Since1993
CIEC(コンピュータ利用教育学会)研究大会

2012 PC Conference 論文集

変革の教育，継続の教育

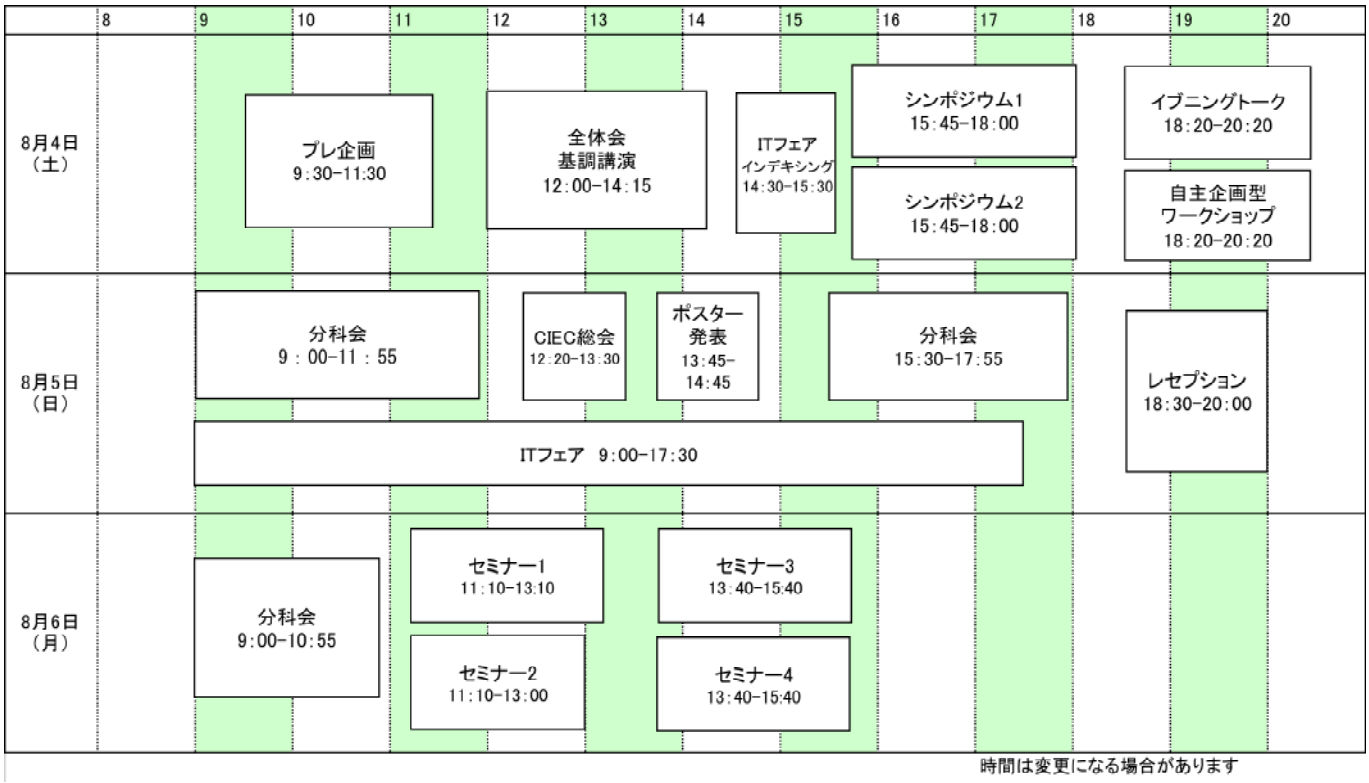
開催日時：2012 年 8 月 4 日（土）5 日（日）6 日（月）
開催場所：京都大学　（〒606-8501　京都市左京区吉田本町）
公式サイト：　http://www.ciec.or.jp/event/2012/

主　催: CIEC（コンピュータ利用教育学会）　/　全国大学生活協同組合連合会
後　援: 京都大学，文部科学省，経済産業省近畿経済産業局，京都府教育委員会，京都市教育委員会，
NHK 京都放送局，KBS 京都，京都新聞社，大学コンソーシアム京都，IT コンソーシアム京都

参加費: 一般：5,000 円（当日 6,000 円）学生・院生：1,500 円（当日 2,500 円）※CD 版論文集付
（レセプション,イブニングトーク,自主企画型ワークショップ別途）

■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。



お問い合わせ先：　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

2012PC カンファレンス　実行委員会
実行委員長　美濃　導彦　京都大学情報環境機構長，
CIO 学術情報メディアセンター教授

2012 年の PC カンファレンスは「変革の教育，継続の教育」というテーマで京都大学において開催されることになりました。実行委員会を代表しまして皆様のご参加を心から歓迎致します。

コンピュータを利用した教育は，1970 年代の ITS(Intelligent Tutoring System）として主に人工知能の分野の研究として開始されました。当時のコンピュータは大型汎用コンピュータと呼ばれていました。高価なコンピュータを用いて人間を教育する方法が当初から研究されていたというのは大変興味深いことです。それ以後，この分野では，コンピュータが人間を教えるという考え方から人間の学びをコンピュータが支援するという考え方に変わってゆきました。同時に，コンピュータの性能が飛躍的に向上して，今や，手元にある PC でも当時のコンピュータの能力をはるかに超えています。これに加えて，ネットワークの高速化，PC とインターネットの普及と一般化，携帯端末が急速に普及し，情報通信技術（ICT）が社会を大きく変える，いわゆる情報革命が始まっています。

教育は情報伝達をその本質としているので，教育分野での ICT の利用は必然的であります。ICT の発展に伴って教育支援の形態が変わり，それに従って教育の方法も変わってきました。昨年の東日本大震災は，日本の社会の構造を改めて根本的に考え直す機会を提供しました。これまでの延長線で物事を考えることの危うさを気付かせました。と言ってもすべてを最初から始める訳にはいきません。将来のあるべき姿を見据えて，現在の状態を継続しながら変革してゆかなければなりません。

このような社会状況の中にあって「変革の教育，継続の教育」というテーマで皆さんが一緒に議論できる場を提供できることはこの上もない喜びであります。参加者の皆さんに心から楽しんで頂けるような有意義なコンファレンスにしてゆきたいと思っております。

© 2012 CIEC

（敬称略）

■■　プレカンファレンス　8月4日（土）■■

【プレカンファレンス】

会場：メディアセンター南館 203

携帯端末およびタブレットPC向け電子教材の自作ツールＹ　OUSEE体験学習

講師　　芦屋　充 CSE株式会社

（YOUSEEデジタルブック＋デジタル資産管理システムの営業，技術サポート，機能開発企画を担当）

ネットブックに加え，iPadや同様の高機能タブレット型端末が登場し，携帯型情報機器の新たな主役として人気を博してきています。さらに，スマートフォンの急速な普及やWi-Fiサービスの全国的なエリア拡大とあいまって，モバイル・ラーニングの環境がさらに充実してきました。しかし，教材コンテンツをいかにして教員自身が容易に短時間で作成，配信するかということに関して，携帯端末特有の操作性の問題や教材開発アプリケーションの少なさなどから，オーサリングを含めて，実作業の面では様々な困難を伴っているのが現状です。今回のワークショップでは，まず，プログラミングなどの専門知識を必要とせず，効率的かつモバイル・ラーニングに特化した教材作成支援サービスとして高精細ビューアである3Dmallの技術から発展し，YOUSEEデジタルブックを開発したCSE社の開発担当者に，先進的な研究や実践をしてきている韓国でのデジタル教科書事情の報告とYOUSEEソルーションについての説明(30～60分程度)をしていただいた後，YOUSEEを使ったデジタル教材の作成方法の実演(15～30分程度)をしていただきます。その後，参加者が会場内のPCからデモサイトにログインして簡単な教材を試作し，持参したタブレットPCまたはスマートフォンを介して試作用教材を閲覧（ダウンロードも可能）する体験学習(30分程度)の時間を設ける予定です。

参加者：55名(事前申し込み者のみ)

司会　　野澤　和典（CIEC外国語教育研究部会世話人代表，立命館大学）

■■　8月4日（土）■■

【基調講演 1】

会場：百周年時計台記念館　百周年記念ホール

オープン・エデュケーションが変える日本の大学教育

飯吉　透　京都大学高等教育研究開発推進センター 教授

現在，知識基盤社会の成熟に伴い，急激な社会構造の変化に対応可能な高等教育システムの抜本的な刷新が，世界規模で求められている。一方，日本国内では，高等教育のユニバーサル段階への到達，少子化，大学の財政基盤の弱体化などによって，大学教育の「質の低下」「形骸化」「空洞化」が加速することへの懸念が高まっている。

このような中で，過去十数年間に渡り，インターネットやマルチメディアを利用した教育テクノロジーや教材の公開と共有が進められてきており，「オープンエデュケーション」と呼ばれる世界的なムーブメントとして多くの実践的・実験的試みを積み重ねてきた。日本においても，オープンエデュケーションを構成する「オープン・テクノロジー」「オープン・コンテンツ」「オープン・ナレッジ」の各領域において，まだ限定的ではあるが先駆的な取り組みがなされてきた。しかし，このような教育資産やサービスのオープン化が，グローバルな「教育的な知識や経験の共有と蓄積」やローカルな「教えと学びの質的な改善やイノベーション」に真に寄与するためには，「私たち一人一人が，自由に教え合い，学び合うことを支援する新たな知的環境」の構築が不可欠である。

本講演では，オープンエデュケーションのこれまでの推移と潮流を，幾つかの具体例を通して概観し，そこから得られた知見や課題などについて吟味と考察を行う。

さらに，現在の日本の高等教育の現状と諸問題を鑑み，「教育のオープン化がどのように解決策として機能し得るか」，またその実現のためには，「国・地域・大学の各レベルにおいて，どのような戦略・基盤整備・支援体制構築が必要か」についても提言を行う。

さらに，個々人のニーズや状況に応じ，多様な学習方法によって，いつでも必要とされる知識や技能を習得することができるような次世代の高等教育のシステムを「高等教育 2.0」と位置づけ，その構築のための基盤となるオープンエデュケーションの可能性，また今の日本の高等教育界における固有の課題等についても言及する。

略歴：カーネギー財団上級研究員・同知識メディア研究所所長，東京大学大学院情報学環客員教授，マサチューセッツ工科大学教育イノベーション・テクノロジー局シニアストラテジストなどを経て現職。世界経済フォーラム グローバル・アジェンダ評議会委員（「テクノロジーと教育」部門），NHK 日本賞審査委員などを歴任。国内外でテクノロジーを利用した教育の進展に関するビジョン策定・研究開発・啓蒙活動に従事。主著に Opening Up Education（MIT Press, 2008）［共編著］『ウェブで学ぶ – オープンエデュケーションと知の革命』[共著]（筑摩書房, 2010）など。

© 2012 CIEC

【基調講演 2】

会場：百周年時計台記念館　百周年記念ホール

アクティブラーニング（ピアインストラクション）の実践を通して学生の新しい学びを考える

溝上　慎一　京都大学高等教育研究開発推進センター 准教授

大学でのアクティブラーニング型授業を見ていると，知識の活用能力が強調されすぎて，知識内容を軽んじてはいないか，と疑うような実践例によく出会う。大学教員はこれまで，この知識や概念は大事だ，教えておかないといけないと知識内容に脅迫的なほどこだわってきたくせに，アクティブラーニング型の授業になるところっと態度を変え，形だけの調べ学習，インターネットでちょこちょことまとめただけの学生の議論や発表を受けて，「最近の学生もまだまだ捨てたもんじゃないよね」と拍手を送る。これはおかしい。

コミュニケーション力や種々の思考力（論理的・創造的・批判的思考力），リーダーシップや協調性などの技能や態度というのは，知識を媒介として育てられるものである。高次の認知機能（理解や記憶，思考，推論，判断，意志決定，問題解決など）を目一杯活動させることでこそ，言い換えれば，内容にこだわって「ああでもない，こうでもない」と頭をフル回転させてうならせてこそ，技能や態度は育つ契機を得るのである。薄っぺらい，形だけの活動をいくら模しても，技能や態度は育たない。

ピアインストラクションは，ハーバード大学物理学のマズール教授が開発した一種のアクティブラーニング型の授業法である。クリッカーを用いて，問題解決と学生同士のピアコミュニケーションを構造化したものである。授業デザインは単純であるが，物理学の内容に徹底的にこだわってたどり着いた彼なりの授業法である点に私はいたく共感している。クリッカーは日本でもこれまでけっこう紹介されてきたが，その多くは，「クリッカーを使うと学生は居眠りをしません」「集中力が切れません」などというものであった。私はこの紹介には正直うんざりしてきたし，であるがゆえにクリッカーにも魅力を感じなかった。なぜなら，私だったらクリッカーを用いずとも，私のやり方で学生を授業に集中させることができるからである。しかし，問題を提示して，理解の具合を即座にフィードバックして，さらに異なる考えや理解を持つ他の学生と議論をさせる，そうした授業がクリッカーによって，ひいてはピアインストラクションによって実現するとするなら，これは私にとって新しい意味を得る。

当日は，2012 年前期の授業（150-200 人程度の講義型授業）で実施したピアインストラクションの成果をもとに，大学でのアクティブラーニング型授業，学生の新しい学びについて考えを報告したい。

略歴：1994 年神戸大学教育学部卒業，2003 年京都大学博士（教育学）。1996 年より京都大学高等教育教授システム開発センター助手，講師，2003 年より准教授。大阪府立大学学長補佐（兼任）。専門は青年心理学（自己形成，分権的自己観），高等教育（学生の学びと成長，アクティブラーニング）。青年心理学会理事，発達心理学会理事，大学教育学会理事，Journal of Adolescence Editorial Board ほか。著書として『大学生の学び・入門－大学での勉強は役に立つ！』（有斐閣 2006），『自己形成の心理学－他者の森をかけ抜けて自己になる』（世界思想社 2008），『現代青年期の心理学－適応から自己形成の時代へ』（有斐閣 2010）など多数。

【シンポジウム 1】

会場：百周年時計台記念館　国際交流ホールⅡ・Ⅲ

すぐそこまできた「未来の教室」を創造する　-CIEC15 周年記念国際シンポジウム

コンピュータ室に行かずとも，ひとりひとりの机の上にタブレット PC が備わった教室。頑丈なタブレット PC にはいくつものデジタル教科書や教材がおさまっている。インターネットからの最新情報を取り上げ，電子黒板を使いながら授業が進められていく。少し前までは考えられなかった風景であるが，日本でもこのように ICT を用いてデザインされた教育の実証研究が開始されている。

1996 年, コンピュータやネットワークをいかに教育の革新につなげるかを考えようと産声をあげた CIEC であるが，15 年の歳月を経て遠い夢物語であった「未来の教室」が現実的になってきた。もちろん，ただ道具がアナログからデジタルに変わって便利になっただけではない。学びのスタイルの変化が学びの本質そのものの変化へと導かれていかなければならない。

本シンポジウムでは，すでに州のすべての生徒にタブレット PC を配布した教育を展開しているオーストラリアニューサウスウェールズ州での実践，総務省「フューチャースクール推進事業」，文部科学省「学びのイノベーション事業」によって始まっている日本での教育の情報化の実証実験に携わっている方々に登壇いただき，すぐそこまできている，すでに手の届くところにまできている「未来の教室」のあるべき姿について議論を進めたい。

パネリスト	David Long	Acount Executive Lenovo Australia & New Zealand.
	Yoko Nishimura-Parke	NSW 州政府　情報教育担当 （オーストラリア NSW Education & Communities）
	加藤　悦雄	北海道石狩市立紅南小学校（フューチャースクール実践校）
	林　　向達	徳島文理大学短期大学部（フューチャースクール有識者グループ）
モデレータ	森　　夏節	酪農学園大学
助言者	武沢　　護	早稲田大学高等学院／早稲田大学大学院

© 2012 CIEC

【シンポジウム２】

会場：百周年時計台記念館　国際交流ホールⅠ

教育イノベーションとしてのゲーム：新しい教育哲学から実践までを考える

従来から「ゲーム」は単に社会学的・民俗学的な議論のみならず，例えば経済学における「ゲーム理論」や経営学における「ビジネスゲーム」，あるいは幼児教育や初等教育における「学習ゲーム，教育ゲーム」等において，理論から実践まで多くの関心を集めてきていた。他方，最近ではデジタルゲーム，ネットワークゲーム，そしてソーシャルゲームといった若者を中心にしたゲームの生活化からゲーム産業の変容が加速している。また年配者のゲームセンターの社交場化等も話題だ。さらに，近時「シリアスゲーム」「ARG」「ゲームニクス」「ゲーミフィケーション」等が広く関心を呼ぶところとなってきている。

これらを俯瞰すると，単なる「教育手法としてのゲーム化」を超える，次世代の情報社会の諸相が見えてくる。すなわち，ゲームという概念が従来の「遊びの一形態」を超えて，大きく変容と多様化を加速し，情報社会のあり方まで変えつつあるのである。またゲーム化という行為が非現実空間における行為形成のみならず，大きくそれ自体が現実を動かすことに気づくであろう。リアルとバーチャル，リアリティとバーチャリティ，仕事と遊び，真面目と戯れ，知の学習と創出，模倣と創造，想像と行為…といった観点を持つとき，それは深く教育と情報社会のあり方に関わるものとなっていく。

つまり，「学びとメディア」の関係を考える CIEC 学会にとっては，教育哲学から教育実践に至るまでの問題と課題を投げかけてくる，避けては通れないテーマなのだ。

本シンポジウムは，この問題意識に基づき，ゲームと教育をテーマに理論と実践の両方に取り組む精鋭の研究者にご参集いただき，多様な議論を展開したいと考える。結論を出すシンポジウムではなく，具体的な事例を基にした多様な問題提起をしていくものとしたい。多くの方々の参加をお待ち申し上げる。

パネリスト	武山　政直　慶應義塾大学経済学部教授
	藤本　　徹　東京大学情報学環特任助教
	サイトウ・アキヒロ　立命館大学映像学部教授
	一木　裕佳　（株）バンダイナムコゲームス新規事業部ゼネラルマネジャー
モデレータ	妹尾　堅一郎　CIEC 会長

【イブニングトーク】

会場：百周年時計台記念館　国際交流ホールⅠ，会議室Ⅲ・Ⅳ

（1）学校防災と被災後の学校教育の課題について考えよう

主催者：綾　皓二郎　石巻専修大学

東日本大震災から 1 年が経った。今回の大震災の体験と教訓を踏まえて学校防災について（児童・生徒・学生の安全確保，避難所や支援拠点としての学校の在り方，災害時における教職員の役割と市民との協働），さらに被災地の学校における現在の課題等について考えてみませんか。小学校から大学までの校種の違いを超えて交流し，これらの問題について認識を深めたいと思っています。被災地の小中高の先生方の報告をお待ちしています。（参加対象：学校関係者，市民，ボランティア）

（2）SNS 時代の学生サポートのあり方について

主催者：木村　修平　立命館大学

SNS 全盛の時代を迎え，大学教育における ICT を用いての学生サポートのあり方も変容を迫られているのではないでしょうか。従来のようなコースツールや学内メールを通じての「内向きの」サポート手法と，たとえば Twitter や Facebook という「開かれた」新しいチャンネルを通してのサポート手法の両者について，それぞれの長所短所，今後の方向性，すでに SNS チャンネルを開設しておられる教職員の方々のご意見や授業への組み込み方法などを広く伺いたいと存じます。（参加対象：大学教員・大学職員）

（3）ビジネスシミュレーションゲームを使った意思決定プロセストレーニング

主催者：彌島　康朗　株式会社アントルビーンズ

社会環境の変化が激しい今，多様な可能性と迅速な意思決定追求することが必要です。このようなスキルは理解するだけでなく，繰り返し実践してみて身に付くものです。そこで公開されている実際のデータを元にビジネスシミュレーション教材を開発し，グループワークを通して，大胆な試行錯誤と細心な検証，柔軟な修正を実践してもらう講座プログラムに取り組んでいます。

© 2012 CIEC

この講座プログラムはモニター上の情報，少なめの時間，居合わせたメンバーという限られたリソースでシミュレーションをしつつ検証し，プレゼンテーションと質疑応答に取り組んだ後，次のセッションに備えて自グループの戦略を修正してもらう内容です。
受講した学生は実社会につながる場面設定の中で,“前に転がすディスカッション”や“タイムマネジメント”などビジネススキルのトレーニングを目指します。中でも,「情報活用」と「合意形成」に関しては，自身でも変化を感じ取ってもらったケースが多いようです。(参加対象：大学教員，キャリア教育関係者，学生)

(4) これからの「発表」の話をしよう

主催者：角南　北斗　フリーランス

発表は「みんなが同じ時間に同じ場所に集まる」ことがある種の前提として捉えられている。しかし普段からUSTREAM，Twitter，Slideshare などの W　　eb サービスを利用していると，その場にいなくても得られるものが増えたことを感じると同時に，時間と場所を共有することはいかに貴重で贅沢かも実感する。W　　eb 制作者向けイベントなどと違い，研究会や学会発表の場は旧来の常識や慣習にとらわれ，まだまだその価値を最大化できていないのではないだろうか。本セッションが，発表という機会をより豊かにするための意見交換の場になればと考えている。発表の常連から聞くばかりの方まで，様々な方にぜひご参加いただきたい。

【自主企画型ワークショップ】

会場：吉田南総合館北棟（共北）3 階 3A, 3B, 3C, 3D

(1) あなたの思考特性と行動特性を授業・講義で活かそう

主催者：河口　　紅　特定非営利活動法人さんぴぃす
共催者：吉田　賢史　早稲田大学高等学院，篠田　有史　甲南大学教育情報センター
大脇　巧己　特定非営利活動法人さんぴぃす

このワークショップは
1）参加者が，自らの思考特性と行動特性を理解する
2）特性を活用した教師と児童・生徒のコミュニケーション力を向上させる
3）脳科学理論を活用した新たな授業スタイルづくりの実践
を目的とした体験型ワークショップである。
経験豊かな教師であれば，児童・生徒の特性（思考特性や行動特性）を，自らの経験と照らし合わせ，一人一人に合った適正な個別指導も可能であるが，経験が少ない教師が児童・生徒と接する場合，教師みずからの思考特性や行動特性が，児童・生徒との適切なコミュニケーションを妨げるフィルターとなるだけでなく，教師が子ども達に対しわかりやすいと思い行なっている授業であっても，特性が異なる児童・生徒には，逆効果である場合も多々ある。
そこで，本ワークショップでは，まずは教師みずからが，ワークショップを通して自らの思考特性と行動特性の特徴を体感し，自分と異なる特性を持つ参加者との違いを認識することで，児童・生徒それぞれの特性に応じた授業や指導をおこなう際のヒントを手に入れることが出来る。
今回，紹介する脳科学理論は，昨年の PC カンファレンスで口頭発表をされた早稲田大学の吉田先生や甲南大学の篠田先生が研究に取り入れているアメリカの教育学者ゲイル・ブラウニング博士によって開発された「エマジェネティックス」というプログラムである。
エマジェネティックスは人の特性を 4 つの思考特性（分析型，ディテール型，社交型，コンセプト型）と 3 つの行動特性（自己表現性，自己主張性，柔軟性）で表わすことが可能であり，日本ではまだあまり知られていないものの，海外では対人コミュニケーション力を向上させ，知的生産性の効率を高める効果が認められ，多くの企業や教育の場で導入され実績をあげているプログラムである。あなたの授業や講義をより良いものにするヒントがここにあります。

(2) 教育のための TOC の 1 つ「クラウド」を体験しよう！

主催者：若林　靖永　京都大学経営管理大学院

結果を変えるには行動が持続的に変わる必要がある。行動が持続的に変わるには，考え方が変わる必要がある。したがって，ビジネス領域で言えば，マネジメントの基礎には，個人およびチーム成員の思考およびコミュニケーションの質が関わっており，成員の思考およびコミュニケーションの有効性が高まれば，結果としてマネジメントも向上し問題は解決され目標は達成される。
そこで私は，京都大学 1 年生向けの全学共通科目「ポケットゼミ」，および，京都大学経営管理大学院の専門科目で「クリティカル・シンキング演習」を 2012 年度開講する予定である。これらの授業では，クリティカル・シン

© 2012 CIEC

キングの技法として，TOC for Education の提示する３つのフレームワーク，「ロジック・ブランチ」「クラウド」「アンビシャス・ターゲット・ツリー」について組織的に学ぶことを予定している。TOC は Theory of Constraint の略で，ゴールドラット博士をリーダーとして開発されたサプライチェーンやプロジェクトなどの問題を解決するアプローチである。教育のための TOC は，TOC の論理思考を一般化し，児童生徒社会人など広く普及することで，人が自らの問題をしっかり受け止め，人と協働して取り組んでいく態度や技能を身につけていくことを理念としている。

本ワークショップでは，対立する問題状況をいかに解決するかについて，自らあるいは共同で取り組む思考プロセスを提案する「クラウド」について取り上げる。ワークショップでは，用意した教材にもとづき，模範例を示す講義，ガイド付きの練習，グループワーク，個人ワーク，ふりかえりとフィードバックというようにすすめることで，思考プロセスを体験する場としたい。（参考書）岸良裕司『全体最適の問題解決入門』ダイヤモンド社。デトマー著『ゴールドラット博士の論理思考プロセス』同友館。

（3）Learning 3.0

主催者：長岡　　健　法政大学
共催者：塚原　謙治　産業能率大学総合研究所，岸　智子　リクルートオフィスサポート

学習という活動に対する様々な側面からの再吟味が進み，「教室における一方向的な知識伝達」のみを学習と見なす視点は，もはや過去のものとなりつつあります。実際，この 10 年ほどの間に，協調学習，プロジェクト学習，ワークショップといった参加型／双方向型の学習スタイルが浸透し，従来的な「授業」の枠組みを越えた様々な学習実践が行われるようになったことを，多くの教育関係者が実感しているのではないでしょうか。

ただ，新たな変化を目の当たりにし，様々な学習スタイルを経験してみると，この先にあるものが必ずしも「バラ色の未来」とは限らないように感じてしまうこともあります。学習を巡る今日の状況には，「変化の渦に巻き込まれつつも，渦を抜け出した後のことが気になり始めた」ような，何となく落ち着かない雰囲気が広がっているようです。さて，今起きていることの先には一体何が・・・？

「Learning 3.0」と名付けられた今回のワークショップでは，「次の次」の学習スタイルについて考えてみたいと思います。

今起きている「一方向から双方向へ」という学習スタイルの変化を「ソフトウエアのバージョンアップ」に喩えるなら，「ラーニング 1.0」から「ラーニング 2.0」へのシフトだと言えるのではないでしょうか。私たちは今，その渦の中にいます。でも，リリースされた「ラーニング 2.0」のベータ版を試しているうち，多くの人々が新たな課題に気づき始め，次回のバージョンアップに向けたおぼろげな構想が徐々に囁かれ始めたようです。さて，今起きている変化のもう一歩先にくる「ラーニング 3.0」は一体どのような学習スタイルでしょうか。

「次の次」の新たな学習スタイルについて，おぼろげなアイディアや，小さな思いつきをいくつも持ち寄り，「ソフトウエアのバージョンアップ」をメタファーとした思考実験（＝参加型のアクティビティ）をマジメに楽しく行いながら，参加者全員のイマジネーションを総動員し，「ラーニング 3.0」の姿を想像してみたいと思います。

（4）モバイルゲーム型学習ソフトを利用した授業体験と利用方法検討ワークショップ

主催者：藤本　　徹　東京大学
共催者：大森　雅之　(株)ベネッセコーポレーション

近年の ICT 技術の進展により，さまざまなデジタル教材やデジタル機器が開発され，学校現場への導入の取り組みが進んでいます。その一方で，デジタル教材やデジタル機器の学校教育への導入には，機器のメンテナンスや教材準備等の教員にかかる負担，有害情報やウィルス等の危険からの安全性の確保など，単にハード導入の議論をしているだけでは対応できない課題は多く，それらの課題を考慮して設計された学習ソフトが手軽に利用できることが重要です。その上で，指導する教員が目的に合わせて，その学習ソフトの特性を活かした方法で利用することが求められます。

本ワークショップでは，モバイルゲーム機「ニンテンドーDS」用に開発された学習ソフト「得点力学習 DS」（ベネッセコーポレーション）を用いた授業を実際に体験しながら，モバイルゲーム機器用の学習ソフトを使った効果的な指導方法や教材としての可能性についてディスカッションを行います。

このソフトは，コンピュータゲームのデザイン手法を応用した「ゲームニクス」を採用して開発されており，中学校教科書準拠教材としての基準を保つとともに，コンピュータゲームの要素を取り入れて，学習効果を高めるためのさまざまな工夫が施されています。これまでにこのソフトを公立中学校の教育現場に導入した授業実践の取り組みが進められ，生徒が自らの学習課題を意識して学習するようになり，学習意欲や学習量の向上を通じて，授業に対する積極的な発言が多く見られるといった効果も示されています。

本ワークショップの主な対象者として，中学校教員，中学校教育に携わる方を想定しています。「得点力学習 DS」の開発者や授業実践を行った教員とともに，このソフトを実際に試しながら，ご自身の教育現場での利用の可能性や課題を考える機会としてご参加ください。

© 2012 CIEC

■■ 8月5日（日）■■

【分科会　口頭発表・ポスターセッション】

口頭発表 102 本，ポスターセッション 29 本の発表があります。

口頭発表　　会場：吉田南総合館北棟（共北）2 階，3 階
8 月 5 日　9：00－11：55　15：30－17：55
8 月 6 日　9：00－10：55

ポスター発表　　会場：吉田食堂 2 階
13：45－14：45（発表者立ち会い時間）

■■ 8月6日（月）■■

セミナー1・3　会場：吉田南総合館北棟（共北）2 階 25
セミナー2・4　会場：吉田南総合館北棟（共北）2 階 26

【セミナー 1】教育実践から視る未来－授業で何を学ばせたいか－

「教育の情報化」が学校教育のなかで進められてきたこの 10 年間で，小学校・中学校・高等学校の教育現場では，様々な変化が起こりました。無線 LAN の整備や，ICT 環境の進展などのインフラ面においても，10 年前では考えられなかったほど学校は変化してきました。しかしその一方で，旧来から行われている黒板を用いた一斉授業も，変わらず見られることも事実です。それではこの 10 年間，学校の授業実践においては，何が変化したのでしょうか。さらに，ディジタル教科書・ディジタル教材の採用や生徒のもつデバイスの多様化など，コンテンツや機器の面でも新たな授業スタイルの変化を助長する要因が増えてきています。これらのことを合わせて考えると，これからの 10 年間は，新しい学習指導要領に基づき，授業内容や授業方法が，確実に変化することと思われます。

このセミナーでは，まず，京都市立桂徳小学校の山本直樹教諭の ICT を活用された豊富な授業実践からその成果などを報告いただくとともに，現在の課題や問題点を指摘していただく予定です。次に，関西大学中等部高等部の江守恒明教諭より，ICT 環境がある程度整備されたことが想定できるそう遠くない将来，生徒は何を学ぶことになるのか，また，教師は何を学ばせたいのか，生徒と教師は何を学びあうことになるのかなど，授業実践をふまえながら学びの未来像を語っていただきます。その後，会場の皆様とともに「将来の学び」に対応する教師の役割とそれに関連する授業の組み立て方などについて議論していきたいと考えております。このセミナーは，教育に対する意欲をより高めたい，あるいは，実践における学びを一歩でも先に進めたいと考えておられる先生方を対象に，参加いただいた方々にとって，今後の授業実践の一助となることを目的としています。また，この本セミナーにつづくセミナー3 は大学における学びについて小中高部会のセミナーでの議論をふまえながら討議していく予定です。参加いただいた皆様とともに，未来の教育実践について「学びあい」を実現したいと考えています。

授業実践報告　　山本　直樹　京都市立桂徳小学校教諭
授業実践報告　　江守　恒明　関西大学中等部高等部教諭
モデレータ　　吉田　晴世　大阪教育大学教授

【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－歓迎される原稿とは－

CIEC 会誌「コンピュータ＆エデュケーション」誌は，コンピュータやネットワークを活用した教育や教育実践に関する研究を「論文」や「活用事例」にまとめて投稿し発表する場として，1996 年の創刊以来，32 号まで発刊を重ねてまいりました。「教育」を基本軸に様々な分野からの投稿が見られるのも，本誌の大きな特徴の一つです。

会誌をより充実させることを目的に，PC カンファレンスではこれまで 3 回にわたり，編集委員会がセミナーを開催し，「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」という一貫したテーマのもと，論文の書き方，リサーチの方法，なぜリジェクトされるのかについて皆さんと考えてきました。これらの内容をふまえ，4 回目となる今回のセミナーでは，「コンピュータ＆エデュケーション」誌ではどのよう投稿を歓迎するのか，についてご紹介する予定です。投稿原稿のカテゴリーとしては，「論文」，「活用事例」，「Software Review」，「私の意見」がございますが，それぞれどのような内容のものが想定され，また歓迎されるのかについて，ご紹介したいと考えています。今回のセミナーにふるって参加下さり，「コンピュータ＆エデュケーション」誌への投稿をお考えいただく機会にしていただければ幸いです。

© 2012 CIEC

パネリスト　　田中　一郎　金沢大学名誉教授
中村　　彰　秋田大学大学院医学系研究科
中村　泰之　名古屋大学大学院情報科学研究科
菅原　　良　北海道文教大学外国語学部

【セミナー3】進んできた大学における教育の情報化と整備された学びの環境

小中高校だけでなく，大学においても教育の情報化がすすめられ，その基盤となる教育環境・学生サービスを情報面から支えるインフラが整備されてきた。学校側での基盤整備に加え，ハードウェアの進化・低価格化を背景としたパーソナルデバイスの普及にも拍車がかかり，電子教科書の導入ともあいまって大きな話題になっていることも言うまでもない。しかしながら，そのような情報化された学びの環境やツールを活用するにあたって最も重要なコンテンツや学びの質そのものについては更なる論議，研究が必要とされ，PC カンファレンスにおいても折に触れて論議されてきた。本セミナーでは，これまで「あるべきもの」として語られてきた学びの環境が「すでにあるもの」となりつつある現在，あらためてその環境の中で何を教え・学ぶべきなのか，さらにクラウドに代表されるネットワーク社会化が進み，情報・成果の発信・共有が個人レベルで容易になる中で学生の学びはどう変化していくのか，していくべきかを会場のみなさんとともに考えたい。

また本企画には，大学における情報インフラの整備やデバイスの提供に携わる立場で PC カンファレンスに参加する大学生協の職員に，いま小中高大を通じた学びの環境がどのように変容しつつあるのかを学ぶ機会として活用してもらう狙いもある。高校で学んできた学生たちが大学の学びの環境にスムーズに入っていけるように学生向けに PC を基軸とした学びの提案などを行ってきた大学生協が，今後も価値ある提案を続けていくために，現在から将来における大学の学びの環境の変化を知ることは重要なことだと考えている。

本セミナーの直前に行われるセミナー1 における小・中・高校における学びの将来の姿についての議論を受けつつ，大学における学び・専門教育を話題の中心として，情報インフラを整備する側からは現状とこれからを，教育・研究する側からは今企図していることと今後のあるべき姿への提言を，学びの主体者たる学生からは現状をどのように捉え何を求めているのか，それぞれの立場からの報告いただき，それをもとに会場の皆様と議論を深めていきたい。※小中高部会担当のセミナー1 とあわせてご参加いただくことを想定しています。

パネリスト　　遠井　和彦　東芝情報機器株式会社 PC 事業部公共営業部長
DITT（デジタル教科書教材協議会）幹事会員
上田　　浩　京都大学学術情報メディアセンター准教授
栗原　宏輔　京都大学大学院経営管理教育部大学院生
京都大学学部学生

【セミナー4】京都大学オープンコースウェアを活用したくなるわけ

2005 年から始まった京都大学オープンコースウェア(OCW)は，学内で実際に利用している講義教材を，現役教職員がインターネットで公開するプロジェクトです。このセミナーでは，様々な分野の京大教員が OCW というメディアを活用した面白い授業展開の紹介や様々な活用例，今後の可能性をディスカッションします。例えば，文系の先生と理系の先生では，活用の仕方が全く違います。英語の先生は，ネイティブの英語の講義を，リスニングの教材に使いますし，黒板に板書をこよなく愛する先生は，学生から黒板を消しても後から見れるように，OCW に板書をアップする先生も居られます。また，ディスカッションの教材として，OCW にアップしておき，学生は授業の前に見ておき，授業ではディスカッションをするという先生も居られます。

・多くの人々に知識を知ってもらいたい　　・全学部の全学生が受講すべき性質のもの
・よい教科書がない　　・講義内容の変化が大きい（たとえば情報教育など進歩の早いもの）

などの課題については，良質の講義用コンテンツを，OCW 化することで，講義にも自習にも使えるのではと思います。

また，京大 OCW には，すでに 1000 以上の講義コンテンツがアップされています。海外には，この OCW 講義を使って日本の勉強をしているマサチューセッツ工科大学の学生もいます。今後は，大学の知の財産である OCW を使って，学習していけるのかということが，世界中の大学の存在意義を大きく変えるでしょう。

老若男女，学ぶことは，知のエンタティメントです。高齢化社会を迎える日本では，人生の後半において知的好奇心は，OCW で学ぶことも考えられるでしょう。今後，OCW の活用で何が得られるのか，皆さんと共に，学びます。

パネリスト　　京大 OCW を活用している京大教員（登壇予定者）
松岡　久和　京都大学法学研究科
坂出　　健　京都大学経済学部
吉村　一良　京都大学理学研究科 / 理学部
錦織　　宏　京都大学医学研究科 医学教育推進センター
近藤　　直　京都大学農学研究科

© 2012 CIEC

西山　教行　京都大学人間・環境学研究科
年光　昭夫　京都大学化学研究所
須田　　淳　京都大学工学研究科
Robert Smith　MIT Computer Science Dept.
モデレータ　土佐　尚子　京都大学情報環境機構

© 2012 CIEC

分科会　ポスター発表（8月5日 13:45ー14：45）会場：吉田食堂2階

◎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)

パネル01 動画を活用した栄養指導技術の試み. 9
◎鈴鹿短期大学 田中雅章／仙台白百合女子大学 神田あづさ

パネル02　国内及び海外での撮影によるデジタル映画タイトルの制作とその過程について 11
◎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 井島早稀
金城学院大学現代文化学部情報文化学科 岩井麻美／金城学院大学現代文化学部情報文化学科 木村愛
金城学院大学現代文化学部情報文化学科 栗本奈旺／金城学院大学現代文化学部情報文化学科 城田美咲
金城学院大学現代文化学部情報文化学科 鈴木花奈／金城学院大学現代文化学部情報文化学科 中村明里
金城学院大学現代文化学部情報文化学科 新実佑香／金城学院大学現代文化学部情報文化学科 三ツ矢早希
金城学院大学現代文化学部情報文化学科 山羽一穂／金城学院大学現代文化学部情報文化学科 味岡茜

パネル03　ビデオ問題を挿入したe-Learningコンテンツの復習教材としての活用 15
◎札幌大学経営学部 大森義行

パネル04　講義動画のストリーミング配信とその成果. 17
◎お茶の水女子大学理学部情報科学科 小林彩音

パネル05　外国語教育とオンラインの交流による言語・文化習得の試み 19
◎デューク大学 黒川直子

パネル06　教員と学生のコラボによる留学生のための日本語教材作成 21
◎佐賀大学eラーニングスタジオ 久家淳子／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 古賀崇朗／佐賀大学eラーニングスタジオ 米満潔／佐賀大学理工学部 糸山ゆう
佐賀大学理工学部 古川将大／佐賀大学理工学部 溝上智奈美／佐賀大学 早瀬郁子／佐賀大学 城保江
佐賀大学文化教育学部 早瀬博範／佐賀大学全学教育機構 穂屋下茂

パネル07　科学コミュニケーションにおけるデジタルゲーム活用の可能性. 23
◎北海道大学大学院生命科学院 功刀基

パネル08　「する」ゲームから「創る」ゲームへ ゲーム制作による学びの可能性 25
◎産業能率大学 古賀暁彦／産業能率大学 荒木淳子

パネル09　数学ｅラーニングシステムSTACKの問題作成ツールの開発 27
◎名古屋大学大学院情報科学研究科 中村泰之／名古屋大学情報文化学部 大俣友佳／合同会社三玄舎 中原敬広

パネル10　通常学校における情報機器を活用した特別支援の検討 29
◎早稲田大学高等学院 荒巻恵子

パネル11　iBooks Authorを用い数式表現を拡張した電子教科書の可能性について 33
◎北海道文教大学外国語学部 曽我聡起／株式会社あしる工房 小森良隆
名古屋大学大学院情報科学研究科 中村泰之

パネル12　『インターネット講習』による教員免許状更新講習の実践 37
◎佐賀大学eラーニングスタジオ 時井由花／佐賀大学全学教育機構 藤井俊子／佐賀大学全学教育機構 穂屋下茂

パネル13　現代版PC態度尺度を用いたPCに対する態度変化の測定. 39
◎東北大学 河野賢一／東北大学 落合純／東北大学 和田裕一

© 2012 CIEC

パネル14　食育ICT利活用モデル「学食どっとコープ」の発展方向 -利用推進対策の考察- 43
◎株式会社光陽メディア企画開発推進部 金本航／大学生協東京事業連合経営企画部 栗山武久
株式会社光陽メディア企画開発推進部 吉川信生/株式会社光陽メディア企画開発推進部 行武良明

パネル15　ＩＣＴ活用力診断テストの評価結果と学業成績に関する考察 47
◎広島国際大学 生田目康子／特定非営利活動法人ICT利活用力推進機構 吉川聡

パネル16　授業評価にみるiPadを使用した講義に関する考察 49
◎北海道文教大学人間科学部健康栄養学科 賀来亨／北海道文教大学外国語学部国際言語学科 曽我聡起

