1では、前2009年Q4の61%の伸び。



（注）上記統計は12～15の主要一般書出版社が卸売業者に提供しているe-Book（PCもしくは携帯端末向けに電子的に提供される書籍）の金額を算出したもの。実際の小売金額は統計数値の2倍程度と想定される。また、上記統計には図書館・教育・職業向けに提供されるe-Bookの数値は含まれていない

出所：The International Digital Publishing Forum (IDPF)のIndustry Statistics

1．デジタルブックの動向：デジタルデバイスの動向

Morganstanreyによると今後iphoneに代表されるスマートフォンや電子書籍端末、ポータブルゲーム機などのモバイルデジタルデバイスによる「モバイルインターネット」がコンピューティング技術のトレンドとしている。

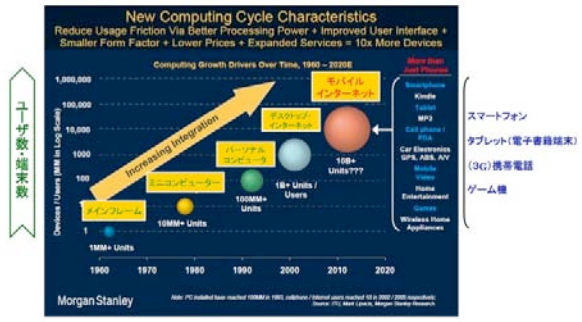
◇10年毎のコンピューティング技術サイクル◇

出所：Morganstanrey-The-Mobile-Internet-Report

1．デジタルブックの動向：デジタルデバイスの動向（端末）

デジタルデバイスは、そのサイクルによりユーザ数（デバイス数）を1桁ずつアップさせると予想している。主にデバイスの価格面での低廉化はその市場の拡大を後押しすることが予想される。

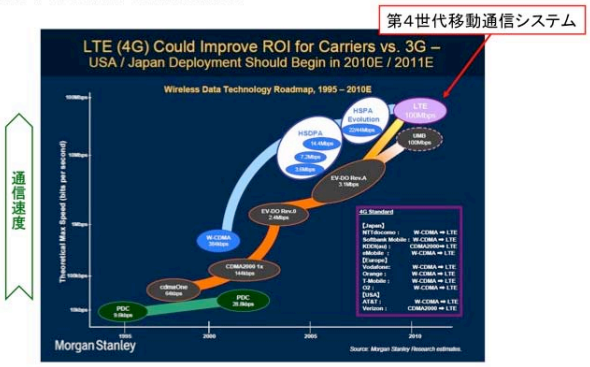
◇コンピューティング技術サイクルにおける各デバイスのユーザー数◇



出所：Morganstanrey-The-Mobile-Internet-Report

1．デジタルブックの動向：デジタルデバイスの動向（通信）

LTE(4G)：第4世代移動通信システムにより100Mbpsという有線並みの通信規格が運用され、これまでのモバイル端末での弱点だった通信速度が改善される。これまでのデスクトップインターネットが、モバイルへのトラフィック・シフトが加速する可能性が高い。



出所：Morganstanrey-The-Mobile-Internet-Report

1．デジタルブックの動向

モバイルデバイス普及による環境変化

☑ モバイルインターネットサービスのニーズ（市場）拡大
・デジタルデバイスの低廉化によりデジタルでのサービス利用者が増える
・モバイル通信によるインターネットサービス利用者が増える

☑ デジタルデバイスのパーソナル化（個人所有）
・デジタルデバイスの低廉化による個人単位での所有
・より個人に特化したサービス提供が可能となる

☑ 場所による制限の撤廃
・通信環境の改善により、いつでもどこでもサービス提供が可能に

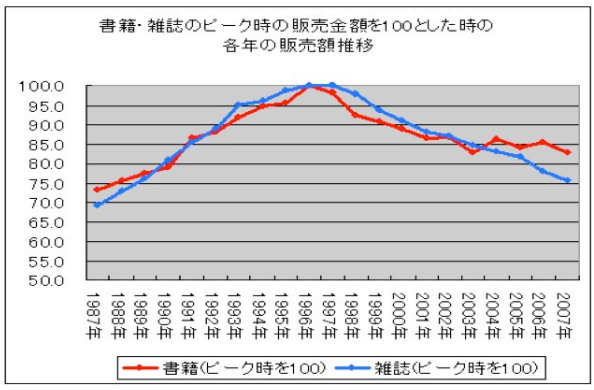
☑ テクノロジーの進化（端末・通信）により高度なサービスが可能となる
・ソフトウェアを開発することにより様々なサービスを提供可能に
・通信速度の改善からよりリッチな表現（動画、音声）が可能となる

©2010 CIEC

2. 教育機関におけるデジタルブック導入事例

高等教育市場での動き - 米国の大学での電子書籍の活用 -

- AmazonがKindle DXを教科書用に8大学で試験配布
  - 2009年秋学期より、AmazonがKindleを教科書用に8大学で試験配布を実施。対象となる大学は、イェール、スタンフォード、プリンストン、UCバークレー、ケースウェスタンリザーブ、アリゾナ州立大、リード、バージニア等、8大学
  - 一大学での配布数は50台～数百台程度で、全学生への配布ではない
- 米大手教科書出版社3社が「Kindle Store」で教科書販売へ
  - 全米の高等教育教科書市場の6割以上を占めるCengage Learning、Pearson、Wileyの3社は「Kindle Store」を通じて教科書提供を開始
  - 読者は「Kindle DX」で読むことが可能



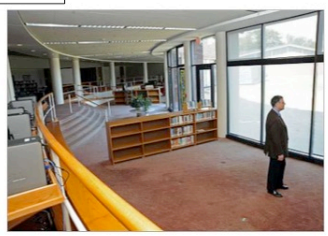
ピーク時(約10年前)と比べ書籍は4/5雑誌は3/4に販売金額数が落ちている。
※著作物再販協議会議事録の議事録付随資料

2. 教育機関におけるデジタルブック導入事例

図書館の動き –米国

ボストン西郊の有名私立高校Cushing Academyが蔵書を廃棄し、デジタル化を推進中

背景	・2008年の貸出冊数は約20,000冊の蔵書の内、わずか30冊という状況 ・図書館の存続を念頭に、iPhoneやiPod Touchで電子書籍に馴染んでいる生徒の動向もふまえ、蔵書を完全にデジタル化することを決定
取組みの概要	・13のインターネット・データベースを契約し、生徒のPCや図書館のPCからアクセス可能 ・Kindleを65台購入。図書館入口には3台の巨大スクリーンTVを設置



(写真)蔵書の処理が進む図書館の様子

出所:boston.com記事

【図1. 電子書籍の市場規模の推移(億円)(2002年度～2008年度)】

※株式会社インプレスR&D2009年調査

2. 教育機関におけるデジタルブック導入事例

図書館の動き - 韓国の国立デジタル図書館 -

韓国では2009年5月に、1億1,600万件のデジタルコンテンツを提供する国立デジタル図書館が開館

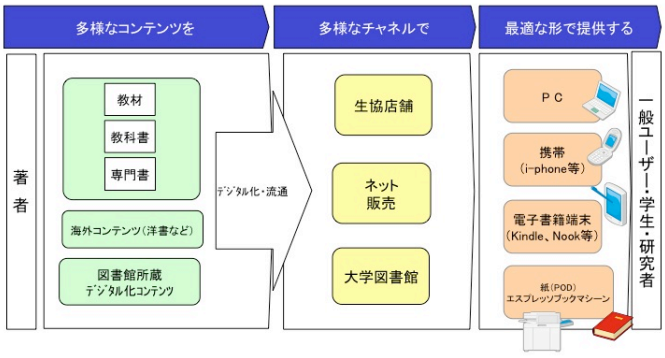
背景	・韓国では、国家プロジェクトの下、2002年から公共図書館で電子図書館を本格的に導入 ・現在では480カ所の公共図書館と大学の図書館で電子図書館が利用 ・その流れの中、国立デジタル図書館の開館に至った

国立デジタル図書館のホームページ

出所:カレントアウェアネスレポートの記事、DibraryのHP

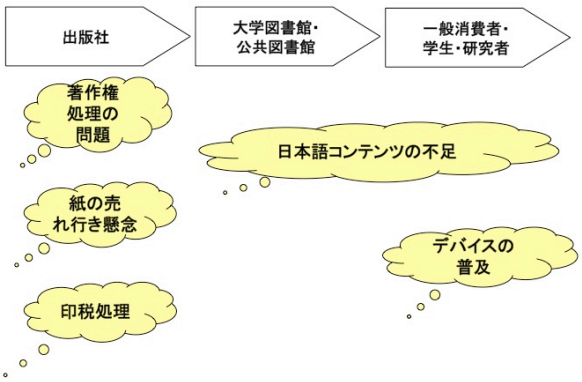
4. 生協におけるデジタルブックサービスの考え方

●「多様なコンテンツを」「多様なチャネルで」「最適な形で」生活者に提供することが、生協の役割。

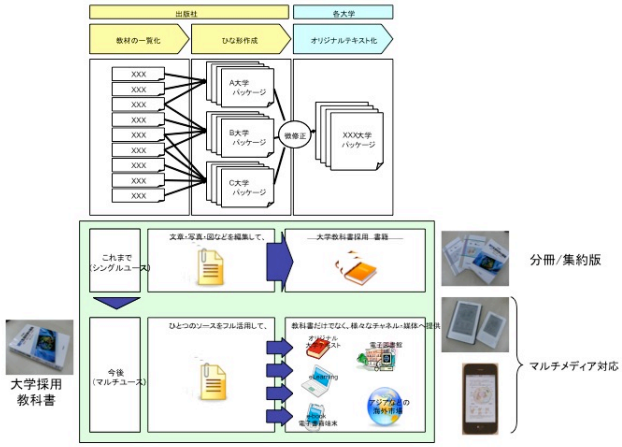


3. 電子化に向けた日本の抱える問題

電子書籍の本格的な流通に向け、日本では様々な問題をクリアする必要がある



5. デモサンプル紹介:オリジナル教材作成イメージ



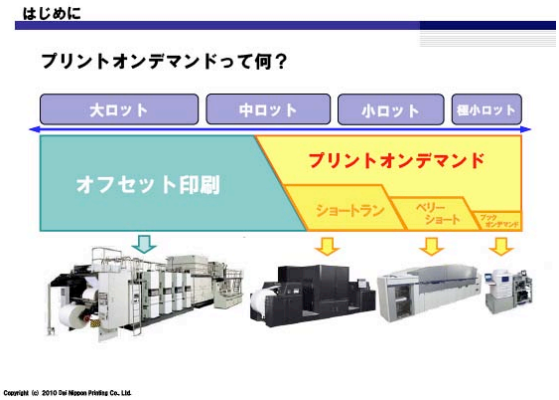
©2010 CIEC

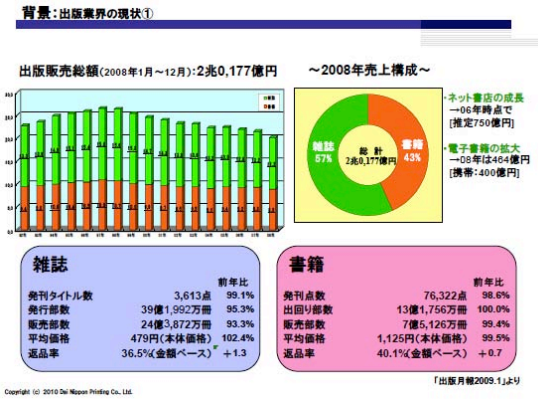
プリントオンデマンド出版の取り組み報告

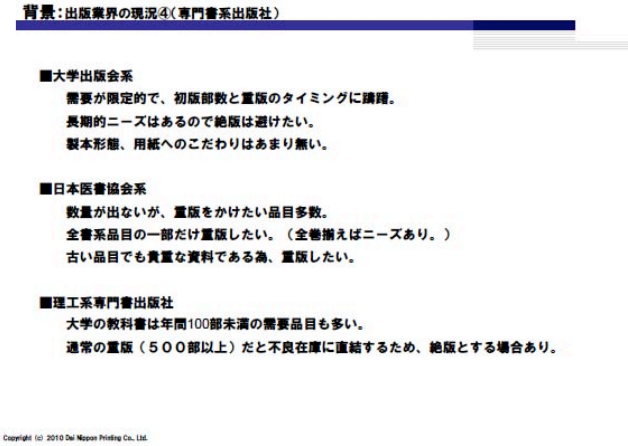
盛田 宏久
大日本印刷株式会社　教育出版流通ソリューション本部

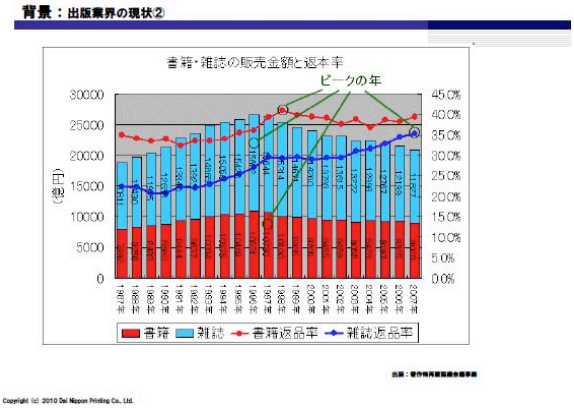
（報告要旨）
デジタル化された論文などを少部数でも簡単に出版できるオンデマンド出版の状況について報告する。非流通本の取り組みや学会誌の取り組みなどの出版も簡単に行うことが出来，さらに新刊の出版にも活用できる可能性がある。

◎Key Words　電子ブック，出版印刷，DNP



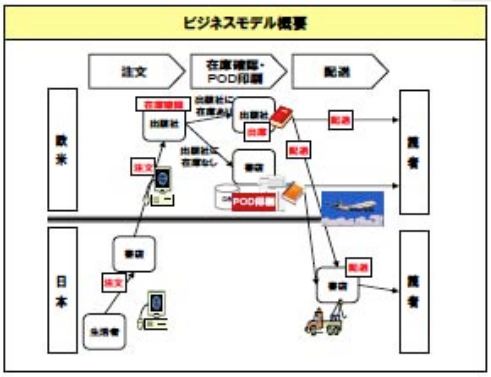






©2010 CIEC

事例研究:米国のプリントオンデマンド出版①



事例研究：米国のプリントオンデマンド出版②

この書店では、2つのサービスを提供している
1）書店で簡単に入手できない書籍の販売
・360万冊の目録から選べる(グーグル及び著作権切れのコンテンツから選ぶ)
2）個人出版支援サービス
・いろんな使い道が考えられる

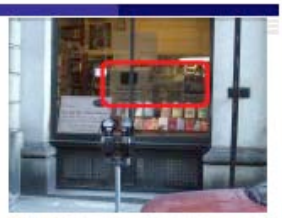
事例研究:米国のプリントオンデマンド出版②

On DemandBooks社が提供する店舗型のPOD端末「Espresso Book Machine」は、
Googleから電子コンテンツの供給を受ける

Espresso Book Machine

提供コンテンツ	(当面) 200万以上の著作権切れタイトルが中心
製本スピード	約300頁のペーパーバックを約１０分で製本 印刷速度:モノクロ：105頁/分、カラー：35頁/分
店舗展開(20店舗)	アメリカ :10店舗 カナダ :6店舗 イギリス :2店舗 オーストラリア :1店舗 エジプト :1店舗

事例研究：米国のプリントオンデマンド出版②



アメリカの小さな書店に「本の自動販売機」ことエスプレッソ・ブックマシーンが置かれていた。

窓越しに覗ける場所に鎮座している。

事例研究:米国のプリントオンデマンド出版②

●Book on Demand について:Harvard Book Store(ボストン)

ハーバード大学のワイナーゲイト門の前にある、1932年創立の書店
One-to-Oneマーケティングで顧客サービスを展開、07年にはボストンで表彰

システム：Espresso book machine 1台設置
パソコンにて、Google books画面より、タイトル・作家名などを検索し、表紙・価格などが確認できる。

販売状況：お客さんは、途絶えることがなく盛況。
30～50冊／日との事。価格帯：８～30ドル
出力だけなら530頁で10分強。本文は、白黒のゼロックス製のコピー機、表紙は、カラーでキャノン製のインクジェットプリンター。
品質的には、決してハイスペックでは無く、絶版本で入手が困難ですぐ入手できるなら、この程度の製本で良いというレベル。

事例研究：米国のプリントオンデマンド出版③ 米国図書館の動き

米国では、大学が蔵書の電子データをPOD事業者に提供したり、大学自体がPODを行なう等、電子化に積極的に取組む流れが一部の大学で見受けられる

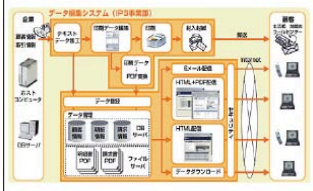
ミシガン大学	➢自学蔵書の電子データ化・提供による収益化 ・絶版書籍約50万点の電子データを、BookSruge社(Amazonの子会社)、Hewlett-Packard社のPOD事業に提供 ・図書館にEspresso Book Machineを設置し、同機に電子データを供給
マギル大学 コーネル大学 ペンシルバニア大学	➢ブックスキャナーのKirtas Technologies社に約100万タイトルを提供 ・同社のカタログを通じ、スキャニングした電子コンテンツやPOD書籍を販売 ・Kirtasでは、顧客からの要請があって初めてスキャニングを行ない、初期投資の在庫負担を抑制
フロリダ大学出版局	➢学生向けの教科書PODサービス ・フロリダ州立の電子リポジトリに所蔵されている、教科書を含む約1,000点のe-Bookやマルチメディア・ファイルを、PODで州内の学生に提供

©2010 CIEC

DNPグループの取組：コンセプト

●DNPでは、これまでにも多くのPOD印刷によるソリューションを展開

DNPにおけるPODソリューション



①学習塾における
習熟度別教材の作成

②個人別クレジット
利用明細の作成

③顧客別
ダイレクトメールの作成

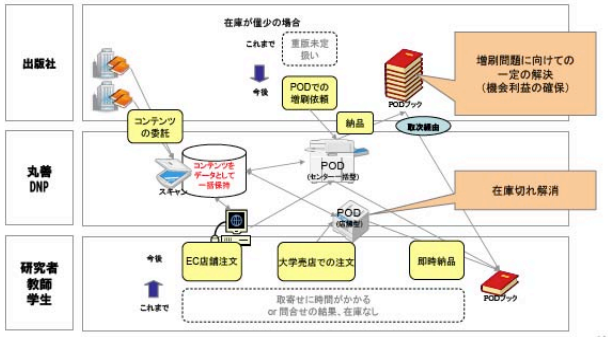
DNPグループの取組：事例紹介①

【PODを利用した専門書の再版】
・教科書として毎年50部前後の需要
・通常の再版だと長期在庫が発生
・今回の部数　150部

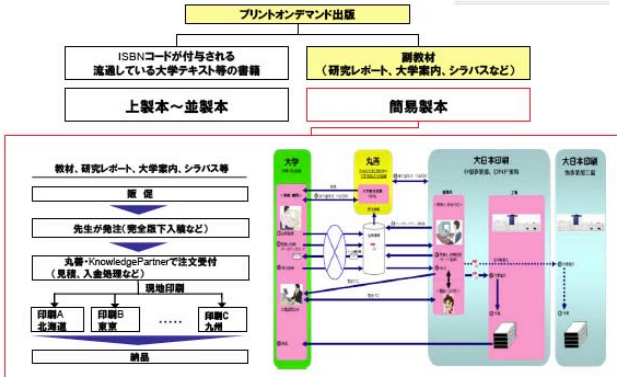
【ＰＯＤを利用した図書館向け製品の開発】
・絶版本を、図書館向けにセットで商品化

DNPグループの取組：コンセプト

**コンテンツをお預かりし電子化し、店舗を利用しながらPODで販売する
ことで増刷による販売機会確保と在庫切れ解決を図る。**

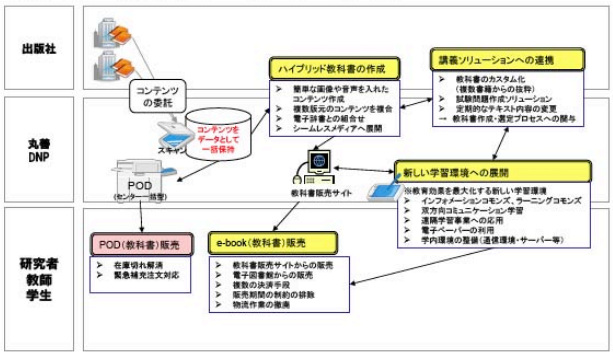


DNPグループの取組：事例紹介②

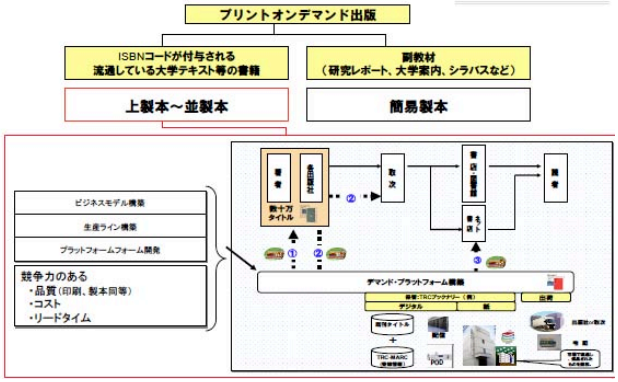


DNPグループの取組：コンセプト

教科書を想定した場合、次世代学習という観点から様々な応用が期待できる



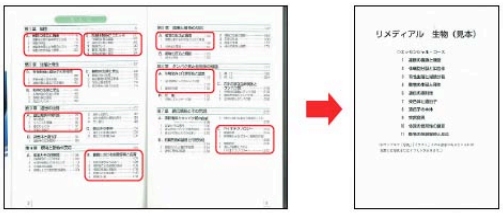
DNPグループの取組：事例紹介②



©2010 CIEC

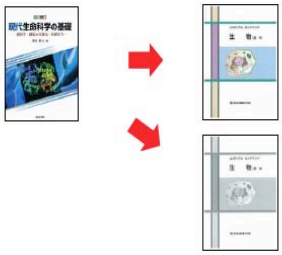
DNPグループの取組：事例紹介③

- 大学のリメディアル授業向けのテキストが無いため、困っている。
- 高校の教科書や教材から、必要箇所を抜き出し分冊を作りたい。

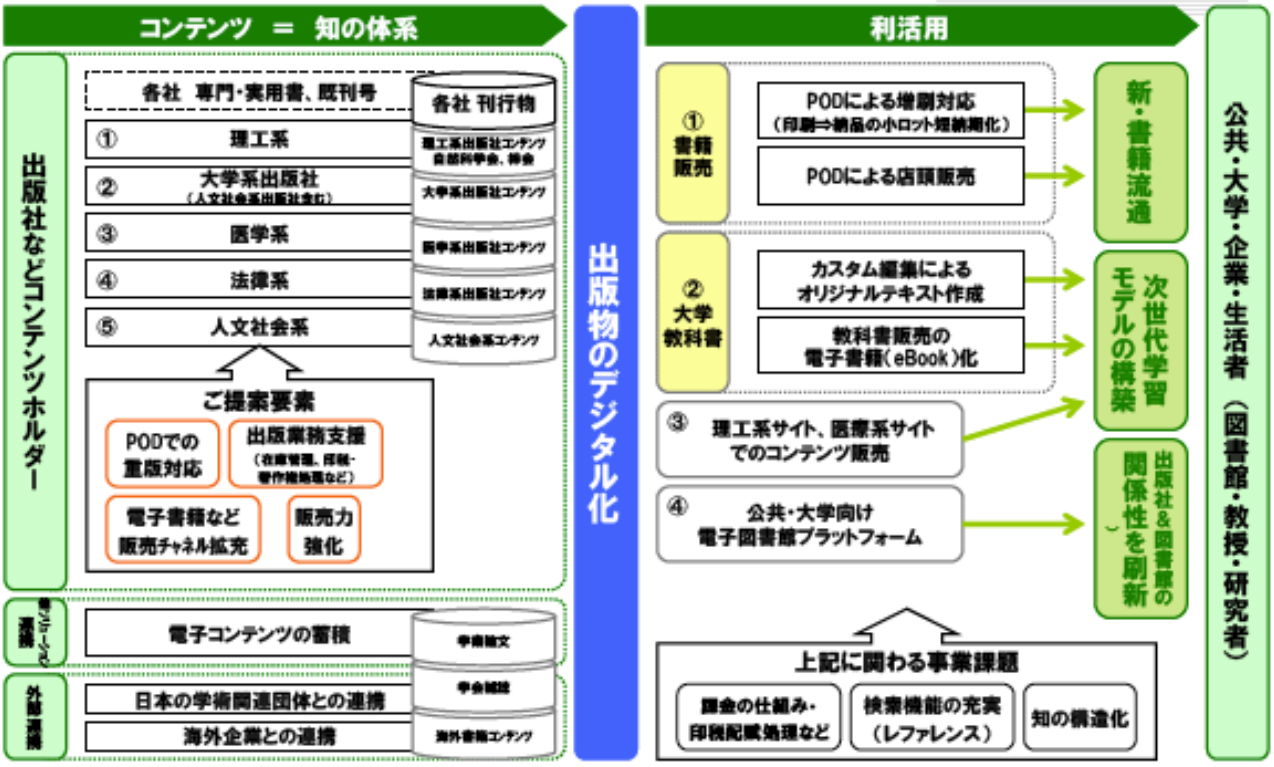


DNPグループの取組：事例紹介③

- 一冊の教科書を章単位に分割しておくことで（マイクロコンテンツ）、ニーズに合った教材をタイムリーに製作する事ができる。



最後に：DNPグループのコンセプト



©2010 CIEC

東京県民
- 新しい教育ツールの提案 -

山崎由佳*1・熊坂賢次*2
Email: yuca@sfc.keio.ac.jp

*1：慶應義塾大学政策・メディア研究科
*2：慶應義塾大学環境情報学部

◎Key Words 県民性，SNS，可視化

1. はじめに

吉幾三が「俺ら東京さ行ぐだ」と歌ったように，地方に住むかつての若者たちは，東京に憧れ上京し，東京で新しい生活を送った。一方，現代社会における地方出身の若者たちは，社会のネットワーク化によって，出身地方との関わりを強く持ち続けることが可能となった。その大きな例として，SNS[1]が挙げられる。SNSは，地方出身者にとって，東京における人とのつながりと同様に，出身地方における人とのつながりをも保持し，絶えず連絡をとり続けることを可能とした。現代に生きる若者は，SNSにて，上京してきたあとの「私らしさ」を表現すると同時に，出身地方における「私らしさ」をも表現可能となっているのだ。

また，県民性に関する研究は，これまでもいくつか行われており，その代表的なものに祖父江による研究がある[1]。しかし，ネットワーク化という特徴を考慮した現代社会における県民性の研究はまだなく，その必要性が考えられる。

本研究は，ネットワーク社会という現代社会の特徴を十分に考慮するという立場から，上京した地方出身の若者らにとっての県民性を，SNSという彼らの「私らしさ」を表現する限りなく多様なデータによって明らかにする。さらに，明らかになった県民性の理解のための，視覚的・感覚的に認知可能な教育ツールの開発を目指す。

2. 本研究の目的

本研究の目的は，ネットワーク社会という現代の特性を十分に考慮し，SNSという「私らしさ」を表すデータに基づき分析を行うことで，上京した地方出身の若者らにとっての多様な県民性のあり方を明らかにすることである。さらに，明らかになった県民性を視覚的・感覚的に認知可能にするための，新しい教育ツールの形を提案する。

3. 分析対象

3.1 データ構造

本研究では，国内最大級SNSにおいて，東京在住の地方出身者コミュニティに参加しているユーザのデータを分析対象とする。分析には，各地方出身者コミュニティに参加しているユーザが，他にどのようなコミュニティに参加しているかについてのデータを用いる。

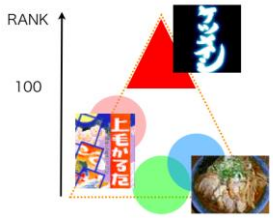


図 1 データの2分割イメージ

3.2 データ数

分析対象とする各県コミュニティとユーザ数の一覧を表1に示す[2]。本研究では，上京した地方出身者を対象とするため，東京，神奈川，埼玉，千葉は対象外とする。分析対象とする総ユーザ数は，54,279である。

4. 分析手法

分析は，下記のステップで進める。以下，それぞれのステップについての説明を記す。

4.1 データクリーニング

データクリーニングは，2種類の方法で行った。

まず，複数県民コミュニティ参加ユーザの削除を行った。これは，表1で示した各県コミュニティに複数参加しているユーザは，県への帰属意識が薄いと考えられるためである。

次に，参加コミュニティ数が300個以上のユーザも削除した。あまりに多くのコミュニティに参加している場合，県への帰属を重視していないか，あるいはスパムユーザである可能性があるためである。

クリーニング内容とクリーニング後ユーザ数を表2に示す。

4.2 データの分割

クリーニングの後，コミュニティデータを2分割する。各コミュニティの参加ユーザ数ランキングを作成すると，下位にいくに従って，多様で個別かつ地縁的なコミュニティ群となっていき，他県との比較が困難になる。そのため，ジャンル[3]ごとにSNS全体のランキング上位100位までと，それ以下に分割し，それぞれに適する分析を行う。

---

1 ソーシャル・ネットワーキング・サービス

2 山梨は，参加ユーザ数二桁のため除外した。

3 SNS側であらかじめ用意されている24ジャンル

©2010 CIEC

ランキング上位として分析するコミュニティ数は，24 ジャンル 2,356 コミュニティ[4]である。なお，ランキング下位として分析するコミュニティ数に関しては，4.4 ネットワーク解析にて後述する。

4.3 特化係数と類型化

分割した上位のデータに関して，各コミュニティがどの県コミュニティ（以下，県）に特化しているかを明らかにするため，特化係数を算出する。特化係数とは，部分集合の構成比を全体集合の構成比で割ったものであり，下記の式で定義する。また，特化係数に関しては，1.2 以上の値の県に色づけをし，可視化を行った。

$$S_{vn} = (N_{Gv,Hw}/N_{Gv,H})/(N_{G,Hw}/N_{G,H}) \quad \cdots\cdots (式1)$$

ここで，N はコミュニティ数，G はコミュニティ全体，G_v は各コミュニティを表す。また，H は全県を表し，H_w は各県を表す。従って，$N_{Gv,Hw}$ は、コミュニティ v かつ県 w のコミュニティ数を表す。

特化係数によって各コミュニティがどの県に特化するかが明らかになるが，2,356 個と大量にあるコミュニティ群の解釈は難しい。そのため，特化係数を変数とし，クラスタリングによって類型化を行うことで，複雑性を縮減し，解釈可能な状態へと導く。クラスタリングには，競合学習を基礎とする人工ニューラルネットワークの一種であり，教師なし学習を行う自己組織化マップを用いる。

さらに，類型を，コミュニティの機能という観点から 2 つの指標で得点化する。類型化によって，それぞれの類型にどのような特徴があるかの個別の解釈は可能となったが，それぞれの類型の比較は難しい。そのため，作成した類型を県の視点から評価し，全体を俯瞰するために，コミュニティの機能と地域性に着目し，類型を得点化し，全体像を掴む。得点化の指標の 1 つ目はコミュニティが情報収集的(0 点)か自己顕示的(1 点)か，2 つ目は地域的(0 点)か全国的(1 点)か，である。この得点を類型ごとにコミュニティ数で割り正規化し，その分布を見ることで，各類型の特徴を俯瞰する。

4.4 ネットワーク解析

分割した下位のデータに関して，県ごとに，ネットワーク解析を行う[5]。ノードをコミュニティ，リンクをユーザの共起で解析を行い，各県のユーザが参加するコミュニティの特徴と，そのネットワーク構造を明らかにする。なお，ネットワーク解析に用いるデータは，ノードとするコミュニティは，各県ユーザ数の 2%以上，リンクは 1%以上を閾値として定めた。

ネットワーク解析に関しては，ノードとするコミュニティの区分と，ネットワーク指標の 1 つである中心化傾向を評価に用いる。コミュニティの区分とノードの色づけは，表 3 の通りである。中心化傾向とは，リンクが，特定ノードに集中するか否かの指標であり，ネットワークの構造が一極集中型か多極分散型かを示すものである。

また，ネットワーク解析に関しても上位コミュニティの特化係数同様，クラスタリングによる類型化を行う。コミュニティ区分の構成比と中心化傾向を変数とし，ネットワーク構造を類型化することで，県ネットワークの特徴を分析する。

表 1　分析対象とする各県コミュニティ名とユーザ数

県名	県コミュニティ名	ユーザ数
北海道	北海道出身、関東在住よ集まれ～	4,422
新潟	新潟出身関東頑張組。	3,305
秋田	東京に住む秋田人コミュ	2,937
鹿児島	昔鹿児島　今東京	2,781
熊本	関東熊本県人会	2,347
福島	東京で暮らす、福島県出身です	2,092
福岡	福岡から東京に出てきた人！	2,083
岩手	関東在住@岩手人	1,952
静岡	静岡県出身で東京在住の方	1,835
富山	僕たち私たち富山出身・東京在住	1,671
大分	東京（関東）住みの大分県人	1,610
兵庫	東京に住んでいる神戸人の集まり	1,506
長崎	長崎出身・東京在住	1,408
山形	東京在住山形県人会	1,402
島根	東京で暮らす島根県人	1,359
香川	香川県出身東京在住の人	1,348
長野	長野出身関東在住	1,297
群馬	群馬県人会　東京本部	1,250
大阪	東京に出てきた大阪人	1,244
三重	関東在住三重県人	1,221
鳥取	東京の鳥取県人	1,204
岐阜	東京の岐阜人	1,152
沖縄	沖縄県人会@関東	1,092
山口	★☆山口県人会関東支部☆★	1,058
京都	京都出身、東京在住の京男・京女	942
佐賀	佐賀人 in 東京	939
宮城	【宮城人　in　関東】	797
広島	東京に住む広島人が故郷を想う。	793
石川	石川県人会『東京支部』	760
岡山	岡山人 in 関東	737
愛知	名古屋人会東京支部	683
宮崎	宮崎県人会　：　東京支部	672
奈良	関東在住の奈良県民	672
徳島	徳島人 in 関東	652
茨城	茨城県出身で東京在住の人	557
福井	福井人@東京	531
滋賀	昔滋賀　今東京	480
愛媛	[東京]ぇ…[愛媛]	387
栃木	東京に住む栃木人	311
和歌山	和歌山出身上京組	299
高知	高知県人会 in 東京	249
青森	青森出身集まれ～関東	242
	合計	54,279

表 2 クリーニング内容とユーザ数

内容	ユーザ数	全体ユーザ数
元データ		57,665
複数県民コミュニティ参加ユーザ削除後	312	57,353
300 以上コミュニティ参加ユーザ削除後	3,074	54,279

5. 分析結果

まず，ランキング上位のデータに関して特化係数を算出した。その中で特徴的なものを例として示す。次に，特化係数を変数としたクラスタリングによって類

[4] 24 ジャンルのトップ 100 コミュニティを上位としているが，データ取得時の順位変動などでコミュニティ数に若干の不足がある。

[5] 解析にはネットワーク解析ソフトウェア Cytoscape を使用。（http:// www.cytoscape.org/）

©2010 CIEC

型化を行ったものの中で，特徴的な類型を示す。さらに，類型を 2 つの視点から得点かし，県に返し全体を可視化することで，県民性の全体を俯瞰する。

5.1　ランキング上位コミュニティから見る県民性

5.1..1　特徴的な特化係数の例

図 2　「立命館大学」コミュニティ特化係数

狭地方特化：「立命館大学」

「立命館大学」コミュニティの特化係数を可視化したものが図 2 である。このコミュニティは大学に通っている学生を中心としたコミュニティであるため，キャンパスのある京都府・滋賀県および通学圏内の狭い範囲に特化している。

図 3　「冬の夜空が好き」コミュニティ特化係数

全国ちらばり特化：「冬の夜空が好き」

「冬の夜空が好き」コミュニティの特化係数を可視化したものが図 3 である。このコミュニティは，どこか特定の地方に特化しているのではなく，全国的なちらばりを見せている点が特徴的である。北海道から東北を中心とし，空気の澄んだ，夜空のきれいそうな地方に特化していると考えられる。

以上が，2 つの特徴的な例である。このように，各コミュニティの特化の仕方は多様であることがわかる。次に，多様な特化の仕方を，クラスタリングすることで類型化したものを示す。

5.1..2　特徴的な類型の例

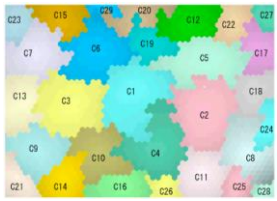


図 4　自己組織化マップによる類型化

図 4 は, 2,356 のコミュニティの特化係数に基づいて，自己組織化マップを用いて作成した 29 の類型である。以下，代表的な 2 類型について記す。

類型 25：高級志向関西人

類型 25 は，和歌山・奈良・香川・兵庫・大阪・京都・福井・滋賀・愛知に特化するコミュニティ群である。この類型に所属するコミュニティ一覧を, 表 3 に示す。

類型 28：関西生活情報収集

類型 28 は，和歌山・大阪・京都・兵庫・滋賀・岐阜・奈良・三重・岡山・愛知に特化するコミュニティ群である。この類型に所属するコミュニティ一覧を，表 4 に示す。

表 3　類型 25 に属するコミュニティ

カテゴリ	コミュニティ名	
会社、団体	マスコミ関係者	
学校	東京理科大学	大阪芸術大学
	上智大学	大阪大学
同年代	純粋です。純粋と言われます。	◆1991年生まれ◆平成3年生まれ
お笑い	チュートリアル	ジャルジャル
	笑い飯	
テレビ番組	きらきらアフロ	ワールドビジネスサテライト
	探偵！ナイトスクープ	
スポーツ	ガンバ大阪	
車、バイク	スーパーカブ友の会	酷道
	街で見かけたスーパーカー	
動物、ペット	ミニチュアシュナウザー愛好会	
旅行	高級ホテル、高級旅館に泊まる	京都日和・時々奈良
地域	銀座	関西弁萌え。
	讃岐うどんが好き	
アート	直島	
ビジネス、経済	現役！編集者・ライターの集い	新しい広告が好き

表 4　類型 28 に属するコミュニティ

カテゴリ	コミュニティ名	
会社・団体	IKEA(イケア)神戸・大阪	
学校	同志社大学	京都産業大学(京産大、京都産大)
	龍谷大学	立命館大学
	名古屋大学・大学院	南山大学
	同志社	神戸大学
	甲南大学	京都大学
	☆★関西学院大学★☆	関西大学
	同志社女子大学	お前は男子校。あんたは女子校。
	金城学院	関西外国語大学
スポーツ	名古屋グランパス	中日ドラゴンズ
	阪神タイガース	
車、バイク	「関西圏」検問、取締り情報☆	
グルメ、お酒	神戸・芦屋・西宮のうまい店	京都カフェ巡り♪
	京都 DE グルメ	お勧めの店 in 京都
	大阪の旨いもん	
地域	岡山弁愛好者	関西弁？神戸弁やし!!
	裏・京都	面白スポット in 関西
	名古屋人と名古屋好きだがね。	名古屋カフェ
	京都	気軽にマイミク OK な愛知県の人
	栄・裏情報 in 名古屋(URASAKAE)	関西弁が好き
	I Love Osaka!!!【I LOVE 大阪】	関西人
	関西の友を増やそう♪	関西・大阪のデートスポット
	関西/大阪めっちゃ好きやねん!!	岡山 Cafe&Sweets
	愛知県な人	愛知で広げよう友達の輪
	愛知だけど名古屋じゃねぇ!!!	やっぱ神戸が大好きぃ!! I LOVE
	西宮！	

上記 2 類型を見ると，一見両者ともに関西圏という特定地方に特化しているが，その詳細は，お笑いなどの関西人としての志向を中心とした集まりと，関西での生活情報収集のための集まりであり，両者の「関西」の範囲は，異なる。このように，お笑いなどを好むという意味での関西地方と，生活するという意味での関西地方という，意味の異なった 2 つの類型を例に，データの集合からある種の多様で多層的な地方性が浮かび上がることがわかる。

5.1..3　類型の得点化と可視化

上記で示した類型の全体像を俯瞰するために，コミュニティが情報収集的か自己顕示的か，および全国的か地域的かという 2 つの視点で得点化を行い，その分布を見る。図 5 は，得点の散布図である。図からわかる

©2010 CIEC

通り，類型は大きく 4 つの象限にわけることができる。さらに，県ごとに類型の得点の平均を算出し，図 5 の 4 象限に照らし合わせ，日本地図に可視化したものが図 6 である。この図が，上位コミュニティを特化係数という全体比較で見たときの，「私らしさ」のデータに基づいた県民性のあり方の俯瞰図であると言える。

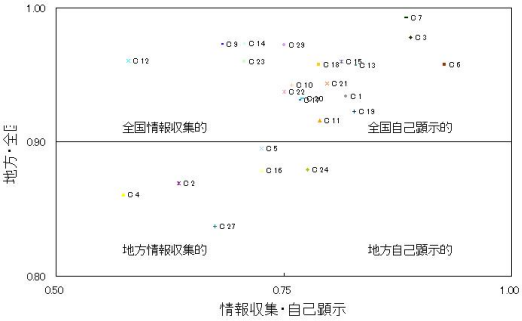


図 5　類型の得点散布図

図 6　上位コミュニティ得点に基づいた県民性俯瞰図

5.2　ランキング下位コミュニティから見る県民性

ランキング下位コミュニティをデータに用いることで，各県独自のローカルなコミュニティの特徴から，県民性を明らかにする。具体的には，各県でネットワーク解析を行い，さらに，コミュニティ区分の構成比と中心化傾向を変数とし，クラスタリングによってネットワーク構造を，アイデンティティー極集中型，アイデンティティ分散平均型，アイデンティティ多極分散型の 3 つの類型に分類した。表 5 はネットワーク類型の内容である。以下，アイデンティティー極集中型の一例を示す。

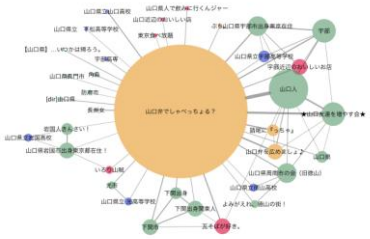


図 7　山口県ネットワーク

アイデンティティー極集中型

中心化傾向が大きく，ノード区分は方言および学校に特化する傾向にある。図 7 の山口県の例のように，方言を県民性の中心に大きく据え，さらに出身中高も重要視する県と言える。

各県に特徴的なデータを用いると，ネットワークの構造は大きく 3 つの種類に分けられ，さらに，どのようなコミュニティをアイデンティティとして持つかはそれぞれ多様であることが明らかとなる。この 3 つのネットワーク類型が，各県のローカルなコミュニティをデータにしたときの，県民性のあり方であると言える。

表 5　ネットワーク 5 類型

類型	中心化傾向	地名	方言	食	スポーツ	学校	その他
集中	0.81	45.1%	23.5%	13.6%	2.0%	12.0%	3.3%
平均	0.69	69.1%	7.5%	9.7%	2.7%	6.6%	4.1%
	0.65	53.1%	5.5%	22.8%	1.6%	8.8%	7.9%
	0.60	49.9%	17.7%	7.6%	0.5%	12.2%	11.8%
分散	0.44	42.8%	16.7%	20.8%	13.5%	2.9%	3.1%

6.　新しい教育ツールの提案

6.1　全体構造の俯瞰

これまでの分析を通じて，全体比較の可能な上位コミュニティに関しては，図 6 のようにいくつかの類型を作成し，それをコミュニティの機能という観点から日本地図にマッピングし，俯瞰できるように可視化した。下位コミュニティに関しては，表 5 のようにネットワーク解析を行い，県民としてのアイデンティティのあり方を大きく 3 つに分類した。これらによって，県民性の全体像の俯瞰が可能となった。これが，それぞれの地域出身上京者が，自分がどうであるかということを，日本地図へのマッピングのような直感的に解釈できる状態で，全体との比較を行える俯瞰手法の提案である。

6.2　各県の詳細

一方で，東京県民の各県の県民性は，俯瞰的な視点と同様に，全ての県の個別具体的な県民性も直感的に解釈可能とすることが求められる。そこで，図 8 のように，県ごとに特化するコミュニティ，類型，各県ネットワーク図を記し直感的な解釈を推進する，各県の詳細を可視化するカルテを提案する。

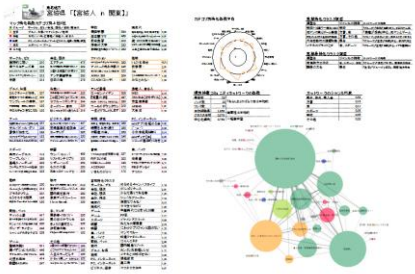


図 8　カルテの例

6.3　提案ツールの実践

今後の展望として，大学の授業内における実践を考えている。本ツールを用いて，それぞれの出身県のデータの解釈を行うことで，各々にとっての県民性が実感に沿うものなのかを議論したい。さらに，そのような議論を通じて，ネットワーク化した現代社会における県民性とはどのようなユニークさを持つものなのかを考えるきっかけを作っていきたいと考えている。

参考文献

(1)　祖父江孝男：“県民性−文化人類学的考察”，中央公論新社（1971）.

©2010 CIEC

マンガ領域単位のチーム編成による グループウェアを活用した市場セグメントの協調学習

小野田 哲弥*1・盛屋 邦彦*1
Email: onoda@mi.sanno.ac.jp

*1: 産業能率大学 情報マネジメント学部 現代マネジメント学科

◎Key Words マーケティング，セグメンテーション，マンガ，参加型授業，グループウェア

1. はじめに

「自らの体験や他者との対話から創造されるマイセオリーの構築」(Kolb(1)1984)に主眼を置いた新しい学習モデルが提起されてから四半世紀が過ぎた。しかしながら、大学の授業においてどの学習モデルが最適かは、当該授業の分野的特性や授業目的によって、柔軟かつ慎重に検討されるべきである。だが少なくとも、青野(2)(2003)や斎藤ほか(3)(2008)をはじめ、画一的な学習環境を見直す数々の試みが進展してきていることは確かであり、望ましい傾向と考えてよいであろう。

このように多様性を増してきた授業スタイルを、小沢ら(4)(2008)は「講演型授業」「参加型授業」「技術習得型授業」の 3 形態に大別している。筆者の専門分野はマーケティングであるが、マーケティング系列の授業をこの 3 形態に従って分類するならば、大教室においてマーケティング理論や実務事例について教授する「講演型授業」、比較的小さな教室で企業や消費者の視点に立ち、商品や流通等について議論を交わしプレゼンテーションを行う「参加型授業」、そして PC が常備された実習室において Excel や SPSS を用いてデータ解析を行う「技術習得型授業」に分けられる。近年、学外に出てフィールドワーク等を行う授業も開発されてきてはいるが、大学内の教室との対応関係で述べれば、概ね以上のように整理できるであろう。

本稿において取り上げる科目は、上記分類に従うならば【参加型授業】に該当すると思われる。具体的な科目名は『問題解決ゼミ』といい、産業能率大学情報マネジメント学部 2 年次後学期開講科目である。1 学年約 350 人が在籍する同学部には 5 つのコースが存在し、学生たちは 3 年次に確定するコースと『専門ゼミ』に備え、希望コースの教員が受け持つ『問題解決ゼミ』(40 人 1 クラス)を履修する。したがって筆者が担当する『問題解決ゼミ』クラスの受講生は、基本的には「マーケティング企画コース」の希望学生ということになる。

2. 授業のねらい

2.1 セグメンテーションについて学ぶ

マーケティング分野には多くの事象やアプローチが存在するため、参加型でマーケティングの何を学ぶ授業にするかの選択肢は多く存在する。筆者は、【マーケット・セグメンテーション】について学ぶ授業を開発することにした。マーケット・セグメンテーションとは、「消費者は異質的であるという認識の下に、何らかの意味で同質的な消費者グループに市場を分割し、そのいずれかにターゲットを絞ることにより、マーケティング活動をより有効に展開しようというもの」(片平(5)1987)である。

あるセグメントにターゲットを絞り、いかなるアクションを起すべきかという戦略を練ることは発展的な内容であり、専門コースが確定する 3 年次以降に適したテーマだと思われる。2 年次学生対象の本科目は導入的位置づけにあるため、「市場とはセグメントに分かれるものだ」という前提自体を正しく学習することをテーマにするのが望ましいと考えられた。提の理解に向け、学生たちが主体的に取り組むことができ、なおかつ取り組んだ結果を腑に落ちるかたちで自然と理解できるようにするためには、いかなる市場を対象にするのかも重要な懸案事項である。そして思案の末にたどり着いた結論が【マンガ】市場であった。

2.2 マンガを利用して学ぶことの利点

中澤(6)(2004)の調査によれば、マンガを読む頻度を、「毎日」を 5 点、「週に 4-6 日」を 4 点、「週に 2-3 日」を 3 点、「週に 1 日」を 2 点、「ほとんど読まない」を 1 点とした場合、19-21 歳の平均値は 2.19（標準偏差 1.07）という結果が出ており、大半の学生が週に 1 回は接触する一般的なメディアであることが示されている。またマンガを「子供のもの」と軽視することは誤りであり、特に日本のマンガはストーリーとディテールにこだわり、大人の鑑賞にも十分堪えうる高品質な作品が多いという点は、有田(7)(1997)をはじめ多くの識者が指摘しているところであり、今日のマンガ市場は、若年層に限られない広範性をもっている。

学習利用において他のメディアと比較した場合のマンガの利点については、Paivio(8)(1986)の『二重符号化理論』を引き、マンガは言語と非言語によって二重に符号化され記憶痕跡が強まるため、小説等よりも学習効果が高いことを論理的に解説した玉田(9)(2008)の研究や、要点が端的で断続的に読み進められる点が映像メディアよりも優れることを指摘した大黒ほか(10) (2009)の研究などが知られる。

そしてどの文献にもほぼ共通して見られる利点は、「興味・関心や親近感の喚起」(福井ほか(11)2007)や「モチベーションの維持」(柳坂(12)2009)であり、これらの点は、参加型学習成功の極めて重要な条件となる「主体的な学習参加」を醸成しやすい要素であるといえよう。

©2010 CIEC

3. 問題意識

3.1 マンガにおける「スケールフリー」

2009 年 6 月、日本マンガ学会はマンガに関連した授業を展開する大学教員をパネリストに招き『大学でマンガ!?』というシンポジウムを開催した。その講演録[13]によれば、マンガを専攻する学部・学科であっても学生たちが接触しているマンガは極めて限定的であることが問題点として指摘されている。神戸芸術工科大学教授で漫画家のしりあがり寿氏は「アンケートとかを取ってみると、大体みんな『ジャンプ』なのです」と嘆き、京都精華大学客員教授で評論家の呉智英氏も「少年時代、視野が狭いといいますか、自分が好きな幾つかのマンガしか読んでいませんね。先ほどから出ていますが、多くの場合は『ジャンプ』系ですよね。しかも、今の『ジャンプ』の作品を読んでいるだけという人が多いですよね」と応じている。実際に筆者も産業能率大学において 2010 年 5 月、「これまでに読んで良かったマンガ」についての調査を実施したところ、男女別上位 10 件は**表 1** のようになった。

この結果は上記シンポジウムにおけるパネリストの危機意識が、男子学生に関しては正しいことを証明している。また女子学生も、『週刊少年ジャンプ』掲載作品の数こそ少ないものの、支持率が最大の作品は『ONE PIECE』で共通しており、この点は高度情報化社会において、特定アイテムへの一極集中がより強固になるという「スケールフリー」(Barabási[14]2002)の典型例といえるであろう。

3.2 学習者自身の「島宇宙化」

宮台ほか[15](1993)は、マンガへの嗜好性の違いも題材の一つとしながら、同質性の高い人々の間での親和性が増し、異質の集団間では排他性が増すことを「島宇宙化」として概念化しているが、この概念はまさに、マーケティング分野の「セグメンテーション」に通底する。上述のシンポジウムにおいて東京工芸大学講師の秋田孝宏氏が「最近の学生は、自分の興味のある作品しか読んでいない。私たちの世代が、定番とか傑作だと思っている作品も読んでない」と苦言を呈しているが、自らが属さないセグメントへの極端なまでの無関心は、マーケット・セグメンテーションを学習する上で致命的な問題点だと考えられる。

したがって筆者の担当する『問題解決ゼミ』では、スケールフリーの影響を受け、特定セグメントに埋没してしまっている彼らを解放し、同世代の別のセグメントはもちろん、別の世代が主となるセグメントに対しても関心を向けるためのきっかけとして、課題でもなければ読むことのないマンガ作品を読み、分析するテーマを設定しようと考えたのである。

表 1 これまでに読んで良かったマンガ

男子学生（回答者254名）

順位	作品	掲載誌	度数	支持率
1	ONE PIECE	週刊少年ジャンプ	148	58.3%
2	ドラゴンボール	週刊少年ジャンプ	95	37.4%
3	SLAM DUNK	週刊少年ジャンプ	89	35.0%
4	GTO	週刊少年マガジン	80	31.5%
5	DEATH NOTE	週刊少年ジャンプ	76	29.9%
6	HUNTER×HUNTER	週刊少年ジャンプ	71	28.0%
7	NARUTO-ナルト-	週刊少年ジャンプ	68	26.8%
8	あひるの空	週刊少年マガジン	67	26.4%
9	るろうに剣心	週刊少年ジャンプ	65	25.6%
10	アイシールド21	週刊少年ジャンプ	59	23.2%

女子学生（回答者80名）

順位	作品	掲載誌	度数	支持率
1	ONE PIECE	週刊少年ジャンプ	40	50.0%
2	NANA	Cookie	34	42.5%
3	君に届け	別冊マーガレット	30	37.5%
3	花より男子	マーガレット	30	37.5%
5	名探偵コナン	週刊少年サンデー	26	32.5%
6	僕等がいた	ベツコミ	23	28.8%
7	SLAM DUNK	週刊少年ジャンプ	22	27.5%
8	DEATH NOTE	週刊少年ジャンプ	21	26.3%
9	GTO	週刊少年マガジン	20	25.0%
9	銀魂	週刊少年ジャンプ	20	25.0%

3.3 「共有化」と「非公開」の制御

有元・岡部[16](2008)も言及しているように、「私たちにはユニバーサルなユニバース（普遍的な世界）はない。あるのはメンバーに共有されたコミュニティの現実である」という点から逃れることはできない。ゆえに、自身が属さないセグメントの本質を正しく理解するといった“正解”を期待することは不可能に近い。そうではなく、これまで無関心だったセグメントにも関心を向け、「市場とは異質ないくつかの消費者グループに分割できる」ことを肌で感じることを達成目標として位置づける必要がある。また彼らが個別に担当した各セグメントを併せたときに、厳密ではないにせよ、マンガ市場の全体像がある程度把握できることが望ましい。そのような共有化を図ることで、彼らは「全体に局所的に貢献」(Lave & Wenger[17]1991)することの大切さも同時に学ぶと思われるからである。

40 人の学生が別々のマンガ作品を読み、その分析結果をまとめることを考えれば、発表用のファイルをはじめ、各種データを共有するための支援環境も不可欠である。また多様な視点を加えるためにも、それぞれのセグメントは複数人で担当することが望ましい。そのように考えたとき、必要とされる支援環境は【グループウェア】となる。そして、発表の準備段階においては、他グループに非公開である方がグループ活動のモチベーション向上につながる(榛葉[18] 2009)という知見や、成績評価の関係上、教員が各学生の進捗状況を把握できる必要性を考え合わせると、複数の次元によるメンバーシップの設定と、公開/非公開の権限設定を備えたグループウェアが求められる。

4. シラバスとその改編

4.1 授業の進行方法

当該科目の初年度となる 2008 年度は、改善を図りながら柔軟に実施した。様々な試行錯誤の中で次年度以降も引き継がれた点としては、学期前半のテーマを「男性マンガ」、後半のテーマを「女性マンガ」に分け、それぞれ 8 つずつの計 16 領域とする点が挙げられる。各領域をチームの単位とし、各個人は男女のマンガ領域それぞれ 1 領域ずつ担当する。個人は領域内の 1 マンガ作品を読んで分析し、チーム全員で集まって領域全体としての特徴をまとめたのち、クラス全体に向けた発表を行う。ここでいう「領域」がマンガ市場における「セグメント」を反映したものである。クラスの人数は 40 人であるから、チームは基本的に 5 人編成である。

各チームによる発表内容の構成は**図 1** に示すように、まず各個人が自分の担当作品について、①イントロダクション→②キャラクター紹介→③ストーリー紹介→④支持者が感情移入するポイントの順で、5 分程度で説明する。それを 5 人分（5 作品に対して）行ったのち、最後に領域全体のまとめを 5 分程度で行うものである。質疑応答も含め 1 チームの持ち時間は 45 分弱である。1 授業は 90 分であるため、1 つの時限に 2 チームが発表を行う計算である。なお発表以外の週は、発表に向けたディスカッションや、発表後の振り返りの時間とした。

©2010 CIEC

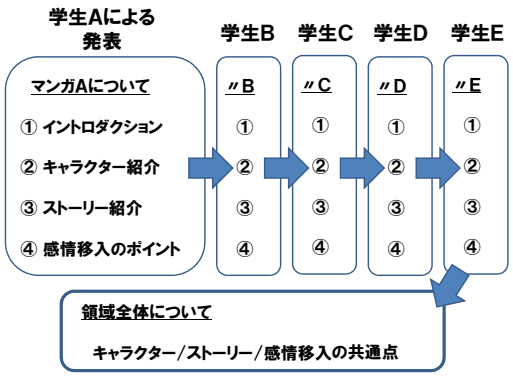


図1 チームによる発表内容の構成

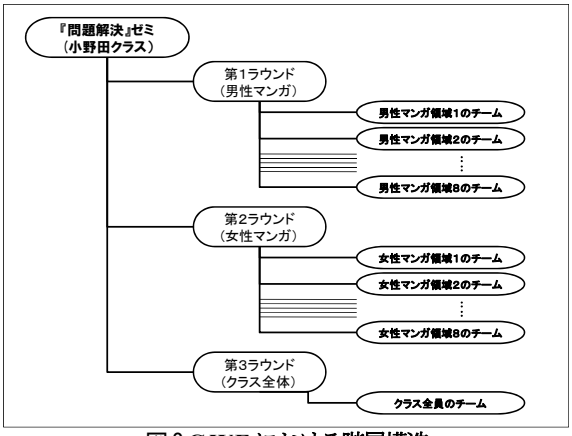


図2 G.W.E における階層構造

4.2 グループウェアの活用方法

利用したグループウェアは、学内で開発された『G.W.E』(盛屋・渡邊[19]2008)であり、図2の階層構造によって3つのラウンドを作成した。第1ラウンドは男性マンガ領域のチーム、第2ラウンドは女性マンガ領域のチームごとに分かれるが、第3ラウンドのみ、クラス全体を1グループとした変則的なものとした。

第1・第2ラウンドにおいて活用した機能は「ファイルアップローダ」と「掲示板機能」2つである。学生は前者において PowerPoint 形式のファイルを提出し、後者において教員のアドバイスを受け、修正したファイルを再度提出する作業を繰り返して発表本番に備える。チーム内のメンバーに対してはすべてのファイルやコメントが可視のため、掲示板機能は学生と教員間のコミュニケーションだけでなく、学生同士のディスカッションにも活用された。

異質の第3ラウンドでは、「ファイルアップローダ」「個人報告書」「グループ活動報告書」の3つの機能を利用した。こちらはクラス全体に対してファイルやコメントが完全にオープンな環境である。したがって、ファイルアップローダは完成版 PowerPoint ファイルの提出用に利用された。個人報告書は、発表を聞きながら、各作品や領域についてメモを取り、各発表者への評価も記述する目的に利用した。そしてグループ活動報告書は、自チームのグループ活動を振り返り、良かった点と改善すべき点を記述し、各メンバーの貢献度を評価する目的に用いた。

4.3 授業内容の改善

2008年度、授業を一通り実施してみて、大きく2つの問題点が挙げられた。一つ目は、市場セグメントの客観性を重んじるあまり、社会調査データの解析結果によって導出した伊藤・小野田[20](2008)の領域を、学生たちにそのまま押しつけてしまった点である。当該調査には年配者も含まれていたため、現在ではマンガ本の入手が困難な「60年代劇画」といった領域も存在する。その反面、調査データは2000年現在のものと古く、今日では常識的となっている新領域を提供することができなかったからである。

2点目の反省は、個人発表における上記①②③④のバランスの悪さである。これは授業を進めていくうちに筆者が徐々に認識していくことになったのだが、多くの場合、学生は担当マンガ作品に没入してしまう。このこと自体は、疑似的に他のセグメントの構成者になり切る行為であるため授業の目的に反しない。だが登場人物への思い入れが強くなってしまうあまり、与えられた5分間のほとんどを②のキャラクター紹介に費やす学生が大半であった。シラバスに「市場セグメントの理解」と明記しているのであるから、④の感情移入のポイントこそが最重要であるにも関わらず、冷静さを失ってしまうのである。

前者の問題は、島宇宙へ埋没した現状を打破することが目的だとはいえ、遠すぎる領域の比重を大きくする必要性はなく、比較的近い領域を用意しても十分に目的は達成できると考えられる。そこで2009年度に向け、表2のように8領域の変更を行った。他方、後者に関しては、掲示板においてその指導を徹底するとともに、前年度の模範例をあらかじめ提示することにより、①②③④の適切なバランスを念頭に置きながら、発表準備を進められるように配慮した。

表2 マンガ領域一覧

	No	2008年度	2009年度
男性マンガ	1	60年代劇画	ジャンプ隆盛以前
	2	70年代少年マンガ	80年代ジャンプ
	3	70年代劇画	ガンダム系
	4	80年代ギャグマンガ	90年代ジャンプ
	5	80年代ジャンプ	ガンガン系
	6	90年代ジャンプ	ゼロ年代ジャンプ
	7	少年ファンタジー	ヤングメンズ
	8	ヤングメンズ	萌え系
女性マンガ	1	24年組	24年組
	2	70年代少女マンガ	70年代少女マンガ
	3	ヤングレディース	ヤングレディース
	4	花とゆめ	80年代少女マンガ
	5	80年代少女マンガ	岡崎京子系
	6	90年代少女マンガ	90年代少女マンガ
	7	岡崎京子系	BL系
	8	BL系	ゼロ年代少女マンガ

5. 成果と今後の課題

5.1 授業評価に見る学生たちの満足

産業能率大学では、授業の最終週に『授業評価』を実施している。この授業評価における学生たちのコメントを読むと、まず先行研究でも指摘されている「楽しくできた」「取り組みやすかった」というマンガの教

©2010 CIEC

材的利点を再確認することができる。

次に、「自分が普段興味を持たないマンガを読むことができた」「マンガの違う部分が見れた」「マンガの奥深さを知った」といったコメント群からは、筆者が意図した、島宇宙からの離陸による市場セグメントの理解がある程度達成できたことを読み取ることができる。

そして予想外に多かった評価としては、「プレゼン能力が身に付いた」に代表される発表スキルの向上や、「みんなで協力して授業に取り組めた」に代表されるチーム活動スキルの向上が挙げられる。これらは副次的な成果ではあるが、マーケティング系授業であることを踏まえれば、価値ある学習効果の一つといえる。

5.2 広い視野と応用力の獲得に向けて

ただし、この授業の一番の目的が「マーケット・セグメンテーション」の理解であり、その“一事例”としてマンガ市場に着目している点が正しく理解されているのかには疑問が残る。2008 年度から 2009 年度への指導の改善によって、マンガ内容それ自体よりも、支持者である消費者像の想起が重要であることの認識は強化されたように思われるが、まだまだ不十分である。

この問題は、マンガという魅力的なコンテンツが学生を予想以上に引き付け過ぎた結果ではあるのだが、一つの作品への思い入れだけが強くなるのではなく、担当マンガから一歩身を引き、マンガ市場全体を俯瞰できる視点を身につけるよう支援していかなければならない。そして同様のセグメンテーションが、マンガ以外の市場においても同様に存在するという認識を、学生たちが自然と実感できることが理想的である。

6. おわりに

新しい学びに対する探求意欲の高まりと、マンガの学術的価値の高まりが相乗効果をもたらすかたちで、マンガを題材とした大学の授業も、今日では珍しいものではなくなってきている。しかしながら、「講演型授業」「参加型授業」「技術習得型授業」の 3 分類に依拠するならば、マンガ評論家が自らの豊富な知識を学生たちに伝授する講演型のマンガ授業や、漫画家自身がマンガの実作方法について伝授する技術習得型のマンガ授業事例は多く見られるが、本稿のような参加型のマンガ授業は、あまり例を見ない。

また、マンガを扱う研究分野としては、表現に重きを置く芸術分野、学習効果を高める教材開発と関連した教育分野、ライフスタイル等から時代性を読み取る社会学分野、そして登場人物の心情を分析する心理学分野などが知られる。マーケティング分野の文献においてもマンガに関する記述自体は登場するが、多くの場合、コンテンツビジネスの観点からの言及であり、本稿のようなセグメンテーションの理解を意図したものは、ほとんど存在しないように思われる。

以上から、本研究には一定の新規性があろう。また当該授業の学習効果も、授業評価における記述から、学生たちの主体的な意欲を引き出し、マンガ市場のセグメンテーションについて理解を深められた点が窺える。ただし、同様のフレームが他の市場に対しても応用できることに学生たちの目を向けることにはまだ課題を残している。この課題解決には、当該科目自体の改良もさることながら、より高次の、カリキュラム全体を通した見直しも必要な可能性がある。現状に満足することなく、継続的な改善を図っていきたい。

参考文献

(1) Kolb, David A.: *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice-Hall (1984).
(2) 青野透:「学生を学ぶ主体として育てる－学生による授業企画」,『大学と教育』, No.34, p.4-18 (2003).
(3) 斎藤文, 盛屋邦彦, 長岡健, 小野田哲弥:「大学授業における双方向参加型学習環境構築の試み」,『産業能率大学紀要』, Vol.28, No.2, p.23-40 (2008).
(4) 小沢一仁, 大島武, 森本倫代:「大学における授業のあり方を考える －「講演型授業」「参加型授業」「教育方法・技術の習得を目指す技術習得型授業」の実践を通して－」,『東京工芸大学工学部紀要』, Vol.31, No.2, p.76-89 (2008).
(5) 片平秀貴:『マーケティング・サイエンス』, 東京大学出版会 (1987).
(6) 中澤潤「マンガ読解力の規定因としてのマンガの読みリテラシー」,『マンガ研究』, Vol.5, p.6-25 (2004).
(7) 有田和臣:「マンガ教材を使った「読み方の技術」」,『日教育技術研究』, Vol.6, p.105-122 (1997).
(8) Paivio, A.: *A Dual Coding Approach*, Oxford University Press (1986).
(9) 玉田圭作:「マンガを利用した学習の可能性の考察－「マンガで心理学」と「マンガを心理学」の観点から－」,『マンガ研究』, Vol.13, p.65-75 (2008).
(10) 大黒孝文, 竹中真希子, 稲垣成哲:「教師教育におけるマンガ教材の開発と評価－協働学習の理論と方法を習得するための学習プログラムを事例として－」,『科学教育研究』,Vol.33, No.4, p.338-347 (2009).
(11) 福井智紀, 福原悠果, 菊池郷史:「理科教材としての漫画に関する基礎的考察」,『日本科学教育学会研究会研究報告』,Vol.21, No.5, p.63-68 (2007).
(12) 柳坂明彦:「マンガを教材にする」,『日本科学教育学会年会論文集』, Vol.33, p.183-184 (2009).
(13) 日本マンガ学会第 9 回大会シンポジウム「大学でマンガ!?」,『マンガ研究』, Vol.16, p.126-225 (2010).
(14) Barabási, Albert-László: *Linked: The New Science Of Networks*, Basic Books (2002).
(15) 宮台真司, 石原英樹, 大塚明子:『サブカルチャー神話解体』, PARCO (1993).
(16) 有元典文, 岡部大介:『デザインド・リアリティー半径 300 メートルの文化心理学』, 北樹出版 (2008).
(17) Lave, Jean and Etienne Wenger: *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press (1991).
(18) 榛葉光二, 盛屋邦彦, 長岡健:「グループウェアの機能を盛り込んだ授業用 SNS の開発」,『2009PC カンファレンス論文集』, p.433-436 (2009).
(19) 盛屋邦彦, 渡邊和仁:「協調学習向けグループワーク支援環境の構築と運用」,『2008PC カンファレンス論文集』, p.433-436 (2008).
(20) 伊藤貴一, 小野田哲弥:「マンガ家認知情報に基づくマンガ事象の構造化と“弱い紐帯”の発見－しりあがり寿とつげ義春はなぜ繋がるのか？－」,『マンガ研究』, Vol.13, p.26-64 (2008).