パネル17　トータルライフデザイン教育の構築と推進 51
◎椙山女学園大学文化情報学部 鳥居隆司／システムズ・クリッパー株式会社 古金谷博
椙山女学園大学看護学部 後藤宗理／椙山女学園大学生活科学部 冨田明美
椙山女学園大学学務部 飯田篤／椙山女学園大学学務部 平野貴之／椙山女学園大学企画広報部 川井幸治
椙山女学園大学学務部 尾内里江

パネル18　お茶の水女子大学附属図書館内ラーニング・コモンズにおける情報機器と学生支援 55
◎お茶の水女子大学情報基盤センター 池田佳奈子／お茶の水女子大学教育開発センター 桑名杏奈

パネル19　コピペから見える情報リテラシー 59
◎信州大学全学教育機構 鈴木治郎／信州大学全学教育機構 松本成司

パネル20　Web運用実施に向けた情報教育支援システムの開発 61
◎立正大学 小堺光芳／戸板女子短期大学 佐久間貴士

パネル21　「教育のためのTOC」にもとづくクリティカル・シンキング演習 65
◎京都大学経営管理大学院 若林靖永

パネル22　LMSを用いたオンラインテストシステムの活用 67
◎お茶の水女子大学理学部情報科学科 袁雪／お茶の水女子大学理学部情報科学科 原田実里
お茶の水女子大学人間文化研究科　浅本紀子

パネル23　資料検索ベースの情報検索スキル学習効果の検討 69
◎青森公立大学経営経済学部 神山博

パネル24　Excel関数を用いた新入生対象商品の在庫・売上管理及び明細書発行システムの開発 71
◎佐賀大学 園田晴堂／佐賀大学生活協同組合 内田真吾／佐賀大学生活協同組合 江口佐和子

パネル25　問題を様々な形式でエクスポート可能なLaTeXスタイルと変換ツール群の開発 75
◎龍谷大学理工学部数理情報学科　樋口三郎

パネル26　プログラムによる計測と制御の仕組みを学ぶための学習支援ソフトウェア 77
◎大阪市立大学大学院創造都市研究科 松浦敏雄／大阪市立大学 中村亮太
関電システムソリューション LiuLu ／大阪市立大学大学院創造都市研究科 Chan MyaeTHU
大阪学院大学情報学部 西田知博

パネル27　自己説明を促す問題解決スクリプトの試作と運用 -初学者のプログラミングを例に 79
◎中京大学情報理工学部 土屋孝文

パネル28　OpenGLを用いた地震応答解析結果の視覚化プログラムの開発と建築構造物への適用 81
◎東海学院大学人間関係学部子ども発達学科 藤井康寿

© 2012 CIEC

パネル 29　　プログラミング演習システム PROPEL..... 85
◎三重大学工学部電気電子工学科 北英彦／三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻 李澗
三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻 伊藤雅人／三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻 小川正
三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻 西口大亮

© 2012 CIEC

分科会　口頭発表（8月5日 9:00ー11：55　15：30ー17:55）会場：北棟講義室

テーマ：語学教育／司会：野澤和典（立命館大学）

5-A-01　言語構造式描画ソフト「LangDraw 3」を用いた英文法・読解授業の実践と評価 87
◎立命館大学言語教育センター 木村修平

5-A-02　英語学習の動機づけを促すデジタル・ストーリーテリング・プロジェクト..... 89
◎立命館大学情報理工学部 野澤和典

5-A-03　iPadを活用した外国語授業実践からみたデジタル教科書の可能性と課題について 93
◎大阪大学全学教育推進機構企画開発部 岩居弘樹

5-A-04　英語学習の「モチベーション」を高めるeラーニング教材開発の試み 95
◎神戸市看護大学 川越栄子

5-A-05　外国語を“語る”-自分で見つける中国語のルール 97
◎北海道大学情報基盤センター 田邉鉄／大阪府立大学 清原文代／関西大学 山崎直樹

5-A-06　教えるだけ，教わるだけでは終らない：学習情報が発信する中国語双方向性教育游 の試み 99
◎成蹊大学 湯山トミ子／成蹊大学 武田紀子

テーマ：eラーニング／司会：片岡 亮（京都大学）

5-A-07　留学生のための情報倫理教材データベースを用いた教育システムの開発..... 103
◎武蔵野学院大学国際コミュニケーション学部 木川裕／大東文化大学経営学部 永田清
大東文化大学経営学部 荻原尚

5-A-08　聴覚障がい児童向け日本語文法学習支援eラーニング教材の開発 105
◎東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科 石井玲佳
東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科 松永信介／東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科 稲葉竹俊

5-A-09　近年の医学科・保健学科１年次学生の入学時ＩＣＴ技量および学習効果の推移動向調査..... 109
◎秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座 片平昌幸
秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座 中村彰

5-A-10　eラーニング教材における質疑応答のフィードバックと学習者の思考特性..... 113
◎甲南大学情報教育研究センター 篠田有史／早稲田大学高等学院 吉田賢史
甲南大学知能情報学部 松本茂樹／NPO法人さんぴぃす 河口紅

5-A-11　数式自動採点システムSTACKの問題バンク構築にむけて 117
◎合同会社三玄舎 中原敬広／名古屋大学大学院情報科学研究科 中村泰之

テーマ：小中高教育／司会：橘孝博（早稲田大学高等学院）

5-B-01　コンピュータを使って「音を見る」ことによる感性教育の試み..... 119
◎慶應義塾幼稚舎 鈴木秀樹

5-B-02　ICTを活用した中学理科の授業実践を通した教員志望学生の指導力向上 123
◎新潟大学教育学部 興治文子／新潟大学教育学部 小林昭三

© 2012 CIEC

5-B-03　子どもの情報リテラシーの評価手法の提案 -子どもの思考過程の観察を通して- 127
◎八王子市立第六小学校 牧野豊／八王子市立元八王子東小学校 小澤理
八王子市立上壱分方小学校 島田文江／八王子市立由井第一小学校 田中かおり
八王子市立城山小学校 村本治／帝京大学教育学部 福島健介／大妻女子大学社会情報学部 生田茂

5-B-04　小学校図画工作科における映像表現のカリキュラム開発 131
◎八王子市立鑓水小学校 尾池佳子／八王子市立由木西小学校 菅千尋／武蔵野美術大学 三澤一実

5-B-05　共通関連事項から記事類似度を測定するトピックマップ駆動wikiの試作 135
◎東京学芸大学基礎自然科学講座 松浦執／株式会社ナレッジシナジー 内藤求
町田市立本町田東小学校 豊田弘巳

5-B-06　マルチメディアを扱えるドットコードを用いた教材開発と教育実践 139
◎大妻女子大学社会情報学部 生田茂／建築技術研究所 江藤礼／日大医学部附属看護専門学校 遠藤安由美
弘前大学教育学部附属特別支援学校 葛西美紀子／筑波大学附属大塚特別支援学校 根本文雄
筑波大学附属大塚特別支援学校 貝阿彌里美／筑波大学附属大塚特別支援学校 杉田葉子
筑波大学附属桐が丘特別支援学校 金子幸恵

テーマ：小中高教育／司会：興治文子（新潟大学）

5-B-07　中・高校生と保護者に対する情報倫理テストの結果とその推移について 143
◎早稲田大学高等学院 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 橘孝博
早稲田大学大学院教職研究科/早稲田大学高等学院 武沢護

5-B-08　高校生・大学生のプレゼンテーション力評価の方法に関する１考察 147
◎札幌学院大学 皆川雅章

5-B-09　ものづくりコミュニケーションの可能性 -サッポロオープンラボが結ぶハードとソフト- 149
◎札幌市立東園小学校 佐藤正範／Artful 船戸大輔

5-B-10　センサー情報を利用した「考える栽培」の教材開発 151
◎東京大学大学院農学生命科学研究科 横川華枝／東京大学大学院農学生命科学研究科 溝口勝

5-B-11　ローマ字入力とローマ字教育 153
◎大阪成蹊短期大学経営会計学科 長澤直子

テーマ：モバイル端末／曽我聡起（北海道文教大学）

5-C-01　タブレット端末を利用した授業の試みから見た大学の課題 155
◎北陸学院大学短期大学部 コミュニティ文化学科 辰島裕美

5-C-02　タブレット端末を用いた学習評価記録システム 157
◎広島大学 三浦利仁／広島大学 谷田親彦

5-C-03　モバイル端末を活用した授業参加の促進 教育の質保証を目指して 159
◎信州大学高等教育研究センター 矢部正之

5-C-04　無線LANシステムをタブレット端末で利用する高等学校国語科の協働学習 161
◎三重県立津商業高等学校 藤田裕之

5-C-05　学習履歴の同期に対応したWiFiタブレット用ポータブルMoodleシステム 163
◎広島国際大学 越智徹／広島国際大学 出木原裕順／岡山医療生活協同組合 福光央樹
電気通信大学 土屋英亮／広島国際大学 間島利也／広島国際大学 宮崎龍二

© 2012 CIEC

5-C-06　タブレット型PCによる初等教育の理論的検討 -S.Papert(1980)の考察- 165
◎東京学芸大学 市村将人／東京学芸大学 高籔学／東京学芸大学 新井一成／東京学芸大学大学院 横山監

テーマ：モバイル端末／井内善臣（兵庫県立大学）

5-C-07　公立高校におけるiPadの全員必携 -「情報コミュニケーション科」実践報告- 167
◎千葉県立袖ヶ浦高等学校 永野直

5-C-08　天文学芸員による夜空の明るさ観測を支援するためのWebシステムの設計と構築 171
◎名古屋大学大学院情報科学研究科 平松幸恵／名古屋大学大学院国際開発研究科 浦田真由
名古屋市科学館 毛利勝廣／名古屋大学大学院情報科学研究科 安田孝美

5-C-09　小学校で携帯電話をどう教えるか その３ スマートフォン活用（児童用SNSの試み） 175
◎東京都八王子市立上壱分方小学校 田中夏来／東京都八王子市立上壱分方小学校 紺田祥子
東京都八王子市立上壱分方小学校 大場伸一郎／東京都八王子市立上壱分方小学校 島田文江
KDDI研究所 伊藤篤／中央大学経済学部 平松裕子／中央大学経済学部 佐藤文博

5-C-10　文系大学生の携帯電話とPC利用とデジタルデバイトの関係に関する調査研究 179
◎神戸山手大学現代社会学部 飯嶋香織

5-C-11　プラネタリウムと展示をつなぐモバイルガイドシステムの開発と評価 183
◎名古屋大学大学院情報科学研究科　髙木英輔／名古屋大学大学院国際開発研究科 浦田真由
名古屋市科学館 毛利勝廣／名古屋大学大学院情報科学研究科 安田孝美

テーマ：教科教育／司会：大橋真也（千葉県立船橋啓明高等学校）

5-D-01　現代テスト理論に基づく小テスト問題の分析 187
◎愛媛大学総合情報メディアセンター 和田武

5-D-02　事例ベース意思決定理論の教育内容の検討 189
◎東京学芸大学 伊藤史彦／東京学芸大学 高籔学／東京学芸大学 新井一成

5-D-03　システム開発の要求定義・設計工程のための「論理デザイン」科目実践報告 193
◎大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科 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

5-D-04　EFL環境におけるVSTFによるリーディング活動についての効果と課題 195
◎首都大学東京人文科学研究科 神田明延

5-D-05　ミリ分解能ICT基盤に新展開する能動型概念形成授業の吹き矢パイプ系による具体化 199
◎新潟大学教育学部　　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

5-D-06　統計教育における「大数の法則」「中心極限定理」の教授方法の検討 201
◎東京学芸大学大学院 横山監／東京学芸大学 高籔学／東京学芸大学　新井一成

テーマ：教科教育／司会：鳥居隆司（椙山女学園大学）

5-D-07　数学(統計リテラシー)の授業を通して身につける「生きる力」とは？ 203
◎京都女子中学校高等学校 平田義隆

5-D-08　ICT を活用した統計的思考力育成のための教材開発 207
◎実践女子大学人間社会学部 竹内光悦／鹿児島純心女子短期大学 上村尚史
鹿児島純心女子短期大学 末永勝征

© 2012 CIEC

5-D-09　Black＝Scholes方程式を用いた金融教育の提案 209
◎東京学芸大学 新井一成／東京学芸大学 高籔学 ／東京学芸大学大学院 横山監
東京学芸大学大学院 伊藤史彦

5-D-10　ゲーム理論とコンピュータを用いた高等学校での金融教育の提案 211
◎東京学芸大学 遠藤竣／東京学芸大学 高籔学／東京学芸大学大学院　伊藤史彦
東京学芸大学大学院 横山監

5-D-11　The Effect of Blended Learning in TEFL 215
◎青山学院大学経済学部 小張敬之

テーマ：情報教育／司会：皆川雅章（札幌学院大学）

5-E-01　新しい時代のICT利用学習環境を検証 -提示用モニタの功罪- 217
◎大阪国際大学大学院経営情報学研究科経営情報学専攻博士課程 神農剛造
大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科 矢島彰

5-E-02　データマイニングを用いた情報検索手法の研究 221
◎早稲田大学大学院・環境エネルギー研究科 井原雄人／早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科 永田勝也

5-E-03　情報通信機器を利用した「教育」における経験的検証 225
◎秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座 中村彰

5-E-04　文科系大学生のデジタル端末に対する調査分析 229
◎獨協大学 立田ルミ

5-E-05　一般情報教育科目での授業クラスを超えた相互評価の試み 233
◎目白大学情報教育 新井正一／目白大学情報教育 吉岡由希子／目白大学情報教育 川口央
東京学芸大学 小川真里江

5-E-06　新教育課程に対応した情報教材の展望 -画像処理のアルゴリズム授業実践等- 237
◎名古屋市立名東高等学校 伊藤広司

テーマ：プログラミング教育／司会：立田ルミ（獨協大学）

5-E-07　Panda3Dによる3DCGプログラミング教育 241
◎千葉商科大学政策情報学部 箕原辰夫

5-E-08　高校授業におけるCGIプログラミング学習とその応用 245
◎日本女子大学附属高等学校 平井俊成／日本女子大学附属高等学校 柴田直美

5-E-09　ICT支援員養成プログラムの開発（DVD教材作成） 247
◎佐賀大学全学教育機構 穂屋下茂／佐賀大学文化教育学部 角和博／佐賀大学文化教育学部 中村隆敏
佐賀県教育庁教育情報化推進室 草場聡宏／佐賀大学文化教育学部 芳野正昭
ベネッセ・コーポレーション 田中勇作

5-E-10　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分析結果の特徴分析 249
◎東京電機大学情報環境学部 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

5-E-11　デジタル表現技術者養成プログラムの修了研究と評価 253
◎佐賀大学ｅラーニングスタジオ 古賀崇朗／佐賀大学全学教育機構 藤井俊子
佐賀大学ｅラーニングスタジオ 田代雅美／佐賀大学ｅラーニングスタジオ 米満潔
佐賀大学全学教育機構 山内一祥／佐賀大学医学部附属病院 高﨑光浩／佐賀大学全学教育機構 穂屋下茂

© 2012 CIEC

テーマ：ネットワーク社会／司会：山田祐仁（辻調理師専門学校）

5-F-01　新しい公共を担うNPO等に対するICT支援の試み 257
◎立命館大学理工学部 笹谷康之

5-F-02　学校教育における著作権指導のあり方 -書籍の電子データ化をめぐって- 261
◎三重県立津商業高等学校 世良清

5-F-03　学生生活の支援としてのＰＣ貸出サービス..... 265
◎お茶の水女子大学情報基盤センター 笹倉理子／お茶の水女子大学情報基盤センター 浅本紀子

5-F-04　サイエンスコミュニケーター養成課程におけるデジタルゲーム制作実習の構築 267
◎北海道大学高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門 竹本寛秋
札幌市立東園小学校 佐藤正範／北海道大学大学院生命科学院博士課程　功刀基

5-F-05　思考特性判定システムの構築 269
◎早稲田大学高等学院 吉田賢史／甲南大学情報教育研究センター 篠田有史
特定非営利活動法人さんぴぃす 大脇巧己／甲南大学知能情報学部 松本茂樹

5-F-06　教育のコンテンツ，サービス，メディアの変容と多様化 -教育産業生態系に関する一考察- 273
◎一橋大学産学連携推進機構 妹尾堅一郎

テーマ：ネットワーク社会／司会：中西通雄（大阪工業大学）

5-F-07　教職大学院での長期教育実習に対する支援体制の試み -manaba folioの活用-..... 277
◎早稲田大学大学院教職研究科 武沢護／株式会社朝日ネット 小松大／株式会社朝日ネット 島崎綾太

5-F-08　インターネットの中で利用者同士が信頼度を測定する試み 279
◎酪農学園大学環境共生学類 森夏節

5-F-09　マンガを用いた著作権教育 281
◎北海道大学情報基盤センター 布施泉／北海道大学情報基盤センター 岡部成玄
広島大学情報メディア教育研究センター 中村純／京都造形芸術大学 牧野圭一

5-F-10　Moodleを用いた日米Map Project -異文化間交流から社会貢献活動へ- 283
◎石川県立大学教養教育センター 新村知子／石川県立大学 桑村佐和子／石川県立大学 山岸倫子
石川県立大学 高原浩之

5-F-11　ネットワークによる授業統合の爛熟期を迎えて- 当世学生コミュニケーション行動再考 - 287
◎早稲田大学メディアネットワークセンター 岡田昭夫

テーマ：映像活用／司会：武沢 護（早稲田大学高等学院／早稲田大学）

5-G-01　ジブリアニメによる環境教育の試み 291
◎鈴鹿短期大学 十津守宏／鈴鹿短期大学 田中雅章

5-G-02　米国における映画制作の実践とその教育について 293
◎金城学院大学国際情報学部 後藤昌人／金城学院大学現代文化学部 首藤みなみ
金城学院大学現代文化学部 星野明日香／金城学院大学現代文化学部 杉山綾菜
金城学院大学現代文化学部 三輪奈那／金城学院大学現代文化学部 石川沙貴
金城学院大学現代文化学部 鬼頭愛音／金城学院大学現代文化学部 木全都／金城学院大学現代文化学部 近藤瑛子
金城学院大学現代文化学部 高橋柚衣／金城学院大学現代文化学部 池田朱里／金城学院大学現代文化学部 水元芽生

© 2012 CIEC

5-G-03　コミュニケーション教育における映像制作の活用 295
◎北海道大学高等教育推進機構 早岡英介

5-G-04　FD実践報告 -ビデオ分析ソフトによる受講生の行動分析- 297
◎秋草学園短期大学 吉井利眞

5-G-05　ICTを活用した科学映像の教材への適用 299
◎東海大学理学部基礎教育研究室　佐藤実

5-G-06　コンピュータ画像処理を用いた色彩デザインの学習方式 301
◎金沢工業大学情報学部情報フロンティア系 メディア情報学科 鎌田洋

テーマ：生協／司会：小野田哲弥（産業能率大学）

5-G-07　名古屋大学における新入生向けパソコン講習会実施報告 303
◎名古屋大学消費生活協同組合ReNU 堀江悟／名古屋大学消費生活協同組合ReNU 大津瞳
名古屋大学消費生活協同組合ReNU 戸塚健太／名古屋大学消費生活協同組合ReNU 平野春香
名古屋大学消費生活協同組合ReNU 高橋克典／名古屋大学消費生活協同組合ReNU 宮路仁崇
名古屋大学消費生活協同組合ReNU 谷本茂人／名古屋大学消費生活協同組合ReNU 桑島侑也
名古屋大学消費生活協同組合ReNU 藤瀬早紀／名古屋大学消費生活協同組合ReNU 内和泉
名古屋大学消費生活協同組合ReNU 櫻庭優／名古屋大学消費生活協同組合ReNU 小野聡大
名古屋大学消費生活協同組合ReNU 笠松真子

5-G-08　京都大学生協PC活用講座における学生意識に即した講座づくり 307
◎京都大学農学部 本池雅貴／京都大学文学部 左良有佑／京都大学工学部 橋本智行
京都大学経済学部 中野峻太郎／京都大学理学部 中野龍二／京都大学農学研究科 芳賀祐馬
京都大学生活協同組合 岩岡創／京都大学生活協同組合 若松広之

5-G-09　持続的に発展する大学生協のキー要素を探る -事業組織としての大学生協のキー概念- 311
◎法政大学大学院 仲田秀

招待発表／司会：小野田哲弥（産業能率大学）

5-G-10,11　教育サービスにおけるメディア・ゲームの活用研究事例 315
◎株式会社ベネッセコーポレーション 大森 雅之／株式会社ベネッセコーポレーション 古野了大
ベネッセ教育研究開発センター 片岡宏隆／株式会社ベネッセコーポレーション 木谷紀子

© 2012 CIEC

分科会　口頭発表（8月6日 9:00ー10：55）会場：会場：北棟講義室

テーマ：eラーニング／司会：菅原　良（北海道文教大学）

6-A-01　**教育者へのLMS活用教育の実践報告** 319
◎佐賀大学全学教育機構 藤井俊子／佐賀大学ｅラーニングスタジオ 田代雅美
佐賀大学ｅラーニングスタジオ 梅崎卓哉／佐賀大学全学教育機構 穂屋下茂

6-A-02　**多数対多数遠隔教育の実験と評価** 321
◎獨協大学大学院 石田昌大

6-A-03　**大学コンソーシアム京都単位互換制度におけるe-learningの取り組み** 325
◎京都光華女子大学情報教育センター 阿部一晴／明治国際医療大学 渡辺康晴
京都文教短期大学 桑原千幸／公益財団法人大学コンソーシアム京都 辻健司

6-A-04　**同期型遠隔授業科目に対する評価アンケートの実施** 329
◎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 古賀崇朗
佐賀大学eラーニングスタジオ 永溪晃二／佐賀大学全学教育機構 穂屋下茂

テーマ：キャリア教育／司会：世良 清（三重県立津商業高等学校）

6-B-01　**デジタル・パンフレット制作を通じての情報教育とキャリア教育の両立** 333
◎実践女子大学人間社会学部 松下慶太

6-B-02　**ユーレットによる就活支援2 -全上場企業の知名度情報と約16万社の経審情報の活用-** 335
◎産業能率大学情報マネジメント学部 小野田哲弥／株式会社メディネットグローバル 西野嘉之
慶應義塾大学環境情報学部 熊坂賢次

6-B-03　**人文系学生を対象とした就業力育成を支援する電子ポートフォリオの開発** 339
◎茨城大学人文学部 菅谷克行／茨城大学人文学部 神田大吾／茨城大学人文学部 神谷拓平

6-B-04　**知財人財育成のための講師養成手法の開発と実践** 341
◎熊本大学大学院社会文化科学研究科教授システム学専攻 北村士朗／東京大学 藤本徹
一橋大学 妹尾堅一郎

テーマ：アプリ開発／司会：喜多 一（京都大学）

6-C-01　**段階的学習を支援するVRソフトウェア開発支援モデルの問題解決型演習への活用** 345
◎室蘭工業大学しくみ情報系領域　佐藤和彦／室蘭工業大学しくみ情報系領域 倉重健太郎
室蘭工業大学しくみ情報系領域 寺本渉／室蘭工業大学しくみ情報系領域 工藤康生
室蘭工業大学しくみ情報系領域 佐賀聡人

6-C-02　**ライド提示型授業における受講状況を収集するシステムの開発と実践** 347
◎新居浜工業高等専門学校電子制御工学科 占部弘治

6-C-03　**日本語学習者のためのコロケーション習得教材iアプリの開発** 351
◎大分大学国際教育研究センター 坂井美恵子／大分大学国際教育研究センター 金森由美
山口大学留学生センター 中溝朋子／大分大学教育福祉科学部 大岩幸太郎

6-C-04　**クリッカーアプリの開発と試用** 355
◎名古屋学院大学経済学部 児島完二／名古屋学院大学商学部 三輪冠奈

© 2012 CIEC

テーマ：情報リテラシー／司会：榊原正明（鳥取大学）

6-D-01　これからの大学生に必要な情報フルーエンシーを目指したパソコン講習会 359
◎東京農工大学総合情報メディアセンター 辰己丈夫／東京農工大学消費生活協同組合 松葉哲史

6-D-02　リテラシー教育の次に学ぶ大学での情報教育 363
◎青森公立大学経営経済学部 田中寛

6-D-03　デジタルデバイトと情報リテラシー教育について 文系大学生へのアンケート調査報告 367
◎兵庫県立大学経営学部 井内善臣／NPO法人ひょうご・まち・くらし研究所　山本誠次郎

6-D-04　修学支援システムのアクセス状況と学習への取り組みの考察 369
◎広島国際大学 生田目康子／株式会社アイツー 松崎秀規／株式会社アイツー 本井進

テーマ：情報教育／司会：長岡 健（法政大学）

6-E-01　ビジネスゲーム作成教育における部品提供方式の実践 371
◎大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科 田窪美葉

6-E-02　記述式小テスト支援システム　−学生の理解状況把握のための情報抽出法− 373
◎三重大学工学部 高瀬治彦／三重大学 川中普晴／三重大学 鶴岡信治

6-E-03　研究室内SNSを用いた教育研究推進 377
◎九州工業大学情報工学部 廣瀬英雄／九州工業大学情報工学部 中園暢

6-E-04　高等学校教科「情報」支援教材の試用 381
◎北海道大学大学院国際広報メディア・観光学院国際広報メディア専攻 高田和典

テーマ：ネットワーク社会／司会：籠谷和弘（関東学院大学）

6-F-01　辞退

6-F-02　再読 梅棹忠夫著「知的生産の技術」(1969) −情報時代の先見性と時代の制約− 383
◎石巻専修大学理工学部 綾皓二郎

6-F-03　産学連携授業における学習コミュニティーのデザイン 387
◎京都精華大学人文学部 筒井洋一／博報堂 佐々木圭一

6-F-04　日本におけるブランドの本質とその変遷 −外郎（ういろう）からルイ・ヴィトンまで− 389
◎金城学院大学大学院 兼松篤子

テーマ：教材作成／司会：中村 彰（秋田大学）

6-G-01　Web教材データベースからの教材推薦サービスに関する研究 391
◎東京電機大学データベース応用研究室 栗原隆平

6-G-02　スマホ時代のWeb教材制作アプローチ 393
◎フリーランス 角南北斗

6-G-03　XMLの文書作成規格による教材作成と学習・教授スタイル 395
◎弘前大学人文学部　 内海淳

6-G-04　英単語学習支援を目的としたExcel VBA 4択問題プログラムの開発と利用 397
◎小松短期大学 地域創造学科 金子宏之／小松短期大学 島内俊彦

© 2012 CIEC

動画を活用した栄養指導技術の試み

田中雅章*1・神田あづさ*2
Email: tanakam@suzuka-jc.ac.jp

*1：鈴鹿短期大学
*2：仙台白百合女子大学

◎Key Words 食育，栄養教諭，栄養教育

1. はじめに

将来指導や教育を行うために必要となる指導技術や教授法を習得するためには，様々な方法が研究されている。代表的な手法にマイクロティーチングがある。マイクロティーチィングは，アメリカのスタンフォード大学のアランとライアンが，1960 年代に考案した教授技術である。実習生が教育実習をより実りある実習にするために考えられた，新しい研修法である[1)]。教員養成課程の教育実習前の事前トレーニング指導だけでなく，教員の再訓練として導入されている。つまり，理解しやすい授業ができる一人前の教員として，各自の教授技術が向上する効果が期待されている。

さらに，学習サイクルを実践することで，マイクロティーチングがより効果的となる。学習サイクルとは，経営工学のマネジメント手法の一つである PDCA サイクルを教育に応用した教授法である。PDCA サイクルは，Plan（計画），Do（実施・実行），Check（点検・評価），Act（処置・改善）のサイクルを実行することによる教育の品質改善手法である[2)]。

実施・実行である模擬栄養指導を行う場合は，受講生同士でお互いに教師役と生徒役になっている。生徒役の受講生は実際の生徒の目線で評価を行う。ただ，この方法は教師役の指導の様子や欠点などが言葉によって表現されている。そのため，教師役の様子や欠点が言語というオブラートに包まれているため，詳細が不明瞭になる事である。さらに受講生同士が評価を行うと，基準が下がり甘い評価になってしまう傾向もある。

本研究では発表者の指導動画と見本となる教育実習経験者の指導動画とを見比べさせることを試みた。その結果，他人から文章で指摘されて落ち込むようなこともなく，自分のどこが劣っているのかをより明確に自覚させることができた。

2. 良い教材作成のための環境づくり

現場のことを熟知している指導者が工夫した手作り教材は，その教育効果が期待できる。生徒にとって理解しやすい教材とは，親しみやすいイラストを採用している。電子黒板やビデオプロジェクターを活用した適度な視覚刺激は，生徒の記憶や知識の定着がより確実なものとなる。教材としての出来の良し悪しを決定する要素は，生徒が指導者の意図がムダなく伝わることである。つまり生徒が教授内容に共感を得るようにすることである。この教授技術を習得するには，指導経験や教材の製作経験に比例することが多い。

受講生に普段から教材作成に関心を持たせ，モチベーションを維持させる取り組みを試みた。上級生が 1 年生の後期に作成した栄養教育や初等教育向けの生活習慣に関する A3 サイズのポスター約 160 作品を 1 号館と 2 号館の連絡通路に 1 年間掲示した。

掲示してある作品は，学生が教室を移動するたびに自然と目にふれる。時には，この作品を熱心に見入っている学生もいた。このようにして作品を見る機会が多ければ多いほど，外部刺激となって構図やデザインセンスの吸収につながると考えたからである。

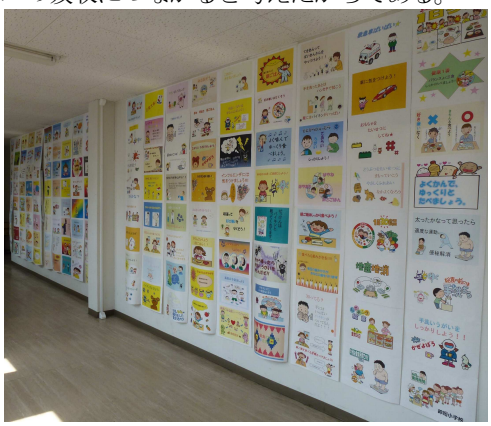


図 1．上級生の作品掲示

掲示してある作品は教室を移動するために連絡通路を通るたびに必然的に視角に入ってくる。その気になればいつでも鑑賞することができる。 1 年生は学年全員の作品を見て，いずれこのような作品を制作することになるのだとの意識が確認できた。

3. マイクロティーチングの実施

3.1 教育案の計画（Plan）

予め準備された Word のテンプレートに従って，教育案を明確にする。Word のテンプレートは，1. 指導テーマ，2. 指導対象者，3. 指導目的，4. 目的を達成するために理解させたい内容，5. 理解させるための工夫，6. 備考・概要である。これによって，だれに，何のためにどのように理解してもらうのかが明確になる。

明確になった教育案に基づき視聴覚教材を作成する。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。生徒向けの教材作成を支援するために，指導目的別に分類した素材ライブラリーが構築してある。

© 2012 CIEC

指導教材に使われている画像のほとんどは素材ライブラリーを利用した教材である。インターネットから画像を得る方法，イメージする画像検索に多くの時間を費やしてしまいがちである。従って，貴重な作業時間を訴求内容の検討や制作時間に振り向けることができる。今回の指導教材は，PowerPoint を使って，６枚以上のスライドを作成した。

3.2　教育の実施（Do）

教師役の受講生は，生徒役となる学生の前に立ち指導内容を理解してもらうために，教育案を説明する。次に 4±1 分間の時間で模擬指導を行う。教師役の受講生はプレゼンに専念するために，PowerPoint 切り換え操作は TA が行う。アニメーションは原則禁止とした。どうしても，アニメーションを入れたい時は画面切り替え後に自動で動作する場合のみとした。

教師役が動いても画面から消えないように調整したビデオカメラを三脚で固定し，前説から指導の様子を撮影した[3)]。ビデオカメラで撮影された映像は，直ちにエンコードされ，逐次 DVD-RAM に記録した。模擬指導の終了後，DVD-RAM の映像は，640×480 の標準画質の MPEG2 に変換した。変換後の映像ファイルをひとり分のファイルに分割した後に，教材配布用のサーバーにアップロードした。

3.3　教育の評価（Check）

教師役の受講生の模擬指導が終わるとただちに評価作業を行った。生徒役の評価者は 3 分程度で，図２の相互評価入力フォームへ評価を入力する。入力が完了し，送信ボタンをクリックすると指導者の PC へデータが収集される。本稿ではこのシステムに Google ドキュメントを採用した。Google ドキュメントは質問項目を自由に設定できるほど汎用性が高い。しかも，評価データを収集するためのサーバーの構築が不要である。

各項目について、1～5点を選ぶ

	1	2	3	4	5
テーマの適合性	○	○	○	○	○
対象者との適合性	○	○	○	○	○
指導目的との適合性	○	○	○	○	○
対象者の視点からの理解のしやすさ	○	○	○	○	○
工夫点の評価	○	○	○	○	○
採用イラストの適合性	○	○	○	○	○
文字の大きさ	○	○	○	○	○
構図や絵の配置は適切か	○	○	○	○	○
プレゼンの聞きやすさ	○	○	○	○	○
発表時の態度	○	○	○	○	○
総合評価	○	○	○	○	○

図２．相互評価入力フォーム

指導者は Google ドキュメントのスプレッドシートを開いて監視することができる。逐次追加される回答データが確認できる。今回実施した約 50 人のクラスで運用してもレスポンスが遅れることもなく，充分に実用可能であった。

模擬指導の終了後，Google ドキュメントに集められた評価データを Excel 形式でダウンロードする。続けて，発表者ごとに抽出を行う。計算式とマクロ命令により各評価得点の分布の集計とコメントの並び替えを行い，発表者別に印刷した。

3.4　教育案の改善（Act）

全員の模擬指導が終わった時に，それぞれ教師役へ分析した評価シートを渡す。教師役となった学生は，自分が発表したビデオ映像と教育実習経験者の指導動画を再生し，見比べる。手本となる動画，自分の動画，評価シートの 3 つのデータから振り返り活動を行う。同時に 3 つを見せるのは，評価シートの評価内容の理由と指導動画を見て発表者各自に自覚を促すためである。発表役の学生は振り返り活動に基づき指導案の再作成と教材の手直しを行う。この活動を繰り返すことによって教材製作技術と教授法が身についていく。

教授法を習得する際は，一般的に複数回の模擬指導を行うことで，教授法の技術習得の効果が認められている[4)]。

4.　おわりに

受講者が教授法を短期間に習得するには，模範となる指導をよく見るだけでも，その効果がある。指導ビデオ映像を視聴することは，ビデオを視聴した学生にはとても参考になったようである。それは自分の模擬指導に取り込もうとして努力する姿勢で確認できた。模擬授業ビデオを視聴する時に重要なことは，教育実習経験者が行う模擬授業であることである。欲を言えば，内容が栄養指導に関連していることである。さらに，普段から，上級生が苦労して作った教材を目にすることができる環境も大切である。

評価活動において，教師役の学生へ生徒役の学生のプライバシーを守りながら忌憚のない評価結果をフィードバックすることは，互い教授技術の向上になる。言葉による評価ばかりでなく，自分自身が第三者的立場で自分の模擬指導動画を視聴することは，教材の不備がおのずと明確になる。これら指摘された点や気づいた点を充分に理解し，改善活動へ展開すれば，教授法を改善が改善され，次のステップへの展開が容易になると考える。今後は，これらの処理の連携がさらにスムーズに流れるように工夫したいと考えている。

参考文献

(1) D. アラン，K. ライアン（笹本正樹，川合治夫共訳）：“マイクロティーチング：教授技術の新しい研修法”，p3，共同出版，(1979)

(2) 宮田仁：“Web ベースのティーチング・ポートフォリオを活用した授業改善支援システムの開発と試行：教育実習前学生のマイクロティーチングを事例として”，日本教育工学雑誌 27 巻，pp61-64，(2004)

(3) 松崎邦守：“基礎的知識の定着と自己調整学習力を培うことを目的とした総合的な学習の時間の授業実践とその効果：　ポートフォリオを教授ツールとして活用して”，日本教育工学会論文誌，Vol.32，pp149-152，(2008)

(4) 金子 智栄子：“マイクロティーチングにおける事前指導強化とフィードバック強化型の学生指導方法についての比較-幼稚園教員養成課程におけるマイクロティーチングの研究(3)”，日本教科教育学会誌，22 巻，1 号，pp11-17，(1999)

© 2012 CIEC

国内及び海外での撮影によるデジタル映画タイトルの制作と完成までの過程

- Filmmaker Baby -

中田 平[*1]・味岡 茜・井島 早稀・岩井 麻美・木村 愛・栗本 奈旺・城田 美咲・鈴木 花奈・中村 明里・新実 佑香・三ツ矢 早希・山羽 一穂
Email: nakata@kinjo-u.ac.jp

*1: 金城学院大学現代文化学部情報文科学科（教員と学生）

◎Key Words デジタル映画制作，海外研修，台本，演出，撮影，編集

1. はじめに

この発表は金城学院大学現代文化学部情報文化学科所属の中田ゼミ 4 年生が、2011 年 9 月末から映画用の台本作成を始めて、2012 年 7 月にあいち国際女性映画祭にショートフィルムとして応募するに至る過程をレポートするものである。映画のタイトルは*Filmmaker Baby* である。

2. 映画制作に至る出発点

2.1 学部改組による海外研修プログラムの策定

筆者の所属する金城学院大学では、1997 年に開設した現代文化学部を改組して国際情報学部とする計画が進行し、2012 年から学生募集を始めた。国際情報学部は国際情報学科のみの 1 学部 1 学科で、グローバルスタディーズ専攻とメディア・スタディーズ専攻の 2 専攻制でスタートした。[(1)]現代文化学部の国際社会学科、情報文化学科を母体としているが、より現代的ニーズに応えようと、学部生全員に外国での研修を課すカリキュラムを導入した。当初、研修先にはハワイ、カナダ、インドネシア、タイ、などが候補に上がっていたが、これらの渡航先は改組の母体だった国際社会学科での実績を前提にしていたため、メディア・スタディーズに特化した研修先を付け加える必要があった。中田は後藤昌人准教授とともにメディアに特化した研修プログラムを検討するうちに、ロサンゼルスにおける New York Film Academy[(4)]（以降、NYFM と略記する）という映画の専門学校と提携した映画製作実習を中心とした研修プログラムを作ることにした。（それとは別に、台灣における Web コラボレーションの研修プログラムとハワイにおけるラジオとフリーペーパーの研修プログラムも加えることにした。）

2.2 映画制作プログラム

ロサンゼルスのプログラムは、私にとっては映画制作という新しいメディアへの挑戦と同義である。これまで金城ポッドウォーク[(3)]という映像タイトルを 150 本以上制作してきて、テレビ的な映像制作ではそれなりの経験を積んできたと自負しているが、映画制作はズブの素人であり、果たして新カリキュラムの中核を担うに足るプログラムになるか、見当もつかなかった。何よりも、新学部がスタートする前にシミュレーションが必要だった。2011 年 8 月 1 日に後藤と中田はロサンゼルスの現地視察を行い、NYFA のロサンゼルス校の校長を表敬訪問すると共に、学校の設備などを見学した。（ニューヨークの本部校には 2012 年 4 月 24 日に中田が私的に訪問した。）

2.3 ロサンゼルス研修旅行

海外研修は 1 年生の 3 月、つまり 2013 年 3 月と決まっていたので、準備期間は 1 年半しかない。海外研修と映画制作という欲張った企画を成功させるためにはシミュレーションは絶対不可欠である。そこで、3 年ゼミの授業を映画制作にあて、なおかつ 3 年ゼミ生と一緒にロサンゼルス研修に行くという大胆な計画を立てたのは必然性があったのだ。期間は 2 月 29 日から 3 月 12 日の 13 日間にした。しかし、後藤ゼミと中田ゼミの 3 年生の参加者の合計が 20 人に達しなかったため、情報文化学科の 1 年から 3 年の全員に募集をかけ、最終的には参加者数が 31 人に達したのには驚いた。このプログラムの持つ魅力に手応えを感じたのである。後日譚であるが、帰国後の学生への聞き取り調査でも、「帰りたくなかった。また行きたい。楽しかった。」という声しか聞こえなかったのもありがたい結果である。

© 2012 CIEC

2.4 NYFA のカリキュラム

1 年あるいは 2 年の修了カリキュラムの本科をもつ NYFA は、パリ、フィレンツェなど世界各地にも短期プログラムを展開している。本学の場合は標準的な 1 週間プログラムをアレンジした 8 日間プログラムを準備してくれた。その内容は以下のとおりである。

1. Hands on Camera （合計 3 回）デジタル映画撮影用のカメラの説明と実習
2. Directiong[(2)] （合計 2 回）演出術
3. Writing （合計 2 回）台本作成法
4. Production Workshop （室内ロケ、屋外ロケ、合計 2 回）
5. Hands on Editing （Supervised Editing, Open Editing 含めて 3 回）
6. Screening 上映会

New York Film Academy
8 Day Digital Filmmaking
March 2012

SECTION	DAY	DATE	TIME	CLASS	INSTRUCTOR	ROOM	DAY
Mar 8 Day Digital	Wed	29-Feb	8:50AM	LAX Arrival			Day 1
Mar 8 Day Digital	Wed	29-Feb	12:00PM	Lunch			Day 1
Mar 8 Day Digital	Wed	29-Feb	1:30PM	Orientation		Kurosawa	Day 1
Mar 8 Day Digital	Wed	29-Feb	4:00PM	Hotel Check-in			Day 1
Mar 8 Day Digital	Th	1-Mar	9:00 –11:30	Directing I (Prof. Goto)	Art Helterbran	Schoonmaker	Day 2
Mar 8 Day Digital	Th	1-Mar	9:00 –11:30	Hands on Camera I (Prof. Nakata)	Erik Bianchi	Antonioni	Day 2
Mar 8 Day Digital	Th	1-Mar	1:00 – 4:00	Hands on Camera I (Prof. Goto)	Erik Bianchi	Antonioni	Day 2
Mar 8 Day Digital	Th	1-Mar	1:00 – 4:00	Directing I (Prof. Nakata)	Art Helterbran	Schoonmaker	Day 2
Mar 8 Day Digital	Th	1-Mar	4:00 – 6:00	Universal Backlot Tour			Day 2
Mar 8 Day Digital	Fri	2-Mar	9:00 – 11:30	Hands on Camera II (Prof. Goto)	Erik Bianchi	Kurosawa	Day 3
Mar 8 Day Digital	Fri	2-Mar	9:00 – 11:30	Directing II (Prof. Nakata)	Art Helterbran	Ford	Day 3
Mar 8 Day Digital	Fri	2-Mar	1:00 – 3:30	Writing I (Prof. Goto)	David Newman	Kurosawa	Day 3
Mar 8 Day Digital	Fri	2-Mar	1:00 – 3:30	Writing I (Prof. Nakata)	Nils Taylor	Ford	Day 3
Mar 8 Day Digital	Fri	2-Mar	3:30 – 6:30	Directing II (Prof. Goto)	Art Helterbran	Ford	Day 3
Mar 8 Day Digital	Fri	2-Mar	3:30 – 6:30	Hands on Camera II (Prof. Nakata)	Eric Bianchi	Kurosawa	Day 3
Mar 8 Day Digital	Sat	3-Mar	9:30 – 11:30	Hands on Editing I	Blake Barrie	Menke	Day 4
Mar 8 Day Digital	Sat	3-Mar	1:00 – 4:00	Hands on Camera III	Erik Bianchi	Kurosawa	Day 4
Mar 8 Day Digital	Sun	4-Mar	10:00-5:00	Production Workshop	Art Helterbran Eric Bianchi		Day 5
Mar 8 Day Digital	Mon	5-Mar	10:00-5:00	Production Workshop	Art Helterbran Eric Bianchi		Day 6
Mar 8 Day Digital	Tue	6-Mar	9:00 – 1:00	Supervised Editing	Blake Barrie	Menke	Day 7
Mar 8 Day Digital	Tue	6-Mar	2:00 – 8:00	Open Editing		Menke	

1 02/28/12

New York Film Academy
8 Day Digital Filmmaking
March 2012

Mar 8 Day Digital	Wed	7-Mar	10:00 – 1:00	Supervised Editing	Blake Barrie	Menke	Day 8
Mar 8 Day Digital	Wed	7-Mar	2:30PM	Final Screening	Art Helterbran		Day 8

Congratulations on Completing the 8 Day Digital Filmmaking Workshop!

8 日間のプルグラム内容

3. ゼミで映画制作

3.1 台本作成

話は前後するが、3 年ゼミの後期からゼミ生 11 人全員で台本作成を開始した。撮影の難易度を考慮することが台本に制約を与えないように、ストーリーには基本的に制限をつけないようにした。そのことで後に様々な困難が発生したことは事実である。その最大の難点は時間が長いことである。時間が長いのはプロット（ストーリー）が複雑なためである。

台本のプロットはこのようになっている。どこにでもいる将来の生き方がみつからない一人の女子学生が、ひょんなことからロサンゼルスにある映画会社でインターンシップをすることになる。彼女の書いたプロットが認められて映画の脚本になったからである。彼女のプロットを土台にした脚本で撮影が進行していく過程で、映画のシーンでスポンサーのクレームが出る。スポンサーの意向にそってプロデューサーが書き直しを命じると脚本家が激昂する。しかし、主人公は粘り強く解決策を探しあてて、大幅な変更なく映画を完成に導く。アカデミー賞候補にノミネートされた映画の原作者として主人公はすっかり生まれ変わることになる。

ある意味では、NYFA の研修をそのまま題材にしたお手軽なプロットだが、ロスでの撮影の必然性を持たせるためにはピッタリのストーリーであることも事実である。

3.2 監督・俳優・スタッフ

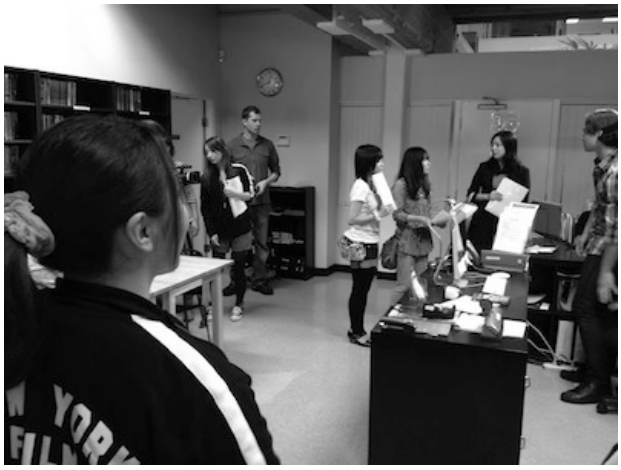
ロサンゼルス研修の日程は、3 年生がちょうど就職活動を開始する時期で、参加できる学生が井島早稀、岩井麻美、栗本奈旺の 3 人になってしまった。ロサンゼルス現地の俳優は別として、日本人役は必然的にできるだけ学生がやらざるを得ないことになり、この 3 人が主要な出演者に決まった。ただ、実際には井島早稀と栗本奈旺はゼミ長と副ゼミ長として台本作成に関わってきた。ロサンゼルスでは、井島が監督、栗本が撮影監督でありながら、俳優もやるという、いわばプレイング・マネジャーだったため、非常に重圧がかかったことは気の毒だった。撮影スタッフは一緒に参加した学生を 2 分して、後藤組・中田組と称して、中田組は参加者 31 人中の 16 人を抱えることになった。監督・カメラ・音声・カチンコなどを分担した。2 年生のプレゼミ組が実質的な監督とスタッフの役割を果たし、1 年生も 2 年生にしたがって役割を果たすという、ある意味で理想的な役割分担ができたことは画期的であった。

3.3 ロサンゼルスでの撮影

ロサンゼルスでの撮影は 35 シーンのうちの 10 シーン足らずを撮影しただけである。3 月 4 日に NYFA のビルの一つを使って丸 1 日の撮影を行った。演出

© 2012 CIEC

（mise-en-scène）とカメラ指導（filming）は NYFA のインストラクターが、また、通訳は現地在住の日本人俳優がしてくれた。1 年間又は 2 年間のカリキュラムでは 8mm、16mm, 35mm フィルムカメラから勉強するが、われわれのような短期プログラムではそれを大幅に端折って、最初から SD カード 2 枚（1 枚はバックアップ）を実装したデジタル映画用カメラ Panasonic AVCCAM Solid-State Camcorders AG-AC160 を使った。



室内の撮影風景（NYFA のビルの室内）

室内撮影では照明係が照明設定のサポートもしてくれた。音声は通常はカメラマン自身が兼務するようだが、この撮影では学生スタッフがいたので、音声は学生が確認することにした。われわれの映画では映画監督役のアメリカ人俳優と現地スタッフ役の俳優が必要だったが、NYFA が手配してくれたのと、インストラクターと照明スタッフがその場で急遽出演を頼んでも快く引き受けもらった。これも映画人ののりの良さだろうか。

ユニバーサルスタジオのバックロットでの撮影風景

さらに、翌日の 3 月 5 日には Universal Studio の back lot での屋外撮影を 1 日行った。普段ならユニバーサルスタジオのバックロットツアーとしてオープンバスで車上から風景として眺める場所で実際の撮影をすることは学生ばかりか私たち教員も興奮するビッグチャンスだった。バックロットのニューヨーク・ストリート一体が撮影場所として提供され、プロの撮影隊のようにツアー客に写真を撮られながらの撮影になった。監督役の俳優は出番が終わっても撮影終了まで 1 日中付き合ってくれるほど打ち解けた雰囲気で無事撮影が終了した。

3.4 編集作業（Editing）

映画撮影が終わればこれで修了ということにはならない。編集作業が残っている。ポストプロダクションは *NYFA* の教室で、全員がシーンを分担して編集作業を行った。普段はパソコンを苦手にしている学生も、同じように分担作業をこなしている姿は感動的なものがあった。編集環境は *iMac* と *Mac Pro* が全員分用意され、すべての *Mac* に *FinalCut Pro* がインストールされていた。映画の専門学校だから設備が違うのだとは分かっていても、自分の大学で同じような環境が整備されれば、学生のスキルが飛躍的にアップするのに、ととても残念な思いをしたのも事実である。

NYFA の教室での編集風景

3 月 *6* 日をフルに使い、翌 *7* 日の午前中で編集を終えたものを、インストラクターがすべてシーケンスを集めて最後の仕上げをして撮影分のシーン全体をショートムービーとして仕上げてくれた。このときのインストラクターの編集技術はほれぼれする程のスキルと知見がみえた。

最終日の午後、後藤組と中田組の 2 つのムービーを鑑賞する *Screening* を終えて、学生一人ひとりに修了証書を渡す儀式を経て、ロサンゼルス映画研修は修了となった。

© 2012 CIEC

4. 帰国後の作業

4.1 日本での撮影

ロサンゼルスでの撮影は *35* シーンのうちの *10* シーン足らずを撮影しただけである。残りの *3* 分の *2* 以上は日本で撮影しなければならない。この論文を提出する期限の *6* 月 *15* 日現在、ゼミ生たちは就職活動の合間をぬってタイトなスケジュールで撮影を続行している。*4* 年生になってからの *5* 月 *6* 日と *6* 月 *3* 日に名古屋市瑞穂区にあるモデルハウス[5]をご好意で拝借して日本及びロサンゼルスのシーンを撮影した。また、*PC* カンファレンスのこのドラフトの締切り後の *6* 月 *21* 日に、金城学院大学の教室で *100* 人を超える学生が出演するシーンを撮影することになっている。さらに、*6* 月 *30* 日にも春日井市にある写真スタジオを借りて残りのシーンの撮影を予定している。

4.2 編集作業

ロサンゼルスの *NYFA* での編集は、研修参加者のスキル獲得の時間としてまことに有効な素材となった。しかしながら、この映画の編集は本来、*4* 年ゼミ生の卒業制作なので、撮影したすべての素材をロス組（出演者）以外のゼミ生が分担して編集作業に当たることにした。こうした編集の分担作業が実質的な共同作業の実態になるからだ。チャンスがなくてロサンゼルスの研修に参加できなかったゼミ生と参加学生との間に生まれる取り組みに対する温度差を縮めるためにも重要な配慮だと考えた。現在、撮影素材をゼミの時間を使って分担編集をしている。

4.3 撮影場所と出演者の手配

映画とはまことに手間と労力と金がかかるものであることをつくづく思い知らされたのは、ロサンゼルスでの撮影より、むしろ日本での撮影に関してである。ロサンゼルス以外のロケ場所は、少なくとも 4 つは必要である。大学というのはどこかに撮影場所があるもので、いくつかはどうにか利用できることがわかった。しかし、映画にリアリティを付与するには、やはり数カ所の撮影場所は別に求める必要が生じてくる。映画で町おこしなどのプロジェクトが困難を極める原因の１つはこの撮影場所の確保の困難ではないかということは想像できる。

２つめは出演者の手配である。今回の映画では、主要な役はゼミ生の 3 人が担ってくれた（が、いつでもそううまく行くかは水モノだ）。この映画では、中田が懇意にしている劇団の好意で、主人公の母親役の女優さんに出演してもらうことができた。また、我が大学が女子大であるということがこうした総合芸術において不利に働くことがあるのは、男子学生がいないことである。そのため、同じく中田が懇意にしているモデル事務所から推薦を受けて、男優さんに出演してもらう必要があった。

第 3 の問題は撮影のための機材である。できればNYFA と同じような Panasonic のデジタル映画用カメラがあればよかったが、我が大学の機材は Sony の miniDv テープのビデオカメラだった。ただ、このカメラは 24 フレームのフィルムフォーマットで miniDV 撮影した素材を取り込んで編集することができたのが幸いだった。しかし、編集環境が Mac でソフトが FinalCut Pro であることは大変な利点になった。

5. あいち国際女性映画祭への応募

さて、あいち国際女性映画祭[6]とはあいち男女共同参画財団が主催するイベントで、女性監督によるショートフィルムを募集して映画部門への女性の参加を促す催しである。映画製作の当初は、ロサンゼルスの海外研修を目標にした実験であったが、帰国後、財団からの要請を受けて、この映画祭に学生たちが作った作品でエントリーすることにした。現在、鋭意、撮影及び編集に取り組んでいるところである。

6. おわりに

映画祭での入賞は運を天に任せるしかないが、4 年中田ゼミは、2013 年 2 月の現代文化学部情報文化学科の卒業展という卒業制作及び論文発表会に向けて、PC カンファレンスのポスター発表後も最後の仕上げに全力を上げることだろう。また、映画祭終了後も、さまざまな機会をとらえてわれわれの作品を上映することで、映画の魅力を伝える伝道師の役割を果たすことができれば幸いである。

参考文献

(1) http://www.kinjo-u.ac.jp/kgm/
(2) 映画の演出方法などについては、例えば日本語で書かれた次の本が役に立つ。今泉容子：“映画の文法ー日本映画のショット分析”，彩流社 (2004/02)
(3) http://podwalk.kinjo-u.tv/ 、 http://www.youtube.com/user/podwalkkinjo
(4) http://www.nyfa.edu/japanese/（日本語サイト）
(5) http://www.fuyuto.net/sintiku/annai/index.html
(6) http://www.aiwff.com/2012/

© 2012 CIEC

ビデオ問題を挿入した e-Learning コンテンツの復習教材としての活用

大　森　義　行
Email: ohmori@sapporo-u.ac.jp
（札幌大学経営学部経営学科）

◎Key Words　e-Learning，ビデオ問題，学習効果

1.　はじめに

本学においては 2007 年度から e-Learning システムとして、帝塚山大学が開発した TIES（タイズ）の利用を開始した。TIES の管理・運用を受託している NPO 法人 CCC-TIES の理事校 6 校の取組み「北海道・関東・東海・近畿の大学連携による『知域』拡大プロジェクト」が 2009 年戦略的大学連携支援プログラムに採択され、ビデオ映像内の任意の箇所に設問を挿入し、解答有効時間（一定時間を経過すると解答を締切る）を設定する等の機能（以下、「ビデオ問題作成サブシステム」と呼ぶ）が TIES システムに実装された [1]。

2011 年度秋学期、筆者が担当する科目「コンピュータ・ネットワーク論」において、上記の「ビデオ問題作成サブシステム」を用い、授業映像内に確認問題を挿入したコンテンツを作成した。これを復習用教材として活用することで（受講結果を成績評価に加えることを事前に学生へアナウンス）、正課外学習時間の確保と学習の習熟度の向上を目指すことを試みた。

本報告では、学生への授業アンケート、e-Learning の受講記録および試験結果などから、本取組の効果などについて検討する。

2.　ビデオ問題作成サブシステムの概要

ビデオ問題作成サブシステムでは、収録された授業映像内の任意の箇所へ、インデックス機能を持つ「しおり」の挿入、設問の設定および解答時間や受験回数の制限、ならびに不正解時の処理などの機能が実装されている（図 1）。また、授業コンテンツの再生制御（早送りや巻き戻しなどの許可）も盛り込まれ、これらを組み合わせ受講生の学習状況を把握し、学習成果を向上させようとするものである。

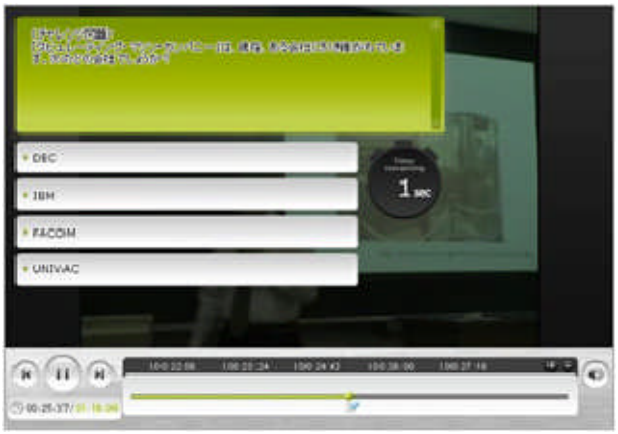


図 1　授業コンテンツの一例（確認問題出現時）

3.　「コンピュータ・ネットワーク論」での活用

3.1　成績評価

「コンピュータ・ネットワーク論」では、早くから e-Learning による学習を推奨してきており、授業に欠席した学生への代替措置、あるいは十分に理解出来なかった箇所の復習などに用いてきた。ここでは、e-Learning 受講へのインセンティブは付けられておらず、学生の受講回数は必ずしも多いものとは言えなかった。

2011 年度からは、e-Learning による復習を成績評価に組み込むこととして（具体的には、受講中の設問：20%、受講後の問題：20%、定期試験：60%）、開講時のガイダンスで学生に提示し、利用の促進ならびに復習による習熟度の向上を目指した。

3.2　受講生の IT 基礎知識

受講生の IT に関する基礎的な学力を測るため、「情報化社会入門」「情報処理基礎」という一年次の情報系基礎科目で学習した内容を中心とした試験（50 問）をガイダンス時に課している。

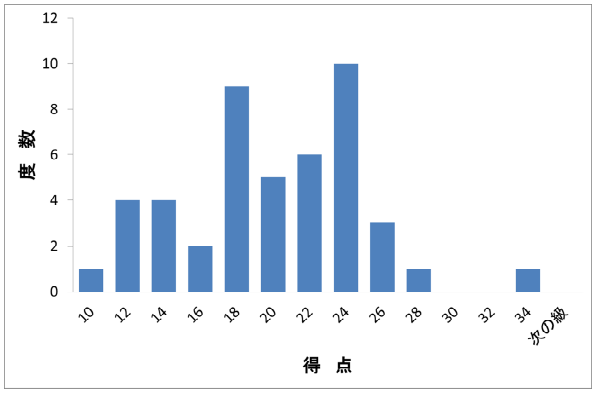


図 2　IT 知識基礎テスト

2011 年度生の得点分布を図 2 に示す。ここでの平均点は約 20 点と低く、また、平均点近傍からそれ以下に多数の学生が分布していることが示されている。

3.3　学習の進め方

授業は、テキストと要所を空欄にした説明用 PPT スライドの資料を配布し、前回の復習（2～3 分）→本論（約 70 分）→まとめと課題提示、という形で進められた。毎回の課題は、「授業で触れた内容から、一題四択問題を作題する」もので、e-mail にて提出させている（出席の確認にも用いている）。

当初は、この一連の授業をそのままコンテンツ化し

© 2012 CIEC

ていたが、学生による中間アンケートで「復習は必要ないので短くしてほしい」との要望が出されたのを機に、本論のみを対象としたコンテンツとした。

授業後の TIES による復習では、読み飛ばし等による「ナナメ読み受講を避けるため、早送り禁止の視聴コントロールを設定している。また、受講中任意の箇所に現れる「確認テスト」では、不正解の場合は「しおり」を付けられた箇所へ戻り再学習させることとし、習熟度の向上を図った。

4. 学習結果

4.1 正課外学習時間

FD 委員会が期末に調査した学生の授業評価アンケートで、「この授業に対し、1 週間に何時間程度予習または復習に努めましたか？」という問に対する結果を図 3 に示す。

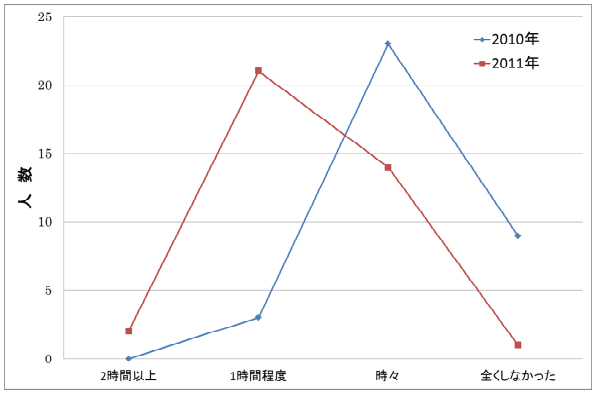


図 3　正課外学習時間の推移

ここでは、出席率 80%以上の学生しか対象としていないが（出席率は自己申告に基づく）、受講生の半数以上が「復習に 1 時間以上費やした」とこたえており、本取組みの有効性の一端が伺える。

4.2 習熟度

e-Learning 受講中に解答したビデオ問題の正答数（満点 20 問）と期末試験の関係を図 4 に示す。

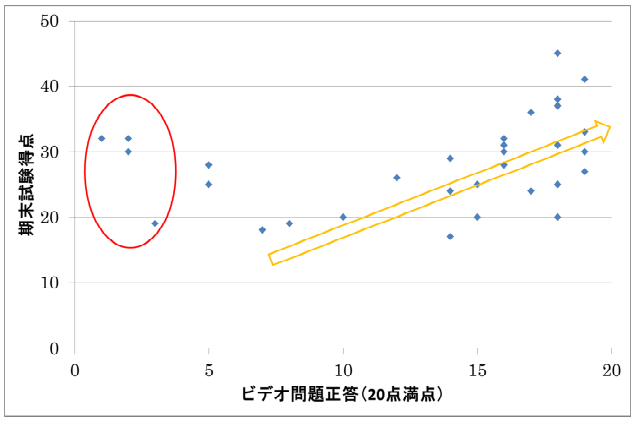


図 4　正課外学習の効果

図中赤丸で囲ったデータは、授業への出席がほぼ 100%で、授業のみで十分理解できたと判断した学生達と思われる。これらの学生を除くと、正課外学習にまじめに取り組んだ学生が高得点を得るという傾向が示されている。図示していないが、事前に調べた IT 知識の得点との相関は得られていない。

合格者の期末試験の正答率の平均は、2010 年が 58.7%、2011 年は 64.0%であり、5.3 ポイントの向上が見られている。

4.3 学生の授業評価

本取り組みに対する、学生の評価（アンケートの自由記述から抜粋）を以下に示す。

【好意的意見】

◎もし欠席したとしても後から授業を見直せるシステムは、どんな生徒も得するシステムだと思います。（TIES を活用しての授業は生徒が大変助かる）

◎時間外でビデオ視聴の復習があったのでわからない部分も復習できたのがよかったです。

◎毎回のビデオ問題が大変でしたが、授業の復習のためには役に立ったので良かったです。

◎この授業の一番いいところは家などでも簡単に復習ができることです。

◎TIES に講義をアップしてくれるおかげでスライドが早くて書ききれなかった時など、確認できていい。

【否定的意見】

◎TIES でもう一回、復習しながら途中で出てくる問題に答え、章末問題にも答えとかなりハードに感じ。

◎視聴して、すべて回答して終了したのに、学習状況を確認すると、視聴済みになっているのに点数が反映されておらず、結局やり直すという状況が何度もありました。

◎授業と全く同じもののため、あまりやる気が起きなかった。

◎せめて途中からでも見られるようにしてほしかった

◎授業の復習ができるので良いと思っていたが、アルバイトなどがあるのに毎回授業をもう一度復習するのは少し難しいと思った。

5. おわりに

本稿では、ビデオ問題を挿入した e-Learning コンテンツを復習用に用い、正課外学習時間の確保と学習の習熟度の向上を目指し、「コンピュータ・ネットワーク論」で効果の測定を試みた。

e-Learning による復習を成績評価に組み入れるというインセンティブを与えた事により、週平均 1 時間程度の学習時間の増加と、復習による定期試験の正答率の 5 ポイントの向上という結果が得られ、本取組の有効性が示唆されたものと思われる。

授業アンケートでは、学生からは概ね好評であったが、システムに関わる問題やコンテンツのあり方などに対して幾つかの意見をもらっている。これらを参考に、更に効果的学習ができるよう改善を重ねる予定である。

参考文献

(1) 大森義行，岡山武史，大西昭夫：“学習を集中し持続させる仕組みの e-Learning システム TIES への実装”，2011PC Conference 論文集，7-E-11, pp.288-9（2011）.

© 2012 CIEC

講義動画のストリーミング配信とその効果

小林彩音*1

*1：お茶の水女子大学理学部情報科学科

◎Key Words 講義動画配信，ストリーミング配信，授業の撮影

1. はじめに

近年では、情報の技術を利用した様々な形態の教育が行われている。その中に、最近、国内外の大学で積極的に行われている、Web 上で授業の動画を視聴できるシステムがある。これを利用すると受講者は時間と場所の制約なく講義の視聴ができるようになる。

e-learning 教材の研究で、e-learning は自己学習を重ねて授業に臨む学習者にとって高い学習効果を得られるシステムとなりえるという研究結果(1)がある。授業の動画配信も視聴する時間と場所を選ばないこと、停止や巻き戻し・早送りができることから、同じような学習効果が期待できる。しかし、動画で配信された授業では、教師が学生の反応を見ることができないため、例えば、学生の集中力を高めるための働きかけや、理解度の確認ができない、また、理解度に合わせて授業の進め方を調節することができないといった限界があることも予想される。

そこで、本研究では動画配信を授業の代わりとするのではなく、あくまで学生の学習サポート（学生側が欠席した場合や授業内容の理解が不十分であった場合の補講という位置づけ）として利用するシステムを構築し、その効果と問題点について検討を行う。実験では、動画を配信する範囲を学内ネットワークに限定し、機能も限定的なものとした。

2. Web 上の動画配信形式

Web 上に動画を配信する形式には大きく以下の２つが挙げられる。

[動画の配信形式]

１． ダウンロード配信
　動画配信サーバーからクライアント PC のハードディスクに動画データをダウンロードする。

２． ストリーミング配信
　サーバーメタファイルのみをクライアント PC のハードディスクにダウンロードする。

ストリーミング配信では、ダウンロードは威信と異なり、ダウンロードするのは容量の軽いメタファイルのみで、ダウンロードの途中からダウンロードを終えた分の動画ファイルを順次再生するため、すぐに再生を始めることが可能である。クライアント PC にデータも残らない。

[ストリーミング配信]

ストリーミング配信には、同一コンテンツが同一時間軸で配信される、つまり、視聴者全員が同一時間帯で同じ動画を視聴するライブ型と必要なコンテンツを必要なときに繰り返し視聴できるオンデマンド型がある。

本研究では、授業そのものを Web 上で行うのではなく、あくまで補講の１形態としての授業の Web 配信なので、すばやく再生されるストリーミング配信の、時間を選ばないオンデマンド型で実装した。

3. 実装

3.1 授業の撮影と編集

授業は家庭用 HD ビデオカメラを教室前方の座席に固定して撮影した。

撮影した素材の編集には、iMovie を使用し、QuickTimePro を使用してストリーミング配信用の動画を作成した。

3.2 ストリーミングサーバー

サーバーは MacOS X Server10.6 上に、Web サーバー(Apache)と、ストリーミングサーバー(QuickTime StreamingServer)を用いて構築した。本来は、ストリーミングサーバーと Web サーバーを別に構築するが、小規模な実験であるため１台のサーバーとした。

3.3 動画視聴ページ

まず動画配信用の Web ページを作成、そこに QuickTimePlayer を埋め込む為に、reference ファイルを呼び出し、reference ファイルから rstp で QTSS サーバーから動画を呼び出した。

追加の機能として、コメント機能を付加した。授業内容に対する質問等が書き込めるページを用意し、質問だけでなく、動画のどの時点での質問なのかが、再生時間を入力することによって把握できるようにした。掲示板のような形式になっているので、先生からの回答も書き込め、また、それらは他のユーザーも見ることが可能である。

4. 実施と考察

4.1 実施授業

Web 上での動画講義の配信が学生の学習効果があるかどうかを調査する目的で、お茶の水女子大学理学部情報科学科教授の伊藤貴之氏の協力を得て、情報科学科の応用系の授業である「コンピュータ・グラフィクス」の授業で、履修者 43 名を対象に実験を行った。

4.2 実験方法

授業履修者を学籍番号で偶数番号と奇数番号のグループに分けて、実験群と統制群を決めた。全 11 回

© 2012 CIEC

の授業のうち第2回～第9回の8回について実験を行ったが、公平性のために、前半・後半に分けて実験群と統制群の学生を入れ替えた。

実験群の学生については、本システム自由に利用して講義の動画を見ることができるようにして、授業内で行われる小テスト（内容は前回の授業内容）の結果を用いて動画を見ることのできない統制群との比較を行った。

4.3 結果と考察

図1のグラフは、動画を視聴できる学生（実験群）とできない学生（統制群）の毎回の小テストの平均点の比較である。第5回以前と、第6回以降とで、実験群と統制群の学生を入れ替えた。

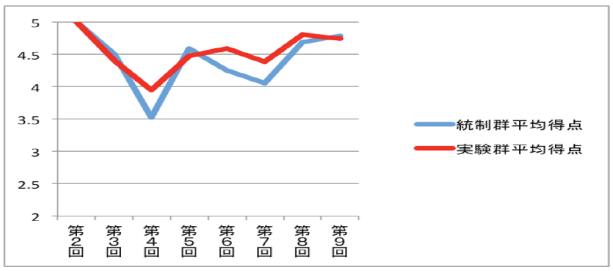


図1: 実験群と統制群の平均点の比較

図2のグラフは動画を視聴できる学生(実験群)のうち、実際に視聴した学生と、そうでない学生の平均点の比較である。動画が使用可能な状況の中で動画を視聴した学生は第2回から第5回までは各回2～3名、第6回から第9回までは各回2名程度であった。

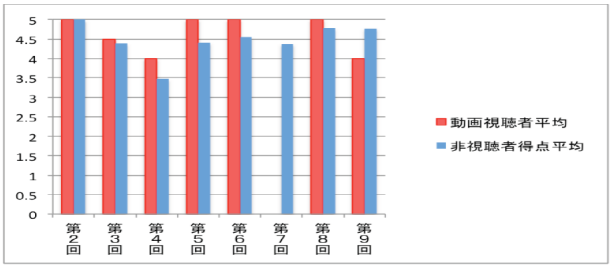


図2: 動画視聴者と非視聴者の平均点の比較

動画を視聴した学生が少数であったため、この動画配信の教育への効果の評価は難しい。また、動画を見た学生は、はじめから学習意欲が高いとも考えられるので、そのことが結果に影響している可能性も十分に考えられる。しかし、動画を視聴した学生と、していない学生の平均点を比較すると、視聴した学生の方がわずかに良い結果となったことから、ある程度の効果は期待できる。

実験の実施後にとった学生対象のアンケートでは、「動画配信は学習に役立ちそうで良い」など、好意的な回答の学生が30名、「必要ない」という否定的な学生が3名、コメント機能に関しては好意的な学生が33名、否定的な学生が1名という結果であった。また、学内からの利用に制限したため、「融通がつかず利用できなかった」という学生も複数見られた。つまり、場所と時間に制約されないというWebで配信する利点を生かしきれなかったことも、学生の積極的な参加を得られなかった原因の1つとなっていると考えられる。この他に、授業が分かりやすいため、あまり利用しなかったという意見や、基礎系の授業、板書が多い授業、進みがはやい授業、実習した後に改めて疑問が出るような授業で動画配信をして欲しいという意見が多く見られた。つまり、学生の動画配信システム利用の期待は、授業内容にも関係すると思われるため、まだまだ実験方法を検討する余地は残されていると考えられる。

5. 教員側への効果

講義動画の配信は「自分の授業を客観的に見ることができる」「時間と場所に拘束されないため授業研究がしやすくなる」などの教員側のメリットも期待できる。そこで、本学の教員に、講義動画がWeb上で見られることに対して、教員の授業の研究や向上に効果がありそうか尋ねるアンケート調査を行った。

お茶の水女子大学理学部情報科学科の教員16名を対象にアンケートを行った結果では、「授業研究は学部学科を問わず授業方法の研究という観点から有意義であるが動画を見る時間もなく難しい」という教員がほとんどであった。これにより、講義動画の配信は、授業研究の観点からも有意義であることが分かる。しかし、「自分の授業は学生の気を引く為の雑談等を交えるため録画向きではない」「授業が単体で取り出せない」など、授業が動画配信に向かないと考えている教員が多いこともわかった。

また、他学部の教員10名に実施したアンケート結果では「そもそも授業研究の必要性を感じない」という教員がほとんどであった。自分の講義動画を配信したいと思う教員は1名もおらず、配信の必要性を感じていないことがうかがえた。

このアンケート結果と、学生に実施したアンケート結果から、自分の講義をWebで配信したいと考えている教員の授業の内容や形式と、学生が動画配信してほしいと思う授業とにずれがあると感じた。

6. まとめと今後の課題

今回の研究では、理学部情報科学科の応用系の授業で実験をしたが、基礎系の科目、もしくは他学部他学科の授業、全学部共通の教養科目などではどのような結果になるのか検討の余地があると思われる。講義内容、講義形態による、先生側のニーズと学生側のニーズにあわせたシステムは学生の学習の助けになりえる可能性がある。

参考文献

(1) 岡松さやか，野嶋栄一郎，：“e-learningを付加した通学制授業の開発と評価”，日本教育工学会論文誌，31Suppl，pp.65-68（2007）.

© 2012 CIEC

外国語教育とオンラインの交流による言語・文化習得の試み

- Promoting Cultural Literacy & Advanced level Language Proficiency through the Internet-mediated Communication between American & Japanese Students –

デューク大学アジア中東学科日本語プログラム
黒川直子
Email: kurokawa@duke.edu

◎Key Words 外国語教育　目標文化・言語　外国語教師育成

1.　はじめに

アメリカで外国語の習熟度を測る指針として普及しているACTFLのOral Proficiency Guidelineによると「非母語話者の発話に慣れていない母語話者に意味を伝えられる」ことは上級話者の条件の一つとなっており、特に中級から上級への移行期における外国語学習では教師以外の母語話者と主体的にコミュニケーションをする機会を増やしていくことが肝要とされる。一方で地域に母語話者が少ない、母語話者のコミュニティーとの接点がない等の理由で習った言語を教室外で使用する機会がなかなか得られない学習者も多いだろう。筆者の在籍するアメリカの大学でも日本人の留学生は少なく、日本語学習者が同世代の日本語母語話者と接する機会は限られている。

また日本においても海外に留学する学生数の減少が伝えられる中、英語を学びながらも異文化コミュニケーションの機会が十分に得られない学生も多いと思われる。しかし小学校の英語教育も必修化され国際理解教育が推進される現在、特に将来英語教師を志す学生達が外国人とのコミュニケーションの中で自文化を伝え、異文化を読み解く能力を養う機会を得ることは必要不可欠と言えるだろう。

本稿ではこのようなアメリカと日本の二つのグループの学生達をオンラインによってつなげた交流プロジェクトを報告する。オンラインによる外国語の学習者間の交流については様々な研究や実践報告があり、Thorne(2010)はその意義として学習者による主体的な意味交渉、特に語用論の面における言語発達や自文化への気づきの機会であることなどを挙げている。本稿では英語教育専攻の日本人学生が母語を使用しアメリカの日本語学習者を支援するという形で行われた交流の試みについて紹介し、その意義をアメリカ人日本語学習者、日本人学生双方の観点より考察する。

２．プロジェクト概要

この試みは２０１１年の秋学期よりアメリカのノースカロライナ州にあるデューク大学の上級日本語コース（履修者１２名）の課題の一部として、大阪の国立大学の英語教育課程に在籍する大学院生３名と学部生１０名の協力を得て行われた。以下、日本人学生が参加した三つの活動について概略を説明する。

２－１．ブログ

ブログツールの WordPress を使用してクラスサイトを開設し、コメントを交換する活動を行った。まず互いを知り合うために日本人学生を交えた参加者全員が写真と共に自己紹介のメッセージをアップロードし、その後日本語学習者が教科書のテーマに沿って書いた作文に対しブログ上で意見や感想を交換する活動が学期を通して５回行われた。

２－２．メール交換

上記のブログと並行して、日本語学習者と日本人学生との一対一のメール交換が行われた。ブログが与えられたテーマに従って行われたのに対し、この活動では同世代の学生同士が興味のあることについて情報交換を楽しむことを目的とし、それぞれ自国の文化の説明や日々の生活の中で起こったことや感じたことなどについて４回に亘り自由なやり取りが行われた。

２－３．動画の作成・視聴

日本の大学院生がコースで使われている日本語教科書『上級へのとびら』の各課のテーマに基づいて意見交換を行った映像などを撮影し、３－５分程度に編集した動画を作成した。その後アメリカ側で教師が動画の聞き取りや内容に関する教材を作成し、学習者は各自オンラインにて動画を視聴し課題を行った。動画のテーマは日本の宗教、教育からポップカルチャーまで多岐に亘り、一学期を通じ５課分の教材が作成された。

３．活動の評価

３－１．アメリカの日本語学習者の反応

学期終了後にコース履修者に対して行われたアンケートによると、日本の学生との交流を取り入れた活動についてブログは９０％、メール交換は８０％、動画は７０％の学生が「とてもよかった」「よかった」の肯定的な評価をした。その理由として「同世代の日本人と大事なテーマについて話し合う機会が持てた」「教科書とは違う生の日本語に触れることができた」などが挙げられた。動画については「非常に面白かった」「地域の文化や方言（関西弁）に触れることができてよかった」などの肯定的な感想が多く見られた。また自然であるがゆえに「聞き取りが難しかった」という意見も複数あり学生の到達度によりその評価は分かれたが、全般的に交流活動は前向きに受け止められていた。

３－２．日本人学生の反応

本プロジェクトに参加した大学院生３名、学部生７名に指導教授を加えた１１名より回収したアンケート

© 2012 CIEC

の結果、１００％が英語教育を学ぶ日本人にとって日本語学習者との交流は意義があると考えていることが分かった。活動に参加した感想として「自国の文化について話したり自分の知らなかった世界について知ることができた」「価値観が違う人と交流するのは有意義」など国際理解の面での利点が多く挙げられた。

英語教育を勉強する上でどのような点が有益であったかという質問には「非母語話者と接するのは自分達の英語が母語話者にどうとらえられるか知る上で有益」「外国語を教える上で母語をきちんと習得していることも大切だと感じる機会になった」など、立場を変えて母語で非母語話者とのコミュニケーションを行う利点が挙げられた。また、相手に物事を効果的に伝える方法を学ぶことにより教育力向上につながるとの声もあった。

その他に複数の学生からデューク大学の日本語学習者のレベルの高さ、日本社会や文化に対する知識の深さや日本的な感覚への理解、学んだ言語を駆使して深い意見を伝えようとする積極的な姿勢に感激したという感想があり「同じ外国語を学ぶ立場にあって言語習得のためにどのような取り組みをしているか意見交換できてよかった」との感想もあった。更に「日本語教育における指導法や活動を垣間見ることにより英語教育へのヒントを得ることができた」との感想もあり、教授法の上での学習効果も挙げられた。

４．考察　＆　今後の課題

今回の試みにより、日本文化に興味を持ち日本語能力の向上を願うアメリカの日本語学習者と、国際理解の視点や国際対話能力が必要とされる英語教員志望の日本人学生は互いに貢献し、吸収し合えるものがあることが分かった。アメリカでは 1983 年に外国語学習ナショナル・スタンダーズが教育基準として提唱されて以来言語と文化を融合させた授業が広く実践されているが、このような交流活動もスタンダーズの５Ｃ (Communication,Cultures,Connections,Comparisons, Communities) を満たしたものの一つだと言えるだろう。もちろんこの短期間の交流で達成できることは限られているが、自国で外国語を学ぶ学習者にとってこのような母語話者との触れ合いは目標文化をより深く理解するためのスタート地点ともなるものであろう。森山 (2010) が論じる通り学習者の人間同士の接触は「知識・所産としての文化」を超えた「個の文化」の理解への入り口となるものであり、生の交流を通して「コミュニケーションに介在する文化」を学ぶ機会にもなるものと思われる。今回紹介した試みは学習者間の交流の一例であるが、コースの目的に応じて適当なツールを使用し、様々な形の活動に発展させることが可能だろう。

最後に今後このような活動をカリキュラムに取り入れる上で考慮すべき点を挙げておきたい。まずはスケジュール面の調整が一つの課題であろう。交流には様々な意義があるものの四技能の向上のためには従来型の指導や課題も不可欠であるため、結果的に課題を増やすこととなりスケジュール編成は少々過密なものとなった。そのような中で日本側に協力をお願いすることとなり、時間的な余裕のなさから時にアメリカ側の締め切りのタイミングと合わない場合などもあったが、互いに連絡を密にすることで対応していきたい。

また前述の通り一部の学生にとっては生教材の聞き取りが難しかったとの声もあった。Mori(2007)が指摘する通り母語話者の自然な発話は必ずしも文法的ではなくその聞き取りは中級学習者にとっては超えなければならない壁ではあるが、生の言語に触れる機会は社会言語学的な観察においても有益であり、語彙やスピードをどの程度調整して学習者のレベルに合った教材を作っていくかは今後の課題としたい。

また今回は日本語の授業の一環として日本人学生には母語使用での協力をお願いしたが一部英語力を試す機会もほしいとの要望もあった。今後は課外活動を含め、日米双方の学生にとってより魅力ある学習の機会が提供できればと思っている。

５．おわりに

以上、オンライン上の日米学生の交流の試みについて報告した。日本語教育と英語教育は互いに貢献し発展できることが多い分野であり、物理的な距離がテクノロジーによって解消された２１世紀はこのような交流がますます盛んになっていくことが期待される。今回快く協力に応じてくれた日本の学生達に感謝すると共に、当地での日本語教育の実践や試みが将来の日本の英語教育を担う学生達の一助となることを願ってやまない。

謝辞

本プロジェクトは吉田晴世教授と下記の大学院生達の尽力なしには成立し得なかったものであり、この場を借りて厚くお礼を申し上げたい。

秋永真由子、篠崎文哉、鈴木翔大（５０音順、敬称略）

参考文献

(1) 岡まゆみ他：“コンテンツとマルチメディアで学ぶ日本語：上級へのとびら”くろしお出版　(2009).
(2) 外国語学習ナショナル・スタンダーズプロジェクト：“２１世紀の外国語学習スタンダーズ”国際交流基金日本語国際センター(1999).
(3) 森山新：“グローバル時代に求められる総合的日本語教育”，比較日本学教育研究センター研究年報, 6: pp. 163-169 (2010).
(4) Mori, Junko：“Learning Through Listening Towards Advanced Proficiency”, pp.1—9, Center for Advanced Language Proficiency Education and Research Position paper (2007)
(5) Thorne, Steven: “The “Intercultural Turn” and Language Learning in the Crucible of New Media”, Language, Literacies and Intercultural Learning in the 21st Century (2010).