©2010 CIEC

過疎自治体における遠隔教育の有効性と課題について

西岡将晴
小樽商科大学大学院

◎Key Words 遠隔教育／教育行政／地方自治体

地方自治体では、依然として情報教育が発展途上にある。特に地方にある小規模な自治体では，その傾向が強いと思われる。理由としては、PC やネットワークなどのインフラ整備の遅れ、人材不足、財政難、その他、地方自治体における特有の問題点もある。本発表では、ある地方自治体を事例にしてこれらの問題点を整理し、地方行政の観点から情報教育を推進・発展するための提案とその有効性について述べる。

１．　はじめに

情報教育の発展は、世界最高水準の ICT 国家実現の基盤となるものであり、次世代を担う児童生徒たちが、早期に ICT に親しむことは、情報活用能力を高め、創造力豊かな社会を創り上げるためには必要不可欠である。そのためには、小中高等学校における ICT 環境の整備が重要であることは言うまでもない。一方で、職場や一般家庭はもとより、ここ数年の爆発的なインターネットの普及により、あらゆる場面において、社会経済システムの電子ネットワーク化が急速に進展しているものの、現実には、地方自治体の逼迫する財政状況を背景に、教育部門における十分な ICT インフラ整備及び適切な器財の更新が行われていない実情がある。とりわけ、財政規模の小さい小規模自治体においては、その傾向が強いと思われる。

このような状況の中で、小規模自治体として、どのように充実した情報教育を進めるためのインフラ整備を行うべきか、ICT インフラ整備等についての問題点は何かを改めて明確にしておく必要がある。

２．　情報化教育の問題（地方交付税措置と ICT インフラ整備）

文部科学省は「平成 17 年度までに全ての学級のあらゆる授業でコンピュータ・インターネッ トを活用できる環境を整備」を目的に掲げてきたが、前述の文部科学省調査結果を見ても、戦略に掲げられた目標の達成には多くの課題を残す結果となっているようである。また、本年１月には、「e－Japan 戦略」に続く「IT 新改革戦略」が策定され、引き続き教育の情報化が重要な課題として位置づけられている。

地方自治体が、これらの重要課題を解決する手立てとして、国は地方交付税の算定項目に、当該自治体内の学校数、児童生徒数を測定単位として盛り込んでおり、地方自治体が ICT インフラ整備に必要とされる予算確保を保障されている格好になっている。

ちなみに、平成 20 年度地方交付税単位費用積算基礎によれば、学級数 18 の小学校の場合 13,482 千円、学級数 15 の中学校の場合 15,288 千円、生徒 600 人の公立高校の場合約 21,768５千万となっている。この中に、すべての公立小・中・高校等におけるコンピュータレンタル・リース経費、インターネット接続経費、ソフトウェア経費が含まれており、プリンタ、デジカメ、MO 等周辺機器、ケーブルなどのネットワーク機器、保守管理等に関わる経費も全てコンピュータレンタル・リース経費に含まれているようである。

しかし、実際には、情報化教育のために、地方交付時措置されているこれらの経費はすべて教育部門に投資されているわけではない。理由としては、地方交付税措置は、絶対に対象経費に予算措置しなければならないわけではなく、地方自治の原則におい

©2010 CIEC

て、実際の用途を何にするかは地方自治体の判断であるとうことが挙げられる。これに加えて、冒頭にも述べた地方自治体の危機的な財政難が追い打ちをかけていると思われる。また、大半の地方自治体の収入源が地方交付税で成り立っているにもかかわらず、国から地方交付税の大幅な削減により自治体を運営するための経常的な経費すらもままならい逼迫した懐事情が影響していると思われる。

２．２　人的支援不足

校内で導入されている賃貸借の PC は、日常的なトラブルやエラーに対して十分なメンテナンスが行き届いていないのが現状である。また、設置管理者である教育委員会や校内にいる教職員すべてが ICT 関連機器に明るいとうわけではなく、絶対的に使用頻度の少なさも手伝って PC 等の機器に不具合が放置されている場合もある。

また、現在、文部科学省の示している学習指導要領にも、PC を使った授業の展開が義務付けられ、学校現場においても様々な取り組みが行われているが、PC は操作できても、PC を使った授業ができる、あるいは行う教員数が少ないのが現状です。

３．問題点の解決に向けて（地域情報化との連携・統合）

国においては、現在、世界最先端ＩＴ国家になるための、高度情報通信ネットワーク社会に向けた積極的な諸施策を展開し、電子政府の実現を目指していることは誰しもが知っていることである。総合行政ネットワークや住民基本台帳ネットワークのシステムの構築など、行政のＩＴ化は、産業、福祉など、それぞれの分野でそれぞれに整備が進められている。地域内の学校毎の整備、管理運営には非常に経費が係るので、地域内にある図書館や総合福祉センター等の IT 化が進んだ既存施設を利用して、情報教育用の PC 教室として利用すれば、学校毎に係る経費を下げることができる。また、学校から当該施設までの移動や利用時間の調整など問題もあるが、充実した ICT 環境を享受するためには有効な手段と考える。また、行政側から見ても、学校教育にとどまらず、広く地域の ICT 化に利用できるので、経費削減に寄与することはもちろん地域のインターネット活用の活性化にもなるのではないだろうか。そのためには、人的体制の充実を図るなどの面も今後の課題となる。とりわけ、地域全体を見据えた計画の作成実施が急務と考える。

©2010 CIEC

Using CMC in Japanese Studies
- "Nihongo4us" Case Study -

クリステンセン・井関　資子*1
Email: motoko@teatree.jp

*1: ニューサウスウェールズ大学 人文社会科学学部 言語学科

◎Key Words 日本語教育, ソーシャル・ネットワーク, スキャフォールディング

1. はじめに

オーストラリアの大学の学年末にあたる夏休みは 11 月から２月までと長く、日本語学習者は、新学期が始まる前に多少なりとも復習しておかないと新学期の授業にスムーズについていくのは難しいかと思われる。日本語に限らず外国語を習得する為には、教室における学習活動だけでなく、教室以外の場で学習者自身がいかに語学学習に取り組んでいるかが習得レベルに大きく影響を与えると考えられる。インターネットの普及に伴い、教室外で日本語に触れる機会は豊富になってきている。オーストラリアの日本語学習者も積極的にインターネットを使用し、日本語に触れる機会、日本文化を学ぶ場を作っている。たとえば、ソーシャル・ネットワーキング・サービス (Social Networking Service、以下 SNS) やチャットなどに参加して、日本語母語話者と日本語を使う機会を設けたり、興味のあるウェブサイトのブログを利用したりしているようだ。

そこで一般的に利用されているインターネット上の SNS を利用して日本語で自由に自分の意見を書き込み、ディスカッションできるサイト(Nihongo4us)を開設した。そうすることで、休みの間でも日本語を使えるので、新学期の授業の準備にもなり日本語学習者にもメリットがあるかと考えられる。本稿では、この Nihongo4us を使用して行ったプロジェクトの実践を報告し、今後 SNS がどのように使えるか考察した。

2. 先行研究と本研究の目的

コンピューターを介して行うコミュニケーション (Computer Mediated Communication: CMC) は広く研究されてきた (Hatasa 2003[5], Herring 2002[6])。幅広い CMC の中の一つと考えられる SNS を使った母語話者と学習者のコミュニケーションの研究の多くは、言語能力のレベルが似ている同じ学年やクラスの学習者と母語話者を対象にしている（Arnold and Ducate 2006[1], Bloch 2002[2], Fitze 2006[4] 他）。Vygotsky (1978)[9] が提唱した社会文化理論では、学習は、他者との社会的交流を通じて、社会的文脈の中で起こると考えられ、Lantolf and Apple (1994)[7]は、学習活動には必ず媒体が使われるとされている。このヴィゴツキーの社会文化理論に基づいて活動理論を提唱した Engeström (2001)[3] は、ヴィゴツキーの「主体」、「対象」、「媒体」から成る三角形にさらに社会的要素と協働の要素を加えて発展させ、「規則」、「コミュニティー」、「役割分担」を設けた。この理論を応用し SNS 上でもこの活動理論が繰り広げられれば、母語話者、そして学習者同士がスキャフォールディング[注1]を提供し合う学習の場を築くことができるのではないかと考えた。

以上を踏まえ、本研究はエンゲストロームの理論枠に従って、同学年の日本語学習者（以下、学習者）と日本語母語話者（以下、母語話者）の交流だけでなく、学年やクラスそして文化背景が混ざった学習者と母語話者の交流を SNS 上で試みた。母語話者と学習者、また学習者同士がスキャフォールディングを提供し合い、SNS 上で学習の場を築くことができるかどうか、また、どのような学びが見られるか調査した。

3. 調査概要

本調査は、一般に無料で公開されているソーシャル・ネットワーク・サービス：Bebo 上にサイト（Nihongo4us と名称、以下 Nihongo4us）を設立し、オーストラリアの大学で日本語を学習している学生と日本語母語話者に 2009 年 11 月末から 2010 年 2 月までの夏休みを利用してコミュニケーションをとってもらった。

Nihongo4us では、参加者の中から担当者が交代で毎週ディスカッションのトピックを掲げ、それについて皆で意見交換をした。トピックは自由で、独自に興味のあるテーマを決めて、質問を掲示するという形をとった。このサイトには、トピックディスカッションの他にも文法の質問、ビデオや写真を自由に載せることもできる。参加者には、サイトに書き込まれた日本文に間違いをみつけたら、指摘して添削やアドバイスをのせるよう奨励した。母語話者は、ディスカッションに積極的に参加する他、ディスカッションや添削が円滑に行われるようメンバーとのコミュニケーションをとる総まとめ役、進行係のような役目も兼任している。

3.1 調査対象

協力者 65 名の学習者と 7 名の母語話者は、全てニューサウスウェールズ大学に在籍している学生、または卒業生である。日本語のレベルは、レベル１が初級前期、レベル２は、初級後期、レベル３が、中級前期、そしてレベル４は、中級後期相当と考えられる。レベル２を終了した時点が日本語能力検定試験 ３級程度かと考えられる。日本語のクラス、性別の内訳は、表１の通りである。

©2010 CIEC

表１　対象者の性別と学年別

	母語話者	学習者	日本語のレベル				
			1	2	3	4以上	大学履修前
男性	3	20	7	1	8	3	1
女性	4	45	19	9	12	4	1
合計	7	65	26	10	20	7	2

母語話者は、日本からの留学生、または、子供の頃、家族とともにオーストラリアに移民し、主にオーストラリアで教育を受けた学生である。そのうち、日本語教育関係者も３人いた。留学生の母語話者のオーストラリア滞在歴は、半年から４年、平均１年半である。

3.2 グループ編成

上記 65 名の学習者を７つのグループに分けた。うち２グループは、レベル１を終了したばかりの 11 名ずつで構成、後の５グループは、レベルを縦割りにした 8 ～ 9 名で構成し、それぞれのグループに、１人ないし２人の母語話者に参加してもらい、運営を任せた。母語話者は７人しか集められなかったので、日本語教育に携わっている 3 人には、２つのグループを兼任してもらった。

グループを編成するにあたって、参加者の交友関係、性別、SPOT (Simple Performance Oriented Test)[注2] の結果などの要素を参考に、グループ間で参加者に偏りのないようにできるだけ均等に参加者をふりわけた。

3.3 Nihongo4us サイト

このサイトでは、まず参加者全員がそれぞれ自分のホームページを作成し、そこに自己紹介を載せた。サイトには、写真や動画、ブログなど色々な機能が用意されている。それぞれのページが同じようなものになるように各自設定した。このサイトとその機能に慣れるようディスカッションを始める前の２～３週間、互いに公開された自己紹介を読みコメントを書いた。それと同時にそれぞれのグループの総まとめ役である母語話者のサイトに各自担当したい週を選択し記入登録した。

ディスカッションの担当者は、トピックを決めて自分のページに掲示し、グループのディスカッションが円滑に運ぶようにした。

4.　調査方法

Nihongo4us を始める前の 10 月に、参加者を集めてオリエンテーションを行った。オリエンテーションの目的は、下記の４つである。

1) 研究概要の説明
2) サイト運営・機能の説明
3) お互いを知る
4) アイディア交換の機会

その後、10 月と 11 月初めの２回にわけて、参加者一人ずつに半構造的インタビューを行った。インタビューの目的、またその時間を設けた理由は、下記の 4 つである。

1) 学習者の背景を把握する
2) 調査概要を伝える
3) SPOT テストを行う
4) アンケート調査をする

Nihongo4us の期間中、学習者は、毎週ログの記録をし、メールで提出した。

Nihongo4us 終了時に、アンケート調査を行った。

Nihongo4us 終了後、学期が始まってから、半構造的フォローアップ・インタビューを行った。このインタビューの目的は、下記の３つである。

1) 学習者の感想や意見を聞く
2) ログやアンケート調査のフォローアップをする
3) SPOT テストを行う

5.　調査結果

まず、オリエンテーションだが、大学のコンピューターラボが使えず、また予定していた以上の人数の学生が集まったため、予定していたサイトの機能の説明や参加者同士が交流する機会が持てなかった。Nihongo4us 終了後のアンケートやインタビューでも、もしも参加者同士が会っていたら、お互いの日本語の間違いを添削しやすかったかもしれないというコメントがあった。Lee (2009) [8]が、CMC を使う前にお互いに知り合っていると個人的な繋がりができて協働活動が活発に行われたと報告しているように、本調査でもオリエンテーションの大切さが指摘された。

次に活動状況については、就職が決まったり、旅行などの理由で途中から参加できなくなった学生も多かったが、最後まで参加した学習者 36 名、母語話者７名にアンケート調査を行った。回答者数は、学習者 20 名（回収率 55. 5%）、母語話者７名（回収率 100%）だった。そのうち 18 名の学習者と母語話者７名全員がフォローアップ・インタビューに協力し、Nihongo4us での活動について話してくれた。

以下、学習者と母語話者に対するアンケート調査やインタビューの結果を参考にしながら、学習者と母語話者の本調査に対する意識と取り組みについて述べる。

学習者の全般的な感想は、「楽しかった」が 95%、「また、やりたい」が 90%、「いい勉強になった」90%と好評を得た。「Bebo のサイトが使いにくい」、「幽霊会員が気になる」、「ディスカッションの書き込みに対する反応が少し遅い」という批判もインタビューであげられたが、これらの学習者からも、「楽しかった」、「また、やりたい」というコメントが返ってきている。アンケート調査結果、70%が新学期の準備に役立ったと思うと回答していることから、使い難くても Nihongo4us で夏休みの間も日本語を使ってディスカッションができた Nihongo4us は、よい日本語の復習の場となったと考えられる。

ディスカッションに、週毎に出るトピックについては、学習者はトピックを決めるのに苦労したとコメン

©2010 CIEC

トしている。そうして捻出されたトピックは、音楽、食べ物、映画、旅行、日本語を勉強している理由、日本語・言語の勉強の仕方、恋、日本とオーストラリアの違い、海外生活、夏休みの過ごし方、科学から学ぶ、日本のメディア、日本の技術、タイムマシーンがあったら、不況、四季であった。学習者はそれぞれ、辞書を引きながら皆が書いたコメントを読んで様々なテーマでディスカッションが繰り広げられた。

そして、ディスカッションが進んでいくと、グループ内での「輪」ができてきた。アンケート調査に回答した学習者の半数が Nihongo4us というグループの一員という意識があったと述べ、また 80%が、同じグループの仲間と今後も付き合っていきたいと思うと答えた。こうした「輪」は、仲間意識のような存在から作られた「輪」でもあり、ディスカッションが活発に行われた際の話の流れから作られた「輪」の時もあることが分かった。これは、逆に、普段コメントを書いていない学生にとっては、この「輪」の中に入りきれずコメントしづらくなるということにもつながったことがインタビューで分かった。

ディスカッションは、全て日本語で行われたが、使用した漢字の量は参加者のレベルによって異なった。熱心な学習者は、知らない漢字を全て書き出し、勉強の教材とした。語彙や言い回し、成句に関しても同様の事が言える。学習者が書き込んだコメントは、かなり長いものが多く、縦割りのグループでは、平均 420 字、1 年生だけのグループでも、トピックの提示やコメントの書き込みに 600 字以上書いてきた学生もいた。読む方も大変な量を読んでいることがここからも分かる。夏休みの自主参加活動なので、いつ、誰が書き込むか分からないから、毎日新しいコメントが来るかどうかも分からない。しかし、数日読まないでいると、数人のコメントを一度に読むことになり、これに何日もかかってしまうという状況になった参加者もいたことがインタビューで分かった。そうなってしまうと、今度は、自分がコメントを書いて載せている余裕がなくなり、次のトピックに移動してしまう場合もあったという。こういった学習者からは、トピックを週毎ではなくもう少し時間をもってディスカッションしたかったという感想が出た。

ディスカッションを読むだけでなく、学習者が書き込みをするのに時間がかかったのは上記からも想像がつくと思う。何回も読んで書き直したり、日をおいてみたり、時間をかけて書いている学習者もいたことがインタビューで明らかになった。3ヶ月間このサイトで読み書きを続けた結果、ディスカッション活動が日本語の読み書きに役立ったと回答した学習者は18名で90%だった。読むのが速くなったという学習者も何人かいた。また、ログに一つの書き込みを読むのに何分かかるか測って記録した学習者や、分からない漢字があっても飛ばし読みをして理解できるようになったり、大量の日本語を見ても驚かなくなり、読もうという意志と気力が養われたという学習者もいた。

上級生からは、1 年生でこれだけ書けるのだから、自分もがんばらなくてはという刺激を受けたという回答があった。

サイトによる日本語能力向上に関しては、上記のような学習者による自己判断だけでなく、SPOT の結果にも反映されている。最後まで参加した学習者の成績は、Nihongo4us を始める前にした SPOT より、1 点ないし 10 点上がった。上がった数値の平均は 4. 6 点で、全員の平均値は、Nihongo4us を始める前が 49 点だったのに対し、Nihongo4us 後は 51 点だった。成績を 10 点あげた学習者二人は、両者ともレベル 1、つまり初級前期の学習者だった。

一方、本研究の目的の一つであった添削、訂正の活動でスキャフォールディングを提供し協働活動が促せるかについては、添削や訂正を活発に行うようにと呼びかけてみたものの、実際添削を記入したのは、ほとんどが母語話者だった。その理由に、学習者は全面的に母語話者に頼り添削を任せた場合がほとんどで、母語話者がいるのに学習者同士が添削をするのは、控えるべきだとすら学習者は考えているようだ。このため、同学年だけのグループでは、学習者同士が添削するということは、ほとんどなかった。またレベル 1 の日本語コースでは、先輩が後輩のクラスに参加して協働活動をするという企画もあるため、先輩後輩の意識が学習者には芽生えている。それで、先輩の学習者の日本語についてはコメントできないと答えた学生が 6 名いた。

これに対して、先輩側の立場にある学習者からは、自分が 1・2 年生の頃先輩に直してもらって、嬉しいようでもあるが落ち込んでしまったこともあったので、後輩に同じ思いをさせたくないから訂正は控えたという回答や、訂正は一人一つに限定したという回答があった。このことから、先輩も後輩の間違いを訂正することに対して躊躇ったようだ。

同様に、母語話者も学習者の書き込みにタイプミスや文法の間違いなどがあっても、意味が通じれば訂正を入れなかったという回答が多かった。ところが、これに対して学習者は、日本語能力にもよるが、訂正されなければ、正しいと思っている場合も多いということがインタビューで分かった。

最後に、学習者そして母語話者が書き込んだ文章のスタイルについては、若者の間で携帯電話の通信によく使われる絵文字は、あまり頻繁に使われなかった。しかし、学習者の中には、絵文字使用で参加者同士の親密度が高められたとコメントもあり、お互いの表情や動作が見られない CMC 上で、言葉で上手く表現できない気持ちを相手に伝えるのに、絵文字が役立ったと思われる。

6. おわりに

今回の発表では、字数制限上実際のスキャフォールディングの分析を詳しく記述するにいたらない。しかし、本調査で見る限りエンゲストロームの提唱する活動理論を SNS 上でも応用できるようだ。SNS 上での学習、Nihongo4us では、日本語能力を上達させたいという学習者の目的以外に、コミュニケーションの仕方、日本語入力、辞書や他のツールの使用、様々なスキルが学習者に必要とされた。サイト運営にあたっていろいろ改善すべきところもあるし、Bebo が適切な SNS

©2010 CIEC

かどうかも検証しなければならないだろう。実際、SNSを使いこなしている学生には、機能面からみるとBeboは、多種の機能があり過ぎて情報が入り乱れ易いのであまり好ましいサイトではなかったようだ。これらプラスとマイナスの面を含めて、改善すれば、教室外でも学習者が自律して教科書に書かれていない、生の日本語を学ぶ場が提供できると考えられる。

また、ディスカッションの活発度は、メンバーのモチベーションによるところが多い。同学年同士よりも縦割りのグループの方が学習者同士の添削が見られたことから、スキャフォールディングが提供できる協働活動を促すには、縦割りのグループがより効果的だと言える。

しかし、スキャフォールディングを提供するような協働活動を促した添削の活動は、日本語教育に携わっている母語話者でも難しいようで、今回の調査にあたってどのように添削や訂正を提供したらいいかなどを話し合う場を設ける必要があったと思う。特に添削が母語話者に任された状況となり、母語話者が添削に追われて大変だった事は言うまでもないと思う。そのような状況で添削がされなかったり、サイトの運営がスムーズにいかないと、コメントの量も少なくなり、学習者も離れていくということもあった。学習者同士が積極的に添削するには、心理的なバリアや、上下関係のバリアを乗り越える必要があることもわかった。相互性のあるスキャフォールディングが活発に行われる為には色々な準備が学習者と母語話者の双方で必要だと思われる。クラスでの授業の続きとしてSNSを使い、教室外でも日本語を使って協働活動が続けられれば学習者達が学び得るものは計り知れないと考えられる。

謝辞
本調査にご協力くださったニューサウスウェールズ大学の母語話者と学習者の皆さんに心より感謝する。そして、本稿の推敲にあたりニューサウスウェールズ大学のトムソン木下千尋先生、飯田純子先生にご指導とご助言をいただいた。ここに深く感謝申し上げる。また、東北大学の島崎薫氏、佐々木奈月氏に有益な助言をいただいた。感謝の意を表したい。

注と参考文献

注[1]スキャフォールディングという用語を学習の文脈で最初に用いたのはWood, Bruner and Ross (1976)(10)である。彼らは学習を支援し、サポートする為に親や教師や仲間が援助することをスキャフォールディングと定義している。本稿では、学習者の自律性を高めることを最終目標とし、その為に知識やスキルを学ぶ支援をすることをスキャフォールディングと定義する。

注[2]SPOT : Simple Performance Oriented Testは、筑波大学で開発された日本語能力測定法である。自然な速度の音声を聞きながら、解答用紙に書かれた同じ文を目で追って文中の鍵括弧に聞こえた音、ひらがなを一文字書き込ませるテスト法である。各文は、互いに独立しており、穴埋め作業は、一文につき一箇所で、テストは60文ある。

(1) Arnold, N. and Ducate, L.: "Future foreign language teachers' social and cognitive collaboration in an online environment", Language, Learning & Technology, 10, 1, pp.42-66, (2006).

(2) Bloch, J.: "Student/teacher interaction via email: the social context of Internet discourse", Journal of Second Language Writing, 11, pp.117-134, (2002).

(3) Engeström, Y.: "Expansive learning at work: Toward and activity theoretical reconceptualization", Journal of Education and Work, 14, 1, pp133-156, (2001).

(4) Fitze, M.: "Discourse and participation in ESL face-to-face and written electronic conferences. (English as a second language)", Language, Learning & Technology, 10, 1, pp.67-87, (2006).

(5) Hatasa, K.: "The current state of computer use in Japanese language instruction", An invitation to second language acquisition research in Japanese: In honor of Seiichi Makino, pp.113-129 (Japanese) pp.229-242 (English), Kuroshio, (2003).

(6) Herring, S.: "Computer-mediated communication on the internet", Annual Review of Information Science and Technology, 36, 1, pp.109-168, (2002).

(7) Lantolf, P.L. and Apple, G.: "Theoretical framework: An introduction to Vygotskian appoaches to second language research", in P.J. Lantolf and G. Appel (eds.), Vygotskian approaches to second language research, pp. 1-32, Ablex Publishing Corporation, (1994).

(8) Lee, L.: "Scaffolding collaborative exchanges between experts and novice language teachers in threaded discussions", Foreign Language Annals, 42, 2, pp.212-228, (2009).

(9) Vygotsuky, L.S.: Mind in Society, Cambridge Harvard University Press, (1978).

(10) Wood, D., Bruner, J.S. and Ross, G.: "The role of tutoring in problem solving", Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17, pp.89-100, (1976).

©2010 CIEC

2010 PC Conference
August 7-9,2010 at Tohoku University

産学連携による名古屋市納屋橋地区活性化プロジェクト

後藤 昌人・小室 達章・岩崎 公弥子・中田 平・石原亜記・岩瀬 あんな・関戸 史奈
・高木 麗奈・田中 あずさ・辻 華子・辻川 愛・早川 友子・宮野 優美・脇谷 菜未
Email: masato@kinjo-u.ac.jp

金城学院大学現代文化学部情報文化学科

◎Key Words　産学連携，地域活性化，学生企画

1. はじめに

本プロジェクトは，産学連携による商業施設の企画・運営が，地域の活性化にどのように寄与するのかを調査するものである。具体的には，2009 年４月から名古屋市納屋橋地区 1 にオープンした，「ほとりす なごや 納屋橋」という商業施設を，地元の教育機関である金城学院大学の教員およびそのゼミ生と，「ほとりす」の運営会社であるウッドフレンズ株式会社が連携して，メニュー，アメニティグッズ，イベント等の企画・運営，Web コンテンツや映像の制作と情報発信などを通じて，本施設の運営や，納屋橋地区への働きかけを行ってきた。それぞれが意図的におこなう各種活動を展開する過程において，「来客」という直接的な効果を狙う一方で，そこから派生した意図せざる新しい協力関係の広がりという間接的な効果が見いだせた。このように連携が連携を呼び，多様な主体が地域活性化に参加するようになるという形についても考察する。

2. 産学連携による地域活性化

この産学連携プロジェクトは，「ほとりす」を運営するウッドフレンズと，情報デザイン・発信の教育をおこなう金城学院大学（特に情報文化学科）が協力して，「ほとりす」を企画・運営するというアイディアから始まった。金城学院大学では，デジタルコンテンツ制作，放送コンテンツ制作，Web 制作，CG 制作，動画制作，マネジメントなどを専攻させており，ゼミ教育としても本プロジェクトに関わる。ウッドフレンズからは，本プロジェクトの活動の場が提供され，金城学院大学の学生の活動をサポートする。金城学院大学は，この連携を，ゼミ教育と自らの教育資源を活用する場にしたいということ，ウッドフレンズは，「ほとりす」という商業施設の経営を成功させるためにも，地元との連携を実現させたいということにあったといえよう。このお互いの意図を実現させるというのがこの連携の始まりである。つまり，金城学院大学とウッドフレンズの連携の意図は，図１のような構図に描かれる。

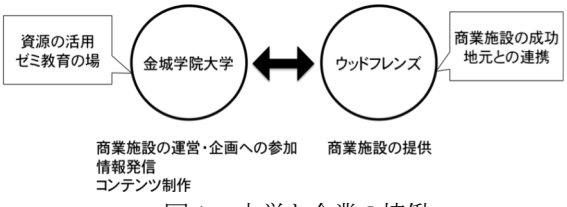


図１　大学と企業の協働

本プロジェクトを実行してきたこの１年間において，この連携の構図に大きな変化が見られた。どのような変化かというと，金城学院大学とウッドフレンズの連携という枠組みに，新たにいくつかの企業が参加するようになり，連携のネットワークが広がったというものである。こうした連携の広がりは，金城学院大学とウッドフレンズが連携を開始した当初は，まったく想定しておらず，いわば意図せざる結果，産学連携による地域活性化を展開していくうちに，新たな産学連携を生み出すこととなった。

では，本学とウッドフレンズのいわば一対一の連携という構図が，多様な産学連携にまで発展してきたという現象について，本プロジェクトの具体的活動がどのように展開されてきたのかをみながら言及していきたい。

3. プロジェクトの具体的な活動

2009 年１月から３月の「ほとりす」のオープン前には，ゼミ生によるアメニティグッズの選定や，当施設の 3DCG の制作をおこなった（図 2）。アメニティグッズの選定は，大学のゼミ生からの意見を募り，ウッドフレンズにその意見を提出した。「ほとりす」の 3DCG は，ウッドフレンズから当施設の設計図をもらい，それを基に制作した。3DCG は，まだ実際に建物が建築されていないオープン前の時期に，当施設がどのような雰囲気の建物なのかのイメージを掴むのに多いに参考になった。

2009 年 4 月には，「ほとりす」オープンに際して，本学のゼミ生が開会式の模様を撮影し，動画配信のコンテンツを制作した。5 月には，ゼミ生が「ほとりすブログ」を開設した。ゴールデンウィーク中には，本学の企画で，金城学院大学人間科学部芸術・芸術表現療法学科の学生によるピアノリサイタルを開催した。「金城プリンセスコンサート in ほとりす納屋橋」である。このピアノリサイタルにおいて，告知のためのポスターをゼミ生が制作し（図 2），リサイタル当日の模様も撮影した。この撮影時に，サウンドウォークジャパン

図２「ほとりす」の 3DCG およびイベントポスター

©2010 CIEC

株式会社（以下、サウンドウォークジャパン）の支援を受けることになる。

2009 年 6 月から 7 月にかけて，7 月下旬の皆既日食をテーマとした季節限定デザートメニューを開発し，7 月下旬に店頭で販売した。ここは，ゼミ生が日食をイメージしたデザートのデザインを基に，パティシエがデザートを作り，ケーキ，日食リーフレット，日食めがね，日食解説ランチョンマットのデザートセットを提供する。また，皆既日食をテーマとしているため，皆既日食の仕組みや観察方法について解説したポスター6 種類をゼミ生が制作し（図 3），季節限定デザートメニューを提供する期間中，店内でそれらを展示した。そして，この皆既日食について解説したランチョンマットやポスターを作成する過程において，名古屋市科学館プラネタリウムから各種資料や素材を提供してもらうという形で支援を頂いた。

図 3　皆既日食の解説ポスター・ランチョンマット

2009 年 10 月には，石川県金沢市の浅野川沿い，犀川沿いの地域活性化の現況を視察する。旧石川県庁の跡地利用，浅の川園遊会の実施，地元名産品のネット販売，和菓子の制作などについて，県庁や各企業の担当者へのヒアリング調査をおこなった。ここでの調査からは，堀川沿いの納屋橋地区の地域活性化にも適用できそうな有用な情報が得られたが，紙幅の都合上，詳細は割愛する。

2009 年 10 月ー12 月には，堀川や納屋橋など当地域の歴史や由緒などに関する動画を作成・配信するため，ゼミ生らによって当地域での撮影をおこなった。撮影の際には学生自らが実体験をしながら以下の 4 本の動画を制作した（図 4）。された動画は，「堀川四間道　雨甲斐朱美の生き方」，「金城ポッドウォーク 劇団四季オペラ座の怪人 ハイビジョン 前半」，「同　劇団四季オペラ座の怪人 ハイビジョン後半」，「納屋橋饅頭　万松庵　ハイビジョン」である。いずも金城ポッドウォークにて配信をした。本撮影においてもサウンドウォークジャパンの支援を引き続き受けた。

図 4　和菓子作りの実体験とインタビュー風景

2009 年 12 月，「ほとりす」でのイベントとして，クリスマスリース作り体験会がおこなわれた。これは，本学によって企画され，クリスマスシーズンに「ほとりす」でクリスマスリース作りの講習会が開かれるというものである。本学は，講習のための教材ビデオを制作し，そのイベントに合わせたデザートメニューも開発した。そして，このクリスマスリースの講習会において，ブリザードフラワー，フラワーアレンジメント等を手がけるアトリエ・ベルに講師を派遣してもらうなど，各種の支援を受けた。

4.　考察

このように，本学とウッドフレンズの連携では，それぞれが意図的におこなう各種活動を展開する過程において，「来客」という直接的な効果を狙う一方で，そこから派生した間接的な効果が見いだせた。これは意図せざる新しい協力関係の広がりであり，その協力関係の広がりが，この連携事業を成功させることに寄与している（図 5）。また，これらの連携事業が継続的におこなわれることにより，情報発信において中部日本放送株式会社，また，メニュー開発において合名会社納屋橋饅頭万松庵が，各種の支援をするために，この連携事業に参加する意思を表明してくれることとなった。そして，何よりも，連携が連携を呼び，多様な主体がこの連携に参加するようになるというプロセスは，地域活性化に参加する主体が増えていくことでもあり，それが地域活性化を促進させることにもつながるといえよう。この連携が連携を呼び，多様な主体が地域活性化に参加するようになるという形は，新しい地域活性化のシナリオになる可能性を秘めているといえる。

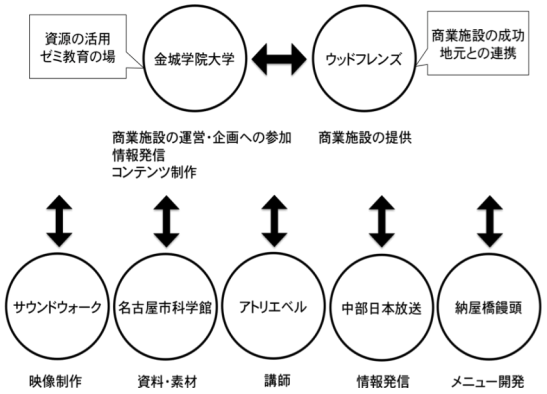


図 5　連携の広がり

5.　おわりに

以上，産学連携による商業施設の企画・運営が，地域の活性化にどのように寄与するのかを調査し，具体的な地域活性化のプロジェクト遂行を通じて，地域活性化の方向性を考察してきた。そこには，当初の産学連携の意図とは異なり，意図せざる結果ともいえる創発的な状況が実現されてきた。そして，その創発的な状況とも捉えられる意図せざる結果が，地域活性化の新たな方向性を見出すことにつながっていった。

謝辞

本研究は金城学院大学人文社会科学研究所，共同研究プロジェクト助成による。

参考文献

三浦展『商店街再生計画：大学とのコラボでよみがえれ！洋泉社（2008）

©2010 CIEC

コンセプトセットメソッド

～コンセプトワークにより知を紡ぐ方法論～

東京大学(知的資産経営)、一橋大学(MBA)　妹尾堅一郎(せのお けんいちろう)
senoh@miinet.or.jp

コンセプトセットメソッド／コンセプトワーク／概念系／授業法／学習方略／社会人教育

はじめに

混沌としてまだ体系化されていない実践分野の先端融合領域における人財育成では、従来の「知識伝授型」の授業法は適切ではない。そこでケースメソッドやプロジェクトメソッドあるいはロールプレイメソッド等の体験学習型の方法が試みられている。しかしそういった中でも、議論を深めたり、概念的に整理したり、新しい発想を行ったりすることは容易ではない。そこで、筆者達は多くの人材育成プログラムにおいて、「概念系」を用いて事象の意味を探索学習する「コンセプトセットメソッド」を開発し、試行を続けている。例えば「代替・補完・相乗」という概念系あるいは枠組みを補助線的に与えることによって、思考の展開が促進される。これは一種のコンセプトワークであると共に、発想法でもあり、また「気づき・学び・考える」行為を促進するものである。本報告では、このメソッドの概要を事例と共に紹介し、その可能性を議論する。

１．背景

本報告の事例を現在遂行している「サービス・マネジメント」科目は、経済産業省が行った平成 20 年度産学連携人材育成事業(サービス人材分野)における「ホスピタリティ・マネジメント高度経営人材育成プログラム開発」事業の一つとして一橋大学大学院商学研究科(MBA)が開設した新規科目である。

2009 年度の立ち上げ当初より担当している筆者は、先端融合領域における先導的人財の育成として、従来型の教育モデルである「知識伝授型」の授業法を超える試みを行っている。「確かめられ・体系立てられた・知識を・知っている人から・知らない人へ・順序だてて・教える」ことは、既存の確立した学問領域における知識の継承については効果的・効率的であるかもしれないが、進展している実践領域、しかもイノベーションを起こすような人財を育成しようとする領域には必ずしも適切でない。なぜならば、こういった知識伝授と修得を行っても、既存の枠内で既存モデルを継承する人財の育成にとどまってしまうからである。【1】通常、先端的な領域では、ケースメソッドやプロジェクトメソッドあるいはロールプレイメソッド等の体験学習型の方法が試みられている。多くの MBA 等において、これらの授業法が講義に替わり主流となっているのは、そのような理由に他ならない。【2】

しかしながら、そういった事例や実践がまだ十分ではない段階では、これらのメソッドも実践しにくい。サービス分野における将来幹部候補であるリーダー層の育成について筆者は、議論の素材としての「論点群」とそれを活用して「気づき・学び・考える」ことを喚起する「方略群」とを組み合わせる「論点マネジメントメソッド」を開発した。受講生が課題遂行等とクラスセッションを通じて、自学自習と互学互修とを進展させる方法論である。この全体概要については、昨年度の PC カンファレンスにおいて報告を行った【3】。そこで示した8つの学習方略の中の一つに、次のようなコンセプトワークの活用がある。

【学習方略5：コンセプトワークによって、事業や業界のとらえ直す】

コンセプトセットを活用して観光ホスピタリティ分野をとらえ直してみる。

例えば、次のような概念セットが例示できる。

・関係性の概念セット例：代替、補完、相乗

・マーケティングにおける古典的な概念セット例：ライフスタイルとライフステージ

・評価における概念セット例(5E：Effectiveness(有効性)、Efficacy(効能性)、Efficiency(効率性)、Elegance(洗練性)、Ethics(倫理性))、結果(output)と成果(outcome)、等

２．概念セットを用いた議論を通じた学習事例

サービスについて検討を行っていくために、コンセプトワークを活用する。すなわち、関連する概念セットを提示し、解説を行い、その上で、それぞれの概念セットを使って任意のサービスの考察を行ってくることを事前課題として提出させる。それに基づき、授業内ではグループセッション、クラスセッションを行う。

ここでは、その概念セット例を二つ示すことにしよう。以下、解説の要点を示す。

---

(1)「代替」「補完」「相乗」

サービス・マネジメントに関する大きなイシューは、

©2010 CIEC

モノづくりとサービスの関係である。サービスとモノづくりは日本経済の両翼に別個に置かれて独立して機能しているわけではなく、相互に密接に関係している。つまり、「製造業」と「サービス業」、あるいは“モノづくり”と“サービス”は別物ではない。

【モノとサービスの3つの関係性】

モノとサービスの関係性は、「代替、補完、相乗(あるいは相殺)」の三点セットで検討することができる。この概念セットを簡単に例えれば、コーヒーと紅茶、コーヒーと砂糖やミルク、コーヒーとビスケットや煙草の関係となる。コーヒーと紅茶は、どちらを飲むかという選択関係になる。コーヒーと砂糖やミルクは、コーヒーの味わいに付加価値を与えるものとなる。そして、コーヒーとビスケットは、コーヒーを飲めばビスケットを食べたくなり、ビスケットを食べればコーヒーが飲みたくなる、といった相乗的な関係になる。(ちなみに、コーヒーと梅干しは相殺関係である)。

【モノとサービスの補完関係】

製造業によって創られる装置類等の“モノ”がサービスに寄与する。介護サービスが電動入浴機の導入によって、より付加価値の高い利便性を得る。また、ユニバーサルデザインによる“モノづくり”によって多くのサービスが円滑になっている。逆に、モノづくりがサービスによって助けられる補完関係もある。特にサービスの生産性の向上には、よくICTの活用はもとより、多くの“モノ”が設備や什器備品として活用される。つまり、モノとサービス、製造業とサービス業は“別物”ではない。

【モノとサービスの代替関係】

代替は、例えば消費者がモノを買うか(それによって製造業は潤う)、あるいは借りるか(それによってサービス業がより潤う)という「モノの所有からサービスの使用」への移行に典型的に現れる関係である。

典型例は例えば〈iPod〉に見ることができるだろう。インターネットから音楽をダウンロードして、それをiPodに入れて楽しむようになった。これは、メディアがカセット、CD、MDから変わっただけと受け取ってはならない。背後にある概念が大きく変化していると見るべきである。つまり、ビジネスの観点からみれば、これは「所有から使用へ」へのコンセプト転換である。つまり、iPodはサービスのパラダイム・シフトの象徴なのである。

「CDが欲しいのか、それともその曲が聞きたいのか」「DVDが欲しいのか、それともその映画が見たいのか」「漫画本が欲しいのか、それとも漫画が読みたいのか」「ソフトウェア自体が欲しいのか、それともソフトウェアの機能を使いたいのか」「計算機が欲しいのか、それとも計算結果が欲しいのか」「社屋が欲しいのか、それとも仕事場が欲しいのか」「警備員が欲しいのか、それとも警備サービスが欲しいのか」「自動車が欲しいのか、それとも目的地へ移動したいのか」「スーツケースが欲しいのか、それとも荷物を運びたいのか」等々の質問で引き出されるのは、「所有より使用へ」とコンセプトが移りつつあることである。

【モノとサービスの相乗関係】

モノとサービスが相互に関係し、モノが売れればサービスが伸び、サービスが伸びればモノが売れるという関係である。最近の好例としては、iPod(モノ)とiTunes Store(サービス)の関係が挙げられるだろう。iPodが売れれば、iTunes Storeを通じて楽曲等の購入も増える。iTunes Store が充実すればするほど、よりiPod は普及する。さらにiPodは多様なラインアップを展開して買い換え、買い増し需要を喚起するし、またiTunesでは音楽のみならず、多様なコンテンツを用意するようになる。さらに、iPod はiPhoneやiPadに進化しながら携帯電話やパソコン市場に浸食を始めている。

このように、製造業とサービス業の間には、代替・補完・相乗という関係がありえるのであり、これらの関係性を検討・考察を行うことがイノベーションに大きなヒントを与えてくれる。

---

(2)「問題解決」とサービス提供の 3 モデル

【タイプ1:キオスク】

サービスの提供者もサービス顧客も「問題解決」自体について共通認識があるときに成り立つモデル。顧客が抱える問題を解決する策を提供者に伝えると、その解決策(商品なりサービスなり)が提供者から顧客に提供される、という構図である。これはあたかも、駅のキオスクで「ガムちょうだい」「あいよ、105 円ね」というやりとりが行われているのと同様であることから、「キオスク」タイプと呼べるであろう。

このタイプでは、サービスの提供者も顧客も共通の「問題と解決」を了解していることが前提となっている。顧客が「何々が欲しい」と解決策を提起すればすぐに「はいよ」と欲するものが提示され、問題状況自体が解消されるということになる。

©2010 CIEC

【タイプ2：化粧品売り場】
顧客の側は自らの問題を自覚しているが、解決策がわからないので、解決策を知っているであろう、いわばその道のプロに解決を頼むというモデルである。この場合、顧客とサービス提供者は、「問題」の提示者と「問題」の解決者という関係である。 例えば、「お腹が痛い」といって医者に行くと、医者は診察した結果「では、この薬をのんで下さい」と解決策を与えてくれる。このとき、病人は問題を自覚しており（その問題の原因まで知っている場合も、そうでない場合もある）、一方、多くの場合医者はその解決策を知っている。こういった関係は「日焼けしてしまったので美白したいのですが」という顧客からの相談（問題提示）に対して、「では、このホワイトニングをお薦めします」といってある商品（解決策）を示す「化粧品売り場」と同様であろう。こうしたタイプでは、顧客と販売者の間で「問題」は共有できる。この「解決」で容易に合意が可能となるかどうか、それが解決策を提示する側の力量に依存するところも大きいと言えよう。
【タイプ3：人生相談所】
第三のタイプは、顧客も販売者も双方にとって「問題」も「解決」も曖昧である場合だ。顧客は問題を提示できず、「何かおかしい、何か足りない」といった状況を訴えるが、サービス提供者も何をしていいのかわからない。そこで、「一緒に考えましょう」と顧客と提供者が共に問題状況の認識を行うことになる。この場合、提供者は顧客の“カウンセラー”になることから、双方の関係は「人生相談所」タイプと呼ばれることができるだろう。というのも、自分の問題を明確に認知している人は、その問題を解決できるところ、例えば病院や警察に行くはずであり、人生相談所には行かないからである。カウンセリングを受ける人の多くは漠然とした不安を感じ、現状を変えたいと思っているのだが、何が問題かは明確にわからない。彼らは、カウンセラーと対話を繰り返すうちに、次第に問題状況自体を認知するようになる。もちろん、その認知が適切であるかどうかは、一義的には決まらないが・・・。
「人生相談所」タイプの関係の中で行われる問題解決は、明快な目標に向かって解決策を提供するという目標追求型（goal seeking）の問題解決ではない。顧客と提供者の双方が探索と学習を繰り返すことを通じて、状況についての共通認識を形成していくのである。そして、その共通認識した状況に最もふさわしいと思われる問題設定に気づき、そこから状況に対処していくのである。
（ちなみに、教育においては、従来「キオスク型」が主流であり、それが「化粧品売り場」に移行しつつある。しかし、今後求められているのは、まさに「人生相談所」の問題状況対応であろう。）

本科目においては、初回のオリエンテーションを除き、毎回次の構成で授業を行う。
【事前学習】 授業の各回授業に際し、事前に受講生にテーマを課す。受講生は、そのテーマについて自ら調べ、検討したこと、またそれら通じて「気づき・学び・考えた」ことを軸にレポートを作成、授業前に提出する。
【授業内学習】 授業において、各自のレポートは受講生全員に配布される。受講生は、自らの事前課題への取り組みとそのレポートを基にした発言を起点として、テーマ関連の知識、それに関する問題提起と課題提案等について、グループセッション／クラスセッションとして議論を行う。教員は、その議論を促進（ファシリテート）し、受講生それぞれが「気づき・学び・考える」ことを指導・支援する。
【事後学習】 授業後に受講生は授業における議論等を通じて「気づき・学び・考えた」こと等について省察（リフレクション）を加え、それらについて事前レポートを修正し、事後レポートを作成・提出する。

３．概念セットを用いた議論を通じた学習事例

このように「コンセプトセット（概念系）」を用いて事象の意味を探索学習する方法論を「コンセプトセットメソッド」と呼ぶ。
このようなセットをフレームワークとして提示し、実際のサービスと比較することを受講生に課題として与える。それによって、受講生には、このような「概念系」を通して「現実系」を考察することを求める。
具体的には、まず事前レポートを提出してもらう。その次に授業当日、グループセッションにより、お互いのレポートを紹介・質疑し合い、検討を行う。さらに、クラスセッションで全体討議に入る。各グループからの代表が報告を行い、それをクラス全体と教員（筆者）とで質疑・指摘・コメント等を行い、考察を深めていくことになる。
この考察のレベル（あるいは思考の発展段階）は、以下のように整理できる。

【レベル1】概念セットによるフレームワークに、現実のサービス事象を分類するレベル。
【レベル2】分類することを通じて得た気づきを述べるレベル。
【レベル3】分類することを通じて得た気づきに基づき新たな議論を行うレベル。
【レベル4】概念セットによるフレームワーク自体に考察を行うレベル。
例えば、キオスク型と化粧品売り場型に分類を行うだけではなく、その2つの型を移行する事象を発見し、それについて考察を行うといったことである。具体的には、例えば、電気店に AirMac を買いに行っ

©2010 CIEC

たが、店員と話をするうちに他の製品を選択し直すという事象があるといったことである。これを「タイプ間移動」ととらえれば、新たな考察がここを起点にして始められるわけだ。

【レベル5】上記に基づき、その事象をさらに考察するレベルである。

例えば、上記の例であれば、「専門知識を得ることによって“決めていた解決策”は揺らぎ得る」ととらえる。それを起点にすれば、例えば、プロフェッショナルサービスによってサービス顧客の選択肢の増大化と再選択行為を促すことの可能性を示唆すると考えるようになれる。これは、サービス提供者によるサービスが顧客の選択誘導をする可能性とその範囲の認識を変えうることを考慮する指導につながる。また、そういったサービス提供者の育成についての論点を提示することになるだろう

【レベル6】上記に基づき、その事象をさらに展開するレベルである。

前述の例であれば、サービス提供者の情報提供を得た上で、しかし実際の機器購入はより安価なネットワーク購入をしてしまう可能性と、それへの対処の必要性に気づくといったことである。すなわちサービスにおける価値提供は必ずしも直接的価値享受を伴い得ないので、それへの工夫をどうするかを検討すべきという学びになるのである。

【レベル7】上記に基づき、その事象の類似事例について検討し、もう一つ抽象的に考察するレベルである。

例えば、コンタクトレンズやスポーツシューズ等について顧客情報を提供する(この場合、顧客のタイプとかサイズ等を計測・評価してあげるサービス)の場合があることに気づく。ただし、この類似事例を提示しただけでは、先ほどの段階と同様にとどまる。さらに考察を進めれば、これが「顧客本人の個人情報同定」と、「製品の標準化」がセットになったとき、サービスを提供しても必ずしもそこでサービス(あるいは製品)購入をせず、その情報を持って、よりやすいものを購入することがなされてしまうということに気づく。そして、実は、情報提供自体のサービス価値が独立事象になるということに気づくであろう。

以上のように、概念セットによって事象を考察することを「起点」として、何かに「気づき・学ぶ・考える」ことが極めて重要となるのである。

4．指導について

筆者は、サービスイノベーションを行う幹部人財の育成を行う立場から、「この概念セットを用いて、何に気づき、何を学び、何を考えたか。どのようなワクワクする論点を提示できたか、どのようなサービスイノベーションやサービスマネジメントに関する視点・視座・視野を得られたのか」を評価対象とすると明言している。

では、教員は、この「コンセプトメソッド」において、どのような役割を果たすべきか。

筆者が教員(あるいは研究者)としてクラスセッションを通じて指導・支援することは、「私だったら、これを起点にこういう議論を行って、こういった論点を抽出する。その先、こうすればワクワクするビジネスリサーチに展開できるのではないか」という提案を行うことである。

知識伝授ではなく学習支援あるい互学互習を基本とおくとすれば、教員はMBAという社会人受講生がサービス事業においてワクワクする実践的なリサーチを行うことを促進する支援・指導を行うことが重要になるのである。(それは、MBA を目指す社会人受講生が修士論文のテーマとなるような課題抽出を行うことを指導することになる)特に注意しているのは、「もっと勉強したい」と思うというより、「もっと考えたい」と思うイシューの抽出である。

5．むすび

先端領域を開拓する先導的人財の育成においては、従来の知識体系を伝授するのではなく、現場の論点を新たな観点から再検討、再吟味を行い、その議論を通じて新たな発想、新たな知見を創出することが極めて重要であり、かつ有効である。

この問題意識に基づき、この「コンセプトセットメソッド」を開発した。しかしながら、まだ試みは始まったばかりである。現在は、ここで紹介した一橋大学大学院 MBA のみならず、日本弁理士会知財ビジネスアカデミー「コンセプトワーク講座(ワークショップ)」等のプロフェッショナル教育においても試行を続けている。

試行から本格的な導入に移るにあたり、この方法論を磨きつつ、このように「コンセプトセット(概念系)」を用いて事象の意味を探索学習する方法論として「コンセプトセットメソッド」をさらに進展させていきたい。それは、ある概念系あるいは枠組みを補助線的に与えることによって、思考や発想の展開が促進されるばかりでなく、多くの人々のコラボレーションによる「気づき・学び・考える」こと、特に互学互習を促進する可能性を秘めているからに他ならない。

【参考文献】

【1】【2】妹尾堅一郎「知識伝授モデルの特質と限界」、「講義の可能性と限界」他、『学びとコンピュータ ハンドブック』、第九章「社会人教育における授業法」に関する諸論。

【3】妹尾堅一郎・伊澤久美「イシューマネジメントメソッド～論点群から学習方略により知を紡ぐ方法論～」、PC カンファレンス予稿集、PCC、CIEC 学会、2009 年。

©2010 CIEC

Prologを用いた教材の提案
-意思決定論の視点から-

新井　一成[*1]・高籔　学[*2]・村田　晴紀[*3]

*1:　東京学芸大学教育学研究科　Email:m101626f@st.u-gakugei.ac.jp
*2:　東京学芸大学社会科学講座経済学分野　Email:takayabu@u-gakugei.ac.jp
*3:　株式会社 Red Hat K.K　Email:muraharu1985@gmail.com
◎Key Words 大学教育, Prolog, 意思決定論

1. はじめに

経済学では、意思決定主体として「合理的経済人」を仮定した理論モデルが一般的である。「合理的経済人」とは、経済主体が自らの利益だけを追求し、自分の不利益になる選択を決して行わないとする仮説である。この仮説にたいし、人間の認知能力には限界があるという観点からハーバート・サイモン(Herbert.A.Simon)は批判した。またエルスバーグ(D.Ellsberg)らによる、実験により理論と人間行動との間に乖離があることを示す経験主義的な研究においても、「合理的経済人」の仮説は見直しを迫られている。近年において、意思決定が、推論者に与件として与えられた確率に必ずしも基づくものではないという、プロスペクト理論などを中心に、行動経済学への関心が高まっている。これらの「合理的経済人」の仮説を見直す研究の共通点として、合理的な選択の基準に確率を導入していることが挙げられる。確率によって基礎づけられた合理的な結果と実際に人間が行動した結果の差異に着眼点を置く研究であるといえる。

一方で、確率を人の認識の観点から捉えようとした研究にケインズ(J.M.Keynes)の『確率論』[2]がある。ケインズは確率を論理学的な概念であると定義し、推論者の推論の過程と、関係のある「推論の重み」概念を導入した。ケインズは、過去のデータの統計に基づいて算出される確率と、推論者の認識する確率が同じものであるか異なるものであるかに重点を置いて研究を行った。

このように、経済学において確率と意思決定の関係については多くの研究がなされてきた。「合理的経済人」・行動経済学・『確率論』というこれら3つの視点を比較するとわかるように、意思決定論と確率の関係性にたいする解釈は研究者によって様々である。さらに、ケインズを鑑みると、確率の思想や解釈が現在は複数存在し、確率のどのような解釈が妥当なのか、よくわかっていない。こうした状況を把握しないことは、意思決定論の理解に影響を及ぼすであろう。そこで本稿ではケインズ『確率論』で示された視点を中心に意思決定メカニズムを扱っていく。

本研究の目的は、意思決定メカニズムを観察することのできる教材を提案することである。教材には論理プログラミング言語であるPrologを用いる。Prologを用いると抽象的な論理式をコードとして表現することができ、それによって意思決定メカニズムを目で見て理解することが比較的可能であるため、理解に貢献できると判断したためである。

本稿ではまず、主要な確率の概念について概観する。続いてケインズの「確率」概念の概要を示す。その後Prologによる、意思決定メカニズムをコード化した例について説明し、提示した例を用いてPrologの教材への利用可能性について考察する。教材の対象は大学生である。

2. 主要な「確率」の概念

本節では、主要な「確率」概念について説明する。確率の解釈は古典確率を基礎として、論理説・主観説・頻度説・傾向説など様々なものが存在する。まずはラプラス(L.P.Laplace)の古典確率に触れながら、主観的確率と客観的確率の区分について述べる。

確率の体系的基礎を作りあげたラプラスは確率を以下のように定義した。すなわち確率とは、m個の「ある結果が起こる場合」と、n個の「可能な場合」の商m/nである。ラプラスは確率を定義するにあたり、全ての事象について知っている巨大な知能(ラプラスの魔)を想定した。確率がわからないのはその人間の無知によるものであり、もし推論者に知識があれば全ての確率が認識可能であるという決定論的な思想に基づいている。決定論的な思想においては、確率が客観的な性質に因ることはありえない。

しかし、一方でラプラスは「偏ったコインの場合」において、表の出る確率を(1+a)/2,裏の出る確率を(1-a)/2として扱っている。このような確率の計算を認めることで、推論者の知識が無いだけではなく、ラプラスの想定する「巨大な知能」でさえも知らない確率の存在を認める解釈となる。

確率に関する二つの解釈は主観的確率と客観的確率として扱われている。主観的確率の立場における確率とは、推論者の、推論にたいする確信の程度を表すものである。前提となる命題から、結論となる命題が導かれるとすると、結論をどの程度信じることができるのかは場合により異なる。この確信の度合を表すものが確率であるという立場である。一方で、客観的確率の立場における確率とは、確率は現象や物

©2010 CIEC

事に付随するものであり、われわれの主観とは無関係なものであるとする見方をとる。

ここで、先に挙げた主流な4つの解釈において、客観的確率と主観的確率の観点からおおまかに分類する。

(1)論理説においては、確率を推論による全推論者に共通な主観的確率として扱っている。

(2)主観説においては、確率を推論による推論者個々人の主観的確率として扱っている。

(3)頻度説においては、主観的確率の存在を認めたうえで無視し、客観的確率である繰り返し事象のみを扱っている。

(4)傾向説においては、客観的確率と主観的確率の解釈の混合比率に関心を寄せている。

計算手法としての確率は、解釈に一応の共通性をみている[1]。一方で、確率の哲学的な側面[2]においては、これらの解釈のうちどの解釈が確率の認識として妥当なのか、よくわかっていない。そこで、以降では論理説の立場、中でもとくに確率の哲学的側面を扱った『確率論』でのケインズの立場から、確率の解釈について考える。

3. ケインズの確率概念の概要

3.1 『確率論』の概要

ケインズは1921年に出版した著書*A Treatise on Probability*[3]において、確率の認識論的な解釈を行っている。以下特徴的な点を述べる。なお整理にあたっては伊藤[4]・塩沢[6]による解釈や、『確率論』のブレイスウェイト(R.B.Braithwaite)の序言を参考にした。

・確率を数学ではなく論理学でとらえている。すなわち、確率とはある一つの命題から他のもう一つの命題に至る推論に付随するものであるという解釈である。これは論理学が前件命題(前提)と後件命題(結論)の間の推論を扱う分野であることに起因する。ケインズによると確率は物理的な対象、とくに事象の生起に付与されるものではない。また個々の命題にかんして適用されるものでもない。

・通常の論理学は演繹的であるが、ケインズは確率解釈のために帰納的推論を用いている。演繹的推論においては、前提となる命題によって必然的に、結論となる命題の真偽が決まってしまう。一方で帰納的推論においては、前提が真でもそこから推論される結論は蓋然的にしか決まらない。ケインズは、結論の蓋然性には程度があると考え、確率は蓋然性の程度の度合いを合理的に表すものと定義した。これを「確率関係(Probability-relation)」とよぶ。以上が『確率論』と古典理論の大まかな相違である。ここで重要な概念である「確率関係」の性質を整理する。

(1a)ケインズ自身による確率関係の定義は次のようである。前提が任意の命題の集合hからなり、結論が任意の命題の集合aからなるとする。もしhの知識がaに対して度合αの合理的信念をもつことを正当化するならば、aとhの間に度合αの確率関係があるという。

(1b)確率関係は$a/h=\alpha$と表せるが、αを現代的に解釈するならば写像の一種とみなすことができる。写像とは集合Xの全ての要素を、集合Yの任意の要素に対応させる規則fのことであり、全順序集合X[4]においてfが全単射[5]ならばXの像は全順序集合となる。

(2a)確率関係は推論者に自明なものとして、直観により得られる。つまり、演繹的でない方法で、直接に知覚される。

(2b)この発想はムーア(G.E.Moore)の*Principia Ethica*における善の解釈の影響を受けている。そこでは、善が直観により知覚される定義不可能なものであること、善が最大となるように行為の選択肢を比較することが正しく行為することにつながること、などが説明されており確率関係のもつ性質と共通性がみられる。

(3a)確率関係は数量的に表現できるとは限らない。数量化が全く意味をなさない確率もある。そのため確率関係は一種類ではなく、多くのシリーズからなる。数値的に比較可能な確率はすべてひとつのシリーズに属する。

(3b)ケインズは確率の順序関係に着目している。確率間において順序が存在する場合もあれば、部分的に存在する場合や、まったくない場合もある。

(4)確率関係は、前提知識の量に依拠する「重み」という概念もある。

以上が確率関係の主だった性質である。このようにケインズの確率解釈は非常に抽象的なものとなっている。ケインズはこれらの性質を駆使して、現実の理解にたいする自らの解釈の有用性や、解釈の区分のところで述べた頻度説の論駁などを展開した。展開にあたって多くの派生概念・議論を生んでおり、また確率関係を中心とする公理系を構築しているため、『確率論』の全ての論点を網羅することは非常に難しい。次節では意思決定論との関係から、(4)で示した「推論の重み」(weight of arguments)に検討を加える。

3.2 「推論の重み」概念と行動経済学

「推論の重み」に着目することでケインズの意思決定論の認識がみてとれる。まずは「推論の重み」の定義と性質を確認する。推論の確率の重みは推論の確率の大きさと対比されるように定義される。推論の確率の大きさは前提知識の量(証拠)によって決まる。証拠には有利な証拠と不利な証拠が

---

1 現在、コルモゴロフ(A.Kolmogorov)の公理を満たすものであれば解釈によらない、とする公理論的確率があるため。

2経験論的確率か、認識論的確率か、という区分。

3邦訳名は『確率論』。以降『確率論』と表記。

4 すべての像f(X)が、順序として比較が可能な状態

5全射とはY内の全ての要素にたいしてf(X)が対応している状態をさし、単射とは像 f(X)において重複するものがない状態をさす。その両方の条件を満たすものを全単射という。

©2010 CIEC

あるが、そのバランスで決まるといえる。つまり、不利な証拠の量と比べて有利な証拠の量が多いほど確率は大きく、逆に不利な証拠の方が重いと確率は小さくなる。一方で推論の確率の重みは有利不利にかかわらず、証拠の絶対量が多いものほど「重み」が増加する。推論の大きさは証拠によって上下するが、推論の重みは証拠が増える度に増えていく。もし仮に、命題に関連するその他の証拠が全くない場合、「推論の重み」が最小であるといい、事前的確率と呼ぶ。ケインズは、推論の重みと推論の確率は全く独立であると考えた。

ケインズは第26章「確率の行為への応用」において、「推論の重み」と行為を関連づけて述べている。行為・価値判断の述語としての善・確率の三者の関係に触れている。主に近代倫理学の視点から関係をとらえようとしているが、三者の関係はまとめると以下の通りである。

さまざまな択一的な行動にかんして、選択すべきものはどれかということを定める尺度を獲得するためには、数学的期待値が必要である。数学的期待値とは、適合する善の量と確率を乗じたものである。倫理学の理論では、善は測定可能であり算術的に加算できるものであり、さらに善の確率の度合いも測定可能なものという功利主義的倫理学の立場が当時の主流思想であった。

ここで善は行為を決定するものの意味で使われているので、善と確率の対応関係は、それに付随する行為と確率の関係ととらえても間違いではないだろう[6]。

ケインズは、善の確率の度合いを計算する際に用いられる数学的期待値や、確率をつねに数量化可能とする立場に対して鋭い批判を行っている。それらにおいて「推論の重み」が全く考慮されておらず、推論の重みが異なる確率同士を足しあわせて計算が行われている。すると、善を価値判断の述語にもつ行為においても「推論の重み」の影響を受けないこととなる。批判は以下の抜粋からも読み取れる。

「当面の場合には、たとえ善を大きさの順に並べることができたとしても、そしてその確率もまた大きさの順に並べることができたとしても、それぞれの善とそれに対応する確率からなる結果を、この順序に並べることができるということにはならない」[7]

この部分を、われわれは先の確率関係の性質(1b)・(2b)・(3b)および(5)を踏まえ、以下のように解釈した。

善の集合と確率の集合の対応関係が、たとえ善が全順序集合で確率が全順序集合であるとしても、善と確率の間の全単射が保証されなければ、おのおのの善に対応する確率を全順序に並べることが必ず可能とはいえない。

6 この性質を(5)とする。

7 Keynes(1921),p.349, (邦訳 p.366)

するとケインズの立場は、意思決定による行動選択が、推論者の所与の確率に基づかない事例を扱っている行動経済学の立場に似ているといえる。そもそもケインズの解釈によると、行動経済学で所与とされる確率は経験論的な確率において数値化可能だが、認識論的な確率において数値化可能ではない例にあたるのではないだろうか。

以上のような解釈から、行動経済学を中心とする意思決定論においてそのメカニズムを考える際に、ケインズの視点から考えていくことは有用であるといえる。

ケインズの主張に沿う形で意思決定メカニズムのコード化を行うことができれば、意思決定論は新たな展開をみせるものと思われる。しかし行為の決定にかんする箇所においてケインズは数式や論理関係をほとんど用いていないため、コード化による表現は困難を極める。

そこで、本稿では既に犬童[3]によりコード化されているEBAモデルを例にとり、ケインズ的なアプローチを用いてPrologによる教材化を試みる。EBAは認識により選択肢の選択確率が異なることを示したモデルである。

4. Prologの概要

4.1 Prologの基本構造

Prolog(Programing Logic)とは論理プログラミング言語のひとつであり、述語論理学の発想に基づいて設計されている。コンピュータ上で記号処理を行う言語である。すなわち、C言語など処理の手順を記述する一般的な手続き型プログラミング言語と異なり、出力の性質を宣言的に記述することでプログラミングする。Prologのプログラムは事実(ホーン節)・規則(ルール節)・質問(ゴール節)の3つの役割に分けられる。

```
brew(budweiser).
liquor(camus).
liquor(chivasregal).
raw-produce(budweiser,barley).
raw-produce(chivasregal,barley).
raw-produce(camus,grape).
brandy(X) :- liquor(X), raw-produce(X,grape).
wiskey(X) :- liquor(X), raw-produce(X,barley) .
```

```
5 ?- wiskey(X).
X = chivasregal ;
false.
```

```
6 ?- brandy(X).
X = camus ;
false.
```

図1 Prologのプログラム例

ホーン節では「バドワイザーは醸造酒」「カミュは蒸留酒」「シバスリーガルは蒸留酒」「バドワイザーの原料は大麦」「シバスリーガルの原料は大麦」「カミュの原料はぶどう」という事実を表す。ルール節では「ブランディーは蒸留酒で、ぶどうが原料である」「ウイスキーは蒸留酒で、大麦が原料である」という規則を表す。ゴール節では、「ブランディーに該当するXはあるか」「ウイスキーに該当するXはあるか」という質問を表す。ブランディーやウイスキーを定義した事実は登録され

©2010 CIEC

ていないが、Prologは規則に該当するものをデータベース中から総当たり的に探索し、条件にあう解を導出する。

4.2 Prologと意思決定論

本稿で着目している意思決定論は、人間の行動が所与の確率に必ずしも基づくものではない。この場合の確率は認識論的確率として解釈する方が有効であることを先に述べた。先述したようにケインズは確率を論理学として考えているため、ケインズの解釈に基づいて意思決定論を扱うにあたりPrologは適していると考えた。

5. Prologによるプログラムの例示

```
alternatives(model(1),[x,y,z]).
aspects(model(1),base,x,[a,w]).
aspects(model(1),base,y,[b,w]).
aspects(model(1),base,z,[c]).
utility(model(1),aspect(a),1).
utility(model(1),aspect(b),1).
utility(model(1),aspect(c),2).
utility(model(1),aspect(w),1).
subset_of(x,[a,w],[x,y,z]).
subset_of(y,[b,w],[x,y,z]).
subset_of(z,[c],[x,y,z]).
```

図2 EBAモデル(ホーン節)

次にPrologを用いた、意思決定メカニズムを観察することができるプログラム例を示す。EBA(Elimination by aspects)とは、トヴェルスキーが1972年の論文で述べた概念である。EBAは選択の心理的プロセスを、より厳密に記述するためのモデルであると評価[8]されており、意思決定論の教科書に載ることも多い比較的知名度のあるモデルである。具体的には、行為者が選択肢の絞り込みを行う際に、各時点での一定の属性を満たさないものを排除していく。たとえば「価格3万円以内」の属性においては3万円以上する選択肢は排除され、「外出する」の属性においては家の中でゲームをする選択肢は排除される。また排除されない選択肢においても、各属性にどれだけ合致するかは選択肢によって異なるため、属性ごとに、属性の性質を満たしている選択肢に大きな効用を付与する。EBAモデルにおいて属性を適用する順序を変えることで排除の順番が異なるが、排除されない場合においては効用の大小によって、ある選択肢が最終的に選ばれる選択確率が求まる。これは、人は選択肢の全ての属性の全ての効用を同時に考慮して判断することはできないという限定合理性に基づいて設計されたモデル[9]であるといえる。

6. Prologの教材への利用

EBAモデルをどのような対象・目的において教材として扱うことができるか、検討する。

・対象:大学生。その中でも合理的期待形成について学んでいる学生が望ましい。

・教育目的:意思決定にかんする限定合理的な選択確率を提示することで、確率の哲学的な側面の理解に役立てる。すなわち、Prologのプログラムを通じて、確率の視角には経験論的確率と認識論的確率の二種類があることを学ぶことができる。

・方法: あらかじめプログラムは教師側で作成しておく。プログラムに効用を入力することで、ある効用における選択確率が出力される。出力デモを一回行ったのち、効用の値を自由に変化させ、実行せずにどの選択肢がどのくらい高くなりそうか、または自分ならその効用においてどの選択肢をどの確率で選ぶか予想を立てる。その後プログラムを実行する。限定合理的に導き出された経験論的確率と、自らが直観により得た認識論的確率について理解を深めることができる。その後数値を様々に変え、意思決定メカニズムの観察を行う。

・教材を用いる利点:ある効用の組み合わせにおける選択確率が効用を入力するだけで簡単に表示される。Prologは宣言的言語であるため、手続き型言語のように一見して計算方法がわからない。そのため大学生を対象にした場合に、実行前にコードから逆算して答えの予想を立てるという行動を防ぐことができる。

7. おわりに

ここまで、経済学の意思決定論について概観し、確率と意思決定論の関係性についてケインズの立場を中心に検討した。そして意思決定メカニズムを観察できるコード例としてEBAモデルを挙げ、その教材化について検討した。

参考文献

(1)Tversky, A. (1972) "Elimination by aspects." Psychological Review ,79(4), pp.281-299.

(2)Keynes.J.M.(1921)*A Treatise on Probability* London;Macmilan.pp.77-85,pp.339-356,佐藤隆三訳:"確率論",ケインズ全集 第八巻",東洋経済新報社,pp.3-91, pp.355-374,(2010).

(3)大童健良:"ことばと意思決定のシステム:Prologによるモデリング",関東学園大学経済学紀要,31号(1),(2003).

(4)伊藤邦武:"ケインズの哲学"pp57-86,岩波書店,(1999).

(5) Gillies, D. (2000) *Philosophical Theories of Probability* Routledge. 中山智香子訳:"確率の哲学理論",pp.7-268日本経済評論社, (2004).

(6)塩沢由典:"『確率論』からみたケインズ",別冊経済セミナー,ケインズ生誕100年, pp.76-82 ,(1983).

(7)「小橋康章 決定を支援する」
http://homepage3.nifty.com/hiway/dm/b88con.htm

[8]大童(3)による。

[9]小橋(7)による。

©2010 CIEC

金沢大学における
学生主体のグループによる教材開発の取り組み

門松怜史 [*1]・森内遼太 [*2]・西尾昌紘 [*3]

*1: 金沢大学 理工学域 電子情報学類（FD・ICT 教育推進室 学生クルー 撮影担当リーダ）
*2: 金沢大学 理工学域 電子情報学類（FD・ICT 教育推進室 学生クルー システム開発担当リーダ）
*3: 金沢大学 工学部 物質化学工学科（FD・ICT 教育推進室 学生クルー システム開発担当サブリーダ）

Key Words：コンテンツ作成，e-Learning，学生活動

1. はじめに

金沢大学には FD・ICT 教育推進室（以下，推進室という.）という組織があり，平成 16 年度に ICT 教育推進室として発足し，学内ポータルシステム（アカンサスポータル）の運用支援など，大学内の ICT 化を支援している.

推進室の業務として ICT コンテンツの作成を行っており，この作業の一部を学生クルー（学生アルバイト）が担っている.

1.1 学生クルー

学生クルーは登録制であり，その登録数は現在 100 名を超えている．仕事はメーリングリスト（ML）により配信され，学生クルーは参加したい仕事に応募する形となっている.

表 1 は，学生クルー内のチーム一覧であり，各リーダ，サブリーダは個人の持つ得意な分野を生かし，グループを構成している．また，リーダは教職員からの業務依頼を他クルーへ分配するなど，マネジメント役として活動している.

表 1 学生クルー：グループ一覧

グループ	主な活動内容
システム開発	サーバーの保守・管理
撮影	動画コンテンツの作成
ホームページ	Web ページの企画・作成
マネジメント	ML 管理などのマネジメント業務

2. システム開発グループの活動内容

現在，リーダを中心として 5 名で活動している．システム開発グループの主な活動内容を表 2 にまとめた.

活動のメインとなっているのがサーバー構築・管理である．サーバーの OS には Linux を使用しており，現在管理しているサーバーは Helix を用いた動画配信サーバーと推進室の Web / Mail サーバーの 2 つである．古いサーバーをハードウェアの取替え・ソフトウェアの更新を行い新しいサーバーにリプレイスする作業も行っている.

サーバー関連以外にも LAN や電源ケーブルの配線，プリンタ・NAS などのネットワーク機器の接続・設定も行っている.

その他にも，グループ間相互での活動支援も行っている．たとえばホームページグループへのテスト用サーバー提供などを行っており，相互の技術力向上に役立てている.

表 2 システム開発グループの活動内容

サーバー構築・管理	定期的メンテナンス 旧式サーバーのリプレイス UPS バッテリー交換 等
インフラ整備	LAN 配線
システム開発	ネットワーク機器の接続・設定 Web 系開発（php 等）

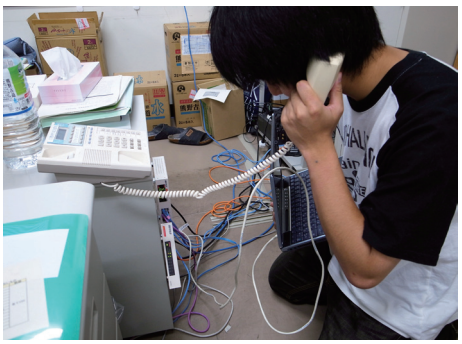


図 1 システム開発グループ作業風景

©2010 CIEC

3. 撮影（映像音声）グループの活動内容

撮影グループは，コンテンツごとに，グループメンバーを中心として学生クルーに登録している学生に対して募集を行い，活動を行っている．主な活動内容は，講義に使用する動画及び e-Learning 教材のコンテンツ制作である．活動の内容を表 3 にまとめる．

コンテンツ制作では教員が作成したスライドやシナリオをもとに，学生がより理解を深められるよう，コンテンツの編集やナレーションの作成を学生クルーが行っている．これまでに作成したコンテンツの一例を表4に示す．基本的には教員の教材製作を補助するという形で活動を行っているが，大学社会生活論（1 年生全員が履修する共通教育科目）の環境論など，撮影から編集，ナレーションまで学生クルーが中心となりコンテンツ製作を行うこともある．

また，教員の指示により，学生の復習や講義欠席者向けに講義の撮影を行い，学内ポータルサイトへの掲載も行っている．

学生クルーのメンバーの殆どは，大学に入学して初めてコンテンツの制作などに携わる場合が多いが，作業時にリーダやほかのメンバーがコンテンツ作成の方法や編集ソフトウェアの使い方を伝えている．また，定期的に動画撮影や編集に関する勉強会を開催し，クルーのスキル向上に努めている．また，学内の放送系サークルと連携するなど学生の得意分野を生かし，コンテンツの質の向上に努めている．

図 2 撮影グループ「環境論」インタビュー風景

表 3 撮影グループの活動内容

動画の撮影・編集
e-Learning 教材の作成
講義撮影
ナレーションの作成及び編集
音声編集
スライドの整形作業

表4 作成したコンテンツの一例

入学準備（新入学生向けの教材）
入学準備ガイド
共通教育科目履修ガイド
大学社会生活論
環境論解説ビデオ
健康論「食生活と健康」
ハラスメント防止ガイド
情報処理基礎
情報の意味と価値
ネットワーク活用におけるルールとマナー
知的所有権
化学実験事前学習ビデオ
炎色反応・中和滴定

4. まとめと今後の展望

教材開発の取り組みを通して，学生クルーのコンテンツ作成スキルは向上している．私たちリーダもこの活動を通して普段の学生生活では体験できない，多くの事を経験している．また学内からも，取り組みに対して，高い評価を受けている．これらのことから，学生主体のグループによる教材開発の取り組みはとても有意義なものであると考えている．

しかし残念なことに，2010 年度の大幅な組織改編により推進室の規模は半減した．このため，制作する教材も減っている．私たちリーダとしても，この原稿の執筆時点ではほとんど業務がない状況となっている．従来は業務を通じても技術を得ていたが，このままではこれまで培ってきた技量の維持や技術継承が難しい状況となっている．

この解決策として，勉強会の実施などを通して，クルー間の連携強化をはかりたいと考えている．

©2010 CIEC

デジタルペンは次世代クリッカーとなり得るか？

山田邦雅[*1]
Email: yamada@high.hokudai.ac.jp

*1：北海道大学高等教育機能開発総合センター高等教育開発研究部

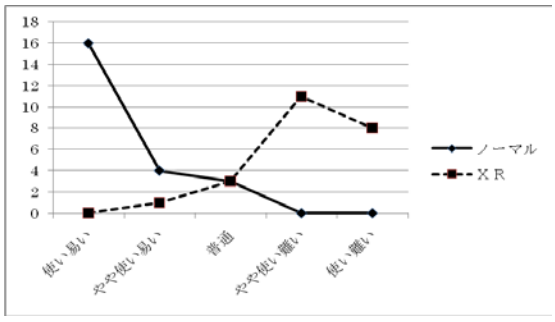
◎Key Words クリッカー，デジタルペン，手書き

1. はじめに

日本でもかなりクリッカーという名前が定着してきた。クリッカーは使っていてとても楽しく、学生からの評判もよい。おそらく、いろいろな使い方がありそうだと、多くのひとは期待するであろう。

しかし、その使用法にはあまり発展がみられないように見える。たしかに、クリッカーでは物足りなさを感じることがある。こちらで用意しておいた、少しふざけた選択肢で盛り上がることはよくある。しかし、クリッカーでは教員側が想定した選択肢しかない。学生の思いがけない発想や突拍子もない間違いを基にした教員側の学びや、授業の盛り上がりはクリッカーにあまり期待できないのだ。私は、もっと学生の解答につっこみを入れながら、つまり添削式で授業を進めたいなと思うのである。

このことを解決する可能性を秘めた、文字入力式のクリッカーも存在する。ただし、まだ日本語入力対応のクリッカーはなく、英字入力のものしか存在していないと思われる。このタイプのクリッカーを実際に学生に使用してもらい、アンケートをとったところ、使い勝手の面で非常に問題があるように見える（グラフ１，Turning Technologies 社製の選択肢型（ノーマル）と文字入力型（ＸＲ）を使用）。



グラフ１　２種類のクリッカーの使い易さについてのアンケート結果

e-ラーニングに関してよく言われるような、高機能でになる一方、複雑さが増してしまい、利便性が著しく損なわれてしまう悪循環は、当然クリッカーでも起こってしまうのである。

そこで本研究では、「キー入力」ではなく、より簡単な「手書き入力」ができるクリッカーを、デジタルペンを利用して開発する。手書き入力であれば、図も解答として書くことができ、使用用途の広がりも期待できる。

2. ソフトウエアの構成

2.1 クリッカーの座を奪うか？住み分けが起こるか？

この研究では、手書き入力という高機能搭載のクリカーを目指しているが、一方で、従来の選択肢の問題しか出題しない場合においても、デジタルペンをクリッカーとして使用できる程度に利便性を確保できるかというところに注目したい。というのも、もし手書き入力が必要な問題を扱う場合にのみ使用する器具という位置付けに落ち着く場合は、非常にまれにしか使う機会のない特殊な器具となる。そうすると、いちいち使い方を覚えるのが面倒なので、「普通に紙に書かせて提出してもらおう」ということにり、ほとんど利用されることはなくなるであろう。

2.2 アノトデジタルペンの利用

この研究では、リモコン・デバイス自体の作成を行うわけではない。ＳＤＫとして開発用に用意されているデジタルペンを使用し、ソフトウエアを作成する。

従来のデジタルペンではペン以外に、赤外線・超音波の発信・受信のためのデバイスやボードが必要である。しかし、アノトデジタルペンは、目に見えないほどの小さな点が印刷された専用紙を利用し、ペンが小型カメラで位置情報を取得する仕組みになっている。通信は Bluetooth 式である。よって、学生に配るものは、専用紙と、ペンだけである。

©2010 CIEC

2.3　従来のシンプルさの維持

上述したように、高機能になると複雑さが増して利便性が著しく低下してしまう恐れがある。しかし、このデジタルペンによるクリッカーでは、従来のクリッカーとほぼ同じ利便性を残すことができると考える。実際には、用紙に印刷された①②③…と書かれた部分をペン先でタッチすることが、従来のクリッカーのボタン押下に対応することになる。

2.4　基本的な機能

基本的に従来のクリッカーを超えて搭載する主な機能は、以下の３点である。

① 従来の選択肢問題で「その他」を加え、その他の場合は意見を自由記述できる。
② 図の解答問題に対応する。
③ プロジェクタ側と教員のパソコン側で異なる画面表示にする。これは、教員はリアルタイムで学生が図を書いてゆく様子を見ることができる一方、学生は他の解答に影響されないように、その過程は見ることができないようにするためである。

その他の機能は、使用しながら必要なものを模索していく。

2.5　便利な機能

いろいろなことができる機能を搭載するよりも、教員の負担が減るような機能を重視してゆこうと思う。まず、付け加えたい機能は、手書き文字の自動文字認識により、学生番号、名前を文字コードに自動変換し、学生管理の利便性を図ることである。漢字の認識率は高くないが、学生番号の数字の認識率は高いため、実用性が高い。

2.6　色々な分野でのニーズ

手書きによる図のリアルタイム解答収集は、色々な分野で活躍する可能性がある。現在、北海道大学でクリッカーを活発に利用している教員に、手書き機能付きクリッカーの試用を呼び掛ける予定である。その後、各分野の授業において、どのような機能が望まれるかの意見を集めてゆく。

3.　問題点

3.1　プログラム要員不足

アノトデジタルペンのＳＤＫは、Ｃ＃によるプログラムとなっている。当初、顔見知りの院生やオーバードクターをプログラム要員としたかったが、Ｃ＃は比較的新しい言語であり、Ｃ＋＋ほどメジャーな言語とはいえないようだ。短期支援員としての、プログラム人員の確保が難しいのが現状である。

これについては、大日本印刷株式会社と共同でソフトウエアのカスタマイズを行ってゆくことで進めてゆく予定である。

3.2　ペンの価格

現在、アノトデジタルペンは１本約６万円の非常に効果なものである。これでは、従来のクリッカーに比べて相当なアドバンテージがない限り、普及することはないであろう。しかし、このペンはメモリ付きのペンの価格であり、メモリなしでストリーミング式のデータ通信をする大日本印刷株式会社製のペンでは、数十本のまとめ買いならば、２万円を切っている。Turning Technologies 社製のクリッカーの価格が日本での発売当初に比べ現在は約４割減となっているので、価格面では今後の値下げに期待したい。

4.　おわりに

ときどき、クリッカーなんて使わずに、学生に直接口頭で答えさせるべきだ、という意見がある。しかし、クリッカーの利点は、時間効率の良さにあると思う。もちろん、時間がたっぷりとあるのであれば、学生に直接意見を聞くのは大切である。しかし、授業の中で、どのくらいの割合の人が理解しているだろうかということをリアルタイムで瞬時にチェックできることがクリッカーの良さである。

図を書くのは、特に時間がかかる作業であるから、全員の図を一覧できることで、どのような利点があるかは、まだ未知数である。また、どのように教員が活用するかでその効果は変わってくるであろう。

例えば、教員がリアルタイムで学生のペンの動きを見ながら助言できることは一定の効果が期待できるはずだ。

©2010 CIEC

教育支援システムにおける共有知識データベースを介した自律学習支援システムに関する研究

長谷川 理[*1]・小澤 祐也[*1]・立野 仁[*2]・山川 広人[*1]・小松川 浩[*1]
Email: osamu@kklab.spub.chitose.ac.jp

*1: 千歳科学技術大学 光科学研究科
*2: 千歳科学技術大学 情報・メディア課

◎Key Words e ラーニング，知識データベース，学習支援

1. はじめに

高度情報化社会から高度知識社会の流れの中で，様々な社会システムにおける知識管理の研究が重要なテーマとなっている．企業活動においては早くから IT 化が進み，生産性向上のためのナレッジマネージメントが進んでいる．医療分野では，厚生労働省が進める電子カルテの導入を契機に，語彙データベースの開発・オントロジー構築プロジェクトを通じてナレッジマネージメントによる効果的なデータマイニングの研究が進んでいる．一方，教育分野での取り組み事例は遅れており，文部科学省が高等教育を中心に進める学士力の定義[(1)]を契機に，学問領域における教育内容の定義と関連する知識データベース(Knowledge Database) の整備が学会レベルや社団法人レベル(私立大学情報教育協会等) で始まった段階にある．

本学では学部教育で教育・習得すべき教授内容を，理工系分野での一般的な単語として知識化し，知識データベースを構築することでナレッジマネージメントを試行している．また，先行研究[(2)(3)]として本学が保有する e ラーニングシステムの膨大な理工系科目の教材を実フィールドとして，ナレッジマネージメントに関する実証研究を行ってきた．しかし，e ラーニング独自のナレッジマネージメントでは，個々の学習者に対してきめ細やかな自律学習支援を行うことは困難であった．

本研究では，先行研究を引き継ぎ，ナレッジマネージメントを通じて e ラーニングシステムと授業支援システムの連携を可能とする知識データベースの構築を行う．具体的には e ラーニングシステムと授業支援システムとが保有する情報を，知識を介して共有化を図る．また，本学の学部 1 年生においてアンケート調査を行った結果，図 1.1 のようなニーズがあることが明らかとなった．このことから知識データベースを利用し，e ラーニングシステムのコース機能と連携した効果的な自律学習支援のための教材推薦システムに関する研究，開発を行い，学習者の利用に基づく実用性の評価を行う．拡張性については，同じく本学の実運用システムである学習カルテやモバイルアプリケーション，外部の ICT 教育支援システムへの利用提案を行う．

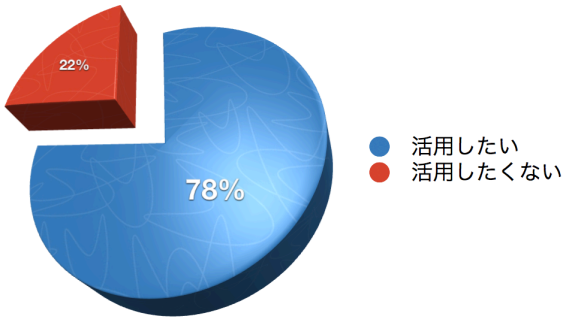


図 1.1 教材推薦機能を有した自律学習支援システムに関するアンケート調査

2. 本学におけるナレッジマネージメント

2.1 本学全体の取り組み

本学で定義した知識は，理工系科目の体系化の為に，各科目の責任者による FD 委員会において教育課程での理工系知識を規定し，授業や自学自習の取組で修得すべき理工系知識を 14 分野（バイオ，化学，キャリア，人間，数学，物理，通信，制御，回路，計測，語学，情報，デバイス）ごとに整理したものである．下記のような手順により FD 委員会にて共通な知識の再定義を行っている．

1. 科目責任者がそれぞれの科目ごとに入学前教育・基礎教育・専門基礎教育・専門教育といった段階的な教育課程での知識を大学院でのリメディアル教育という観点で再定義を行う
2. FD 委員会の中で大学全体での整合性が図れるように，科目ごとに定義された知識を領域間の粒度を合わせて再設計を行う

さらに，再定義された知識を粒度ごとに 4 階層に分類し，知識マップとしてデータ化する．こうして定義付けられた知識マップでは，階層が浅ければ粒度が荒く，階層が深ければ，より粒度が細かい知識が定義付けられている[(5)]．知識マップの一部を表 2.1 に示す．

©2010 CIEC

表 2.1 知識マップの一部

分類	第１階層	第２階層	第３階層	第４階層
数学				
	関数			
		初等関数		
			三角関数	
				円周率π
				弧度法
				ラジアン
				逆三角関数
				三角関数の加法定理
			指数関数	
				ネイピア数ｅ
				双曲線関数
				逆双曲線関数
			対数関数	
				常用対数
…	…	…	…	…

また，本学ではナレッジマネージメントの取り組みとして，科目に対して知識の関連付けを行っている．関連付けは, 本学の授業支援型ポータルである CIST-Portal を介して，各科目の担当教員の手により関連付けが行われている．関連付けの方法として各科目に対し定義する知識を，その科目を学習する際に事前に修得している「活用する知識」と，その科目を学習することで修得することができる「修得する知識」のどちらかの属性を付与して定義することとしている[6].

2.2 先行研究

基礎知識データベース生成モデル

本学で開発している e ラーニングシステム CIST-Solomon で用いている LOM や CIST オントロジーはすべてエキスパートによって一つ一つ定義されている. そのため，教材群に対し的確な意味を正確に付与することができた. しかし，その一方でエキスパートに多大な作業を求めることになる．そこで，エキスパートに依存することなく，実利用可能な知識データベース生成モデルの作成を行った[2]．基礎知識データベース生成モデルでは, CIST-Solomon の学習指導要領に沿った初等中等教育の教材体系に注目し，章，節，教材名と学生の学習状況も考慮し，一授業分に相当する知識を作成する. また，その関連も自動で定義するものである.

専門知識データベース生成モデル

基礎知識データベースは，体系的に整備されているコンテンツに注目し知識データベースを作成したため基礎的な分野の学習に有効だと考えられる．しかし，大学などで行う専門的な教育は基礎分野の教材を順番に学習するものではない. 教材群からエキスパートが専門知識の取得に必要な知識のみを抽出し，学生に提示するのが一般的である．CIST-Solomon では専門学習に対応すべくコース機能を実装し，エキスパートがコンテンツ体系にとらわれず自由に教材を学習者に提示できる機能を実装している．そこで，エキスパートの作成したコースは専門分野の知識の集合体と考え，エキスパートや分野によって特徴のある専門分野の知識データベースの作成を行った[3].

基礎・専門データベース統合モデル

基礎知識・専門知識の知識データベースのキーワードを元にクラスタリングを行い知識の関係を定義した. 次に， CIST-Solomon が保有する数学教材全体の知識データベースの作成を行った[3].

3. 共有知識データベース

3.1 知識とコンテンツの関連定義

本学のナレッジマネージメントに関する取り組みを元に，数学，情報分野において e ラーニングシステムが保有するコンテンツと知識マップの関連の定義を行った. 知識表とコンテンツの関連はそれなりの精度が求められる. そのため，各科目の担当教員が手作業で関連を定義することとした．しかし，CIST-Solomon には 20,000 ものコンテンツが存在するため，内容を確認しながら関連付けを行うのは困難である．このため，知識を利用することによって事前にコンテンツの絞り込みを行うこととした.コンテンツの絞り込みの流れを以下に示す.

1. 知識名に対して各階層毎に形態素解析を行う
2. 手順1 にて抽出された語句で名詞が連続した場合，名詞を連結する（ノイズ除去）
3. 手順2 にて抽出された語句に CIST オントロジーを適用し表記ゆれの解決を行う
4. 手順3 にて抽出された語句を知識が持つキーワードとする
5. e ラーニングに登録されている個々の教材の名前とその教材が含まれる節の名前および登録されている LOM のキーワード対して形態素解析を行う
6. 手順5 にて抽出された語句で名詞が連続した場合，名詞を連結する（ノイズ除去）
7. 手順6 にて抽出された語句に CIST オントロジーを適用し表記ゆれの解決を行う
8. 手順7 にて抽出された語句を教材が持つキーワードとする
9. 知識と教材の同一キーワードの出現回数を取得する
10. （第 4 階層の知識に含まれるキーワードの出現回数×3）+（それ以外の階層の知識に含まれるキーワードの出現回数）を知識とコンテンツの関連度とする
11. 知識毎にコンテンツの関連度を降順ソート
12. 関連度の上位のものから知識と関連のある教材として教員に提示する

また，知識とコンテンツの関連度の信頼性を確保するために，各担当教員と協議し反復的に数学と情報の分野における LOM，オントロジー，形態素辞書の整備，拡充を行った.

3.2 共有知識データベースの構築

このデータベースは，e ラーニングシステムと授業支援システムが共通的に利用できる物理的なデータベースとして実装した．これにより，科目の知識に即した学習内容を e ラーニングシステムで提供することができる.

©2010 CIEC

また，そのコンテンツ情報やコンテンツ取り組み情報を授業支援システムで提供することも可能となる．知識表を介した科目とコンテンツの間に図 3.1 のような意味ネットワークが構築されている[4]．

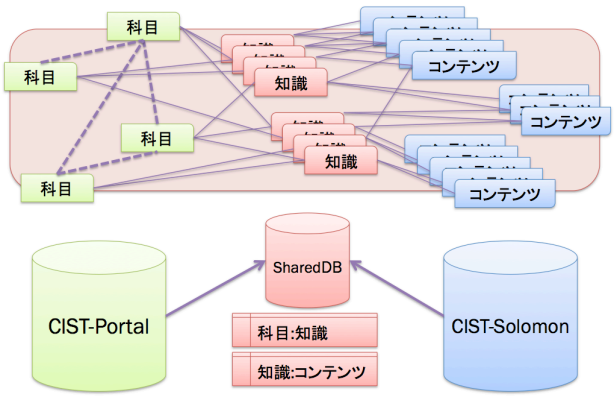


図 3.1 知識マップを介したコンテンツの関連

4. 自律学習支援システム

4.1 コースカスタマイズアプリケーション

知識データベースを利用したコースカスタマイズアプリケーションは，教員が作成したコースの授業に対して，学習者が自分の学習進度に合わせ自由に e ラーニングの教材を追加できるアプリケーションである．さらに，学習者が教材を選択する際に共有知識データベースを参照することで，現在受講している科目情報から自動的に関連教材を提示する機能を有する．また，学習者個人が授業に追加したコンテンツの取り組み状況をコース成績と連動させることで，学習者の学習意欲の向上を意図した仕様になっている．具体的な開発統合環境として Flex を利用した．Flex を利用することで従来の Web アプリケーションとくらべ，表現力や操作性の向上を期待することができる．また，CIST-Solomon は ASP 形式で他の教育機関も利用しているため，他の教育機関への影響も考慮し Adobe AIR 形式で書き出すことでローカルアプリケーションとして提供した．作成したアプリケーションでのコンテンツ選択画面を図 4.1 に示す．

図 4.1 コンテンツ選択画面

4.2 追加コンテンツの提示

節 4.1 にて学習者が追加登録した教材は CIST-Solomon で「個人コース」タブから取り組むことができる．これにより学習者は，受講している授業に関連のある教材，または自分の学習進度にあった教材を自由に選択し学習することができる．図 4.2 に学習者が追加した教材が 提示される画面を示す．

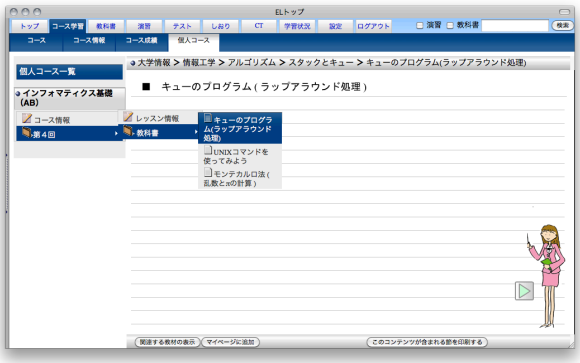


図 4.2 学習者が追加した教材が提示される画面

5. 授業への適用と評価

本学において e ラーニングを用いたブレンディッドラーニングを行っている科目を受講している 241 名を対象とした Web 上でのアンケート調査を行った．

表 5.1 調査対象数と回答数

調査対象人数	有効回答人数	回答率
241	112	46%

5.1 アンケート調査結果

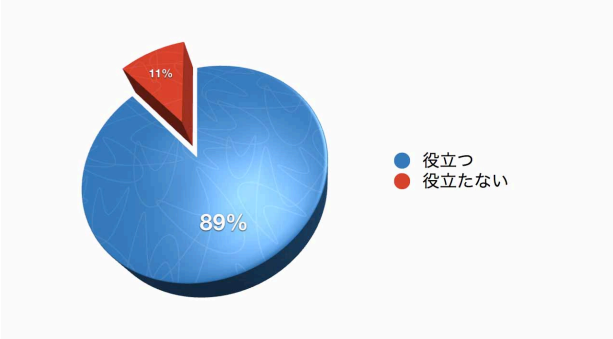


図 5.1 アプリケーションは日々の予習，復習，試験勉強等の役に立つか

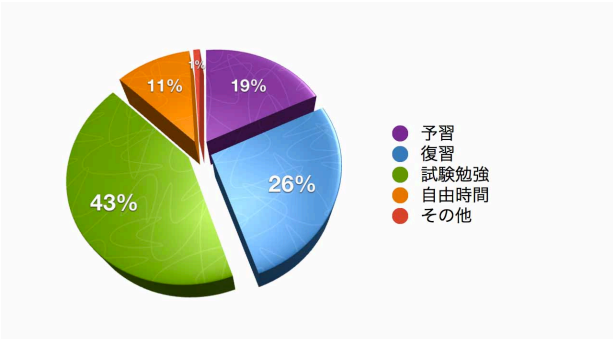


図 5.2 具体的にどのような場面で利用したいか

©2010 CIEC

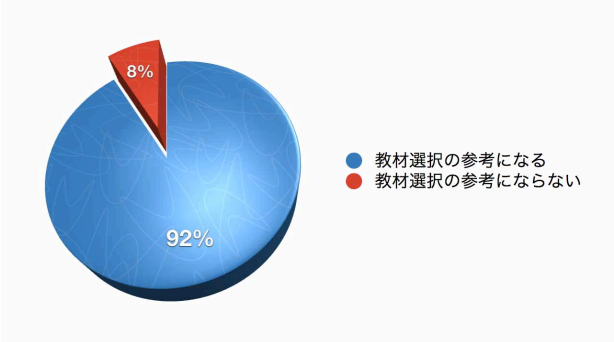


図 5.3 自動で授業またはコースに関連する教材を提示する機能について教材選択の参考になるか

設問 1 では，約 9 割の学生が役に立つと回答した．このことから，事前調査のニーズに基づくアプリケーションの提供ができたと考えられる．

設問 2 では，試験勉強に利用したいという学生が約 4 割と最も多いが，予習，復習，自由時間を合わせると 5 割を超え，学生は様々な状況での利用を考えていることがわかる．このことから，状況にあわせた学習支援を行えるアプリケーションへと改良を行う必要があると考えられる．

設問 3 では，約 9 割が教材選択の参考になると回答した．自由記述においても，「自動ならばやる気がでる」「自分なりのやりやすいコースが作れて便利」「科目とコンテンツの繋がりがわかる」「何をしていいかわかりやすい」等の意見が多かった．このことから，勉強はしたいが何をすればいいかわからない学生への学習支援や学習意欲の向上に対して効果があると考えられる．

6. おわりに

本研究では，知識管理を通じて e ラーニングシステムと授業支援システムの連携を可能とする共有知識データベースの作成を行った．知識とコンテンツの関連付けについては，高い精度が求められるため各科目の担当教員に手作業で行ってもらった．しかし，CIST-Solomon ではコンテンツの教授内容を確認しながら関連づけを行うことは困難であった．そこで，教員の負担の軽減を図るため，知識に対するコンテンツの絞り込みを行った．次に，構築した共有知識データベースを介し e ラーニングシステムのコース機能と連携した自律学習支援のための教材推薦システムの開発を行った．さらに，学習者が教材を選択する際に共有知識データベースを参照することで，現在受講している科目情報から自動的に関連教材を提示する機能を有している．本学において e ラーニングを用いたブレンディッドラーニングを行っている科目を受講している学生に利用してもらい実用性の評価を行った．結果から,学習者の自律的な学習の意欲の向上につながる可能性が示唆された．

本研究で作成した共有知識データベースは，e ラーニングと授業支援システムのみの連携であり，個人の特性に合わせた学習支援を可能とするように改良することは難しいと考えられる．ここで，本学には学習者個人のポートフォリオを支援する学習カルテシステムを運用している．このシステムと連携を図ることでより個人の特性に特化した学習支援を行うことができると考えている．さらに，さまざまな ICT 教育支援システムやモバイルアプリケーション等を学習グリッドとして捉える．それにより，知識データベースを基に，知識共有型学習グリッドとしてそれらを統合していくことが可能になると考えられる．また，各 ICT 教育支援システムが有する個々の学生のさまざまなプロファイルを，知識を介することで一元的に集約することも可能となる.それにより，これまでにはない新たな学習支援を行うことが可能であると考えている． 図 6.1 に ICT 教育システムの連携とパーソナルエージェントシステムの概念図を示す.上記を踏まえた上で，共有知識データベースを活用した実運用システムの開発と長期的な実証検証による有効性の評価が期待される．

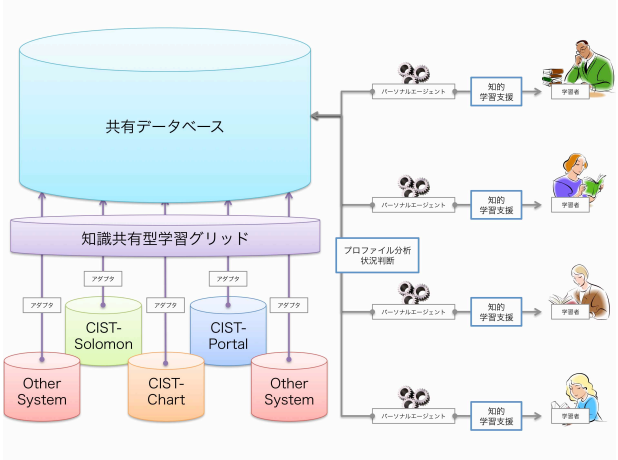


図 6.1 ICT 教育システムの連携と
パーソナルエージェントシステムの概念図

参考文献

(1) 文部科学省：“学士課程教育の構築に向けて （答申）”，中央教育審議会（2008）

(2) 長谷川 理，小形 淳，小松川 浩：“知識ベースを用いた自動教材提示機能による学習支援システムに関する研究”,教育システム情報学会研究報告, vol.23, no.2, pp.71-74（2008-7）

(3) 長谷川 理，小澤 祐也，小形 淳，小松川 浩：“e ラーニングシステムにおける知識ベースを用いた関連教材提示機能に関する研究”，教育システム情報学会 2008 年度学生研究会（2008）

(4) 長谷川 理，小澤 祐也，立野 仁，山川 広人，小松川 浩：“共通知識に基づく e ラーニングと授業ポータルのサービス連携”，教育システム情報学会研究報告，vol.24, no.2，pp.28-31（2009-7）

(5) 立野 仁，丹野 清志，池田 悠樹，長谷川 理，山川 広人，小松川 浩：“理工系知識体系に基づく学習カルテシステムの整備と検証”，平成 21 年度情報教育研究集会講演論文集，pp.303-306，（2010）

(6) 山川 広人，相原 健治，長谷川 理，立野 仁，小松川 浩：“単位の実質化を見据えた授業支援型のコースマネージメントシステムの構築と評価”，平成 21 年度情報教育研究集会講演論文集，pp.307-310，（2010）

(7) 長谷川 理：“知識データベースを介したコース学習における自律学習支援のための教材推薦システムに関する研究”， 千歳科学技術大学 2009 年度修士論文(2009)

©2010 CIEC

質疑応答の共有化による学習効果に関する e ラーニング形式と講義形式との比較

篠田有史*1・吉田賢史*2・松本茂樹*3・中山弘隆*3
Email: shinoda@center.konan-u.ac.jp

*1: 甲南大学 情報教育研究センター
*2: 早稲田大学 高等学院
*3: 甲南大学 知能情報学部

◎Key Words e ラーニング教材，質疑応答，知識共有

1. はじめに

e ラーニングの特徴の一つは，時間的な制約にとらわれずに，各人がそれぞれの都合にあわせて学習することができる点である。しかし，これは同時に，通常の教室では教員がリアルタイムで対応してきた質疑応答が困難になることを意味している。質疑応答に関する処理は，次の二つの点から重要であると考えられる。第一は，質疑応答が円滑に実施できなければ，些細なつまずきから学習者の意欲を削いでしまう可能性がある点である。第二は，質疑応答によって学習者に対して適切な示唆ができれば，学習者の学習意欲の向上につながる可能性がある点である。

e ラーニングにおける質疑応答の自動化に関する研究は既に取り組まれている(1)。ただし，質疑応答を完全に自動化するためには，高度な言語処理が要求されるため，様々な教材に適用可能な枠組みを構築するのは容易ではない。また，e ラーニングにおける質疑応答は，常に質問した学習者と教員の間のやり取りとなる。しかし，質問をすること自体が，ある程度の理解を要求するものであり，質問したことだけに答える，というシステムでは，教室で発生する，「他の学習者の質問による気づき」の機会を奪ってしまう可能性がある。

他方，今日では，twitter に代表されるような(2)，共有スペース上で時間的に非同期的なやり取りで知識共有を行う場を構築するアプローチが見られる。このようなアプローチは，実際に同じ時刻で他の学習者が存在しなくても，他の学習者の存在を，学習サイトを共有する仲間として認識させることができると考えられる。

ここで，コンテンツに関する学習者の知識を集積する仕組みを整備することができれば，オンライン上に学びの場を構築し，学習の質を向上することができると考えられる。しかし，そのような場を構築し評価するためには，予め様々な視点からの質疑応答のデータを収集し，応答のための資料として確保しておく必要がある。また，そもそも e-Leaning において他の学習者の質疑応答を開示することに意味があるのかを確認する必要もある。

そこで，本研究では，大学生向けの e ラーニング教材を構築し，この教材上で学習者が発する問いを集積する。同一の教材を用い，講義形式で収集したデータと e ラーニング 形式で収集したデータを比較することで，e ラーニングにおける質疑応答の意義を検討する。

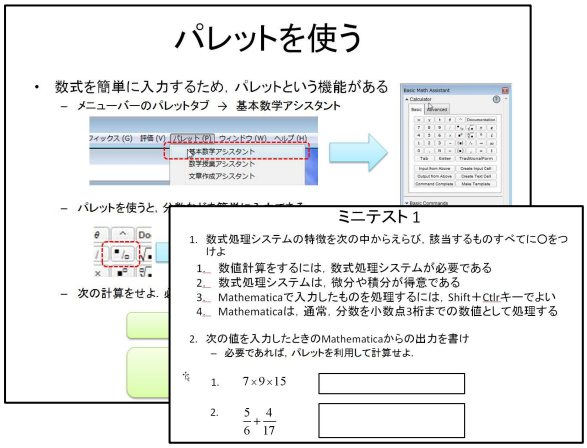


図 1 スライドと小テストの例

2. データ収集の準備

ここでは，数式処理システム *Mathematica* の入門コンテンツを構築する。コンテンツは，数式処理システムの起動から，簡単な関数型プログラミングの実施までを扱ったもので，文系・理系を問わず，コンピュータ基本的な操作ができる大学生の受講を想定したものである。

コンテンツは，4 つのセクションからなる。それぞれのセクションのタイトルは，「数式処理システムとは何か」，「関数を使う・作る」，「リストとふるいわけ」「関数型プログラミング」である。

それぞれのセクションは，学習内容を解説した 8 枚前後のスライドと小テストからなる。所要時間については，セクション毎に，スライド閲覧・実習 15 分，小テスト 5 分とし，4 つのセクションで合計 80 分を想定した。図 1 にスライド例と小テスト例を示す。

また，セクション毎に，セクションの内容が理解できたかどうか，学習者にアンケートを実施する。さらに，すべての学習が終了した時点で，コンテンツ全体を通じた受講に関するアンケートを実施する。

©2010 CIEC

3. テスト講義の実施

第一のデータ収集として，2009 年 12 月，教員が解説を行う講義形式でデータ収集を実施した。受講人数は 27 名で，学年，文系・理系を問わずに募集したものである。ここでは，教員がスライドを解説し，学習者はスライドを印刷した講義ノートに書き込みをしながら受講する形態とした。質疑応答はスライド毎に実施した。図 2 に講義形式でのデータ収集の様子を示す。

第二のデータ収集として，2010 年 1 月，e ラーニング形式でデータ収集を実施した。受講人数は 24 名で，学年，文系・理系を問わずに募集したものである。ここでは，学習者にスライドを印刷した講義ノートを配布した上で，学習サイトを利用して自習する形態とした。ただし，セクションの進行は教員が管理することとした。学習者は指定されたセクションの教材にアクセスするものとした。学習者が自由にスライドを進めて閲覧した後，スライドに関する質疑応答の時間を設けた。次いで，教員の指示に従って学習者が小テストを受講した後，小テストに関する質疑応答の時間を設けた。上述の手順をセクションの数だけ繰り返して受講する形態とした。

図 2 講義形式でのデータ収集の様子

4. 取得したデータと考察

教員に対してなされた質疑応答の内容は，講義形式と e ラーニング形式の差は小さく，同様の質問が見られた。一方，回収した受講ノートに記載された質問については，講義形式で平均 2.85 個，e ラーニング形式では平均 3.46 個であった。ここでは，アンケート結果より，コンテンツの難しさを質問した内容と，他の学習者の質問が役立ったかどうかを質問した内容の関係について紹介する。

表 1 に講義形式における，表 2 に e ラーニング形式における，学習者が感じた難易度と質疑応答の有用性に関するグラフを示す。表 1 より，講義形式においては，コンテンツの難しさにかかわらず，「他の学習者の質問は役に立たない」，と評する学習者が存在していることがわかる。一方で，表 2 からは，e ラーニング形式においては，コンテンツが難しいと感じられる学習者は，他の学習者の質問を好意的に捉える場合が多いことがわかる。

講義形式においては，教員の説明によって内容が易しくなると同時に，受身の受講となってしまう学習者が多くなった可能性がある。一方，e ラーニング形式においては，同一の教材であっても一読しただけでは理解が促進しないため，他の学習者の質疑応答も理解のために有効な手がかりとなったと考えられる。

以上より，e ラーニング 教材においては，コンテンツを補うものとしての質疑応答が重要であると考えられる。

5. おわりに

収集したアンケートから，講義形式と e ラーニング形式においては，学習者の質疑応答に対する意義の捉え方が異なる可能性が大きいことがわかった。特に e ラーニング形式においては，内容を難しいと感じる学習者は，他の学習者の質問に意義を見出す傾向があることが示唆された。今後は，小テストの成績も含めてアンケート結果を詳しく分析すると同時に，収集したデータをもとに，質疑応答を処理するシステムの開発を実施する予定である。また，他のコンテンツへの拡張も課題である。

表 1 講義形式における難易度と質疑の有効性

		他の人の質問を聞くことは理解の助けになりましたか				
		そう思わない 1	2	3	4	そう思う 5
コンテンツの難易度はどうでしたか	簡単だった 1	0	2	0	0	1
	2	2	1	0	1	1
	3	0	0	2	2	1
	4	2	0	0	4	2
	難しかった 5	2	0	0	0	2

※未解答2名

表 2 e ラーニング形式における難易度と質疑の有効性

		他の人の質問を聞くことは理解の助けになりましたか				
		そう思わない 1	2	3	4	そう思う 5
コンテンツの難易度はどうでしたか	簡単だった 1	1	0	0	0	0
	2	1	0	0	0	2
	3	1	0	0	2	0
	4	0	0	2	3	5
	難しかった 5	0	1	1	1	4

謝辞

本研究の一部は，日本文部科学省，科学研究費補助金(21700831）によるものである。ここで深謝する。

参考文献

(1) Kenji Yoshida, Koji Miyazaki, Akira Iwamoto, Kayoko Nakagami, Rong Ma and Hirotaka Nakayama, "Development of a Human-like e ラーニング System for Students' Active ラーニング," Proc. of IFSR (The First World Congress of the International Federation for System Research) (2005).
(2) http://www.twitter.com/

©2010 CIEC

実名開示を重視したSNS（千葉大校友会SNS）の実状と課題

大塚成男[*1]・檜垣泰彦[*2]・櫻井貴文[*3]・進藤啓介[*4]
Email: ohtsuka@le.chiba-u.ac.jp

*1：千葉大学法経学部
*2：千葉大学大学院工学研究科
*3：千葉大学大学院理学研究科
*4：NPO 法人 TRYWARP

◎Key Words SNS，実名開示，同窓会活動

1. はじめに

千葉大学校友会SNS「Curio」は、千葉大学関係者（卒業生、教職員、在校生）による人的ネットワークの維持・拡大を目的としたSNSである。「Curio」では、プロフィール上での実名開示を徹底しており、各会員の氏名の入力は会員の登録時点で事務局が行い、その修正の権限も事務局のみに与えられている。したがって、会員本人であっても氏名データの修正・非公開化はできない。本報告は、実名開示を重視したSNSである「Curio」の活動実態と今後の課題に関する実践報告である。

2. 実名開示の理由と運営体制

「Curio」は、学部・研究科ごとに設立されてきた同窓会の連合体である千葉大学校友会が構築・運用しているSNSであり、卒業後や退職後には個人や小規模なグループとして離散している千葉大学関係者を相互に結び付け、千葉大学との紐帯を保つ手段を提供することを目的としている（図1）。2010年5月31日時点の「Curio」の会員数は2,276名であり、1カ月あたりのページ・ビューは10,000前後である。

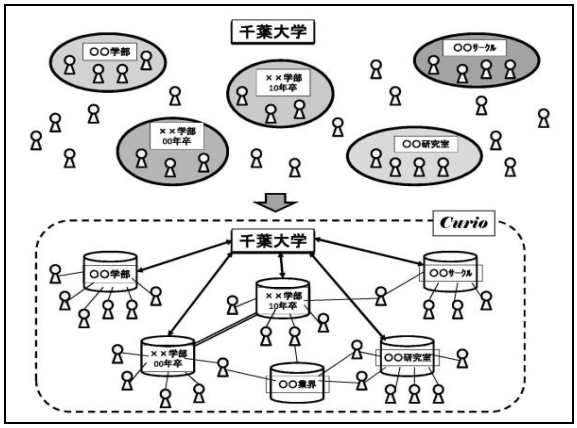


図1 「Curio」の役割

千葉大学校友会によるSNS構築の契機は、2005年4月の「個人情報の保護に関する法律」の全面施行であった。各同窓会の主要な事業であった名簿の作成・配布は、すべての卒業生から名簿掲載の許諾を得ることが現実には不可能であるため、実施が困難となった。そこで、利便性と個人情報の保護を両立し得る手段としてのSNSに注目し、独自に同窓会名簿の代替物としてSNSを構築する取り組みが始められた。そして、2007年1月からの仮運用を経て、2007年10月に正式に開設されたのが「Curio」である。

同窓会名簿の代替物として構築されたことが、「Curio」において実名開示を徹底していることの最大の理由である。実名開示がなされなければ「Curio」は名簿としての機能を果たすことはできず、千葉大学校友会が管理・運営を行う意義もない。

ただし、実名開示は個人情報漏洩のリスクを伴う。そこで「Curio」では、情報漏洩のリスクを高める部外者の入会や「なりすまし」を抑止するため、会員登録にあたっては事務局で証拠書類に基づく審査を行っている。また、継続的なモニタリングを実施し、不適切な個人情報の利用を監視する体制も整備している。

なお、登録するのは会員の在学・在籍時代の氏名である。結婚等で改姓している場合には、改姓後の氏名はプロフィールに任意で書き入れる。

3. 実名開示を巡る議論とその含意

「Curio」ではその成立経緯からも実名開示が運営上の前提となるが、仮運用の期間中には、特に在学生である会員から、実名を開示することへの強い反対意見が表明された。

実名開示への反対の理由とされていたのは、①多くのSNSで匿名化が進んでいる点、②実名開示を行っても「荒らし」を防ぐことはできない点、および③開示されている実名が悪用される危険性がある点であった。しかし、広告媒体としての性格を有する商用SNSはビジネスとして成立するうえで匿名化による短期間での会員拡大が必要であるが、同窓会名簿の代替物である「Curio」にはその必要がない。また「Curio」における実名開示は、「荒らし」防止を主たる目的としているわけではない。あくまでも「Curio」が卒業生名簿としての機能を果たすことが目的であり、不適切な非難・中傷等が抑制されることへの期待はあるものの、「荒らし」が防止できなくとも実名開示の必要性が損なわれるわけではない。そして、実名情報が悪用される危険性は否定できないが、実名開示が行われず名簿としての機能を果たせない「Curio」に対しては千葉大学校友会が構築・運営を行う意義はない。したがって、これらの反対意見が表明された原因は、「Curio」というSNS

©2010 CIEC

の趣旨が十分に理解されていなかったことにあった。

このような実名開示を巡る議論からは 2 つの含意が得られる。

第 1 に、実名開示を成立させるためにはSNS という手段の目的・趣旨を会員に対して明確にすることが非常に重要となる。SNS で実名開示に否定的な利用者はサイト固有の事情よりもインターネット全般に関わる理由を強く意識していることが指摘されている(1)が、「Curio」を巡る議論でも同様の傾向を読み取ることができる。実名開示に反対する意見の多くは「Curio」の特殊性を踏まえたものではなく、既存の商用 SNS に対するイメージや「インターネットならば匿名」という思い込みに基づいていた。実名開示を徹底するうえでは、ただ SNS を作るというだけでなく、SNS という手段を通じて何を実現しようとしているのかについての共通理解を確立することが求められる。

そして第 2 には、日常生活において他の会員と直接的な接触のある会員と接触のない会員では、SNS に対する姿勢に大きな違いがある。「Curio」における実名開示を巡る議論で反対意見を表明していた会員の大多数が在学生であったことは、日常的に接触のある在学生はSNS に非日常的な、言い換えれば直接顔を合わせてはできない交流を期待していたためであると考えられる。日常的に他の学生と直接の接触がある在学生には、個人を特定される情報の開示は極力避けたいと考える傾向がある。一方、日常的に他の会員と接触することができない会員には、相手が誰であるのかを知りたいという傾向がある。「Curio」は日常的には接触できない会員（卒業生、退職者）を重視するという方針を採ったことで実名開示を徹底することができているが、これらの 2 種の会員が混在する場合には、運営方針の決定が困難なものになることが予想される。

4. 実際の利用事例

「Curio」において実名開示が徹底できる理由としては、「Curio」が有する次の 2 つの特性があると考えられる。第 1 には、「Curio」が、人的関係をまったく新しく構築することよりも、千葉大学在籍時に形作られた関係を維持・拡大することを目的としている。すでに相手を知っていることが前提であるため、匿名性が求められる度合いが低い。そして第 2 には、同窓会月報に相当する連絡手段としての性格が強いため、会員に毎日のように閲覧することを促すための「遊び」の要素を高める必要はない。そのため、娯楽性を高めるための匿名性を導入する必要もない。したがって現時点においては「Curio」における実名開示を見直す必要性はないと考えている。

実際の「Curio」の利用においても、まだ数は少ないものの、実名開示を活かす利用事例が生まれつつある。

1 つは、千葉大学関係者の消息情報の照会である。具体的には、卒業後相当期間が経過した卒業生が書き込んだ会員から恩師の消息に関する問い合わせに対して、複数の会員が情報の提供が行われた。その中で、卒業年次や学部は異なるものの同一の教員との交流があった会員間の人的な関係も形作られた。

また、公開されたWeb サイトと「Curio」とを併用しつつ、「Curio」では実名が公開されることを活かそうとする取り組みもある。法経学部同窓会では、独自に開設している公開のWeb サイトでは「Curio」への登録を促す告知を行い、具体的な情報提供は「Curio」の中で行っている。それにより、実名を挙げての総会議事録や詳細な決算資料が提供できており、掲示板を用いた同窓会事務局と同窓会会員との双方向での意見交換も少ない管理負担で実現できている。

5. 課題と今後に向けた取り組み

実名開示を重視した「Curio」の運営は一定の成果をあげつつあるが、実名開示を徹底している場合の課題も明らかになってきた。特に、情報を受ける側に立とうとする受動的な姿勢が強い会員が多くなり、積極的な情報発信やコミュニティの立ち上げをしようとする会員が少ない点は問題であると考えている。前述したように、「Curio」においては卒業生によるコミュニティの構築とそれらのコミュニティの相互連携による人的ネットワークの構築を目指している。それゆえ会員によるコミュニティ構築が進まないことは、「Curio」に期待されている機能を大きく損ねる危険性がある。

会員の受動的姿勢の一因には実名開示が「目立ちたくない」という意識と結びついている点があると考えられる。しかしここまで述べてきたように、「Curio」においては匿名化によって会員の心理的障壁を取り払うという選択肢は採り得ない。そこで、事務局主導でモデル的なコミュニティを立ち上げ、その活動を提示することで会員にも独自のコミュニティの立ち上げを促すことを試みている。具体的には、学生有志と大学の就職支援部門の協力も得て、在学生と卒業生が就職活動についての情報交換を行うコミュニティを設け、その活動を通じて業種別等の派生的なコミュニティを増加させていくことを考えている。

6. おわりに

SNS を用いたインターネット上での人的交流は今後も大きな意味を有している。ただし、SNS 構築にあたっても匿名性への対応が検討課題になってきた。本報告では千葉大学校友会 SNS「Curio」の活動を実名開示という観点から検討した。SNS で実名を公開することが当然であるとは言えない状況になっている中で、「Curio」の活動からは、SNS を匿名性のない人的交流の手段として整備・活用していくうえで目的に関する共通認識の確立や会員構成の検討が鍵となることを改めて確認することができる。

参考文献

(1) 川浦康至, 坂田正樹, 松田光恵 : “ソーシャルネットワーキング・サービスの利用に関する調査”, コミュニケーション科学, 23 号, pp.91-110 (2005).
(2) 大塚成男、檜垣泰彦, 桜井貴文, 市川智一、吉野貴之 : “千葉大学校友会 SNS「Curio」の構築”, 電子情報通信学会総合大会 分冊「情報・システム(1)」, D-9-29 (2009).