© 2012 CIEC

教員と学生のコラボによる 留学生のための日本語教材作成

久家 淳子[*1]・永溪 晃二[*1]・古賀 崇朗[*1]・米満 潔[*1]・糸山 ゆう[*2]・古川 将大[*2]
溝上 智奈美[*2]・早瀬 郁子[*3]・城 保江[*3]・早瀬 博範[*4]・穂屋下 茂[*5]
Email: c1292@cc.saga-u.ac.jp

*1: 佐賀大学 e ラーニングスタジオ
*2: 佐賀大学理工学部
*3: 佐賀大学
*4: 佐賀大学文化教育学部
*5: 佐賀大学全学教育機構

◎Key Words　ICT 活用教育，日本語教育，教材開発

1. はじめに

佐賀大学（以下，本学と記す）には毎年多くの留学生が入学している。その中には，学業や日常生活における日本語の能力が不十分な学生も見受けられる。

そこで筆者らは，本学に留学予定の学生へのモチベーション・プログラムとして、来日前に母国で，日本での日常生活に必要な日本語を学習できる教材『留学生のための日本語』を作成し，インターネットを介して学習する e ラーニングとして提供することとした。この理由として，本学には e ラーニング用学習管理システム（LMS：Learning Management System）の利用実績があること，教材作成に e ラーニングスタジオのスタッフに加え「デジタル表現技術者養成プログラム」を履修し，デジタルコンテンツ作成能力を持つ学生を活用できることがあげられる。

本稿では，本学で留学生に日本語教育を行っている教員（以下，日本語教員と記す），e ラーニングスタジオのスタッフ（以下，スタッフと記す），および「デジタル表現技術者養成プログラム」を修了した学生（以下，修了生と記す）の協働作業による教材開発について報告する。

2. 教材作成

2.1 内容の決定

作成する教材は，本学の紹介や日常生活に関する情報など，来日後の生活に円滑に適応できるような内容とする必要がある。そのため，来日から大学での生活までをシチュエーション別に学習できるような構成とした。そこで，日本語教員がシチュエーション別に 8 課のタイトルを決定し，各タイトルのシナリオを作成した。そのシナリオをもとにスタッフと修了生で教材を作成した。今回作成した教材のタイトルと内容を表 1 に示す。

表 1　留学生のための日本語教材内容

課	タイトル	内容
1	来　日	佐賀の紹介
2	国際課で	学生生活を送るための必要な書類
3	買い物	大学付近の店の紹介
4	銀行で	銀行
5	指導教官の研究室で	学部紹介
6	食堂で	食堂の使用方法，メニュー
7	図書館で	図書館内の紹介
8	サークル	サークル紹介

2.2 構成の決定

1 つのタイトルの教材は，日本語教員の要望に基づき，新しい語彙の学習，本編と会話練習，クロスワードパズルのように，多様な形態の教材で構成した。これにより，学習者は飽きずに，効果的な学習ができる。1 タイトル分の教材の構成を表 2 に示す。

表 2　1 タイトルの構成および役割と担当

構成	役割	担当
オープニング	音声	日本語教員
	撮影・編集	修了生
新しい語彙	撮影・編集・音声	修了生
	イラスト・編集	スタッフ
本編	撮影・編集	修了生
リピーティング	音声・編集	修了生
会話練習	音声	修了生
	アニメーション・イラスト作成	スタッフ
クロスワードパズル	問題作成・編集	修了生 スタッフ

※　すべてのシナリオは日本語教員が作成した。

2.3 作業チーム

前節の構成に基づいて，教材を作成するにあたり日本語教員や修了生およびスタッフだけでは行えない作業がある。たとえば，本学外での撮影が必要な場合の撮影許可や撮影協力の依頼，日本人学生や留学生などの出演者の確保などである。

© 2012 CIEC

これを解決するため，撮影場所である店舗や交通機関など学外の機関との交渉を本学の広報室に依頼した。また，日本語教員や広報室関係者を介して，日本人学生と来日している留学生を出演者として確保した。

しかし，このように関係する部署や人員が多くなると，頻繁に集合して打ち合わせを行い情報共有や意思の疎通をはかることが困難となる。そこで，教材を提供するLMSのフォーラム等の機能を利用して関係する部署や人員間のコミュニケーションをとるようにした。これにより，直接会わなくても情報の共有や教材の修正や更新どの情報交換が可能となる。また，完成した教材の試聴や動作確認も実際の環境で行える。今回の作業チームの構成を図1に示す。

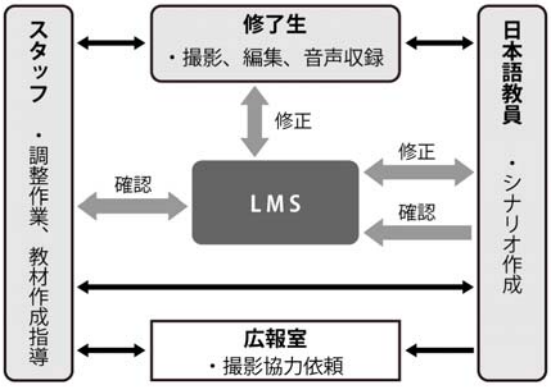


図1　作業チームの構成

2.4　撮影・編集と教材化

学内で撮影できるシチュエーションの教材から作業を開始した。撮影前にセリフの注意点などを出演者と日本語教員を交えて行った。これにより本編の再収録などは最小限に抑えることができた。

本学外での撮影が必要な場合は，事前に撮影許可と撮影協力を広報室に交渉を依頼した。その結果，空港，銀行，ホームセンターなど，実際の場所での撮影ができた。また，そこで働いている方に出演してもらうなどの協力も得られた。そのため，より実際に近い映像を教材の中に表現することができた。

教材化の作業は，eラーニングスタジオにて行った。作業は主に修了生が行った。課ごとに担当を決め責任を持って作業を行わせた。その中で，修了生から副教材の提案も行われ，実際に，「大学周辺Map」や「音声付き50音表」といった副教材を作成した。

日本語教員との調整作業や修了生への教材作成指導および作業時間の管理はスタッフが行った。

このようにして制作した『留学生のための日本語』の教材画面例を図2に，副教材の画面例を図3示す。

図2　『留学生のための日本語』教材画面

図3　『留学生のための日本語』副教材画面

3.　まとめ

LMSを活用することは，スケジュールなどが合わせ難い場合，作業チームのコミュニケーションや情報共有に対して有効な手段であったといえる。

それでも，認識のズレが生じ、修正作業が思うように進まない場合があった。今後，今回のようなチームでの作業に際して，より有効なLMSの活用ルールなどを検討する必要があると考える。

今回の教材作成を通して，デジタル教材を作成したことのない日本語教員にとっては、デジタル教材への理解を持ってもらう機会となった。これを機に，オリジナルのデジタル教材開発に繋がれば，本学のeラーニングもより発展すると考える。一方，修了生は「デジタル表現技術者養成プログラム」で学んだ技術の再確認とスキルアップの機会になった。さらに，様々な立場の人との関わりの中で得たソーシャルスキルも向上した。特に協力頂いた交通機関や店舗での撮影を通して，現場だからこそ得られた経験は大きいと考える。

今後の課題として，実際に留学生向けに教材の活用を開始するに当たり，教員・職員・学生の協働が必要と考える。留学生の窓口になる事務職員，留学生を指導する教員やサポートする学生，技術面のサポートのeラーニングスタジオが一体になることによって当初の目的である，佐賀大学に初めて来る留学生の来日前のモチベーション・プログラムとして，eラーニングを使った日本語学習教材が十分に活用されると考える。

参考文献

(1) 早瀬　郁子・久家　淳子・藤井　俊子・早瀬　博範・穂屋下　茂：“留学生のための日本語教材の試作”，2011PC Conference論文集，pp.188-189（2011）.

(2) 早瀬 郁子, 城 保江, 久家 淳子, 藤井 俊子, 早瀬 博範, 穂屋下 茂：“来日前に役立つ留学生のための日本語教材開発”，日本リメディアル教育学会第7回全国大会予稿集，pp.199-200（2011）.

© 2012 CIEC

科学コミュニケーションにおけるデジタルゲーム活用の可能性

功刀　基*1

＊1：北海道大学大学院生命科学院

Keyword：科学コミュニケーション／デジタルゲーム

１．はじめに

科学コミュニケーションとは，科学の研究者と科学の研究者でない一般市民との間で，科学をめぐる社会的諸課題について双方向的なコミュニケーションを確立し，国民各層に科学の社会的重要さ，それを学ぶことの意義や楽しさを効果的に伝達することである．また，デジタルゲームはシリアスゲームとして，現在，様々な分野で開発・活用が行われている．特に，学校教育や大学教育，さらには企業の社員研修などへの導入が盛んに試みられている．

そこで本発表では，科学コミュニケーションのアプローチの一手法として，デジタルゲームの可能性・有用性に着目するものである．

２．デジタルゲームと科学コミュニケーション

これまで，科学コミュニケーション促進のために映像制作やラジオ番組制作など，メディアを活用した様々なツール・手法が開発されてきた．科学コミュニケーションにおけるデジタルゲームの活用もその一手法として位置づけられる．デジタルゲームでは，双方向コミュニケーションを行うことはできないが，可視化できない科学や，実体験できないような科学を疑似体験することができる．また，教科書や実験だけでは理解しにくい，科学の事象の成り立ちやシステムなどの大枠を学ぶこともできる．

しかし，これまでの試みでは，既存のデジタルゲームの活用を前提としたり，専門業者に作成を委託したりすることを前提としているものがほとんどであり，科学コミュニケーター自身がデジタルコンテンツを作る可能性を追求した試みは，ほとんどなかった．

そこで，以上の問題意識のもと，発表者は，自身が科学コミュニケーターの立場に立ち，遺伝子を題材としたデジタルゲームの試作を行い，科学コミュニケーター自身がデジタルコンテンツを作る可能性を追求する．

３．デジタルゲーム「つなげて作れ，生命の鎖～Puzzle of amino acid～」

「つなげて作れ，生命の鎖　～Puzzle of amino acid～」（図１）は，生命の設計図とも言われる遺伝子の世界をデジタルゲーム化したものである．この章では，このゲームの遊び方を説明する．

図１　タイトル画面

プレーヤーは，遺伝子を構成する４種のヌクレオチド（A,T,G,C）を３つ並べて一つのアミノ酸を作り出す．（図２）

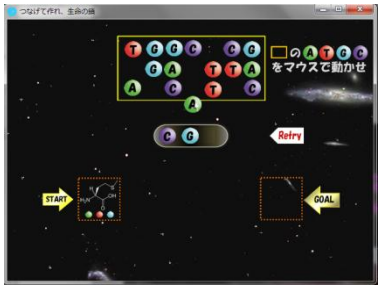


図２　A,T,G,C を３つ並べる

遺伝子は，いくつものアミノ酸がつながることで遺伝子情報を持つようになるため，プレーヤー

© 2012 CIEC

はアミノ酸を作る作業を繰り返し行い，アミノ酸を連ねていく必要がある．（図３）そして，指定された個数のアミノ酸を連ねることができればクリアである．

図３ 連なるアミノ酸

また，4 種のヌクレオチドの並び方は 64 通りあるが，作り出すことができるアミノ酸は 22 通りしかないことに着目して，プレーヤーが，アミノ酸を連ねていく上で，同じアミノ酸を作り出した時にはペナルティーを与え，ゲームの進行を邪魔するようにする．これはゲーム性を持たせる意味もあるが，ヌクレオチドの並び方が異なっていても同じアミノ酸ができることを強調するためでもある．

４．「つなげて作れ，生命の鎖　～Puzzle of amino acid～」の狙い

このゲームの狙いは，「遺伝子」「DNA」「アミノ酸」といった，私たち自身の身体と切っても切り離せないミクロの世界を，デジタルゲームを通して疑似体験してもらうことである．

「遺伝子」「DNA」「アミノ酸」は生命の源であるが，実際に目で見たり，手で触ったりといった体験は非常にし難いものである．そのため，学校で文字情報として教えられたり，教科書に記載されている図や分子構造の模型などを見せられたりするだけでは，興味・関心を引き立て難い．

そこでデジタルゲーム化することで，生命の体内で起こっていることをシュミレーションし，疑似体験させることを可能とする．これにより，「遺伝子」「DNA」「アミノ酸」といったものにたいしての学習者の興味・関心を引き立てることが少しでも可能になったと考えている．また，学習の補助教材としての使用も可能であると考えている．

５．おわりに

本発表で紹介した「つなげて作れ，生命の鎖～Puzzle of amino acid～」のようなインタラクティブなコンテンツを，特別な技量（プログラミングなどの経験がほとんどない）を持たない科学コミュニケーター自身が，手軽に作ることができるようになることは，今後の科学コミュニケーションの可能性の選択肢を増やすことに寄与すると考えられる．

しかし，今後も科学コミュニケーター自身がインタラクティブなデジタルコンテンツを手軽に作成するためには，作成にあったてのマニュアルとなるようなフローチャートや手引き本が必要である．また，デジタルコンテンツ作成用のソフトウェア自体も，よりプロミングの要素を除いたソフトウェアの開発が不可欠であり，今後も科学コミュケーターがより手軽にデジタルコンテンツを作成するための工夫を検討していきたい．

参考文献

・藤本 徹著「シリアスゲーム―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

・マーク・プレンスキー著，藤本 徹訳[デジタルゲーム学習 シリアスゲーム導入・実践ガイド]，東京電機大学出版局，2009

・北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット編著「はじめよう!科学技術コミュニケーション」，ナカニシヤ出版，2007

© 2012 CIEC

「する」ゲームから「創る」ゲームへ
- ゲーム制作による学びの可能性 -

古賀暁彦*1　荒木淳子*1
Email: kogaa@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 シリアスゲーム　経験学習　アクティブラーニング

1.　アクティブラーニングの定義と課題

近年、学士課程教育の中でアクティブラーニング導入の必要性が叫ばれている。溝上(2010）によると「『アクティブラーニングとは『能動的な学習』のことで、授業者が一方的に学生に知識伝達をする講義スタイルではなく、課題研究やPBL（プロジェクト・ベースド・ラーニング）、ディスカッション、プレゼンテーションなど、学生の能動的な学習を取り込んだ授業」と定義されている。

このアクティブラーニングは従来の知識伝達型の講義形式と比較し、問題解決力やコミュニケーションスキルといった汎用的なスキルを育成する上で有効とされている。しかし、その授業実践に関しては、「知識取得の学習とアクティブラーニングの連携」や「学生の学習プロセスのレベルに応じて柔軟な指導が必要となる」等いくつかの課題が指摘されている（溝上、2007）。

これらの課題を解決し、学生の能動的な学びの姿勢を引き出す上で、適切な活動テーマを設定することが重要となるが、その設定は難しい。

チームや学生個々の興味関心に基づき活動テーマを選択させると、学生の主体性が高まるが、それらの活動を通じて修得できる知識やスキルが、科目で設定する到達目標から乖離してしまうことが懸念される。一方、活動テーマを教員があらかじめ設定した上で課題に取り組ませた場合、学習プロセスでの指導や、到達目標との連携が取りやすくなるが、教員が設定した活動テーマが学生の好奇心を刺激し、主体性を高めるとは限らない。

さらに汎用性を持つ活動テーマを設定すると、インターネットでの情報収集に依存し、自らの考察が浅い活動に終始するケースも少なくない。また、グループワークを中心としたアクティブラーニングでは、あまりグループ活動に貢献しない「フリーライダー」をいかに動機づけるか等の様々な課題が山積している。

2.　シリアスゲームの定義と課題

学習者の主体的な学びを創出する方法として、近年シリアスゲームが注目されている。藤本（2007）によると、シリアスゲームは「教育をはじめとする社会の諸領域の問題解決のために利用されるデジタルゲーム」と定義されている。そしてゲームを教育に用いることの最も基本的なメリットとして、藤本は「モチベーションの喚起・維持」を挙げている。

しかし、このシリアスゲームも、大学の授業での活用を考えた場合いくつかの課題がある。デジタルゲームを実施する環境（ハードおよびネットワーク）の整備、授業の学習目標に見合った内容のゲームを探すのが困難なこと、ゲームソフト購入のコストの問題等がデメリット挙げられる。さらに「ゲーム」は決められたルールやシナリオに即してプレーヤーが競い合うという基本的な枠組みがあるため、活動がゲームの持つ枠組みの中に限定され、学生の創造性発揮もその枠組みに限定される懸念がある。

3.　「創る」ゲームの実践

こうした課題を解決することを目指し、筆者の担当する大学の初年次開講（2012 年度より 2 年前期に移動）科目「チーム学習ゼミ」では、アナログのゲームを制作するワークを試行・実践している。以下にゼミの取り組み概要について述べる。

3.1　「チーム学習ゼミ」の概要

このゼミは 1 年次後学期の必修科目で、複数の教員で担当している。一クラスの学生数は約 30 人。学生は 6 人前後でチームを作り、グループワークを通じてチーム学習の基本を習得する。具体的には、対話する力、チームで考える力、発表する力 、活動を振り返る力の４つの項目から構成される「Sanno Teamwork Skill Standard（以下 STSS と略)」をゼミでの到達目標として定めている。

本ゼミは大きく 3 つのステージから構成される。第 1 ステージ（1 週～4 週）では STSS のうち「対話する力」と「チームで考える力」の 2 つに関し、「できる」レベルのスキル獲得を目指す。続く第 2 ステージ（5 週～10 週）では、特定のテーマの検討を通じてスキルのブラッシュアップを図る。最後の第 3 ステージ（11 週～15 週）では、STSS の「発表する力」と「活動を振り返る力」を育成するため、2 回の発表と振り返りを実施している。

第 1 ステージまでは各教員が同一の授業内容で運営するが、第 2 ステージ以降は各教員個別にテーマを設定している。この第 2 ステージで、ゲームづくりのワークショップを実施している。

© 2012 CIEC

3.2　２つのゲーム

このゼミでは、今まで「産能大版人生ゲーム」と「大学生活喜怒哀楽かるた」の 2 種類のゲーム制作に取り組んだ。前者は元同僚の教員が実施していたワークを改良したものであり、後者は「KARUTA workshop」（手塚ら、2010）を、大学授業用にアレンジし実施している。ゲーム制作のプロセスは２つとも共通している。

まず、第 1 ステージで修得した「対話する力」をより確かなものにするため、ゲーム作成の前にインタビューによる情報収集を実施する。「産能大版人生ゲーム」では、大学生活において「楽しかった事」「つらかった事」を上級生にインタビューし、それらの情報をもとにスタート（入学）からゴール（卒業）までのマスのシナリオを作成する。「大学生活喜怒哀楽かるた」では、大学の先輩、年上の兄弟、バイト先の社会人など、幅広く大学生活経験者へのインタビューを行い、大学生活の中で成長のキッカケとなった体験を聞き出し、その体験を元にカルタの札を作成する。インタビューの際、後の分析に用いるため、何年生の時の体験だったか、どういった場（学内 or 学外等）の体験だったか、喜怒哀楽のうちどの感情を抱いたかをヒアリングするよう指導している。

ゲーム制作後はプレゼンテーションを実施する。「産能大版人生ゲーム」では自分たちの制作したゲームを、次年度入学する新入生の導入教育で利用してもらうため、入試企画部のスタッフに説明するという設定でプレゼンさせた。また「大学生活喜怒哀楽かるた」では、インタビューで集めた「成長体験」から、学生はいつ、どこで、どんな体験から大学時代に成長するのかを分析し発表させた。こうした発表する機会を設けることにより STSS の「発表する力」を伸ばす機会としている。そしてプレゼン終了後に、プレゼンの振り返りをもとに内容の修正を行い、二度目のプレゼンを実施している。さらに授業の振り返りレポートを全員に提出させ、STSS の「振り返る力」の育成を目指している。

4.　「創る」ゲームの利点

こうしたゲーム制作のワークショップの利点は下記の 2 点にまとめられる。

4.1　興味関心の喚起

ゲームをテーマに設定することにより、多くの学生の興味関心を喚起することが確認された。同時にゲームの制作プロセスは、異なる世代の他者へのインタビュー、情報の整理・分析、チームの中の役割分担の検討、発表・振り返りの機会等、STSS の獲得に必要なワークを自然に埋め込むことが可能で、楽しみながら科目の到達目標を学ぶプロセスを実現することができた。

4.2　多様な能力の活用

何かを調べ、それをレポートにまとめて発表というスタイルの学習テーマの場合、特定の学生に作業が集中する傾向がある。しかしゲームづくりでは、多くの人にインタビューしたり、絵や文字を描いたり、レポートを作成したり、プレゼン資料を制作し発表したり、細かいデータを整理したりと様々な種類の仕事が発生する。それにより、メンバーの得手不得手に応じた仕事の役割分担が自然に発生し、チーム活動にあまり貢献しない学生（＝フリーライダー）を少なくする効果があった。

5.　成果

最終週に学生に書かせた振り返りレポートでは、以下のような前向きな意見が多く観られた。

「インタビューを通しいろいろな先輩の成長体験を聞かせてもらいました。いろいろな場面での成長があり、私はいつどこで成長が訪れるのかわからないと感じました。これから私もいつどこで成長するかわからないし、突然成長できるチャンスが訪れる可能性もあるので、自分が成長するためにチャンスを逃さぬよう積極的にいかなければいけないと感じました」

「普段、人から聞かない話を聞くことによって自分の中の小さい世界観が一回り大きくなり、人から話を聞くことだけでここまで自分の考えが変わることを学ぶことができた」

「始めはすごく楽しそうだなと感じていました。しかし実際はそんなに簡単なものではなく、チーム全員が協力しないとやり遂げられなかったものだったと思います」

これらの意見から、大学生活に対する前向きな意識の醸成、チームワークの重要性の認識等の学習効果を確認することができた。

6.　課題と今後の展開

初年次のゼミに、２つのタイプのゲーム作りを導入し、一定の成果があることを確認できた。しかし成果の確認の方法は、定性的・印象的なものに留まっているため、今後はより実証性のある効果測定方法を検討していきたいと考えている。

また、このゲーム作りの学びの可能性は、単に大学教育だけでなく、初中等教育や企業内教育にも活用可能なものと考えている。

例えば、企業の新入社員研修等で、様々な先輩社員にインタビューさせ、その内容を元にカルタや人生ゲームを作成させることで、今後のキャリアステップや仕事の中での成長を考えさせるきっかけになると考える。今後、様々な領域で「創るゲーム」による教育が実施され、そのノウハウが蓄積されていくことを期待している。

参考文献

(1) 手塚千尋、曽和具之、大西景子「KARUTA workshop」『日本教育工学会第 26 回全国大会　講演論文集』, p.45 (2010)
(2) 藤本徹"シリアスゲーム"東京電機大学出版, p.19(2007)
(3) 溝上慎一："アクティブラーニングとは"，教育改革 ing, p.44 (2010).
http://www.keinet.ne.jp/doc/gl/10/11/kaikaku_1011.pdf
(4) 溝上慎一："アクティブ・ラーニング導入の実践的課題"，名古屋高等教育研究 第 7 号 (2007).

© 2012 CIEC

数学 e ラーニングシステム STACK の問題作成ツールの開発

中村泰之*1・大俣友佳*2・中原敬広*3
Email: nakamura@nagoya-u.jp

*1: 名古屋大学大学院情報科学研究科
*2: 名古屋大学情報文化学部
*3: 合同会社三玄舎

◎Key Words 科学教育，e ラーニング，Moodle，オンラインテスト

1. はじめに

英国バーミンガム大学の Sangwin らによって 2005 年に公開された数学eラーニングシステムSTACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)[1]は，オンラインテストで，数式を含む解答の正誤評価を行うことのできるシステムであり，現在 STACK2.2 が運用されている。我々は自然科学教育における e ラーニングの有効なシステムであるとの認識により，早くから日本語化に取り組み[2]，またコミュニティサイトを運用することにより，STACK の普及に努めてきた[3]。

我々は，STACK が普及するためには，次の 5 つの問題点を克服しなければならないと考えている。(1)インストールの困難さ。(2)Moodle と STACK の言語環境が連携されていない問題。(3)問題提示，正誤判定処理における，動作速度の問題。(4)数式の入力方法の問題。(5)問題作成の困難さの問題。これらの解決のため，(1)と(2)に対して STACK の多言語化の一環としての日本語化を行い，インストール環境を整備した。(3)については STACK のバージョンアップに伴い，劇的に改善された[4]。(4)についてはグラフィカル・ユーザ・インターフェースを利用した数式支援ツールも存在するが，最適なものがあるとは言えず，現在のところ，ユーザの好みに応じて使い分けるしかない状況である。(5)の解決を目的として，昨年から問題作成支援ツールの試作を開始し[4]，今回一定の成果を得ることができたので報告したい。

2. STACK での解答処理

STACK は Moodle の小テストの問題タイプとして，数式の解答を受け付け，数式処理システム Maxima を利用することにより，解答の正誤評価を行うことのできるシステムである。そして，単なる正誤評価にとどまらず，適切に問題を設計・作成することにより，学生の解答に応じて，部分点を与えたり，適切なフィードバックを与えたりすることなど，柔軟な対応が可能であることも，教育という側面から見た時に大きな特徴でもあると言える。

例えば，同次二階線形常微分方程式を解く問題 $d^2y/dx^2 - 5\,dy/dx + 6y = 0$を与えたとしよう（正解は$A, B$を任意定数として$y = Ae^{2x} + Be^{3x}$である）。数式処理の機能を利用して学生の解答が微分方程式を満たすかどうかを判定することは可能であるが，たとえ微分方程式を満たしていたとしても，次のような解答の候補を考慮しなければない。(1)任意定数が含まれていない場合（$y = e^{2x} + e^{3x}$），(2)独立な解が 1 つしかない場合（$y = Ae^{2x}, y = Ae^{2x} + Be^{2x}$），(3) $y = 0$という自明な解の場合。これらのケースを適切に処理し，フィードバックを与えるために，STACK にはポテンシャル・レスポンス・ツリーという機構が用意されており，学生の解答に対する柔軟な対応が可能になっている。これを利用することにより，オンラインテストを自習に利用させることも可能であると考えられる。

しかしながら，教育効果を高める問題を作成するために，STACK で提供されている問題作成インターフェースは使い勝手の良いものとは言えず，問題作成の支障となっていた。我々はこれを克服するための問題作成支援ツールを作成したので，次節で紹介する。

3. 問題作成支援ツール

問題作成ツールは，Microsoft Excel と VBA を利用して開発した。問題文や解答，ポテンシャル・レスポンス・ツリーの内容を入力し，STACK で読み込み可能な XML 形式で出力することのできるツールである。より複雑な問題作成に対応した完全版と，単純な正誤評価のみを行う問題を作成するための簡易版とを用意している。

3.1 問題作成支援ツール（完全版）

図 1 は問題作成支援ツール（完全版）のスクリーンショットである。問題文を入力することにより，ある程度解答欄の設定などが自動化されている。また，一番重要なポテンシャル・レスポンス・ツリーの作成部分は，Excel 画面で各ポテンシャル・レスポンスの一覧性を高めると同時に，HTML5 の Canvas 機能を利用して，ポテンシャル・レスポンス・ツリーの可視化を可能にした（図 2）。これにより，Excel 画面で作成された各ポテンシャル・レスポンスの関連性を確認することが可能となった。

ポテンシャル・レスポンス・ツリーの可視化は今回のツールの機能の一つとして実現されたものであるが，HTML5 を利用したことにより，STACK の従来の問題作成画面に組み込むことも可能であると考えられる。

© 2012 CIEC

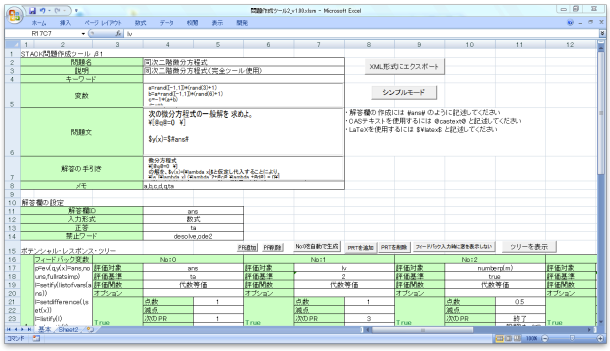


図 1 問題作成支援ツール（完全版）

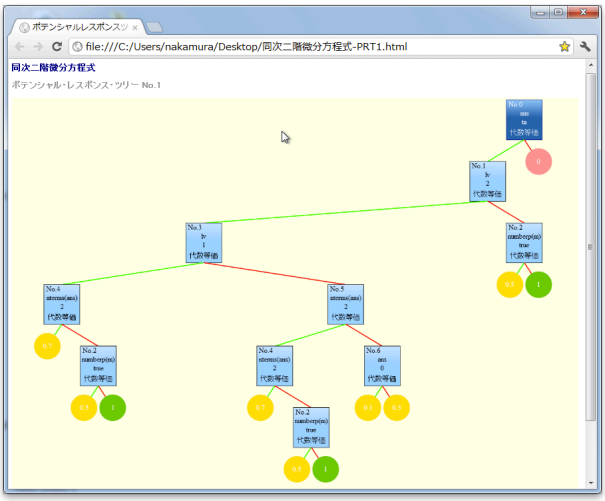


図 2 ポテンシャル・レスポンス・ツリーの可視化

3.2 問題作成支援ツール（簡易版）

シンプルな問題を数多く用意して学生に解かせたい場合がある。その場合は，各問題は学生の解答の単純な正誤評価だけで十分であり，ポテンシャル・レスポンス・ツリーの作成も不要である。このような要請に応えるために，Excel の一つのシートで，複数の問題を作成することを可能にした，問題作成支援ツールの簡易版を開発した（図 3）

簡易版では，Excel シートの 1 行が STACK の問題 1 問に対応しており，多くの問題を一度に作成することが可能となっている。

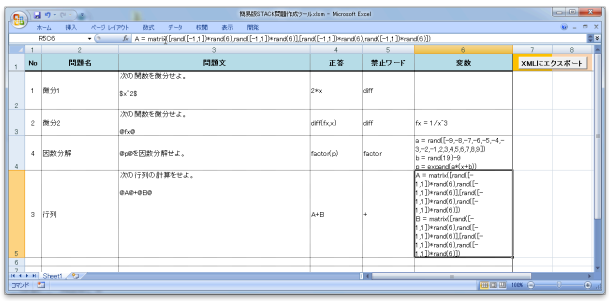


図 3 問題作成支援ツール（簡易版）

4. まとめ

STACK の大きな特徴であるポテンシャル・レスポンス・ツリーを利用して，学生の様々な解答パターンに対して柔軟に対応し，適切なフィードバックを与えることは，教育効果を高めることにつながると期待される。しかし，そのような問題を適切に設計し，作成するためには，現状の STACK の問題作成インターフェースでは困難を伴うものであった。それを解決するために，ポテンシャル・レスポンス・ツリーの可視化にも対応した問題作成支援ツールを開発した。同時に，よりシンプルな問題を多く作成することを目指した簡易版も提供した。

一方で，様々な解答に対応するためにポテンシャル・レスポンス・ツリーを作成する場合，通常図 2 のようなツリー図を下書きしてから，各ポテンシャル・レスポンスの関連性を考えつつ，ポテンシャル・レスポンス・ツリーを作成するはずである。その意味では，ツリーの可視化から一歩進んで，可視化されたツリーからポテンシャル・レスポンス・ツリーを編集する機能が備われば，より効果的であると考えられる。

現在 STACK3 の開発が進んでおり，STACK は Moodle のモジュールとしての位置づけとなる予定である。これにより，今まで以上に SATCK を導入する壁が低くなり，利用が進むことが期待される。その際に，より少ない労力で問題を作成するために，今回開発されたツールが有効に利用されることを期待する。

参考文献

(1) “STACK”, http://www.stack.bham.ac.uk/
(2) 中村泰之: ”数学 e ラーニング”，東京電機大学出版局，東京 (2010)
(3) “Ja STACK.org”, http://ja-stack.org/
(4) 中原敬広，中村泰之: “数学 e ラーニングシステム STACK2.2 とその問題作成ツールの試作”，JSiSE 第 36 回全国大会講演論文集，pp.122-123 (2011)

© 2012 CIEC

通常学校における情報機器を活用した特別支援の検討
ー学びのユニバーサルデザインに向けた可変キーボードの導入モデルー

荒巻恵子*1
Email: k.aramaki@aoni.waseda.jp

*1：早稲田大学高等学院

◎Key Words 特別支援教育，可変キーボード，ユニバーサルデザイン

1. はじめに

1994 年スペイン・サマランカで開催された「特別なニーズ教育に関する世界会議」における「サマランカ宣言」では、全ての子どもたちが教育を受ける権利と教育ニーズに対するアプローチの方向性が確認され(1)、また、2001 年 WHO 総会で採択された International Classification of Functioning, Disability and Health（以下、ICF）では、「心身機能」、「身体構造」、「活動と参加」、「環境因子」という 4 観点で障害を捉え、障害者支援は生活機能に着目することが必要であるとする新しい障害概念が発表された(2)。わが国では、2004 年、文部科学省が特別支援教育を推進するための制度の在り方についての答申(3)をまとめ，通常学級に在籍する発達障害をもつ児童生徒への一人一人の教育的ニーズをはじめ、「特別支援教育」への転換や小・中学校における制度的な見直し等について考え方が示された。このような国内外の特別支援教育に関する動きは、教育課程にも顕れ、特別支援学校学習指導要領では、ICF の障害概念による教育課程の在り方が提唱された(4)。小・中学校、高等学校の学習指導要領においても、障害のある児童・生徒については、児童・生徒の実態に応じた指導内容や指導方法を工夫し、教師間の連携による、効果的な指導を行うことが示されている(5)(6)。現在、文部科学省が定める障害種は、視覚障害、聴覚障害、知的障害、肢体不自由、病弱・身体虚弱、言語障害、自閉症・情緒障害、学習障害・注意欠陥多動性障害の 8 分類で、これら障害の状態や発達の段階等に応じた指導や支援に、情報機器の活用が推奨される(7)。特別支援学校では、情報機器を活用した実践研究(8)(9)が行われ、ペンタブレットやキーボードの書字用具の使用による書き言葉の表出や、テレビ電話などを活用した遠隔通信によるコミュニケーションの拡張など、Assistive Technology（以下、AT）の開発研究も進められている(10)。一方で、通常学校での特別支援教育における情報機器活用の実践研究はほとんど報告がなく、また、通常学校での特別支援教育体制整備の遅れが報告され、特に小・中学校に比べ、私立学校での遅れが顕著であると指摘されている(11)。

大学付属 A 高等学校は、情報科教員を中心に特別支援教育への取組みを進めている。大学には、「障がい学生支援室」が設置され、主に視覚・聴覚障害学生にノートテイク・パソコン通訳の支援を行っている。しかし、肢体不自由学生への対応の未整備や、高校、大学の連携の中での教育的ニーズへの対応に、課題がある。

2. 研究の概要と目的

本研究では、A 高等学校に在籍する障害をもつ生徒への有効な AT としての情報機器を活用した特別支援教育を検討することを目的に、実践研究を行う。対象生徒は、運動機能に障害をもち、通常の授業では、筆記具による筆記は可能であるものの、指先運動に困難さがあるため、情報科授業で PC 操作をする場合、標準装備のマウス、およびキーボードに代替する機器の使用と支援が必要である。本研究では、対象生徒への AT として情報機器の選択とその活用の検討を、4 段階のフェーズで実施する。第 1 段階では専門機関（障害者 IT 地域支援センター）との連携を図り、障害特性と AT に関する調査から、マウス機器の選択について検討を行う。第 2 段階では授業実践を通した活動記録調査から、キーボードの選択について検討を行い、さらに標準キーボードと可変キーボード（Touch-Screen Virtual Keyboard）の有用性を、認知工学の手法であるキーストロークモデルを用いて、比較検討する。第 3 段階では可変キーボート搭載タブレット型 PC 操作時における疲労評価を、NASA が開発した NASA-TLX を用いて行い、タブレット型 PC の試行について検討を行う。第 4 段階では今後の授業に向けた学習環境について、学びのユニバーサルデザインの見地から、可変キーボードを導入した学習環境モデルについて提案を行う。また、大学付属 A 高等学校の、高大連携による支援の方向性も合わせて検討する。

3. 研究の内容

3.1 第 1 段階 AT とユニバーサルデザイン ーAT 製品の比較ー

米国では、1998 年 AT 法（Assistive Technology Act）が制定され、2004 年には米国障害児教育法（以下、IDEA : Individuals with Disabilities Education Act)の大幅な改訂が行われ、AT 機器と AT サービスについての定義が明らかにされた。AT 機器は、“障害をもつ子どもたちの運動機能、生活機能の改善、向上、維持のために、いつでも購入可能であり、変更可能である機器やシステム”のことで、AT サービスは、“障害をもつ子どもたちの AT 機器の選択や使用に対して、支援するサービス”のことである。また、米国連邦教育省（U. S. Department of Education）は、米国障害児教育プログラム（IEP : Individuals with Disabilities Education）の中で、障害児の AT 活用を特別な要素に位置づけ、活用のための具体的な事例や AT 選択の方法について呈示してい

© 2012 CIEC

る[12]。近年、AT の活用が、学校教育における学びのユニバーサルデザイン（UDL：Universal Design for Learning）に波及して、米国幼児技術支援センター（NECTAC：National Early Childhood Technical Assistance Center）を中心に、研究が進んでいる[13]。IDEA では、UDL は、“個々の学習者の違いやニーズに対応するために新しい技術を使用した、教育、学習、カリキュラム開発や評価へのアプローチであり、このことは、障害のあるなしに関わらず、全ての学習者にあてはまる”として、その必要性を示している[14]。

対象生徒へのマウス機器の選択は、東京都障害者 IT 地域支援センターの協力のもと、実施した。支援センターでは、障害特性に対応した AT 機器（視野拡張支援デバイス 13、入力支援デバイス 53、コミュニケーション支援デバイス 13、そのほか 27）を常時展示し、AT 機器活用の支援サービスも行っている。対象生徒に対しては、入力支援デバイス 53 のうち、マウス 17 について、サイズと価格の調査から検討を行った。調査の結果、センターに常設するマウスのサイズは 5cm～28cm で、運動機能障害に対応した入力支援のための開発製品が多く、ジョイスティック装備、トラックボール装備のマウス、音声認識による製品などがある。価格は、1,680 円～78,540 円であったが、AT 機器は障害によってカスタマイズされるものも多く、価格には幅があった。検討の結果、選択基準は、汎用性、移動性、可動性の 3 点で、一般的なマウスのミニサイズ仕様（5cm）が選択された。

3.2　第 2 段階　可変キーボードの可能性
ー入力文字数の比較ー

A 高等学校における情報科カリキュラムでは、PC 操作として、1 年次タイピングおよびワープロ編集ソフト操作、2 年次 Web ページ作成の HTML・CSS 記述およびスプレットシート操作の演習および実技課題がある。対象生徒は、手指先運動では、近位指節間関節（指の第 2 関節）と中手指節関節（手の付け根の関節）を使った入力が可能である。キーボード機器の選択をするために、以下の調査を行った。

【方法と遂行課題】 1 学期 12 時数 50 分授業内で、生徒は可変キーボード(Virtual Keyboard)および標準キーボード（Standard Keyboard）のいずれかのキーボード機器を選択し、ワープロ編集ソフトを利用して授業の板書記録を日本語入力する。入力内容については、生徒自身に任せ、毎回入力文字数をカウントし、入力における感想の聞き取りを記録する。

【使用機器】標準キーボード：JIS 標準配列・109 キー配列・キーピッチ 19mm、キーストローク 25mm、外形寸法 W440×D150×H27.5mm、重量 約 457g
可変キーボード：Touch-Screen Virtual Keyboard、米国 Apple2010 製、米国特許 7844914 [15]

【結果】12 回の授業のうち、5 回の授業で使った標準キーボードでは、5～25 文字/回であったのに対し、可変キーボードは、5 回の使用で、38～96 文字／回であった。標準キーボードの凹凸への加圧が、対象生徒の手指先運動にストレスがあり、可変キーボードには、それほど負荷をかけず、入力できることがわかった。

ーキーストロークレベルモデルー

キーボードの使い易さを検討するために、認知工学の手法である、キーストロークレベルモデル（以下、KLM：Keystroke Level Model）[16] を用いて、対象生徒のキーボード操作を調査した。KLM は、ユーザがそのシステムを用いてある課題を遂行するのに必要な実行時間（または、キーストローク数）が使い易さの指標になる。この使い易さがユーザビリティの評価になる。つまり、KLM では、課題遂行時間が速いことが、使い易いという評価になる。

【方法】Web ページ作成の HTML 記述の同一課題を可変キーボードと標準キーボードで入力し、時間測定、可動域、左手右手のキーストローク数、エラー修正数を測定し、可変キーボードと標準キーボードとの使い易さを検討する。課題遂行時の様子をビデオで撮影し、時間、回数を測定し、入力の様子を観察し、記録する。

【遂行課題】
HTML 記述の課題は、以下である。

```
＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝
  <p>
  <h1>ゴンクール賞</h1>
  <hr>
  <img src="france.jpg" width="200" height="300" alt="フランス">
  <br>
  <strong>フランス</strong>における最も権威ある文学賞のひとつ。</p>
  <hr>
  <a href="page1.html>概要</a>
  <a href="page2.html>受賞者・受賞作品</a>
＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝＝
```

【使用機器】標準キーボードと可変キーボードは、入力文字数の比較調査と同様の機器を用いる。
撮影は、XPERIA　SO-03D（NTT docomo）を使用する。

【結果と考察】標準キーボード使用時のビデオ撮影ができなかったため、可変キーボードについてのみ、分析を行った。遂行時間は 709sec であった。また、標準キーボードのキーストローク数は、エラーなしの最小回数をカウントした。同一課題において、キーストローク数は、標準キーボードが、左手 116、右手 157 に対し、可変キーボードは、左手 159、右手 330 であった（表 1）。これは、HTML のタグ記述では、特殊記号< >を用いるため、可変キーボードの 3 つのレイアウト画面を切り替える必要があり、画面をシフトする回数が増えるからであった。また、対象生徒の可動域が、左手に比べ、右手のほうが広く、キーストローク数が多くなった（図 1）。そのため、対象生徒の右手の操作は、負荷がかかり、課題遂行の後半では、タイピングミスによるエラーが検出されている（図 2）。

表 1　Keyboard Comparison

		virtual	standard
左手	keystrokes	159	116
	error	0	-
右手	keystrokes	330	157
	error	31	-

© 2012 CIEC

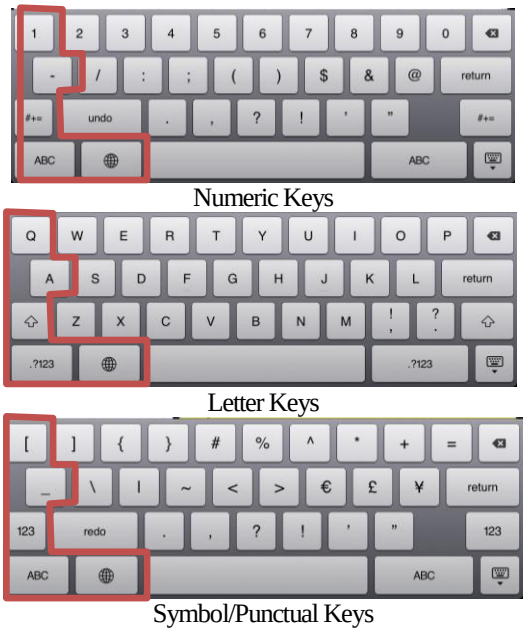


図 1　Virtual Keyboard Layout and Range of Motion, Left Hand
Img Source: Quoted from Apple Wins Patent Virtual Keyboard for iOS Devices [15]

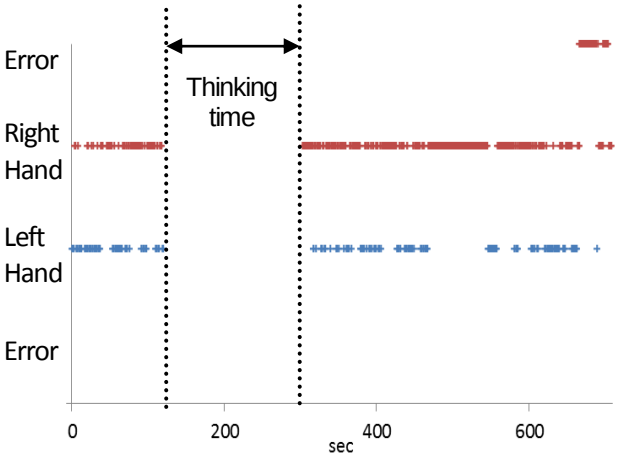


図 2　Event Records by Virtual Keyboard

3.3　第 3 段階　タブレット型 PC の疲労評価
ーNASA-TLX 疲労評価ー

障害のある児童生徒が情報機器を教具活用する場合、学習評価だけでなく、操作に対するストレスへの配慮など心的要因に関する評価も必要である [17]。タブレット型 PC を導入するに当たり、操作に対する精神的な作業負荷（MWL ：mental workload）、疲労評価を実施した。評価手法として NASA－TLX を採用した。NASA-TLX は、NASA が航空パイロット用に開発した主観測定尺度で、知的・知覚的要求（Mental Demand）、身体的要求（Physical Demand）、タイムプレッシャー（Temporal Demand）、作業成績（Performance）、努力（Effort）、フラストレーション（Frustration）の 6 因子の得点をもとに、個人の評価基準の重みづけを考慮して、総合的負荷度を算出する。日本語版 NASA-TLX プログラムは、三宅ら（1993）[18]（芳賀ら（1996）[19] によって開発され、荒巻ら（2011）[17] により、中学生版 NASA-TLX が開発された。

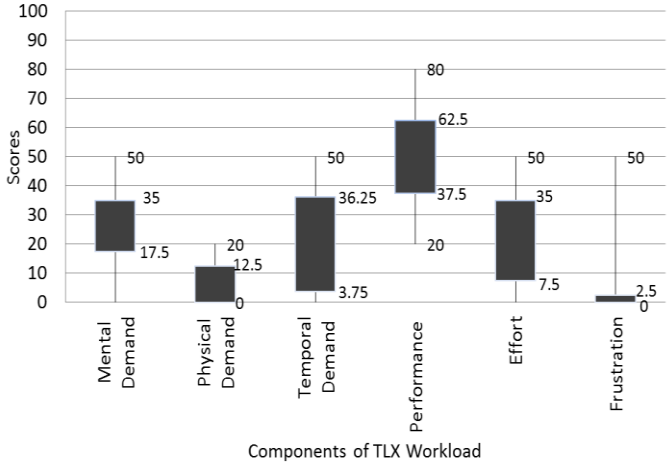


図 3　NASA-TLX Scores

【方法】タブレット型 PC の操作と簡単なタップ反復練習の遂行課題を実施後、対象生徒に、質問票の記入をしてもらい、総合的負荷度を算出、分析する。
【対象生徒】B 高校通常学級生徒 8 名（年齢 16.8～17.5）
【遂行課題】タブレット型 PC の基本操作 8 項目（電源 ON-ロック解除-フリック-タップ-戻る-タップ 2-戻る-シャットダウン）と反射テスト（反射 de Tap Version 1.0.3 パルティーレ製，2010）を行う。反射テストは、30 秒間毎秒 1 問、画面上にターゲットの白い○を正確にタップする。
【使用機器】タブレット型 PC（Apple 社製，2010）
【疲労評価法】日本語版 NASA-TLX 中学生版
【結果と考察】対象生徒 8 名の NASA-TLX のスコア分布の結果は、図 3 である。生徒最低点と最高点、および第 1 四分点から第 3 四分点は、全体の 50%の範囲を示す。身体的要求では、最低 0 点から最高 20 点、第 1 四分点 0 点、第 3 四分点 12.5 点、フラストレーションでは、最低 0 点から最高 50 点、第 1 四分点 0 点、第 3 四分点 2.5 点で、いずれも疲労負荷度は低かった。実際の授業での課題と調査による遂行課題には相関はないため、今後、さらに検討する必要があるが、タブレット型 PC 操作における疲労評価は低く、試行を決定した。

3.4　第 4 段階　学習環境の整備
ー遠隔操作アプリー

A 高等学校の PC 室は、Windows 端末をクライアントとするネットワーク環境で、大学のネットワークセンターによって、サーバ・クライアントのネットワークの集中管理がされている。情報科授業では、ネットワークを活用した指導が行われている。
【学習環境条件】
提案する学習環境では以下の 2 項目を条件とする。
1. 対象生徒は、障害に対応した可変キーボードを使用する。
2. すべての生徒は、同じソフト（MSOffice ソフトなど）での授業をする。

今回、これらの条件を満たすために、遠隔操作アプリ（Team Viewer 7.0.12799）による Windows 端末の遠隔操作を提案（図 4）し、試行実験中である。今後さらに学習環境整備、セキュリティ課題について、大学のメディアネットワークセンターと検討していく。

© 2012 CIEC

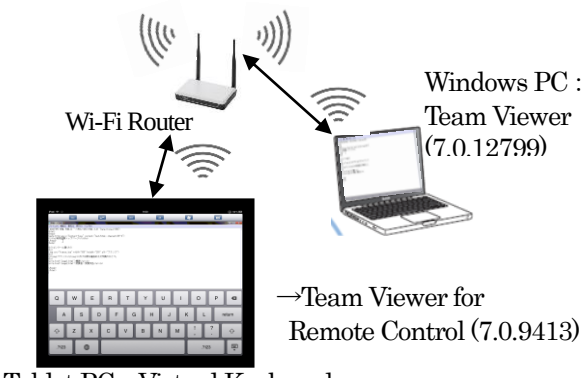


図 4　Network Image

4.　まとめ

特別支援学校における障害のある児童生徒への情報機器活用の実践研究は、個別の障害に応じた特別な支援機器、アプリケーションの開発研究が中心になっている。しかし、通常学校の学習環境では、予算や既存の学校ネットワーク接続などの課題から、実際の学習環境下での特別支援教育への方策を考えていかなければならない。また、支援体制の充実も重要な課題である。本研究では、生徒、保護者、担任、教科教員、外部専門機関による支援体制によって、対象生徒への支援対応は、短期間で迅速に図られた。

有用な AT としての情報機器の選択基準は、汎用性、移動性、可動性の 3 点で、これらは、生徒自身が学校生活だけでなく、家庭生活や将来の大学生活も想定しており、障害生徒が自立するための情報機器活用の基本要素になっていると考えられる。本研究では、現状の環境を維持しつつ、ほかの生徒たちとの関わりや教員の授業の在り方を大きく変えることなく、支援が実践された。

また本研究では、可変キーボードの有用性を認知工学のキーストロークモデルを用いて、生徒の PC 操作時の行動分析をした。キーストロークモデルでは、時間効率がユーザビリティ評価になるという理論である。つまり、実行時間が速ければ、ユーザビリティが高いことになる。しかし、障害者にとっては、実行時間の速さや他者との比較よりも、一つの課題がやり遂げられる、できなかったことができるようになるということが大切で、このことは、L.S. Vygotsky の発達の最近接領域理論 [20] にある子どもがひとりでできるレベルと誰かの介助、何かの道具を媒介すればできるレベルとの間の領域に、教育のあり方が示唆されていることにつながり、支援者は、障害者の支援の中で、効率性よりも、操作や活動の中でのつまずきを観察し、優位なものを見つけ、さらに高めるための次の支援につなげることが大切である。また、このことは、障害のある生徒だけでなく、すべての生徒にも必要な支援であり、学びのユニバーサルデザインの概念につながっていくと考える。

新しい入力デバイスとして検討した可変キーボードは、米国 Apple の特許技術で、ユーザの入力キーを予測し、可能性の高いキーのストローク面積を広げ、タイピングミスを防ぐ技術である。この技術は、近年、iPhone などのスマートフォンにも採用されている。対象生徒のような手指に障害のある生徒の入力デバイスとしては有用である。スマートフォンの目覚ましい普及の中では、新しいデバイスに対応できる学習環境とその整備が、今後の課題になる。学びのユニバーサルデザインでは、全ての学習者に適応できる環境整備が必要であるが、人ができることと、技術が補填できることを見極めながら、支援の方向性を検討する必要があるのだろう。今後は、授業デザインや教材づくりでも学びのユニバーサルデザインについて考察していく。

参考文献

(1) 嶺井正也：“共育への道―「サラマンカ宣言」を読む”，アドバンテージサーバー（1998）.
(2) 厚生労働省：“国際生活機能分類－国際生涯分類改訂版－”，（2002）
(3) 文部科学省：“特別支援教育を推進するための制度の在り方”，（2004）.
(4) 文部科学省：“学習指導要領　特別支援学校編”，(2010).
(5) 文部科学省：“小学校学習指導要領　解説編”，（2009）.
(6) 文部科学省：“中学校学習指導要領　解説編”，（2009）.
(7) 文部科学省：“教育の情報化に関する手引き”，（2010）
(8) 松田基章：“学校図書館（情報メディア支援）における ICT 支援機材. −PDA を活用したユビキタスラジオの活用例−”，横盲教育（研究紀要），46 号，pp.27-38（2007）.
(9) 外山 世志之，金森 克浩：“視線入力装置を活用した障害の重い子の指導”，日本教育情報学会論文集 (27), pp.86-89, (2011) .
(10) 中邑賢龍，近藤武夫，岡耕平：“障がいのある人の生活支援ツールとしての携帯電話の可能性”，モバイル社会研究所，(2007).
(11) 文部科学省：“特別支援教育体制整備等状況調査”, (2010).
(12) Amy G.Dell, Deborah A. Newton, Jerry G. Perroff：“Assistive technology in the Classroom ”， Pearson Education, Inc.,pp.191-207（2008）.
(13) Gordon, David T., Gravel, Jenna W., Schifter, Laura A. : “A Policy Reader in Universal Design for Learning”，Harvard Education Press，pp. 35-45，(2009).
(14) Hehir, T. : “Policy foundations of universal design for learning” , Nation Center on Universal Design for Learning at CAST（2006）.
(15) Bartley K. Andre，Bas Ording, Greg Christie：“Activating virtual keys of a touch-screen virtual keyboard”，United States Patent，Patent No.US 7844914，（2010）.
(16) 原田悦子：“人の視点からみた人工物研究－対話における「使いやすさ」とは―”共立出版，pp.13-21（2008）.
(17) 荒巻恵子，前川久男：“特別支援学級でのモバイル端末を教具活用した学習の検討：知的障害生徒のタブレット型コンピューター操作時の教示刺激と学習効果”，日本教育工学会研究報告集，2011(1), pp.137-142,（2011）.
(18) 三宅晋司，神代雅春：“メンタルワークロードの主観的評価法　―NASA-TLX と SWAT の紹介および簡便法の提案―”人間工学，Vol.29，No.6，p399-408,（1993）.
(19) 芳賀繁，水上直樹：“日本語版 NASA-TLX によるメンタルワークロード測定―各種室内実験課題の困難度に対するワークロード得点の感度―”，人間工学，Vol.32，No.2，p71 -79，（1996）.
(20) Lev Semenovich Vygotsky：土井捷三．神谷栄司訳，“「発達の最近接領域」の理論―教授・学習過程における子どもの発達”,三学出版，（2003）.

© 2012 CIEC

iBooks Author を用い数式表現を拡張した電子教科書の可能性について

曽我聡起[*1]・小森良隆[*2]・中村泰之[*3]
Email: soga@do-bunkyodai.ac.jp

*1: 北海道文教大学外国語学部国際言語学科
*2: 株式会社あしる工房, 札幌国際大学（非常勤講師）
*3: 名古屋大学大学院情報科学研究科複雑系科学専攻

◎Key Words 電子教科書, 数式表現, iPad

1. はじめに

曽我と中村は過去二回の PC カンファレンスのイブニングトークにおいて PostPC 時代における携帯情報端末や電子教科書等を用いた教育のあり方についてディスカッションしてきた[(a)(b)]。その中で印象に残った議論がある。電子教科書というと動画像や音声をふんだんに取込んだ, “Our Choice”[(1)]（図 1）のようなリッチコンテンツが注目されがちである。

図 1 リッチコンテンツを含む電子書籍の例（ "Our Choice", Al Gore）

一方,これら携帯情報端末の多くは携帯電話向けの基本ソフトウェアを利用しており,音声や映像,テキストなどを用いたコミュニケーション機能が特徴である。こうしたコミュニケーション機能を活かしたコンテンツの登場が期待されるといった主旨の発言もあった。

井上智義は E.Dale の「経験の三角錐」（図 2）について「コンピュータ上（略）学習者が各変数を操作したり（略）能動的にかかわったりすると,より具体的な経験をしたものと考えることができる。」[(2)]と述べている。

2012 年に Apple 社が同社のタブレットが端末である iPad 用のマルチタッチ教科書作成ツールである iBooks Author[(c)]の無償配布をはじめた。以上を踏まえ,我々は iBooks Author を使いタブレット端末向けのコンテンツ制作を通じることにより「直接的,目的的経験」の可能性がある教材コンテンツの実現ついて検討することにした。

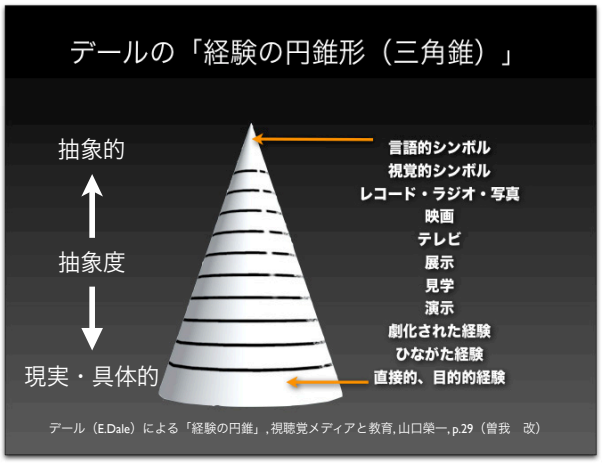


図 2 デールの経験の円錐形

2. 電子教科書と教育上の表現様式

電子教科書の普及を考えた場合,学術上の表現様式などを実現する必要がある。一例を挙げると,日本語表現であれば縦書き,ルビなどが必要である。音楽であれば音符などの楽譜記譜表現も必要であるし,数学や物理では数式の表現が必要である。日本語の表現様式については電子教科書の基盤技術となりつつある HTML5 や ePub3 などでかなり幅広い表現が可能となってきた（図 3）。

[a] Post PC 時代の教育の在り方を想像する: 2011 PC カンファレンス（熊本大学）, 2011.8.6

[b] 「モバイルラーニングが拓く未来」を掘り下げる～CIEC 北海道支部「学校の玉手箱」番外編: 2010 PC カンファレンス（東北大学）, 2010.8.10

[c] iBooks Author: Apple, http://www.apple.com/jp/ibooks-author/

© 2012 CIEC

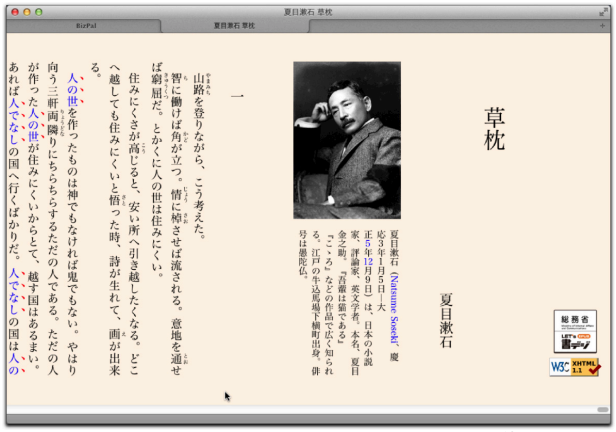


図 3 日本語縦書き用サンプルファイル[d]

一方,楽譜記譜表現や数式表現,化学構造式については以前から主に TeX などを基本とした様々な様式や独自アプリケーションプログラムによる表現がある。近年では対応する Web ブラウザが増えてきたこともあり,数式表現には MathML や LaTeX を表示する MathJax などが利用されることが増えてきたが,未だに表現が難しい分野も少なくない。また,MathML のように表現様式が確立されても入力するためには一定のルールを覚える必要があり普及の妨げとなる例もある。中村晃は電子掲示板を用いたネット指導の問題点として「手書きと比較して数式を記述するのに時間が掛かる」[3]ことをあげている。しかし,タブレット型端末の普及に伴い数式をタブレットペンや手を使って入力することで MathML や LaTeX のコードを出力できる Vision Objects 社の Web Equation[e]などのインターネットサービスが登場してきた。

また,中村晃はインターネットコミュニケーションツールを活用し,指導者の介在によるインターラクティブな数学の指導方法の有効性について述べている[2]。指導者と学習者間のコミュニケーションにインターネットコミュニケーションツールを活用する方法である。

我々は iBooks Author のコンテンツに数式の手書き入力とこれらを用いたコミュニケーションの実現について試み,こうした環境の提供が教育環境に与える影響について考察することにした。

3. iBooks Author のコンテンツ

iBooks Author は Mac OS X で稼働するアプリケーションである。ワードプロセッサのような簡単な操作で iPad に最適化したマルチタッチ教科書コンテンツを作成することができる。作成したコンテンツファイル（拡張子 ".ibooks"）は Apple 社の "iBooks"アプリケーション用に書き出す。

コンテンツの配信は iTunes 経由で PC から iPad に同期を行うか,もしくは Dropbox などの WebDAV サービスを用いて行う。米国内では iTunes ストアを経由して販売・配信することが可能であるが,このサービスは日本国内では始まっていない（2012 年 6 月 14 日現在）。

iBooks Author コンテンツの特徴は本文とそれを補完する目次などのインデックス機能と拡張ウィジェットにある。これを教材として有効に活用するコンテンツ作りを行う。

3.1 HTML ウィジェット

iBooks Author コンテンツに動画像や音声等のコンテンツを取込むには各種ウィジェット（図 4）を用いる。

図 4 iBooks Author のウィジェット

これらウィジェットを用いて iBooks Author コンテンツに取込まれたコンテンツは iBooks 内の閉じたページの中で参照することになる。例えば,iBooks Author の文章の一部に Web リンクを定義することは可能である。これを,iBooks 上でリンクをタップした場合には iPad 内で Web ブラウザが起動することになりユーザーは iBooks と Web ブラウザ間の表示を切替える必要がある。一方,HTML ウィジェットを用いた場合には,iBooks コンテンツ内のパーツの一部として表示される。HTML ウィジェットを用いることにより iBooks のコンテンツ内でインターネットを介したコミュニケーションや情報参照が可能になる。

HTML ウィジェットは Mac OS X で使われている Dashboard ウィジェットを取込む仕組みである。従って,利用するコンテンツは Dashboard ウィジェットを用いて開発,流用する必要がある。Dashboard ウィジェットは HTML と CSS, JavaScript を使って作ることができる。開発はテキストエディタのみでも可能だが,Apple では無料の開発環境である Dashcode[f]を提供している（図 5）。

d BizPal: http://bizpal.jp/epub/00010

e Web Equation: Vision Objects, http://webdemo.visionobjects.com/equation.html

f Dashcode: Apple, http://www.apple.com/jp/business/accelerator/develop/web-development.html

© 2012 CIEC

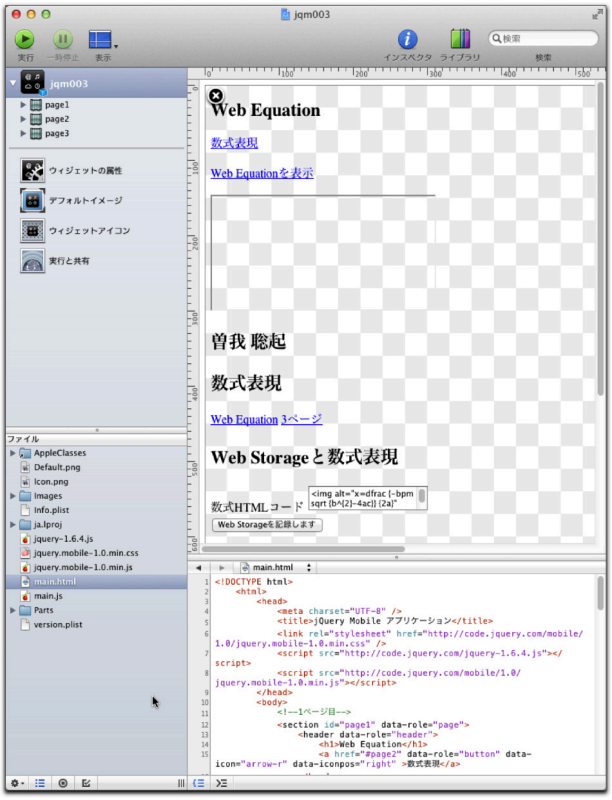


図 5 Dashcode の例

Dashcode のファイルペインを見るとわかるように,開発自体はルートディレクトリ内に各種ファイルを配置した Web サイトの開発と同じように行うことができる。なお,HTML ウィジェットが使用できる HTML や CSS のバージョンなど詳細仕様は明らかになっていないが,我々が確認した時点では概ねHTML5, CSS3 に準拠しているようである。また,jQuery や jQuery Mobile などのフレームワークを利用することも可能である。開発した Dashboard ウィジェットは Dashcode の「実行と共有」ペインから「ディスクに保存」を選ぶことでファイルとして iBooks Author で利用することが可能となる。

4. HTML ウィジェットによる数式表現の例

iBooks Author と HTML ウィジェットの組み合せにより,ネットワーク環境下における iBooks コンテンツは,通常の書籍メディアが文字や静止画像で提供する抽象的な視覚情報に加えてシミュレーションによる具体的な経験の提示,更に SNS やインターネットサービスとの連携によるコミュニケーションも交えた複合的な教育メディアとなる可能性があることがわかった。その概念を図 6 に示す。

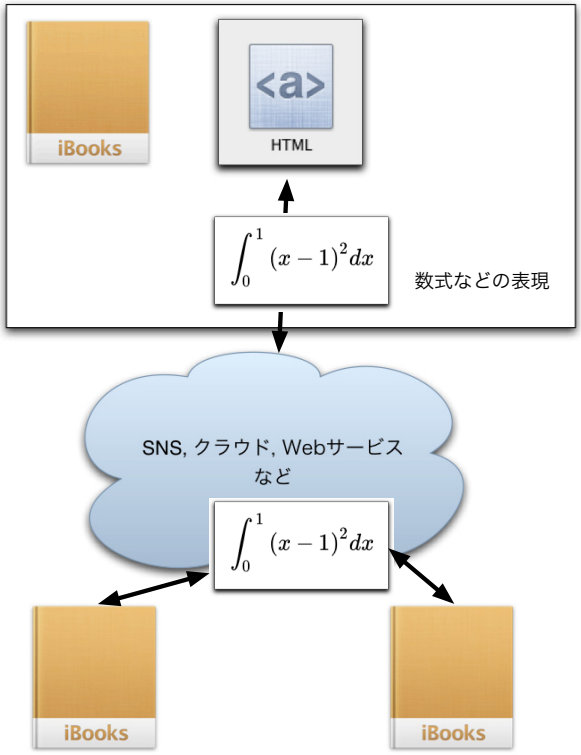


図 6 HTML ウィジェットを用いた iBooks と SNS, クラウド, Web サービスとの連携の概念

ここでは試作した HTML ウィジェットを使い, 手書き数式入力サイト Web Equation で作成した数式を iBooks 中の localStorage に記録し再利用する例を示す(図 7)。なお,インターフェースには jQuery mobile を用いている。

© 2012 CIEC

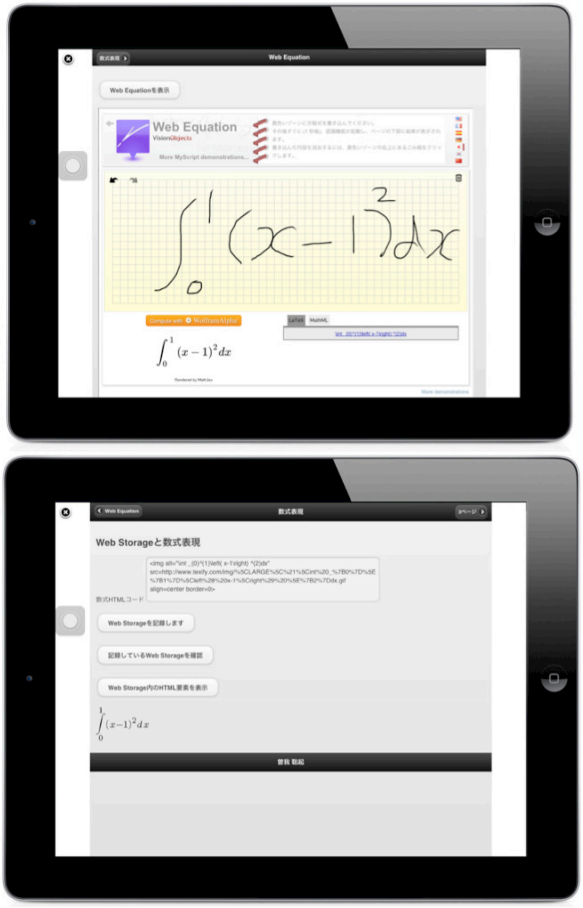


図 7 iBooks (HTML ウィジェット)による数式表現の例

Dashboard ウィジェットでは HTML5 の localStorage が利用できる。Web Equation では手書き入力した数式を MathML 形式に変換する機能があるが,カッコなどの解釈表現が異なることから採用を見送った（図 8 では“(x-1)^2”とすべきところが “(x-1^2)”などと表示されている）。

図 8 MathML の解釈例

今回は,Web 向けの Img 要素による画像転送を利用している。

5. 今後の課題

現在,数式を介した SNS を利用する試みが行われている[g]。iBooks Author の HTML ウィジェットの仕様では,ページスクロールの制限やリンク遷移するとコンテンツページが置き換わるなど,いくつかの制約がある。その一方,iPad を用いた数式の手書き表現は予想以上に強力で魅力的な手段であることがわかった。また,Web Equation は入力された数式を Wolfram Research 社の WolframAlpha[h]と連携し,数式の一層深みのある理解と解釈が可能な Web サービスを実現している（図 9）。

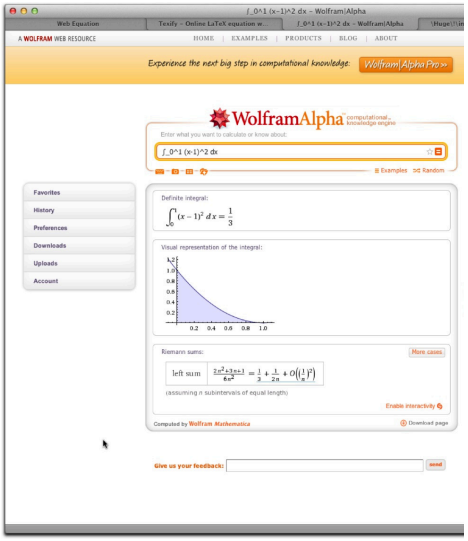


図 9 WolframAlpha 利用の例

我々は,こうした既存のサイトやサービスなどを参考に iBooks による数式表現とユーザー間のコミュニケーションの実現と事例を交えながら考察を続けたい。

今回の研究を通じ,電子書籍の作成にあたっては,単にリッチコンテンツを盛り込むことを考えるのではなく,言語的シンボルや視覚的シンボルによる抽象的な経験を補い,一層具体的なユーザー体験を与えることを意図した内容とすることが求められるのではないかと考える次第である。

参考文献

(1) Al Gore: “Our Choice: A Plan to Solve the Climate Crisis”, Push Pop Press, Inc., iTunes Store (2011)
(2) 井上智義: “視聴覚メディアと教育方法 Ver.2”, 北大路書房, pp.14 (2006)
(3) 中村晃 : “KIT 数学ナビゲーションを活用したネット指導の検討”, 2006 PC カンファレンス 8/3-5 立命館大学衣笠キャンパス, pp.439-440 (2006)

[g] matw.co: https://matw.co/
[h] WolframAlpha: Wolfram Research, http://www.wolframalpha.com/

© 2012 CIEC

『インターネット講習』による教員免許状更新講習の実践

時井 由花[*1]・藤井 俊子[*2]・穂屋下 茂[*2]
Email: d4075@cc.saga-u.ac.jp

*1: 佐賀大学 e ラーニングスタジオ
*2: 佐賀大学全学教育機構

◎Key Words　e ラーニング，教員免許状更新講習

1. はじめに

本学では，2002 年度より e ラーニングで単位が取得できる VOD 型フル e ラーニング（本学では「ネット授業」という）を実施している。また，環境に関する講義も多数開講をしてきた。これらの培ってきた実践経験を基に，2009 年度から開始された教員免許状更新講習において，「インターネット講習」として，選択科目『教員のための環境教育』を実施している[(1)(2)]。

この講習は，受講者の教育対象別に初等教育編と中等教育編があり，環境問題の現状およびそれぞれの問題への取り組みについて講習している。講師は，学内外の環境関係を専門としている教員が担当している。

この内容は大学の教職課程科目としても適しているので，2010 年度から佐賀大学の教養教育の主題科目として学生も本講習と同じ内容を履修できるようにした。

本稿では，主としてインターネット講習に関する講義配信や支援体制，受講者の事後アンケート評価も含め，現在までの実施状況や改善点について報告する。

2. インターネット講習とネット授業

インターネット講習は，パソコンとインターネットに接続できる環境があれば，指定された講義日程に従って，場所や時間にとらわれず，繰り返し聴講できるメリットがある。また，講師の時間的な束縛が少ないため，年に複数回開講でき，多くの受講者に対応することも可能である。教員免許状更新講習は，１科目 6 回の講義と最終筆記試験で構成されている。講義では，資料の配布，講義の配信や確認問題の提示は，すべて LMS（Learning Management System : 学習管理システム）上で行っている。ただし，最終筆記試験だけは大学の教室にて対面で行っている。

インターネット講習には，LMS として本学の学生対象科目の「ネット授業」で実績のある Moodle（Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment）を利用した。1 回の講義は，30～45 分の VOD 型講義コンテンツと確認問題で構成している。最終筆記試験を受験する資格を得るためには，講義コンテンツをすべて聴講し，各回の確認問題をすべて解答しなければならない。最終的な評価は，毎回の確認問題の得点と最終筆記試験の得点の総合評価である。

講習は，講義ごとに配信期間が設定されている。受講者の受講状況は，LMS に記録されているため，定期的にサポートスタッフが未受講者，確認問題未解答者のチェックを行っている。履修状況が悪い受講者に対しては講義の聴講や確認問題の解答を促す電子メールを送信している。

2009 年度～2011 年度までのインターネット講習受講者の合格率は，平均で約 98%であった。受講を途中で放棄した者も数名いたが，最終筆記試験を受験した者は全員合格をしている。

表１　インターネット講習の改善の経過

実施年度	実施状況および改善点	受講者アンケートの意見
2009年度	（2009年度より開始） ・2回分の講義を1週間内に受講（講義期間全体として4週間） ・最終筆記試験の実施時間：午後 ・講義コンテンツの問題点：Internet Explorer8を使用時にコンテンツが縮小表示になる（対策：eラーニングサイトのHPに掲示）	・1回ごとの配信期間が短い ・最終筆記試験が午後からだと一日がつぶれる
2010年度	・2回分の講義を2週間内に受講（講義期間全体として8週間） ・最終筆記試験の実施時間：午前に変更 ・講義コンテンツの問題点：Internet Explorer8を使用時にコンテンツが縮小表示になる（対策：HPだけではなく受講する講義のページにも掲示）	・配布資料によっては，背景が黒でメモがしづらい
2011年度	・講義コンテンツの改良（上記の問題を解消した） ・講義コンテンツの各項目にチェックポイントを設けた ・学習状況一覧を表示する機能をLMSに追加（より細かい履歴を取得） ・2010年度の意見をもとに，配布資料の変更	・配布資料が多いため印刷量が多い ・チェックポイントがあり，メモがとりづらい
2012年度	・2011年度の意見をもとに，配布資料の変更 ・チェックポイント時における，聴講方法をマニュアルに記載 ・2011年度のLMS に追加した学習状況一覧を表示する機能を改良（未受講者や確認問題未解答者の抽出） ・受講者のページ上に督促メッセージの表示と，電子メールによる送信が可能	現在開講中

© 2012 CIEC

3. インターネット講習の改善の経過

2009 年度～2012 年度までの，インターネット講習の改善の経過を表 1 に示す。

配信期間の改善点として，2009 年度は，2 回分の講義を 1 週間内に受講するようにしていたが，2010 年度以降は，2 回分の講義を 2 週間内に受講できるようにした。全 6 回の講義期間を，全体として 8 週間と長く設けた。

講義コンテンツの改善点として，Internet Explorer8 を使用時に，互換表示モードではない状態で表示すると，講義コンテンツの大きさが正しく解釈されず，実際の大きさより小さく表示されてしまう問題が生じていた。この問題は本学のネット授業も同様であった。

そこで，2011 年度からは，上記の問題を解消した講義コンテンツに変更した。その際に，講義コンテンツの各項目にチェックポイントを設け，聴講時にそこをクリックしなければ聴講完了とならないように変更を行った。このように，一方的な講義配信ではなく，クリックという双方向的な仕組みを取り入れたことにより受講者が各項目の講義内容を確認しながら聴講することになる。そのため，受講者は内容を理解でき，最後まで学習意欲を持ちながら聴講できると考える。

また，システムの改善点として，受講者のアクセス状態や完了状態など，より細かい履歴を取得するために学習状況一覧を表示する機能を LMS に追加し，サポートスタッフの作業効率の改善も行った。また，LMS に追加した学習状況一覧を表示する機能を改良し，受講者の学習状況や学習期間による未受講者や確認問題未解答者を抽出できるようにした。この機能を利用し，抽出した受講者に対して，LMS のメッセージ機能と同じように，受講者のページ上に表示される督促メッセージの表示と，電子メールによる送信が可能となった。2012 年度は開講中のため，最終的な結果は得られていないが，この機能によりサポートスタッフの負担の軽減を図った。

4. 実施結果

2011 年度のインターネット講習の事後アンケートにおいて，約 92%がこの講習を受講し満足が得られたと回答した。自由記述において，「インターネット講習は時間や場所を選ばず，何度も繰り返し視聴ができ，大変便利であった」，「受講後直ちに確認問題ができるため，より学習意欲が高まり，復習も十分に行える」，「実践できる内容も沢山あり，今後の学校での授業に役立てたい」などの意見を得ることができた。一方，問題点として，「チェックポイントがありチェックしていると話が十分に聞けず，メモがとりづらい」などの意見があった。2012 年度，受講者に講義を聴講しながらメモを取る場合は，一時停止をし，メモを取るようにマニュアルに記載をした。一度の聴講でメモを取れなかった場合でも，講義は何度でも見ることができるため，繰り返し聴講しメモを取るように促した。

表 2　インターネット講習実施期間および受講者数

実施年度	開始日		配信期間	教員のための環境教育（初等教育編）① 受講者数（筆記試験受験者数）	教員のための環境教育（中等教育編）② 受講者数（筆記試験受験者数）
2009 年度	1	7月21日～	4週間	19名（19名）	22名（20名）
	2	8月21日～	4週間	10名（10名）	11名（10名）
2010 年度	1	6月30日～	8週間	3名（3名）	12名（12名）
	2	9月1日～	8週間	7名（7名）	13名（13名）
	3	12月1日～	4週間	6名（6名）	20名（20名）
2011 年度	1	6月7日～	8週間	14名（14名）	21名（21名）
	2	8月23日～	8週間	14名（14名）	17名（17名）
	3	10月25日～	8週間	10名（9名）	15名（15名）
2012 年度	1	6月5日～	8週間	4名	2名
	2	8月21日～	8週間	未確定	未確定
	3	10月23日～	8週間	未確定	未確定

※ ①は対象：教諭（幼・小・特），養護教諭，②は対象：教諭（中・高），養護教諭

5. 今後の課題

2012 年度はこれまでと比較し，受講者数の減少が見受けられた（表 2 参照）。これは，インターネット講習は，講義が e ラーニングで聴講できても，最終筆記試験が対面のため，受講者は大学の教室に来なければならないことが原因と思われる。しかし，教員免許更新講習受講ニーズ調査（佐賀県教育庁教職員課）の資料を基にした「講習分野の受講意向者数の推計」によれば、インターネット講習のニーズは高いようである。これが，必ずしも実際の申込者数にはそのニーズは反映されていない。インターネット講習の受講者を増やすには，ホームページ上でインターネット講習受講の流れやメリットを受講者に分かりやすく掲示していく必要がある。

本講習およびネット授業でも，受講者より講義の聴講において，パソコンだけでなくタブレット端末や携帯電話で聴講できないかなどの意見もある。インターネットを取り巻く環境の変化は大きいため，こういった受講者の意見を基に，将来的には環境を整えていく必要があると考える。

6. まとめ

教員免許状更新講習において，「インターネット講習」として，教員のための環境教育の初等教育編と中等教育編を実施した。

佐賀大学の教養教育の主題科目として学生も本講習と同じ内容を履修できるようにした。

本講習のテーマである環境教育の内容も，環境問題の現状により変化していく。今後もそれらに対応しながら，講義内容の充実（更新）を図っていく予定である。

参考文献

(1) 藤井俊子，時井由花，本田一郎，穂屋下茂：“e ラーニングで開講した教員免許状更新講習の実施報告”，2009 九州 PC カンファレンス in 九州工業大学発表講演論文集， pp.10-11（2009）.

(2) 時井由花，本田一郎，岡島俊哉，角和博，藤井俊子，穂屋下茂：“e ラーニングによる教員免許状更新講習『教員のための環境教育』の実践”，2010 九州 PC カンファレンス in 長崎大学発表講演論文集， pp.24-25（2010）.