©2010 CIEC

初級学習者のための翻訳サービスを利用した中国語語彙学習システム

田邉　鉄[*1]・清原　文代[*2]
Email: ttanabe@iic.hokudai.ac.jp

*1: 北海道大学情報基盤センター
*2: 大阪府立大学総合教育研究機構

抄録　学習者の興味関心に添った教材を用意することは、外国語学習におけるモチベーションの維持・向上に効果的であるが、学習者の数だけ個別に教材を用意することは難しい。そこで、興味関心の方向や範囲を日本語の語彙で書かせ、インターネットで公開されている翻訳 API によって一気に翻訳し、学習に必要な語彙を初学者でも容易に手に入れることのできる学習補助システムを考えた。他の学習者の集めた語彙や中国人が集めた語彙と比較する、また翻訳 API の「誤訳」に突っ込むといった機能を含めることによって、本システム自体が語彙の協調学習向け教材として機能する。本システムによって入門期の学習ストレスの軽減と、語彙学習の個別化が可能であることを検証する。

◎Key Words 外国語教育，自動翻訳，協調学習

1.　はじめに

本研究の目的は、外国語学習者の興味関心に添った学習教材が半自動的に生成されるような学習システムを開発し、それを利用した語彙学習の個別化や、協調学習の効果を検証することである。

特に大学のいわゆる第二外国語として中国語を履修する学生を対象とし、意識や動機付けの高くない学習者であっても、適切な補助システムがあれば、学習ストレスを軽減することができ、自律的に語彙学習を進め得ることを示したい。

2.　研究の背景

外国語を学ぶ動機はもとより様々だが、近年、「ことばそのものへの興味」よりも「背景となる地域文化や社会への興味」から学ぼうとする学習者が増えている。多くの学習者は、外国語を「ツール」ととらえ、「外国語を」学ぶのではなく、「外国語で」学びたいと考えている。一つの教材で一斉に学ぶような従来の外国語授業では、こうしたニーズに応えることは難しい。個々の興味関心に応じて複数の教材を用意し、それを自律的に学ぶ、「個別化」を進める必要がある。

もちろん、数百人の学習者に対して、数百種類の教材を用意することは不可能に近い。中・上級学習者であればインターネットや市販 DVD などから、自由に教材を選ばせるのが現実的な解であろう。

しかし、大学 1 年次に開講される入門授業では、自分で学習を進めるために必要な最低限の知識や技能を欠いているため、適切な教材を探し出すことすら難しい。一方で中国語学習の入門期は、単調な反復練習を数多くこなさなければならず、挫折しやすい時期である。すなわち個別化によってモチベーションを維持向上する効果が最も必要とされるのも、入門授業なのである。

報告者は、このパラドックスを解くために ICT 援用の語彙学習用補助システム“方塊ワードマップ”と、それを利用した協調型授業を着想した。

3.　「方塊ワードマップ」

方塊ワードマップとは，一つのテーマに従って，自分の興味関心に適う外国語の単語をできるだけたくさん，簡単に手に入れるための学習補助システムである。Web アプリケーションとして実装される。以下，その使い方と特徴を示す。

3.1　学習方法

(1)　図 1 は方塊ワードマップの学習画面（ワードマップ）である。3×3 のマス目があり，中央のマスに「わたし」と一語表示されている。これがこのワードマップの「テーマ」になる。テーマは通常教員が指示するが，直接「わたし」などと決めるのではなく，「自分の趣味をテーマにする」と決め方のルールだけ示し，テーマ自体の選択は学習者に任せる方法もある。後者の方がモチベーションの面からは有利だが，学習難度は高くなる。

	わたし	

図 1　方塊ワードマップの学習画面（模式）

©2010 CIEC

(2) 周囲8つのマスは，テキストボックスになっていて，学習者がテーマに関係あると思う語を，**日本語で**自由に入力していく（図2）。

京都	弟	姉
大学生	わたし	農学部
		グリークラブ

図2　単語を埋める（途中）

この際,8つのマスを全て埋めるように指示する。平均的な教養を有する日本人は，七福神のうち5〜6を答えることができるという。これはある分野を網羅的にとらえる時，最初の壁になる数字と考えられる。したがって，1テーマにつき常に8個の語を入力するとなれば，最後の2つか3つは，それなりに頭を絞ることになるのではないか。

(3) 単語を入力しおえたら,「送信」ボタンをクリックする。すると，このワードマップはGoogle翻訳APIを通して，各単語を中国語に翻訳し，同じ形式で表示する。この段階で「翻訳がおかしいんじゃないか」と思われる語を発見した場合は，その場で単語をクリックして訂正するか,「?」ボタンをクリックして疑義を表明しておく。「?」ボタンをクリックした語は，背景が赤になる。

(4) 再度「送信」ボタンをクリックすると，他の学習者の作ったマップと合わせて1画面で巨大なワードマップとして表示する。例えば，北海道大学では中国語のクラスはおおむね35人であるから，6×6のスペースが設けられ，そこに各自のワードマップが貼り込まれる。ワードマップはマウスドラッグで動かすことができる。また，日本語と中国語の表示を瞬時に変えることができる。

(5) 自分のワードマップ中の単語をクリックしたとき，他の人のマップで同じ語が使われていると，同じ語が使われているマスの背景が全て緑色になる。

(6) 多くの人が共通して使っている語がある場合,上位10語までを,マスの背景の色分けで示す。また,表形式で出力することができる。

(7) 他の人のマップで，翻訳が間違っていると思われる場合は,「ツッコミコメント」を残せる。ツッコミコメントは,「×（明らかな間違い）」「?（もしかして，変?）」「!（これわかんない）」の3種類のアイコンから一つを選んでクリックするか，鉛筆アイコンをクリックして自由記述するかを選べる。ツッコミコメントがついた語は，各アイコンの色が変わって確認できる。

3.2　方塊ワードマップの特徴

(1)　「言いたいことを（少し）言える」授業

外国語学習の入門段階では「言いたいことを言うのではなく，言えることを言え」とはよく言われることである。方塊ワードマップは，何か一つの話題について口に出すときに，自分が使いそうな単語をまとめて取得する仕組みであり,「言えることを言う」練習に,「言いたいこと」を含めることができる。これはモチベーションの維持向上に役立つとともに，単語が日本語と一緒に分類整理されていくので，効率的な語彙習得が可能になるものと思われる。

(2)　構文や表現と語彙学習の分離

授業で学生に自己紹介を課すとする。従来の授業では，自己紹介の筋を日本語で考え，続いて必要な語句を収集する。方塊ワードマップを用いた場合，まず「わたし」をテーマに単語を一括して取得し，それを既習またはあらためて習得する文のパターンに当てはめるため，単語学習を構文や表現の学習から完全に切り離すことが可能である。したがって,「単語の用法を学ぶために構文や表現を理解しなければならないが，構文や表現を理解するためには,単語を覚えていなければならない」というジレンマから脱することができる。

(3)　機械へのツッコミ

学習者同士で答案を交換して採点し合うのは，自分の間違いに気づきやすくなるし，理解が深まるので，好ましいやり方である。ところがお互いにあまりに「出来なさ過ぎる」と，低い所で連帯感をもってしまう。また能力の高い学習者が相手に遠慮して思い切ったことが言えないこともある。方塊ワードマップは，自動翻訳システムなので，ツッコミの対象は機械，システムである。これなら遠慮なく人のマップにツッコめるし，ツッコむこと自体に慣れていくことが期待できる。そして使用しているGoogle翻訳は，都合のいいことに（?）必ずいくつかツッコミたくなる誤訳を提供してくれる。

4.　おわりに

方塊ワードマップは，個人がある事象に対してどのような捉え方をしているかを，3×3におさめた一種のマインドマッピング手法と言える。今回はクラスという単位で運用することを前提にしているが，中国との遠隔協調学習で，お互いに日本語と中国語で作成したマップを交換しあうと，言葉を透けて見える文化の違いが，より鮮明になるのではないか。

また，Google翻訳APIは，TTSによる自動読みあげにも対応した。音声の品質はいまひとつではあるが，得られた会話を発音してみる，手順が大きく省かれる。今後対応を検討していきたい。

©2010 CIEC

中国語統一単語試験実施による基礎学力向上
中国語コーパスを活用した新語彙集に向けて

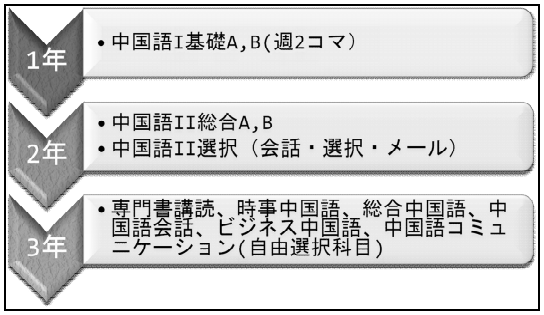
小川利康*1・詹善斌*2
Email: likang1230@gmail.com

*1：早稲田大学商学部教員
*2：早稲田大学理工学術院博士課程 2 年

◎Key Words 中国語，コーパス，学力格差

1. はじめに

早稲田大学商学部中国語教室（櫨山健介、宇野和夫、尹景春、小川利康）では『中国語基本単語帳』（語彙 750 語、DTP 出版）を編み、同書に基づく統一単語試験を「中国語 I 基礎 B」（秋学期配当、下図参照）履修者全員を対象に実施し、その合格を単位認定の条件としている。基礎学力の担保を目的とした試みは概ね成功しており、学力格差の是正に役立っている。



【図 1 ：中国語カリキュラム略図】

だが、その一方で初級から中級へ移行する 2 年次で伸び悩む学生が目立つ。その解決策として、我々は「中国語基本単語帳」をベースとして、中級レベルまで対応可能な語彙集を作成し、それに対応する統一試験を実施することで、解決の端緒を見いだしたい。

本報告では、過去 10 年間の単語試験の実施状況の報告に加え、新たな語彙集の単語選定の方法論として、中国語コーパスの統計データを如何に利用したかについて報告したい。

2. 基礎学力の担保のために

2.1 中国語学習における語彙力

大学における学習者は、例外なく中国語（以下、中国における共通語である普通話を指す）入門学習において、その言語的特徴である声調を習得してから基本文型の学習に入る。その学習過程で声調を含む基礎発音の学習は、発音表記文字としてのピンインと表意文字たる簡体字（漢字）を結びつけるもので、その後の学習効率を決定づける大切な礎である。

一般的に週 1～2 回（90 分）の授業では、5 月までには発音学習を終えるが、現実的には模範朗読なしに正確な発音が出来るまでになる学生は多くない。このため声調の安定化のため、文法学習を展開する一方で、継続的に発音矯正を行いつつ、オーラルテストを定期的に課してゆく必要がある。

その学習過程において、基礎語彙学習は発音練習（発音表記文字としてのピンイン習熟）と文法学習を結びつける要となる存在である。英語など欧米系言語学習では動詞など語形変化の学習に費やすが、中国語では常に漢字（簡体字）と発音の対応関係の把握に費やす必要があり、その語彙学習なくして基本文型習熟は成立しない。従って、初級文法に必要な基本動詞などを過不足なく収録した語彙集による学習は基礎学力を担保するうえで必要不可欠であり、早稲田大学商学部では 1999 年に初版を、2005 年には現行の改訂版を刊行し、以来毎年 10 月末に 1 年次中国語履修者 14 クラスを対象に「単語統一試験」を実施してきた。

2.2 単語統一試験概要

単語統一試験はマークシート問題 50 題（60 点）および筆記（ヒアリング書き取り）10 題（40 点）で構成され、試験時間 30 分である。マークシート問題は 5 択問題だが、意味理解だけでなく、発音習熟（ピンイン表記理解）に重きを置いた内容となっており、以下の形式で毎年作題している。

1，簡体字単語に対応する正しいピンイン選択
2，ピンイン単語に対応する正確な日訳選択
3，日本語に対応する正確な簡体字単語選択
4，声調が異なる単語（2 音節）を選択
5，文中空欄に当てはまる単語を選択
6，（筆記）読み上げられた単語の簡体字、ピンイン、日本語の意味を書き記す

この試験を通して試されるのは、発音表記としてのピンインを自ら正しく発音でき、音声を聞いて正しいピンイン表記で書き取れること、またピンイン表記を簡体字と正確に対応させられるかであり、秋学期始まって早々の 10 月末に実施されるため、実質的には半年間の勉学の成果が試されることになる。毎年 500 名前後が受験し、筆記試験部分は専任教員 4 名が即日採点し、マークは機械処理を行い、一週間後に結果を通知する。マーク及

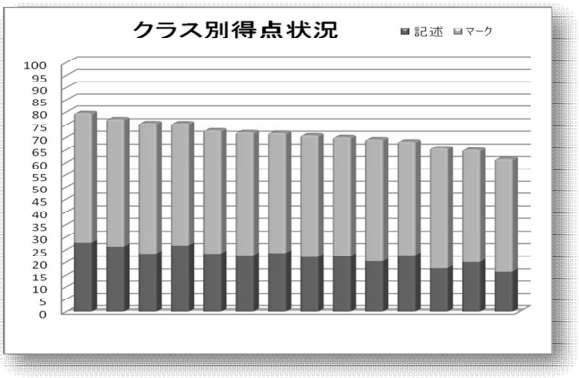
©2010 CIEC

び筆記の合計が 60 点以上の者を合格とし､不合格者は各クラス担当教員のもとで合格するまで再テストを受け、最終的に合格できなかった者には秋学期の単位を認定しない。

2.3　試験の実施と評価

これまで 10 年間試験を実施してきたなかで､効果を上げたのは、学生達が合格できるまで再テストを受けさせる指導を徹底した点にある。課題が与えられれば、自分で学ぶことが出来る学生が減りつつある今日、重要なのは不合格になった学生をどのように導き、再テストで合格させるかにあると言っても過言ではない。

単語統一試験を実施する準備段階での議論では、基礎学力の担保のため、より総合的な学力を測る試験を実施するべきだとの意見もあったが、総合的な学力試験の場合、使用教科書を統一しなければ作題は不可能であり、教科書が統一されても、担当教員ごとに異なる教授法が行われていれば、統一的成績評価も容易ではない。このため「担当教員の個性、教授法を生かすためには教科書を統一すべきではない」(櫨山健介) という考え方を基本に、まずは最低限の共通項として単語という基礎学力だけを測ることにした。わずか 750 語の単語帳を完全に習熟させる作業は愚直とも言えようが､これまでの十年間のデータを比較してみると、2000 年開始当初は合格率が全クラス平均で 50%を切っていたのに対して、近年は 70%を確実に上回るようになり、基礎学力の向上については確実な成果を上げている。それとともに平均点も確実に上昇しており、09 年の例を示すと、下図のように概ね 70 点前後の平均点に達し､その後の再テスト実施によって最終的には合格率は 90%以上に達している。



【図２：09 年度中国語単語統一試験得点状況】
（クラス別平均点状況については注意参照[1]）

この指導プロセスにより、クラスの中下位層の底上げに顕著な効果を上げることが出来た。毎年年度末には、授業担当教員から毎年の授業内容総括を提出いただいているが、その内容からも 2 年次の授業で最初から落伍する学生が減ったことが明らかとなっている。

むろん単語試験の結果がクラスごとの総合的な中国語の学力とイコールとはいえない。だが、基礎学力としての重要な意味を持っていることは間違いない。我々は、今後もクラスごとの担当教員の個性や教授法を極力尊重する方針をすることを大前提としつつ、基礎学力を担保する方法論として、単語試験は有効な解の一つではないかと考えている。

またここで強調しておかねばならないことは、近年の合格率上昇は、学生の基礎学力向上を意味すると言うよりも､単語統一試験の定着とともに、クラスごとの担当教員が相当の熱意を持って学生指導を行った結果に外ならないという点である。これは自画自賛ではなく、他大学と同様、本学も中国語履修者急増のなかで専任教員増員が追いつかず､全 14 クラス中 6 クラスを非常勤講師に依存し、2 年次に至っては全クラスを非常勤講師に依存している｡従って､この試験の成果の過半は多々不利な状況下でも真摯に教育に取り組む非常勤講師の力に与ってのものであり、今後、更なる授業改善を進めるには担当教員の専任ポストを増やすことが喫緊の課題であると付言しておかねばならないだろう。

2.4　さまよえる中級クラス

1 年次の基礎学力向上では一定の成果を上げていると評価できるものの、2 年次で伸び悩むものが目立つ。その結果、3 年次の中国語選択履修者には少数の中国留学経験者など高い学力を持つ学生がいる一方で、相当数の学生が「読めない、書けない、聞き取れない」という状態にある。彼らの中には 2 年次に力を伸ばすどころか、1 年次に身につけた基礎学力すら維持できなかった者すら見受けられる。学習のモチベーションを見失ってしまい惰性で学習を続けている点で正しく「さまよえる中級クラス」である。今後、あらゆる分野で日本と中国の連携が必要となるなかで、対等に中国と渡り合える人材の育成は急務である。そのためにも、2，3 年次の授業でコアとなる教材を新たに編む必要がある。

3.　経験的語彙論からの脱却

3.1　中級向けの「語彙集」編纂のために

現行の「中国語基本単語帳」は 1 年次秋に実施する試験に照準を合わせているため、語彙数は 750 と限られている。しかし、2，3 年次も射程に入れた語彙集となると、語彙数も相当増やす必要がある。おおよその目安として、日中の代表的な中国語能力検定試験の語彙表[2]を目安とすると、以下のようになる。

HSK（漢語水平考試）甲乙	3051 語
HSK（漢語水平考試）丙	2202 語
HSK（漢語水平考試）丁	3569 語
中国語検定四級	約 1100 語
中国語検定三級	約 2640 語

【図３：主要検定試験語彙数一覧】

©2010 CIEC

HSK の丙、丁は中級の範疇を超えるので、甲乙に限れば 3000 語であり、大学 2 年（教養課程）修了程度という定義のある中国語検定三級が 2640 語で、これに四級語彙を加えるなら、3000 語から 3740 語が中級修了程度と見なすことが出来るだろう。これが現実的に大学の中国語教育課程で扱える語彙数の限界でもあると思われる。

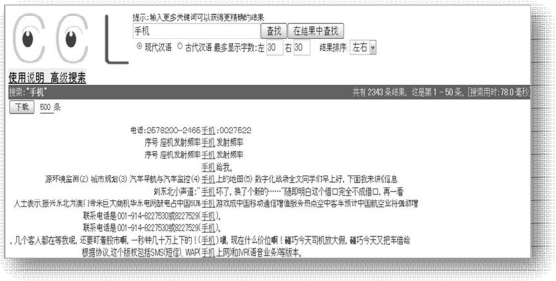
しかしながら、HSK も正式に制定されたのが 1992 年、中国語検定も 1996 年の改訂版から数えても十年以上経過している。統計的データを踏まえて制定された HSK にしても､近年の中国のめまぐるしい変貌によって語彙は相当陳腐化してしまっている。中国語検定についても然りである。

私たちが編んだ語彙集についても言うまでもない。諸家の語彙集を参照したとはいえ、日頃の共学経験という極めて経験的な「カン」に拠って編まれたものであり、科学的な根拠に乏しく、2000 語以上の語彙集を編むための方法論としては薄弱すぎる。そこで現代中国社会での利用頻度の高い語彙を計量的に把握するための方法として、中国語コーパスを利用することにした。

3.2 中国語コーパスの現況

大規模中国語コーパス（語料庫）として、現在良く存在が知られているのは、「北京大学 CCL 語料庫検索系統」(http://ccl.pku.edu.cn:8080/ccl_corpus/index.jsp)と「国家語言資源監測与研究中心」(http://202.114.40.172:9090/cqs/)であろう。このほかにも台湾の中央研究院、香港城市大学も語料庫を提供しているほか、日本の関西大学では中国語教科書の例文データをコーパスとして提供している。

このなかで先駆的な存在は北京大学であり、俞士汶教授を中心とする研究グループによって『現代漢語語法信息詞典』(清華大学出版社) が刊行されている。北京大学コーパスは現代中国語で利用される文例語彙を幅広く収集するために、その素材を新聞雑誌から文学作品に至るまで広く網羅し、テキストデータでおよそ 3 億字（2009 年 7 月 20 日現在）を蓄積している。



【図４ :北京大学 CCL 語料庫検索系統検索画面】

中国語コーパスは基本的に動詞などを中心とする語法用例の収集が目的であり、語彙頻度に着目する研究は必ずしも多いとは言えなかったが、近年はコーパスデータに基づく『現代漢語常用詞表』（商務印書館）が 2008 年に、『中国語言生活状況報告』（商務印書館）が 2005 年より毎年刊行されるようになった。こうしたデータも援用することによって、よりアップデートな語彙集を編むのが私たちの狙いである。

3.3 用例収集及び自動推薦システム（詹善斌）

以上の意図を実現するために､私たちは HSK の語彙集を検証するところから、作業を始めた。北京大学のコーパスはウェブ上で公開されている。本学の理工学術院の詹善斌氏（博士後期課程在学）の助力を得て、用例収集作業を Perl によって自動化し、HSK 単語の用例数を記録できるようにした。

【図５ ：Ubuntu910 上での自動用例収集画面】

当初は甲乙のみに限定する予定であったが、最終的には丙、丁も追加して調査したところ、丁の方にも用例頻度の高い単語が多数見つかり、選定語彙の陳腐化がデータからも裏付けられた。

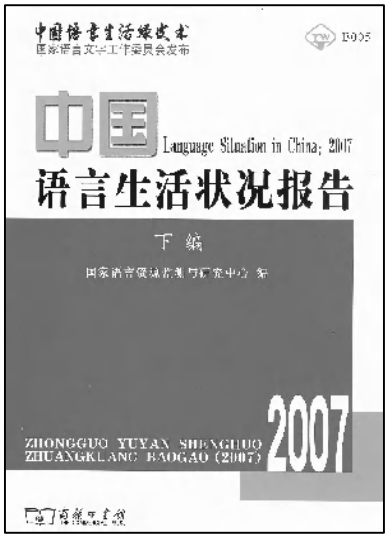
さらに自動収集された用例は 1437 万に上るため、その例文の検討に当たっては詹氏の助力により、自動品詞分析を行ったうえで適切な用例が上位に検索表示されるシステムを開発し、その用例検索システムに基づいて用例の検討を行っている[3]。

3.4 HSK 語彙にない新語の取り込み

以上の調査を通して、HSK 単語を利用頻度順にソートし、上位語彙を選定することが出来たが、それだけでは新たに生まれた語彙を全て取り込みきれない。そこで、当初は現代中国社会での利用頻度に沿った語彙集として『現代漢語常用詞表』から頻用度の高い語彙を取り込む予定であったが、頻度の高い語彙にも学習者向けに適切とは言えないことが明らかになった。

©2010 CIEC

そこで初級から中級者に提供する学習語彙として、一定程度安定的に利用される語彙が選別された語彙表として、『中国語言生活状況報告』（2007年版、商務印書館）に収める「語文新課標教材 3000 基本詞語表」（以下、語文基礎語彙）を利用することにした。



このデータは、「語文」教科書（日本「国語」に相当する科目）で学習する語彙（小学校 1 年次から中学三年次まで）について、中国国内で刊行される北京、上海の主要教科書四種類について集計調査し、利用頻度の高い語彙を 3000 位まで示したものである。このデータを頻度順 HSK 及び中国語検定の単語と照合し、欠落部分を補った。言語動態を最もリアルに反映する北京大学コーパスと教科書という規範性の高いデータによる「語文基礎語彙」との双方を参照することで、データとしては恐らく十二分であると考えられる。

4. 終わりに──中間報告として

以上を踏まえて、具体的な語彙選定の作業を現在進行中である。これまでの作業で機械的に作成された上位 3000 語を常用語彙表として確定することは様々な理由から出来ないためである。その主な理由は以下の通りである。

1）単用できない語彙が上位に多数含まれる：北京大学コーパスの上位単語ではあっても単用できない語彙（必ず他のごとの結合によって単語となる文字）があるため、「語文基礎語彙」と照合して欠落しているものは排除することとする。

2）文法成分として必須の語彙の脱落を防ぐ：上位を占める語彙はコーパスの常として名詞が圧倒的多数を占める。このため 3000 位以内の語彙のなかには「漢語水平詞語与漢語大綱」（HSK 向けに定められた語彙表と文法項目）で挙げられた連詞で欠落するものが出てくるため補う必要がある。例えば、「越来越～」、「连～都～」など。

3）日本人向けに必要となる語彙を補う必要がある。自己表現の手段としての外国語という位置づけからすれば、「东京」「大阪」などの地名や大学名などが挙げられる。

今後、秋学期までを目処に選定作業を終え、音源つきの PDF ファイルとして公開するので、ぜひ大方のご指教を乞う次第である。

---

[1] 個人情報保護への配慮から、表中では平均点順にデータをソートしたうえで、クラスが特定できないようにして表示した。

[2] HSK は同委員会が提供する語彙表による。中国語検定の単語数は上野恵司著『標準中国語辞典』に拠る。

[3] 口頭報告：詹善斌、小川利康「検索エンジン（Lucene）による中国語用例抽出最適化−北京大学中国語語料庫を利用して」（「漢字文献情報処理研究会」第十二回大会、2009 年 12 月 20 日於花園大学）

©2010 CIEC

ムードル上スペイン語単語・動詞活用練習問題

Raúl　Nivón
Email: raoul@oiu.jp

大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科
◎Key Words　1．ムードル　2．スペイン語　3．自習

1.　はじめに

外国語を教えるのも、習うのも、簡単な「技」ではない。それは今も、昔も同じだと思う。私はスペイン語を教え始めたのは 25 年余前のことです。今の IT 技術を利用すれば私のスペイン語の教え方はどのぐらい改善するのでしょうか？また、学生のスペイン語学習はどのぐらい上達するのでしょうか？という素朴な疑問からこの試みが始まった。一方は先生として常に“Renovarse o morir”：「更新か後退」（スペインのことわざ）。「工夫」をしないといけない。もう一方では現代学生の特徴の一つは集中力あまり長く続かないことだと思う。さて、「ムードル上スペイン語単語･動詞活用練習問題」を使ってどのぐらい授業の改善と学生の学習上達に効果があるのでしょうか？以下の報告の通りで紹介する。

2.　大阪国際大学の語学教育

2.1　第二外国語

大阪国際大学(以下：OIU)には英語以外第二外国語には四つがある。最も人気がある中国語の次、韓国語、ドイツ語とスペイン語である。全学年の学生が履修することができ、半分ぐらい 1 回性で、あとは 2-4 回生である。クラスは二つある。先生も 2 人。平成 21 年度の授業日と時間帯等は以下の通りである：

- 月曜日、4・5 限目（15 時 10 分～16 時～40 分・16：50～18：20）。
- クラス 1 ：1 回生、24 名。
- クラス 2 ：2～4 回生、26 名。
- 教員 1 名：日本人女性、主に文法担当。
- 教員 1 名：メキシコ人男性、実践練習担当。
- 教室：週に一回 PC 教室を利用する。
- 教科書：「Mi Libro」強学社、2010 年

2.2　「スペイン語単語練習・動詞活用練習問題」プロジェクトのきっかけと目的

私は語学教員としての役割は「教える」ということより「facilitator」だと思っている：「someone enabling something to happen」[1]。というのは、学生と教員常にお互いに影響しながら、楽しくかつ確実に学ぶ経験の喜びを提供する。この理想を果たすには週に 2 回授業に参加するだけで足りない。E-learning についてあまり強い関心がなかった。がある日、コンピュータプログラミングに詳しい先生にいきなりに課題を投げられた：「スペイン語授業の中で Moodle 学習システムを使ってみませんか？」。2009 年、5 月の初めであった。

OIU では「Moodle」という「オープンソースソフト」を利用し[2]、Web 上で全科目をサポートする一種の e-learning ツールである。私はその専門家ではないが誘ってくれた先生の知恵と力を借りて、Moodle 学習システムを利用することにした。

目的は 2 つ：

- スペイン語の基本語彙と動詞活用形になれる。具体的に今年度使っている教科書に出る語彙に触れ、意味を学習する。
- 授業に参加する以外の時間にスペイン語学習に取り組む。

2.3　準備と実践

まず、今年度の教科書の巻末にある Vocabulario、語彙リストをデータベースにした。千余り語彙が出た。すべての語彙が出るレッスン毎に分けた。12 課である。そこから石川先生が練習問題を作った。12 レッスンがあって各レッスンに出る単語を 10 個ずつのパックにした。多いレッスンには 8・9 パックがある。 2009 年度、前期で初めて授業で使った。動詞活用問題集は後期にできた。今年度の学生は両方の問題集を前期から取り組んでいる。

「テレビ」を意味する単語は?
1 つの答えを選択してください。

a. calor
b. entonces
c. habitación
d. televisión
e. quién

3.　結果と問題点

3.1　2009 年度前期末アンケート：

問 1：量的に子の練習問題をどこまでやりましたか？
問 2：　何時間ぐらい取り組みましたか？
問 3：　どこでやりましたか？（複数可）
問 4：この学習は「役に立つ」と思いますか？（5 段階）
問 5：　この学習は「面白い」と思いますか？（5 段階）
問 6：　この学習は「難しい」と思いますか？（5 段階）

[1]Encarta(R) World English Dictionary (C) & (P) 1999,2000 Microsoft Corporation

[2]http://moodle.org/http://docs.moodle.org/ja/Moodle%E3%81%A8%E3%81%AF

©2010 CIEC

- 学習者：50 名（1 回生 24 名。2 回生以上 25 名）
- 最も少ない：１小テスト：１名
- 最も多い：　全小テスト：３名
- 平均：　レッスン４まで３１小手スト

1 回生の学生はレッスン４までしか進まなかったことに対して、2 回生以上の学生は平均以上の小テストに取り組む傾向が伺えた。全小テストをやった 3 人の学生は 2 回生であった。

問題点としては利用する期間は少なかったことである。教科書を進むにつれてそのレッスンの語彙を覚えていくことは理想的である。PC では小テストを合格したから語彙を覚えたとは限らない。ペーパーテストをすることも勧められる。

3.2　2009 年度後期末アンケート（動詞活用編）：

（上記と同じ問。回答者：14 名、2 回生以上学生）

皆喜んで、元気で動詞活用問題を取り組んだ。14 人中に 3 人もすべてのドリルを溶かした。6 人は半分以上の問題をやった。半分以上の問題を取り組んだ 11 人は平均で 6 時間を使った。おそらくそのドリルがなければこのぐらいスペイン語学習していなかったといえるでしょう。みな「難しい」とは思ったが 9 人は普通以上「おもしろかった」、「役に立った」とも言った。

3.3　2009 年度後期末アンケート（動詞活用編）：

自由感想（一部略）：

１．スペイン語が難しいですが興味がありま。

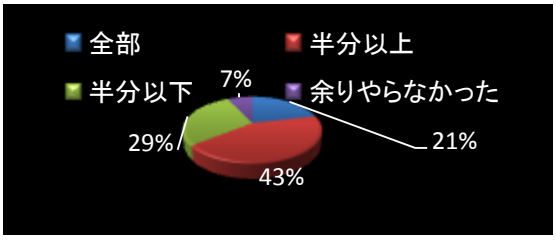
５．先生、１年間ありがとうございました。

６．楽しい授業でした。

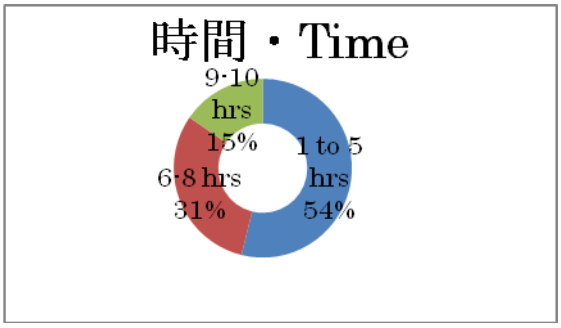
７．問題はワンパターンだったのでもっと色んな形式の問題にすればおもしろそうだと思いました。

3.4　2009 年度後期末アンケート（動詞活用編）：

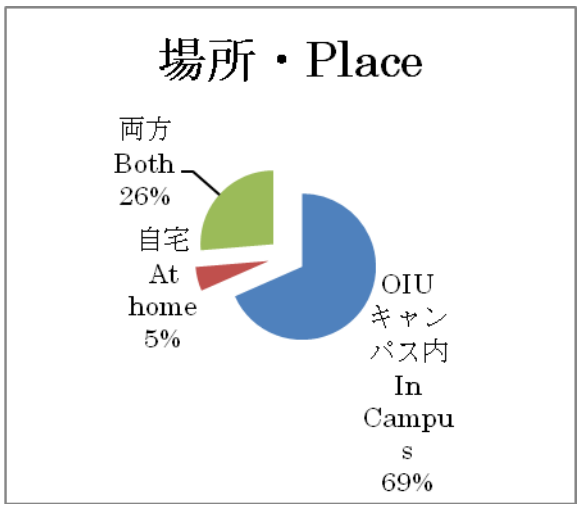
グラフで見るアンケート結果



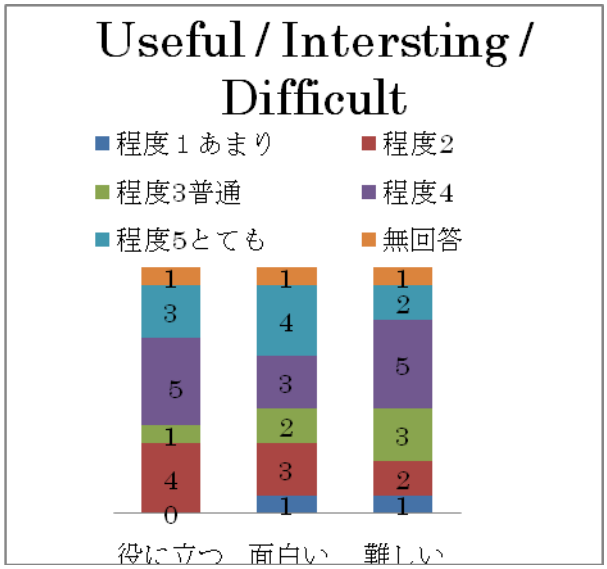
グラフ１。問 1 Number of drills made



グラフ２。問２：Time used to solve the drills.



グラフ３。問３：Place of practice.



グラフ４。問４・５・６：Level of interest & difficulty

4.　終わりに

目的は 40%ぐらいで達せられた。実際に学生は学習する時間を増やしたし、スペイン語単語にも大いに触れて、動詞の活用にもなれた。確かに単語を「丸暗記」はしなかった。動詞の活用も忘れてしまう。でも、一度覚えたことが必要となれば割合確実である。課題として残っているのは、他のスペイン語文法を扱う練習問題を増やすことと問題のバリエーションを加えることだ。これから本格的に「Blended Learning、ブレンド型学習」[3]に挑戦する。

[3] Graham, C. R.. *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer. pp. 3-21.

©2010 CIEC

ことだま on Squeak による理科教材の作成と授業実践

山崎　剛[*1]・山崎　謙介[*2]・小野瀬　倫也[*3]
Email: tsuyoshi0813@gmail.com
*1：東京学芸大学大学院教育学研究科
*2：東京学芸大学
*3：東京学芸大学附属竹早中学校

◎Key Words ことだま on Squeak，教材開発，理科

1. はじめに

近年、Squeak を用いた教育的研究やワークショップ、授業が多く行われている。それは Squeak のタイルプログラミングの扱いやすさやインターフェースの面においてアルゴリズム学習などに適した教材であるからである。しかしながら、「教育の情報化」が必要とされてきている現在の教育において、各教科における Squeak の利用というのはほとんどなされていないのが現状である。その理由として今までの研究ではアルゴリズム教育がメインであり、各教科としてそれを取り入れづらいからである。

そこで本研究では、教科「理科」における測定実験でのコンピュータ利用を目的とした教材作成及び授業実践を行った。

提案手法の実践授業として東京学芸大学附属竹早中学校３年生４クラスにおいて、「理科」の「加速の様子を測定する実験」の時間を設定し、計三時限にわたり実践をおこなった。本論文では授業結果を報告し考察する。

2. 研究の背景

2.1 現在の情報教育

近年、学校教育の現場においてコンピュータを利用した「教育の情報化」がひとつのキーワードとしてあげられている。文部科学省が示した、情報化への対応[1]のなかにも

1. 小・中・高と各学校段階を通じて、各教科等や「総合的な学習の時間」においてコンピュータやインターネットの積極的な活用を図る

2. 中・高等学校において、情報に関する教科・内容を必修とする。

とある。また、コンピュータ教室の設置率は小中高あわせて 99.1%にのぼり、ほとんどの学校でコンピュータが導入されている[2]。このようにコンピュータのインフラは整ってきているが、特に教科「情報」がない小・中学校でのコンピュータの学習は情報手段の操作の習得が中心となり上記１.にあるような各教科での利用はあまりされていない現状である。

2.2 ことだま on Squeak

Squeak は主にパーソナルな環境の構築やマルチメディアアプリケーションの開発のために設計された非常に移植性の高いマルチメディアプラットフォームである。中でも、画面上でマウスなどを利用しグラフィカルにプログラミングが行える非開発者向けのプログラミング環境である Squeak eToys が有名である[3][4]。今回、慶應義塾大学大岩研究室で開発された Squeak eToys の文法などをより日本語に近いように改良した”ことだま on Squeak”[5]を用いて教材開発を行った。”ことだま on Squeak”を用いた理由として、

- 様々な OS での利用が可能
- 分かりやすい言語であるため、生徒の理解しやすさ

があり、今回“ことだま on Squeak”を用いて、教材作成を行った。

３． 作成した教材

3.1 斜面を動く台車の運動を測定する教材(図１)

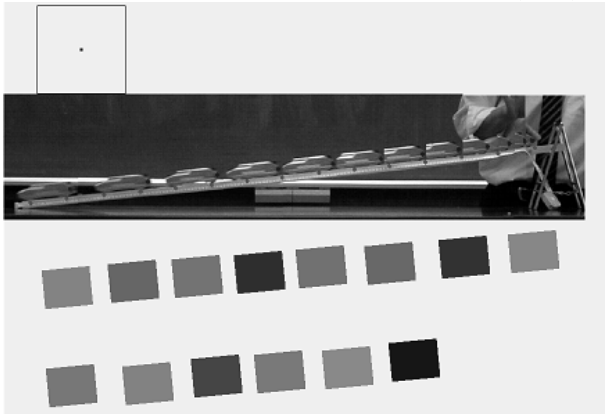


図１ 斜面を動く台車の運動を測定する教材(図１)

この教材は、中学校理科の「力と運動」の単元で広く行われている実験を基に作成した。一般的な理科の実験では台車の運動を記録タイマーで紙に記録するが、今回作成した教材は台車の移動距離の測定をストロボ風写真の台車間の距離を測ることによって行った。

坂道を台車が落ちる様子を連写写真で撮り、それを Squeak 内に取り込み、ストロボ写真のように加工を行った(図１　上部)。また距離を測定するために Squeak の中に「部品」として用意されている「付箋紙」というツールを台車の傾きにあわせたものを複数用意し（図１　下部)、それらを拡大、縮小させその横幅をみることで距離を測る。また、Squeak での距離の単位はドットである。単位変換で生徒が混乱しないよう、50 ドット 10cm と比較的計算しやすいように画像を縮小

©2010 CIEC

してある。

3.2 自由落下をするボールの運動の測定教材(図２)

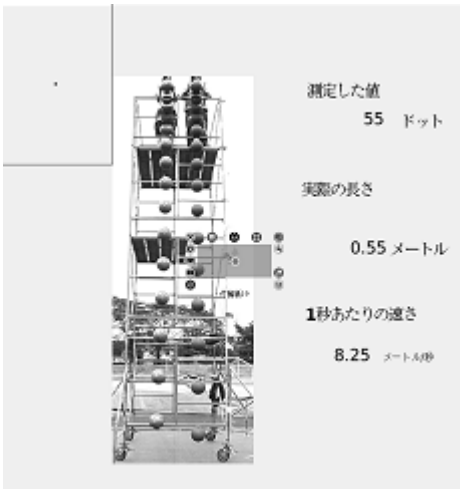


図２自由落下をするボールの運動の測定教材

この教材はボールが自由落下する際の軌跡から重力の加速度を求める教材である。これは B.J.Allen-Con & Kimberly Rose の著書" Powerful Ideas in the Classroom , Using Squeak to Enhance Math and Science Learning "[6]で利用されている教材を基に、3.1 節の発展的内容として扱うための教材を作成した。基本的な作成方法は同説と同じであるが、測定した値に同期しその値の実際の長さ、及び秒速への自動変換ツールを作成した。

3.3 シミュレーション実験教材(図３)

図３　シミュレーション実験教材

この教材は、今回作成した教材のまとめとして自由落下運動のシミュレーションを行う教材である。図３右側にある"重力加速度"の値を生徒が入力すると、シミュレーションを行う点の加速度を計算し、点の落ちていく距離が変化する。また、上部のボタンをクリックすることで、実際に撮影した写真のボールも動いていくため、実際のボールの動きと常に比較しながらシミュレーションを行うことが出来る。

４． 実践授業

4.1 実践概要

場所：　東京学芸大学附属竹早中学校
授業数：各クラス全３回（一回 50 分）
日時：　第一回平成 21 年 10 月 14 日
　　第二回　　同　　10 月 21 日
　　第三回　　同　　11 月 4 日
対象：３年生４クラス（各クラス 40 人　計 160 人）
授業内容：「理科」での加速度測定実験及びシミュレーション
環境：コンピュータ室にて一人一台のコンピュータを使用して学習

4.2 授業計画

以下の計画で実践を行った。
第一回「Squeak に触れ車モーフを加速させる」
　Squeak に慣れ、次回以降必要となる Squeak 操作の基本を学ぶことを目的とする。
第二回「Squeak 上で台車の速度を測定する」
　台車が坂道を落ちる際の速度を、3.1 の教材を用いて測定を行う。
第三回「自由落下の加速度を測定しシミュレーションを行う」
　ボールが自由落下していく様子を、3.2 の教材を用いながら測定し、さらに 3.3 の教材でシミュレーションを行うことで、理解を深める。

4.3 第一回授業

この授業では、"ことだま on Squeak"に慣れ、次回以降の測定における基本的な操作を覚えることに主眼を置く。まず、三回の授業の導入として瞬間の速さや平均の速さなど速度を講義形式で再確認した上で、"ことだま on Squeak"で生徒自身が車に命令を与え、動かしてみる。今回、車を動かすことを導入として用いたのは、次回での測定実験では坂道に台車を走らせるため、なるべく次回に関連付けを行うため車を用いた。

4.4 第二回授業

この授業では、3.1 の教材を用いて台車が坂道を加速していく様子を移動距離として測定し、グラフにまとめた。グラフ用紙は縦軸を台車間の移動距離、横軸を台車を動かし始めてからの経過時間とし記入した(図 4)。縦軸は移動距離であるが、台車間の平均の速さを示している。このグラフから平均の速さが経過時間とともにほぼ比例しながら増加していっていることがわかるので、直線として速度の傾きを測定することで加速度が計算される。

4.5 第三回授業

この授業では、3.2 及び 3.3 の教材を用いて、ボール

©2010 CIEC

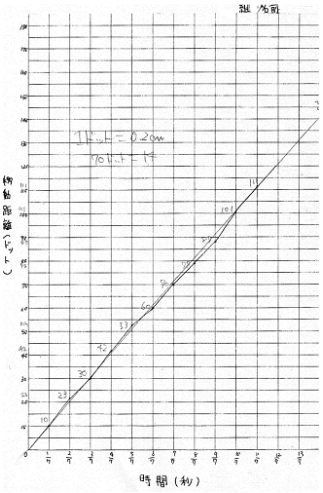


図４　第二回授業　生徒作成グラフ

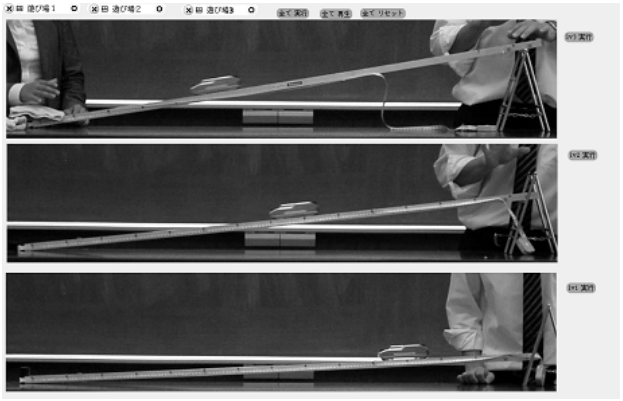


図５　　角度の違う坂道を落とした様子

の自由落下運動について扱った。導入として坂道の角度を大きくしていった動画をみせ、角度が垂直になった時にはどうなるのかという発問を行った(図 5)。3.2 節の教材では第二回授業の発展として、グラフを書き、さらにその傾きを求めることで、重力加速度を考えた(図 6)。さらにまとめとして 3.3 節の教材で求めた重力加速度によって自由落下と同じ動きがシミュレーションを行えるかということを行った。また、その後時間に余裕のある生徒に対し「月でのボールの動きのシミュレーションを行ってみよう」といった、学習の更なる発展問題を与えた。

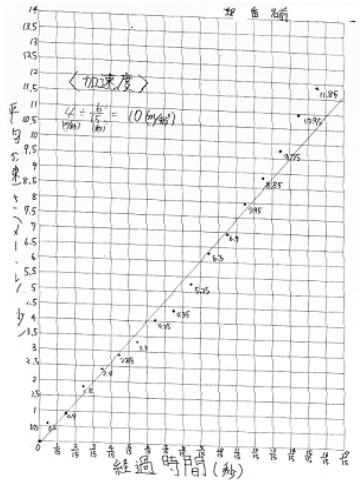


図６　第三回授業　生徒作成グラフ

５．アンケートによる評価と考察

5.1 アンケート結果

第三回授業終了時に全生徒に対し、アンケートを行った。アンケートの結果を以下表１に示す。
(各４段階評価　有効回答数 156 件)

表１　アンケート結果

	4	3	2	1	平均
問1	65	56	26	9	3.13
問2	46	75	30	13	3.09
問3	42	64	37	13	2.87
問4	57	67	28	4	3.13

問１: 台車が加速していく様子を Squeak で測定するのはわかりやすかったか。
（４:分かりやすかった　　３：ややわかりやすかった
２：やや分かりづらかった　　１：分かりづらかった）
問２: ボールを落とした写真を測定することで、重力による力を理解できたか。
（４：理解できた　　３：少し理解できた
２：あまり理解できなかった　１：理解できなかった）
問３: Squeak での落下距離の測定はわかりやすかったか。
（４:分かりやすかった　　３：ややわかりやすかった
２：やや分かりづらかった　　１：分かりづらかった）
問４: シミュレーションを行うことで、理解は深まったか。
（４:深まった　　３：やや深まった
２：あまり深まらなかった　　１：深まらなかった）

また、今後理科の授業でコンピュータを使っていきたいかの問には、［はい:105　いいえ:51　］との回答を得た

5.2　考察

5.1 節のアンケート結果で全ての問において４段階評価で３に近い評価を得た。このことから、今回“ことだま on Squeak”を用いて作成した教材が授業において、生徒の理解を深めることに対して、有効であったといえる。また、問４でのシミュレーションによる理解の深まりが平均 3.13 となったことから、実験のまとめとして、有効であったと考えられる。しかしながら、あまり理解を深められなかった生徒もおり、今後の課題となった。

また、今後の理科へ授業の利用に関しては、全体の約 2/3 が積極的との回答が得られたことから、今後もコンピュータを活用した実験などの授業が望まれていることもわかる。また、今後の利用に消極的であった 1/3 の生徒の自由記述欄では「コンピュータが苦手」、「操作がわからない」等のコンピュータに対する苦手意識が多く見られた。作成する教材をさらにわかりやすくするとともに、学校教育全体としてのコンピュータ活用を促し、生徒のコンピュータに対する障壁をさらに小さくしていく必要性があると感じる。

６．結論

本研究では、”ことだま on Squeak”を用いた理科での教材作成及びその授業実践について述べてきた。実践授業として行った理科での授業の生徒による評価として、5.1 節でも述べたとおり四段階評価の問では３付近を得られ、今後のコンピュータ利用にも生徒の 2/3 が積極的であったことから、従来の授業に対して本教材及び研究は有効であったと考えられる。

©2010 CIEC

しかし依然、十分な信頼性があるとはいえず、考察すべき問題があり、以下にそれをあげる。

問題点
・ 生徒にコンピュータの苦手意識がある場合、
最初から消極的になってしまう。
2・実験時の写真の視差などから生じる測定結果の誤差

上記の問題点に対する解決方法の提案
1)小学校、中学校において操作法などのコンピュータに対し慣れ親しめるような授業を行う。また、Squeak 導入時に基本操作時間を多くとり、どの生徒にとっても苦手意識を取り払えるような導入授業を行う。

2）写真を遠くからズームを使用し撮影することや、撮影した後の画像補正を行うことで修正を行う。その他影響の与える要因をあらかじめ考え予備実験を行った上での撮影などを行う。

また今回アンケート結果から、学習者にとってのコンピュータを使った学習の有効性は示されたが、教師の普段の教材作成時間等について研究を行えなかった。今後の研究として教師の教材作成にかけられる時間や初等、中等学校での情報教育の実態などを調査しより有効な教材開発を考える。

以上を今後の課題とし、この研究を終える。

［参考文献］
[1]文部科学省：情報化への対応
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/main18_a2.htm

[2]文部科学省：学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1287351.htm

[3] 荒木 恵,岡田 健,大岩 元,2007
”小学校におけるオルゴールと「ことだま on Squeak」を用いたプログラミング教育の試み“
情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告 2007(12), 69-75

[4] 吉正 健太郎,上野山 智,高田 秀志,酒井 徹朗,2004
"数学的・科学的概念の習得を目指した GUI プログラミング環境 Squeak Toys による教育実践"
日本教育工学会大会講演論文集 20, 737-738

[5] 大岩　元監修、松沢芳昭・杉浦　学編著,2008
ことだま　on Squeak で学ぶ論理思考とプログラミング,イーテキスト研究所

[6] B.J.Allen-Con &Kimberly Rose,2003：
Powerful Ideas in the Classroom , Using Squeak to Enhance Math and Science Learning
,Viewpoints Research Institute, Inc..

※今回作成した教材は
http://www.u-gakugei.ac.jp/~m103309s/rika-kyouzai.html
からダウンロードできます。

©2010 CIEC

教職大学院における ICT を活用した授業開発の支援

菅原　亮・羽賀 康博
Email: sgwrr9ted@ruri.waseda.jp

早稲田大学大学院教職研究科高度教職実践専攻

◎Key Words　教職大学院，ICT 活用，小中高教育，教員養成

1.　はじめに

21 世紀の教員にとって，「ICT 活用指導力[1]」は必修とも言える能力になっている．2011 年度から施行される学習指導要領においても ICT の位置付けはより強調され，総則や各教科に具体的指針が多く掲載されている．

それは，問題発見・解決能力やコミュニケーション力などの 21 世紀に向けて子ども達に身に付けて欲しい力が従来型の授業モデルでは十分に養えないことを意味しているのであろう．すなわち教員には黒板とチョークの授業だけではなく，ICT を用いた授業設計力などの新しい教育観・授業観を身につけることが求められている．

また 2008 年 4 月から全国で開設された教職大学院の修了生には学際的・情報的な視野をもった人材が重要となるが，教職大学院のカリキュラム上，未だ「情報関連科目」を設置する大学院は少ない（2009 年「これからの教員に求められる力とは[2]」(武沢護より)．さらに今教職大学院で，ICT 活用指導力の育成が行われているとは言いがたい．

一方で，2010 年 2 月に実施された早稲田大学大学院教職研究科（以下，当研究科とする．）の実習報告会において菅原が報告したテーマ「教室で使用できる ICT 教材の開発」について院生から多くの興味が寄せられた．そこで何人かの院生に聴き取り調査を実施しところ，「院生の多くは手段が分からないが、ICT の活用には興味を持っている」ということが主観的見解ではあるが分かった．

教職大学に適切なカリキュラムが設置されていない中，院生の興味・関心を具体的な力にするために，教職大学院における ICT を活用した授業開発の支援を，今年度から菅原・羽賀が「院生相互の研究・学びあい」という形で実施し，その活動を記録することにした．

2.　現状の問題点

2.1　カリキュラム

当研究科において，2010 年度カリキュラム上，「情報関連科目」は「自由選択科目」に属する「教師が学ぶ情報リテラシー」の開講に止まっている．

2.2　集団の構成

当研究科は学部新卒者などの教員経験がほとんどない 2 年制コース院生の 1 年生（以下 M1）と 2 年生（以下 M2），さらに教員経験が一定以上の 1 年制コース院生（以下現職）で構成されている．また，校種や教科[1]も多様である．このように構成員の幅が広く，支援をする上で様々な能力に差があると想定される集団である．

2.3　ICT 指導力の焦点化

ICT 活用指導力は広範囲にわたる能力であり，院生相互の学びあいの中ですべてを支援することは難しい．そこで，当研究科の構成と現状を鑑み，最も ICT を活用することに利点が感じるであろう「授業中に ICT を活用して指導する能力[(1)]」について支援していくこととした．

2.4　目標とする規準

表 1 に教員の適性の 4 段階[3]を示す．当教職大学院院生には修了時にレベル B に到達すべく，適宜，支援をしていく．なお，支援者 2 名に関しては修了時にレベル C の到達を目指す．

表 1　教員の適性の 4 段階

レベル	指導力による格
レベル A	大学生・新任（基礎的な知識をもとに授業を実践できる）
レベル B	一般教員 （効果的な授業が実践できる）
レベル C	ICT リーダー教員 （校内で指導・推進できる）
レベル D	指導主事 （地域で指導・推進できる）

「教員の ICT 活用指導力向上／研修テキスト 増補改訂版」より

また，表 1 を考慮した上で，「教員の ICT 活用能力規準表（2008 年度版）」[3]を基に，該当項目のレベル B（一般教員）相当の能力を身につけるための支援を行う．表 2 に規準内容の例を示す．

©2010 CIEC

表２　ICT 活用指導力規準（抜粋）

レベル A	レベル B	レベル C
①ICT 活用授業の教育効果の高さや授業での利点を理解している.	① ICT 活用授業の教育効果の高さを実感し，その利点を積極的に活かした授業の指導計画を立案できる.	①ICT 活用授業の教育効果の高さを校内の教員に示し，積極的に ICT を活用した授業の指導計画を立案し提案できる.
②担当学年や教科の授業で，ICT を活用した授業の指導計画を立案できる.	②担当学年や教科の授業で，ICT の特性を理解し，それを活かした授業設計ができる.	②ICT の特性を理解し，学習効果の高い授業設計を校内の教員に提案できる. ③ ICT の特性を活かした新しい授業形態を校内に提案できる。

「教員の ICT 活用指導力向上／研修テキスト」より

3.　方策

3.1　活動組織

理科・数学・情報の教員を志望する院生相互の学びあいを目的とした「早稲田大学教職大学院理数科研究会」の「ICT 活用技術分科会」を活動の母体とするが，支援については校種・教科を問わず実施する.

3.2　基本方針

日常の教材作成と授業での ICT 利活用が手軽にできるようになることを基本方針とした. また，教員側・生徒側の双方の活用の視点や，さらに活用の場面（導入，展開，まとめ）・観点（視覚的提示，くり返し学習，整理等）についても適時伝える．ただし，活用の仕方は各校種・教科に応じて院生各々に判断してもらう.

3.3　実施した支援

支援は主に希望参加型のワークショップを実施した．具体的な内容を表３に示す．また，これ以外にも個人的な質問に関しては，その都度，対応した.

表３　ワークショップ一覧

日付　参加人数　ワークショップ名
4/22(木)　6　『英語教育に ICT を活用しよう』 (視覚的な提示方法)
4/27(火) 17　『iPod を使って授業をしよう!! 』 (黒板への投影方法，静止画・動画)
5/20(木) 10　『ICT を活用しよう！素材編』 (Excel、地図ソフト等)
5/27(木)　9　『ICT を活用しよう！活用編』 (PowerPoint、グラフ描画ソフト等)

4.　結果

4.1　チェックリストの結果

ワークショップを実施するにあたり，文部科学省が公表している「教員の ICT 活用指導力のチェックリスト」[1]を用い，実施前・実施後の ICT 活用指導力を「あまりできない」「ほとんどできない」「ややできる」「わりにできる」の４段階で自己評価を行った．表４に「B 授業中に ICT を活用して指導する能力」の各項目の詳細を，図１にその変化をそれぞれ示す.