© 2012 CIEC

現代版 PC 態度尺度を用いた PC に対する態度変化の測定

河野賢一*1・落合 純*1・和田裕一*1
Email: kono@cog.is.tohoku.ac.jp

*1：東北大学大学院情報科学研究科

◎Key Words コンピュータに対する態度，情報教育，質問紙

1. はじめに

情報科目は教科の性質上，個々の受講生の能力や学習効果を筆記試験等の成績のみから客観的に把握し評価することは困難であり，提出物や作成課題の主観的評価といった方法に頼らざるを得ないのが現状であろう．また，情報科目の授業は実習形式で行われることが多く，一度に多数の受講生を対象に教える場合が多いため，個々の受講生の能力や学習効果，達成度を的確に把握することは容易ではない．ゆえに，受講生の心理的な側面の変化を客観的かつ定量的にとらえ，これらの情報を基にして多角的な評価を行うことにより，従来よりも的確な成績評価や教育効果の確認を行うことができる可能性があると考えられる．

受講生の心理的な側面の変化を評価に適用する試みとして，授業の前後における受講生のパーソナルコンピュータ（以下，PC）に対する態度変化を測定し，その結果を基にして授業内容の改善・効果検証を行うという取り組みが以前よりなされているが（たとえば，水野，2004）[(1)]，このような先行研究の例はそう多くはない．また，態度変化を測定するために使用する質問紙や尺度，受講生の特徴，授業内容などの諸条件の組み合わせは様々なものが考えられるため，PC に対する態度変化が授業内容の改善・効果検証に適用できるかどうかを明らかにするためには，できるだけ多くの調査・検証を行う必要があると思われる．

そこで本研究では，情報科目を履修している初年度の大学生を対象に，情報科目の授業を受講することによって受講生の PC に対する態度がどのように変化するのか調査した．具体的には，情報科目の初回の授業と最終回の授業において，受講生の PC に対する態度を現代版 PC 態度尺度（落合ほか，2011）[(2)]を用いて測定し，結果の比較・検討を行った．また，PC スキルの主観評価と PC セルフエフィカシーについても同様に測定し，PC に対する態度の変化とこれらの要因の関連についても分析を行った．

2. 方法

2.1 調査対象者および調査手続き

調査は初年度の大学生を対象とした情報リテラシー科目（コンピュータや Microsoft 社の Word，Excel，PowerPoint の基本的な操作方法といった，いわゆるコンピュータリテラシーの習得を目的とした半期の授業）の受講生に対して 2010 年度と 2011 年度において行われ，各年度の授業開始時と授業終了時に質問紙を配布し，回答してもらうことで実施した．2010 年度の調査では現代版PC態度尺度とPCセルフエフィカシー尺度，PC 操作スキル尺度より構成された質問紙を使用し，2011 年度の調査では現代版 PC 態度尺度のみで構成された質問紙を使用した．欠損がある回答および授業開始時と授業終了時の対応がとれない回答は除外し，最終的に分析対象としたのは，現代版 PC 態度尺度においては 152 名（2010 年度が 71 名，2011 年度が 81 名），PC セルフエフィカシー尺度においては 74 名（2010 年度のみ），PC 操作スキル尺度が 59 名（2010 年度のみ）であった．

2.2 調査材料

現代版 PC 態度尺度

PC に対して，ユーザーがどのような態度をもっているのかを調べるために，落合ほか(2011)[(2)]が作成した現代版 PC 態度尺度を用いた．この尺度は，「PC に対する肯定感」「PC 使用による人間性喪失不安」「PC から受ける心身的不快感」「PC 使用による生活向上感」の４つの下位因子から構成されており，一定の信頼性が確認されている．

「PC に対する肯定感」には，「コンピュータに対して親しみを感じる」といった，PC に対するポジティブな感情を示す項目がまとまっている．「PC 使用による人間性喪失不安」には，「コンピュータを使い始めたら，それに依存するようになり，自分の書いたり計算したりする能力が失われていく」といった，コンピュータの使用が人々にもたらす悪影響への不安を示す項目がまとまっている．「PC から受ける心身的不快感」には，「コンピュータを見るとうんざりする」や「コンピュータの前に座ると，息切れするような感じがする」といった，心理的・身体的な不快感を表す項目がまとまっている．「PC 使用による生活向上感」は，「コンピュータはわれわれの生活にとって必要な道具だと思う」や「コンピュータは人間の弱点を補ってくれる便利な機械だ」といった，ユーザーが持つ PC 利用が人々の生活にもたらす恩恵についての意識や考えを表す項目がまとまっている．

項目数は，「PC に対する肯定感」が５項目，「PC 使用による人間性喪失不安」が６項目，「PC から受ける心身的不快感」が６項目，「PC 使用による生活向上感」が４項目の，計 21 項目であった．評定は，「１：あてはまらない」から「５：あてはまる」までの５件法であった．

© 2012 CIEC

PC セルフエフィカシー尺度

PC に対する自己効力感の程度を測るために，落合ほか(2011)[2]が作成したPCセルフエフィカシー尺度を用いた．項目数は5項目であった．評定は，「１：あてはまらない」から「５：あてはまる」までの５件法であり，得点が高ければ高いほど，PC 操作における自信が高いことを意味している（５項目中３項目は逆転項目）．

PC 操作スキル尺度

PC 操作においてどの程度のスキルや知識を持っているのかを調べるため，Computer Understanding and Experience Scale（Potosky & Bobko, 1998）[3]を参考に独自に作成したものを使用した．項目数は 37 項目であった．評定は，「１：あてはまらない」から「５：あてはまる」までの５件法であり，得点が高ければ高いほど，PC 操作におけるスキルや知識が高いことを意味している．

3. 結果

3.1 PC に対する態度変化の検討

まず，2010 年度の授業の授業開始時と授業終了時における現代版 PC 態度尺度の合計得点の差を検討した．その際，得点が高ければ高いほど PC に対しポジティブな態度を持っているとみなすことができるようにするため，「PC から受ける心身的不快感」および「PC 使用による人間性喪失不安」の各項目を逆転項目として扱い，全体得点を算出した（得点範囲：21－105）．対応のある t 検定による検討の結果，授業開始時と授業終了時における現代版 PC 態度尺度の合計得点の平均には有意な差が見られ（$t(70)=4.628$, $p<.001$），授業終了時の合計得点の平均（75.5）は，授業開始時の合計得点の平均（70.4）に比べて高いことが示された．

また，現代版 PC 態度尺度の各下位尺度の得点差を t 検定で検討したところ，「PC に対する肯定感」および「PC から受ける心身的不快感」において有意な差がみられ（PC に対する肯定感：$t(70)=5.712$, $p<.001$；PC から受ける心身的不快感：$t(70)=4.060$, $p<.001$），授業終了時の「PC に対する肯定感」の得点の平均（17.7）は，授業開始時の得点の平均（15.5）に比べて高く，授業終了時の「PC から受ける心身的不快感」の得点の平均（13.8）は，授業開始時の得点の平均（15.7）に比べて低いことが示された．

さらに，PC セルフエフィカシー尺度と PC 操作スキル尺度の得点差を t 検定で検討したところ，両方とも有意な差がみられ，（PC セルフエフィカシー尺度：$t(73)=5.661$, $p<.001$；PC 操作スキル尺度：$t(58)=12.266$, $p<.001$），授業終了時の「PC セルフエフィカシー尺度」の得点の平均（11.9）は，授業開始時の得点の平均（9.8）に比べて高く，授業終了時の「PC 操作スキル尺度」の得点の平均（91.8）は，授業開始時の得点の平均（74.4）に比べて高いことが示された．

3.2 授業内容が PC に対する態度変化に及ぼす影響の検討

2011 年度の授業においては東日本大震災の影響により，2010 年度の内容とほぼ同一の内容を通常よりも限られた授業回数で実施せざるを得なかった．このことが PC に対する態度変化にどのような影響を与えたのかを確認するため，2（年度：2010 年度，2011 年度）×2（回答時期：授業開始時，授業終了時）の 2 要因混合計画の分散分析を，現代版 PC 態度尺度の合計得点および現代版 PC 態度尺度の各下位尺度の得点に対して行った．

その結果，「PC に対する肯定感」と「PC 使用による生活向上感」においては回答時期による主効果が有意であり，（PC に対する肯定感：$F(1,150)=48.682$, $p<.001$；PC 使用による生活向上感：$F(1,150)=6.261$, $p<.01$），授業終了時の「PC に対する肯定感」の得点（17.5）は，授業開始時の得点（15.7）に比べて高く，授業終了時の「PC 使用による生活向上感」の得点（16.7）は，授業開始時の得点（16.3）に比べて高いことが示された．

また，現代版 PC 態度尺度の合計得点と「PC から受ける心身的不快感」においては交互作用が有意であった（現代版 PC 態度尺度：$F(1,150)=6.107$, $p<.05$；PC から受ける心身的不快感：$F(1,150)=5.914$, $p<.05$）．下位検定の結果，現代版 PC 態度尺度の合計得点については 2010 年度における回答時期の単純主効果が有意であり（$F(1,150)=27.73$, $p<.001$），2011 年度のそれは有意傾向であった（$F(1,150)=3.13$, $p=.08$）．このことから，授業終了時の現代版 PC 態度尺度の合計得点は授業開始時と比べて高くなる傾向にあることが認められたが，その変化の程度は 2010 年度においてより顕著であったことがうかがえた．また，「PC から受ける心身的不快感」の得点に関しては授業開始時における年度の単純主効果ならびに 2010 年度における回答時期の単純主効果がそれぞれ有意であった（$F(1,300)=4.78$, $p<.05$; $F(1,150)=18.87$, $p<.001$）．このことから，授業終了時の「PC から受ける心身的不快感」は授業開始時と比べて低くなる傾向にあることが認められたが，その変化の程度は 2010 年度においてより顕著であったことがうかがえた．また，授業開始時の「PC から受ける心身的不快感」は 2011 年度のほうが 2010 年度よりも低かった．

さらに，「PC 使用による人間性喪失不安」においては年度による主効果が有意であり（$F(1,150)=4.208$, $p<.05$），2011 年度の「PC 使用による人間性喪失不安」の得点（18.6）は，2010 年度の得点（17.4）に比べて高いことが示された．

4. 考察

本研究では，現代版 PC 態度尺度を用い，初年度の大学生が情報リテラシー科目を受講することによって PC に対する態度がどのように変化するかを調査した．

2010 年度の調査においては，現代版 PC 態度尺度の合計得点，「PC に対する肯定感」尺度得点，「PC から受ける心身的不快感」尺度得点，PC セルフエフィカシー尺度得点，PC 操作スキル尺度得点において，授業開始時と授業終了時の得点間に有意な差が見られた．これらの結果より，情報リテラシー科目の授業を受けることによって受講生は PC に対してよりポジティブな態度を持つようになる可能性が示唆された．授業では PC を使った実習が中心となるため，必然的に PC に触

© 2012 CIEC

れる機会が増えることによってそれまでに抱いていたPC に対する抵抗感が軽減され，PC に対してよりポジティブな態度を持つようになることは想像に難くない．

一方，「PC 使用による生活向上感」尺度得点と「PC 使用による人間性喪失不安」尺度得点には，授業開始時と授業終了時の得点間に有意な差は見られなかった．「PC 使用による生活向上感」は，PC 利用が人々の生活にもたらす恩恵についての意識や考えを表す尺度であり，「PC 使用による人間性喪失不安」はコンピュータの使用が人々にもたらす悪影響への不安を示す尺度であることから，日常生活に関連した実用的な内容を授業に多く組み込むことによって，これらの態度にも変化が現れるかもしれない．

次に，年度×回答時期の交互作用について考察する．先述の結果より，2010 年度，2011 年度ともに，授業開始前に比べて終了時における現代版 PC 態度尺度の合計は向上し，「PC から受ける心身的不快感」は低下するといったように，ポジティブな方向への態度変化が認められたが，その変化の程度は2010 年度のほうが顕著に認められた．このことは，見方を変えると，2011 年度における授業内容の一部変更および授業時間の削減によって，例年と比べて十分な教育・指導ができなかったことの影響が反映されたものと解釈可能かもしれない．また，授業開始時の「PC から受ける心身的不快感」が 2011 年度のほうが 2010 年度よりも低かった理由は定かではないが，高い PC スキルを持つ受講生（PC に対してポジティブな態度をとる受講生）の割合が 2010 年度よりも 2011 年度のほうが多かったためではないかという仮説が考えられる．本研究では 2011 年度の調査で PC 操作スキルの測定を行わなかったため，この仮説を検証することはできなかったが，今後の検討課題としたい．

5. おわりに

本研究の結果より，情報リテラシー科目の授業を受けることによって受講生は PC に対してよりポジティブな態度を持つようになり，また，授業内容の変化が受講生の PC に対する態度の変化という形で現れる可能性が示唆された．PC に対する態度が積極的になることで PC 操作技能に影響を及ぼすという報告[4]もあることから，受講生の PC に対する態度の変化の測定は，情報リテラシー科目の授業の効果測定を行う際の判断基準のひとつとして応用できると考えられる．

なお，本研究における調査は初年次の大学生を対象としたものであり，ここでの知見を他の対象にまで一般化できるかについては今後も調査・検討していく必要があるだろう．

参考文献

(1) 水野 りか："心理学科 1 年生の教育前後のコンピュータに対する態度の変化：2002 年度入学生と 2003 年度入学生の比較"，中部大学人文学部研究論集, 12, pp.1-18 (2004)

(2) 落合 純，石渡陽子，彭志春，和田裕一："現代版パーソナルコンピュータ態度尺度作成の試み"，CIEC 研究会論文誌，2，pp.25-32，（2011）．

(3) Potosky, D. & Bobko, P："The computer understanding and experience scale: a self-report measure of computer experience", Computers in Human Behavior, 14, pp.337-348, (1998).

(4) 辻 義人："コンピュータ学習者の操作技能を規定する背景要因の検討"，日本教育工学会論文誌，29，pp.185-188，（2005）．

© 2012 CIEC

© 2012 CIEC

食育ICT利活用モデル「学食どっとコープ」の発展方向 ～情報システムとしての研究と利用推進対策の考察～

金本航*1・栗山武久*2・吉川信生*3・行武良明*4
Email: wataru-k@koyo-net.co.jp*1, kuriyama.tk@fc.univcoop.or.jp*2, nobutaka-y@ koyo-net.co.jp *3,
yoshiaki-y@ koyo-net.co.jp *4

*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
*3: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部
*3: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部
◎Key Words ICT 利活用，食育，メニュー情報

1．はじめに

本論文は，大学生協食堂（大学生協東京事業連合）で提供している食事のメニュー情報を提供するシステム，「学食どっとコープ」のサイト利用実態報告と、より多くの学生に利用してもらうためのサイト改善策の提案のまとめである。本システムは，食の安全・安心への担保としての食品のアレルゲン情報検索、基本情報（塩分，原材料・原産地等）提供システムとして始まった。現在では好みのメニューを組合せた際の栄養価を事前に調べられる機能や「３群点数法」を基準とした栄養を補うメニューを提案する機能を搭載している。このシステムを学生に利用してもらうことにより，学生の食生活の自立をサポートする事が可能となる。また大学生協の食育啓蒙活動としても利用されている。今回このシステムをユーザがどのように利用しているかのアクセス解析をもとに分析し，問題点の抽出を行った。

はじめに「学食どっとコープ」のめざすところと，大学生協の食育啓蒙活動との連携について述べ，次にサイトアクセス解析からみる利用実態と問題点、最後に問題の解決方法について述べる。

2．学食どっとコープの目指すところ

2.1 大学生協食堂の安全･安心への取り組みを広く知らせること

まず初めに、食の安全・安心への担保としての食品の基本情報（アレルゲン情報，カロリー・塩分等）の検索システムとしてスタートした。

各メニューへ表示した基本情報は図１の通りである。

図１ メニュー情報(2012/06)

2.2 学生の食生活の自立をサポートするツールとしての活用

「緑が足りないからこれ食べたらどう」システムを利用してもらい、栄養のバランスを学生自ら考えて、メニューを組み合わせるようになること、つまり「食生活の自立をサポート」するツールとして活用されることを目指す。

「緑が足りないからこれ食べたらどう」の目的と概要は下記の通り。

メニュー情報から好みのメニューを複数選択して栄養価を調べられる。合計栄養素が出たところで，「三群点数法」(1)，図２における緑の値が基準値に足りなければ緑の値を補うメニューを表示する。

出典：大学生協東京事業連合食堂ポスター(2012/03)

図２ 三色食品群

3．「学食どっとコープ」と大学生協の食育啓蒙活動との連携

3.1 勉強会・食堂まつり・食生活相談会などでの周知・活用

大学生協東京事業連合主催の，食育に関する勉強会，食生活相談会でも「学食どっとコープ」を紹介し、活用。図3，図4。

© 2012 CIEC

図 3 大学生協東京事業連合食堂祭り風景
(2012/04 芝浦工業大学生協にて)

図 4　大学生協東京事業連合総会交流会
(2012/06 東京学芸大学にて)

3.2 広報宣伝物の配布

1、大学生協東京事業連合が発行するメニュー情報に関する宣伝物にバナーを掲載。(図 5，図 6) 2、東京事業連合食堂事業部の取り組みを紹介するパンフに、学食どっとコープの利用方法を掲載。(図 7，図 8) 3、大学生協の食堂内に学食どっとコープの利用を訴求する卓上 POP を配置。(図 9，図 10)

図 5　宣伝物記載バナー1

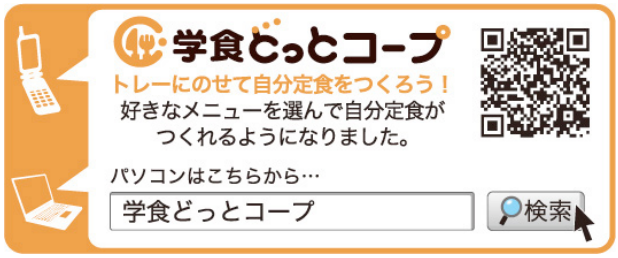


図 6　宣伝物記載バナー2

図 7　パンフ表紙

図 8　パンフ記載利用方法

図 9　卓上 POP　PC 利用訴求

図 10　卓上 POP　モバイル利用訴求

4．アクセス解析からみる利用実態と問題点

4.1 アクセス数の伸び悩み

2010/6/1~2011/5/3 と 2011/6/1~2012/5/31 のアクセス解析の数値比較を見ると(図 11)、訪問数：－15.02%、ユーザ数：－25.65%と大幅減になっている事が解る。3 月 11 日の震災による大学の学事変化、計画停電による食堂の営業停止が大きな要因である。しかし訪問数が減っている中で,滞在時間、訪問別ページ数がプラスになっていること、直帰率が減少していることから、サイト訪問者はサイト内の各ページを時間を掛けてみるようになってきていると言える。しかし、リピートアクセス(複数サイトを訪れたユーザの利用)数値比較(図 12)をみると、新規訪問数－25.82%と減少している。そのため、全体の訪問者数の伸びは、新規訪問者をいかに伸ばすかにもかかっていると考える。

全体の訪問者数が伸びないと「食の安全・安心」への取り組みを伝えること、「学生の食生活の自立」をサポートするという目的が果たせない事になる。そのためアクセス数が落ち込むということはこのサイトは大きな問題点である。

図 11 2010/6/1~2011/5/3 と 2011/6/1~2012/5/31 の詳細数値比較

© 2012 CIEC

4.2 リピートアクセスの割合が少ない

リピートアクセス(複数サイトを訪れたユーザの利用)数値比較(図 12)をみると、リピートアクセス＋20.05%と伸張している。しかし、全体としては依然として新規訪問数の割合が大きく、リピートアクセス数は 3 割強でしかない(図 13)。このサイトに搭載されている「緑が足りないからこれ食べたらどう」システムは、日々の栄養計算等を学生にしてもらうことで、「学生の食生活の自立」をサポートしていく目的を果たすもので、リピートアクセスが少ないということは、システムが複数回利用されていないということになり、問題である。また、4.1 で述べた新規訪問者についても、どのようにして複数訪問してもらうかも考える必要がある。

ユーザーの種類	訪問数	訪問別ページ数	訪問時の平均滞在時間	新規訪問の割合	直帰率
1. New Visitor					
2011/06/01 - 2012/05/31	56,011	6.93	00:01:22	100.00%	58.50%
2010/06/01 - 2011/05/31	75,502	5.28	00:01:02	100.00%	69.68%
変化率	-25.82%	31.26%	32.35%	0.00%	-16.06%
2. Returning Visitor					
2011/06/01 - 2012/05/31	27,890	12.13	00:02:53	0.00%	24.93%
2010/06/01 - 2011/05/31	23,232	11.71	00:02:40	0.00%	30.11%
変化率	20.05%	3.56%	8.30%	0.00%	-17.19%

図 12 2010/6/1~2011/5/31 と 2011/6/1~2012/5/31 のリピートアクセス数値比較

ユーザーの種類	訪問数
1. New Visitor	66.76%
2. Returning Visitor	33.24%

図 13 2011/6/1~2012/5/31 リピートアクセス数値

4.3 スマートフォン利用が伸びているが未対応

図 14 を見るとモバイルで利用のアクセス数(図 14, YES)が減少していることが解る。また、図 15 をみると Ezweb、NTT DoCoMo、SoftBank など従来携帯からの利用が減り、Andoroid、iPhone などのスマートフォンからの利用が大きく伸びていることが解る。スマートフォンの利用が一般市場で伸びている中で、スマートフォンに対応したインターフェースになっていないため, スマートフォンでアクセスしたユーザが使いづらい状況になっている点が問題である。

また，株式会社 電通による 3 月 29 日、スマートフォンユーザの利用実態調査(2)によると，スマートフォンユーザは 3 年間で 3%から 36%へ急増しており、とくに 2012 年調査では 2011 年に比べ男女 10 代の利用率が大幅にアップしている（男性 10 代：7%⇒37%、女性 10 代：7%⇒31%）。このことから，学生をターゲットにする当サイトはスマートフォン対応が必要不可欠であると言える。

モバイル		
1. No		
2011/06/01 - 2012/05/31	51,645	61.55%
2010/06/01 - 2011/05/31	54,294	54.99%
2. Yes		
2011/06/01 - 2012/05/31	32,256	38.45%
2010/06/01 - 2011/05/31	44,440	45.01%

図 14 2010/6/1~2011/5/3 と 2011/6/1~2012/5/31 のモバイル利用数値

オペレーティング システム		
1. EZweb Device		
2011/06/01 - 2012/05/31	13,664	42.36%
2010/06/01 - 2011/05/31	37,669	84.76%
2. Android		
2011/06/01 - 2012/05/31	8,305	25.75%
2010/06/01 - 2011/05/31	635	1.43%
3. iPhone		
2011/06/01 - 2012/05/31	5,087	15.77%
2010/06/01 - 2011/05/31	885	1.99%
4. NTT DoCoMo		
2011/06/01 - 2012/05/31	3,435	10.65%
2010/06/01 - 2011/05/31	4,035	9.08%
5. iPad		
2011/06/01 - 2012/05/31	727	2.25%
2010/06/01 - 2011/05/31	308	0.69%
6. SoftBank		
2011/06/01 - 2012/05/31	709	2.20%
2010/06/01 - 2011/05/31	755	1.70%
7. iPod		
2011/06/01 - 2012/05/31	281	0.87%
2010/06/01 - 2011/05/31	148	0.33%
8. iOS		
2011/06/01 - 2012/05/31	39	0.12%

図 15　2010/6/1~2011/5/3 と 2011/6/1~2012/5/31 のモバイル OS 利用数値比較

５．媒体事例と問題点の解決方法

5.1 利用者へのインセンティブ

アクセス数を増やすためには，利用者へインセンティブを与えることが，有効である。現に過去にキャンペーンを行った，「自分定食をつくろうキャンペーン」の割引パスポート(図 16)配布時には，歴代２位の 1 日 805 アクセスを記録している。

© 2012 CIEC

図 16　2010 年 11 月 学食割引パスポート

「自分定食をつくろうキャンペーン」の概要は下記の通り。「学食どっとコープ」のトレーにのせる機能を利用し，自分定食をつくる。その組合せがおかず 2 点以上の場合，割引パスポート提示で，1 点につき 10 円割引。

5.2 複数回利用させるためのサイト改善

リピートアクセス数を増やすためには，複数回来てもらわなければならない。複数回訪問しなければならない状況をつくる，複数回こなければ情報が得られない状態を作る必要があります。そのために、情報の種類(コンテンツ)を増やし.それらを一度に更新するのではなく，数回に分けて更新することで訪問数を増やせると考える。

例えば，定期のメニュー更新日(通常月 1 回)以外に，図 17 のような，情報(コンテンツ)を掲載，更新するなど。

図 17　新コンテンツ案

5.3 スマートフォンでも見やすい・使いやすいユーザインターフェースへの改善

スマートフォンの利用者への対応としては，スマホでも見やすい.使いやすいユーザインターフェースへの改善が挙げられる。スマホは従来の PC や携帯と違い，タッチパネル方式であるため細かいクリックがし難いという問題がある。そのため，クリックする部分を大きなボタンとして配置する必要がある。また，PC サイトとスマホでは画面のタテヨコ比が異なるため，スマホでそのまま PC サイトを見ようとすると，画像や文字が小さく表示されてしまう場合がある。そのためスマホ用に画面の表示を改善する必要がある。

図 18　スマホ対応インターフェース

他媒体の事例としては，下記のようなものがある。

ファッション EC サイトを運営する「夢展望」(3)同社はスマホ用サイトを 2010 年 12 月開設し，顧客単価向上という成果を上げている。自社 EC サイトをスマホでの表示に最適化した結果，対応前は売上高全体の 2%であったスマートフォンからの購入が，2011 年 5 月の時点で，7%までに急増。2012 年には 20%~30%に達するとみている。このサイトでは，商品詳細ページは全面液晶の端末が多いスマホ向けに，以前よりも大ききな画像を掲載し，指でスライドさせればページの移動が必要なく商品画像を次々と見られる。また，最初から全ての情報をみせるのではなく，視認性の高い大きなボタンを配置し，その操作で必要な情報を多くスクロールさせることにより，引き出せるようにした。

6．おわりに

食育という観点から、学生が日ごろ生活をする大学という場にある大学生協食堂の果たす役割は大きい。その大学生協の「食の安全・安心への取り組み」を周知するため、また「学生の食生活の自立をサポートする」ために、この「学食どっとコープ」というサイトをより多くの学生に利用してもらう必要がある。今後の課題として、スマートフォン対応や twitter、Facebook など ICT の動向への対応はもちろん、親御さんや大学の食育関連担当部局との連携やコミュニケーションを仲立ちするためのツールを発展させることにある。

謝辞

「学食どっとコープ」の開発にあたり，食品データベース，三群点数の情報提供いただいた大学生協東京事業連合　管理栄養士　高橋亮子氏および掲載している食品写真をご提供いただいたイワサキ・ビーアイ（株式会社　岩崎）に謝意を表したい。

参考文献

(1) 1952 年広島県庁技師岡田正美提唱 香川綾”四訂食品成分表 1996”，女子栄養大学出版部(1996).

(2) 2012 年 3 月 29 日株式会社 電通「スマートフォンユーザの利用実態調査」
http://www.dentsu.co.jp/news/release/2012/pdf/2012036-0329.pdf

(3) 日経デジタルマーケティング 2011 年 7 月号

© 2012 CIEC

ＩＣＴ活用力診断テストの評価結果と学業成績に関する考察

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，事前評価，事後評価，学業成績

1.　はじめに

インターネットやコンピュータなどが生活の隅々まで普及した情報社会では，ＩＣＴを利活用する能力は，最早あらゆる場面で必要不可欠なスキルの一つとなった．本学では，2007 年度より 1 年次前期科目「情報リテラシー」の事後評価のひとつとして，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ＩＣＴ利活用能力を測定し，教育効果などを報告してきた．

本研究では，従来の事後評価に加え，情報リテラシーの受講開始前の事前評価を測定した 2010 年度入学生を対象とした．事前事後評価のＩＣＴ利活用能力，授業アンケート，および，2 年次終了時までの学業成績との関連を分析した結果を報告する．

2.　1，2 年次カリキュラムについて

本学科 1 年次開講科目は，共通教育科目 7 割，専門科目 3 割の比率である．同 2 年次は，共通教育科目 3 割，専門科目 7 割の比率である．

ＩＣＴの利活用に直接関わる科目は，1 年次前期履修の情報リテラシーのみである．プログラミング，英語，数値計算などの一部の科目は，パソコンを授業で用いるが，ＩＣＴ利活用を学習目標とするわけではない．

3.　授業評価アンケート

表 1 に授業評価アンケートを示す．項目 01 から 08 は，情報リテラシーの授業に関連の深い項目である．

アンケート項目 09 から 15 は，大学での学習に関連の深い項目である．項目 01 から 14 までの回答方法は，「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 件法である．項目 15 の回答方法は，上位・中位･下位の選択肢の 1 つを選ぶ 3 件法である．

表 1　授業評価アンケート

01 情報リテラシーの授業はわかりやすかった
02 情報リテラシーの課題をがんばった
03 情報リテラシーの授業は簡単だった
04 情報リテラシーの教科書はわかりやすかった
05 自宅に自分専用のパソコンがある
06 タッチタイピングができる
07 パソコンよりも携帯電話の方が使いやすい
08 もっとパソコンを使えるようになりたい
09 学習支援室で教えてもらいわかるようになった
10 大学に入って一般的な教養が身についた
11 大学に入って専門分野の知識が身についた
12 授業に遅刻をしない
13 提出物を期限内に出している
14 情報通信学科はまあまあ自分にあっている
15 成績は学科内の（上位・中位･下位）である

4.　情報リテラシーの授業評価

4.1　Rasti による事前事後評価

Rasti による事前評価は，授業第 1 回目の 2010 年 4 月 7 日，事後評価は，最終授業の 2010 年 7 月 28 日に実施した．双方に参加した学生 40 名を評価対象とした．

Rasti による事前事後評価の結果を図 1 に示す．Rasti 総合得点の事前評価の平均値は，416.7，事後評価のそれは，485.6 で，事後評価と事前評価の間に有意な差が認められた(t=4.504, df=39, p<.000).

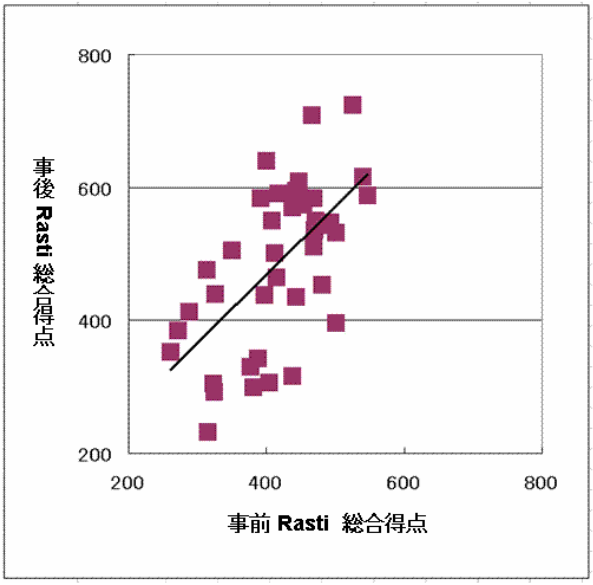


図 1　Rasti による事前事後評価

事後 Rasti 総合得点の事前 Rasti 総合得点による回帰式を(式 1）に示す。

事後 Rasti ＝57.901+1.026*事前 Rasti　…　(式 1)

4.2　アンケートによる情報リテラシーの授業評価

情報リテラシーの最終授業において，表 1 の授業評価アンケートを実施した．その結果について，事後の Rasti 総合評価が 500 以上の 22 人と 500 未満の 18 人に分けた結果を図 2 に示す．

© 2012 CIEC

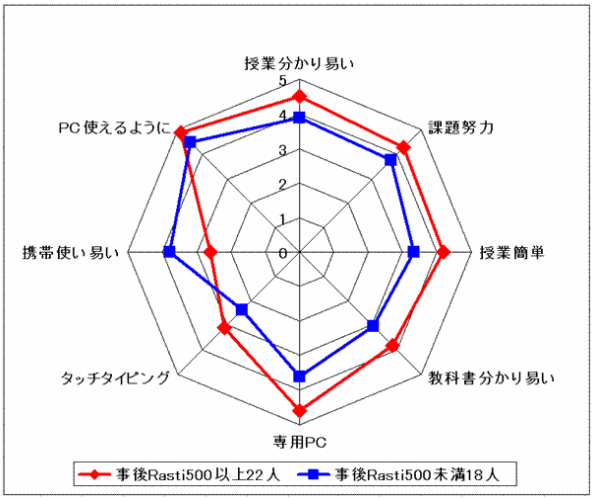


図2　授業評価のアンケート結果

「授業はわかりやすかった」，「授業は簡単だった」，「教科書[2]はわかりやすかった」の3項目は，総合評価が500以上の22人が500未満の18人に比べ有意な差が認められた（p<.05）．「携帯電話の方が使いやすい」の項目は，総合評価が500未満の18人が500以上の22人に比べ有意な差が認められた（p<.01）．

5.　Rasti 総合評価と学業成績について

5.1　Rasti 総合評価と１・２年学業成績

事前事後の Rasti 総合評価と学業成績（単位取得した評価（5，4，3）の合計）の散布図を図3に示す．

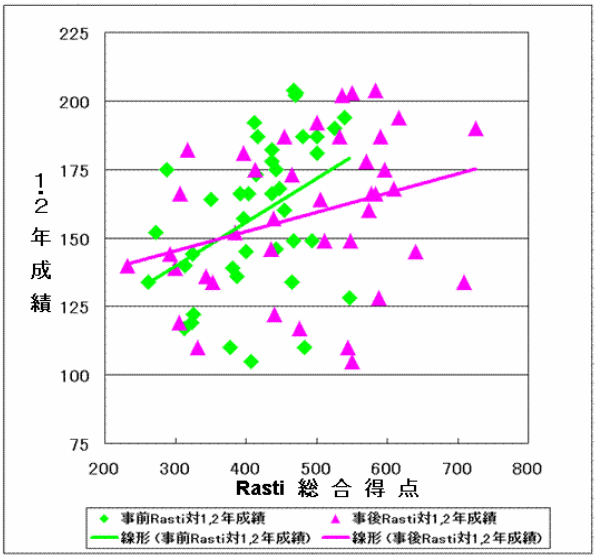


図3　Rasti 事前事後総合得点と１・２年学業成績

事前 Rasti 総合評価と１・２年次学業成績の間には中程度の相関関係(r=.416, p<.008)が認められた．しかし，事後 Rasti 総合評価と１・２年次学業成績の間には相関関係は認められなかった．

5.2　Rasti 総合評価とプログラミング成績

事前事後の Rasti 総合評価とプログラミング成績（プログラミング基礎およびプログラミング演習の評価（5，4，3）の合計）の散布図を図4に示す．

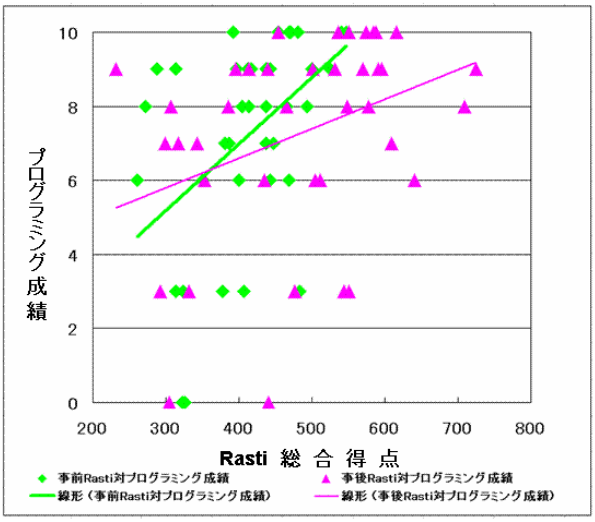


図4　Rasti 事前事後総合得点とプログラミング成績

事前 Rasti 総合評価とプログラミング成績の間には中程度の相関関係(r=.476, p<.002)が認められた．事後 Rasti 総合評価とプログラミング成績の間には弱い相関関係(r=.354，p<.025)が認められた．

6.　考察

(1)事後 Rasti 総合得点は，事前に比べ平均値が 68.9（117%）向上した．授業評価アンケート4項目（図2）の全体平均値が高いことも貢献していると思われる．

(2)「07 パソコンよりも携帯電話の方が使いやすい」に5もしくは4と回答した学生14名は，それ以外の学生26名と比べ，「06 タッチタイピングができる」(p<.01)，「05 自宅に自分専用のパソコンがある」(p<.05)において有意に低い結果となった．さらに，事前 Rasti 総合得点，事後 Rasti 総合得点，プログラミング成績についても，同様に低い結果(p<.05)となった．

(3) １・２年学業成績と事前 Rasti 総合評価が中程度の相関が認められたが，事後 Rasti 総合評価とは相関が認められなかった．本学の授業では，主に教科書，配布資料，プロジェクター，板書などを用いる．課題の中にはパソコンで文書作成をするものもあるが，全体から見ると多いとはいえない．従って，情報リテラシー以外の授業でＩＣＴ利活用能力を必要とする授業は多いとはいえない．その結果，情報リテラシーの授業でＩＣＴ利活用能力が向上した事後 Rasti 総合評価と１・２年学業成績に相関が認められなかったと思われる．

(4) プログラミング授業は，毎週プログラムを 2～3 個制作し，ソースコードと実行画面を電子ファイルとして提出する．そのため，プログラミング成績と事後 Rasti 総合評価に弱い相関が見られたと思われる．

7.　まとめ

今後の携帯電話のさらなる浸透とＩＣＴ利活用能力の関連を注目してゆきたい．

参考文献

(1)　情報活用力診断テスト Rasti，http://rasti.jp/
(2)　noa 出版：”スピードマスターOffice2007&情報モラル”，㈱ワークアカデミー(2007).

© 2012 CIEC

授業評価にみる iPad を使用した講義に関する考察

賀来　亨[*1]・曽我聡起[*2]
Email: kaku-t@do-bunkyodai.ac.jp

*1: 北海道文教大学人間科学部・健康栄養学科
*2: 北海道文教大学外国語学部・国際言語学科

◎Key Words　iPad，PDF 化，授業評価

1.　はじめに

医学部,歯学部を除く医療系大学・学部において,例えば解剖学,病理などの基礎医学を講義する際,医学・歯学部と比較すると圧倒的に講義時間数が少ないことがわかった。講義時間の少ない中で,出来るだけ学生に興味を持たせ,理解させるためにはどのような講義方法をとるか考え続けてきた。

使用するテキストおよび資料をなどをスキャナーで PDF 化し,iPad に転送し,授業中にプロジェクターで表示しながら必要事項をオーバーレイで書き込みを行いながら講義に使用している。従来は,タブレット型 PC ,PowerPoint などを使用し,同様に書き込みをする講義をしてきたが,ある程度限界があることがわかった。iPad を用いることで,その箇所を拡大し,表示するなど手軽に，効率的に講義が可能となりました。また（図１）,iPad 使用前,使用後の両方の講義を受けた学生の評価も非常に良好であったので報告する。

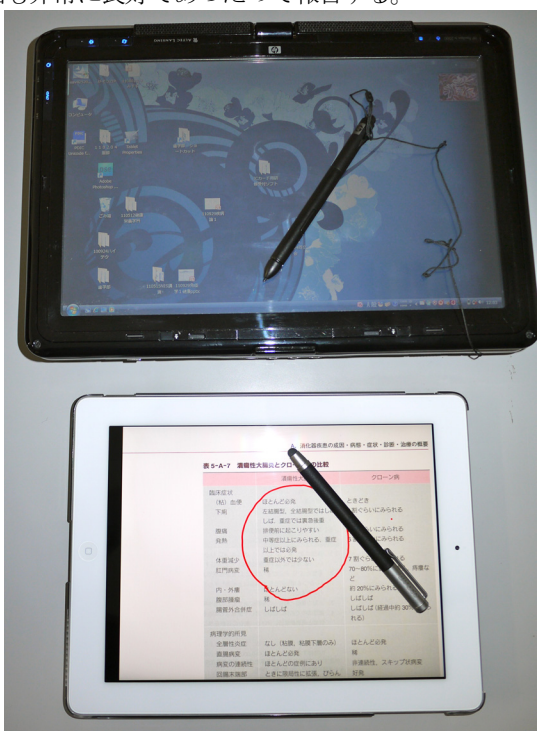


図 1 タブレット PC と iPad
(上：タブレットと PC,下：iPad)

2.　準備

1）　本を裁断する（背表紙の部分）
2）　資料の PDF 化を行う.
　　裁断,自炊した資料(ScanSnap)および PowerPoint あるいは Keynote の資料の PDF 化。
3）　Dropbox に PDF 化した資料を入れる（PC,iPad 両方に Dropbox の Application を入れておく)。
4）　Dropbox から GoodReader あるいは 2Screens に転送する。
5）　資料を提示する（図２～５)。２個の資料がある場合,資料を GoodReader（図３,４） と 2Screens（図５)別々に資料を入れると,時間の節約にもなり,また,もとの資料に簡単に戻れます。
6）　Stylus for iPad(BAMBOOTM)を使用し,書き込みを行う（図１).

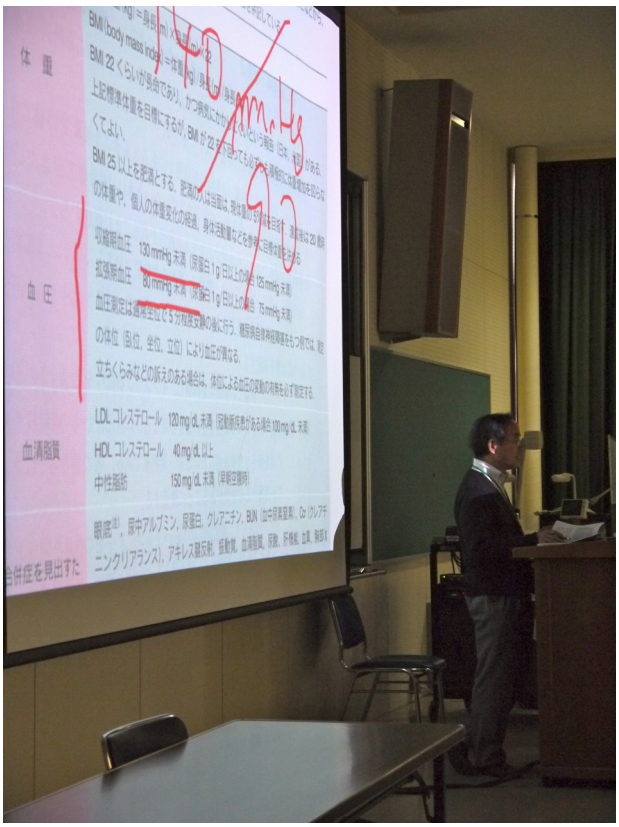


図 2　iPad を用いて講義

3.　授業評価の結果

以下に iPad を使用した効果を記載する.

1）　教科書あるいは資料のどこを見て話しているか,重要部分が視覚的にわかり,一目瞭然であった。
2）　ペンを使用し,書き込みをおこなっているので,ポインターで指す授業よりもわかり易い,また,理解

© 2012 CIEC

しやすかった。

3） 教科書あるいは資料の図,表など重要な箇所を拡大し,説明してくれるので,理解しやすかった。

4） 図,表など細かくてわかりづらい場合,拡大することにより詳細がわかり,理解し易かった。

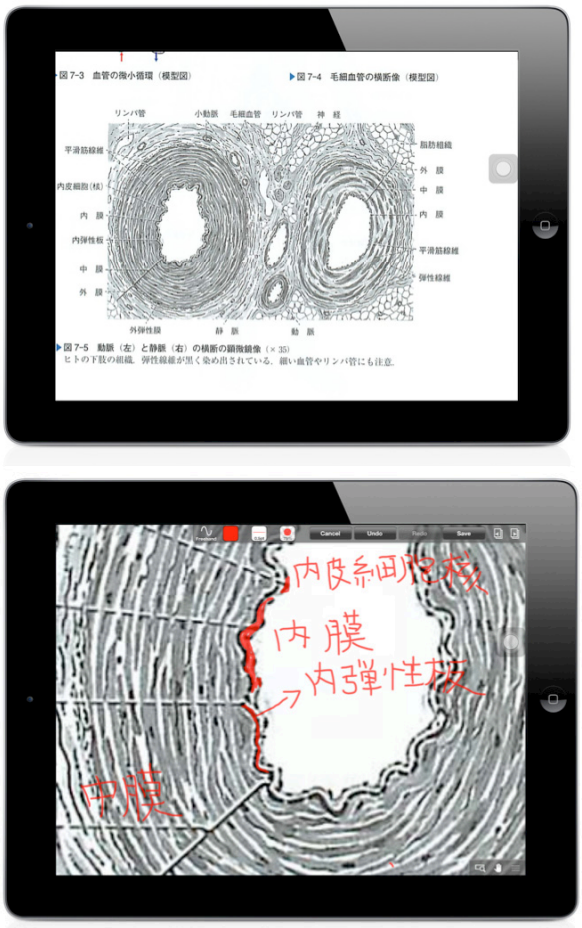


図 3　GoodReader による表示例
上：図の取り込み
下：上の図の拡大,書き込み

図 4　GoodReader による表示例
図の説明,書き込み

図 5　2 Screens による表示例
組織細胞名を四角で囲い提示。

4.　結論

資料（教科書など）を PDF 化し,iPad を用いることで学生も同じ資料を見ながら講義を聞く事ができる。資料の重要な箇所を拡大し,講義中に必要事項をオーバーレイで書き込みを行いながら,表示するなど手軽に，効率的に講義が可能となりました（図３～５）。教科書に重要な箇所に線を引く，また,書き込みをおこなうなど,講義は教科書のどこを話しているのかなど（図４,５），学生の講義も以前に比べ学生が興味を持って聞くようになりました。「学生の授業評価」によるアンケートの結果,iPad の使用前・使用後の比較で講義を受けた学生の評価も非常に良好な結果をえることができました。

5.　終わりに

今後,無線ネットワークを利用し,講義時間数の少ないなかで,さらに工夫をおこなっていく予定です。

参考文献

賀来　亨,曽我聡起：“iPad を使い画面上書き込みを行う講義に関する報告”, PC カンファレンス北海道 2011 (2011).

© 2012 CIEC

トータルライフデザイン教育の構築と推進
- e ポートフォリオシステム活用への取組み -

鳥居隆司*1・古金谷博*2・後藤宗理*3・冨田明美*4
飯田篤*5・平野貴之*6・川井幸治*6・尾内里江*7
Email: torii@sugiyama-u.ac.jp

*1: 椙山女学園大学 文化情報学部
*2: システムズ・クリッパー株式会社
*3: 椙山女学園大学 看護学部
*4: 椙山女学園大学 生活科学部
*5: 椙山女学園 企画広報部
*6: 椙山女学園 総務部
*7: 椙山女学園 学務部

◎Key Words e ポートフォリオ，キャリアデザイン，就業力育成

1. はじめに

最近の急激な社会の変化や厳しい雇用情勢から，大学生の就職率の低下や新卒者の離職率の増加が問題となっている。このような背景から，2010 年 2 月に改正され，2011 年度より施行された大学設置基準では，「学生が卒業後自らの素質を向上させ，社会的・職業的自立を図るために必要な能力」を就業力と定義し，大学に就業力の育成を求めている。ここでの就業力は，単に卒業時に就職できることにとどまらず，さらに幅の広い内容を意味するものである。それぞれの大学生活や学修が有効なものになるとともに，体系的な履修計画の下に学修が行われるよう指導・相談・助言などの支援を行うことが大切であり，講義などの座学によって得られる専門的知識や技術が，実際の現場等の第一線でどのように活用されるか実地に学ぶなど，目的意識をもって学修を継続・深化させることを重視している。また，卒業後に社会で必要な能力や実践的な能力を獲得することや大学生活を通じて修得した様々な知識や技術が，自分の中で有機的に統合され，将来，職業についた場合に求められる最低限の資質能力が形成されているかを自ら確認できる力を身に付けさせることなども求めている(1)。

本学は，高等教育の機能別分化として，「幅広い職業人養成」「総合的教養教育」「地域の生涯学習の拠点」にその特徴をおき，女子総合大学として，生活科学部，国際コミュニケーション学部，人間関係学部，文化情報学部，現代マネジメント学部，教育学部，看護学部の 7 学部を設置し，自立性・自主性・個性重視の教育で，豊かな人間性に裏打ちされた知識や技術を身につけ，時代のニーズに応える人材を育て，一定の成果を上げてきたと考えている。本学が目指すキャリア教育は，基礎的な学力は言うまでもなく，社会人としての基礎的・汎用的能力，とりわけ人間関係形成力や将来の自分の生き方をデザインする力を重視し，女性が大学卒業後の様々なライフステージで遭遇する多様な出来事に柔軟に対応できる能力を身に付けることを特色としている。そして，2010 年度には，文部科学省の就業力育成支援事業プロジェクトに採択され，現在，e ポートフォリオシステムを構築し，日々の学習や様々な取組みを振返り，学生と教員とのコミュニケーションを深めながら，生涯を通じて持続可能な就業力を身に付けられるようトータルライフデザイン教育を推進している。

2. トータルライフデザイン教育の概要

2.1 トータルライフデザイン教育の体系化

本学のライフデザイン教育は，女子総合大学としてのライフステージを意識したキャリア教育である。本学の設置する 7 学部には資格免許取得を目的とした学部もいくつかあるが，学生が将来，どのような場面に

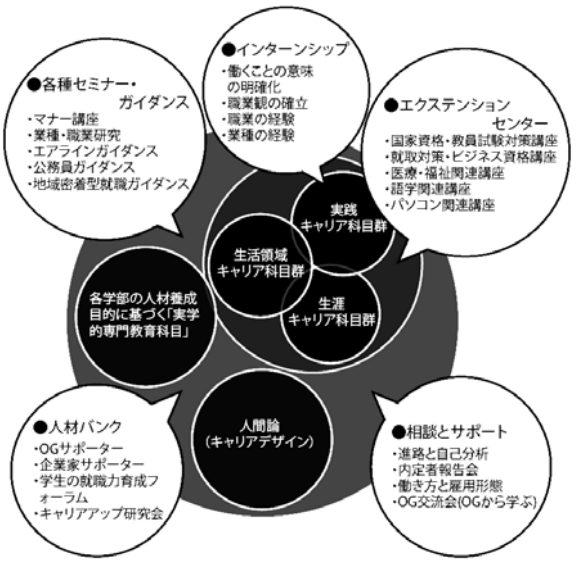


図 1 キャリア教育を軸とした就業力育成のデザイン

遭遇しても対応できる能力に結び付けてとらえている。本学で取り組んでいるキャリア教育を軸とした就業力育成のデザインを図 1 に示す。このように，キャリア教育科目を全学共通科目としての「人間論」，教養教育科目・専門教育科目から「生涯キャリア科目群」「生活領域キャリア科目群」「実践キャリア科目群」，各学部の人材育成目的に基づく「実学的専門教育科目」とい

© 2012 CIEC

うように体系化し，教育課程内外の支援や様々な取組みと組織的に連携させて考えている。

まず，全学共通科目「人間論」において，自身のキャリアについて考える機会を提供する。「人間論」は，学生に「人間とはどんな存在か，人間はいかに生きるべきか」について，必要な知識を得るとともに学生自身の可能性を開発し，将来の生き方についての見識を培うことを目的とするものである。

そして，生涯キャリア科目群では，「仕事学概論」のほか，特定の職業的自立に限定することなく，生涯を見通し，広く社会的自立を視野に入れ，自身の生涯設計に関わる科目を配置している。

また，生活領域キャリア科目群は，女子総合大学の優位性を生かし，社会生活の幅広い具体的な各領域をデザインする際に資する科目である。その領域は，衣・食・住のデザイン，教育デザイン，健康デザインなどを中心とするもので，社会生活の幅広い具体的なライフデザインごとの課題についての考え方に資するものとし，それぞれ関連の深い学部を中心にキャリア教育を具体的に展開・支援するものとし，さらに，実践キャリア科目群では，これらの学びを受け，職業的自立を念頭に置きながら，自身の働き方のデザインに関わる科目を配置している。

2.2 トータルライフデザイン教育の進め方とステップ

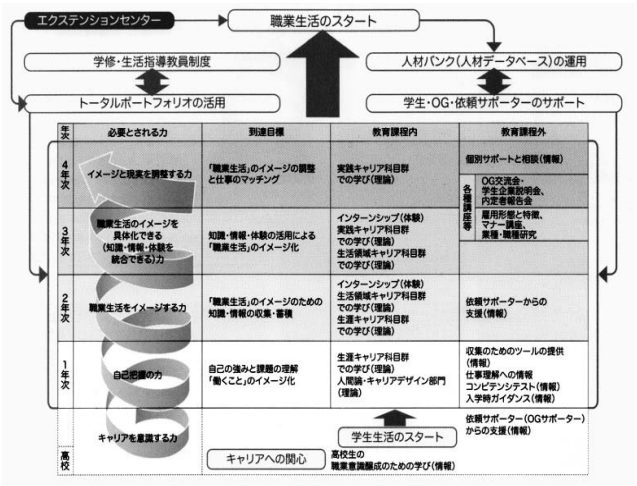


図2 トータルライフデザイン教育の進め方とステップ

本ライフデザイン教育は，具体的には，図 2 に示すようにスパイラルステップを経て実施される。

初年次では，自らの基礎学力を知り，「なりたい自分」への第一歩を踏み出すとともに，「人間論」及び生涯キャリア科目群において，キャリアについて考える機会を提供する。

次年度には，生活領域キャリア科目群において，各ライフステージでの課題の理解や職業観の確立のためのインターンシップも体験する。本教育に協力する卒業生や同窓会，連携企業などの様々な人材による講演会への参加などから「職業生活のイメージ」を描く。

さらに 3 年次では，そのイメージを具体化させるための実践キャリア科目群での学びやインターンシップを通して，専門的知識の職場での活用のされかたを学ぶとともに，卒業生との交流会や学内企業説明会等のキャリアガイダンスの場も提供する。

そして 4 年次においては，個別相談と自己の職業生活のイメージ調整を行うことで円滑な職業生活への移行を図る。このようなトータルライフデザイン教育は，学生が，単に人間の存在や生き方に関する知識，会社や労働に関する法律，社会の仕組み，あるいは，ワークライフバランスの考え方に基づく方法などを獲得することで達成できるものではない。トータルライフデザイン教育で獲得すべき知識は，学生は，社会的な営みにおいてそれを獲得する必要があり，生きるために必要な情報を獲得し適切に活用することで，様々な課題に立ち向かい解決することができる。その成果を継続的で多面的に自ら振返り，他者から評価される過程そのものも学修の一部として必要な活動である。

そこで，本研究では，これらの学修活動によって得られる成果物や学修履歴を収集し，それらの成果物ができあがる過程も含めて継続的に振り返ることのできるツールとしてｅポートフォリオシステムを導入し，全学的に活用を推進している。

3. ｅポートフォリオシステム

3.1 トータル・ポートフォリオ・システム

ｅポートフォリオシステムは，多くの大学で利用されているが，オープンソースのｅポートフォリオシステムとして Sakai CLE(Sakai Collaborative Learning Environment)上に構築される OSP(Open Source Portfolio)や，オンラインポートフォリオ機能に，ソーシャルネットワーキング機能を追加した Elgg,, SNS の機能やブログ機能で容易に利用できる Mahara[2]などがある。

前述のようにトータルライフデザイン教育には，ポートフォリオシステムが不可欠であるが，それ以前に学生や教員，事務職員ともにポートフォリオを利用したことはほとんどなく，それぞれ，学修履歴，授業履歴，業務履歴などを記録する習慣やその過程で生成される成果物の蓄積や選択，振返りの経験も非常に少ない。このような点などを考慮した結果，オープンソースのｅポートフォリオシステムの中から比較的操作性がよく，簡単に利用できるブログ機能を持ち，管理者の操作やカスタマイズも容易な Mahara[3]を選択し，本学のトータル・ポートフォリオ・システムとして構築した。

3.2 トータル・ポートフォリオ・システムの利用

本学のｅポートフォリオシステムは，学修とキャリアを融合した「トータルポートフォリオ」であり，トータルライフデザイン教育の実現のために，学修やキャリアに関する様々な情報を学生自らが継続的に考えながら収集し，それらの情報の中からある目的のために選択した情報や振返りを他者と共有しながら活用する。具体的な取組みとしては，体系化された授業科目での学び，自己発見レポート，ロールモデルの提供などがある。体系化された授業科目での学びでは，トータルライフデザイン教育のカリキュラムとして体系化された授業科目内での学びにおいて興味・関心のある

© 2012 CIEC

科目を自由に選択し，働くことについて，そして自身のキャリアについて考える機会を提供する。

自己発見レポートの取組みでは，客観的な視点から自らの成長感を実感できる。そして，それらの結果に対する振返りや行動を他者からのコメントなどとともに整理することで，なりたい自分に向けて新たなる一歩を踏み出すことができるようになるのではないかと考えている。

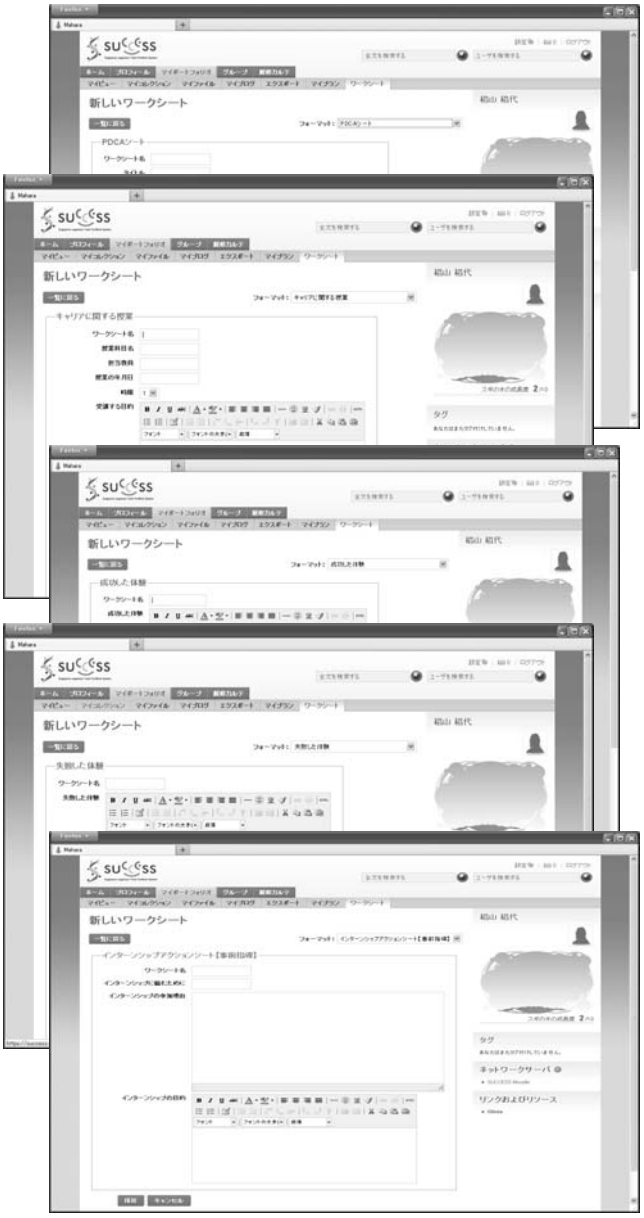


図 3　トータル・ポートフォリオ・システムにおける様々なワークシートの例

ロールモデルの提供においては，就職を具体的に考えるタイミングのみならず，各年次において，本学の長い歴史のなかで様々な業種・職種で活躍されている卒業生から提供される情報を聞く場を設けている。

これらの取組みをに蓄積し，振返りを行った結果は，学修・生活指導教員からの指導・助言やキャリアサポート課からのサポート・アドバイスをより効果的・具体的なものにもし，働くこと・職業生活を具体的にイメージさせ，各学部の教育目的に基づいた専門教育と結びつき，高い「社会的・職業的自立」と「就業力」を具備させることに繋がると考えられる。また，大学でのキャリア教育以外の様々な講義や演習などを受講した結果として，学生自ら取り組んだ学習内容や理解度，気づいた点などを記録し，振り返るとともに，教員からのレビューやコメントなども得ながら成長できる仕組みも備えている。

4.　トータル・ポートフォリオ・システムの機能

トータルライフデザイン教育のためのトータル・ポートフォリオ・システムは，前述のような活用を実現するために，「目標や取組み，成果などをまとめて記録するワークシート」「学修や課外活動の成果物を保存する機能」「自己発見レポートなどの結果報告書から，振返り，保存する機能」「保存した内容を幾つかの切り口で見る機能」「自他の評価や目標設定などの履歴を保存する機能」「目標，成果を公開し，批評を交換する機能」「履修カルテによる振返りを保存する機能」などの機能を備えている。いくつかの機能について以下に示す。

4.1　目標や取組み，成果などをまとめて記録するワークシート

目標を立て，後から振り返ったり，思うところを記録したりするためのワークシートの入力フォームを提供している。それぞれのワークシートは通常のアーティファクトと同様にビューを用いて公開できる。なお，各入力領域は，Mahara の標準的な形式に準じた書式指定や，画像の取扱いができる。

4.2　学修や課外活動の成果物を保存する機能

マイポートフォリオのマイファイル機能を用いて電子ファイルだけでなく，紙面成果物も酪農学園大学で開発された「飛ぶノート[(4)]」を利用して，各種の成果物を保存，蓄積することができる。

図 4　成果物等の保存，蓄積機能

4.3　自己発見レポートなどの結果報告書から，振返り，保存する機能

自己発見レポートやキャリアアプローチ等の結果を PDF ファイルとして一括処理することにより，それぞれの学生に用意されている一時フォルダに保存し，それらの結果に対する取組みを行うことのできる機能を構成した。図 5 は，自己発見レポートの結果を参考に

© 2012 CIEC

しながら，これまでの成果を確認し，社会的な強みの変化について考え，将来に向けて行動するため取組みの例である。

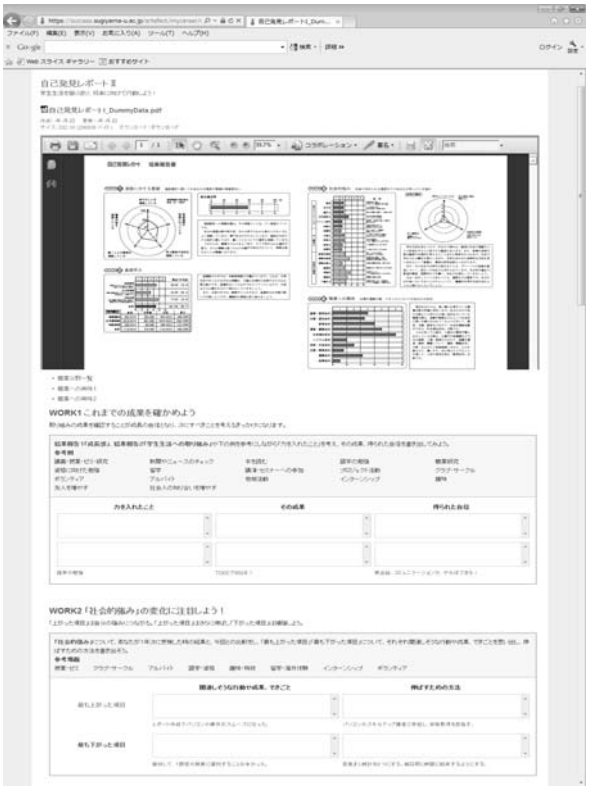


図 5　自己発見レポートに対する取組みのための機能

4.4　履修カルテによる振返りを保存する機能

本学の教務システムとのブリッジ機能を通じて本システムに保存された情報を，履修カルテの各様式に従って表示し，学生に記入させる機能である。以下に各シートの内容を示すが，授業科目名に「シラバス記事へのリンク」が設定されているので，いつでもシラバスの内容を容易に参照できる。なお，履修カルテの様式に従った印刷出力も可能である。

5.　考察

本システムを構築し，若干のゲーミフィケーション的要素の追加やインターフェース等の改良を行い，全学的に有効活用する方向で推進しているが，始まったばかりということもあり，全学で組織的に利用されているものは履修カルテである。現時点で，狭い意味ではあるがキャリア教育に関連して，文化情報学部では，将来について考える機会や自らの社会的な強みを把握し，基礎的な学力や知識などについての確認だけでなく，初年次および 2 年次を通して行うことで，自らの成長感を実感できる取組みを行っており，また，人間関係学部および生活科学部生活環境デザイン学科において，初年次に同様の取組みを行った。

この他に，授業内での成果物をこのポートフォリオにアップロードし，学生間でのレビューや教員からのコメントや支援を得ながら授業を進める授業スタイルの授業も散見されているが，全学で組織的に活用されるまでには，至っていない。

今後は，学生が自らの活動履歴や成果物を蓄積する意味やその効果を理解させることで，積極的にトータル・ポートフォリオ・システムを活用しようとする態度への導くよう努めたい。

図 6　様々な授業に利用できる履修カルテ機能（教職の履修カルテに適用した例，ログオン回数により，右上の杉の木が成長していく。）

6.　おわりに

大学生の就業力育成の支援を行うためにトータルライフデザイン教育の構築と推進に取組み，全学的に統一されたカリキュラムの提供やこれらの教育を支えるツールとしてオープンソースをベースにカスタマイズを施したトータル・ポートフォリオ・システムを導入した。今後は，ｅラーニングで学べる汎用的なキャリア教育の教材の他，ワークライフバランス，ダイバーシティをキーワードとしたコンテンツなども充実させ，キャリアデザインに関する授業等でのブレンド型の利用が可能なものとすることも計画している。そして，ポートフォリオによる真正な学習に関する基礎的な知識や手法などを浸透させるとともに，タブレット PC や携帯情報端末などからも利用しやすいユーザ・インターフェースなどを改良などにも取組んで行きたいと考えている。

謝辞

本研究の一部は，大学生の就業力育成支援事業による助成を受けたものである。

7.　参考文献

(1) 大学設置基準，大学生の就業力育成支援事業公募要領，中央教育審議会「将来像答申」など
(2) Open source e-portfolio and social networking software - Mahara ePortfolio System　https://mahara.org/
(3) F レックス 福井県大学連携プロジェクト(http://f-leccs.jp/).
(4) 酪農学園大学(http://www.rakuno.ac.jp/)で開発された「飛ぶノート」

© 2012 CIEC

お茶の水女子大学附属図書館内ラーニング・コモンズにおける情報機器と学生支援

池田佳奈子*1・桑名杏奈*2
Email: ikeda.kanako@ocha.ac.jp

*1：お茶の水女子大学情報基盤センター
*2：お茶の水女子大学教育開発センター

◎Key Words ラーニング・コモンズ，ラーニング・アドバイザー，情報機器

1. はじめに

ラーニング・コモンズとは英米の大学図書館で使われ始めたことばで、日本語では「共有の場」といった意味合いであり、これまで重厚で堅い大学図書館のイメージから、新しい図書館の姿を表現するものとして使われるようになっている。(1)

本学のラーニング・コモンズは、全学的な教育改革の動きに連動し、2007 年 4 月に図書館内に新しく学生のための学習空間として設置された。本学にとってラーニング・コモンズは「21 世紀型文理融合リベラルアーツ教育」を象徴する場であり、学内の各部署が連携して運用すべき協働の場でもある。(2)

本稿ではラーニング・コモンズの設備として非常に重要であるコンピュータ・プリンタ・ネットワークなどの情報機器と、支援体制について、機器の設置・管理に携わる情報基盤センターの立場から紹介する。

2. 本学のラーニング・コモンズの情報機器

2012 年 6 月現在、ラーニング・コモンズ内で学生が利用できる情報機器は次の通りである。

・教育用端末
  -Mac OS X v10.6（44 台）
  -Windows7（30 台）
・印刷とコピーが可能な複合機（2 台）
・スキャナ（1 台）
・電源・情報コンセント付の席（8 席）
・無線 LAN（図書館内ではどこでも無線 LAN を使用可能）
・OS・ソフトウェアなどのマニュアル本、論文の書き方などに関する本

図 1　教育用端末（Mac）

図 2　教育用端末（Windows）

図 3　短時間の作業に人気の高い「とまり木 PC」

図 4　複合機、スキャナ、印刷専用端末

特定の OS でのみ動くアプリケーション、特定のブラウザでのみ閲覧できるウェブサイト（就職活動関係のサイトに多い）があるため、Mac・Windows 両方の端末を設置している。教育用端末の設置された教室で行われる講義の課題をラーニング・コモンズで行う学生は多いが、特定の教室でのみ利用できるアプリケーションが一部にあるため、各教室と同じ端末を数台ずつ設

© 2012 CIEC

置している。

電源・情報コンセント（認証ネットワークによりインターネット接続が可能）付の席は、ラーニング・コモンズ発足当時は利用者が少なかったが、「マイパソコン」[注1]、「中期貸マイパソコン」[注2]、「ロッカーパソコン」[注3]などの取り組みによりノートパソコンの利用者が増加し、現在は頻繁に利用されている。

教育用端末やロッカーパソコンから、複合機に印刷ジョブを送信することができる（設定すればマイパソコンなどからも可能）。USB メモリ内のファイルを手早く印刷したい人のために、印刷専用端末も用意されている。印刷物を綴じたり切り貼りしたりするための文房具も用意されている。

3. 情報機器に関わる支援体制

ラーニング・コモンズには、利用者のサポート役として大学院生に「ラーニング・アドバイザー」として常駐してもらっている。授業におけるティーチング・アシスタントと同様、学生からの質問に答えるのが主な仕事である。(3)(4)

よくある質問として

- コンピュータの基本的な使い方（電源の入れ方・ログインの方法）
- 大学のメール画面（Active!mail）へのログインの方法、メール送受信の方法、携帯電話への転送設定方法
- ソフトウェアの使い方（Office、ブラウザに関することが多い）
- 印刷方法など複合機の使い方
- ヘッドホンの音量調節の方法など、周辺機器について
- USB メモリの使い方（差込口・ファイルの開き方、取り外し）
- ノートパソコンを学内のネットワークに接続する方法

などが挙げられる。

上記の質問対応だけでなく、ラーニング・コモンズの機器の不調・トラブルを情報基盤センターに報告する仕事もある。機器は情報基盤センターにて設置・管理しているが、少人数の教職員で大量の機器を常にきめ細かくフォローすることは難しい。常駐のラーニング・アドバイザーがラーニング・コモンズと情報基盤センターとの橋渡し役を担い、快適な情報環境の提供を可能にする。学外からの見学者の方からも「プリンタ（コピー機）のそばに人がいるというのは大きい（紙詰まりを含めた機械トラブル、印刷のしかた、紙・トナーの補充などの面で、安心して使える環境である）」「有線・無線の認証ネットワークの利用についても、いつでも質問できる人がいるというのは良い」と、好評価を頂いている。

また、図書館入口付近の席に常駐していることから、図書館内・学内施設への道案内、図書・文献検索などに関する初歩的な案内、図書館内のトラブルに対する初動など、図書館業務への協力をすることもある。逆に、ラーニング・アドバイザーが不在・対応中の時に図書館職員に情報機器の対応をしてもらうことも多い。ラーニング・アドバイザーは、まさに「学内の各部署が連携して運用すべき協働」を象徴する存在であると思われる。

お茶の水女子大学は「学ぶ意欲のあるすべての女性の真摯な夢の実現の場であること、21 世紀の社会が必要とする高度な教養と専門性を備えた女性リーダーを育成すること」を大学の目標として掲げている。繰り返しになるが、本学のラーニング・コモンズは、知識や技術の専門化・多様化と社会のグローバル化が進む 21 世紀に対応できる人材を育てる「文理融合 21 紀型リベラルアーツ」の象徴的存在である。さらに「リベラルアーツ」の基盤の上に、創造性と実践性を備えた専門基礎力を持つ女性の育成を謳った「学生主体の新しい学士課程の創成」プロジェクトが発足、基礎と専門の知識を連携させることを目指して 2011 年度から「複数プログラム選択型専門教育」が導入された。ラーニング・アドバイザーはこの「学生主体の新しい学士課程の創成」プロジェクトからの支援により運営されている。2012 年 6 月現在、文系理系専攻問わず M1 から D3 まで 17 名のラーニング・アドバイザーが在職しており、交代でその任に当たっている。

図 5　ラーニング・アドバイザ（左）と質問をする利用者（右）

4. 現在の取り組み

タブレット型コンピュータを用いた下記の取り組みを試行中、または予定している。

- 電光掲示板（スライドショー機能を利用）
  →情報の逐次更新
- 電子マニュアル（PDF ファイルを閲覧。検索も可能）
  →情報の逐次更新、
  ラーニング・アドバイザーの利便性向上
- 動画通話
  →エラーメッセージや機器の状態を動画付で
  情報基盤センターに送信
  →早期のトラブル解決
- 機器管理（予定）
  →ラーニング・アドバイザーが定期的に機器の
  状態を確認し一覧にして情報基盤センターに送信
  →早期のトラブル解決

本取り組みは「e-コンシェルジュ」と呼ばれる予定である。

© 2012 CIEC

図 6　電光掲示板

図 7　電子マニュアルを検索する
ラーニング・アドバイザー

5.　おわりに

利用者の増加、および個々の利用者の利用時間の増加に伴い、時期（学期始め・終わりなど）や、時間帯（昼休み・夕方など）によっては機器が足りないほど混雑する場合がある。2011 年度末の複合機 1 台の移設、ロッカーパソコン用ロッカー1 台の増設（ノートパソコンは 34 台の増設）など、混雑緩和にむけて取り組みを行っている。

注

1 **学部 1 年生に「マイパソコン」を持つことを推奨**：設定されたパソコンをただ利用するのではなく、学生本人が管理者としてパソコンを持ち、各種設定を行い、活用するスキルを身につけることを目標とする。「パソコン活用室」にて開催される講習会では、マイパソコンの主体的な活用を支援する。事情によりマイパソコンを用意できない場合は、貸与プログラムも用意している。

2 **学部 2 年生以上・大学院生向けに「中期貸マイパソコン」を用意**：パソコンを管理するための基礎的な知識を既に会得した上級生を想定。OS やウィルス対策ソフトのアップデートなどを含めた管理は、学生自身が行う。半年単位の貸出（延長可能）。パソコンは情報基盤センターが用意している。(5)

3 **附属図書館に「ロッカーパソコン」を設置**：学生証（IC カード）で自動貸出・返却のできるロッカーを用意。図書館内で自由に利用ができ、帰宅時にロッカーに返却する。パソコンの設定は変更できない（管理ソフトがインストールされており、パソコンを再起動すると保存されたファイルや施した設定の変更などが全て削除されるようになっている）。パソコンは情報基盤センターが管理している。(5)

図 8a　ロッカーパソコン
（読み取り部に学生証をかざす）

図 8b　ロッカーパソコン
（パソコンを借り受ける）

© 2012 CIEC

参考文献

(1) JapanKnowledge ： http://dic.yahoo.co.jp/newword?index=2010001709&ref=1
(2) 茂出木理子：“ラーニング・コモンズの可能性：魅力ある学習空間へのお茶の水女子大学のチャレンジ”，情報の科学と技術，58，2，pp.341-346（2008）.
(3) 桑名杏奈：“情報共有を目的とした LMS（Moodle）利用の一例”，高等教育と学生支援：お茶の水女子大学教育機構紀要，1，pp.56-58（2010）.
(4) 桑名杏奈，池田佳奈子：“ラーニング・コモンズにおける学生支援”，高等教育と学生支援：お茶の水女子大学教育機構紀要，2，pp.77-80（2011）.
(5) 笹倉理子，浅本紀子：“学生生活の支援としての PC 貸出サービス”，2012 PC Conference

参考ウェブサイト

- 21 世紀型文理融合リベラルアーツ： http://www.ocha.ac.jp/la/
- 学生主体の新しい学士課程の創成： http://www.ocha.ac.jp/nsep/home/
- お茶の水女子大学図書館： http://www.lib.ocha.ac.jp
- 情報基盤センター： http://www.cc.ocha.ac.jp
- パソコン活用室： http://www.cf.ocha.ac.jp/panda/

© 2012 CIEC

コピペから見える情報リテラシー

鈴木治郎*, 松本成司*

szkjiro@shinshu-u.ac.jp, matsu@johnen.shinshu-u.ac.jp

キーワード：GUI，コンピュータリテラシー

1 はじめに

すでに小学校入学の頃にはインターネット検索が使える時代となっていた，今日の大学新入生においては，コンピュータを操作すること自体に不安を覚えるような態度を見せる学生は珍しくなった．その一方で，実際にコンピュータ演習を伴う授業を担当してみると，コンピュータを操作している割には実効的なアウトプットを伴わない利用状況をたいへん多く目にする．ここでは，そうした学生たちの現状を理解するために，コンピュータ利用時間の多くを費やすことに関わる 9 つのコンピュータ利用性向に関する設問を設定した．その分析を通じて，非効率なコンピュータ利用を学生たちにもたらしているのは何であるのか，その端緒を私たちは得たように思う．

各設問はすべて多肢選択式で提示した．以下では，選択肢は 9 つの設問中第 3 の設問まで示し，それ以降は省略してある．完全な設問およびクロス集計の結果はポスター発表を通じて示す．

2 設問

学生たちに回答してもらった設問は以下の 9 つであり，30 件の回答を得た．

設問 1 と設問 2 の選択肢は同一であり，自分自身に関する判断（設問 2）と「コンピュータの得意な人」に関するイメージ（設問 1）との比較を試みた．

1. あなたにとってコンピュータ利用が得意な人の特徴と判断するものを以下からすべて選んでください
   (a) マウス操作が速い
   (b) キーボードを打つのが速い
   (c) インターネットをよく利用する
   (d) URL 入力によるインターネット検索ができる
   (e) 検索が速い
   (f) コピペ（コピー＆ペースト）をよく利用する
2. 自分自身がうまくできていると判断するものを以下からすべて選んでください（選択肢は 1 に同じ）
3. あなた自身のコンピュータ利用に関する態度の積極性に関して，以下から最も当てはまるのを選んでください．
   (a) コンピュータ利用は得意だし，積極的に活用している
   (b) コンピュータ利用は得意だが，積極的に活用してはいない
   (c) コンピュータ利用は得意でないが，積極的に活用している
   (d) コンピュータ利用は得意でないし，積極的に活用してはいない
4. あなたのホームページ利用時の習慣や知識に関して以下で当てはまるものをすべて選んでください
5. メール利用における習慣に関して以下であて

信州大学全学教育機構

© 2012 CIEC

はまるものをすべて選んでください
6. レポートやブログ等の文章作成に関して以下で当てはまるものをすべて選んでください
7. あなたのコンピュータ利用時の習慣や知識に関して以下で当てはまるものをすべて選んでください
8. 文章作成時の習慣に関して以下で当てはまるものをすべて選んでください
9. コンピュータの特徴であるとあなたが考えるものを以下からすべて選んでください

3 自分と他者の比較

自分自身がコンピュータ利用においてどのような行動をとっているか（設問 2）と，どのような行動をとっている人がコンピュータ利用に得意であると考えるか（設問 1）の結果を次表に示す．

表 1: 各操作と他者との比較（回答比率）

設問	a	b	c	d	e	f
得意な人	0.13	0.87	0.27	0.10	0.60	0.17
自分	0.33	0.30	0.67	0.20	0.33	0.43

結果からわかるように，かつてコンピュータリテラシーの第 1 にあげられたこともある (a) マウス操作が速いこと，また IT 講習会などで必須作業であった (d)URL 入力によるインターネット検索利用は，得意な人の判断につながらないことが伺える．また自分自身が多用しているが，得意な人の判断につながらないものに，(f) コピペをよく利用することおよび (c) インターネットをよく利用することがあげられる．とくに得意な人との判断に顕著な項目に (b) キーボード入力が速いことがあげられる．

4 活用性向と自己評価

コンピュータ利用が得意かどうかの自己判断と，積極的に活用したいと考えているかどうかの関連を次表に示す．

表 2: 得意と積極性（回答比率）

	得意である	得意でない
活用している	0.40	0.57
活用していない	0.03	0.00

結果からわかるように，ほぼ全員が積極的に活用を選んでおり，コンピュータ利用が不得意であることを理由に，積極的な活用を避けたいと考える学生はいなかった．

5 まとめ

設問 1 と 2 の比較から，コンピュータ前で時間を費やすことの多い行為（インターネット利用およびコピペ操作）は，コンピュータの得意な人とする評価につながらないことがわかった．このことはキーボード入力が速く，さらに「コンピュータの前ではあまり時間を費やさず手際よく結果を出す人」がコンピュータの得意な人であると判断していることを示唆しているように思える．また，コンピュータの積極的な活用はほぼ全員がそうしたいと考えていることから，コンピュータの利用価値を高いものと判断していることが伺える．一方で私たちは，コンピュータの得意な人とする判断においては，コピペの多用を過小評価している（設問 1 の f）ことも気になる．大量の情報に溺れることなく的確に必要な情報をより速く得るには，自ら得た情報の再利用・再吟味が不可欠だからである．

ともあれ，以上のアンケートからただちには，キーボード入力速度の向上につながる課題，そしてコピペに頼らないコンピュータの有効活用の方法が，コンピュータに得意感を備えた学生を育てる上で重要な教育内容となる可能性が示唆されている．

参考文献

[1] 鈴木治郎，松本成司，『教育の情報化はなぜ進まないのか』，CIEC-PC カンファレンス 2007 報告集，2007 年
[2] 鈴木治郎，『情報教育における GUI で失われた課題』，コンピュータ利用技術研究学会第 3 回講演集，2006 年
[3] 鈴木治郎，松本成司，『GUI におけるメニューバーの役割と普遍性』，CIEC-PC カンファレンス 2009 報告集，2009 年

© 2012 CIEC

Web 運用実施に向けた情報教育支援システムの開発

小堺光芳*1・佐久間貴士*2
Email: mkozakai@infoseek.jp

*1：立正大学
*2：戸板女子短期大学

◎Key Words Web，情報教育，ボトムアップ

1. はじめに

本研究では，基礎情報教育科目における教育効果のボトムアップを目的とし，ローカル環境で「情報教育支援システム」（以下本システム）の試作を進めた。本システムは Web 環境を利用した学生の自習を可能にすることで学生の学習環境を図る。そのため学生管理等を活用した学生利用率の向上やコンテンツの効果的な表現等に着目し改善を重ねた。これまでの試作を踏まえ，本システムの本格稼働を目指し，Web 環境での利用に焦点を当てることにした。今年度の実施に向けて外部ホスティングサービスと今年の 3 月に新規契約し，独自運用に向けて準備をしている。

大学に求められる学士力の育成において，学生が基本的な知識を習得し，それを体系的に理解することが求められている。その中で，大学学士課程教育の課題として挙げられ，各専攻分野での知識の理解とその活用を修得させることが重要とされている。学士力に関する主な内容として，情報リテラシは知的活動でも職業生活や社会生活でも必要な技能である汎用的技能の一つと示されている。

そこで本システムの開発にあたり，採用するコンテンツを IT リテラシ関連の科目に絞ってきた。特にレポートや論文を作成する際に必須とされる MS-Word や MS-Excel を重要コンテンツの一つとして考えている。多くの大学では，情報科目としてこれらのアプリケーション技術習得を必須としている。つまり大学生や社会人に求められるパソコン（以下 PC）の利用方法の習得に，ワープロ，表計算，プレゼンテーション，インターネット活用などがあり，基礎情報教育に関連する科目を履修することで，これら必須とされる情報技術を身につけていくことが重要とされている。

これまでに開発を進めてきた本システムは，単体で稼働させるのはなく，授業の中での「本格稼働」に焦点を合わせ，ローカル環境で開発を進め，「Web 環境への移行」を準備してきた。本システムを利用することで効率のよい実習講義の実践と，Web 環境を利用した学生による実習を可能にすると考えている。この背景には，大学入学時における学生の IT リテラシ修得度のばらつきにある。このばらつきは年々大きくなる傾向にあり，これを吸収し，講義に沿った学生への指導を均衡に保つことは，困難さが増していると感じている。そして，我々あるいは学生を取り巻く PC 環境は変化し，それに伴う学習環境も充実してきている。これまでスタンドアローンで使用してきた PC がネットワークに繋がり，そしてインターネットに常時接続している状態になっている。このような環境の変化から，学生がインターネットに接続された PC があれば時間と場所を選ばずに授業の復習に取り組め，課題復習の実績の程度を高めることを期待し，開発を進めてきた。さらに利用する学生は苦手意識の強い学生を想定している。そのため，これまで同様に利用する学生が「直感的な操作」を行えるよう留意している。例えば，授業中に配布された見本と同じ課題を見ながら課題に取り組める。学生が課題に取り組む際は円滑な操作を実現するため，表示された課題には目印となるアイコンがあり，それをマウスでクリックするのみで，その操作手順や操作方法などの確認ができる。さらにクリック操作のみで動画による操作方法の確認ができる。このように開発にあたっては，開発ポリシーである直感的操作に留意し，複雑な操作を極力減らし，よりシンプルな操作と運用の実現を目指した。

2. システム概要とこれまでの取り組み

2.1 本システムの概要

大学入学時における学生の IT リテラシ修得度のばらつきは広がる傾向にあり，講義に沿った学生への指導を，そのばらつきを吸収しながら均衡に保つことの困難さは増しているように感じている。IT リテラシ修得度の高い学生と低い学生の開きは大きくなる傾向にある。そのため，大学入学時における学生の IT リテラシ修得度を調査するため，日本語入力の速度を実施（5）した。これにより，キーボード習熟度における二極化から，IT リテラシ修得度のばらつきは年々大きくなる傾向にあると推測した。そのため，基礎情報教育科目における教育効果のボトムアップを目的とした，修得度の低い学生も容易に取り組めるようなシステムを目指した。

また，本システムを利用するにあたり，単体で稼働させることも可能であるが，授業の中での運用を想定している。これにより，学生にとって必要不可欠なツールとして位置付け，学生の利用率を向上させることを狙いの一つとしている。教員は授業内で学生に対して，使用方法等を事前に説明することを前提としていることからも，シンプルで直感的な利用手順を留意することが認識できる。同時に，学生の自習意欲を損なわないフォローも重要であると考えられる。

© 2012 CIEC

学生は本システムの利用にあたり，PC とブラウザといったインターネット環境が整えば，時間と場所を選ばずに課題復習を実践できることを想定している。また，苦手意識の強い学生も容易に取り組めることを目指しており，直感的な操作方法に留意し開発を進めた。

2.2 ローカル環境での試作

これまで本システムはローカル環境において試作をしてきた。その開発環境は以下の通りである。

・ハードウェア
CPU：Pentium M 1.1GHz
RAM：760MB
・ソフトウェア
OS：Windows XP ProfessionalEdition SP3
Web サーバ：Apache Version 1.3.35
スクリプト言語：PHP Version 4.4.2
データベース：MySQL Version 4.0.26

また，搭載済み機能は以下の通りである。

・学生復習コンテンツ（学生・教員共通）
コンテンツに関しては 4.4 を参照.
・管理者機能（教員のみ可）
教員は本システムに管理者としてログインすることができる．学生とは異なる管理画面を提供する.
・課題提出確認機能（教員のみ可）
学生が提出した課題ファイルを教員は確認することができ，さらに管理画面から一覧表示が確認可能である.
・学生ファイル一覧ダウンロード機能（教員のみ可）
一覧で表示された学生課題ファイルを手元の PC にダウンロードできる.
・学生ログイン確認機能（教員のみ可）
管理画面から学生のログイン状況を確認できる．ログインしたタイムスタンプ，IP アドレスの取得が可能である.
・ログ出力機能（教員のみ可）
学生ログイン確認機能で取得したログを CSV 形式でファイル出力が可能である．さらに管理画面から一覧で表示し，確認することが可能である.