表４　B 授業中に ICT を活用して指導する能力

B−1 学習に対する生徒の興味・関心を高めるために，コンピュータや提示装置などを活用して資料などを効果的に提示する.
B−2 生徒一人一人に課題意識をもたせるために，コンピュータや提示装置などを活用して資料などを効果的に提示する.
B−3 わかりやすく説明したり，生徒の思考や理解を深めたりするために，コンピュータや提示装置などを活用して資料などを効果的に提示する.
B−4 学習内容をまとめる際に生徒の知識の定着を図るために，コンピュータや提示装置などを活用して資料などをわかりやすく提示する.

「教員の ICT 活用指導力の基準の具体化・明確化」より

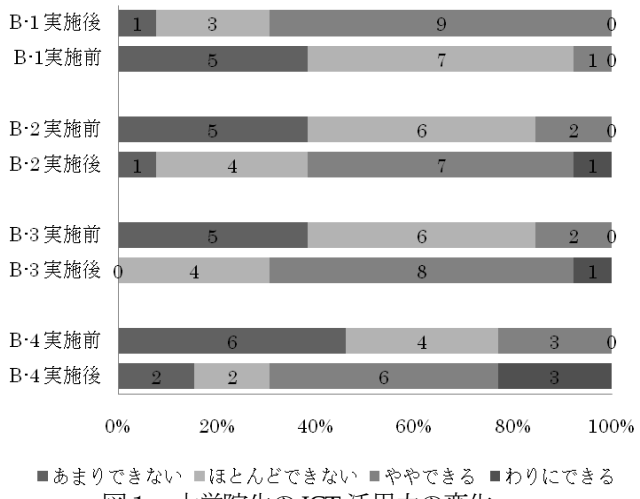


図１　大学院生の ICT 活用力の変化

4.2　教材作成事例

実際に当教職研究科院生が作成した ICT 教材を紹介する．なお作成した教材はそれぞれの図を参考とし，その他の情報については以下の順で記述する.

①校種・教科[1]
②作成者の情報（M1，M2，現職）
③使用したソフトウェアやサイト
④作成教材の概要
⑤「授業でどのように活用したいか」への返答

©2010 CIEC

4.2.1　関数グラフソフトの活用

①高等学校数学科　②M1

③GRAPES[3]（関数グラフソフト）

④放物線を描画するアニメーションを作成した．

⑤インターネット上の資料を授業で活用するための方法や授業内での ICT の利用仕方が分かった．まだ授業自体のイメージができていないため，具体的な活用方法は思い浮かばないが，授業内でのグラフの描画など，動きがあったほうが分かりやすいものや，正確に描画したいものがある場合にピンポイントで利用できるのではないか．

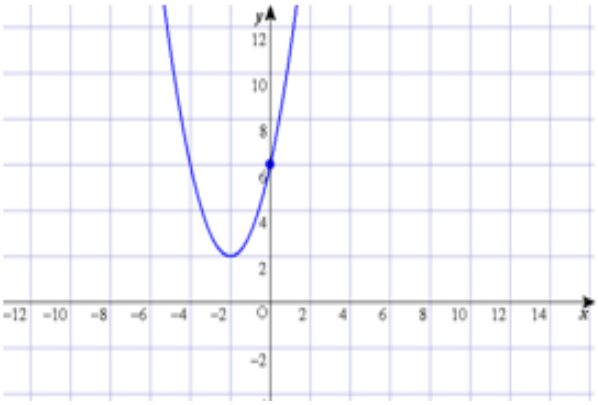


図２　２次関数のグラフ

4.2.2　授業プリントの黒板投影

①高等学校国語科　②M2　③Word

④黒板に直接投影できるように背景を黒とし、PDF ファイルに変換することで表示の拡大・縮小を容易に行いえるようにした．

⑤黒板に直接投影する技術を応用して，試験問題の解説を充実させたい．特に試験後は解説に時間を使いたいので，生徒の持っているプリントを投影することで，板書時間を短縮したい．

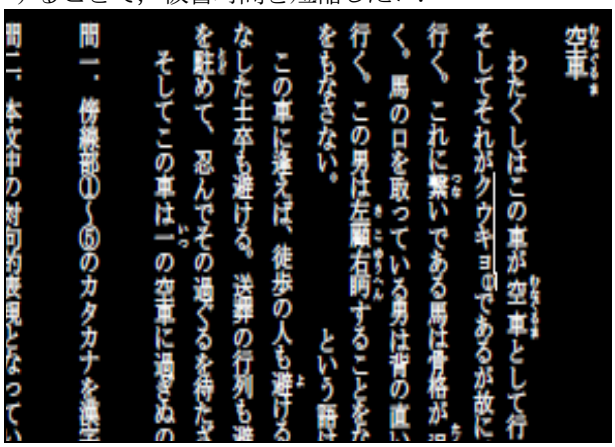


図３　授業プリントを黒板に投影するための工夫

4.2.3　地図の塗り分けの自動化

①高等学校地歴科　②M1（社会人経験者）

②　PowerPoint, http://www.freemap.jp/

③　局のデータを利用し，日本の白地図を自動的な塗り分けを行った．

⑤様々な統計データを参考に地図を塗り分けできるので，人口と人口密度の比較などを提示できると生徒に考えさせる授業ができると思う．

図４　統計データを利用した地図の自動塗り分け

4.3　授業事例

次に，ICT 教材を作成し，さらに模擬授業等で実際に活用した事例を示す．なお作成した教材は同様に図を参考とし，その他の情報については以下の順で記述する．

①校種・教科[1]

②成者（M1，M2，現職）

③使用したソフトウェアやサイト

4.3.1　ICT を活用した日本地図教材

①中学校社会科　②M1

③PowerPoint，http://www.freemap.jp/

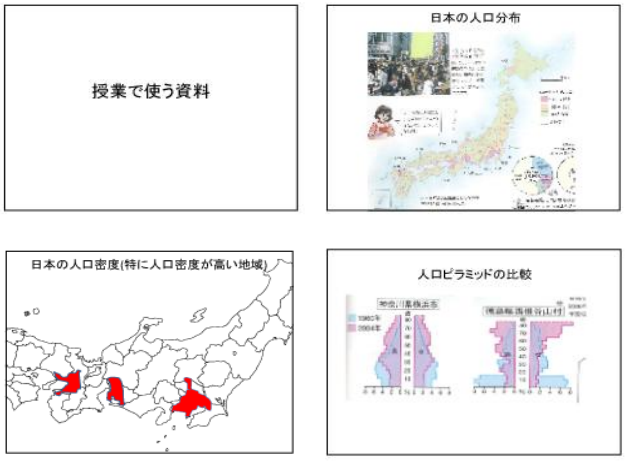


図５　地理の模擬授業で使用したスライド

©2010 CIEC

4.3.2　ワークシートとの連携を意識したスライド教材

①中学校英語科　②M1　③PowerPoint，Word

図 6　英語の模擬授業で使用したスライド（抜粋）

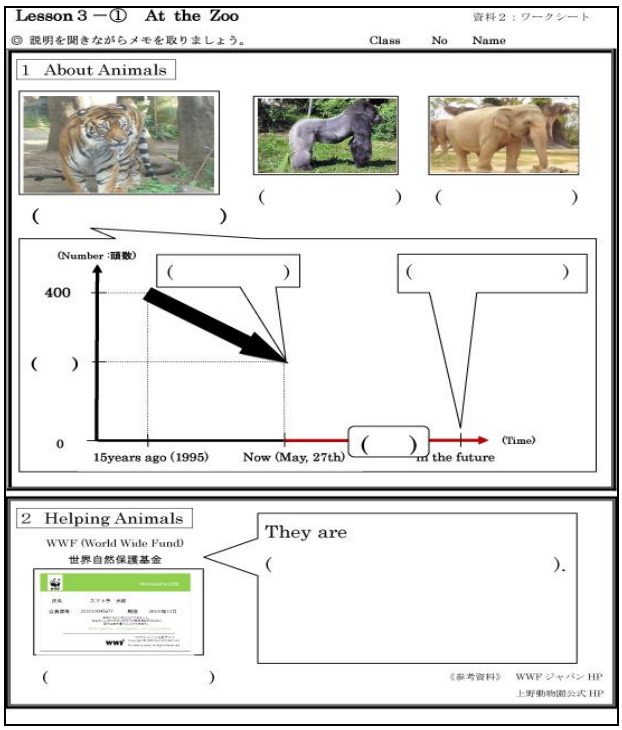


図 7　英語の模擬授業で使用したワークシート

5.　考察

5.1　M1 と M2 について

授業経験が少ない M1[注1]に関しては，ICT リテラシーの向上に終始した．また，授業経験がある M2 に関しては ICT を有効に活用できる場面・状況を理解した上で実践することができた．

今回の取り組みを行った結果，M2 に関しては「授業中に ICT を活用して指導する能力」が，有効に ICT を活用できるという点から，レベル B 相当に達している者が多いと判断できる．

前述を踏まえ，教職大学院や初任者研修で「授業中に ICT を活用して指導する能力」について構成員に幅がある集団を指導・支援する際は「ICT リテラシー」と「授業経験・授業実践力」の 2 つの能力を考慮する必要がある．

また，2 つの能力を円滑に繋ぐために，「ICT 教材の具体的な事例の提示」が非常に有益であることが分かった．

5.2　現職について

現職に関しては，授業経験が豊富なため，「ICT リテラシー」や「ICT 教材の具体的な事例の提示」を中心とした支援を実施することに有効性があると感じた．

具体的な事例を提示すれば，教材作成は容易である．ただし，ICT の機能を理解していない等の問題があるため，「ICT 教材の具体的な事例の提示」する教員との協同が必要だと考えられる．

6.　今後の課題

6.1　教職大学院のカリキュラムについて

院生相互の学びあいの活動の範囲では，当研究科全員の ICT 指導力の向上を目指すことには限界があり，このような取り組みが教職大学院のカリキュラム上設定されることが望まれる．実際に実施したワークショップは希望参加型であったため，ICT に対して意識が高い院生が対象になってしまった．

6.2　授業設計・デザインについて

このような活動を通して培った「学びあう」という体験を経て，修了生が教職についたときに，実際に授業設計・デザインに活かすことが今後の我々の課題となる．

従来の「教育への ICT の利用」と言うと PC が中心であった．しかし，最近では、iPad のような携帯端末が開発されている．電子教材や電子テキストの開発や，このような情報機器の授業展開への活用も今後の大きな課題となるであろう．

注[1]　M1・M2 の校種・教科に関しては希望を含む．
[2]　M1 が実施する実習（学校臨床実習Ⅰ・Ⅱ）は通例 9 月から開始する．
[3]　友田勝久氏が作成したフリーソフトウェアである．

参考文献

(1)　教員の ICT 活用指導力の基準の具体化・明確化に関する検討会:“教員の ICT 活用指導力の基準の具体化・明確化～全ての教員の ICT 活用指導力の向上のために～”（2007）
(2)　武沢護:“これからの教員に求められる情報的な力とは－教職大学院における教員養成の取組”（2009）
(3)　教育情報化推進協議会：“教員の ICT 活用指導力向上／研修テキスト 増補改訂版”（2008）

©2010 CIEC

コンピュータ演習の授業を受ける学生との意思疎通を図るためのコミュニケーションカードの効果

村井万寿夫*
Email: murai@seiryo-u.ac.jp

***：金沢星稜大学人間科学部こども学科**

本学１年次配当の必修科目「情報基礎理論」（前期はａ，後期はｂ）は，コンピュータの操作演習を通して情報処理の基礎を学んだりアプリケーションソフトの活用力を身に付けたりする。そのため，授業者は操作の手順や演習課題を手元のコンピュータを用いて提示しながら授業を進めていく。手順や課題などについて分からない学生の対応はＴＡが担当する。よって，授業者と学生が十分に意思疎通を図ることができない。そこで，この課題を解決するための方法として学習コミュニケーションカード（LCカード）を考案し，運用してきた。本稿では，学生がLCカードについてどのような意識をもっているかを紹介するとともに，授業者から捉えたLCカードの効果や有用性について報告する。結論としては次のことが挙げられる。出席促進と欠席防止の効果，授業内容の理解度把握と学習内容の定着効果，学生自身の学習内容に対する自己評価効果，授業に対する意欲向上の効果，毎回の授業改善の効果などである。

◎Key Words　**学習者理解，コミュニケーションカード，授業改善**

1.　はじめに

本学１年次生の配当科目に「情報基礎理論」（前期：情報基礎理論ａ，後期：情報基礎理論ｂ）がある。

インターネットや電子メール，ワープロソフトや表計算ソフト，さらにはプレゼンテーションソフトの操作スキルを身に付けるとともに情報の科学的理解や情報社会に参画する態度形成をめざす，演習を中心とした授業である。

クラス編成は演習室のコンピュータの台数（96台）をもとに学科別に行い，１年次生で70～80人，再履修者を含めると80名超の受講者数となる。これらの学生に対して一人の授業者と一人の補助教員が授業にあたる。

大学における授業は，講義，演習，実習に分けて捉えることができる。そして，通常，演習や実習は一般的に少人数のクラス編成による授業形式が多い。この場合，授業者と学生とのコミュニケーションがとりやすく，意思疎通が図りやすいと言える。しかし，本学における演習中心の科目「情報基礎理論」においては比較的大人数のクラス編成であり，学生とコミュニケーションをとりにくく，意思疎通が図りにくい授業形態であると言える。授業者が教師用コンピュータを用いてコンピュータの操作について説明し，学生は画面転送装置によって提示される教師用コンピュータの画面を見ながら手元のコンピュータを操作し，不明な点はアシスタント・ティーチャーに聞くといった授業形式をとっているからである。

しかし，デスクトップ型コンピュータが96台設置されている演習室における授業形式としては，このような授業形式が一般的であると考えられる。そこで問題は，学生とのコミュニケーションや意思疎通の観点である。この問題については，いくつかの先行研究がある。

南部らは（2006），大人数を対象とした教育メディア関連科目「教育メディア論Ⅱ」の授業改善として，授業者と学生との意思疎通を図るためのコミュニケーションカードを活用し，「大福帳を用いた双方向のやり取りによって，相互の意思疎通と共通理解を図ることができることが確かめられた。」(1) と報告している。

南部らはこの研究において，コミュニケーションカードを“大福帳”と称している。大福帳は織田揮準（前三重大学，現皇學館大学）によって開発され，日本科学教育学会年会論文集21（1997）において次のように報告している。「1982年度から『学生による授業評価』を学期末に実施し，授業改善のフィードバック情報として活用してきた。『学生による授業評価』を実施して得られた最大の収穫は，①学生は教師の教授行動の冷静で，鋭い観察者であること，②授業担当者自身が『学生による授業評価』の実施計画を持つことが，日常的な授業改善と工夫を促す強い動機づけになること，などの発見であった。」「1988年度からは，授業毎に学生からのフィードバック情報（授業に関する感想や意見・要望）を収集する大福帳（授業カード）を開発し，授業に導入した。」(2)

織田は大福帳の効果として次の６点を挙げている。「①授業出席促進効果および欠席防止効果，②積極的な受講態度形成効果，③教師と学生との信頼関係形成効果，④授業内容理解と学習の定着効果，⑤学生の自己努力・自己変容過程の確認効果，⑥受講者の授業充実動機づけ効果。」(3)

大福帳の由来について，三重大学教育学部附属教育実践総合センターの須曽野（2006）は，三重大学第２回大学教育カフェにおいて，「学習者と教師に対して『授業・学習の充実』というに大きな福をもたらすカード」(4) と紹介している。つまり，大福帳は特に学生にとって“福”となることが重要と言える。

大福帳は他大学においては「シャトルカード」と称して利用されており，岡山大学においては岡山大学教

©2010 CIEC

育開発センターFD委員会が「授業を効果的に行うために（学生にとって魅力的な授業にするために）」と題し，Webサイトにおいて「学生と教員との間の双方向性の授業の確立を目的に開発されたカードであり，岡山大学では以下に示したような形式のカードである。シャトルカードは学務部教務課教務係で入手できる。表側に1～7回分の授業用，裏側に8～15回分が印刷されており，全部で12色ある。」[5]と内外に向けて公開している。

以上の先行研究をもとに，筆者が担当した科目「情報基礎理論」における2007年度からの2009年度前期までのコミュニケーションカード（大福帳）の活用とその効果や有用性について報告する。

2. 研究の目的

学生との意思疎通を図り，授業内容の理解度を把握するためのコミュニケーションカードを考案・運用し，その効果や有用性について分析する。

3. 研究の方法

3.1 コミュニケーションカードの考案

前期15コマの授業に対応できるようにする。そのため，A4用紙を用い，両面を利用して15コマ分を配置する。

3.2 コミュニケーションカードの提示

学生にコミュニケーションカードの目的と使い方について説明し，理解を得る。

3.3 授業でのコミュニケーションカードの適用

各回の授業終盤にコミュニケーションカードを配付し，感想等を記入後，回収する。

3.4 記述内容の添削

学生一人一人の記述内容についてコメント（朱書）するとともに，授業内容の理解度を把握する。

3.5 コミュニケーションカードに対する意識調査

15回目の授業の際にアンケートを実施し，学生一人一人の意識を把握する。また，前期の授業における意識を集約し，後期の授業での運用の是非について検討する。

3.6 コミュニケーションカードの有用性

コミュニケーションカードの記述内容やアンケート調査結果，さらには授業者による観察評価をもとに，コミュニケーションカードについての有用性を洗い出す。

4. 研究の結果

4.1 コミュニケーションカードの考案と運用

4.1.1 先行研究による“大福帳”

本学独自（筆者独自）のコミュニケーションカードを考案する際，三重大学によって取り組まれている“大福帳”を参考にした（図1）。

4.1.2 考案した“LCカード”

1時間1時間の学習内容についての学生の反応（感想や意見，要望など）を授業者とやりとりすることを意図した『学習コミュニケーションカード』を考案して，“LCカード”と呼称することにした（図2）。

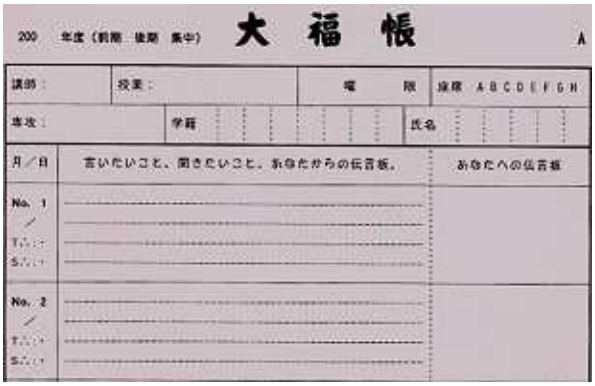


図1　三重大学による“大福帳”

図2　学生に示したLCカードの見本（写真は筆者）

4.1.3 学生へのＬＣカードの提示

前期第１回授業時にＬＣカードを提示し，利用目的と使い方を説明した。ＬＣカードには学生の了解を得て学生の顔写真を付けることにした。授業者が一人一人の学生を早く覚え，コメントを書くときに顔を見ながら当人に語りかけるように書きたいと考えた。

顔写真はデジタルカメラで撮影し，授業者が予めワープロソフト（MS-Word）によって作成した形式をもとに学生自身が写真を挿入し，印刷するようにした。

4.1.4 学生へのLCカードの提示

前期第１回授業時にLCカードを提示し，利用目的と使い方を説明した。LCカードには学生の了解を得て学生の顔写真を付けることにした。授業者が一人一人の学生を早く覚え，コメントを書くときに顔を見ながら当人に語りかけるように書きたいと考えたからである。

顔写真はデジタルカメラで撮影し，授業者が予めワープロソフト（MS-Word）によって作成した形式の中に学生自身が挿入し，印刷するようにした。

4.1.5 授業での運用

第２回目の授業から感想等を書く場をとり，自由記述した後に回収し，第３回目の授業の際に返却する。そして，第３回目の授業の感想等を書いた後に集め，次回（第４回）の授業に返却するといった手続きを第15回授業まで一貫して適用した。

©2010 CIEC

4.2 記述項目について

4.2.1 2007年度～2008年度

2007年度から取り組んだLCカードの記述項目は，「今日の授業の感想」とした。これによって学生は思い思いに感想を記述した。授業者は記述内容についてコメントを朱書きして返すようにした（図3）。

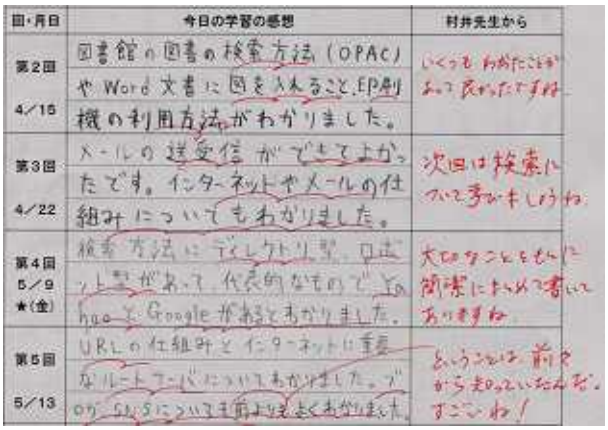


図3　学生の記述内容と授業者からのコメント

感想を自由に書けるようにしたことで学生の言いたいことが授業者に伝わるメリットが生まれた。その一方で，一言で記述を終える学生が見受けられた。しかし，一言でも好意的に受け入れてコメントを返すようにした。これによって徐々に感想量が増していった（図3）。

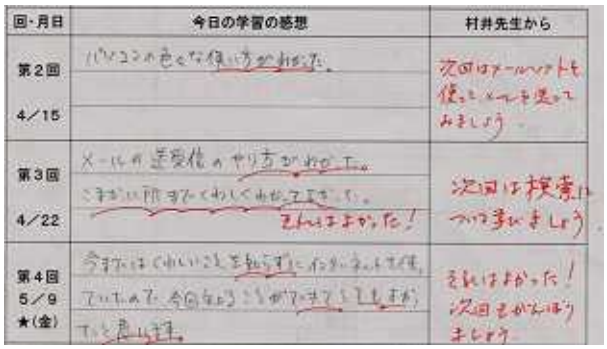


図4　感想量が増加していったLCカード

4.2.2 2009年度

2009年度前期から記述項目を「今日の学習の自己評価と一口感想」とした。学生自身が授業内容について自己評価できるようにするとともに，一口感想が自己評価と連動したものになることに期待した（図5）。

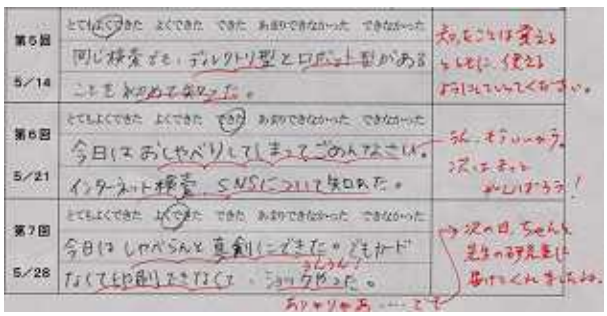


図5　学生の自己評価と一言感想

4.3 LCカードの意識調査

4.3.1 2007年度の学生の意識

2007年度前期の取り組みをもとに後期もLCカードを使ってよいか，学生の意識を調査した。「前期にLCカードを使ってきたが後期もあったほうがよいか」について3件法（「あったほうがよい」「どちらでもよい（先生にお任せ）」「ないほうがよい」）によって電子メールで回答する手続きをとった。

回答した139名（2クラス分）の内，「あったほうがよい」と答えた学生は58名で42%を示した。「どちらでもよい」と答えた学生は52名で37%を示した。両者を合わせると79%になり，約8割の学生はLCカードを好意的・肯定的に捉えていることが分かる。「ないほうがよい」と答えた学生は29名で21%を示した（図6）。

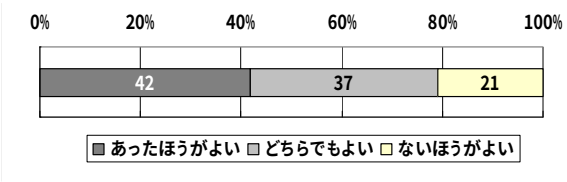


図6　後期もLCカードがあったらよいか（2007）

3.3.2 2008年度の学生の意識

2008年度においても2007年度と同様の手続きによって学生の意識を調査した。

回答した74名（1クラス）の内，「あったほうがよい」と答えた学生は52名で70%を示した。「どちらでもよい」と答えた学生は12名で16%を示した。両者を合わせると86%になり，9割近い学生がLCカードを好意的・肯定的に捉えていることが分かる。「ないほうがよい」と答えた学生は10名で14%を示した（図7）。

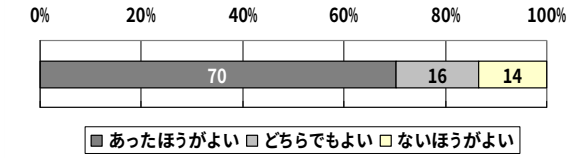


図7　後期もLCカードがあったらよいか（2008）

4.3.3 2009年度の学生の意識

2009年度においても前年度までと同様の手続きによって学生の意識を調査した。

回答した73名（1クラス）の内，「あったほうがよい」と答えた学生は32名で44%を示した。「どちらでもよい（先生にお任せ）」と答えた学生は34名で47%を示した。両者を合わせると91%になり，9割を超える学生がLCカードを好意的・肯定的に捉えていることが分かる。「ないほうがよい」と答えた学生は7名で10%を示した（図8）。

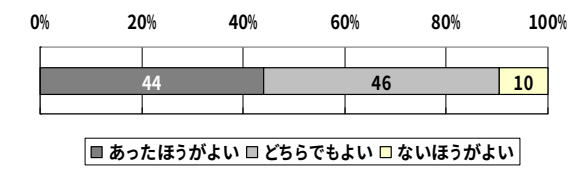


図8　後期もLCカードがあったらよいか（2009）

©2010 CIEC

4.3.4 年度別の学生の意識の比較

2007年度から2009年度までのLCカードに対する学生の意識を比較した。

比較手続きとして,「あったほうがよい」と答えた学生の割合と「どちらでもよい」と答えた学生の割合を合わせて「あったほうがよい」と表示することにした。「どちらでもよい（先生にお任せ)」はLCカードを好意的に捉えていたり，授業者にお任せするといった意思を示したりしていると判断したからである。

年度別の意識を比較すると,「あったほうがよい」の割合が増加傾向を示している。LCカードによって授業者とコミュニケーションをとりたいといった思いの学生が増えてきていることの表れであると考えることができる（図9)。

ただし, 最も高い割合を示している2009年度の90%の内訳は「あったほうがよい」が44%で,「どちらでもよい」が46%であり,「あったほうがよい」の44%は前年度，前々年度比較において低い割合を示している。

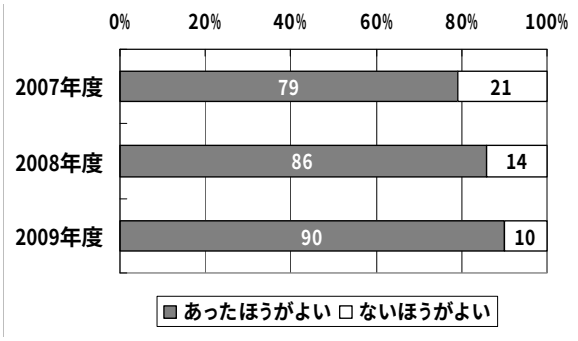


図9　年度別の学生の意識

2007年度と2008年度の記述項目が「今日の授業の感想」であったのに対し，2009年度は「今日の学習の自己評価と一口感想」としたことが影響したものと推測できる。前者は自由に書くことができるといった意識に対し，後者は先ず自己評価をして次にそれに関した感想を書かないといけないといった意識による違いであると考えられる。

4.3.5 第15回授業（前期最終）の記述内容

2008年度の学生は前期最終の第15回の授業の後でLCカードにどのようなことを書いているか，その傾向を探った。　その結果，第15回の授業内容（前期内容の確認のための課題解決）の理解度について書いている学生が25人であった。また，後期への授業の期待度について書いている学生が18人，後期への学習意欲について書いている学生が15人であった。さらに，授業者へのお礼を書いている学生が16人であった（表1)。

表1　2008年度前期終時の記述内容　(n=74)

授業内容の理解 (分かった。よく分かった。)	25
後期への期待 (後期もよろしくお願いします。)	18
後期への意欲 (後期もがんばりたい。)	15
授業者へのお礼 (ありがとうございました。)	16

5. 研究のまとめ

5.1 先行研究による効果の確認

織田が大福帳の効果として挙げている６点については，本研究によるLCカードにおいても確認することができたと考える（表2)。

表2　先行研究による効果

①	授業出席促進効果および欠席防止効果
②	積極的な受講態度形成効果
③	教師と学生との信頼関係形成効果
④	授業内容理解と学習の定着効果
⑤	学生の自己努力・自己変容過程の確認効果
⑥	受講者の授業充実動機づけ効果

5.2 本研究から得られたＬＣカードの有用性

織田の指摘するように大福帳は学生にとって“福”となることが重要であるが，授業者にとっての“福”も確認することができた。

それは授業改善である。本時の授業の感想をもとに次時の授業内容について検討・修正することができるのである。すなわち，授業内容理解と学習の定着効果が見られたと判断した際には，次時は授業の導入時から次の段階（演習）へと進む授業案持って臨む。

一方，授業内容理解と学習の定着効果が浅い面があることを把握した際，次時は授業の導入時に前時の内容や演習の復習の場をとる授業案で臨む。

これらのことも学生の“福”となるものであり，教える側ではなく，学習する側に立った授業改善の実現する方法の一つがＬＣカードであるということができると考える。

6. 参考文献

(1) 南部昌敏・浦野弘，多人数を対象とした教育メディア関連授業改善の試み～授業者と受講生の意思疎通を図るためのコミュニケーションカードの活用～, 第13回日本教育メディア学会年次大会発表論文集，pp.26-29（2006）
(2) 織田揮準，大福帳（授業カード）に対する受講生の態度変容, 日本科学教育学会年会論文集21, pp.321-322 (1997)
(3) 前掲書
(4) 須曽野仁志，授業交流カード「大福帳」の教育効果，三重大学高等教育創造開発センター（HEDC）第２回大学教育カフェ発表論文
http://ravel.edu.mie-u.ac.jp/~susono/2006pdf/060615dfc.Pdf
（2010.6.1 取得）
(5) 岡山大学教育開発センターＦＤ委員会授業改善のためのティーチングチップス集
http://cfd.cc.okayama-u.ac.jp/fd/tc/2005/
（2010.5.15 取得）

©2010 CIEC

クラス担任制の基盤拡充のための修学支援システムの期待される効果

生田目康子[*1]・松崎秀規[*2]・本井進[*3]
Email: namatame@it.hirokoku-u.ac.jp

***1：広島国際大学工学部情報通信学科**
***2：株式会社アイツー　代表取締役**
***3：株式会社アイツー　システムエンジニア**

◎Key Words **クラス担任制，修学支援，携帯電話**

1. はじめに

大学全入時代を迎え，入学者が多様化しつつある．多くの大学では，学生が修学や学生生活に関する気軽な相談先としてクラス担任制が既に実施されているが，退学率は改善しているとはいえない状況にある．クラス担任により学生への対応が異なることや業務多忙のため十分機能していないことが考えられる．本研究では，クラス担任制の基盤を拡充するためのインターネットと携帯電話を用いた修学支援システムを構築した．入学時点から本システムを活用することにより，学生はクラス担任と携帯電話を用いて気軽に相談する関係が構築できる．教員は，学生に本システムのアンケートへの回答を促す．蓄積された回答の履歴から各クラスや学年全体を対象に休学や退学の兆しを検出する．早期に適切な学生指導ができるので，休学や退学の減少が見込まれる．本報告では，修学支援システムの期待される効果を示し，併せて，2010 年度から運用開始した結果を報告する．

2. 研究の背景

研究の背景として，学生支援を把握するために日本学生支援機構の取組みと退学率および休学率の状況を述べる．

2.1 日本学生支援機構[(1)]の取組み

日本学生支援機構は，教育の機会均等に寄与するために学資の貸与やその他学生等の修学の援助に関する事業を行っている．

(1)学生支援の総合的支援体制

2006 年度の調査研究[(2)]は，学生支援は教育の一環と位置づけ，教職員と相談専門家の相互連携によって大学全体として，多様化する学生の個別ニーズに対応した学生支援の必要性を報告している．

学生支援を日常的支援，制度化された支援，専門的支援の 3 つの階層モデルに分類し，モデル間の有機的連携による総合的支援体制を提言している．

第 1 層の日常的支援は，学習指導や窓口対応など教職員と学生との日常的交流を通して，個別ニーズを把握し適切に対応する支援をさす．

第 2 層の制度化された支援は，学生の個別ニーズに応える教職員体制を整え，学生支援を進める支援をさす．例えば，クラス担任などを設置し，学生が相談しやすくし，個別ニーズを把握できるようにする．

第 3 層の専門的支援は，第 1 層の日常的支援や第 2 層の制度化された支援では対応できない学生の個別ニーズに専門的に対応する支援をさす．

本稿では，3 つの階層モデルのうち，第 2 層の制度化された支援に焦点を当てる．

(2)クラス担任制の実施状況

2008 年 10 月調査[(3)]によると，回答校数 1,105 校（回収率 90.8%）の「新入生に対するクラス担任制の実施状況」は，大学全体で約 80%，短期大学で約 86%，高等専門学校では全ての学校で実施している．

新入生のクラス担任制は，浸透しているといえる．しかし，担当する教員は多忙でありクラス担任制度による学生支援に関する基盤の整備が必要である．

(3)学生支援プログラム事例集[(4),(5)]

平成 19 年度は 272 件の申請から 70 件の学生支援プログラムが選定された．それらの内 17 件が，退学，留年，休学などに関連があるプログラムであった．そのうちの 16 件は，副次的効果として退学，留年，休学などの減少をあげている．残る 1 件が退学，留年，休学そのものの減少を目的としている．すなわち，ソーシャルワーカなどで構成した支援チームが不登校傾向の学生のもとに出向き支援を行う第 3 層の専門的支援である．

平成 20 年度は 230 件の申請から 23 件の学生支援プログラムが選定された．それらの内 4 件が，退学，留年，休学などに関連があるプログラムであった．そのうちの 3 件は，副次的効果として退学，留年，休学などの減少をあげている．残る 1 件が退学，留年，休学そのものの減少を目的としている．すなわち，不登校学生などの停滞学生を比較的小規模なグループ活動によるピアサポートで支援する第 2 層の制度化された支援である．

退学，留年，休学そのものの減少を目的とするプログラム 2 件は不登校を対象としており，多様なプログラムがあるとはいえない．

©2010 CIEC

2.2 各大学における学生支援の利用方法

ほとんどの学生支援は，学生が自ら窓口に出向きその利用を申請することが前提である．とりわけ退学，休学，留年が懸念される学生に関しては，窓口で申請することに困難を感じているのが現状である．

近年では大学が学生ポータルサイトを構築し，学生向けに講義情報や各種申請窓口などの情報提供をおこなっている．しかし，学生が困った時相談をするには，相手の顔が見えない学生ポータルサイトでは相談できないが現実である．大学全入時代になり，相談できない学生が増加することが懸念される．

日常的に学生に接するクラス担任などが，学生個人の諸問題の相談相手として対応する必要があろう．

2.3 休学率・退学率の状況

全国立大学を対象とした実態調査[6]では，退学率1.5%，休学率2.5%と報告がある．

一方，日本私立学校振興・共済事業団の調査結果によると，回答のあった私立大学 550 校で 1 年間に約 5 万 5000 人が退学している．在学者に対する退学者の単純平均は，3.3%である[7]．

国立大学，私立大学とも，改善傾向を示しておらず深刻な状況である．

3. 研究の目的

本研究では，多くの大学内で普及しているクラス担任制度を支援する情報システムを構築する．この情報システムを活用することにより，学生は新入生の段階から気軽にクラス担任といつでもどこでも携帯電話を活用してコミュニケーションができる．

この情報システムを活用し，教員は定期的に簡単なアンケートをおこなう．アンケートの結果に重みを掛けそれらの加重平均値をあらかじめ設定した基準値と比較する．基準値を外れた場合，学生が何らかの問題をかかえていると判断し，休学，留年，退学などにつながる兆しを早期に発見することを目的とする．

深刻な事態となる前に学内専門部署とも連携し，解決の糸口を探ることが可能となる．

4. システムの期待される効果

修学支援システムの期待される効果を学生，教員，大学の観点から示す．

4.1 学生の観点

- クラス担任と携帯電話で気軽に相談できるので，入学直後の環境適応に関する問題が減少する．
- 定期的にアンケートに回答することで自分を振返ることができ自律が期待できる．
- 気軽に相談できる環境があるので，人間関係や進路の問題も解決しやすい．

4.2 教員の観点

- 入学から卒業まで学生ごとのきめ細かい指導ができる．
- 定期的な学生の状況の把握作業が効率化するので，教員の負担が軽減する．
- 定期的に学生の状況をつかめるので学生の相談に的確に対応できる．
- 問題の起こりそうな学生の重点管理ができる．
- クラス担任の変更時の引継ぎが容易になる．
- クラス全体の傾向をつかめる．問題点が見つかればクラス全体の指導が行える．

4.3 大学の観点

- 本システムを学内に導入することにより，修学支援のノウハウが蓄積され，支援内容が充実してくる．
- 修学支援を活用することにより，退学，休学，留年が減少するので，社会に貢献する人材を適切な期間で輩出することができる．
- 退学，休学，留年が減り，新入生獲得に効果がある．

5. システムの設計方針

（1）携帯電話の活用

総務省の世帯の情報通信機器の保有状況調査[8]によると，平成20 年末の携帯電話またはＰＨＳの保有率は，95.6%となったと報告がある．

パソコンの同年の保有率は 85.9%であった．全世帯の 8 割強に普及が進んでおり，携帯電話またはＰＨＳ，固定電話に次いで保有率の高い機器となっていると報告がある．したがって，携帯電話はパソコンよりも普及しているといえる．

一方，携帯電話とパソコンの購入費用を比較すると，携帯電話のほうが安価であるため購入しやすい．

また，携帯電話の方がパソコンに比べ軽量で，常に携帯できるため情報交換に日常的に活用されている．

以上の理由から，学生の情報端末として携帯電話を基本とし，パソコンは携帯電話の代替機と位置づける．

（2）クラス担任制の活用

研究の背景で述べたようにクラス担任制は，多くの大学で実施されている．一般的には，学部の学科に所属する学生を対象としてクラス編成を行い，各クラスにクラス担任を設ける．学部の専任教員がクラス担任として，学生達の学習の助言，履修指導，その他学生の個人的な悩みや諸問題に関する相談に対応する．学生とクラス担任は，入学の時点から顔の見える関係と言える．

しかし，クラス担任は多忙であるため，クラス担任と学生の間に手軽なコミュニケーション手段としての情報システムの活用がクラス担任の業務をより効果的に支援できる．

（3）簡便な入力方式

学生は，クラス担任による簡単なアンケートに携帯電話で応える．1 分程度の短時間で返信できるようにキー操作を簡便にする．

（4）アンケートの設定

- アンケートの項目は，最大 10 項目設定できる．
- アンケートの回答方法は，ラジオボタン，リストボックス，チェックボックスによる選択式とテキストボックスへの自由記述を可能とする．
- アンケートの回答が必須か否かの設定ができる．
- アンケートの各項目にアンケート全体に対する重要度としての重みが設定できる．重みを設定しない場合は，1 が仮定される．

©2010 CIEC

・基準値の設定ができる．すなわち，アンケート結果の加重平均値が基準値以下になると学生が何らかの問題をかかえていると判断する．基準値を設定しない場合は，重み合計の 50%が仮定される．

（5）アンケート結果の収集

アンケート結果は，データ交換用の CSV ファイルして，タブで区切られた TSV 形式（Tab-Separated Values)で，ダウンロードできる．

6. 外部仕様

本システムの構成，システムの利用者である学生，運用者である教員に関する外部仕様について述べる．

6.1 システムの概要

図１に本システムの構成を示す．教員は，事前に学生登録とアンケート設定を行う．その後，学生にアンケート依頼をし，学生はアンケートに回答をする．学生の回答の内容は，システムに保存される．

教員は学生のアンケート回答状況や問題が懸念される学生の一覧を確認できる．

図１　修学支援システムの構成

6.2 学生の外部仕様

学生の外部仕様は，アンケート回答と回答状況の確認がある．

図２　携帯電話のアンケート回答画面

携帯電話に送られてきたアンケート依頼のメールに示された URL にアクセスをするとアンケート回答画面（図２）が表示されるので，回答を済ませ登録ボタンを選択する．

回答状況の確認は，携帯電話から修学支援システムにアクセスし，回答状況確認ボタンを選択すると既に回答したアンケートを確認できる．

6.3 教員の外部仕様

教員の外部仕様は，学生登録，アンケート設定，アンケート依頼，学生状況確認などがある．全て，修学支援システムの教員管理 URL からアクセスができる．

・学生登録では，学生の登録と削除ができる．登録した学生をさらにグループ設定できる．

・図３に示すアンケートの設定画面では，アンケート項目の作成と変更，アンケート項目の重みの設定と変更，基準値の設定と変更ができる．

・学生へのアンケート依頼は，曜日を設定し毎週依頼をする定例送信と随時送信ができる．

・学生状況確認では，問題学生一覧と回答状況一覧を画面に表示できる．さらに，この一覧画面に表示された特定学生にメールを送信できる．

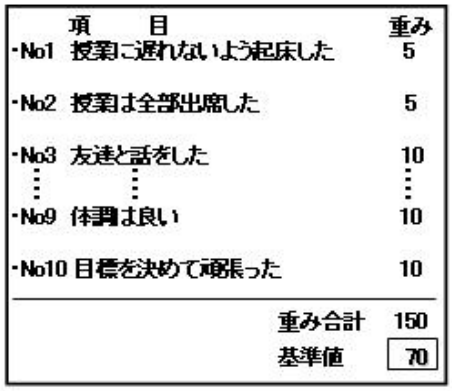


図３　アンケート設定画面

7. 予備実験の改善項目

2010 年 4 月の本番開始に向けて，以下の 3 項目について予備実験を 2009 年 11 月 26 日に実施した．

・携帯電話の操作性について

・システムに対する学生の要望事項について

・携帯電話によるアンケートの回答結果

その結果，携帯電話による操作性において「パスワードの入力方法の改善」が指摘された．予備実験では，英字と数字の文字種類が混在したパスワードを作成し，それを学生に配布した．そのため，パスワードの入力操作が煩雑になった．

本格運用開始に向け，パスワードの入力の操作性を向上させるための検討を進めた．

その結果，パスワードは学生に決めてもらい，システムに登録することとした．

8. 修学支援システムの運用開始

修学支援システムは，2010 年度工学部情報通信学科の新入生を対象とした.新入生ガイダンスで修学支援システムの説明と修学支援システム ID とパスワードを渡した．2010 年度授業開始の 2010 年 4 月 12 日に運用を開始した．

8.1 修学支援システムの運用方法

修学支援システムの運用手順を示す．

(1)アンケート項目と重みを設定

(2)メールでアンケート回答を促す

©2010 CIEC

(3)回答期限にアンケート回答をダウンロードする
(4)回答状況から問題が懸念される学生を確認する
(5)ＩＤやパスワードの問い合わせに返信をする

8.2 修学支援システムの稼動状況

2010 年 4 月 12 日から 6 月 7 日までの稼動は, 大きなトラブルもなく順調に進んでいる.

アンケート実施各回の回答人数, 回答平均値を表 1 に示す.

表 1　稼動状況

回	実施日	回答人数	回答平均値
1	4 月 12 日	28	87%
2	4 月 19 日	29	85%
3	4 月 26 日	6	88%
4	5 月 3 日	13	87%
5	5 月 17 日	15	87%
6	5 月 24 日	14	87%
7	6 月 7 日	10	85%

回答平均値は, アンケートに肯定的な回答をした割合で, 全体的に大きな問題は見られなかった.

新入生は 51 名であるので, アンケート回答者は平均 16.4 名（31%）となる. 回答率を高める必要がある.

8.3 アンケート回答の特徴

（）内は, アンケート実施の回の番号である.

(1)その回の全員が肯定的回答をした項目
・授業をがんばろうと思った（2, 3, 4, 5 回）
・授業に遅れないよう起床した（3, 4, 5 回）
・授業の課題をがんばっている（6, 7 回）
・大学生活を有意義に過ごそうと思った（1 回）
・体調は良い（1 回）
・時間が自由に使えるので楽しい（6 回）
・大学生活に慣れてきた（6 回）
・大学生になったと思う（7 回）

(2)その回の肯定的回答が最も少なかった項目
・心配ごとはない（1, 2 回）
・夜はぐっすり眠れた（3 回）
・体調は良い（4, 5 回）
・目標を立ててがんばった（6 回）
・興味のある授業がある（7 回）

9. おわりに

2010 年度の運用開始は, システム上大きな問題はなかった. 今後は, アンケート回答率を高めることを推進する.

謝辞

本研究の修学支援システムは, 株式会社アイ・ツー（http://www.i2-jp.com/）との共同研究によるものである.

参考文献

(1) 独立行政法人日本学生支援機構（JASSO）ホームページ (http://www.jasso.go.jp/)
(2) 独立行政法人日本学生支援機構 :“ 大学における学生相談体制の充実方策について　―「総合的な学生支援」と「専門的な学生支援」の「連携・協働」― ”, (2007). (http://www.g-shiendb.jasso.go.jp/gsdb/main/tmp/contents/file/ab004012.pdf：2009/11/20 参照)
(3) 独立行政法人日本学生支援機構 :“ 大学, 短期大学, 高等専門学校における学生支援の取組状況に関する調査について ”, (2009). (http://www.jasso.go.jp/gakusei_plan/documents/syugaku.pdf：2009/11/20 参照)
(4) 独立行政法人日本学生支援機構 :“ 平成 20 年度　新たな社会的ニーズに対応した学生支援プログラム事例集 ”, (2008). (http://www.jasso.go.jp/gakuseisien_gp/documents/jireishu_h20.pdf：2009/11/20 参照)
(5) 独立行政法人日本学生支援機構 :“ 平成 19 年度　新たな社会的ニーズに対応した学生支援プログラム事例集 ”, (2008). (http://www.jasso.go.jp/gakuseisien_gp/documents/jireishu_h19.pdf：209/11/20 参照)
(6) 内田千代子 :“ 大学における休・退学, 留年学生に関する調査　第 29 報 ”, 全国大学メンタルヘルス研究会報告書, pp.70-85, (2009).
(7) 船戸高樹 :“ 深刻化する退学者問題 ”, アルカディア学報 No.288, 教育学術新聞 2279 号, 私学高等教育研究所 (2007.7.4).
(8) 総務省 :“ 通信利用動向調査（世帯編）平成 20 年度調査 ”, (2009). (http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/pdf/HR200800_001.pdf：2009/11/24 参照)

©2010 CIEC

電子メール等の教育実践において「構造化」手法を役立てる

青森公立大学経営経済学部　田中寛

tanaka@nebuta.ac.jp

1. はじめに

江戸時代の寺子屋で行われていた教育が、庶民に「読み書きソロバン」の能力を身につけさせるものであった。いわゆる庶民でのリテラシーの普及が、その後の近現代日本の発展にとって重要であったことは注目されなくてはならない。情報社会といわれる現代におけるリテラシーは、小中高大のそれぞれの学校教育のレベルで積み上げられて考えられるべきであろう。社会的含意においては、それが建前となっていることに異議は少ないであろう。

大学生のみならず学生・生徒の全般的なリテラシー低下の原因として、かつて文部科学省が推進した「ゆとり教育」が攻撃対象とされて、文部科学省が定める学習指導要領上での転換がなされた。しかし、この転換によって本当に原因が取り除かれた訳ではない。なぜならば、「ゆとり教育」推進の背後にある構成主義という考え方がなくなってしまったのでは全くないからである。本家本元の米国でほぼ完全に消滅した構成主義が、日本の教育界ではかなりまだ巾を利かせている。

以上で述べた教育状況の中で、教育現場に身を置くものとして出来ることは何かを自問せざるを得ない。教育現場の主役である学生は、日々の成長を止めることはできず、何も教育をされないで放置されることはむしろ社会的な犯罪である。しかも、「ゆとり教育」を受けてきた学生が現在入学してきているし、これからも何年かの間入学してくるのである。そういう中で、学生のリテラシー向上に少しでも貢献できることを目指して、PCを用いてできる情報教育の一環としての教育実践を続けてきた。

作文指導をPCを用いる「構造化」という方法で行うことによって、大学生としてのリテラシーの重要な項目の一つである「ものを考える」ことを出来るようになることを目指す教育実践を昨年のPCカンファレンスにおいて報告した。今年は、「ものを考える」ことができるようになって初めて大学生レベルのものが可能となる情報コミュニケーションの教育について報告する。2. では「構造化」とはどのような方法概念であるかを再度簡単に述べる。3. では情報コミュニケーションの基本である「電子メール」についての教育実践で「構造化」手法を活かす方法を述べる。4. では「電子掲示板」を用いる情報コミュニケーションで「構造化」手法を利用する教育実践について述べる。

2. 構造化手法とは

コンピュータ言語のC言語の文法で論理構造を連続に限定してしまうと、大括弧で括ったブロックおよび単独の文の連続構造だけになる。ブロックは、その中にブロックと文で構成される連続構造を含むことが出来る。この仕組みのことをC言語の文法用語で入れ子という。最下層の入れ子ブロックには、文の連続構造しか無い。そして、この入れ子を使いこなすことによって、最終的に文だけから構成される連続構造によってプログラムとか文章が表現できることになる。

最上位のブロックに順に1からの番号をつける。そして、それぞれの番号のブロック内部にある入れ子ブロックに、その番号とピリオッドをつけ、さらに1からの番号を順につける。このようなピリオッドと番号付けを最下層の入れ子ブロックまで同様に繰り返す。この結果、C言語の構造化の考

©2010 CIEC

えを応用して、文章のブロックにレベル化した番号をつけることが出来る。これが、「構造化」とよぶ抽象的概念である。あとは、この抽象的な記述方法を、既存の文章を「読む」ないし新たに文章を「書く」際に具体的にどのように適応したらよいかを以下で述べる。

2.1 既存の文章を構造化によって分析

母国語にしろ、外国語にしろ、大学生のリテラシーの基本は、読むことである。その意味するところは、他の人が書いた文章をよく読み込んでその内容を理解することは、大学教育を受ける学生として最低限のこととして出来なければならないということである。ところが、入学してくる学生のこの力が年々弱くなってきているというのが、もっぱらの教員間の実感だそうだ。

以上の事態を少しでも改善することを目指して考え付いたのが、思考の道具としてのPCを用いる「構造化」という方法である。既に存在する文章全体を、PCの画面上で誰でもができる形式的な作業から始めて、文章の内容とか意味を徐々に考えるようにしようとするのである。

そのためにまず、C言語文法のブロックに相当する最小単位を、文章での段落とする。段落がいくつか集まって節を構成する。同様にして最上位までの文章の構成を形式的に確認する。そして、この入れ子構造に逆に最上位から先に述べた方法で番号をつけ、エディタの画面上に後に作成する本文と見た目を違えるためにタブキーを押してこの番号を一行で順に表示する。入れ子が一つ深くなるとピリオッドと番号が増えることになるが、その番号を打つ前のタブキーを押す回数を一つ増やす。この作業を最後まで行うと、C言語プログラミングの字下げと同じ効果が得られて、文章全体の構造がエディタの画面上に示されることになる。

次に、エディタの画面上にある構造化の最下位の番号の続きすなわち番号の右側に、その段落を眺めてキーワードとして適当と思われる単語を順不同で記入する。この様にすることによって、文構造を形式的に表すだけの番号だけではなく、段落に書かれていることの意味を正確ではないがある程度つけることが出来るようになる。構造上最下位ではない節とかの番号には、節に見出しがあるときにはその見出しを、無いときには構造下位の見出しキーワードから判断して適当な語句をつける。これらの作業は、文章をきっちり読まなくても気楽に出来るということが重要である。しかも、文章全体を丸ごと作業対象とするので、理解出来るところだけを読む習慣を避けさすことにもなる。

最後に、構造上最下位のレベルの次の行から、その段落についての要約やコメントを、エディタの画面に本文として書き込む。ここで、PCを用いていることの最大の利点がいくつか出てくる。まず、どの段落からでも作業を始めることが出来る。理解しやすい段落から始めて、よく考えたり調べたりする必要のある事項がある段落をあとまわしに出来る。また、変更することや付け加えることも紙で同じ作業をする場合に比べて、PCの場合には非常に容易である。さらに、まだ本文を書いていない段落は、タブキーが押されて字下げされている行が連続していることで、画面上でかなり目立っている。

ある程度の本文作成の上記の作業が進展すると、文章全体についての読み込みを自動的にせざるを得なくなって来る。大切な点は、個々の段落を理解した上での文章全体の理解である。全体を繰り返して読み通す訓練が必要である。その際に、構造化の番号およびキーワードの字下げした行が存在していることは、理解を深める上で大きな助けとなる。もし必要があれば、キーワードをもっと適切なものに変えることもあってよい。この段階までくれば、文章を読み込んで理解することの質をどこまで高めることが出来るかが課題となる。

2.2 文章を構造化手法によって作成する

大学生にとってのリテラシーにおいて、文章を書くことはどの分野を専攻していても必須である。特に、PCを用いて文書を作成することは、電子メールなどのコミュニケーションツールの利用にもつながるとして、推奨されているようである。しかし、PCで作成された文章はいたずらに文字が並んでいるだけで評価するにも値しない代物であるという経験をすることは非常に多い。2.1でも述べたPCの特性を利用すると「構造化」手法による論理的な文章作成の指導を行うことによっ

©2010 CIEC

て、この点のかなりの改善をすることができる。

2.2.1 既知の知識の記述

文章を書くという行為は、人の頭の中にある情報を、外部にある媒体に文字として定着させる作業である。その情報というものは、一瞬の間しか頭の中になくしかも時間とともにある部分が少しずつ変化するものもあれば、思い起こすことがいつでも出来るくらいに既知のものもある。頭の中で変化する文章を外部媒体に定着させていくには、手直しが起こることが必然であることを前提とせざるをないが、PC はこのための道具として最適である。しかし、PC で快適にこの作業が出来るようになるまでには、かなりの様々な訓練が必要である。

既知の知識について「構造化」によって文章を書くことは、キーボードの訓練を前提とするものである。この訓練がある程度なされていないと、キーボードのキー選択操作に注意がいってしまい、既知の知識といえどもなめらかに情報を思い出せないことにもなってしまう。いわんや、文章を新たに作成する際には、頭にある情報がどんどん変化してしまうので、それをキーボードで打つことなどできるはずがない。したがって、書くことを「構造化」という方法で訓練するには、例えば自分の履歴書のような既知の知識の記述の練習から始めるべきである。それでも、学生たちはすらすらと最初から書くことが出来る訳でもないというのが実態である。

2.2.2 論理の記述

文章を書くことの問題の焦点は、意図する論理の構成を如何に実現するかにある。そのことが出来るためには、いかなる学問を勉強していようとも、その学問についての専門が身についている必要がある。このことを抜きにした論理を考えることは無意味である。実質のない空虚な論理を展開することは、文字が並んでいるだけであるとしか評価できない文章を書くのと同等である。構造化手法によって論理を構成することは、これらの前提条件を満たしている上で用いられてこそ、真の威力を発揮させることができる。

PC の何らかのテキストエディタの画面を準備する。最初の作業として、どんな事項をどのような順番で述べるかを、構造化の番号は記さないで、キーワードのみを字下げをしてその画面上に示す。この作業によって、作成する文章のあらすじを決めるのである。番号を記さないことによって、記述の順序を入れ替えたり付け加えたり削除することをしやすくする。まさにこれらの作業を一つの画面で全体を眺めて行うことが出来るという PC の特性を発揮させることが出来る。

作成しようとする文章の本文は、あらすじとして記したキーワードのそれぞれについて、その次の行からタブキーによる字下げをしないで書いていく。記述する順番は、あらすじの順に書く必要は全くなく、書きやすいところからでよいのである。このことは、PC を用いた構造化という手法の顕著な効果である。本文作成の最中であっても、その文章の大筋やあらすじを本文記述の都合上変更したくなったときにも、PC の編集機能を使えば簡単に対応が出きることにも注目しなければならない。最後に節の番号や見出しを付けて文章全体の形式を整える。そして、構造化のキーワードを消去すれば文章の完成である。

3. 電子メール

電子メールは、PC が一般大衆に普及する以前からインターネットに存在していたツールである。歴史的には、WWW 登場以前の学術情報網内でのインターネット普及に重要な役割を果たした。今でも、電子メールはインターネット上の基本的なコミュニケーション手段の一つである。

3.1 学生の問題点

学生のほとんどが持っている携帯電話にも、電子メールという機能がある。学生たちは、この機能を携帯電話で通話を行う代わりにほとんどリアルタイムでもっぱら利用している。携帯電話では、電子メールがボックスに入るとメールが届いたことを知らせてくれるので、その電子メールを見て即座に返事を発信するのである。携帯電話の通話でも、着信が告げられると通話に出て返事をするのと同じ感触で、電子メールを使っている。

学生の電子メールに対する付き合い方は以上のようなものであるが、このことは授業として電子

©2010 CIEC

メールを取り扱うに際してはかなりの障害となる。そもそもが電子メールの中身が日常の会話の延長でしかなく、電子メールをよく読んで内容を把握し、慎重に返事の仕方と内容を考える習慣が全くない。このような状況において、電子メールについての教育に構造化の手法が有効であることが期待される。なぜならば、電子メールを読む面においても、電子メールの文を作成する面においてもその力を発揮するからである。

3.2 大学の電子メール

授業で用いる大学の電子メールシステムは、大学の情報システムの一部である電子メールサーバをウェブブラウザからアクセスするタイプのものである。これは、従来のインターネットメールをグラフィカルな衣を通してみることになっているものである。したがって、学生がネットワークにログオンしウェブブラウザを使って電子メールを見ようとしない限り、電子メールが届いていることを知ることのない仕組みである。

先に述べた学生の携帯電話の電子メールの利用形態と、いま述べた大学の電子メールの仕組みとの落差を埋めることが、授業として真っ先なされなければならない。そのために行っていることは、授業において教員の携帯電話から大学の教員アドレスあてに電子メールを学生の目の前で送信して、プロジェクタで電子メールが届くことを見せることによって、インターネット上の同じ電子メールというものであることを実感させている。そのうえで、構造化の手法によって電子メールの授受を行うことを訓練している。

4. 電子掲示板

電子掲示板は、電子会議室とも呼ばれるが、インターネットでの認知度は電子メールに比べると低い。しかし、パソコン通信以来の長い歴史と熱心な利用者の存在があって、この電子的コミュニケーション手段は教育現場で取り上げる項目として無視はできない。

大学での電子掲示板とインターネット上の掲示板は、ともにあるテーマについてのスレッドという区分けで運用されるが、運用形態だとか管理形態はかなり異なっている。しかも、インターネットでは、通常の掲示板に類似しているが利用形態が異なるブログであるとかツイッターなどが近年登場している。したがって、電子メールほどにインターネットで定着しているとは言えず、これからの発展と新展開さえも予想せざるを得ないものである。

大学での電子掲示板の実用性はさることながら、学生に対する教育項目として考えると、最も重視しなければならないのは、掲示板に掲示する文章は常に不特定多数の目に触れるということである。昨今の学生は、社会的経験の不足が顕著であり、何の指導もしないで掲示板に文章を出させると、文章の推敲を全くしないまま平気で掲示してしまうのである。大学の掲示板では基本的に匿名性がないにもかかわらず、自分と他人のプライバシーを見境なく露出するものまである。掲示する文章を作成する際に、構造化手法を用いることの有効性が高いのである。

5. おわりに

情報コミュニケーションツールである電子メールおよび電子掲示板の教育において、構造化の手法を学生に訓練することが、有用で有効であることを見た。特に、ゆとり教育で育ってきた学生にとって、授業の中で一斉の課題を課されて特定の訓練をされることは、学生個々人の成長にとって重要である。

最後に、小中高の教員へのお願いであるが、日本語の入力を単語ごととか文節ごとに読みを入力し変換をすることを避けていただきたい。構造化手法の訓練を行おうとすると、ある程度の短い時間でまとまった量の文を入力できなければならないのに、文節程度の入力が習慣になっていると訓練の成果が著しく少ないことが判明した。また、文節程度の入力に終始することは、最近の日本語入力システムの進歩の成果もほとんど利用されることもないことになっていると言わざるを得ない。

©2010 CIEC

勝たないプレゼンテーションの学びかた

角南 北斗（Web デザイナー）
hello@shokuto.com

Key Words：プレゼンテーション, ビジネス, スキル教育

1．プレゼンテーションとは何だろう

プレゼンテーションって何？プレゼンテーションスキルとは何を指すの？

この春から、私は大学でプレゼンテーションをテーマとした授業を担当しています。受講生は２年生が中心。学生は４年生になるまで発表の機会が少ないので用意された授業だそうですが、担当するにあたり改めて考えました。発表＝プレゼンテーション、なのだろうかと。学生にとって必要なのは「発表」をするスキルなのだろうかと。

プレゼンテーションを発表と言いかえることに対して、私は疑問を持っています。確かに、学校の授業において「人前で何かを話す」ことは情報伝達の意味合いが大きく、発表という言葉がしっくりきます。しかし学校以外の場、例えば仕事の現場を考えると、それは単に情報を伝えれば良いだけではなく、相手の行動にまでつなげてこそ意味があるものだと言えます。私にとってのプレゼンテーションの定義は「相手に伝え、相手を動かすための行為」です。

授業を「研究者としての発表スキルの育成の場」と位置づけるのは、受講生が大学院生ならともかく、学部２年生ですのでやや無理があります。今後学問の世界を離れる人にも価値のある、より汎用的なスキルを学ぶ機会にしたい。そのような思いから、上記のような定義でプレゼンテーションを捉え、授業で扱っています。

2．プレゼン本の落とし穴

授業は半期、時間にすれば 20 数時間しかありません。プレゼンテーションスキルの向上には、座学だけでなく実践が不可欠だと思うのですが、学生にしてみれば、普段は実践の機会がない、というのもあるでしょう。授業で実践の時間を用意するとなると、さらに時間は限られます。プレゼンテーションに関する学びは継続してこそ価値があると考え、授業はその入口、ひとつの転換点と位置づけることにしました。

授業受講後も継続してプレゼンテーションについて学ぶには、どんな手段があるでしょうか。思うに、最も手軽なのは書籍でしょう。そこで、いわゆるプレゼン本を分析し、今後はそこにつながることも意識して授業を構成しようとしました。

分析の結果強く感じたのが、ほとんどのプレゼン本はビジネスの文脈を前提にして書かれているということです。ビジネスの文脈とは、ライバルと提案の優劣を競いあい契約を勝ち取る、というもの。競合相手に勝つプレゼンテーション、顧客を説得するプレゼンテーションを指南するという視点で書かれているものが大半です。内容も、具体的な方法論、即効性を意識した記述になっていることが多く、PowerPoint を使った企画書作りや、提案の構成の仕方、話し方のコツなどがその代表です。

プレゼン本で語られるプレゼンテーションは、その目的が非常に明確です。目標に対する達成方法やプロセスを学ぶのには、わかりやすい教材でしょう。書籍で学び実際にそれをやってみるという形でプレゼンテーションを学び続けるというのは、授業の前提として考えて良いとも感じました。

しかしながら、ひとつの大きな危険性も感じました。必ずしも「プレゼンテーション＝ビジネスプレゼン」ではないのに、プレゼンテーションとは相手に勝つことや説得することだけではないのに、それしかないように感じてしまう恐れがある、ということです。書籍での学びに入る前に、このことは学生に意識してもらう必要がある、そう私は感じました。勝たないプレゼンテーションの学びかた、それが私の授業のテーマです。

3．あえて技術から入らない

私の授業では、最初から技術的なことにあまり言及しないようにしています。教師はポイントだけを指定し、学生は自分なりに考えて実践し、結果を分析してまた考える、ということを繰り返してもらっています。そのポイントとは主に以下のようなものです。

©2010 CIEC

✓ プレゼンテーションの目的（何のためにやるのか）と目標（誰が何をすれば成功なのか）を明確にして、それに必要なことをゼロから考える。

✓ 後で「なぜそれをしたの？」と聞かれて「何となく」としか答えられないようなことは極力しない。意識的に、意図をもって実践する。

✓ プレゼンテーションにタイトルをつけてみる。短い言葉で表現できない場合、焦点が絞られていないと判断し、内容を再考する。

✓ プレゼンテーションの最初と最後は特に意識する。最初は聞き手の注意を引けるように、最後はまとめと感謝の意を示すようにする。

実践してもらうプレゼンテーションの内容は、道案内、ルールの説明、料理の手順、商品のレコメンド、自己紹介、といったような、学問的でもビジネス的でもない、学生にとって身近なものを選んでいます。大枠のテーマに沿っていれば、内容も手法も学生に任せます。とにかく学生には「やりたいようにやる」ことを求めています。

それは、プレゼンテーションはこうあらねばならない、というような先入観を捨て、状況に応じて必要だと思うことをやるという意識を持ってもらいたいからです。良いとされる方法は、それが良いとされる状況とセットで理解する必要があります。方法を多く学び自分の手札を増やすことは重要ですが、どこでどの手札を使うかの判断ができなければ意味がありません。授業として効率の良い手法ではないかもしれませんが、自分で経験してもらうことを第一に考えてそうしています。

４．学べる場を作ることを優先する

学生は学生に対しプレゼンテーションを行い、学生がそれを評価します。様子を見て教師もコメントを入れたり、具体的な方法のバリエーションなどに言及します。その評価を受けて、どこを改善すべきか、次のプレゼンテーションの機会には何を工夫するかを学生各自が考えることを繰り返します。

私自身の経験としてですが、学校の授業での発表は、クラスメートに向かって話しつつも評価するのは（脇で観察する）教師のみというような「聞き手不在」の側面があるような気がします。これでは「聞き手のことを考えてプレゼンテーションを組み立てましょう」と言っても無理があります。

どのようなプレゼンテーションであっても、聞き手を含めた環境というものは非常に大きな要素です。授業では、参加者それぞれがプレゼンテーションを学ぶという意識のもと、相互に協力しあって環境を作っていくことを目指しています。

また、ひとつのプレゼンテーションの時間は 1 分程度に設定することが多いです。これは、多くの受講生にプレゼンテーションの機会を用意すること、1 回でも多く事前練習をしてもらうこと、内容を絞り構成要素の必要性や適切さを考えてもらう、といった意図があってのことです。

時間が短いので、仮に PowerPoint のスライドを作る場合も数枚です。したがって論理的な流れ、わかりやすい図解などのスライド化スキルは、授業ではあまり扱えません。それは巷のプレゼン本に非常に分かりやすく書かれており、それをじっくり読みながら実行していけば身につくと考えています。限られた授業時間のなかで優先すべきことではないという判断です。

５．教育に必要とされるアプローチは？

以上が私の授業実践の概要です。プレゼンテーションという言葉は多義的で、それを扱う授業も様々な形が考えられます。私は、ビジネス文脈だけでなく広くコミュニケーションという括りでプレゼンテーションを考えることに価値があると思っていますが、世にある書籍の多くは具体的手法の指南に終始し、その本質的な部分への言及が少ないように感じます。学校教育でプレゼンテーションを扱う場合、どのようなアプローチが考えられるのか、ぜひ本セッションを通じて、みなさんの考えを聞かせていただきたいと思います。

発表者について

角南 北斗（すなみ ほくと）。大阪府在住。

大阪大学大学院で日本語教育を学び、日本語教師を経てフリーランスの Web デザイナーに。日本語教育や情報教育の分野を中心に、e-Learning プロジェクトのデザインや講師業など、「教育＋ IT」を合言葉に分野をまたいで活動している。

Official：http://shokuto.com
Blog：http://withcomputer.jp
Twitter ID：shokuto

©2010 CIEC

ビジネスゲームの実践と開発
- GOM21 と YBG を利用して -

田窪美葉*1
Email: mihachi@md.oiu.ac.jp

*1：大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科

◎Key Words ビジネスゲーム，実践と開発，YBG(Yokohama Business Game)

1. はじめに

大阪国際大学では、複数のゼミを横断して、同時進行で「GOM21」というビジネスゲームを行っており、2008 年度までは、著者の担当するゼミでは、3、4 年次生が参加していた。このビジネスゲームは 4～7 人程度のチームを構成して、それぞれが社長、販売部長、生産部長、財務部長などの役職を担当し、耐久消費財を製造、販売する企業を模擬経営するものである。著者のゼミでは 2 回行うことになるため、4 年次生は 3 年次生で担当した役職と異なる役職に就くこととしていた。さらに 4 年次生は自分の担当した役職での経営内容について、チームごとに卒業論文としてまとめており、その折に経営戦略についての理解を深めていた。

2009 年度より新たな試みとして 4 年次生の講義に YBG (Yokohama Business Game) を導入し、個人もしくはチームで、何らかの経営理論を前提とするビジネスゲームを開発・実施させた。

本稿は、この 2 つのビジネスゲームの実践と効果について検討したものである。

2. ビジネスゲームの実践と課題

2.1 GOM21 の狙いと実践

GOM21 の狙いは、以下のように示されている(1)。

『経営体験(経営シミュレーション)と講義(補講)を通して

・企業組織、特に営業、製造、財務の有機的なつながり
・経営数値、特に企業財務
・戦略的意思決定のステップと方法
　・状況変化への対応の仕方
　・リスクへの対応の仕方
・組織運営のあり方

等経営管理の原理原則を理解し、また中長期的視野、総合的判断力の必要性を認識し、Plan-Do-Check-Action を組織のキーマンとしてどう果たしてゆくべきかを学習する。』(p.1)

このゲームは、企業の重役研修などで行われている本格的なもので、意思決定変数も多いことから、学生が内容を理解するには非常に時間がかかる。そのためルールに関する講義を前期に行い、適宜小テストを行うことで知識の確認をし、後期にチーム分けをして、中期計画策定、各期計画策定、各期分析、最終結果のまとめ、模擬株主総会を行う形とした。

このゲームの狙いを達成するため、結果数値から各役職の状況や問題点、役職同士の連携が把握できるように、役職ごとの分析シートを作成し、各期のシミュレーション結果ごとに理解度のチェックを行った。また、チーム内で同じ目標に向かっているかどうかを、計画補助シートを作成することで相互にチェックできるようにした(2)。

毎回、大量の課題をこなすことになるため、Moodle などを用いて、講義前に資料や課題を提示できるようにし、学生が各自でアップロードした過去の履歴を参照できるようにして、各期で異なる戦略をたてることなく、一貫性を持たせるようにした(3)。

また、学生のビジネスゲームに関する知識レベルは必ずしも同じではないため、互いに教えあい、相談しあってゲームが進行し、組織運営のあり方についても自発的に検討されていた。

2.2 GOM21 の実践における課題

GOM21 に参加した学生は、担当した 2 つの役職、特に 4 年次生で担当した役職についての理解を深める反面、それ以外の役職については、あまり理解していなかった。最初にすべての役職についてルールなどを学んではいるが、実際にビジネスゲームを開始すると、ほとんどの学生は、自分の役職に入り込んでしまい、自分の役職の状況を把握することを重視した。

ビジネスゲームの実践という面から考えれば、学生たちは自分の役職を忠実にこなしていた。互いに協力し合い、自分の持ちうる知識や情報を提供し、よりよい計画を策定しようとした。それぞれの学生は、自分の役職と他の役職との間に関連があることは理解しているが、全体として自分のチームにどういうことが起こっているかをきちんと理解しているのは、ほとんどは社長と財務の役職についた学生であった。結果として、GOM21 の狙いのうち、「企業財務」の部分に関しては、ほとんどの場合、社長と財務の役職についた学生しか身についていなかった。

3. YBG の導入

3.1 YBG の概要

YBG(Yokohama Business Game)とは、横浜国立大学で開発された、ビジネスゲームを開発・運用するシステムである。このシステムでは、ビジネスゲーム用の専用言語を用いており、コンピュータ・プログラミング

©2010 CIEC

を意識せずに、学生が考えたビジネスゲームを容易に実装できる特徴をもっている(4)。

また、開発したビジネスゲームを操作する際に、ゲーム実行に必要な人数が揃わないという問題点が生じる可能性があるが、この YBG システムには、「エージェント実行」という機能があり、実行人数が不足する場合には、この機能により、不足人数分、初期値を入力して実行することができる。さらに意思決定項目の入力状況を、ゲームのコントローラーがリアルタイムで把握する機能も搭載している。こういう機能が標準でついていることで、開発者は、よりゲームの内容に集中できる効果があると考えられる。

モデル化のステップについての動画も提供されており(5)、開発経験のない文系学生にも、開発しやすい環境が整えられている。

3.2 YBG によるビジネスゲームの開発

2009 年度の 4 年次生のうち、YBG でビジネスゲームの開発を行ったのは 8 名であった。8 名のうち、単独でビジネスゲームを開発したのは 6 名で、あとの 2 人は、2 人で 1 つのビジネスゲームを開発した。

開発にあたって、以下のように講義を進行した。

① さまざまなビジネスゲームの実践
② YBG で用意されているプログラムの解読
③ 開発したいビジネスゲームのモデル化
④ プログラム・シナリオの開発
⑤ テストラン・パラメータの調整
⑥ ビジネスゲームの相互実施
⑦ 結果分析・今後の課題

3.3 YBG の導入効果

YBG でのビジネスゲーム開発においては、プログラムとしてのエラーがでないことと、各種財務諸表に齟齬がないことの確認を行った。YBG がビジネスゲームの作成に留意したシステムであるため、学生は、ビジネスゲームのプログラム自体は、3 週間前後でエラーなく書けるようになった。しかし、実際に実行させてみると、貸借対照表の左右の合計数値が合わなかったり、現金収支が合わなかったりなど、ゲーム構造上のエラーが続出した。初期段階では、学生はこれらの構造上の問題に気付かなかったが、何度か指摘しているうちに、ビジネスゲーム上の、物の流れ、資金の流れ、情報の流れを再確認し、なぜそういう問題が起こったのかを検討するようになった。

いくつかのゲームは広告費を用いたり、いくつかのゲームはラウンドによって価格帯を変えたりするなど、同じ部分をもつものはあったが、仕入・製造・販売のタイミングや、在庫経費を設定するかどうかも含め、7 つのビジネスゲームは、すべて違う構造をもっていた。したがって、貸借対照表も、損益計算書も、現金収支表も、それぞれに式が異なり、一人ひとりが、自分の開発したゲームの構造の把握に向き合うこととなった。

YBG を利用したビジネスゲームの開発によって、学生の財務的知識は補強され、経営活動の理解がより深まったと考えられる。学生の 1 人は、何度も表を書いて、ラウンドごとの資金の流れを確認し、ようやく貸借対照表と現金収支表の辻褄が合った時、そこで初めて財務諸表の内容が理解できたことを表明し、同様の状況で困っている他の学生のゲーム構造把握を手伝うようになった。

4. おわりに

YBG を利用したビジネスゲームの開発によって、学生は財務諸表が示す内容を再確認することができた。また、自らが開発したビジネスゲーム実施時のシナリオの提示や、各種結果情報の提示を通じて、経営を行うために必要な情報や、その示し方についても学ぶことができた。

また、3 年次生において、複雑なビジネスゲームを体験し、分析していることが、ビジネスゲーム開発時のモデル化、ビジネスゲームの結果、および分析に影響を与えた。学生には具体的なビジネスゲームのイメージがあり、また戦略やその結果についてのイメージもあるため、極端な実行結果に対しては、開発者に理由を求めることもあった。また、互いが開発したゲームに参加したほとんどの学生は、入手しうる情報の範囲で合理的と考えられる意思決定を行っていた。

ビジネスゲームは、経営を学ぶ上で魅力的なツールであり、多くのことを学ぶことができるが、ビジネスゲームを開発させることで、開発者が、何がわかっていて、何がわかっていないかを、自分たちで把握できるツールとしても利用できると考えられる。これまで、プログラミングは文系学生には困難であり、ビジネスゲームを実施することはあっても作成することは少なかったと推測される。しかし、YBG システムの利用によって、学生はプログラミングよりも、よりゲームの構造や財務的特徴に注目できるようになり、企業の経営活動の体系を総合的に理解できるようになると期待される。

謝辞

YBG 利用ならびにビジネスゲームの開発にあたっては、横浜国立大学経営学部白井宏明教授に多大なご協力をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

(1) 株式会社日本経営データ・センター：“コンピュータ利用の経営シミュレーション研修 GOM21(第 2 版)”，株式会社日本経営データ・センター (2008).
(2) 田窪美葉：” チーム作業を効率的に行うための教材の考察-ビジネスゲームを題材として-”， 国際研究論叢，第 21 巻，第 3 号，pp.87-105 (2008)
(3) 田窪美葉：”ビジネスゲームにおける効果的な教材作成・提示・共有方法について”， 2007 PC conference 予稿集，pp.483-484 (2007)
(4) 白井宏明：”ビジネスゲームのモデル表記法”，横浜経営研究，第 26 巻，第 2 号，pp.85-97 (2005)
(5) YBG：“オンライン操作マニュアル モデル化にあたって”， http://ybg.ac.jp/YBGmanual/model/index.html (2010 年 6 月 15 日閲覧)

©2010 CIEC

近年のデジタルゲーム利用教育研究の動向と成果に関する考察

藤本 徹[*1]
Email: fujimoto@nposangaku.org

*1：特定非営利活動法人 産学連携推進機構

◎Key Words デジタルゲーム、シリアスゲーム、ゲームの教育利用

1. はじめに

近年、社会的な用途でのデジタルゲーム開発・利用の取り組みを「シリアスゲーム」という概念で捉える動きが起こり、欧米を中心にこの分野の研究・実践への関心や期待が高まっている(1)。情報通信技術の進化と共に、ゲーム開発に用いられる表現や制御の技術が高度化しており、従来の反復ドリル的な学習内容からより複雑な問題解決スキルまで、学校教育にとどまらず、様々な分野の研修、医療や福祉、公共政策などの領域における認知普及や知識学習のためのゲームが開発されるようになった。

本発表では「シリアスゲーム」の取り組みが注目され始めたここ10年程度の間に行われた関連研究の動向を俯瞰し、これまでに示された研究成果の傾向や指摘されている課題の考察を行う。

2. 研究・実践の動向

デジタルゲームを利用した教育は、初期の家庭用コンピュータが普及し始めた頃から着目されていた。1980年にMaloneによる、デジタル教材にゲーム的要素を取り入れることで学習者の意欲を高めることを示す研究(2)は、学習ゲームの動機づけ効果に焦点を当てた初期の研究として知られている。

80年代後半から90年代にかけてマルチメディア教育ソフトウェア開発が進む中、学びと楽しさを融合した「エデュテインメント」という概念が提唱され、注目が集まったことで学習ゲームの学校教育への導入が進んだ(3)。国内においても、同様な形で市販シミュレーションゲームの教育利用などの関心が高まるなどの動きがあった(4)。

2000年代に入ると、そのような取り組みは「シリアスゲーム」という概念で捉えられるようになり、従来の学校教育の場に限らず、医療福祉や公共政策分野、市民活動等、社会活動全般において関心を集めるようになった(5)。

これまでの研究は、それぞれ研究関心によってアプローチが多岐にわたっており、その目的や方法に応じてそれぞれ異なる枠組のもとに実施されている。その整理軸となる項目として表1のようなものが挙げられる。

表1 整理軸となる項目

項目	詳細
対象ユーザー	年齢／学年、学力／習熟度、前提知識レベル、性別、母国語、障碍の有無など、ユーザーの個人属性の違い
学習領域・内容	扱う知識領域、教科、単元、など、研究の行われる学習領域や内容による違い
プラットフォーム	PC、コンソールゲーム機、モバイル端末など、取り上げるプラットフォームの違い
ゲームの特徴	ゲームのジャンルや表示形式（2D/3D）、難易度、反応速度／パターンの違いなど、学習者とゲームのインタラクションに関する違い
利用・介入方法	個人／集団、協調的／競争的、利用時間の長さ、ネットワークプレイの有無など、利用状況の違い
測定・評価対象	獲得した知識量、意欲や関心の度合い、習熟速度、知識保持や転移の度合いなど、測定・評価する対象の違い

このような整理軸を持って先行研究を見て行くことで、個別の研究関心に基づいた研究がどれだけ行われ、どのような成果が示されているかを俯瞰的に見て行くことができる。Keが行った先行研究調査は、一部これらの項目で研究動向を把握しようと試みており、以下のような指摘をしている(6)。

(1) 実験結果を伴わない開発・実践報告や事例証拠のみに基づいて効果を主張する研究が多く、対照群を用いた実証研究は少ない。
(2) 介入時間の短い研究が多く、そのほとんどは2時間以内の実験から得た結果で、10時間以上の介入を行っている研究はさらに少ない。
(3) 学習効果の有無は研究によって結果にばらつきがあり、一般化して結論づけられるだけの十分な研究結果が示されていない。

これらの指摘は、以下に示すようなこの分野の研究・実践上の課題認識につながっている。

3. 研究・実践上の課題

デジタルゲームの教育利用に関しては、研究者の間からいくつかの課題が指摘されている。Clarkは、80年代から続く教育メディア利用に関する論争と同様の問題が生じているとしながら、このテーマで行われる研究には以下のような問題点があると指摘している(7)。

(1) 研究方法の設計が不完全な研究が多い。適切な統制群との比較が行われない形で実験が行われるなど、ゲームを利用した場合に利用しない場合と比べてどれくらい効果があるのかを示せないうちはゲームの学習への有効性を主張

©2010 CIEC

すべきではない。

(2) 用いられている教授方法がよく検討されていないものが多い。単にゲームを利用することの有用性を強調するばかりで、具体的にどのような教授方法が採られているか説明されていない研究が目立つ。

(3) 費用対効果として、ゲームを利用した教育が他の手段と同等かより優れていることを説明する必要がある。ゲームを開発することは、通常の教授方法に比べて開発費用がかさむことが多いと考えられるが、その費用に見合うだけの教育効果があるのか疑問が解消されていない。

これらの指摘は、従来から議論されているマルチメディア教育実践上の課題や学習効果面の課題に共通している[8]。つまり、ゲームを教育に利用することで、学習者の関心を高めることを期待できる一方で、教育目的に合った教授方略を適切に取り入れなければ期待される学習成果を上げることは難しく、そうした問題への対処が不十分なまま推移していることが以前から指摘されている。

これに対し、デジタルゲームの教育利用を推進する研究者らによる反論も起きている。ParkerらがClarkの指摘に対して提示した反論は次のようなものである[9]。

(1) デジタルゲームの教育効果は、研究者が調査対象とする学術論文の形で発表されていないものも存在する。たとえば、企業による商業的な活動は、研究論文としてまとめられていないものもあり、それらは学術的な議論の対象になっていない。

(2) ゲームを通した学習に対して適切な統制群を設定することが困難な場合が多い。対照実験の形で有意差を示せないからといって、その効果自体を否定すべきでない。

(3) ゲームは技術の進展と共に発達しており、その形式や利用方法は教育目的に応じてさまざまなので、一般論としてゲームが他のメディアよりも効果があるかという問い自体が意味をなさない。

(4) ゲームの費用対効果についても同様に、目的に応じて開発に必要な費用も大きく変動するので一般化した議論は誤解を招きやすい。そもそも従来の教育方法についての費用対効果も明確な基準が示されていない。

いずれの立場の研究者も、問題の捉え方が異なるために議論が折り合わない面があるが、その一方で、まだこの分野の研究が十分に尽くされておらず、より綿密に計画された研究を行って具体的な成果を上げていくことが必要であるという認識は共通している。

4. おわりに

以上、デジタルゲームの教育利用に関する研究・実践動向を俯瞰し、これまでに指摘されている課題について議論した。これまでの研究から、ゲームの開発や実践報告にとどまるものが多く、教育利用の有効性を詳しく議論する土台となる研究が未だ十分に行われていないという現状にあることがわかる。適切な設計のもとに実施される研究の厚みを増す必要がある一方で、評価方法や研究手法の吟味を行うことも不可欠である。

過去の研究を見ると、単純な事実の暗記や理解といった、従来の事前事後テストなどの手法で測定しやすいタイプの知識や、質問紙調査による学習者の主観的な印象のみを対象とした研究が多く、メタ認知や高度な問題解決スキルの習得などを直接的に測定しようと試みた研究はわずかである。教育目的にあった評価手法を選ぶよりも研究として成立させることを優先させ、扱いやすい評価手法を用いた研究設計が行われている傾向が疑われ、今後この分野の研究に適した評価方法や研究手法の整備を進めることが必要であると思われる。この分野の研究に取り組む研究者コミュニティにおいて、このような問題意識の共有を進め、連携を進めて行くことも今後の重要な課題であろう。

謝　辞

本研究の一部は、科学技術融合振興財団の研究補助金（平成 20 年度）を受けて実施しました。

参考文献

(1) New Media Consortium and EDUCAUSE Learning Initiative. “The horizon report: 2006 edition”. Austin: NMC. (2006).

(2) Malone, T. W. "What makes things fun to learning? A study of intrinsically motivating computer games". Technical report, Xerox Palo Alto Research Center, Palo Alto, CA. (1980).

(3) Egenfeldt-Nielsen, S. Beyond edutainment: The educational potential of computer games. Continuum Press. (2007).

(4) 新井潔, ゲーム研究会: ”シミュレーションゲーム進化論”, 光栄 (1992).

(5) 藤本徹: “シリアスゲームー教育・社会に役立つデジタルゲーム”, 東京電機大学出版局. (2007).

(6) Ke, F. “Computer-based games as cognitive, metacognitive, and motivational learning tool: A systematic review and qualitative meta-analysis”. In R. E. Ferdig (Ed.), Handbook of research on effective electronic gaming in education. (2008).

(7) Clark, R. E. “Learning from Serious Games? Arguments, Evidence, and Research Suggestions”. Educational Technology Magazine, pp.56-59, (2007).

(8) Clark, R. E., Feldon, D. F. “Five common but questionable principles of multimedia learning” In R. E. Mayer (Ed.), Cambridge handbook of multimedia learning. Cambridge: Cambridge University Press. (2005).

(9) Parker, J.R., Becker, K. & Sawyer, B. “Re-Reconsidering Research on Learning from Media: Comments on Richard E. Clark’s Point of View column on Serious Games”. Educational Technology Magazine. (2008).

©2010 CIEC

シリアスゲームとグループディスカッションを組み合わせたキャリア教育講座の実践報告

彌島康朗*1
Email: yajima@entrebeans.co.jp

*1：株式会社アントルビーンズ

◎Key Words シミュレーションゲーム，キャリア教育，意思決定プロセスでの情報活用

1. はじめに

社会の変化著しい昨今、守りに入りがちな学生の意識を転換し、積極的に可能性を追求する姿勢を育成することが求められていると思います。

そこで、従来の知識習得とその評価に偏りがちな教育プログラムの枠からはみ出し、大胆な試行錯誤の場を提供すべく、ゲーム教材とグループディスカッションを組み合わせ、意思決定プロセスで役立つ情報活用スキルの向上を目指したキャリア教育プログラムに取り組んでみました。

これまで評価されにくかった思考の部分において、情報活用スキルに焦点を当て突破口を見出したいと考えました。自分が持つリソースに関する情報、目標に関する情報、それらを取り巻く環境に関する情報を対象に、仮説・検証・修正の各過程で収集・分析・構築を実践しながら、この３スキルの向上を図りました。

ゲームが持つ参加への強い動機付けとあわせて、個人の知識量や経験にとらわれない自由な討論が学生の能動的な参加姿勢を引き出したようです。また、日常とは逆の立場に立った疑似体験が、視点の転換を促進し、新たな発見を体験していたようです。

これまでに実践した講座内容と学生の変化を中心に発表します

2. 情報・知識を活用するための「知恵」を獲得させるキャリア教育

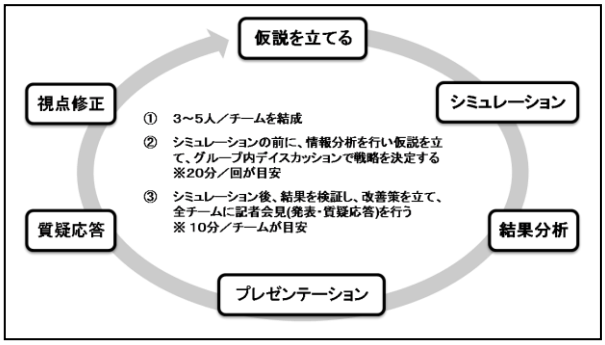
2.1 情報・知識を活用する知恵が可能性を広げる

与えられた問題に、教えられた正解を出すのではなく、自分で現状から問題そのものを切り出し、取り組むべき課題を設定できることを評価しました。

また、情報読解において異なる解釈が他にないか、もっと適切な解決策が他にないか積極的に検討し、広い視野で幅広い選択肢を獲得させることを目指しました。

2.2 意思決定プロセスを意識した情報活用スキル獲得のための教育プログラム

現状に関する情報収集、分析し、あぶりだしたて問題点の優先順位を、今あるリソースを勘案しながら取り組む対象や方法を決断する、意思決定プロセスにおいて、情報活用スキルは大きな役割を果たすと考えられます。



シリアスゲーム教材を使うことで、検討対象となる情報を制限することができ、議論のすれ違いを防ぐことができました。また、データの背景を具体的にイメージしやすくし、ディスカッションを促進しました。更に、グループディスカッションで検討した仮説をシミュレーションし、結果検証から仮説を修正案し改善するプロセスを繰り返し体験させることができました。

加えて、グループディスカッションの中で行う意思決定プロセスで合意形成をどう果たしていけばいいのか、考える機会を提供し、試行錯誤してもらえたと思います。

項目			
意思決定プロセスを支援する項目	**情報収集スキル:** 現状を認識するために 問題に気づくために 解決策を立てるために	**探索:** 公開情報を集める	過去の内部データ(内リソース)
			過去の外部データ(外ニーズ)
		質問: 仮説を持って引き出す	判断基準・根拠
			視点・立場・ゴールイメージ
			発表されなかった情報
		観察: 対象や背景を観て測る	相手の反応
			反応の程度
	情報分析スキル: 現状を認識するために 問題に気づくために 解決策を立てるために	**分解:** 細分化し、違いを際立たせる **統合:** グループ化し、検討数を減らす	概念砕き(Why)
			相違点
			共通点
		比較: 判断基準の複線化	他項目との比較
			時系列での比較
			他戦略との比較
		視点転換: 多様なシーン読解の促進	先入観(前提・立場)の打破
			時間軸(現在・過去・未来)
			参考にする指標
		推測: 現状にない可能性の発掘	シーン分析(人、事、場所、時期)
			未来の市場環境・競合戦略
	情報構築スキル: 仮説を立てるために 実行シーンをイメージするために 検証項目を立てるために	**戦略構想:** 修正を前提とした仮説を設定 **仮説修正:** 改善し、実現精度を向上	取り組み課題の優先順位検討
			材料の取捨選択
			ゴールイメージの具体化
			手順のストーリー化
			実行タイミングの選択
			判断根拠の確認
			判断基準の確認
合意形成プロセスを支援する項目	**現状認識の共有:** 検討の前提を揃えるために 議論がかみ合うように 実践可能な行動につながるように	**状況認識:** 前提に関する情報の共有	客観的な現状把握
			現状での問題認識
			具体的な取り組むべき課題
		リソース: 活用できる資源情報の共有	人材の質、数
			もの、資金
			時間(タイムマネジメント)
			タイミング
	ゴールイメージの共有: 方向がぶれないように	**意義:** 成果イメージと獲得理由の共有	意義(メリット、デメリット)
			ステークホルダー
			スケジュール
	選択肢の共有: 可能性を共有するために 危機管理に備えて チャンスを逃さないように	**判断基準:** 項目とスケールの共有	参考にする指標
			検討項目
			レベル設定
		判断根拠: 選択の分岐点と結果予測の共有	選択肢
			ゴールイメージ
			リスク
			リターン
	戦略の共有: 主体的に動けるように	**スケジュール:** 各人の動きとその意味の共有	手順
			担当
			タイミング

©2010 CIEC

3. 大学(14 コマ)、専門学校(18 コマ)における実践事例

3.1 教材、プログラムの概要

敬愛大学3年生2009年度後期(14コマ21時間) においては、「20XX採用プロジェクト　シミュレーション！人事部」「マイキャリアＣＡＲＤ」他を教材とし、同大学2010年度通期(56コマ84時間)では、前年度教材に、ビジネス雑誌記事を教材として加え、取り組んでいる。

30人前後の学生で、毎回5人前後のグループを作ってもらいました。この時、前回のメンバーと一緒にならないことを条件とし、毎回異なるメンバーでグループが結成されるように働きかけました。これには、2つの狙いがあります。一つは、毎回メンバーが変わる事で、同じ材料でも多様な解釈があり視野を広げることです。もう一つは、自分自身でシミュレーションのデータやディスカッションで出たアイデアを記録しないと、翌週のグループで情報提供が出来なくなってしまうことに気づいてもらい、実際の作業ベースで情報に触れてもらうことです。

また3hの内訳は、シリアスゲーム教材でのグループワークと、ビジネス記事教材でのグループワークの 2本立てとしました。

シリアスゲーム教材でのグループワークにおける狙いは、情報活用スキルのアップです。制限された(シリアスゲーム教材で提示される)情報を根拠に行われるグループディスカッションは、議論がかみ合いやすく、個人が持つ知識量に左右されにくい利点が目立ちました。また、シミュレーションで仮説を検証でき、分析結果で仮説を修正する体験もでき、仮説・検証・修正を繰り返しながら結果が改善していくことも体験できたようでした。バーチャルな環境だからこその安全で大胆な試行錯誤を重ねる場を比較的容易に提供できたと感じました。

ビジネス記事教材でのグループワークにおける狙いは、シリアスゲームでトレーニングした情報活用スキルをよりリアルな素材で試すことで、実践力を高めることでした。また、日常媒体を通して触れ、知ったつもりになっている情報を扱うことで、親近感を持って取り組んでもらうと同時に、わかっていなかった事実に直面してもらうことを狙いました。

期	回	情報活用スキル強化(130+10)	社会情報強化(40)
前期	1	大学生活の棚卸	経済ニュース(1) 解説+ディスカッション 企業研究(1) 解説+ディスカッション
	2	<マイキャリアCARD>	
	3	社会人・OBとディスカッション	
	4	情報収集スキル①(集める・引き出す)+ビジネスコミュニケーション(合意形成・意思決定)	
	5	<コンビニ経営>	
	6		
	7	ワークシーン収集、イメージ選択肢(実社会との関係付け)	
	8		
	9	社会人・OBとディスカッション	
	10	企業視点での情報活用スキルの向上①+ビジネスコミュニケーション(合意形成・意思決定)	
	11	<シミュレーション!人事部>	
	12		
	13	自身の棚卸と活用シーン分析、自分提案書(Preエントリーシート)	
	14		
後期	1	情報分析スキル②(シーン分析・視点転換)+ビジネスコミュニケーション(合意形成・意思決定)	経済ニュース(1) 解説+ディスカッション 企業研究(1) 発表+ディスカッション
	2	<イベントプロデューサー>	
	3		
	4	社会人・OBとディスカッション	
	5	ケース別シミュレーション(職種別、選択と結果のイメージ)	
	6	<マイキャリアCARD>	
	7	企業視点での情報活用スキルの向上②+ビジネスコミュニケーション(合意形成・意思決定)	
	8	<シミュレーション!人事部>	
	9		
	10	求人票から読む企業情報	
	11		
	12	社会人・OBとディスカッション	
	13	エントリーシートコンテンツ洗い出し(社会・企業ニーズ、自分資源、貢献方法)	
	14		

また、武蔵野ファッションカレッジ1年生2010年度前期(18コマ27時間)においては、「マイキャリアＣＡＲＤ」「イベント企画シミュレーション」他シリアスゲーム教材に加え、ファッションビジネスに関する受講生自身の意識を教材としました。

60人前後の学生が対象でしたが、敬愛大学の場合と同様、毎回異なるメンバーでグループが結成されるように働きかけました。

また3hの内訳は、シリアスゲーム教材でのグループワークと、ファッションビジネスに関するグループワークの2本立てとしました。

シリアスゲーム教材でのグループワークにおける狙いは敬愛大学の場合と同様ですが、ファッションビジネスに関するグループワークはファッションカレッジならではのプログラムとなりました。

まず、受講生本人がファッションビジネスに対してどのような意識を持ち、何に関心があるのか、講師が把握すると同時に、受講生間でも共有すべく、好きなファッションブランド、好きなファッション店、好きな店員・嫌いな店員に関するワークシートを用意し、取り組んでもらいました。この後、「マイキャリアＣＡＲＤ」で自分自身の体験を棚卸してもらい、シリアスゲーム教材を使ったプログラムに移行しました。ここで、情報活用スキルの向上を図った後、最終コマでファッションビジネスプランの企画に取り組んでもらいました。個別に60分間黙々と取り組む姿勢もさりながら、A4裏表にびっしりと書き込まれたワークシートにその成果を見ることが出来ました。

3.2 モチベーションアップに貢献したシミュレーションゲーム教材の特徴

「20XX 採用プロジェクト　シミュレーション！人事部」の狙い

a) 視点転換・採用者側の視点の体験と理解

企業の採用活動に関わるコストや意図など、逆の立場から自分たちがどのように見えるか、体験する。

b) ニーズを意識した自分資源開発

具体的なワークシーンを想定し、各ケースで必要な資源や、その活用方法を検討する。

c) 評価されたい姿勢と貢献したい姿勢の相違

自身本位に評価されたい受け身の姿勢から、相手にどれだけ貢献できるか企画する前向きな姿勢への転換の契機をつかむ

「20XX 採用プロジェクト　シミュレーション！人事部」の内容

a) 就活を採用する側から見る体験

就活テクニックに踊らされたエントリーシートや面接に臨む採用関係者の心中を理解することがスタート。

実際に採用する側に自分が立った時、そのようなエントリーシートや面接での対応を、自分自身どのように感じ、判断するのか体験しました。

また多様なワークシーンやそれに貢献できる姿勢や能力、その組み合わせや優先順位をシミュレーションすると同時に予算配分や選考基準の策定を通じてその意図を具体的に検証してもらいました。

©2010 CIEC

同時にグループディスカッションを通じ、多様な視点で自分の資源や思いを検討し、相手に貢献するための要素として捉えなおす工夫を深めてもらいました。

「マイキャリア CARD」の狙い

a) 体験の分解と統合で自分資源開発

評価された漠然とした内容を，自分自身で具体的に分解し直し、新たな可能性を発見する。同時に、組み合わせや活用方法など選択肢を広げる。

b) ワークシーンの分解と統合でニーズを自覚

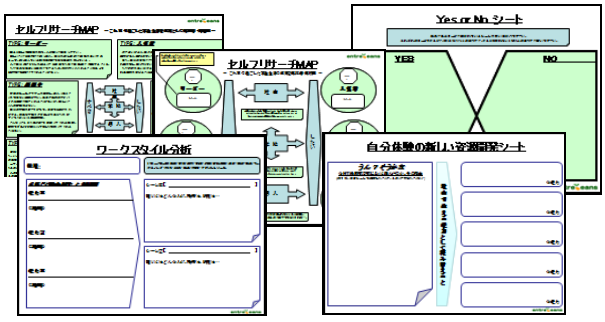
能力項目として切り取られた言葉を個別のワークシーンにあてはめて検討した時、その中に含まれる多様な要素に気付く。良い意味で自分の解釈を疑い、分解することで自分の言葉にしていく。

「マイキャリア CARD」の内容

a) シーン分析での思考体験

100 のカードに生活シーンを切り出したカードを使用。名刺大のカードの表に学生が体験し得る生活シーンを、裏面にそれに対応するタイプ名を表示。

自身のタイプを占うゲーム用のシート、タイプ別解説文を分解し、自分の尺度で評価し直すためのシート、ワークシーンを分析するためのシート、自分の持つ資源とワークシーンをプロデュースするためのシートを使い、先入観を壊し新たな可能性を探る。



「シミュレーション!イベントプロデューサー」の狙い

a) 情報収集と読解

何のために、どの領域の情報を、どの程度集めるかを検討しつつ、どんな成果を得るために、どの材料を、どう加工し組み合わせるかを検討しました。

b) コンクリフト・第３案での解決

異なる立場にある双方の要望を分析し，win-win の実現を目指してもらいました。コストパフォーマンスの向上や、妥協点の調整といった正攻法だけでなく、前提や視点の転換で見える新しい可能性を見出してもらいました。

「シミュレーション!イベントプロデューサー」の内容

イベント企画会社に入った若手社員が新商品、お茶飲料のサンプル配布を企画してもらいました。顧客からの要望を満たしながら、利益を確保しなくてはならないが、文言通りに行動していては両立できない。このような状況下、与えられたリソースのみで打開策を求められた時どうしたらよいか検討してもらいました。要望の読解、項目のコストパフォーマンス、地理的な特性など考慮すべき要件に目配りしながら戦略を立て、PDCA を通して修正し可能性を高めてもらいました。

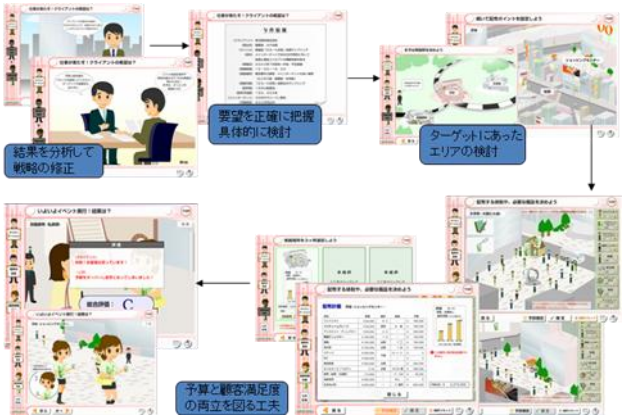


図２　シミュレーション! イベントプロデューサーの画面推移

3.3　学生の受講態度の報告と課題レポート、感想の紹介

敬愛大学においても武蔵野ファッションカレッジにおいても、受講生の集中力が長時間持続した点と、主体的な参加姿勢は印象的でした。グループディスカッションやワークシートを取り込んだプログラムには、受講生が対応できないとの予測をもとに否定的な助言も多く頂いたが、その予想を覆すものでした。語彙の量や質など高校までの学習成果が反映され、厳しい面もある一方、情報分析での多様な視点や自身の体験に引きつけた具体的な解釈は、通り一遍の模範的回答より迫力のあるものが多く、今後の成長を予感させるものでした。

興味深いものを下記にいくつか抜粋します。

コンビニ経営シミュレーション教材を活用したグループワーク関して。

「コミュニケーションが苦手でした。最初の頃、私はずっと黙っていて、全部他のメンバーにやらせていました。結果は悪く、この時この店の経営をよくすることしか考えていませんでした。暇があると、コンビニに寄り、棚割とか接客態度とかいろいろ観察し、発見がありました。その後の授業で、自分の意見を言ってみるとメンバーに採用され嬉しかった。何かが分からない時、まず自分で見て良く調べることで、自然に意見が出てきます。」

「スーパーのアルバイトに置き換えて考えてみると、

©2010 CIEC

お客様の身なりや状態・様子をうかがいながら分析を行い、現時点で何を求めているかを読み取り実行する。それら対応に対する準備として広告記載目玉商品のおよその場所・在庫数の把握などをし、常連さんの特性すなわちデータ（記憶）を基にお客様ニーズに合った接客を行う。その改善の中からもまた新たなアイデアが生まれる。」

ビジネス誌記事読解のワーク、掲載事項に関する自分なりの意見欄に関して。

「ヘルメットでのアフターサービスは珍しい。利点として、顧客の満足を高める点と、故障情報が入ってきて、今後の改善点が見えてくることが考えられる。」

「人気商品とは意外で単純な発想から生まれてくるのだと思った。」

「営業で足を使うのは当然、今までできていなかったのか」

「売れなくなったのは色以外に理由はないのか」

「色々な人が買うけどリピーター客はつくのか」

以下がその抜粋となります。

「ゲームセンターの一角、プリクラ機の近くを借りてかわいい渋谷系の女性スタッフ（19~22 歳）を 2 人立てるプリクラを撮りに来た子たちを狙い、店舗 100 個限定で」「テーブルに 100 個全部並べないで 1 種類ずつ 8 個ずつ並べて残りはダンボールの中に。」

「ホームページを立ち上げ、販売はしないけれどもスタッフブログやコーディネート、おしゃれな来店客の写真、新商品を毎日更新。オシャレな来店客の写真を up することで、オシャレなターゲットの来店意欲をわかせます。」

「販売スタッフを 10 人程度採用します。言葉遣い、接客マナーや鋭い観察力と明るく元気な同年代の女の子(18~25 ぐらい)で、販売経験のある人をスタッフに採用して、12/31,1/1,1/2,1/3 の 4 日間以外朝 10:00～19:00 まで営業します。」

4. 今後の課題と可能性

習得した知識やノウハウの量や正確さを評価する教育プログラムが多い中、情報活用スキルの向上、解法の大胆な思考錯誤を通じて、可能性を広げる機会と感じる受講生は多かったようです。

また、受講生の学習意欲の向上や気づきの促進など期待できる点も多く感じられました。

一方で客観的な効果測定及び，定着に関しては、現状ではまだ取り組みを模索している段階です。

効果測定の試みでは、事前事後のアンケートで受講者の評価、感想を採取するケースや、連続した講座で初期と後期のワークシートを比較するケース、受講生の取り組み姿勢を観察し、ワークシートと比較などがある。

定着への試みでは、同じゲームを間隔をあけて繰り返し受講者自身に気付く内容が変化していることを感じてもらうケース、連続講座では異なるゲーム教材や実社会の生の素材を織り込むケース、ゲームを使ったプログラムの直後に実際の日常シーンでの問題点を素材に同じ形のワークシートを使って検討してもらうケースなどがあり、ビジネス記事を教材に活用した例や、ファッションビジネスを教材として活用した例はそれに当たります。

5. おわりに

本稿では敬愛大学と武蔵野ファッションカレッジでの実践事例について述べました。資料の公開を快諾して頂いた両校と、真摯に取り組んでくれた学生諸君に感謝申し上げます。

©2010 CIEC

情報社会で生きていく力の育成に関して
- 地域という「場」についての考察 -

畑井克彦*1
Email: hata3000@itami.ed.jp

*1：伊丹市立伊丹高等学校
関西学院大学地域フィールドワーク担当

教科情報の目標である「社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる」ということを実現するためには，「場」が必要であり，その実践を紹介すると共に分析を加える。
高校生は地域に暮らしてはいるが，根ざしているか疑問がある。 人間関係が希薄では，情報社会で幸せに生きていけるだろうか。 中心市街地に隣接する本校は，「いたみ商店街活性化プロジェクト」を「場」とし，伊丹が好きという市民意識を持った生徒に育って欲しいと取り組んでいる。「いたみ商店街活性化プロジェクト」は，生徒が自ら１店舗決定し，１年間広報活動や商品開発などに関わりながら，店主やお客との人間関係を深めていき，社会人基礎力を高める活動である。この活動を支える仕組みとして，本校を核とした地域ＳＮＳを運用している。 また，関西学院大学のフィールドワーク講義と高大連携している。
これらの活動が，生徒の自発を促す仕組みとして機能しているのか考察する。

◎Key Words　場，自発，社会人基礎力，高大連携，自己有用感

1.　はじめに

このプロジェクトのきっかけは，２００２年まちづくり団体の会合に出席したときに，イタリアレストラン店主さんから，「テレビで商店街活性化についてやってたよ。天神橋筋商店街と大阪市立扇町総合高等学校が連携して取り組んでいるよ。」と声をかけられた。プロジェクトをスタートさせるのにあたって，商店側として協力を惜しまないと言われ，とてもありがたいと思った。

大切な情報は，人と人との信頼の上にやりとりされる。つまり，人のご縁をつないでいく活動を場として，生きた情報について学んで欲しいと考えた。名付けて「いたみ商店街活性化プロジェクト」。このプロジェクトを動かしていくためには，人的なネットワークのパワーが成功の鍵となる。教育委員会，商工労働課，それから商工会議所，まちづくりメンバー，他地域のまちづくりコアメンバー等に声をかけ，思いを伝えて協力をお願いし，このプロジェクトをスタートさせた。

今まで８年間取り組んできた。特に昨年，人の育ちに着目し，このプロジェクトを検証してみたら，高校生だけではなく，商店の店主や地域の人たちの育ちが顕著になっていた。そこで，平成２２年度から育ちあいに着目し，「いたみ育ちあい（共育）プロジェクト」として再出発した。高校生が身につけたい力として社会人基礎力の育成をめざしたい。

2.　プロジェクトのねらい

このプロジェクトは以下２つのねらいを持っている。

（1）伊丹が好きやねん！という人材育成

伊丹の地で暮らしている人が，「伊丹が好きやねん！」という実感を持つことが，地域活性化の大きなポイントだと考えている。生徒は実社会にもまれたことがあまり無いので，人との関係づくりをあえて行う中で苦労し，力を付けて欲しいと願った。伊丹で一旗あげる生徒が育ってくれることを期待している。

（2）社会体験を通して生徒の自己実現を支援

商店の持っている強みや，問題点を洗い出し，課題を解決するために立案し，実行・検証していくことが，生徒の達成感を引き出す。このプロジェクトは単に生徒側だけで出来ることではなく，商店主と相談したり，交渉する必要がある。生徒が自分の考えを正確に商店主に伝えない限り，次の段階には進めない。生徒の社会性の欠如を指摘されることがあるが，このような社会体験を通して，実際に生きて役立つ成果を出し，社会から評価されることが，社会性を育成する上で大切であると考えている。またこのような活動を通じて，実社会で何が起こっているのかを体感できると思われる。

3.　年間プログラム

おおよそ，以下の図１に従って進めている。

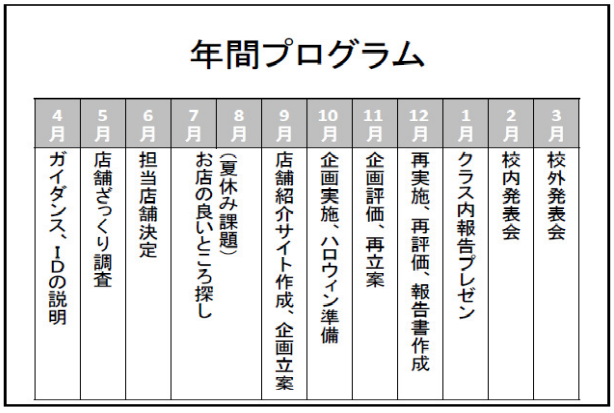


図１　プロジェクト年間プログラム

高校生の視点で店の良いところを見つけ出すことで，店主のやる気を引き出し，育ちあうことを企画する。

複数の商店街全体の企画としてハロウィンイベント

©2010 CIEC

を開催している。

4. 自発的な学びについて

一歩踏み出す力の育成は、生徒が自発することと大きくかかわってくる。その育成の場として、このプロジェクトは，生徒たちが自発的に取り組めるということだ。ある生徒は，「最初は授業ということで取り組んだが，それはきっかけであって，ふと気がつくと知らず知らずのうちに，商店街，つまり自分たちの住むまちの人々が，明るく楽しくなればいいなという希望のもと，精一杯に活動していました。」と語った。このように，多くの生徒（約２割）が自発して動いている。その要因を探ってみる。

（1）人との関係性にはまる（自己有用感）

商店を活性化するという共通の目的を持って動く中で，店の人との関係性，つまり絆が感じられたのではないか。改善策は，広告を作るというものが多いが，広告代理店の質にはとても及んでいない。しかし，高校生として感じたことを大切にしてもらえたことで，「自分たちだからこそ，見えること，気づくことがある」という自信が得られた。商店の方の信頼の上に，自己有用感を持った生徒たちが活動を始め，うまく歯車がかみ合ったように思える。

（2）自己決定の場

店を決定して，課題を探り出すことや，解決方法を考えて商店主と交渉するのは，すべて生徒である。自分で考えたことがうまくいっても，失敗してもそこから学ぶことが出来る。 社会の無意識的な構造 (1) に気づければと思うが体感を大切にしたい。

解決策については，２回実行し効果測定して評価するように企画する。これは１回実施して始めてものごとが見えてくるからである。２回目については，要領よく店と連携し効果をあげる可能性がある。それによって店の信頼も得られたようだ。

また，校内と校外の２回の発表会は，実行委員会のメンバーと発表者で役割を担っている。プロジェクターでパワーポイントとビデオカメラの映像を組み合わせ効果的にプレゼンテーションすることはもちろん，イベント企画全体を学ぶ場と捉えている。

（3） 学び方を知っていた

小学校から教科の壁を越えた学習に対しての経験をかなり積んでいる。例えば小学校では，生活科や総合的な学習で，「学び方を学ぶ」ということを主眼において取り組んでおり，発表会も経験している。そのノウハウの蓄積が自信となっているように思われる。

5. 地域 SNS の活用について

このような活動をするためには，学校と商店街などの地域を結び付けるツールが必須である。以前はグループウエアを活用していたが，兵庫県を中心とした「ひょこむ」で使われている Open-SNP を活用し，「いたまちSNS」という地域SNSを高校生を中心に構築している。
(http://sns.itamachi.jp/)

住人は１５００名，そのうち高校生以外の方が約４３０名である。

特徴として，実名登録制（実名・現住所・連絡先の登録），完全招待制（メンバーの紹介），後見人制（招待した人の世話をしっかり見る），顔写真の掲載（顔がわかることは信頼）があげられる。

この他に，いたまちモールという決済機能の無いネットショップも動かしている。
(http://mall.itamachi.jp/)

図２ 地域 SNS（いたまち SNS）のトップ画面

6. 高大連携

関西学院大学の講義としてフィールドワーク（伊丹）を開講している。２講座あり，１年生のコーティングを行う講座（前期・後期）と，２年生・３年生の情報選択者とイベント企画・運営を行う講座（通年）だ。

２つの講座は，高校生と大学生がプロジェクトを一緒に取り組み，相互作用で成長し合っていることが特徴だ。

京都大学の院生も修士論文のテーマとして関わっている。この活動の理論的な側面を研究している。

高校生と大学生が協働する効果としては，プロジェクトを進めているときに，生徒は壁にぶつかることが結構ある。その時にちょっとしたアドバイスを大学生からもらうことによって，精神的に折れそうになった時に踏ん張れるようだ。

後，教職経験のある関西大学の院生に，この授業内容が指導要領に則っているかという分析をお願いしている。

7. おわりに

商店街をフィールドとしているわけだが，毎年生徒たちは同じ質問を繰り返す。もちろん前年度の取り組みも見てから商店街に行くのだが，お店の方から同じ質問の答えを求めている。これをしなければ，実感が持てないのだろう。それを商店街の店主さんたちは，同じ質問をされることを了解してくださり，親目線で生徒たちを育んでくださっている。簡単には売上に繋がらないわけで，商店のファンになってもらえればと温かく見守ってくださっている。本当に商店街の懐の深さを実感している。

最後に，協力いただいている商店主さん，地域の方々に感謝をのべて終わりたい。

参考文献

(1) 桜井哲夫:“フーコー知と権力”, pp.178-179, 講談社(2003)

©2010 CIEC

中学生と保護者への情報倫理テストの結果とその考察

八百幸　大[*1]・吉田　賢史[*2]
Email:yaoko@waseda.jp

*1：早稲田大学高等学院
*2：早稲田大学高等学院

◎Key Words 情報倫理，中学生，保護者

1. はじめに

早稲田大学高等学院は2010年度より早稲田大学の附属として初めて中学部を開校する。このため、新たに中学生に対して早稲田大学の情報環境を利用するためだけでなく、これを活用するための情報教育が必要になる。また、小学生の情報倫理などの知識は中学生・高校生に比べて家庭の影響が大きいと考えられる。

そこで、新入中学生が小学生のうちにどの程度インターネットやメールの使い方やマナーなどの知識を身につけているかを調査するために情報倫理に関するテストを実施し、合わせて同内容のテストを保護者に対しても実施する。これをもとにして、生徒と保護者の結果の関連なども分析しながら、今後家庭も取り込んだ形で中学生に対してどのような情報教育を展開していくことができるかを考察していく。

2. 本学院中学部について

早稲田大学高等学院は旧制度の高等予科の流れを汲み、1949年に新制の高等学校として発足し、2010年4月より中学部を開校した。生徒数が1学年約120人（1クラス当たりの生徒数が約30人、1学年4クラス）の男子校で、卒業生は原則として高等学院に進学することになる。

今後本学院中等部は、早稲田大学で唯一の直属の中学校として、高等学院や大学と連携しながら、早稲田大学としての中等教育と高等教育の一貫性を強化、確立し、早稲田大学の中核、更には社会に有為な人材を育成することが目標である。

3. 情報倫理テスト

今回実施した情報倫理テストとは、中学生が早稲田大学の情報システムを使用するにあたり情報倫理の知識の習熟度を測ることが主な目的である。

早稲田大学では、学生（生徒も含む）・教職員・校友が共通して利用できる基盤システム（Waseda-net）があり、メール、Web、授業支援システム（Course N@vi）などのサービスが備わっている。Waseda-netのIDを取得するためには、学部新入生の場合は仮IDを取得後、Course N@vi上で新入生コンピュータセキュリティセミナーおよび情報倫理テストの受講、合格が必須である。また、本校の高校生は「情報」の授業の初期において情報倫理を扱うことで対応している。しかし、中学部には「情報」の授業がないため、その代わりにホームルームや総合的な学習の時間の中で情報モラル教室や数回の情報倫理テストを実施することにした。

情報倫理テストは、ネチケット、情報セキュリティ、著作権やプライバシーなど、インターネット利用に必須と思われる事柄を25問、各2点（50点満点）で出題し、一定数の問題を正解した場合に合格とする。

また、5月15日に実施した保護者会において、高等学院における情報教育の取り組みの紹介の意味も含めて、各家庭におけるネット環境や情報モラル教育のアンケートと併せて第1回の情報倫理テスト（表 7参照）の回答を依頼した。その結果、保護者会参加者のうち124名が情報倫理テストを受験した。1年生の総数が128名であることを考えると、本校の保護者の意識の高さがうかがえる。

4. 情報倫理テストの結果

4.1 生徒、保護者全体の結果

生徒、保護者のそれぞれの平均点などは表 1 の通りである。また、確率密度曲線を用いて生徒、保護者の得点分布を表したものが図 1 である。生徒の得点のばらつきが大きいのは、小学校や家庭での教育に差があるためと思われる。

表 1　情報倫理テスト成績

	平均	標準偏差
生徒　（N=127）	35.1	6.78
保護者（N=123）	40.4	4.79

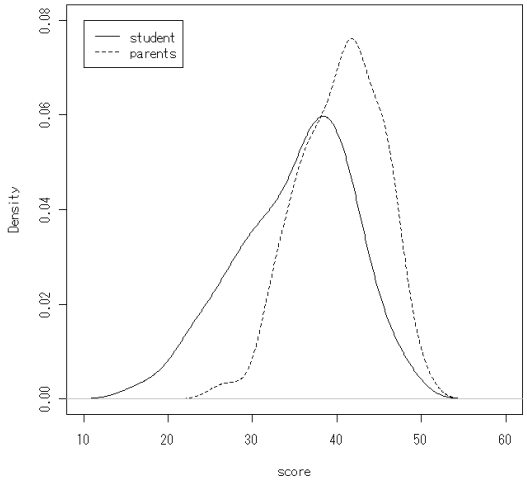


図 1　情報倫理テスト得点分布

©2010 CIEC

4.2 個々の設問における正答率の比較

正答率の下位 5 問を比較すると、生徒と保護者に共通して現れる設問は3問（設問2, 24, 25）ある。

表 2 情報倫理テスト正答率下位5問（生徒）

設問2	ネットワーク上のエチケットのことをネチケットということがある	17.3%
設問3	PC ショップでフリーメールの確認をした後、再起動すれば、個人情報は漏れることはない	42.5%
設問10	個人情報が保護されているネットショップで入力した個人情報は外部に流出することはない	44.1%
設問24	友人から写真が送られてきたメールは、信頼できるので見てもよい	56.7%
設問25	メールの件名に、「こんにちは、○○です。」と入力するのは適切である	57.5%

表 3 情報倫理テスト正答率下位5問（保護者）

設問9	友人を携帯で動画撮影してYoutubeに本人の許可を得てアップ（掲載）した	41.1%
設問14	パスワードは忘れないようメモを残しておくとよい	47.6%
設問2	ネットワーク上のエチケットのことをネチケットということがある	48.4%
設問25	メールの件名に、「こんにちは、○○です。」と入力するのは適切である	56.5%
設問24	友人から写真が送られてきたメールは、信頼できるので見てもよい	62.1%

まず、設問 2 であるが、正答率が低いだけでなく、回答欄を「？」（知らない言葉がある）や空白にした回答が生徒、保護者ともに多数あり、「ネチケット」という言葉そのものが浸透していないことが分かった。これは言葉自体が認識されていないことにとどまらず、一般のインターネット利用者の多くがネット上でのルールやマナーに対する意識が高くないと考えられる。

その例が設問25の結果ではないだろうか。メールのマナーについて書かれているサイトにおいて、件名には本文の内容が分かりやすいものにすることが推奨されているが、半数弱の生徒および保護者はこのことを知らなかった。特に、保護者に関しては、主にメールを利用する機器が携帯電話、PC に限らず正答率がほぼ変わらなかった。

ネチケットとは別に、メールのシステムやセキュリティに関する知識がないことから正答に至らない結果もあった。設問24は、画像ファイルにみせかけた添付ファイルを送りつけるウィルスが存在するなどから、添付ファイルは必ずしも安全ではないので取扱いに注意しなければならないことについての問いである。他にもメールのシステムに関する設問 22, 23 においても生徒の正答率は 60%前後、保護者の正答率は 70%前後と同程度に振るわなかった。

一方、生徒と保護者の正答率に大きな差がある設問の例として設問 14 がある。パスワード管理の内容であるが、保護者の正答率が 50%弱であったのに対し、生徒の正答率は 80%程度であった。

4.3 家庭での情報倫理教育の状況とテスト成績

この節では、保護者に対して情報倫理テストと併せて実施したアンケートの結果に基づき、家庭内での情報倫理教育の状況とテストの成績を比較し、家庭教育が生徒のテストの成績におよぼす影響を考察する。

表 4 インターネット使用を教えている家族と平均点

	N	保護者平均	生徒平均	相関係数
父親	95	40.4	35.0	0.113
自身の回答	12	44.8	31.0	-0.121
母親	58	40.2	36.0	0.317
自身の回答	51	40.3	36.2	0.384
両親	40	40.2	35.4	0.332

まずは、生徒に対して家庭内でインターネットの使用法を説明している家族とテストの平均点の比較を行う。ここで「自身の回答」とは、家庭内でインターネットの使用法を説明している父親、または母親の回答のことである。

これを見ると、母親が教えていると答えた家庭では生徒と保護者の平均点に強い正の相関が表れた。共働きの家庭が増えているとはいえ、子供と接する時間の長い母親の影響力を示したものと考えることができる。

また、父親が教えていると答えた家庭では生徒と保護者の平均点にあまり相関がないが、実際に父親がテストに回答した家庭だけで平均点を見ると、保護者（父親）の平均点は全体平均よりも 4 点ほど高く、逆に生徒の平均点は全体平均よりも 4 点ほど低かった。父親は母親に比べると知識があるが、逆に子供からは話についていけない、理解しづらいなどの状況が生まれているのではないか。

表 5 インターネット使用で教えている内容と平均点

	N	保護者平均	生徒平均	相関係数
ソフトの使い方	43	40.5	35.3	0.082
ホームページ検索	92	40.2	35.3	0.144
メールのマナー	45	40.6	37.6	0.258
掲示板発言のマナー	15	40.4	36.3	0.475
全くなし	11	41.8	32.2	-0.154

次に、家庭内でインターネット使用について教えている内容との比較である。多くの家庭ではホームページの検索の仕方については教えているが、メールのマ

©2010 CIEC

ナーについては回答総数の半分にも満たない。

この結果から分かることとして、インターネット使用について教えている内容によって平均点は大きく変わらないが、メールや掲示板発言のマナーについて教えている家庭においては正の相関があり、特に掲示板発言のマナーについて教えている家庭では平均点に強い相関があった。逆にインターネット使用に関して何も教えていない家庭では生徒の平均点が全体の平均点よりも 3 点ほど低かった。メールや掲示板などの使い方を学校で教えるのは時間的に限界があるため、家庭での教育の影響が大きいと考えられる。

表 6　インターネット使用を教える自信と平均点

	N	保護者平均	生徒平均	相関係数
自信がある	10	41.0	35.4	-0.212
少し自信がある	41	41.0	36.1	0.047
あまり自信がない	56	40.3	33.9	0.356
全く自信がない	9	37.6	38.9	-0.404

次に、家庭内でインターネット使用について教える自信の有無との比較である。あまり自信がないという回答が一番多かった。また、自信の有無で二分すると、自信がないとの回答が多かった。

この結果を見ると、教える自信があまりないと回答した家庭では生徒の平均点が全体の平均点よりも 1 点ほど低く、生徒と保護者の平均点に強い正の相関が表れた。あまり自信がないという回答は、保護者自身にインターネットを使用するための知識が不足していることを自覚していると解釈すると、その状況で子供にインターネット使用について教えることによって平均点が低くなってしまったと考えることができる。

4.4　情報モラルについて保護者が知りたいこと

保護者に対するアンケートの最後の項目として、情報モラルについて知りたい・勉強したい内容を記述してもらった。テスト・アンケートは各クラスの保護者会におけるごく限られた時間で実施したため、この項目の回答は決して多くなかったが、下記のような回答があった。

- PC の使用を主にしていますので、携帯。モバイル等の利用時に特殊なことがあれば、知りたいと思います（今後のため）
- 子供が持ち帰った資料をみて知らないことがたくさんありました
- どのようにしたら自分自身を守ることができるかということ。
- 思春期／現在の中高生にとっての情報モラル・リテラシーを体系的にひととおり要諦を学びたいです。（父のみでなく母、本人も）
- 全体的に知識不足の為、機会がありましたら子供と共に学びたいと存じます。頂きました第 1 回情報モラル検査結果及びケータイ安全教室の安全教室のリーフレットなども是非参考にさせて頂きたいと存じます。
- 中学生の中ではどんなことがはやっていて、そこにはどんな危険があるのか”常識”といえる部分を基本から知りたいです
- 子供や世の中の流れについていけるよう、最新の情報モラルや現状を知りたい。

4.5　テスト結果のまとめ

情報倫理テストの結果、および保護者に対するアンケートの結果から以下のことが言える。

情報技術や情報化社会に関する知識の不足

4.2 で見たように、我々の日常で当り前のように利用されるようになったメールについてのエチケットや、それを裏打ちする技術面での知識が不足していることが分かった。メールに限らず、進歩の激しい情報化社会におけるマナー、法律、技術などの知識は自分自身だけでなく家庭を守るためにも必要となってくる。この点に関しては生徒と保護者はスタートラインがそれほど変わらないため、両者ともに学べる環境を整備することが望ましい。

家庭における情報教育の大切さ

中学校での「情報」の授業は、技術・家庭科の技術分野の限られた時間だけになるため、家庭での教育が不可欠である。4.3 で見てきたことからも、保護者は情報化社会に関心を持ち、これから情報化社会に出ていく子供となるべく同じレベルに立って共に学び合えればよいのではないか。

同時に、4.4 のような保護者の情報モラルについて知りたい・学びたいという声に耳を傾けて、学校やは積極的に材料を提供する必要がある。

5.　学校としての取り組み

上で材料を提供すると書いたが、単純にパンフレットを渡す程度では関心のない人は目を通すこともないであろう。学校としては「知識」だけでなく、これに関心を持たせるための「きっかけ」を提供して保護者を巻き込めるようにしたい。

今回、我々は 1 つの試みとして保護者会の場で生徒と同じテストを受験してもらったが、それに合わせて starQuiz を用いて情報倫理テストを公開した。保護者会では時間の都合上、正解と解説を伝えることができなかったため、帰宅して子供と共に再チャレンジしてもらうためである。今後は問題の種類を増やし、最新の話題にも対応できるようにする予定である。

また、多くの保護者が参加するきっかけとして、授業だけでなく学校行事に合わせる方法が考えられる。例えば文化祭の企画としてパネルディスカッションを行うなど、保護者が参加しやすいイベントでテーマとして情報倫理を扱うことも可能であろう。

6.　おわりに

今回は中学部が初年度であることから、今後も保護者向けに情報倫理テストや家庭におけるネット環境や情報モラル教育のアンケートを実施し経年変化を調査するとともに、学内では高校生の保護者に対してもテ

©2010 CIEC

スト・アンケートを実施して年代ごとの傾向を見ていきたい。また、学内のみでは生徒・保護者に偏りがあるため、可能であれば他校に協力を依頼して普遍的な結果を出していきたい。

最近は情報モラル教育において家庭の役割を重視し、保護者を取り込んだ授業などが行われるようになってきた。今回の調査結果をもとにして、保護者参加の情報教育について考え、家庭における情報教育の基礎や、家庭と学校の更なる連携を築くことができるようにしたい。

7. 参考資料（情報倫理テスト問題）

【問題】以下の問いが正しければ「○」を、誤っていれば「×」を回答欄に記入してください。ただし、知らない言葉がある場合には「？」を記入してください。

表 7 情報倫理テスト問題・正答・正答率（単位%）

	問題	正答	正答率	
			保護者	生徒
1	席を離れるときには、必ずPCをロックしなければならない	○	65.4	79.0
2	ネットワーク上のエチケットのことをネチケットということがある	○	17.3	48.4
3	PCショップでフリーメールの確認をした後、再起動すれば、個人情報は漏れることはない	×	42.5	79.0
4	ウィルス対策ソフトを導入していれば、コンピュータウィルスには感染しない	×	70.1	87.1
5	Webページを見るだけで感染するウィルスがある	○	73.2	90.3
6	ネットワークにつないでいなければ、PCはコンピュータウィルスには感染しない	×	68.5	73.4
7	友人のテストの点数を掲示板に掲載しても事実なので名誉毀損（めいよきそん）にはならない	×	93.7	99.2
8	インターネットは匿名な（本名がわからない）のでイタズラをしてもバレない	×	90.6	100.0
9	友人を携帯で動画撮影してＹｏｕＴｕｂｅに本人の許可を得てアップ（掲載）した	○	65.4	41.1
10	個人情報が保護されているネットショップで入力した個人情報は外部に流出することはない	×	44.1	82.3
11	フリー（無料）のソフトウェアには、個人情報集目的のものがあるので注意が必要	○	78.7	96.8
12	友達にAくんのメールアドレスを教えてほしいといわれたので、メールアドレスを教えた	×	88.2	84.7
13	知らない人からメールが来たので、間違いメールだと返信して教えてあげた	×	89.0	99.2
14	パスワードは忘れないようメモを残しておくとよい	×	79.5	47.6
15	パスワードは、覚えやすい単語や電話番号を使用するとよい	×	92.1	98.4
16	パスワードは、大文字と小文字、数字を組み合わせるとよい	○	89.0	87.9
17	パスワードは、８文字以下の簡単なものがよい	×	59.1	83.9
18	ユーザIDとパスワードは、コンピュータの不正利用を防ぐため大切である	○	81.1	98.4
19	友人がパスワードを入力しているので、後ろを向いて、見ないようにした	○	97.6	98.4
20	パスワードは、忘れるといけないので一度決めると変えなくてよい	×	62.2	97.6
21	PCやネット通販、掲示板などのパスワードは、いく種類もあると忘れてしまうので、統一しておく方がよい	×	73.2	87.9
22	メールの内容は、メールを送った人とメールを受けた人以外は見ることができない	×	59.1	68.5
23	メールの送り主[From]の欄が友人である場合、友人が送ったメールである	×	59.8	70.2
24	友人から写真が送られてきたメールは、信頼できるので見てもよい	×	56.7	62.1
25	メールの件名に、「こんにちは、○○です。」と入力するのは適切である	×	57.5	56.5

©2010 CIEC

子どもの思考特性に応じた効果的な指導法
- STEP(Students/Teachers Emergenetics Profile)の教育現場への導入 -

河口紅[*1]・大脇巧己[*1]・吉田賢史[*2]
Email: info@sanps.com

*1：特定非営利活動法人さんぴぃす
*2：早稲田大学高等学院

◎Key Words　指導法，自己肯定感，思考特性，エマジェネティクス

1. はじめに

アメリカの脳科学者であり教育学者のゲイル・ブラウニング（Geil Browning）は、脳科学理論に基づき人の思考特性を分析型、ディテール型、社交型、コンセプト型の４つに、行動特性を自己表現性、自己主張性、柔軟性の３つに分類し、人の個性をプロファイリング（心理分析）技術を用い数値データで表した（図 1)。このデータを活用した人材育成カリキュラム「Emergenetics」は多くの企業に導入され評価を得ている。「STEP（Student/Teacher Emergenetics Profile)」は、Emergenetic を子ども向け教育カリキュラムに改良したもので、開発目的は近年国内でも問題となっている「学校の授業を静かに座って聞けない子ども」や「授業中に、授業以外の他の刺激（例えば、窓の外の景色や音、教室で飼っている飼育動物の様子など）に興味・関心が移り、授業に集中出来ない子ども」などに対し、教員や保護者が子どもの特性を正しく理解し、適切な指導を実現することで、より良い学習環境を整えることにある。本稿では、STEP を日本の教育現場に導入する意義と、得られる成果について報告をする。

2. Emergenetics（エマジェネティックス）の考え

2.1　人の本質を“見抜く”科学

脳を理解すれば人間関係が見えてくる。人の思考と行動スタイルは、半分は親から受け継いだ遺伝子で、残りの分は人生の中で経験したことにより形成されることがわかってきた。Emergenetics は、遺伝子と経験が語る思考と行動のスタイルをプロファイリング（心理分析）技術を用い明確にする事で、仕事・教育・家庭など様々な場面での対人関係を飛躍的に向上させる研修プログラムである(1)。この Emergenetics を 9 歳～18 歳の児童・生徒を対象に教育用に開発されたプログラムが STEP である。

2.2　４つの思考特性

脳 PET 検査など検査機器の性能が上がり脳が特定の部位でそれぞれ違った思考活動を行っている事が視覚的にも確認出来るようになり、以前の 2 分割脳から現在では 4 分割脳の考え方が主流となりつつある。Emergenetics でも脳を右脳と左脳、抽象（前頭部）と具象（後頭部）で分けた 4 分割で捉え、それぞれ分析型（左脳／抽象)、ディテール型（左脳／具象)、社交型（右脳／具象)、コンセプト型（右脳／抽象）の４つの思考特性に分類している。これは、脳の優劣を表すものではなく、運動機能にも利き手・利き足があるように脳にも無意識でも上手に使える部位と意識しなければうまく使えない部位があり、これらの関係を数値で表したものである。各思考特性の特徴は下記の通りである。

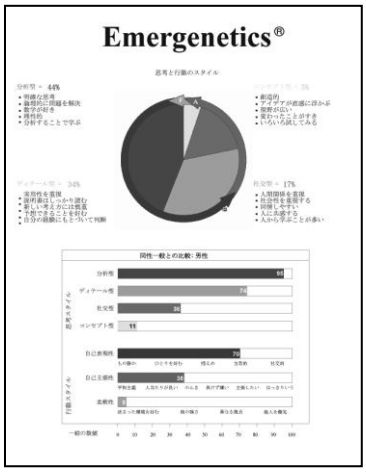


図１　エマジェネティックスプロファイル

【分析型】
明確な思考・論理的に問題を解決・数学が好き・理性的・分析することで学ぶ
【ディテール型】
実用性を重視・説明書はしっかり読む・新しい考え方には慎重・予想できることを好む
【社交型】
人間関係を重視・社会性を重視する・同上しやすい・人に共感する・人から学ぶことが多い
【コンセプト型】
アイデアが直感的に浮かぶ・創造的・視野が広い・いろいろ試してみる

人は皆４つの思考特性全てを持っているが、優位性を示し表面的に顕著に現れるのは 23%以上の割合を持つ特性である。多くは 2～3 の特性に優位性を持つが、中には 4 つ全てに優位性を持つ人（オールタイプ）や優位性が１つだけの人（シングルタイプ）も全体の１％程度ずつ存在する。ただし、思考特性は行動特性と異なりダイレクトに第三者が見ることが出来ないものだ

©2010 CIEC

けに、人間関係を形成する際の障壁となる場合が多い。

2.3　3つの行動特性

人が第一印象を決める場合、多くは内面の思考特性ではなく、外面的な行動特性を見ていることが多い。長く付き合うと、第一印象とかなり変わる人がいるが、それも徐々にその人の内面である思考特性の理解が深まるからである。Emergenetics では、行動特性を自己表現性、自己主張性、柔軟性の3つに分類している。

【自己表現性】
他人と世間一般に対して自分の感情を表現する強さ
【自己主張性】
考えや気持ち、信念を表現する強さ
【コンセプト型】
人の考えと行動に合わせる思考の強さ

そして人は　①あまり強く出ないタイプ　②時と場合により強弱を使い分けるタイプ　③表現や思考が表面に強く出るタイプの3種類に分かれるとしている。

3.　STEP の教育現場への導入

3.1　問題視されている児童・生徒の特性

今、学校で問題視されている多動や注意散漫（じっと席に座り決められた学習をするのが苦手）な子ども達は、右脳型や抽象型の思考特性に優位性を持ち、行動特性の自己表現や自己主張が強い③タイプの子ども達である。逆に、良い子とされてきた子ども達は学校の規則を守り、指示通りの行動を好む左脳型や具象型の思考特性に優位性を持つ子ども達である。その上、児童・生徒を指導する立場の教員も、どちらかと言えば左脳型と具象型に優位性を持つ人が多い。このため、教員と言えども思考特性が真逆である児童・生徒の考え方を的確に理解する事は難しく、適切な指導が行えていないのが現状である。

教育現場では、従来の画一的な講義形式から、習熟度別少人数指導や個別指導へと大きく手法を変えようとの流れがある。しかし、上述の通り教員が経験則だけを頼り多くの児童・生徒の特性を的確に把握する事は不可能であり、適切な個別指導は実現してこなかった。

STEP を教育現場に導入する事で教員は、自らと担当する児童・生徒の特性を的確に把握し、効果的なグループ分けや思考特性別の指導法の組み立てなど児童・生徒の個性に合わせた理想の授業づくりが可能となる。

3.2　5つの学習スタイル

プロファイルから得られる結果は、能力ではなくその児童・生徒の個性である。STEP では個性に合わせた5 つの学習スタイルを提唱している。学習スタイルは、1人が1つ持つものではなく、複数の学習スタイルを好む児童・生徒もいる。教員は5つのスタイルを意識し、使い分けることで適切な指導を可能とする。

1）レイドバック
机上で姿勢を正して学ぶのではなく、場所を選ばず、自由なスタイル（例えば、音楽を聴きながら、歩いたり寝そべりながら）で、興味関心のあることに集中する。直感力や創造力に富み、画一的な授業より遠足や課外授業など変化にとんだ学習や頭と体を同時に使う学習を好む
2）オーガナイザー
学ぶ目的や達成すべき課題や期限を具体的に示される事や、論理的な思考やルールや秩序を守ることを好む。明確な指示を得ると目標に向かって一人でも黙々と学習を続ける傾向を持つ。
3）エクスペリエンシャル
論理的な文書表現より視覚的・聴覚的な抽象表現（グラフや図など画像表現や映像）の理解に長け、体験型学習（実験や遠足、課外授業など）や人との交流を好み、特に人から世話をしてもらうことを好む。
4）サイエンティスト
深い探究心を持ち、与えられた課題を自ら考え解決していく（実験や検証、課外授業なども）事を好む。また、テキパキとテンポ良く物事を処理する事も好む。
5）ソーシャル
みんなの前で質問に答え、注目を集めたり、褒められることを好み、人付き合いもよく友達の世話をしたり逆に自分が助けてもらったりすることを好む。

3.3　導入時の課題

STEP は2009 年3 月に12 名の児童とその保護者を対象に国内で初開催し、2010 年度には早稲田大学高等学院中等部の生徒127 名のプロファイルを取得し、学校での指導法に関する共同研究を開始した。しかし、今後より多くの教育の場に導入するに当たり、下記の課題を共有しておきたい。

まず、プロファイルは児童・生徒の個性を客観的に表す指数ではあるが、能力を測る数字ではない。また、優位性を示さない特性に対し、本人が劣等感を感じたり、他の人からイジメなど誹謗中傷を受ける可能性も無いとは言えない。この為、データの取り扱いに注意するだけでなく、保護者に対しても STEP を適切に説明し理解してもらう必要もある。

4.　おわりに

当法人が STEP を導入した最大の理由は、このプログラムが子ども達の自己肯定感を高めるのに有効な手段だと確認したからである。自己を肯定するには、まず人が全て違いう事に気付き、その違いを互いに認め合い、最後に自分も他人と違う唯一の存在であることを自覚することが必要である。これは子どもだけでなく我々大人でも同じであり、ましてや教育者や指導者には不可欠なものである。本稿の提案に興味をもたれた方は、まずは自分のプロファイルを取り、その上で STEP の国内での教育への活用を共に研究・実践するのに力を貸してもらいたい。

参考文献

(1) ゲイル・ブラウニング：“エマジェネティクス”，ヴィレッジブックス（2008）.

©2010 CIEC

日本と中国の学校での知財教育の進展

世良　清[*1]
Email: sera@cty-net.ne.jp

*1：三重県立津商業高等学校

◎Key Words 知的財産，知財教育，中国，創新教育

1. はじめに

知財にかかわる社会問題は，昨今，内外を問わず頻出している。偽ブランド品や違法コピーの情報メディアは世界各地で散見され，知財の不正使用を巡って日本と海外諸国との知財紛争は後を絶たない状況であり，これが改善される兆しは見られない。一方，中国では教育改革によって，創新教育や技術教育の導入が進みつつあり，本報告は知財にかかわる国際的な背景を踏まえ，日本と中国の知財教育動向を報告する。

2 知的財産

知的財産（知財）は人類にとって新しく，しかし古くからの永遠の課題である。1400年代ルネッサンス期には，活版技術の出現による模倣の問題があったとされ，あるいは早くもガリレオ・ガリレイは，螺旋型回転ポンプで特許を求めた。16世紀には英国専売条例が産業革命へと繋がり，米国では特許は憲法の条文に述べられるに至った。近年では，英国ではDT（デザイン&テクノロジー）の教育分野でアイデアや発明に関する学習内容が学校教育に加わり，また「米国では創造性を重視し協同学習で他人のアイデアを大切にする指導や，自己のレポート作成時に引用元を明示する指導など，知財の尊重が徹底されている」との報告がある。現代の知財の概念は欧米で芽生えたが，しかしこれらの国々で学校での普遍的な「知財教育」が進んでいるということではない。河合(2005)からは先進国を含む世界18か国の実態調査から「創意工夫の涵養を課題としていても，知財に関して特別な教育を実施していない」との報告がある。欧米諸国では知財尊重の考え方は定着しているが，知財教育という概念が存在しているとは言えない。むしろ，日本をはじめ海外諸国のなかでも中国や韓国などアジアで知財教育に対する動きが大きい。

日本では近年，専門家養成にとらわれない初等・中等教育段階の学校での知財教育が少しずつ認知され，受容されるようになってきた。日本の知財教育に関する研究は，2005 年に松岡が大学での基礎教育における実践から，大学に入学する前の早い時期からの知財教育の重要性を訴え、最近では村松の義務教育段階での知財教育研究や，筆者の高校での状況と課題の報告がある。『知的財産推進計画』では「世界を睨んだ知的財産の強化」を掲げ，特にアジアのなかで日本が担うべき役割として,「アジアでの人材育成の拠点」としての位置づけを明確にし，世界的にも先進的であると考えられる。

中国の知財教育に関して，中国発明協会が1985 年に設立され，創造教育の視点から「知的資源を開発する活動」がなされているというが，その内容は日本で多く知られてこなかった。日本側からの視点としては，馬場(2006)がその著書で中国の学校教育現場での知財教育が重点的に取り組まれている状況に触れ「中国当局も懸命に取り組んでいることは間違いない」と述べるに留まり、日本国特許庁からの委託による三重大学による調査[1]やジェトロ北京センターによる調査報告もあるが，これらも日本からの視点による調査の域を出ていないので，その報告内容には限界があった。このように知財教育に関する相互の交流はこれまでなされていなかったと言って良い。

そこで，筆者は中国の教育現場や大学，研究所を訪問し、知財教育に対する聞き取りを行った。その結果，中国では知財啓蒙政策は，一定の進歩が見られ，また，創新教育や技術教育での新しい教育の取り組みが進みつつあることがわかってきた。今日，知財紛争の絶えない両国において，中国では教育改革によって創新教育や技術教育の導入が進みつつあるので，筆者は両国で知財教育の研究を連携することはできないのだろうか。

3 日本の知財教育

日本で知財教育の振興は，2001年に特許庁長官の呼びかけで「2010年に世界一の知財立国をつくろう」と「知的財産国家戦略フォーラム」[2]が結成され，6 次にわたる提言がなされたことに端を発する。大学，教育，企業，行政，外交，立法，司法の7つの分野で知財に関する抜本的な改革が提言され，知財人材の育成と学校での知財教育が重要であることが指摘された。人々の知財を真に尊

©2010 CIEC

重する態度を育成するには罰則強化や防止体制の強化だけによるのではなく，知財の尊重・保護の意義や役割を学習することによって人々が主体的に判断し行動できるための教育の成果にかけるべきものであり，日本ではこれを発達段階に即して知財を学校教育の内容として位置づけていくことが重要であることが認識されるようになった。こうして知財を教育の場に適切に導入することが進みつつある。

知財教育について、「知的財産推進計画 2008」の重点項目のひとつとして「学校における知的財産教育の推進」が挙げられている。そこでは「創意工夫に対する興味やオリジナリティの尊重などを教えるなど、各学校段階に応じた知財教育を推進する」とある。世界的に見ても、日本は知財教育について正面から捉えようという動きがあり、先進的であるが、しかしまだ、知財教育そのものを定義するには至っていなかった。そこで、知財教育の定義を試みた。

ここで「知的財産」と「知的財産権」について概念の整理をしておきたい。両者は知的財産基本法で規定されている。それによると「知的財産」とは「発明、考案、植物の新品種、意匠、著作物その他の人間の創造的活動により生み出されるもの（発見又は解明がされた自然の法則又は現象であって、産業上の利用可能性があるものを含む)、商標、商号その他事業活動に用いられる商品又は役務を表示するもの及び営業秘密その他の事業活動に有用な技術上又は営業上の情報」とあり、これを広義の知財とするならば、一方、「知的財産権」とは「特許権、実用新案権、意匠権、著作権、商標権、育成者権その他の知的財産に関して法令により定められた権利又は法律上保護される利益に係る権利」とある。これが狭義の知財ということになる。このように知財を広義の知財と狭義の知財と分類すれば、それらに従って、知財教育も狭義の知財教育と広義の知財教育に分類することができる。現行の高等学校学習指導要領では、一部の教科・科目で著作権や産業財産権を扱うこととされてきたが、それは、これまで狭義の知財教育が行われてきたことを示している。著作権をはじめ、特許権などのように「法的に権利化し、独占的であり経済的価値を有する権利である産業財産権の取得や保守管理を習得させること」が狭義の知財教育である。これに対して、「人の精神的・知的な創造活動の結果の創作物やその価値を評価・活用を習得させること」が広義の知財教育であり、さらに発想や創作までをも含んだ、学校教育でのあらゆる教育活動にカバーするもっと広い概念であると考えられる。これを学校での教育内容にどのように関連させていくかが課題となっている。

4　中国の知財事情と新しい教育の展開

4.1 中国の知財への啓発・教育の動向

一方，中国の知財啓蒙政策は一定の進歩が見られる。国家知識産権局による知財専門教育としては，中国知識産権研修センターの「百・千・万プログラム」の実施がある。その対象は，専利審査官，弁理士，知財弁護士，行政機関の知財担当，企業の知財部員，研究機関の研究者，大学教員，法学専門大学院生，中小学知財教員である。また知財意識普及教育として，①国家知識産権局による行政機関への知財教育，②「４．２６知財週」などの全国各地におけるイベントの開催，③各地方知識産権局における小中学校における知財教育の推進などがある。

中国の知的財産人材は著しく不足していることが認識され，主要都市では空前の知財教育ブームとなっている。しかし教育内容が曖昧であり，また多くの企業の知財意識が薄く，知財人材の行き先が不明瞭である問題が表れている。中国の知財教育には，人材の市場育成も含めて考えるべきであり，そこでは教育機関，企業，政府との連携が重要も重要である。学校教育に関して，小中学生に対する知財教育活動は，国家による知財専門の出版社により複数の知財教育読本が作成されているが，2009 年に調査を実施したジェトロ北京センターでは「小中学生の知的財産教育はまだ初期段階にあり，系統的で長期的なレベルに達していない」と述べ，その問題の １つとして「知的財産教師の深刻的な力量不足が挙げられる」「小中学校の教師の中に知的財産分野の知識を持った人が極端に少ない」としている。

実際に中国では，どの学校でどのような知財教育が行われているのであろうか。馬場らは山西省太原市での中学での知財教育を紹介し，また，ジェトロの調査によると広東省にでも行われているという。広東省は香港に近く経済活動が活発な反面，吉日嘎拉(2010)によると知財侵害の問題も多い地区であるという。

教育に関し，毛沢東は 1953 年に「重点中学」を設置し，特定の学校に優遇措置をとって発展させる国家としての教育政策をとってきた。山西省や広東省の例もモデル校，試点校として実施されているというが，馬場の調査によるとこれは中央政府の重点政策ではなく，各省が独自に施策を打ち出して実施しているといい，国土総面積約 960 万㎢，56 の民族が独自の文化や言語を持っている巨大国家ならで

©2010 CIEC

は，中国全体で知財教育を統一して推進する体制はまだ出来ていないことは明らかであろう。中国の知財教育の進展状況は日本の足取りは軌を同じくしているが，日本では知財教育の実践研究が先行しているのは確かであり，日本がリーダシップを発揮し，連携を提案するときに来ている。では,中国に対して日本からはどのようなアプローチが考えられるのだろうか。

4.2 中国の創新教育への知財学習導入に関して

そこで筆者らは2007年9月,首都北京にある中央教育科学研究所の蒋志峰氏らを訪問し，日本の知財教育についての準備した資料に基づき日本の現状と今後の提案を説明し，その後多くの質疑応答・意見交換を行った。それはひとつの結論に至るものではないが，国による事情の違いの理解，両国の知財教育を進める上での多くの示唆を得るものとなった。

日本の知財教育に対する疑問としては「知財教育をやることは生徒にどう影響があるのか」「生徒は知財教育に関心を持っているのか」「今現在の進行状況はどうか」「知財教育を受けた生徒をどう評価するのか」「知財教育は学習指導要領に組み込まれているのか」「日本ではどのくらい前から知財教育をやっているのか」といった質問が出され，また，日本の知財教育に対する意見として「生徒に特許をとらせることは日本に合っている」「特許をとらせようと生徒に意識させるのが凄い。その意識を与えないと知財教育は前に進まない」といった意見が出された。

蒋らによると，中国では近年「創新教育」が推進されている。農村では農業や工業など，手に職がつくものを重要に考えている。その部分を知財教育につなげることによって，経済的にも向上が見込まれる。大学に行ける人は，大学に進学できる教育を受けることが重要であるが，大学に行けない人は手に職がつくように創新教育を受けることが重要であるとされている。具体例として山東省の農村部で行われた創新教育は，中国の農業大学の専門家が，学校の学生だけでなく農村の人々に農業の技術を教え「それは経済と科学を一緒に発展させることにつながる。また，学校教育だけでなく，地域教育を行っている」「都市では事前選抜のためにテストを行うが，実際に使える知識が少ない。実際に使える知識をつけるために，創新教育が行われるようになった」という。しかし，「都市の普通高校では，創新教育をやっている時間がないため，創新教育を新しい指導要領に取り入れたが，その評価はまだできていない。職業高校では，教育課程が変わって，創新教育を卒業前に実践している。特許をとるということをやっているのは中国の都市の学校に似ている」と述べている。中国の創新教育については「WTOに加盟したこともあり，創新教育は重要とされている」「WTOに加盟することは創新教育にとても必要なことである」「中国はWTOに加盟し，経済が発展したことで，創新教育を学校として実践することが可能となった」とより詳細な話題が提供された。知財教育については「日本は中国よりも知財教育が進んでいる」「若者は偽物を買わない。10年前とは意識が変わってきている。これは，経済の発展も関係している」「若者は特許や商標に対して，意識が強い」などの考えが示された。

中国で知財は専門的な法教育からのアプローチとの認識が強く，すなわち知財権教育として捉えられるに過ぎなかったが，これらのことから，中国で広く普通教育として創新教育のひとつの手法として知財を取り入れていくことが考えられ，大きな可能性がある。そのためには中国ではどのような教育課程が組まれているのかを十分把握しておく必要がある。

4.3 中国の技術教育への知財学習導入に関して

引き続き，筆者らは 2007 年 9 月と 2009 年 8 月,2010 年 8 月の 3 回，内蒙古自治区にある内蒙古師範大学と同自治区に所在する小学校，中学校，高校を訪問し，中国の教育課程について調査を行った。

中国教育部（日本の文部科学省に相当）は 2001 年に「基礎教育課程改革綱要（試行）」を発布し，本格的な基礎教育新課程改革を始めた。新課程改革は義務教育から段階的に進められ，2004 年からは普通高校でも進められている。中国では小中学校では総合実践活動として「手工」や「労働技能」などの授業が従来から行なわれてきた。これは日本の技術・家庭科の技術分野に相当するか，それに近似するものである。一方，普通高校では職業高校とは異なり技術に関する授業はこれまではなかったが，高校の新課程改革で新しい学習領域として技術が導入され，その科目として「通用技術」と「情報技術」が設置され導入が進められている。この学習領域は，小中学校の技術教育から更に進み,「将来の社会の構成員としての基本的な素養の教育，人間の潜在能力を引き出し，思考の発展を促進する教育で，すべての人が受けるべき教育」とされている。これまでに全国の 19 省市にある普通高校でモデル校的に通用技術が導入されている。これは小中学校の技術教育から更に進んだ高校向け技術教育として基礎教育の面で重要な役割を果たすと期待されている。2010 年秋の新学期から

©2010 CIEC

は全国のすべての普通高校で開設される見込みで，大学でもこの教科を指導する教員養成課程を設置することが急務となっている。中国の普通高校での新しく始まったばかりのこの通用技術は，日本で進められてきた中学校の技術教育や工業高校における教育などを参考にして構築することが有効と考えられている。

中国の普通高校の技術教育は，『普通高校技術課程標準講座資料』には，技術教育の目標を「労働動機づけ」「技能動機づけ」「職業動機づけ」と「教養動機づけ」の 4 の柱の追求と，「技術の体験」「技術のマネジメント」「技術のスキル」「技術の理解」が技術リテラシーとして挙げられ，生徒の技術リテラシーを高め個性的な発展を促進することを基本目標として，情報の交流と処理，技術の設計と応用，基礎的な技術実践能力の伸張に力点を置き，生徒の創新的精神，創業意識と一定のライフプランニング能力を養うことに努力することを目標としている。

技術教育は今後すべての普通高校で開設される見込みであり，吉日嘎拉は「日中のネットワークが一層重視されるなか，情報技術教育の分野ではこれから中日両国が協力していくことが大切であると考えられる」と述べている。技術教育は日本では中学校だけで行われていることから考えると，中国の技術教育は日本よりも進んでおり，日本は中国から学ぶことも多い。

5　考察と今後の展望

本稿は中国の知財教育の動向を探り，今後の新しい教育との連携について検討を試みた。中国では知財啓蒙政策は，一定の進歩が見られ，また，創新教育や技術教育での新しい教育の取り組みが進みつつある。今日，知財紛争の絶えない中日両国において，このような状況のなか，中国では教育改革によって創新教育や技術教育の導入が進みつつあるので，日中両国で知財教育の研究を連携できる可能性は大きいことがわかった。

中国で始まった創新教育は，その字義が示すように創造を旨とし，都市と農村で経済格差が拡大するなかで，農村部の水準向上のためには，創意工夫を学ぶことが喫緊の課題であること，しかしながら，学校への知財教育の方向性は見られるが，教育課程にはまだ取り入れられることはなく，創意工夫し生まれた知財を保護・尊重することや活用することの学習の実践はまだ必ずしも充分に進んでいない。しかし中国の教育行政では，技術教育の開設などで知財に関しても着実に新しい方向に向かいつつある。創新教育や技術教育のなかに知財を組み込むことによって中国型の知財教育を構築できることがわかった。いまだに模倣品や海賊版が社会に出回るのは，国民性や経済体制の問題ではなく，知財教育が十分になされてこなかっただけと考えられる。創新教育と日本の知財教育が連携し組み合わせることによって中国に向いた知財教育を構築することが可能になるのではないだろうか。

中国では，中華法学会知的財産研究会年会が例年 11 月に開催され，日本の知財の動向については，強い興味関心が示されている。筆者が 2009 年 8 月にインタビューで訪問した中国社会科学院の李明徳氏からは，学校段階での知財教育に大きな関心が寄せられ，北京大学，精華大学との共同研究の道筋を作ることが出来た。また内蒙古師範大学校長の揚一江氏との会談，呼和浩特市教研室の王文梅氏らとの研究交流から，内蒙古自治区の学校での知財教育の実施についても非常に好意的な返答を得た。これまで日本で中国の知財人材育成や知財教育に関する研究連携報告はまだなかったので，筆者らは今後，知財人材育成や知財教育に関して，協力しあって両国の橋渡しができればよいと考えている。本稿は日本が「アジアでの人材育成の拠点」としての位置づけを明確にし，日中両国が連携する知財教育の今後の新しい展開に導く起点にしたい。

参考文献

1) 三重大学『平成 19 年度特許庁知財研究推進事業　初等・中等教育における知財教育手法の研究報告書』，2009
2) 世良清「学校教育における知財学習の普遍化に関する調査研究　－「知財教育学」の構築に向けて－」『平成 20 年度 TEPIA 知的財産学術研究助成成果報告書』，機械産業記念事業財団，2010
3) 知的財産戦略本部『知的財産推進計画 2009』
4) 村松浩幸「義務教育段階における知財学習の成果と課題」『日本知財学会誌』（第 4 巻第 3 号），2008
5) 世良清「高等学校での知財教育の現状と課題」『日本知財学会誌』（第 4 巻第 3 号），2008
6) 馬場錬成ほか『変貌する中国知財現場　－「ニセモノ大国」から「知財大国」へ－』日刊工業新聞社，2006
7) ジェトロ北京センター知的財産権部『平成 20 年度特許庁委託事業　中国知財教育の現状調査報告書』，2009
8) 世良清「新しい高等学校学習指導要領案における「知的財産」の取扱い 一情報教育の視点から検討する－」『愛知淑徳大学現代社会研究科研究報告』（第 4 号），2009

©2010 CIEC

インタビュー番組の中に「わたし」を描く
- 一人称の「声」をめぐるメディアリテラシー的考察 -

長岡　健[*1]
Email: nagaoka@tnlab.net

*1：産業能率大学 情報マネジメント学部

◎Key Words メディアリテラシー，エスノグラフィー，学習棄却

1. はじめに

従来，メディアの中の「構成された現実」を批判的に読み解くことが，メディアリテラシー教育の重要な一部を構成していると認識されてきた(1)．例えば，ドキュメンタリーと呼ばれるジャンルのメディア作品が，事実を“客観的”に表現したものではなく，制作者の意図を反映しつつ再構成されたものであることを伝える文献や学習機会は，私たちの身近で容易に見いだすことができる．そして，これらを通じて，「すべての番組を主体的に見なければならない」(2)という，「読み手（受け手）」にとって重要なメッセージを受け取ることができる．

しかし，このメッセージの中に，「メディアの中で再構成される現実」を踏まえた上で，「書き手（描き手）」は「何を，どう描くべきか」という問いへのヒントは乏しい．そして，このような視点からメディアリテラシーを学習すればするほど，“正しい描き方”が分からなくなるジレンマに，「書き手（描き手）」は陥っていく．残念ながら，「現実がメディアの中で再構成されていく表現方法」を問い直し，新たな記述／記録の可能性を模索することに関して，今日のメディアリテラシー教育が大きな成果を挙げているとは言い難い．

この問題を考えるに当たっては，近年のエスノグラフィー研究から大いなるヒントを得ることができる．特に，いわゆるポストモダン思想の影響を受けたエスノグラフィー研究においては，「書く（表現する）」という行為について，多様な議論が進んでいる(3)(4)．そして，著者の存在を消し去ることなく，積極的に「一人称の声」を反映させていく実験的な試みが進められている(5)．本研究では，これらエスノグラフィー研究の成果を参考に，大学生が制作するインタビュー番組の中に制作者自身の「一人称の声」を積極的に表出させていく実験的な作品を制作した．本稿では，そのプロジェクトおよび作品の概要を紹介すると共に，メディアリテラシー的視点からの考察を試みる．

2. ポストモダン・エスノグラフィーの視点

2.1 「描く」という行為に対する問題意識

エスノグラフィーという言葉は，「①その対象についてフィールドワークという方法を使って調べた研究，②その調査の成果として書かれた報告書」(6)という二つの意味を含んでいるが，どちらの場合においても，それは参与観察という調査方法と強く結びつけられてきた．そして，単発式のアンケート調査や刊行データからは分からない現実を理解するために，徹底的に現場に密着し，「五感を使って知る」(7)という調査スタンスの重要性が強調されてきた．今日，ビジネス研究等において「質的調査」が注目を集めているが，それは「ありのままの姿を五感で知る」ことの意義が再認識されつつあるからだと言えよう．

しかし，「現場に密着すれば，ありのままの姿を知ることができる」という考えがあまりにナイーヴだという批判は，社会学や人類学ではすでに1980年代から顕著である．当然のことながら，個々の観察者には認識論的制約があり，客観的な「ありのままの姿」をとらえることはできない．さらに1990年以降，いわゆる「ナラティブターン（物語的転回）」と呼ばれる動きの中，非論理実証主義的な表現がもつ意味の理解が深まると同時に，社会や文化という目に見えないものを描くことの制約が明らかにされてきた．

> 「人間の文化は籠に入れて見世物にしたり，顕微鏡のスライドにのせて検査したり，計器を使って読み取ったり，部屋の壁に掛けて鑑賞したりするようなものではない．フィールドワーカーはフィールドワークの経験を，自意識的に選択した言葉で書いて報告しなければならない．文化を物語にして示さなければならないのだ．」　（前掲(3) : 23-24）

上の引用が述べているのは，エスノグラフィーが描いているのは「ありのままの姿」ではなく，著者という「メディアを通して描かれた物語」であり，「目に見えないもの」を描こうとする以上，その制約から逃れることはできないということである．この点に関して，メディアリテラシー教育とエスノグラフィー研究は同一の見解をもつと言えるだろう．しかし，メディアリテラシー教育が「メディアの中の構成された現実を批判的に読み解く」ことに向かうのに対して，ポストモダン・エスノグラフィーの視点は，その制約を受け入れた上で，「何を，いかに描くべきか」という問いに向かっている．

2.2 「一人称の声」を可視化する

いわゆるポストモダン的なエスノグラフィー研究が「構成された現実」という問題に対峙するとき，その方向性は「客観的な描写」を指向してはいない．それとは正反対に，「見る」「聞く」そして「書く」といったエスノグラフィーを構成するあらゆる行為の背後に

©2010 CIEC

見え隠れするアクター間の関係に注目し，それらを積極的に表出させようとする姿勢が見いだせる．

このとき，第一の注目点は，「調査者と被調査者の関係性」であるが，その背景にあるのは，インタビューを調査者と被調査者の「アクティブな相互行為」[8]を通じて，ナラティブ（物語）を協同制作していく行為と見なす，社会構成主義的な視点である．このような視点に立つと，調査者をあたかも客観的な立場の「第三者」のように描くのではなく，その関心や興味，対話を通じて得た気づき等々の「一人称の声」を積極的に描くべきと認識されることになる．そして，メディアの中で現実が構成されるなら，その「現実」がいかに構成されたかを表出させ，「構成」を主体的に進める制作者自体を積極的に描いていく．

しかし，伝統的なプロットに従って編集された「インタビュー番組」の中で，「一人称の声」が積極的に反映されることは稀である．通常，インタビュアーは自分自身の問題意識（問い）をもって，インタビュイーの話を聞きにいく．そして，その話の中に自分自身の「問い」に対する「答え」を見いだそうとする．ステレオタイプ化されたインタビュー番組では，その内容を以下のような三段階の構成（プロット）で描写することになる．

①設定された「問い」が個人的な関心ではなく，社会性をもつことの説明
②インタビュー内の「問い」と「答え」に関わる部分の抜粋と提示（ただし，抜粋部分が“自然な流れ”に見えるように編集された上で提示される）
③「問い」に対する「答え」が提示されたこと，および，その「答え」が意義深いことの説明

このとき，当初の「問い」に対する「答え」がインタビューの中に見いだせなかった場合，「問い」を一旦わきにおいて，インタビューの内容から印象深いものを選び，それを「答え」とする．そして，選び出された「答え」を意味あるものと見なせるような「問い」を，あとづけで設定してしまう．

従来的なエスノグラフィーにおいては，このような方法が「問いと答えの再構成」と名づけられ，問いと答えの「分離エラー」[9]を避けるために実施されてきた．しかし，編集した作品の構成は上記①②③のプロットを踏襲しており，実際の作業プロセス（②→③→①）は視聴者には見えないことになる．そしてさらに，「インタビューの中で，自分自身にとっての〈問い〉に対する〈答え〉は見つかっていない」という制作者の「声」は表出してこない．つまり，ステレオタイプ化されたインタビュー番組のプロットに当てはめようとするかぎり，「一人称の声」は作品に反映しない．

2.3 エンジニアリングからブリコラージュへ

では，インタビュー番組の中に「一人称の声」をどのように埋め込んでいくか．この問いに向かうに当たっては，アクター間の関係についての第二の視点，「著者と読者の関係性」を再検討する必要がある．

おそらく，「一人称の声」をかき消すことになる「問いと答えの再構成」という方法が正当化される背景には，著者は読者に対して，多様な解釈や議論の余地のない“完成品”を提示すべきだという考えがある．そして，実際の制作プロセスがどんなに紆余曲折を経ていようとも，あたかも事前に決められた“正しい道筋”を直線的にたどってきたかのように，読者には提示される．著者と読者の対話的な関係性を拒絶するこのような描き方からは，思い悩み，考え続ける著者の姿が伝わることはない．むしろ，著者は自分自身の“正しさ”が疑われるようなあらゆる事情を隠蔽する「特権」をもつことになる．

それに対して，近年のエスノグラフィー研究では，このような意味での「著者の特権」を解体していくための方法として，ブリコラージュ，キルト縫製，ジャズ即興，さらにはモンタージュといったメタファーが頻繁に用いられ，著者と読者の対話的な関係性を描写する可能性が模索されている[11]．

> 「モンタージュを使う作品は，感性的意味を生成すると同時にそれを演出する．そうしたテクストでは，個人的なものから政治的なものへ，地域的なものから歴史的なものへと話が進行する．それは，一種の対話テクスト（dialogical texts）と言っていい．そこでは読者の能動的関与が想定されている．テクストによって，読み手と書き手のあいだの相互作用の空間がつくりあげられる．」（前掲(11)：5）

また，教育学者の上田信行[10]は，決められた設計図をもとに必要な素材を集め，設計図にあわせて素材を組み合わせいく方法を「エンジニアリング（engineering）」と呼び，あるがままの素材を即興的に活用する「ブリコラージュ（bricolage）」という方法と対比した上で，後者の意義について論じている．

ブリコラージュとは，日本語で「器用仕事」とも訳されているが，既に手元にある素材をつなぎ合わせてつくる日曜大工的，ないしは即興的なモノ作りを意味する．これは非専門家的な仕事であり，多様な解釈や議論の余地のない“完成品”とは対称的な存在とも言える．しかし，そのような“完成品”は，作者の特権を守り，対話的な関係を拒絶することになる．

メディアリテラシーが「専門家の手によって構成されたメディアの中の現実を紐解いていくこと」を意味している点を念頭に置けば，専門家がつくり上げたインタビュー番組のステレオタイプを解体していく可能性がそこには見いだせる．そして同時に，「書く」という行為者がどのように「構成された現実」と対峙すべきかを模索する道筋として，ブリコラージュ的なインタビュー番組制作を通じて，「一人称の声」を作品の中に反映させる可能性が見えてくる．話し手と聞き手の間の対話的なプロセスと，制作に関わるメンバー間での対話的プロセス，それらによって構成される「相互作用の空間」をブリコラージュ的に描くことによって，インタビュー番組の中に「一人称の声」を表出させることができる．

3. 『Name the World：対話の中の発見と創造』

3.1 プロジェクトの概要

産業能率大学・長岡ゼミの学生（12 名）を参加者とする『Name the World：対話の中の発見と創造』の制作

©2010 CIEC

プロジェクトは，2010年9月10日から10月29日の約7週間で実施された．

このプロジェクトは，学生がインタビュアーとなり，ゼミの指導教員である私（長岡）にインタビューを実施し，それをもとに約５分間の「インタビュー番組」を制作するというものである．ただし，このインタビュー番組制作プロジェクトのねらいは，ブリコラージュ的なインタビュー番組制作を通じて，「一人称の声」を作品の中に反映させる可能性を探ることにあった．そこで，今回のプロジェクトでは，インタビューを通じて制作者（学生）がどのようなことに思いを巡らし，何に気づいていったのかを，作品のプロットをあらかじめ決めることなく全て追っていくこととした．つまり，作品の中に「インタビュイー（話者）としての長岡」は登場するが，主役ではない．あくまでも，主役はインタビューを通じて様々なことを思い巡らす制作者（学生）である．

具体的には，私（長岡）へのフォーマル・インタビュー場面に加え，インタビュー前の制作チーム内の打ち合わせ，インタビュー中のインタビュアーの様子，インタビュー後のミーティングを全てビデオに記録することを目指した．そして，プロジェクトの発足から，フォーマル・インタビューを経て約４週間が経過した時点で集まった素材をもとに，ブリコラージュ的作品の編集に取りかかることとした．つまり，プロジェクト開始から４週間の間，フォーマル・インタビュー企画の立案・実施，結果の考察は行っていたものの，フォーマル・インタビュー場面が最終的な作品の中でどのように位置づけられるかはオープンな状態にしたまま活動を進めたということである．

また，そのような活動を円滑にするため，「ディレクター」「インタビュアー」「カメラマン」という三人でチームを組み，それぞれが「描く側」と「描かれる側」の両面の役割をにないつつ活動を進めた．

表１　プロジェクトの経緯

	活動内容	考察対象
１週	チーム編成および役割の決定 インタビュイーに関する調査	話者（長岡）
２週	問題意識の明確化 インタビュー企画の作成	話者（長岡）
３週	インタビューの実施	話者（長岡）
４週	インタビュー結果の考察	話者（長岡） 制作者自身
５週	作品の方向性に関する検討	制作者自身
６週	作品の編集	制作者自身
７週	作品の編集（完成）	制作者自身

「表1」が示す通り，プロジェクト開始から約４週間は，参加メンバー（学生）が「描く側」の役割を担うことが多かった．つまり，通常のインタビュー番組におけるプロットに従い，インタビュー場面を中心に制作が進んでいた．しかし，４週間が経過した時点で，それまでの制作者としての自分自身の経験を振り返り，「当初たてた〈問い〉の答えは見いだせたのか？」「そもそも設定した〈問い〉は自分自身の問題意識を本当に反映したものだったのか？」「一体自分たちは何を学んだのか？」といったことをめぐる対話を行った．

この時点で，参加メンバー（学生）の位置づけは，「描く側」であると同時に「描かれる側」でもあるという状況となった．そして，プロジェクト後半の３週間，彼らは「思い悩み，考え続ける自分自身を描く」というリフレクシブな行為の中に身を置いた．これは，従来的なインタビュー番組の中に存在する「話し手」と「聞き手」の間の境界線，「描く者」と「描かれる者」の間の境界線を行き来しつつ，「メディアの中の現実を構成」していったことを意味する．

3.2　可視化される「境界線」

以上のようなプロセスを通じて制作された作品は，従来的な「インタビュー番組」とは異なる四つの特徴をもっていると言える．

第一の特徴は，作品の焦点が，「インタビュイーが何を語ったか」ではなく，「インタビュアーが何に関心をもち，どのように考えを深めていったか」に当てられていることである．「インタビュー場面」はあくまでも，インタビュアーが自分自身について考えていくためのきっかけにすぎない．つまり，この作品が描いているのは，従来的な「インタビュー番組」では脇役にすぎなかった「聞き手（インタビュアー）」である．視聴者は，「聞き手」と「話し手」の倒錯した関係をこの作品の中に見いだすことになる．もし，そこに違和感を覚えたとすれば，それこそが「メディアの中に構成された現実」に気づいた瞬間であると言えよう．

第二の特徴は，作品の中の「一人称の声」の描写が，モノローグ的な語りではなく，インタビュアーが様々な他者との対話（ダイアローグ的な語り）を行っている場面で構成されていることが挙げられる．インタビュアーが考えていること，疑問に思っていることを，他者に語り，それに対するコメントが他者からフィードバックされる．その中で，当初の「問い」に対する「答え」を探るだけでなく，その「問い」自体に疑問が投げ掛けられ，新たな「問い」が浮かび上がってくる．つまり，この作品が描こうとしているのは，「結果としてのメッセージ内容」ではなく，「対話を通じて変容していくプロセス」ということになる．

さらに，「対話の中の発見と創造」を描こうとすると，従来的な「インタビュー番組」におけるステレオタイプ化されたプロット（構成）に当てはめることはできない．インタビュアーである学生たちの対話は，問題解決のような合目的的な活動ではない．当初の「問い」をめぐる対話の中で，過去の経験が呼び起こされ，そこから新たな疑問や問題意識がもたらされることもある．そして，当初の「問い」が新たな「問い」へと変容していく．「エンジニアリング的な作品」を想定する視聴者は，そのようなプロセスが描かれた作品を見て，混乱するかもしれない．「問い」に対する「答え」が提

©2010 CIEC

示されないことにある種のいらだちを覚えるかもしれない．しかし同時に，「対話の中の発見と創造」をブリコラージュ的に描くこの作品は，従来的な「インタビュー番組」に潜在するプロットを可視化し，その意味の再吟味を視聴者に問いかけてくる．

そして最後に，この作品は，「描く者」と「描かれる者」の間に存在していた境界線の存在を可視化しているという特徴をもつ．先述の通り，この作品は，「インタビュアー」「ディレクター」「カメラマン」という３名の学生がチームで制作したものである．その中心に描かれているのは，インタビュアーではあるが，ディレクターやカメラマンも，インタビュアーの対話相手として映像の中に登場する．通常は作品の中に登場しない制作者の姿を見たとき感じる違和感は，私たちがいかにステレオタイプ化されたプロットに慣れきっていたかを物語る．メディアの中で「現実」が構成されていくとき，暗黙のうちに引かれていた「描く者」と「描かれる者」の間の境界線，それを可視化することで，「一人称の声」を作品の中に表出させることが可能となる．

4. むすび：学習棄却の先にある葛藤

『Name the World：対話の中の発見と創造』という作品のねらいは，インタビュー番組の中に制作者自身の「一人称の声」を積極的に表出させていく実験的な記述/記録を試みることである．では，このような脱ステレオタイプ化した作品を描くという経験の先には，どのような事態が存在するのであろうか．2009 年 11 月，産業能率大学の文化祭でこの作品を上映した際，視聴者が示した反応をもとに考察したい．

従来的なインタビュー番組の作り方を無批判に“正しい”と受け入れていたそれまでの自分自身を見つめ直し，悩みながら制作を続けてきた学生たちとって，この作品はある意味で「学習棄却」を成し遂げたことの証である．しかし，従来的な「インタビュー番組」を想定している視聴者はこの作品を「不可解な作品」と見なす．特に，メディアリテラシーに関する問題意識を共有していない人々にとって，それは明確なプロットが存在せず，映像の素人である学生が制作した「出来の悪いインタビュー番組」にすぎない．学生たちは，自分たちの思いを伝えるべく，懸命に説明をするが，その声は視聴者に届かない．

この作品を見た人々が多少なりとも「なるほど」という反応を示すのは，指導教員である私が，ポストモダンのボキャブラリーを用いながら，作品の意図を長い時間をかけて説明した場合に限られていた．つまり，新たな記述/記録の可能性に挑戦しようとするこの作品が受け入れられるには，ポストモダン思想や大学教授という「学問的権威」が必要だったということになる．

このような状況は，作品の制作者に対して葛藤をもたらすことになる．エスノグラフィー研究において，ポストコロニアルな視点から，「一人称の声」を表出させた新たな記述を模索するティアニー[5]は，その葛藤について，以下のように語っている．

> 「結局のところ，トンプソン（1993）[12]が述べているように，「慣習を破ることは，まったく聞いてもらえない危険を犯すことなのである」(P26)．私たちは，傾聴してもらうことを望みつつも，弱みをみせまいと身構え，そうした感情にも多くの正当性が見いだせる．しかしながら，私たちの作品，アイデンティティ，「声」のバルネラビリティは，私たちがもし脱植民地化のための条件を創造しようとするのならば，傾聴されることが必要なのである．」(前掲(5)：214)

新たな可能性に挑戦する者の心中には，「慣習を破りたい」という気持ちと，「傾聴してほしい」という気持ちが存在する．制作中は強く意識している「慣習を破りたい」という気持ちが，作品の公開段階では徐々に薄れ，「傾聴してほしい」という気持ちが強くなる．そして，この二つの気持ちとうまく折り合いをつけることが，新たな可能性に挑戦していく際には求められることになる．

今回のプロジェクトにおいて，「折り合いをつける」ために用いられたのは，指導教員による「学問的権威」の行使という，パターナリズム的な意味合いの強いものであった．もちろん，このような「折り合いのつけ方」が“正しい”かどうかは疑問である．しかし，学習棄却を達成しようとするのであれば，何らかのかたちで，この葛藤を乗り越えなければならないであろう．メディアリテラシー的視点から，「書き手（描き手）」がどのように「構成された現実」と対峙すべきかを考えるとき，「慣習を破る」という学習棄却の先にある葛藤と対峙することが，今後の研究課題となる．

参考文献

(1) 菅谷明子：“メディア・リテラシー：世界の現場から”，岩波新書（2000）．
(2) 森達也，替山茂樹：“ドキュメント・森達也の「ドキュメンタリーは嘘をつく」”，p15，キネマ旬報社（2009）．
(3) ヴァン＝マーネン J.（森川渉・訳）：“フィールドワークの物語:エスノグラフィーの文章作法”, 現代書館 (1998)．
(4) クリフォード J.，マーカス G.（春日直樹ほか・訳）：“文化を書く”，紀伊國屋書店（1996）．
(5) ティアニー T.：“不屈の勇気：ライフ・ヒストリーとポストモダンの挑戦”, デンジン N.K., リンカン Y.S.(編)，（平山満義・監訳），質的研究ハンドブック，2 巻，pp199-216，北大路書房（2006）．
(6) 佐藤郁哉：“フィールドワーク：書を持って街に出よう”，新曜社（1992）．
(7) 三品和広：“部分と全体：ケース・スタディをどう使うのか”，小池和男，洞口治夫（編），経営学のフィールド・リサーチ：「現場の達人」の実践的調査手法，p82，日本経済新聞社（2006）．
(8) ホルスタイン J. A.，グブリアム J. F.（山田富秋ほか・訳）：“アクティヴ・インタビュー”，せりか書房（2004）．
(9) 佐藤郁哉：“フィールドワークの技法：問いを育てる，仮説をきたえる”，pp286-293，新曜社（1992）．
(10) 上田信行：“プレイフル・シンキング：仕事を楽しくする思考法”，宣伝会議（2009）．
(11) デンジン N.K., リンカン Y.S.：“質的研究の学問と実践”, デンジン N.K., リンカン Y.S.（編），（平山満義・監訳），質的研究ハンドブック, 1 巻, pp1-28, 北大路書房 (2006)．
(12) Tompkins, J.：“Me and My Shadow”, Freedman, D. P. & Zauhar, F. M. eds., *The Intimate Clitique: Autobiographical Literary Criticism*, Duke University Press, (1993).

©2010 CIEC

コミュニティＦＭにおける産学協同番組制作と視聴者層開拓のための実践研究

中田　平[*1]・岩崎公弥子[*2]・後藤昌人[*3]
Email: nakata@kinjo-u.ac.jp

*1：金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*2：金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*3：金城学院大学現代文化学部情報文化学科

◎Key Words: コミュニティ FM 放送，番組制作，視聴者層開拓

1.　はじめに

1990 年代に入って「市民メディア」として発祥したコミュニティＦＭは，その後，エリアの狭さと地域性が災いして低迷にあえいでいる．全国 200 を数えるコミュニティ局はこの低迷を打破するビジネスモデルを模索している現状である．本研究では，コミュニティ放送の本質とも言えるボランティア・ベースの番組作りとインターネット放送による地域性の打破によって，低コストながらユーザーの共感を基礎にした新しい番組制作の方法の確立とサイマル放送によるエリアを越えた視聴者層の獲得という新しいビジネスモデルの構築を，実践を通じて行うことを目的とする．そのために，マスコミを志望する学生を教育して，学生だけで生放送の番組を運営する能力を育てることにより，教育と社会参加を融合する，真の意味の産学協同プロジェクトとして本研究を他の研究から区別することができる．

2.　本研究に先行する国内外の研究動向

2.1　メディア論のなかのラジオ研究

ラジオ放送の研究は「弾丸理論」と呼ばれるアメリカのコミュニケーション・メディアの研究で始まったが，その後，研究の蓄積が貧弱になったと言われている．それはテレビの登場とともに 1940 年代から研究資金がテレビに移り，そのためメディア研究の中心がラジオからテレビにシフトしたからである．マスコミ 4 媒体におけるテレビとラジオの広告収入の差と比例しているのも無理からぬことである．ヨーロッパでのラジオ研究が活発になったのは，皮肉にも，1990 年代に入って「ローカル・ラジオ放送」つまりコミュニティ放送の登場（あるいは復活）によってである．そこには，「グローバリゼーション」下で移民（「国境なき労働者」群）の爆発的増大」があった．国際的出稼ぎ労働者のエスニック・コミュニティのためのコミュニケーション・メディアとしてラジオが復活する機運が高まったのである．[1]

2.2　コミュニティ FM の誕生

ほとんど時を同じくして市民メディアの一種としての役割を期待されて登場したコミュニティＦＭ局だったが，法規制の強い日本では，地域防災や地域活性化の手段としての行政主導型のメディアとして設立するケースがほとんどである．「日本におけるコミュニティＦＭの構造と市民化モデル」[2]によれば，「制度開始後の 15 年の歴史を振り返り，分類論をおこなうと，設立当初は行政が肝いりの「第 3 セクター型」ＦＭ局が多くみられ，その後は阪神淡路大震災の影響もあって全体的に増加する中で，「純民間型」も徐々に増えてきたといえる．」

2.3　コミュニティ FM の現状

また，日本コミュニティ放送協会（JCBA）によれば，2010 年 2 月現在，全国にあるコミュニティ放送局は 200 局を超えている．コミュニティＦＭとは「1992 年に制度化された超短波放送用周波数（VHF76.0～90.0MHz）を使用する放送局で最大出力は 20W。ＦＭを使用する一般放送事業者は「県域放送」と「コミュニティ放送」に区分され」，県域放送はいわゆるメジャーなＦＭ局，東海地域では ZIP-FM，FM 愛知などを指し，コミュニティ放送には名古屋市エリアの MID-FM76.1MHz や東海市エリアのメディアスエフエム 83.4MHz などがある．また，電波法で規制されていない微弱電波を使った周波数変調（ＦＭ）方式の無線局であるミニＦＭとも異なる．「放送エリアが地域（市町村単位）に限定されるため，地域の商業，行政情報や地元情報に特化し，地域活性化に役立つ放送局を目指して」いるとうたっている．[3] コミュニティＦＭは県域放送ＦＭとは異なる新しいビジネスモデルの構築への模索状態にあるのだ．

2.4　コミュニティ FM のインターネット進出

また，現代は従来のマスコミ 4 媒体が軒並み広告収入を減らし，インターネットに代表されるデジタルメディアとの対抗か融合かの厳しい選択の途上にある．コミュニティＦＭは出力の制限によってエリアがセグメント化された上に，他のラジオ媒体と同じ没落の過程にさしかかっているかにみえる．木村太郎氏が代表取締役社長の逗子・葉山コミュニティ放送（湘南ビーチ FM）がサイマルラジオと称するインターネットラジオを立ち上げて，全国・全世界でコミュニティ放送が視聴できる環境を整備したのは，ローカルセグメントに埋もれてしまいがちなコミュニティ放送局を，イン

©2010 CIEC

ターネットを通じて地域の枠を超越しようとする逆転の発想である．[4] それが，同じく木村太郎氏が代表を務めるコミュニティ・サイマルラジオ・アライアンス（CSRA）である。[5]また，コミュニティ・サイマルラジオ・アライアンスは日本気象協会、フライトシステムコンサルティングと共同で 2010 年 3 月 25 日、iPhone／iPod touch 向けアプリ「コミュニティ FM for iPhone（i-コミュラジ)」をリリースした。加盟している各地域のコミュニティ FM ラジオ放送を聴取することができるラジオアプリである。ほかにもお天気情報や各局が紹介する地域情報などを提供している。こうした取り組みがローカルエリアに埋没しまいがちなコミュニティ放送を全国ネットの地位に押し上げる可能性はゼロではないと思われる．

3. 産学協同番組制作

3.1 MID-FM761 とのコラボレーション

われわれが上記のようなコミュニティ FM の研究を始めたのには理由がある。2008 年 9 月，サウンドウォークジャパン株式会社の加藤久昭取締役を通じて，名古屋市中区を拠点とするコミュニティＦM局であるMID-FM761 から，学生による番組制作の可能性を打診された中田は，マスコミ志望の強い学科の性格上，授業で番組制作に取り組むことは願ってもない実践的な研究になるのではないかと考えた。中田は，これまでマクルーハンのメディア論研究によって，聴覚メディアとしてのラジオの本質の中にラジオのもつセグメント性（年齢・性別・職業・民族・言語によるターゲッティング）に着目してきた．[6]こうした学術的な研究は，実践的な研究の裏打ちがなければ机上の空論になりがちである。そこで，2008 年後期の情報文化基礎演習という科目で，12 人の学生と加藤久昭氏の協力によって，ラジオ番組の生本番という非常にスリリングな取り組みに挑戦したのである。学生たちの熱意は目をみはるものがあり，授業が終了した 2，3 月もボランティアで生放送を続けてくれたため，このまま半期の授業をもって終了するのが惜しまれる事態になった。

そこで，2009 年前期は共同研究者の岩崎公弥子および後藤昌人との 3 人の合同演習としてラジオ番組制作を継続した。前期終了から後期開始までの 3 ヶ月は前期の学生たちがボランティアで番組を続け，2009 年後期は中田がデジタル編集技術 B という科目で番組制作を継続した。そして，2010 年前期は中田と後藤とが合同の基礎演習で番組制作を続けており，さらに，後期は岩崎と後藤がそれぞれ合同の基礎演習で番組制作を継続することになっている。

こうして，ディレクター，ミキサー，パーソナリティすべてを学生が行う生放送番組 “ＦMジャック目がテン JD”（毎週土曜日 6:30 から 7:00 の 30 分）は 2008 年 12 月 6 日から 2010 年 6 月 15 日現在まで連続 70 回以上にわたって放送してきた．

ラジオ生番組“ＦMジャック目がテン JD”は，番組制作がラジオ局のディレクションではなく，金城学院大学現代文化学部情報文化学科の基礎演習及びデジタル編集技術 B という科目で 3 人の教員とサウンドウォークジャパン株式会社の指導による産学協同で行われており，若者の実生活の共感を軸にして，若者たち同士のコミュニケーションを媒介するラジオというメディアの特徴を最大限に生かして行われていることにメリットがあると考える．学生目線で同世代の若者にターゲットを絞ったディスクジョッキーというラジオの視聴者ターゲッティングの原点に立ち戻っているという点で，本質的に放送文化の意味を再発見するための実験研究となっていると自負している．[7]

3.2 研究の目的

さて，MID-FM761 は 2009 年 9 月 1 日，サイマルラジオを開始した．また，2010 年 5 月 13 日，前述のコミュニティ FM for iPhoneでの聴取が可能になった。このため，われわれ 3 人の共同研究者と加藤久昭氏は，ローカルエリアを脱して幅広い視聴者を獲得するためのインターネットラジオの可能性についての客観的な調査分析も不可欠だと考えるに至った．[8]われわれは，こうしたボランティア・ベースの番組制作がコミュニティ放送局の将来にとってどのような意味があるかについての客観的な調査結果分析を計画している．

本研究は「コミュニティＦMにおける産学協同番組制作と視聴者層開拓のための実践研究」と題しているが，以下の 3 点について 2 年間で調査，実験，評価，分析，開発，実践を通じて，コミュニティ放送のビジネスモデルの 1 つを策定することを目的とする．

１）ボランティア・ベースの番組作りが新しいリスナー層を開拓する実験・実践・調査

２）サイマル放送とインターネット・ストリーミング放送の追加による視聴者層拡大の効果測定

３） 上記の 2 点を踏まえた上で，完全民営型のコミュニティＦM局に汎用的なビジネスモデルの構築

今回はこの研究の中間報告として，現在までの研究成果を披露したいと考えている。

参考文献

[1] 田村 紀雄著，多様化するコミュニティＦM放送，東京経済大学人文自然科学論集(2005)

[2] 浅田 繁夫著，日本におけるコミュニティＦMの構造と市民化モデル，創造都市研究，巻 3，号 1 (2008)

[3] 日本コミュニティ放送協会 http://www.jcba.jp/

[4] 坂田健二著，コミュニティＦMによるインターネット放送：インターネット時代における地域メディアの新しい展開，マス・コミュニケーション研究（2003）

[5] http://csra.fm/

[6] 中田平，マクルーハンの贈り物，海文堂（2003）

[7] 中田平，岩崎公弥子，後藤昌人著，産学連携による ICT 活用授業の設計と実践-インターネット映像コンテンツ『金城ポッドウォーク』と ＦM 放送番組『ＦMジャック・目がテン JD』について-，2009 年３月，日本教育工学会研究報告集 JSET09-1

[8] 後藤昌人，岩崎公弥子，中田平著， 産学連携による映像コンテンツ及びＦM番組の制作と実践配信による考察，２009 年８月 CIEC(コンピュータ利用教育協議会) 2009PC カンファレンス論文集

©2010 CIEC

■分科会タイムテーブル8月8日（日）午前

教室／テ	9：00～9：25	9：35～10：00	10：10～10：35	10：45～11：10	11：20～11：45
テーマ：	情報リテラシー	司会：板倉　隆夫（鹿児島大学）			
A	8-A-1	8-A-2	8-A-3	8-A-4	8-A-5
	布施 泉	立田 ルミ	本田 直也	森 夏節	笹谷 康之
	北海道大学情報基盤センター	獨協大学	大手前大学	酪農学園大学	立命館大学
C棟101教室	情報教育におけるーコママンガの活用と展開	情報プレースメントテストの分析	「情報活用」授業実践における学生の能力向上を促す要因分析	北海道における情報教育の共通基盤に向けた調査２０１０	知識･スキル･コンピテンシーを統合的に扱う地域情報教育の実践
テーマ：	e-ラーニング	司会：神村　伸一（東北文化学園大学）			
B	8-B-1	8-B-2	8-B-3	8-B-4	8-B-5
	伊藤 貴一	大道 直人	穂屋下 茂	桑村 佐和子	松本 豊司
	慶應義塾大学院政策メディア研究科	仙台白百合女子大学	佐賀大学	石川県立大学	金沢大学総合メディア基盤センター
C棟102教室	ユーザ自身が考えながら言葉のネットワークを作ることによる大量文章の内容把	e-learning活用による総合演習科目授業改善の試み	eラーニングを利用したリメディアル教育環境の構築	学生の利用を促進するための学習コンテンツの構成の検討	グループ課題を課す選択科目におけるコミュニケーション能力アップの試みとそ
テーマ：	語学教育	司会：上村　隆一（北九州市立大学）			
C	8-C-1	8-C-2	8-C-3	8-C-4	8-C-5
	石川 高行	カレイラ松崎 順子	工藤 多恵	砂岡 和子	川越 栄子
	大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科	東京未来大学	金城学院大学	早稲田大学	神戸市看護大学
C棟105教室	programming による初歩的な形態論・統語論教育の試み	音の出る英語の絵本Leapfrogの小学校外国語活動における効果の検証	英語リメディアル教育用e-Learning教材“Kチャレンジ”の開発と試行	自律的レベル選択によるTTS利用のスピーキング練習の質向上	医療系学部におけるeラーニングによる英語情報収集力の育成
テーマ：	グループ学習・教材作成	司会：浜田　良樹（東北大学）			
D	8-D-1	8-D-2	8-D-3	8-D-4	8-D-5
	古賀 崇朗	中村 泰介	杉光 一成	青野 透	吉田 賢史
	佐賀大学 ｅラーニングスタジオ	三重大学大学院地域イノベーション学研究科	金沢工業大学大学院	金沢大学大学教育開発・支援センター	早稲田大学高等学院
C棟106教室	デジタル表現技術教育プログラムの実践	短答式記述テストの支援システム － 作成途中の解答の表示方法に関する検討 －	大学等における「コピペ」問題の現状と対策及びその課題	学習動機を高めるためのクリッカー活用法ー授業改善の1つの試みー	学習者の思考スタイルによる学習効果の差異
テーマ：	プログラミング教育	司会：伊藤　彰則（東北大学）			
E	8-E-1	8-E-2	8-E-3	8-E-4	8-E-5
	野部 緑	新井 正ー	高橋 功欣	森田 直樹	小島 佑介
	大阪府立桃谷高等学校	目白大学社会学部社会情報学科	三重大学大学院	東海大学	三重大学大学院
C棟201教室	ロボットと日本語プログラミングを利用した、情報Ｂの授業の試み	３Ｄ仮想空間を活用したー般教育科目としてのプログラミング学習	プログラム作成履歴の分析支援ツールの開発	プログラム作成履歴取得システム	プログラミング演習システムの発展のためのプログラム作成履歴閲覧ツール
テーマ：	教科教育	司会：佐藤　行彦（東北大学）			
F	8-F-1	8-F-2	8-F-3	8-F-4	8-F-5
	田中 雅章	佐藤 実	綾 皓二郎	中村 泰之	三浦 靖一郎
	鈴鹿短期大学	東海大学	石巻専修大学	名古屋大学情報科学研究科	徳山工業高等専門学校機械電気工学科
C棟202教室	利便性を考慮した栄養指導教材とパーツライブラリーの構築	全天ライブ配信システムを利用した遠隔授業の教授法	高校と大学初年次の情報学分野における「コンピュータ科学」教育の在り方と教	STACKを利用した物理数学授業実践の報告	ものづくり技能向上を目指した電気系学生向けe-learning教材の開発と実践
テーマ：	小中高教育	司会：鵜川　義弘（宮城教育大学）			
G	8-G-1	8-G-2	8-G-3	8-G-4	8-G-5
	平松 裕子	小澤 理	福島 健介	鈴木 秀樹	尾池 佳子
	中央大学経済学部	八王子市立元八王子東小学校	帝京大学教職センター	慶應義塾幼稚舎	八王子市立由木中央小学校
C棟205教室	小学校で携帯電話をどう教えるか−その１情報端末としてのケータイ活用事例−	『小学校教員の学力観・児童観』−その１各種学力テストと教員の求める学力−	小学校教員の統計リテラシー　基礎知識と発想の現状	小学校におけるPodcast番組制作を通じた表現力の育成	小学校4，5，6年生・パラパラアニメ制作の取り組み
テーマ：	地域社会・生協	司会：才田　いずみ（東北大学）			
H	8-H-1	8-H-2	8-H-3	8-H-4	8-H-5
	藤澤 大	仲田 秀	斉藤 勝也	福島 裕記	盛田 宏久
	朝日大学大学院 経営学研究科 博士候補者	法政大学大学院政策科学研究科	北海道大学生活協同組合PC Masters	全国大学生活協同組合連合会	大日本印刷株式会社　教育出版流通ソリューショ
C棟206教室	教育施策の諸変化によるCIECの新たな役割の提案	大学生協の条件適応理論を活用した組織分析の試み	北海道大学における新学期パソコン講習会実施報告	デジタルブックの取り組み状況	プリントオンデマンド出版の取り組み報告

©2010 CIEC

■分科会タイムテーブル8月8日(日)午後

教室／テーマ	13:30～13:55	14:05～14:30	14:40～15:05	15:15～15:40	15:50～16:15	16:25～16:50
テーマ: 情報リテラシー　司会:田中　雅章(鈴鹿短期大学)						
A	8-A-6	8-A-7	8-A-8	8-A-9	8-A-10	8-A-11
	辰己 丈夫	綿貫 俊之	矢島 彰	辰島 裕美	松下 慶太	高藪 学
	東京農工大学	東京都立新宿山吹高等学校	大阪国際大学	北陸学院大学短期大学部	実践女子大学人間社会学部	東京学芸大学教育学部
C棟101教室	情報フルーエンシーと情報倫理教育	専門学科「情報科」設置高校におけるこれまでの現状と課題	システム開発の要求定義・設計工程のための専門基礎科目「論理デザイン」実践報告	大学における一般情報教育と社会からの要求	キャリア育成支援を目的とした USB ポートフォリオの活用と展開	ノートPC必携化後の実態調査による制度有効性の考察～卒業生へのアンケート調査結果から～
テーマ: e-ラーニング　司会:大道　直人(仙台白百合女子大学)						
B	8-B-6	8-B-7	8-B-8	8-B-9	8-B-10	8-B-11
	川名 典人	奥田 雅信	布施 雅彦	瀬川 忍	近藤 真由	末本 哲雄
	札幌国際大学人文学部現代文化学科	大手前大学	福島工業高等専門学校	金沢大学FD・ICT教育推進室	名古屋大学大学院 情報科学研究科	大分大学高等教育開発センター
C棟102教室	モバイルツールによる学習支援の可能性	携帯型ポートフォリオ「確認くんブログ」の導入と実践	情報基礎におけるeラーニング2.0を利用したeポートフォリオの取組み	利用者の視点で構成したWebポートフォリオモデルの提案	静的サイトとブログCMSの連携による学部サイトの構築・運営	金沢大学におけるポータルシステムの利用状況とサポート活動
テーマ: 語学教育　司会:野澤　和典(立命館大学)						
C	8-C-6	8-C-7	8-C-8	8-C-9	8-C-10	8-C-11
	古山 みゆき	若狭 修平	野澤 和典	廣澤 周一	趙 秀敏	新村 知子
	共栄学園短期大学	東北大学文学部日本語教育学研究室	立命館大学	豊橋技術科学大学大学院博士課程	東北大学大学院教育情報学教育部	石川県立大学
C棟105教室	介護福祉士の英語力を高めるためのデジタル・ストーリーの集団制作	発話アバターによるインタラクティブな日本語自主学習教材の試作研究	プロジェクト型英語教育は有効か？-自律学習を重視したCALL授業の実践と成果	Moodleによる日本語教師のコンピュータ・リテラシー向上とICT活用支援	Hot PotatoesによるMoodle上で実行可能な中国語復習教材の開発	Moodleフォーラム上で学ぶ英語コミュニケーションストラテジー
テーマ: グループ学習・教材作成　司会:山田　祐仁(計測理師専門学校)						
D	8-D-6	8-D-7	8-D-8	8-D-9	8-D-10	8-D-11
	臼井 由香里	根岸 健太	佐藤 敬一	上山 敏	生田 茂	菅谷 克行
	金城学院大学	株式会社光陽メディア	東京農工大学農学部	大妻女子大学　家政学部	大妻女子大学社会情報学部	茨城大学人文学部
C棟106教室	博物館の「内」から「外」に向けた教材開発とレクチャー実践	デジタルサイネージによる食事メニュー選択環境の改善	大学生のための「スライドショー作り」ワークショップ	音声教材を用いた学校教育の可能性	音声を用いた教育活動のための新しいシステム ーその可能性と限界ー	電子書籍上の読書に関する一考察
テーマ: プログラミング教育　司会:綾　皓二郎(石巻専修大学)						
E	8-E-6	8-E-7	8-E-8	8-E-9	8-E-10	8-E-11
	桝田 秀夫	伊冨 昌幸	土肥 紳一	箕原 辰夫	皆月 昭則	武田 和大
	京都工芸繊維大学	三重大学大学院	東京電機大学　情報環境学部	千葉商科大学政策情報学部	釧路公立大学大学　情報センター長	鹿児島工業高等専門学校情報工学科
C棟201教室	京都工芸繊維大学におけるサーバの仮想化と統合認証系を有する新計算機システム	プログラムの作成状況を把握する機能を持つプログラミング演習システム	ＳＩＥＭを活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育のＣＳ分析について	スクリプト言語による3DCGプログラミングの教育	苦手箇所抽出法によるSECIモデル理論の活用授業環境の構築提案	理科教育・環境教育のための気象情報ネットワーク構築に関する試験的研究
テーマ: 教科教育　司会:中西　通雄(大阪工業大学)						
F	8-F-6	8-F-7	8-F-8	8-F-9	8-F-10	8-F-11
	榊原 正明	小林 昭三	堀 匠吾	片平 昌幸	横山 監	金子 宏之
	鳥取大学工学研究科	新潟大学教育学部	大阪工業大学　大学院情報科学研究科	秋田大学大学院医学系研究科医学専攻医科学情報学・国際交流学講座	東京学芸大学	小松短期大学
C棟202教室	Moodleを用いた自己学習の実施	ミリ秒分解能ICT活用によるアクティブ・ラーニング型概念形成の進展	計算機シミュレータECASの論理ゲート観察機能の実装	医学部1年次学生の入学時ICT技量の推移と学習成果の評価	Scratchを用いた金融・投資教育の可能性の考察	Excel VBAユーザーフォームによる産業連関分析-簡単なデータ入力による経済効果の予測-
テーマ: 小中高教育　司会:大橋　真也(千葉県立船橋旭高等学校)						
G	8-G-6	8-G-7	8-G-8	8-G-9	8-G-10	8-G-11
	大井 岳	相澤 崇	平井 俊成	羽賀 康博	伊藤 広司	柳 忠宏
	千歳科学技術大学　小松川研究室	弘前市立第一中学校	日本女子大学附属高等学校	早稲田大学本庄高等学院	名古屋市立名東高等学校	早稲田大学本庄高等学院
C棟205教室	初等中等教育におけるICT活用型学習サービスに関する研究	中高生のコミュニケーション系サイトに関する比較分析	飛行船問題を解決せよ　-マジカルスプーンプロジェクト-	高校生のインターネット利用場面における通信動向および教育環境の考察	画像認識アルゴリズムの教育現場での応用	コンピュータ介在型グループ学習における高校生の社会的スキルの研究
テーマ: 地域社会・生協　司会:長岡　健(産業能率大学)						
H	8-H-6	8-H-7	8-H-8	8-H-9	8-H-10	8-H-11
	山崎 由佳	小野田 哲弥	西岡 将晴	Christensen Motoko	後藤 昌人	妹尾 堅一郎
	慶應義塾大学　政策・メディア研究科	産業能率大学 情報マネジメント学部	小樽商科大学大学院	University of New South Wales	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	東京大学
C棟206教室	東京県民　新しい教育ツールの提案	マンガ領域単位のチーム編成によるグループウェアを活用した市場セグメントの協調学習	過疎自治体における遠隔教育の有効性と課題について	Using CMC in Japanese Studies	産学連携による名古屋市納屋橋地区活性化プロジェクト	コンセプトセットメソッド　～コンセプトワークにより知を紡ぐ方法論～

©2010 CIEC

■分科会タイムテーブル8月9日(月)午前

教室／テ	9:00～9:25	9:35～10:00	10:10～10:35
テーマ：情報リテラシー　司会:安藤　明伸(宮城教育大学)			
A	9-A-1	9-A-2	9-A-3
	新井 一成	門松 怜史	山田 邦雅
	東京学芸大学	金沢大学理工学域電子情報学類	北海道大学
C棟101教室	Prologを用いた教材の提案-意思決定論の視点から-	金沢大学における学生主体のグループによる教材開発の取り組み	デジタルペンは次世代クリッカーとなり得るか？
テーマ：e-ラーニング　司会:立田　ルミ(獨協大学)			
B	9-B-1	9-B-2	9-B-3
	長谷川 理	篠田 有史	大塚 成男
	千歳科学技術大学光科学研究科	甲南大学情報教育研究センター	千葉大学
C棟102教室	教育支援システムにおける共有知識データベースを介した自律学習支援システムに関する	質疑応答の共有化による学習効果に関するeラーニング形式と講義形式との比較	実名開示を重視したSNS（千葉大校友会SNS）の実状と課題
テーマ：語学教育　司会:吉田　晴世(大阪教育大学)			
C	9-C-1	9-C-2	9-C-3
	田邉 鉄	小川 利康	Nivon Raul
	北海道大学情報基盤センター	早稲田大学商学学術院	大阪国際大学
C棟105教室	初級学習者のための翻訳サービスを利用した中国語語彙学習システム	中国語統一単語試験実施による基礎学力向上	ムードル上スペイン語単語・動詞活用練習問題
テーマ：グループ学習・教材作成　司会:興治　文子(新潟大学)			
D	9-D-1	9-D-2	9-D-3
	山崎 剛	菅原 亮	村井 万寿夫
	東京学芸大学	早稲田大学大学院教職研究科	金沢星稜大学
C棟106教室	ことだまon Squeakによる理科教材の作成と授業実践	教職大学院におけるICTを活用した授業開発の支援	コンピュータ演習の授業を受ける学生との意思疎通を図るためのコミュニケーションカー
テーマ：プログラミング教育　司会:金　義鎭(東北学院大学)			
E	9-E-1	9-E-2	9-E-3
	生田目 康子	田中 寛	角南 北斗
	広島国際大学工学部情報通信学科	青森公立大学	フリーランス
C棟201教室	クラス担任制の基盤拡充のための修学支援システムの期待される効果	電子メール等の教育実践において「構造化」手法を役立てる	勝たないプレゼンテーションの学びかた
テーマ：教科教育　司会:籠谷　和弘(関東学院大学)			
F	9-F-1	9-F-2	9-F-3
	田窪 美葉	藤本 徹	彌島 康朗
	大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科	NPO法人産学連携推進機構	株式会社アントルビーンズ
C棟202教室	ビジネスゲームの実践と開発-GOM21とYBGを利用して-	近年のデジタルゲーム利用教育研究の動向と成果に関する考察	シリアスゲームとグループディスカッションを組み合わせたキャリア教育講座の実践報告
テーマ：小中高教育　司会:橘　孝博(早稲田大学高等学院)			
G	9-G-1	9-G-2	9-G-3
	畑井 克彦	八百幸 大	河口 紅
	伊丹市立伊丹高等学校	早稲田大学高等学院	特定非営利活動法人さんぴいす
C棟205教室	情報社会で生きていく力の育成に関して、地域という「場」についての考察	中学生と保護者への情報倫理テストの結果とその考察	子どもの思考特性に応じた効果的な指導法～STEPの教育現場への導入～
テーマ：地域社会・生協　司会:大岩　幸太郎(大分大学)			
H	9-H-1	9-H-2	9-H-3
	世良 清	長岡 健	中田 平
	三重県立津商業高等学校	産業能率大学　情報マネジメント学部	金城学院大学現代文化学部情報文化学科
C棟206教室	日本と中国の学校での知財教育の進展	インタビュー番組の中に「わたし」を描く：一人称の「声」をめぐるメディアリテラシー	コミュニティＦＭにおける産学協同番組制作と視聴者層開拓のための実践研究

©2010 CIEC

分科会　ポスター発表（8月8日　17:10-18:10）

テーマ	登壇者氏名	所属	タイトル
e-ラーニング	岡崎 高志	明星大学大学院理工学研究科	ステッピングモータ制御のためのPICマイコンC言語プログラミングの支援教材
	佐野 洋	東京外国語大学	eアラムナイSNSの運用と実績
	占部 弘治	新居浜工業高等専門学校	出題部に多様性をもった e-learning システムの開発
	小川 真里江	目白大学	情報系一般教育科目でのメタバースの活用
	小川 博	滋賀県立八幡工業高等学校	インターネットとクラウドを活用した企業活動に資するインターンシップの実践
	古田 宜大	中京大学情報理工学部	授業中の活動記録を利用した振り返りを支援するウェブページの設計と運用
	土屋 孝文	中京大学情報理工学部	仲間に向けた例題解説を作成することからの学習
	嘉村 藍	仙台白百合女子大学	社会福祉士国家試験対策を中心とした e-testing学習支援システムの試行
語学教育	島崎 薫	東北大学大学院文学研究科	短期日本語プログラムでのブログ活用に関する一考察―東北大学日本語教育夏季実習を例に―
	新庄 あいみ	大阪大学サイバーメディアセンター	外国語教育に特化したLMSの開発と活用
小中高教育	カレイラ松崎 順子	東京未来大学	韓国教育放送公社EBS-eの小学生対象のeラーニング教材の分析
	鈴木 悠太	東京学芸大学	学習環境「Sugar」の日本の教育現場への活用に関する考察
	小平 斐美	東京農工大学大学院農学府	小学校5年生の総合的な学習の時間におけるスライドショー制作
情報教育	星 健太郎	早稲田大学メディアネットワークセンター	早稲田大学における大学入学前導入教育（数学1・2）について
	藤井 康寿	東海学院大学人間関係学部	新入生の自己啓発や交流の場を与えるウォークラリーマップ活用の実践
	田川 貴章	横浜市立市ケ尾中学校	学校業務用コンピュータネットワーク構築の設計指針の考察
	生田目 康子	広島国際大学工学部情報通信学科	ICT活用力診断テストを用いた学部3年次の教育効果の測定
	鈴木 亮祐	東北大学生活協同組合	9つの学生術　～‘知的コミュニケーション能力’育成のためのフレームワーク～
	門間 正孝	東北大学生活協同組合	東北大生協「学びと成長」支援事業における大学教育との「共創」戦略に関する一考察
	秋山 實	東北大学大学院教育情報学教育部	携帯電話で使えるMoodleプラグイン「暗記カード」
	樋口 三郎	龍谷大学理工学部	大人数計算機演習における学生の学習状況の取得とTA資源配分支援のためのシステム
	神山 博	青森公立大学	正規表現とKWICを用いたテキストマイニング学習の効果
	阿部 学	千葉大学大学院人文社会科学研究科	携帯電話の利用方法を題材とした情報モラル教育プログラムの開発
	落合 純	東北大学大学院情報科学研究科	PCユーザーの不安と不満―自由記述データの内容分析―
	森 夏節	酪農学園大学	GISを用いた授業評価システムの構築
	鈴木 悠平	広島工業大学情報学部	ノートPCを用いた低コスト・ポータブル・サーバー・システムの構築と実践
	中條 道雄	関西学院大学総合政策学部	アメリカの情報教育改革・推進の最新動向
	大足 恭平	早稲田大学メディアネットワークセンター	マニュアル・掲示物のための日本語表現スタイルブック作成にあたっての予備的考察
	中野 健秀	大阪国際大学現代社会学部	授業応答システム“ クリッカー”を用いた双方向性授業の試み
	近藤 伸彦	大手前大学	「情報活用」授業運営モデルの組織的な開発と実施
	伊藤 史彦	東京学芸大学教育学部	人間における言語獲得過程の人工無能への応用
	林崎 健一	北里大学海洋生命科学部	大学キャンパスの共用PCとネットワークの管理について
地域社会	吉川 賢吾	三重大学大学院	知的障がいを併せ持つ肢体不自由児を対象とするパソコン入力機器訓練プログラム
	稲垣 達朗	上智大学大学院総合人間科学研究科	自作ゲームによる統計学学習の試み　―心理学を専攻する大学生を対象として―
	山岸 芳夫	金沢工業大学	地域活性化に寄与できる人材の育成支援システム
	浜田 良樹	東北大学大学院情報科学研究科	BASEビジネスゲームの開発について
	中田 平	金城学院大学現代文化学部	自治体・大学連携プロジェクト「守山区 サイクリングロードでつながるまちづくり」
	山田 有佳里	金城学院大学現代文化学部	WordPressを用いたブログでつなぐ地域コンテンツ配信環境
	吉田 杏奈	金城学院大学現代文化学部	市民の思い出をベースにした名古屋市科学館バーチャルミュージアムの開発
	多川 孝央	九州大学情報統括本部	学内連携によるテレビ会議システム活用支援体制について
	松山 愛子	金城学院大学現代文化学部	里山の環境教育―iPod touchアプリケーションの開発と利用実践
	妹尾 堅一郎	東京大学	問題解決から問題解消へ ～インプルーブメントアプローチとイノベーションアプローチ～
理数系教育	鈴木 悠介	北見工業大学	電気工学教育へのオープンシミュレータの適用
	鈴木 治郎	信州大学全学教育機構	ロボティクス入門授業を通じた学生のロボット理解に関する考察
	月原 由紀	九州工業大学	IRTを用いた解析学試験評価とe-learning支援の試み
	滋野 和恵	北海道文教大学	学生の自己学習を支援するための基礎看護技術における動画ストリーミングの利用と評価
	中原 敬広	株式会社eラーニングサービス	数学eラーニングを実現するSTACKの日本語化と改善
	平中 宏典	新潟大学教育学部	地質情報Webサイト「ろとう王国」の機能拡張とその利用例
	塩田 真吾	静岡大学教育学部	理数教育におけるテレビゲーム活用の試み
	前川 拓也	三重大学大学院工学研究科	数学演習において式変形の過程を評価するシステム

©2010 CIEC

索　引

	名前	所属	頁	発表
＜ア＞	相澤 崇	弘前市立第一中学校	359	8G7
	青野 透	金沢大学大学教育開発・支援センター	109	パネル40
	秋山 實	東北大学大学院教育情報学教育部	57	パネル20
	阿部 学	千葉大学大学院人文社会科学研究科	63	パネル23
	綾 皓二郎	石巻専修大学	311	8F3
	新井 一成	東京学芸大学	413	9A1
	新井 正一	目白大学社会学部社会情報学科	273	8E2
＜イ＞	生田 茂	大妻女子大学社会情報学部	263	8D10
	石川 高行	大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科	201	8C1
	伊藤 貴一	慶應義塾大学院政策メディア研究科	177	8B1
	伊藤 広司	名古屋市立名東高等学校	369	8G10
	伊藤 史彦	東京学芸大学教育学部初等教育教員養成課程社会選修	83	パネル31
	伊冨 昌幸	三重大学大学院	289	8E7
	稲垣 達朗	上智大学大学院　総合人間科学研究科	91	パネル34
＜ウ＞	上山 敏	大妻女子大学　家政学部	259	8D9
	臼井 由香里	金城学院大学	251	8D6
	占部 弘治	新居浜工業高等専門学校 電子制御工学科	11	パネル3
＜オ＞	尾池 佳子	八王子市立由木中央小学校	353	8G5
	大足 恭平	早稲田大学メディアネットワークセンター	75	パネル28
	大井 岳	千歳科学技術大学　小松川研究室	355	8G6
	大塚 成男	千葉大学	427	9B3
	大道 直人	仙台白百合女子大学	179	8B2
	岡崎 高志	明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻	7	パネル1
	小川 利康	早稲田大学商学学術院	431	9C2
	小川 博	滋賀県立八幡工業高等学校	15	パネル5
	小川 真里江	目白大学情報教育	13	パネル4
	奥田 雅信	大手前大学	189	8B7
	小澤 理	八王子市立元八王子東小学校	345	8G2
	落合 純	東北大学大学院情報科学研究科	65	パネル24
	小野田 哲弥	産業能率大学 情報マネジメント学部	397	8H7
＜カ＞	片平 昌幸	秋田大学大学院医学系研究科医学専攻	331	8F9
	門松 怜史	金沢大学 理工学域 電子情報学類 3年	417	9A2
	金子 宏之	小松短期大学	339	8F11
	神山 博	青森公立大学	61	パネル22
	嘉村 藍	仙台白百合女子大学	21	パネル8
	カレイラ松崎 順子	東京未来大学	31	パネル11
	カレイラ松崎 順子	東京未来大学	203	8C2
	河口 紅	特定非営利活動法人さんぴぃす	473	9G3
	川越 栄子	神戸市看護大学	213	8C5
	川名 典人	札幌国際大学　現代文化学科	187	8B6
＜ク＞	工藤 多恵	金城学院大学	205	8C3
	Christensen Motoko	University of New South Wales	403	8H9
	桑村 佐和子	石川県立大学	183	8B4
＜コ＞	古賀 崇朗	佐賀大学 ｅラーニングスタジオ	235	8D1
	小島 佑介	三重大学大学院	281	8E5
	小平 斐美	東京農工大学大学院農学府	37	パネル13
	後藤 昌人	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	407	8H10
	小林 昭三	新潟大学教育学部	325	8F7
	古山 みゆき	共栄学園短期大学	215	8C6
	近藤 伸彦	大手前大学	81	パネル30
	近藤 真由	名古屋大学大学院 情報科学研究科	195	8B10
＜サ＞	斉藤 勝也	北海道大学生活協同組合PC Masters	383	8H3
	榊原 正明	鳥取大学工学研究科	321	8F6

©2010 CIEC

	笹谷 康之	立命館大学	153	8A5
	佐藤 敬一	東京農工大学農学部	257	8D8
	佐藤 実	東海大学	309	8F2
	佐野 洋	東京外国語大学	9	パネル2
＜シ＞	塩田 真吾	静岡大学教育学部	133	パネル49
	滋野 和恵	北海道文教大学	125	パネル46
	篠田 有史	甲南大学情報教育研究センター	425	9B2
	島崎 薫	東北大学大学院文学研究科	25	パネル9
	新庄 あいみ	大阪大学サイバーメディアセンター	29	パネル10
	新村 知子	石川県立大学	231	8C11
＜ス＞	末本 哲雄	大分大学高等教育開発センター	199	8B11
	菅谷 克行	茨城大学人文学部	267	8D11
	菅原 亮	早稲田大学大学院教職研究科	441	9D2
	杉光 一成	金沢工業大学大学院	243	8D3
	鈴木 治郎	信州大学全学教育機構	121	パネル44
	鈴木 秀樹	慶應義塾幼稚舎	351	8G4
	鈴木 悠介	北見工業大学	119	パネル43
	鈴木 悠太	東京学芸大学	33	パネル12
	鈴木 悠平	広島工業大学　情報学部	69	パネル26
	鈴木 亮祐	東北大学生活協同組合	51	パネル18
	砂岡 和子	早稲田大学	209	8C4
	角南 北斗	フリーランス	457	9E3
＜セ＞	瀬川 忍	金沢大学FD・ICT教育推進室	193	8B9
	妹尾 堅一郎	東京大学	115	パネル42
	妹尾 堅一郎	東京大学	409	8H11
	世良 清	三重県立津商業高等学校	475	9H1
＜タ＞	高橋 功欣	三重大学大学院	275	8E3
	高籔 学	東京学芸大学教育学部	173	8A11
	田川 貴章	横浜市立市ケ尾中学校	43	パネル16
	多川 孝央	九州大学情報基盤研究開発センター	247	8D4
	田窪 美葉	大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科	459	9F1
	武田 和大	鹿児島工業高等専門学校情報工学科	305	8E11
	辰島 裕美	北陸学院大学短期大学部	165	8A9
	立田 ルミ	獨協大学	143	8A2
	辰己 丈夫	東京農工大学	157	8A6
	田中 寛	青森公立大学	453	9E2
	田中 雅章	鈴鹿短期大学	307	8F1
	田邉 鉄	北海道大学情報基盤センター	429	9C1
＜チ＞	中條 道雄	関西学院大学総合政策学部	73	パネル27
	趙 秀敏	東北大学大学院教育情報学教育部	227	8C10
＜ツ＞	月原 由紀	九州工業大学	123	パネル45
	土屋 孝文	中京大学情報理工学部	19	パネル7
＜ト＞	土肥 紳一	東京電機大学　情報環境学部	293	8E8
＜ナ＞	長岡 健	産業能率大学　情報マネジメント学部	479	9H2
	中田 平	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	99	パネル37
	中田 平	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	483	9H3
	仲田 秀	法政大学大学院政策科学研究科	379	8H2
	中野 健秀	大阪国際大学　現代社会学部	77	パネル29
	中原 敬広	株式会社ｅラーニングサービス	129	パネル47
	中村 泰介	三重大学大学院地域イノベーション学研究科	239	8D2
	中村 泰之	名古屋大学情報科学研究科	315	8F4
	生田目 康子	広島国際大学工学部情報通信学科	47	パネル17
	生田目 康子	広島国際大学工学部情報通信学科	449	9E1
＜二＞	西岡 将晴	小樽商科大学大学院	401	8H8
	Nivon Raul	大阪国際大学	435	9C3
＜ネ＞	根岸 健太	株式会社光陽メディア	255	8D7

©2010 CIEC

＜ノ＞	野澤 和典	立命館大学	221	8C8
	野部 緑	大阪府立桃谷高等学校	269	8E1
＜ハ＞	羽賀 康博	早稲田大学本庄高等学院	365	8G9
	長谷川 理	千歳科学技術大学　光科学研究科	421	9B1
	畑井 克彦	伊丹市立伊丹高等学校	467	9G1
	浜田 良樹	東北大学大学院情報科学研究科	95	パネル36
	林崎 健一	北里大学海洋生命科学部	85	パネル32
＜ヒ＞	樋口 三郎	龍谷大学理工学部	59	パネル21
	平井 俊成	日本女子大学附属高等学校	363	8G8
	平中 宏典	新潟大学教育学部	131	パネル48
	平松 裕子	中央大学経済学部	341	8G1
	廣澤 周一	豊橋技術科学大学大学院博士課程	223	8C9
＜フ＞	福島 健介	帝京大学教職センター	347	8G3
	福島 裕記	全国大学生活協同組合連合会	387	8H4
	藤井 康寿	東海学院大学人間関係学部子ども発達学科	41	パネル15
	藤澤 大	朝日大学大学院 経営学研究科 博士候補者	375	8H1
	藤本 徹	NPO法人産学連携推進機構	461	9F2
	布施 泉	北海道大学情報基盤センター	139	8A1
	布施 雅彦	福島工業高等専門学校	191	8B8
	古田 宜大	中京大学情報理工学部	17	パネル6
＜ホ＞	星 健太郎	早稲田大学メディアネットワークセンター	39	パネル14
	穂屋下 茂	佐賀だいがく	181	8B3
	堀 匠吾	大阪工業大学　大学院情報科学研究科	329	8F8
	本田 直也	大手前大学	147	8A3
＜マ＞	前川 拓也	三重大学大学院　工学研究科　電気電子工学専攻	135	パネル50
	桝田 秀夫	京都工芸繊維大学	285	8E6
	松下 慶太	実践女子大学人間社会学部	169	8A10
	松本 豊司	金沢大学総合メディア基盤センター	185	8B5
	松山 愛子	金城学院大学　現代文化学部　情報文化学科	113	パネル41
＜ミ＞	三浦 靖一郎	徳山工業高等専門学校　機械電気工学科	317	8F5
	皆月 昭則	釧路公立大学大学　情報センター長／教授	301	8E10
	箕原 辰夫	千葉商科大学政策情報学部	297	8E9
＜ム＞	村井 万寿夫	金沢星稜大学	445	9D3
	森 夏節	酪農学園大学	67	パネル25
	森 夏節	酪農学園大学	149	8A4
	森田 直樹	東海大学	279	8E4
	盛田 宏久	大日本印刷株式会社　教育出版流通ソリューション本部	389	8H5
	門間 正孝	東北大学生活協同組合	53	パネル19
＜ヤ＞	八百幸 大	早稲田大学高等学院	469	9G2
	矢島 彰	大阪国際大学	163	8A8
	彌島 康朗	株式会社アントルビーンズ	463	9F3
	柳 忠宏	早稲田大学本庄高等学院	371	8G11
	山岸 芳夫	金沢工業大学	93	パネル35
	山崎 剛	東京学芸大学	437	9D1
	山崎 由佳	慶應義塾大学　政策・メディア研究科	393	8H6
	山田 邦雅	北海道大学	419	9A3
	山田 有佳里	金城学院大学現代文化学部情報文化学科(後藤ゼミ)	103	パネル38
＜ヨ＞	横山 監	東京学芸大学	335	8F10
	吉川 賢吾	三重大学大学院	87	パネル33
	吉田 杏奈	金城学院大学　現代文化学部　岩崎ゼミ	105	パネル39
	吉田 賢史	早稲田大学高等学院	249	8D5
＜ワ＞	若狭 修平	東北大学文学部日本語教育学研究室	219	8C7
	綿貫 俊之	東京都立新宿山吹高等学校	161	8A7

©2010 CIEC

2010 PC カンファレンス実行委員会

実行委員長　　水原　克敏　　東北大学
副実行委員長　妹尾　堅一郎　東京大学（CIEC 会長）

実行委員

阿部　比佐久　東北大学
綾　皓二郎　　石巻専修大学
安藤　明伸　　宮城教育大学
石垣　政裕　　東北大学
石原　裕　　芝浦工業大学消費生活協同組合
板倉　隆夫　　鹿児島大学
伊藤　彰則　　東北大学
鵜川　義弘　　宮城教育大学
大橋　真也　　千葉県立船橋旭高等学校
大道　直人　　仙台白百合女子大学
興治　文子　　新潟大学
神村　伸一　　東北文化学園大学
金　義鎭　　東北学院大学
才田　いずみ　東北大学
佐藤　和之　　東北大学生活協同組合
佐藤　行彦　　東北大学
武沢　護　　早稲田大学／早稲田高等学院
筒井　洋一　　京都精華大学
長岡　健　　産業能率大学
浜田　良樹　　東北大学
福島　裕記　　全国大学生活協同組合連合会
藤田　和則　　大学生協東京事業連合
森　　夏節　　酪農学園大学
吉田　晴世　　大阪教育大学
若林　靖永　　京都大学

©2010 CIEC

IT フェア ご紹介

日時：8 月 8 日(日)　9：30～18：00
会場：キッチンテラス クルール

■(株)沖データ（ブース 1・2）
確かな品質と優れた耐久性の沖データの LED プリンタ。今回は A4 カラーモデルが加わりラインアップが充実した「5 年間無償保証」の「COREＦIDO シリーズ」をご紹介致します。
・A3 カラー複合機　　MC860 シリーズ　・A3 カラープリンタ　C830dn，C810dn
・A4 カラープリンタ　C610dn，C530dn，C510dn，C310dn

■ブラザー販売(株)（ブース 3）
ブラザーブースでは研究室やご自宅でご利用いただけるプリンタ／複合機製品に加え，A4～A7 サイズまで印刷できるモバイルプリンタ，大量の情報を持ち運べる電子ペーパー端末等新規事業製品の展示を行います。

■富士ゼロックス(株)（ブース 4・5）：CIEC 団体会員
・コンパクトなのにハイスピード。地球環境にも配慮した省エネ設計の A4 カラーレーザープリンタをご紹介します。大学研究室にも最適！モノクロ機からの乗り換えにおすすめです。
・第 4 回エコプロダクツ大賞経済産業大臣賞受賞の A3 カラーレーザープリンタを紹介します。随所に省エネを意識した工夫がされており，スリープモードでは 1.5W とクラス最小の消費電力を実現。

■エプソン販売(株)（ブース 6・7）
研究室・教育現場に最適な製品をご提案します。
≪壁掛け式プロジェクター≫教壇上部に設置可能な新しいスタイルのプロジェクターです。上からの投影で授業・プレゼンの効率化を図れます。
≪大判コピーシステム≫A4 までの原稿を PC レスで簡単拡大カラーコピー。しかも低コストで可能です。
≪新型レーザープリンタ≫小型&低価格トナー採用，そしてフルフロントアクセスで設置場所にも困りません。
是非お立ち寄りください。

■リコージャパン(株)（ブース 8・9）
リコーブースでは大学様の教育・研究を支援するシステムやサービスをご紹介させて頂きます。
・統合プリント管理システム　・ビジュアルオンラインストレージ
・動画／スライド統合コンテンツ簡単作成ソフトウェア

■キヤノンマーケティングジャパン(株)（ブース 10・11）
モバイルスキャナと大判プリンタでの拡大出力や，持ち運びに便利な布プリント，　大人気の小型カラーMFP，更に iphone との連携もご紹介し，研究のご支援を提案いたします。

■コニカミノルタプリンティングソリューションズ(株)（ブース 12）
・A4 カラーレーザープリンター　magicolor 1650EN　　国内最小，最軽量
　ポストスクリプト 3 互換，ネットワーク標準対応の『適材適小』プリンター
・A4 カラーレーザープリンター複合機　magicolor 1690MF　国内最小，最軽量
　プリント・コピー・スキャン・FAX，1 台 4 役の『適材適小』プリンター複合機
　国内ナンバー 1 の静音性を実現

■パイオニアソリューションズ(株)（ブース 13・14）
ユビキタスステーションは，最新の機能を凝縮したオールインワン設計，テレビ会議もデータ会議も必要な時にすぐに使え，シンプル操作で手書きなどの高機能で中身の濃いコミュニケーションをサポートします。

©2010 CIEC

■プリンストンテクノロジー(株)（ブース 15）：CIEC 団体会員
Polycom 社 HD（ハイディフィニション）ビデオ会議システムの展示を行います。

■日本通信(株)（ブース 16）
「b モバイル 3G」は，いつでも，どこでも，簡単・安全・安定して使える，ドコモ FOMA 網を使った，契約不要・プリペイドタイプ高速データ通信サービスです。また，無線 LAN スポットも使える「b モバイル・ドッチーカ」，PC が電話になる「もしもしドッチーカ」とラインナップも充実してます。

■東芝情報機器(株)（ブース 17・18）：CIEC 団体会員
東芝が提案するエリアワンセグを体感してみませんか。エリアワンセグとは，エリアを限定し独自の映像データを配信するサービスです。各種情報配信等のデジタルサイネージ的活用から，講義の配信等幅広い活用が可能です。

■(株)TERADA.LENON（ブース 19）：CIEC 団体会員
LENON は大教室でも小規模授業と同様に学生一人一人をケアすることで，緊張感を維持した授業を実現。各座席に非接触 IC カードリーダ端末を据付け，リアルタイムに学生の着席状態を確認。かつ 5 個の回答釦ででレスポンスアナライザとしての機能を有する。

■(株)富士通パーソナルズ（ブース 20）：CIEC 団体会員
・カラーイメージスキャナ『ScanSnap』展示（デジタルファイリングソフト「楽 2 ライブラリ」もデモ）研究室への導入に最適な書類管理の新しいカタチを提案します！
・最新パソコン・サーバ展示
・インテル協賛による最新 CPU のデモ（予定）

■スキャネット(株)（ブース 21）：CIEC 団体会員
スキャナで読み取れるマークシート「スキャネットシート」をご紹介します。出席管理，小テスト，アンケート集計が ScanSnap などの小型スキャナで行えます。簡単なクリック操作でアンケートの集計ができるソフトウェア「QA-Navi」のデモも行います。

■アライドテレシス(株)（ブース 22）
IEEE802.11n 対応無線 LAN とネットワークカメラの実演。無線 LAN の高速サービスをご覧いただけます。

■(株)内田洋行（ブース 23）：CIEC 団体会員
当社は，授業収録に合わせて教員や学生の反応を瞬時に記録・再生し，客観的な評価・分析により実習・トレーニングの効果的な指導・習得が可能な双方向型学習コミュニケーションツール『PF-NOTE』を展示いたします。
■(株)朝日ネット（ブース 24）
ポートフォリオ教育は manaba にお任せください。教育機関向けポートフォリオシステムを朝日ネットがクラウド型サービスでご提供します。就職支援・キャリア支援・教職課程など,オンラインで時間や場所を選ばず効果的な学生支援を実現していきます。

■大日本印刷(株)（ブース 25）
手元資料から PC 操作ができるプレゼンツール『OpenSTAGE』のご紹介です。
1.講義・学会発表時のプレゼンツールとして
2.生徒の積極的な発言を促すツールとして
（紙と付属のデジタルペンを生徒に渡すことで着座したまま発表可）

■(株)アントルビーンズ（ブース 26）
◇キャリア教育向けビジネスシミュレーション教材
　・人事部採用企画モデル　・コンビニ経営モデル　・イベント企画モデル，など
◇実践事例モデル
　・時間別モデル別実践事例　・受講者の感想，アンケート結果
◇総合パンフレット

©2010 CIEC

■(株)コンテック（ブース 27）
コンテックは研究開発を支援する，パソコンベースの計測・制御用周辺機器製品をご提供いたします。パソコンの高い処理能力を活かした計測システム，試験装置を製作するための高速アナログ信号入力ボードなど各種製品を展示いたします。

■日本ポラデジタル(株)（ブース 28）
・統合グラフィックソフト Canvas11
・グラフ作成ソフト DeltaGraph　　を展示いたします。

■ソフォス(株)（ブース 29）
ソフォスの Endpoint 製品は，Windows Mac Linux UNIX と様々な OS に対応している為，大学の研究室で多く採用され，Winny などを使用させない機能やデバイスを制御する機能，暗号化機能もあり，学生，教職員の皆様に安全な PC 環境を提供します。

■(株)バーシティウェーブ・プロバイダー事業部（ブース 30・31）：CIEC 団体会員
大学生協が運営する安心・安全な，大学生に最も身近なプロバイダー
大学生協店舗で様々な手続きができる，困ったときのサポート相談も万全

■マイクロソフト(株)（ブース 32）：CIEC 団体会員
Microsoft Office 2010 は，コンピューター，スマートフォン，あるいは Web ブラウザーを使って，自宅や学校での新しい強力な作業環境を提供します。今回の PCC では 6 月 17 日に新登場した Microsoft Office2010 を皆様にいち早くご紹介させていただきます。

■(株)モリサワ（ブース 33）
・コンテンツ制作（論文，プレゼン，研究発表）にご利用いただける高品質なフォントのご紹介
・ユニバーサルデザインに基づいたフォントのご紹介
・文字教育でご活用いただける小冊子の配布（無料）
　【MORISAWA PASSPORT】フォントのライセンス製品(学校様対象のお得な割引プランあり)
　【Student Pack】学生向けフォントパッケージ製品

■エーアンドエー(株)（ブース 34）
「Vectorworks2010J シリーズ」各製品のご紹介(スタンドアロン版／ネットワーク版）や，A&A 教育支援プログラム「OASIS オアシス」をご紹介いたします。

■コーレル(株)（ブース 35）
・VideoStudio Pro/Ultimate X3 は，10 年連続国内シェア No.1 のビデオ編集ソフトです。標準画質からハイビジョン画質まで，入力，編集，出力，アップロードに幅広く対応しており，こだわりの映像作成が可能です。
・PaintShop PhotoPro X3 は，デジタルカメラの写真や画像ファイルを簡単に編集，修整してプロ品質の作品を作成できる，画像編集ソフトウェアです。

■(株)ナレロー（ブース 36）：CIEC 団体会員
ナレロー 成績上々 Office 2010【入門編】最新版
Windows, Word, Excel, PowerPoint の基本操作と学生生活必須のレポート・論文作成に必要なスキルがマスターできる学習ソフトの最新版です。インターネットでの成績閲覧機能を新しく搭載！

■日本ニューメリカルアルゴリズムズグループ【日本 NAG】(株)（ブース 37）：CIEC 団体会員
・NAG 生存解析アドイン新発売： Excel で手軽に生存解析！使いやすい USB キーライセンス
・EXCEL NAG 統計解析アドイン 2.0： 高度な統計解析を手軽な EXCEL で簡単に！
・FortranBuilder： windows 版 Fortran 環境はこれでキマリ！

■(株)バーシティウェーブ（ブース 38）：CIEC 団体会員

©2010 CIEC

(株)バーシティウェーブは全国大学生協連の関連会社として，勉学・教育・研究活動に役立つ専門的なソフトウェアの提供を行っています。論文作成支援ソフトウェア「EndNote」「GetARef」をはじめとするソフトウェアは，特にみなさんの研究活動を強力に支援します。またシステムダイナミクスを利用したシミュレーションソフトウェア「STELLA」は,東京都の情報科目のための教員向け講習会にも使用されており，様々な事象をシミュレートすることで効果的な教育を行うツールとして評価されています。

■(株)ワークアカデミー(noa 出版)（ブース 39）：CIEC 団体会員
・情報活用力を実践的に学べる教材のご紹介
　書籍 『 考える 伝える 分かちあう 情報活用力 』 を展示
　e ラーニングシステム 『 Rasti-Learning 』 のご紹介・ご体験
・情報活用力診断テスト 『 Rasti 』 のご紹介・ご体験
上記の教材やテストを利用した授業事例もご紹介いたします。

■日経 BP 社（ブース 40）：CIEC 団体会員
日経 BP 社の教材テキストを多数展示します。「情報利活用 コンピュータリテラシー」「情報科学のリテラシー」の新刊書をはじめ，「ひと目でわかる情報モラル」「キャリアデザイン講座」および，MOS や IT パスポートなどの資格対策テキストをぜひご覧ください。

■(株) オデッセイ コミュニケーションズ（ブース 41）：CIEC 団体会員
日本の受験者 250 万人突破の MOS と IT スキルを証明する IC^{3}を実施運営しております。高校から大学までの授業やキャリア教育，企業研修まで広く活用されている資格です。是非ブースにお立ち寄りください。

■アップタウン(株)（ブース 42）：CIEC 団体会員
簡単 e ラーニング作成ソフト スタークイズ 3 を使い，iPad や iPod Touch を端末とする，統合的 e ラーニング環境の環境方法と WIn/mac 対応ドローソフト コンセプトドローをご紹介致します。

■インテグラート(株)（ブース 43）：CIEC 団体会員
Excel ベースのビジネスプランニングツール「デシジョンシェア」と，弊社オリジナルの講義用教材（デシジョンシェアを活用した新規事業戦略策定ケーススタディ・演習問題）および参考図書用書籍「不確実性分析実践講座」をご紹介いたします。早稲田大学，神戸大学，青山学院大学など多くの大学でご導入頂いております。

■(株)翔泳社（ブース 44）：CIEC 団体会員
1.コピペ判定支援ソフト「コピペルナー」のデモ展示・資料配布
2.大学向けテキスト・e ラーニングコンテンツ作成サービスのご紹介
3.大学向けテキストのご紹介

■日本データパシフィック(株)（ブース 45・46）：CIEC 団体会員
1.「TYPEQUICK」：キーボードトレーニングソフト
2. e-Learning コンテンツ「U-Assist」：大学生のための e-Learning コンテンツ入門シリーズ
3.「WebClass」：Linux ベースのインターネット教育システム

■(株)ワイ・イー・シー（ブース 47）：CIEC 団体会員
USB を活用した，PC のデータ消去及び消去証明するツール「HDD-Clear-III」と USB のコピー機「USB デュプリケーター」1：10 連結ツールを出展します。HDD のコピー，BACK-UP，消去ツール「DEMI-UAV3」

■トランセンドジャパン(株)（ブース 48）
市場に先駆けた新製品や新技術の USB3.0 対応の製品を展示いたします。また話題のデジタルフォトフレームも様々な用途での使い方をご提案させていただきます。ぜひブースへお越しください。

■(株)アルファシステムズ（ブース 49）
＜USB-KNOPPIX＞　Linux をインストールした教育用アプリケーション同梱の USB メモリ

©2010 CIEC

＜V-Boot＞　パソコン実習室向けのデュアルブートシステム
＜V-Class＞　パソコン実習室向けのマルチ OS 対応授業支援ソフトウェア

■グローバルソリューションサービス(株)（ブース 50）
グローバルソリューションサービス(株)（GSS）は大学生協様のパソコンサポートサービスをお手伝いしています。
・パソコンの突然の故障は『クイックガレージでパソコン修理』
・パソコン保証の『QG-Care アカデミック版』
・パソコンが故障！ウィルスに感染！『データリカバリー（救出）サービス』
・ノートパソコンの劣化したバッテリーを再生『バッテリーリカバリー☆変身』
・故障したパソコンの内蔵 HDD を外付け HDD で再利用『HDD 引越しサービス』
・研究室のネットワーク構築・障害復旧『ネットワークサポート』
・研究室やご自宅に『パソコン訪問設置』
・新入生向けのサポート『無料パソコン電話サポート』
など，大学生協様をお手伝いする数々のソリューションサービスをご紹介します。

■丸紅情報システムズ(株)（ブース 51）
・「HSS」は超音波技術を利用した超指向性スピーカです。
　+/-3°で放出される音のビームは，まるでレーザー光線の様に狙った場所にだけ音を届けます。
・「LRAD-100X」は軽量且つ対環境性に富んだ，ポータブルタイプの大音響スピーカです。

■セイコーインスツル(株)（ブース 52）
電子辞書とパソコンの新しい関係はじまる！
USB 接続してパソコン画面から電子辞書内蔵の豊富なコンテンツを使用でき，例文や語義を，簡単にメールや文書に引用できる。文書作成に関わるすべてのワークを効率化します。

■(株)ワコム（ブース 53）
液晶画面に直接ペンで入力できる液晶ペンタブレット「Cintiq」シリーズをご紹介いたします。画材のように，プロがこころ通わせる究極のデジタルツールです。21.3 型大画面, 12.1 型のコンパクトボディの 2 機種を展示させていただきます。

■アバーメディア・インフォメーション(株)（ブース 54）
アバーメディアの書画カメラは，コンパクトかつ高精細(500 万画素)，高倍率(80～160 倍)を実現。対象物の細部の質感や色調なども鮮明に再現。リモコンやスピーディなオートフォーカスなど操作性も向上。顕微鏡アダプタ(オプション)もあり。

■レノボ・ジャパン(株)（ブース 55）
当ブースでは，ノート PC の ThinkPad を中心に，携帯性，堅牢性，信頼性，パフォーマンスといったお客様の生産性を向上する全ての要求にこたえられる製品をご紹介いたします。

■日本エイサー(株)（ブース 56）
「つながる」クライアント PC のご提案。ネットブック／ビジネスモバイル／ポータブル・デスクトップ／フラッグシップデスクトップの展示。活用事例とあわせてご紹介いたします。

■アスース・ジャパン(株)（ブース 57）
UMPC & NoteBook, 薄型タブレット PC, ALL-IN-ONE タッチスクリーン PC をご紹介します。合わせて導入事例もご紹介。また，世界初の Skype を利用したタッチパネルテレビ電話を展示し，気軽なチャット会議をお試しいただける環境をご提案差し上げます。

■パナソニック システムソリューションズ ジャパン(株)（ブース 58）
UNIV PC
モバイルの本質を追求した，プロフェッショナルモバイル PC

©2010 CIEC

■パナソニック システムソリューションズ ジャパン (株)（ブース 59）
・映像配信 Nmstege　http://panasonic.biz/it/nmstage/
・プロジェクター　http://panasonic.biz/projector/lb90/index.html
・業務用カメラ　http://panasonic.biz/sav/avccam/ag-hmc45/ag-hmc45.html

■泉(株)（ブース 60）
プロジェクター用映写スクリーンを素材から開発・製造しております。今回展示商品は,
1.モバイルスクリーン：最軽量のフイルム式スクリーン
2.マグネットスクリーン：学校の先生方との共同開発商品
3.プロジェクターカート：学校の先生方との共同開発商品
4.電動式スクリーン：今話題のエコに配慮した新型スクリーン　を予定しております。

■NEC パーソナルプロダクツ(株)（ブース 61）
・NEC Direct 7 つの魅力 ・実機操作によるカスタマイズのご提案
お客様ご希望の構成をその場で作成いたします。
・見積書の作成までご説明を致します。

■NEC ディスプレイソリューションズ(株)（ブース 62）
映像出力装置を出展いたします。
1.3000 ルーメンプロジェクターでクラス最軽量の 1.7Kg モバイルモデル。しかも，セッティング等にも手間要らずの「オートフォーカス，自動台形歪補正機能付き, PC レスプレゼン可能」モデルを NP64J 展示。
2.教卓において黒板に 60 インチのサイズで投影できる短焦点プロジェクターNP610SJ を展示。「短い距離から大画面。操作性も充実」モデルを展示。是非，実感頂き効果的な授業にお役立て下さい。
3.3D プロジェクターNP216J-3D を展示。先進の，フレームシーケンシャル方式 3D 映像を実感して下さい。

■ベンキュージャパン(株)（ブース 63）
・ベンキュー超短焦点プロジェクターによる 3D デモの展示
・ベンキューLED バックライト液晶ディスプレイのデモ展示

■カシオ計算機(株)（ブース 64・65）
高輝度プロジェクターは，水銀フリー&ロングライフ時代へ。水銀ゼロの環境性能，ロングライフの経済性，そして先進のユーザビリティを同時に実現。GREEN SLIM プロジェクター

©2010 CIEC

2010 PC カンファレンス実行委員会

実行委員長　水原　克敏　東北大学
副実行委員長　妹尾　堅一郎　東京大学（CIEC 会長）

実行委員
阿部　比佐久　東北大学
綾　皓二郎　石巻専修大学
安藤　明伸　宮城教育大学
石垣　政裕　東北大学
石原　裕　大学生協東京事業連合
板倉　隆夫　鹿児島大学
伊藤　彰則　東北大学
鵜川　義弘　宮城教育大学
大橋　真也　千葉県立船橋旭高等学校
大道　直人　仙台白百合女子大学
興治　文子　新潟大学
神村　伸一　東北文化学園大学
金　義鎭　東北学院大学
才田　いずみ　東北大学
佐藤　和之　東北大学生活協同組合
佐藤　行彦　東北大学
武沢　護　早稲田大学／早稲田高等学院
筒井　洋一　京都精華大学
長岡　健　産業能率大学
浜田　良樹　東北大学
福島　裕記　全国大学生活協同組合連合会
藤田　和則　大学生協東京事業連合
森　夏節　酪農学園大学
吉田　晴世　大阪教育大学
若林　靖永　京都大学

2010 PC Conference 論文集

発行日　2010 年 8 月
編　集　2010PC カンファレンス実行委員会
発行人　妹尾　堅一郎
和田　寿昭
発　行　CIEC（コンピュータ利用教育協議会）
全国大学生活協同組合連合会
〒166-8532 杉並区和田 3-30-22
大学生協会館
Tel　03-5307-1195

本論文集は、大会時の論文集の内容を基本に、大会プログラムから表紙、開催挨拶、IT フェアの情報を加えて再編集したものです。本誌に掲載された著作物の複写、転載、翻訳などの許諾につきましては CIEC のホームページ http://www.ciec.or.jp/activity/regulation/Archive/copyright.html 「著作権に関する規定」に記載されています。なお、一般社団法人 CIEC 設立と譲渡契約に伴い、現著作権者は一般社団法人 CIEC となります。著作権譲渡については、CIEC のホームページ
http://www.ciec.or.jp/media/001/201602/2014GeneralMeeting.pdf 「2014 年度一般社団法人 CIEC 定時社員総会議案書」に記載されています。

©2010 CIEC