2.3 ローカル環境における改善

本システムの開発を進めるにあたり，特に苦手意識の高い学生に，「いかに利用してもらうか」を念頭に置き，直感的操作に留意している．本システムは，ユーザである学生の他に教員用の管理者としての機能，さらに学生の課題提出機能，それを教員が確認する機能を備えている．そしてそれらは期日の設定を可能とした．だが期日の設定は，本システムの内部，つまりプログラムのソースを修正しなければならなかった．この状態は実際の運用を考慮すると現実的ではない．よってこれを管理者機能に加え，教員が自由に設定できるように改善した．また，教員は複数の講義を担当することが多く，複数の大学で同様の講義を担当することも少なくないと考えている．そのため，複数の講義，あるいは大学での授業を想定し，大学別，講義別に学生の登録と管理を可能とした．そしてこれまでは学生をユーザ登録する際も本システムのデータベースに直接，登録する必要があった．これも実際の運用を考えると現実的ではない．そのため，教員が管理者として学生登録できる機能を追加した．また，学生が課題を提出できたのかを自身で確認できる機能も追加した．一部学生の中には自ら提出した課題にも関わらず何を提出したのか忘れてしまう者もいる．そのため，提出した課題を学生自身が確認できる機能を追加した．以上の改善により，運用を実現に向けたシステムとしての完成度を高めたと考えている.

3. Web 運用に向けた新たな準備

3.1 Web 環境への移行

これまでの試作を基礎として，新たに Web 環境に移行した。その試作のローカル環境は 2.2 に記した通りである。そして外部ホスティングサービスと契約し，さらにドメインを取得することで，実践を想定した環境を整えている。図 1 は新たな Web 環境でのログイン画面であり，以下がその外部サーバの主なソフトウェア環境である。

OS：Linux 2.6
Web サーバ：Apache Version 2.2.11
スクリプト言語：PHP Version 5.3.x
データベース：MySQL Version 5

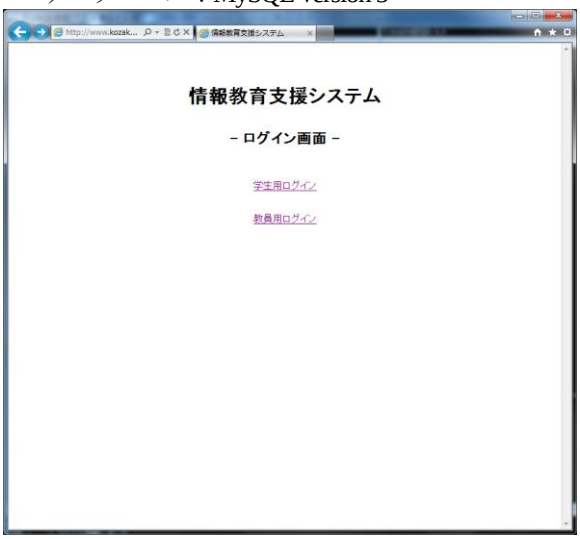


図 1 Web 版のログイン画面

3.2 機能別グループ化の改善

試作において，学生はまずログイン[1]し，課題が日付毎に表示されるので，それぞれの必要な課題をクリックする。その後，講義内で配布された資料と同様の課題がブラウザ上に PDF ファイルで展開される。その PDF ファイルには講義内で説明した機能や操作手順等が記述されているページにリンクしている。学生はその操作方法が記述されているページを閲覧しながら，課題に取り組めるようになっている。これを「画面遷移方式」とし，合わせて動画でその手順を示す「動画による映像方式」も採用している。その画面遷移を図 2 に示す。

[1] 学生のログインはクラス毎に管理

© 2012 CIEC

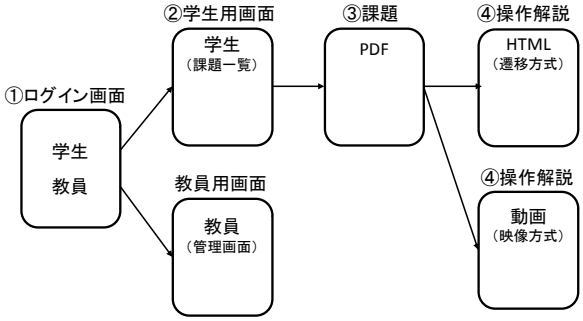


図 2 試作の画面遷移

しかしこれでは操作が少し煩雑になると考え，これまでの教育現場の経験から教育者目線で機能を使用頻度毎にまとめた方がよりシンプルな運用に繋がると考えた。そこで構成を変更し，複雑な操作を極力減らすことにした。

例えば，MS-Word においては名前を付けて保存，ページ設定，フォントの種類とサイズ変更，行揃え，等の操作手順は課題に取り組む度に必要な機能なので同じグループとし，脚注は表の挿入といった操作手順は先のグループと別にまとめた。このように機能別でグループ化することで，授業の中でより効率良く教育できることを想定している。

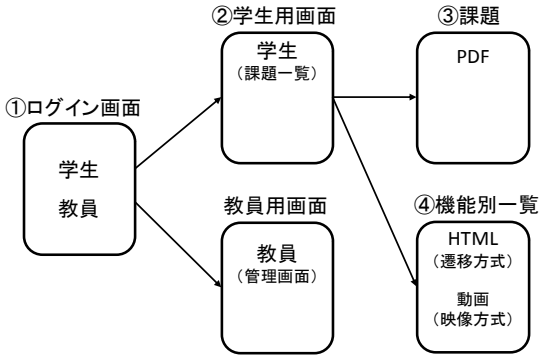


図 3 新たな画面遷移

4. 本システムの運用

4.1 学生の利用

本システムを利用するため学生がログインすると，その課題が実施された講義日と課題名が表示され，学生は必要な課題名をクリックすることで学習（復習含む）が可能となる。そのクリックにより，講義内で配布された資料と同様の課題がブラウザ上に PDF ファイルで展開される。さらに機能別一覧ページから必要な機能に関する解説を表示し，その画面を閲覧しながら課題に取り組めるようになっている。その際の機能別一覧ページには，その機能により「画面遷移方式」と「動画による映像方式」がある。そして課題が完成したら，課題提出機能を利用し，その完成したファイルを提出する。この提出機能については，現在提出期間内であるフォルダにしかアクセスできないため，期限外の課題については提出できないようになっている。

4.2 教員の利用

教員も学生同様，サーバにアクセスし，ログインする。教員用の画面は学生とは異なり，提出された学生の課題を確認する画面となっている。それぞれ期限を設けた課題が表示されるので，目印となるアイコンをクリックすると，第 2 章で述べた学生ファイル一覧機能を利用することで，これまでに提出されている課題がページ上にリスト化し表示される（図 4）。ここでそれぞれの課題をチェックする場合は，そのリストが各課題へのリンクとなっているので，それをクリックすることで課題を手元の PC にダウンロードすることができる。また学生のログイン確認機能により，教員用画面では，学生のログイン状況を確認することができるページが設定してある。このページで学生の利用状況，さらには大学構内からのアクセスなのか，それとも自宅等のそれ以外の場所から利用しているのかを確認することができる。さらにログ出力機能で CSV 形式のファイルでダウンロードすることができるので，MS-Excel 等を利用して表やグラフでそれぞれの学生を指導するためのデータとして役立たせることができる。教員はこれらの機能を利用することで，より学生のりようを促せることを期待している。

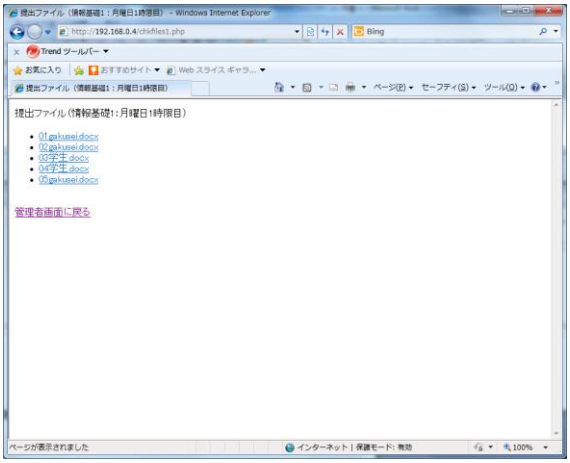


図 4 提出ファイル確認画面

4.3 授業中の運用

本システムは単体での稼働だけではなく，授業の中での運用を想定している。そのため，特定の課題だけではなく，汎用性のある説明が求められる。例えば MS-Excel の IF 関数のりよう手順を説明する場合，その機能を説明するだけでなく，IF 関数を使用する上で必要不可欠となる論理式の解説が必要である。＝，＞，≧，等の判定条件を表す比較演算子の理解は特に重要である。これらを理解しないと，使用するにあたっての条件と立て，関数を組み立てることができない。さらにこれらの記号の意味や読み方も必要である。また，他の関数でも頻繁に利用する昇順や降順の意味，あるいは概念の理解も重要である。他にも MS-Word では参考文献や脚注の挿入方法を解説する際は，これらの機能の本質である文献の引用方法や表現方法の修得も必須である。

以上のように，本システムを授業中に運用するためには，特定の課題の解説に留まらず，汎用性のある解説を行えるコンテンツ，および機能を備える必要がある。

© 2012 CIEC

4.4 開発済みコンテンツ

本システムで活用する資料はIT リテラシ関連の科目に絞った。学生は，講義中に説明されたMS-Word による文書作成の資料をインターネット経由で復習できるようにした。学生は本システムの利用にあたり，PC とブラウザといったインターネット環境が整えば，時間と場所を選ばずに課題復習を実践できるシステムとしたい。また，苦手意識の強い学生も容易に取り組めるように直感的な操作方法に留意し開発を進めている。例えば，学生はMS-Word の操作の名称，あるいは機能名を忘れてしまうことがある。本システムでは既に完成した課題があり，その課題の中に注意すべきポイントには目印を付けた。その目印部分をマウスでクリックすることでその操作手順，あるいはその内容を確認できるようにした。これにより，「容易・簡単に復習する」ことが実現できると考えた。

また，MS-Word を単体で使用することよりも，MS-Excel やMS-PowerPoint といった他のMS-Office 製品と連携して使用する方が多い。更に多くの大学では，情報教育関連の科目はMS-Office 全般をIT リテラシ教育と結びつけて講義を行う。そのため，MS-Excel，そしてMS-PowerPoint に関する知識・技術はコンテンツとしての重要度が高いと考え，本研究ではこれらのアプリケーションを採用している。

5. 動画による映像方式の導入に関する検討

近年の光回線やブロードバンド化に代表されるように，通信回線の速度が向上してきている。そのため，これまでの試作では主に「画面遷移方式」を採用してきたが，PC 操作に動画を利用する「動画による映像方式」を試験的に採用している。MS-Excel で試用し，その結果ではこれまで開発をすすめてきたMS-Word も動画に切り替えるかを検討する価値があると考えている。解説する機能により，従来からの「画面遷移方式」と「動画による映像方式」を使い分けて運用する方法も検討される。これまでの試作で採用してきた「画面遷移方式」は解説部分がブラウザ上で表示され，その操作方法を理解する。ただ文字を並べただけではなく，講義内で配布される資料と同等のものを視覚的に理解することができる。開発当初からの開発ポリシーに則り，直感的操作に留意しているものである。解説する内容によっては，このような画像よりも映像，つまり「動画による映像方式」の方がより効果が望める場合がある。例えば，ある一連の操作の流れを確認するには，動画の方が効果的であるかもしれない。しかし，学生自身により，個々の機能を確認しながら課題を進める場合は，これまでの「画面遷移方式」の方が有効であると考えている。また，現在のインターネット上のコンテンツは，動画によって展開している場合が多く，学生にとっては動画の方が慣れ親しんでいるかもしれない。このような時代の傾向もあり，今後は解説する機能，もしくはその用途によっての使い分けを行う必要があるだろう。

6. おわりに

基礎情報教育科目における教育効果のボトムアップを目的とし，従来から開発を進めている情報教育支援システムの本格稼働を目指し，一部の機能を試験的にWeb 環境へ移行した。これまではWeb での運用を想定し，ローカル環境での開発を進めてきた。そのローカル環境での試作を基礎として，Web 運用の実施に向けて新たな形での提案を行った。

現段階では試験的な公開であり，ローカル環境において開発を進めた機能の一部のみ実現に達したに過ぎない。その要因はローカル環境の試作段階では問題なく働いていた機能がサーバ環境による運用へ移行した際，環境の違いにより問題が発生した機能があるためである。今後，新しい機能を加えながら問題を解決し，早い段階での運用に達し大学の講義等で利用したいと考えている。同時に学生に利用してもらい，「誰でも使えるシステム」を目指し，本システムの完成度を高めたいと考えている。

本システムの完成度を高めるにはシンプル，かつ直感的操作がポイントになる。そのため，基礎情報教育科目における利用しやすさとは何か，画面構成や画面遷移，機能の分類についての検討が重要であろう。

参考文献

(1) 小堺光芳，佐久間貴士，山下倫範：“情報教育支援システムの学生管理と利用に向けた改善”，第6回パーソナルコンピュータ利用技術学会全国大会論文集，pp.193-196（2011）.

(2) 佐久間貴士，小堺光芳，山下倫範：“情報教育支援システムの運用に向けた効果的な表現”，平成23年度情報文化学会第19回全国大会講演予稿集，pp.77-79（2011）

(3) 小堺光芳，佐久間貴士，：“IT リテラシ能力の向上を目指した情報教育支援システム”，第36回教育システム情報学会全国大会講演論文集，pp.104-105（2011）

(4) 小堺光芳，佐久間貴士，：“情報教育支援システムの学生利用促進に向けた管理”，2011PC カンファレンス論文集，pp.100-103（2011）

(5) 佐久間貴士，小堺光芳，山下倫範：“レポート作成における情報教育の試みと評価”，平成22年度教育改革ICT 戦略大会予稿集， pp.278-279（2010）

(6) 小堺光芳，山下倫範：“パソコン操作における二極化現象”，第 14 回情報文化学会全国大会講演予稿集，pp.36-39（2006）

(7) 福原美三，緒方惠一郎，石田典嗣，山本哲，坂本由希：“OCW コンテンツを活用したe-Learning プログラムの実践と評価”，第35回教育システム情報学会全国大会講演論文集，pp.157-158（2010）

(8) 文部科学省：“学士課程教育の構築に向けて（答申）”，http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2008/12/26/1217067_001.pdf，（2012/06/03）

© 2012 CIEC

「教育のための TOC」にもとづくクリティカル・シンキング演習

若林靖永*1
Email: waka@econ.kyoto-u.ac.jp

*1：京都大学経営管理大学院

◎Key Words クリティカル・シンキング，教育のための TOC，論理的思考

1. はじめに

科学的思考は対象とする事象についての思考であり、それぞれの対象に即したものである。と同時に、科学的思考には、共通の作法・様式があり、それをいかに自覚的にマスターして使いこなすかという訓練も有用である。学問について学習する上でも、実際生活上の問題に取り組む上でも、このような基礎的な論理的思考、クリティカル・シンキングを自覚的に行えることはきわめて有効である。逆に言えば、小中高大学と科学的思考について学んできたはずであるのに、実際的にそれを使いこなして問題に取り組める人はきわめて少ないし、個別のテーマについて学べば学んだことはわかっても、それをもとに自主的に改善改良していくことができない人も多くない。自分でちゃんと考えるという基本的なことが十分にできない人が少なくないのである。

そこで、今回の授業で採用したのが「教育のための TOC」にもとづくクリティカル・シンキング演習である。

2. 「教育のための TOC」

2.1 TOC とは

TOC とは Theory of Constraints 制約条件の理論のことであり、エリヤフ・ゴールドラット博士（1948-2011）が開発した管理哲学、思考プロセスである。

その著書である『ザ・ゴール』[(1)]では、製造業者を対象に各部門がそれぞれ生産性を追求しているにもかかわらず、事業経営はうまくいっていないという状況のもとで、マネジャーが各部門担当者とともに問題解決をすすめていくという物語である。ここでは、各部門がそれぞれ生産性を追求していることそのものが大きな問題であることが明らかになり、パフォーマンスを改善する上でもっとも大事なことは、パフォーマンスを制約している条件をどう取り扱うか、ここに焦点を当てるということを示した。制約条件ではない要素に取り組んでも、ほとんどパフォーマンスの改善につながらず、逆に制約条件を明確にし、そこに他の要素を「従属」させるとパフォーマンスが大きく改善するのである。

このような意味で、この理論は制約条件の理論と呼ばれる。

2.2 教育のための TOC

TOC は民間企業のみならず、行政組織や非営利組織のパフォーマンスの改善にも大きく貢献した。そして、それぞれの組織のマネジメント問題を解決することを、それぞれのマネジメントの担当者が自ら行うことができるようになるように、より一般的、包括的なアプローチとして、TOC の思考プロセス、問題解決技法を開発した。

興味深いことに、この TOC 思考プロセスは組織のマネジメントの問題解決に役立つだけではなく、個人の直面する問題解決にも役立つものであり、幼児から大学生までの子どもたちが自らの問題を自ら理解して解決する、主体的態度を産み出すことに大きく貢献することが明らかとなった。

そこで生まれたのが「教育のための TOC」[(2)]であり、現在、世界 21 カ国、学校等で採用され教育実践されている。

2.3 ３つの思考ツール

「教育のための TOC」では、TOC 思考プロセスを教育向けにアレンジして３つの思考ツールを開発した。第 1 のツールが「ブランチ」であり、現状を理解するために因果関係の図解をすすめていく、因果関係の図にもとづいていかにして今の行動がネガティブな結果をもたらすか推測する、というための論理思考である。

第２のツールが「クラウド」である。これは私たちが直面する対立、たとえば誰かほかのグループとの意見の対立、あるいは「するか、しないか」という二者択一の意思決定問題をいかにして解決するか、というための論理思考である。

第３のツールである「アンビシャス・ターゲット・ツリー」は、挑戦的な目標を設定し、それをいかにして達成するか、そのための戦略を練るという論理思考である。

この３つのツールを子どもたちは学ぶことによって、教科の理解を深める、自分たちのとりまく問題に取り組む、自分の意思決定に責任を持つという力を身につけることになる。

3. 授業

3.1 ポケット・ゼミ

ポケット・ゼミは、京都大学全学部新入生を対象に開講されている少人数授業科目である[(3)]。授業テーマは文理さまざまで本学教員により挑戦的な授業実践が取り組まれており、たとえば海外の登山・フィールドワークに取り組むというような実践系の科目もある。

今回の授業は、文系理系双方を含む１１名の新入生による少人数授業として実施した。

© 2012 CIEC

3.2 教材

教材は、アメリカのNPO TOC for Education 代表のKathy Suerken 女史によって制作された３冊のテキスト教材を日本語に翻訳したものを採用した。

本教材は、「教育のためのTOC」の３ツールを習得して教育実践をすすめようとする学校教員、指導者等を対象としたものであり、ワンステップ、ワンステップ、順を追って訓練するように構成されている。

本教材はこのように教育者向けに作成されているため、そこでの概念説明等は大学生でも十分に対応できるが、練習問題等は大学生にふさわしい問題とはなっていない。また、小中高校など、各段階で導入するためには、それぞれにふさわしい練習問題を開発・提示することが必要であり、今後、教材開発を系統的にすすめていくことが教育指導者の研修と合わせた課題である。

3.3 授業の進め方

授業では次のような参加型のコーチング・サイクルですすめた。

(1) 規範を示して教える
(2) ガイド付きの練習
(3) グループ練習
(4) 個人練習
(5) ふりかえり
(6) フィードバック
(7) 評価

思考プロセスそのものを自覚的に学ぶためには、授業の進め方もまたシステムとして組み立てられる必要がある。なぜなら、思考は思考そのものを通じて学ぶしかないからである。

まず、授業は各セクションのねらいやモデルを簡潔に説明した上で、部分的な実例についてとりあげて説明する。つぎに説明ガイドを読みながら練習問題に取り組む。第 3 に、グループで練習問題に取り組むことで、相互に学び合い、誤解に気づく。第 4 に個人で練習問題にやってみて、みんなで交流し、コメントする。ここまでで１セットで、より複雑な、より高度なモデルに拡張して同じサイクルを回す。こうしてそれぞれの思考ツールの全体像を学んだら、全体をふりかえり、なにを学んだか、どういう疑問を持つか、どのように活用できると思うか、などのフィードバックをしてもらう。最後に生徒の到達状況について評価する。

個人練習問題については、適宜、宿題として提示し、１週間後に提出してもらった。

相互のフィードバックでは、Facebook の非公開グループを活用した。学生がつくった論理図解モデルの写真をアップし、それについての相互コメントを実施した。論理図解を作成するという「教育のための TOC」の思考ツールは、このように学び合い、討論をすすめる上でも有効である。

教師の役割も重要である。教師があいまいな言葉づかい、不適切な論理を使い、それに無自覚であると、当然、クリティカル・シンキングの教授は失敗する。教師自身が自らの思考を繰り返し「批判的」に吟味し、多面的な思考をすすめるよう心がけ、教材の練習問題を自ら解いて検討するなどの準備が重要である。私自身は、2011 年 8 月に実施された「教育のための TOC」による国際認定資格セミナーを受講し、TACT Training の資格を取得した。

4. 授業の成果（１）

本授業では、思考プロセスを体験的に習得するために、グループ練習、個人練習を多くの課題で実施した。そこで学生自身がさまざまな問題について論理プロセスの図解に取り組んだ。その実例とコメントについては、発表時に報告する。

5. 授業の成果（２）

本授業の成果を検証するために、クリティカル・シンキングの態度と能力を問うテスト，批判的思考態度尺度（授業開始時）[4]および批判的思考力テスト SM２（授業開始時と授業終了時）[5]を実施した。その結果の検証については、発表時に報告する。

6. おわりに

今回は新入生を対象にクリティカル・シンキング演習を行ったが、2012 年度後期には京都大学経営管理大学院学生（MBA）を対象に実施する予定である。すでに経営管理大学院ではコンサルティング思考、問題解決思考の授業科目はあるが、学生の能力に比して高度で難易度がやや高い。したがって、より一般的で基礎的な本授業がひろく学生の論理思考を鍛えることができるとみている。

また、「教育のための TOC 日本支部」の NPO[6]の設立がすすめられており、今後、体系的に教育指導者の研修、教育実践の普及等に取り組んでいくことが計画されている。

参考文献

(1) ゴールドラット著、三本木亮訳『ザ・ゴール』ダイヤモンド社（2001）.
(2) 「教育のための TOC」TOC for Education Inc.（アメリカ）http://www.tocforeducation.com/
(3) 京都大学ポケット・ゼミの紹介 http://www.z.k.kyoto-u.ac.jp/pocket.cgi
(4) 平山ゆみ・楠見孝「批判的志向態度が結論導出プロセスに及ぼす影響 ―証拠評価と結論生成課題を用いての検討―」『教育心理学研究』52 号, pp.186-198（2004）.
(5) 久原恵子・井上尚美・波多野誼余夫「批判的思考力の測定」『読書科学』27 巻 4 号, pp.131-142(1983).
(6) 「教育のための TOC 日本支部」http://www.tocforeducation.org/

© 2012 CIEC

LMS を用いたオンラインテストシステムの活用

袁雪[*1]・原田実里[*1]・浅本紀子[*2]

*1: お茶の水女子大学理学部情報科学科
*2: お茶の水女子大学大学院人間文化研究科

◎Key Words Moodle, STACK, ポテンシャルレスポンスツリー

1. はじめに

インターネット接続環境が一般化した今日、Web に教材を置いて授業の補助や学生の自学自修に利用する、いわゆる e ラーニングの利用も増えている。発表者らの通う大学でも、LMS(Learning Management System)のひとつである Moodle が教務システムの一部として導入されている。e-ラーニングシステムを用いた学習では、自主性が問われモチベーションの維持が難しくなりがちなため、学生が意欲的に学習に取り込むための工夫が必要である。

LMS には学習支援に利用される多くの機能があり、本研究では、学生が自由な時間や場所で利用するオンラインテスト機能について取り上げる。今回、Moodle で利用される小テスト、特に数式の利用が可能なオンラインテストシステムである STACK を利用し、教師、学生それぞれへの利用支援を考えた。ポテンシャル・レスポンス・ツリーの可視化及び作成用 GUI 補助ツールの導入、学生の成績を分析してアドバイスを与え意欲を向上させる機能の追加について発表する。

2. e-ラーニング

e-ラーニングとは、様々な形の教材をインターネット上で配布する新しい教育方式である。教師と学生にある程度のコンピュータ知識が必要となることや、導入する際にコストがかかるなどのデメリットがあるにもかかわらず、半数以上の国立大学で、e-ラーニングシステムを導入している。さらに、より効率的な学習を求めるため、e-ラーニングと従来の対面型授業を融合した混合型授業も行われている。

2.1 Moodle

Moodle(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)とは，GNU GPL のもとで配布されているオープンな LMS である。日本国内の大学や高専など高等教育機関で採用するところが増えているが，近年は教育機関以外の公的機関や一般企業での利用も増えている．特に、いままで商用の e ラーニングシステムを利用していた教育機関でもライセンス更新料の負担軽減のために Moodle に乗り換える動きもある. お茶の水女子大学でも，2008 年より Moodle が教務システムの一部として利用されている．この Moodle に機能を追加し，より使いやすいものにすることを考える.

2.2 STACK

STACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)とは、バーミンガム大学の Christpher Sangwin が中心となり開発した、数学のためのオンラインテストシステムである。名古屋大学の中村らにより日本語化も行われている。STACK は学習過程管理システム(CMS)である Moodle と連携して動作する。ユーザ管理、コース管理は Moodle が行い、STACK は問題の提供と受験結果のレポートを行っている。解答の正誤評価には数式処理システム(CAS) の Maxima、問題の登録・管理を行うデータベースは MySQL を用いている。

2.3 ポテンシャル・レスポンス・ツリー

ポテンシャル・レスポンス・ツリーとは、想定される学生の解答を処理するための機構である。学生の予想される解答(ポテンシャル・レスポンス)を互いに関連付けてツリー状にしたもので、学生の解答に対して正誤評価だけでなく、部分点を与え、解答に応じた適切なフィードバックを返すことができる。教師は学生の解答記録(レポート)を見て、学生がどこでつまずいているのか、どのような誤りが多いのかを調べ、今後の指導に役立てることが可能である。

3. 研究の概要

3.1 教師への支援

教師の負担を減らし、よりよい指導ができるように、以下の 2 点について STACK の改良を試みていくことにする。また、ポテンシャル・レスポンス・ツリーのツリー表示につていは、学生が復習をしやすくなる工夫もする。

- 教師向け補助ツール

問題作成が、手順が煩雑・Maxima の知識が必要などの理由で難解であるため、コンピュータにそれほど詳しくない教師にとってはハードルが高い。慣れている教師でも、細かい設定が多くやや面倒に感じる。負担を減らし、より多くの教師が STACK を活用できるようにするため、問題作成のための補助的なツールを開発する。本研究ではポテンシャル・レスポンス・ツリーの設定のためのツールを開発した。

教師が問題作成時に設定するポテンシャル・レスポンス・ツリーを、STACK の問題作成画面ではなく、あらかじめローカルで作成しておいた上で問題作成画面に上げることができるようなツールを作成した。

STACK には、問題を XML 形式にしてインポート、エクスポートできる機能が備わっている。今回作成するツールは、ポテンシャル・レスポンス・ツリーの構

© 2012 CIEC

成と、フィードバック等の詳細情報を設定しておき、それらの設定を書き出して、STACK にインポート可能な XML ファイルを生成するという操作を行う。(図 1)

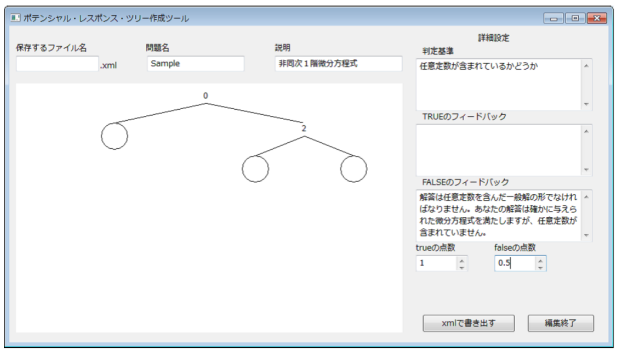


図 1: ツリー作成ツール

- ポテンシャル・レスポンス・ツリーのツリー表示

学生は問題の解答を送信すると、その場で自分の解答に対するフィードバックと部分点を見ることができる。しかし、解答の判定の途中経過までは確認することができない。さらに、フィードバックは後で見ることはできないので、復習をするのに不便になっている。また、教師は、問題の編集画面でしかツリーの詳細を確認できない。ツリーを概念図の形でわかりやすく表示するように改良し、学生のより効果的な復習と教師の作業の効率化をはかる。(図 2)

ツリーの画像は、STACK の問題データベースから必要な情報を取得し出力する。それぞれのポテンシャル・レスポンスにカーソルを合わせることで、そのポテンシャル・レスポンスでの解答の判定基準、次のポテンシャル・レスポンスの番号、フィードバックを表示させることができるようにした。解答記録と合わせてツリーの内容を確認可能になったことで、復習や、どこでつまずいているのかがより確認しやすい形になった。

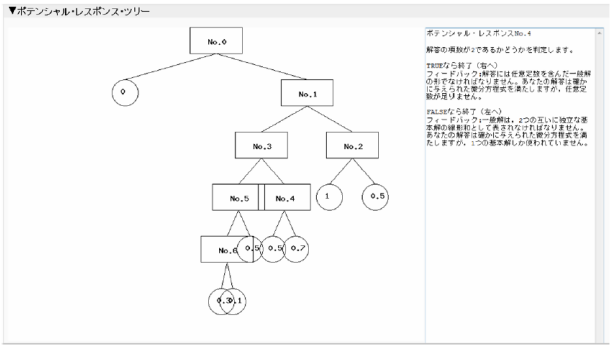


図 2: ポテンシャル・レスポンス・ツリーの図

3.2 学習者への支援

つづいて、STACK を受験する側に立つ学生に着目した。勉強意欲が低下すると懸念する中、学生の成績を分析してアドバイスを与え、意欲を向上させることを目標とし、以下の機能を考えた。

- テストの全体成績を確認する機能

本来教師側でしか見られないコース内の平均点を学生にも見せ、自分のレベルを把握することができる。(図 3)

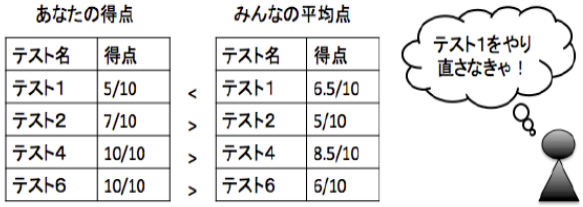


図 3: 自分の得点と平均点を比較

- 苦手分野を表示する機能

学生が受験したテストの中から成績の良くないテストの分野と似たテストをすすめる。(図 4)

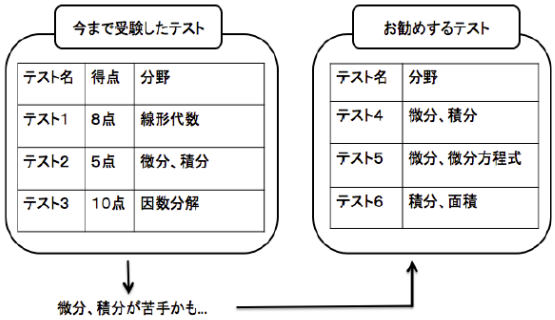


図 4: 分野が似ているテストを表示

- 複数の受験結果の一覧を表示する機能

テストを繰り返して受験した結果をまとめてグラフに表示する。成績のアップを実感できる。

4. おわりに

STACK はまだそれほど知られていないが、数学をよく使う理工系の学生にとっては便利なオンラインテストシステムだと考えている。e-ラーニングシステムを用いた学習には上で述べた利点があるが、自主性が問われ、モチベーションの維持が難しいため、本研究では学生が少しでも意欲的に学習に取り込むための機能を提案した。また、授業に利用する教師や問題作成者の助けとなる機能も提案した。今後はデータベースを十分に利用できる機能をさらに実装し、その効果を評価していく予定である。

参考文献

(1) 特定非営利活動法人日本イーラーニングコンソシアム編:e-ラーニング白書, 東京電機大学出版局,2008/2009 年版
(2) Moodle.org. http://moodle.org/.
(3) 濱岡美郎:Moodle を使って授業する, KAIBUNDO,第２版, 2010
(4) Ja STACK.org : http://ja-stack.org/
(5) 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)

© 2012 CIEC

資料検索ベースの情報検索スキル学習効果の検討

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 情報検索，データベース，情報検索

1. はじめに

情報機器の普及と検索技術の浸透によって多量の情報を入手しやすくなり、誰でもインターネットを使って、情報を探し入手することができるようになった。しかし検索エンジンを使って思いつくままに言葉を入力しただけでは、新たな情報の洪水に困りはてたり、的外れの情報しか探せなかったりしてしまう。そうならないためには、個々人にあった検索スキルを身に付ける必要がある。

特に大学での専門領域を学ぼうとする学生にとっては、第一に自分の検索行動の目的を見失わず、具体的に解決したい問題のための情報を求める姿勢が肝要であり、また第二に適切なデータベースを選び、検索の作法やこつを身に付けていることが重要になる。

本研究では、主に深層 Web として提供されている様々な種類の情報の検索について学習することで、検索行動にどのような影響を与えるかを調べることを目的とした。

2. Web 情報と検索行動の問題

2.1 表層 Web と深層 Web

インターネットに接続されたサーバには、通常の Web ページを提供するサイトだけではなく、書誌情報や統計、議事録や判例、有価証券報告書をはじめとするビジネス情報等、種々の情報を提供するような膨大な情報資源が存在する。しかしこれらのほとんどは。一般の検索エンジンのクローラーでは情報を収集することができない。このような深層 Web の中の情報は、個々のサイトで直接クエリを実行する必要がある。

2.2 検索行動の問題

高等学校学習指導要領「情報 A」では「情報通信ネットワークやデータベースなどの活用を通して，必要とする情報を効率的に検索・収集する方法を習得させる」としている。本学入学後は全員が 1 年次に情報基礎科目を履修し、代表的な検索エンジンを使った情報検索の基本を学習している。また図書館 Web OPAC および新聞社オンラインデータベース 2 種を使った検索の方法についても学んでいる。しかしながら 2 年次 3 年次になって、実際に専門科目等で情報検索が必要になった際の検索行動を見ると、必ずしもこれらが活かされているとはいえないのが現状である。実際に 2 年春学期開始時に検索課題を課すと、オンラインデータベースの利用が必要なケースであっても、一般的な検索エンジンの利用に終始してしまうという問題が見られる。

3. 検索行動改善のための指導の柱

大学初年次の段階でインターネット上の情報検索の基本を学んでいるのにも関わらず、それが活かせないのは何故か？原因として可能性が考えられるのは、第 1 に、学んだ技術が身についていないこと。第 2 に、そもそも一般的な検索エンジンで事足りると学生が感じてしまうので、他の方法で検索をしようという発想がないこと。第 3 に、新聞以外のデータベースを能動的に学習する機会が専門ゼミでの個別指導に委ねられている結果、有価証券報告書 DB は使えるが統計局の統計情報は使ったことがないというようなスキルの偏りが生じてしまい、網羅的な知識に触れる機会がないこと、等の理由が挙げられる。

本来、専門科目を学ぶ前の早い段階のうちに、検索結果の質を評価するトレーニングや、情報の信頼性についてじっくり考える経験等をしておく必要があるが、現行の情報基礎科目の講義時間数では、深く掘り下げることができない。

幸い本年度、旧カリキュラム 3 年次以上の学生を対象に「情報検索」2 単位科目を開講することになった。この科目は本来、検索アルゴリズムや情報検索システムの評価等を扱うために設置された科目ではあるが、前述の問題の原因を検証し改善する試みの機会ととらえ、検索スキル向上に軸足を置いた科目として担当することにした。

具体的にはまずデータベースの概念、情報の信頼性と判断の考え方、検索のしくみを理解することの重要性を学ばせた後に、種々の情報を検索するこつ、書誌情報・ファクト情報の探し方等の実践的な手法を学習させ、それらの知識と技能が実際の検索行動に与える影響について検討する。

表 1　プレースメントテスト問題の例(一部)

	設問	出題目的
1.	あなたが生まれた日の、生まれた地方の最高気温と最低気温を調べなさい、	気象DBにたどり着けるか
2.	2011 年の震災当初の南相馬市の震災情報について調べなさい。	時間軸に沿った切出ができるか
3.	営業マンが使いこなすべき敬語について書かれた本を探しなさい。	NDC, NDLC 分類で絞り込めるか
4.	twitter を使ったマーケティングに関する学術論文の本文を探しなさい。	関連語に置き換えられるか。

3.1 事前調査：プレースメントテスト

2012 年度 4 月の 3・4 年次生 9 人に、表 1 に示すよう

© 2012 CIEC

な検索問題（全10問）を課し、どのような方法で情報を収集しようとするかの調査を実施した。またそのうちの 1 問を各被験者に割り当て、実際に検索させた。その際に参考にしたWebページや検索語は、試行錯誤も含めた全てを記録・報告させた。

3.2 検索指導の内容と到達目標の設定

講義と演習を組み合わせた授業を実施した。授業スケジュールを表2に示す。また授業の最終到達目標は、

・知識を発見することの重要性を理解する
・自分の目的に合致した、必要な情報を検索できる。

とし、また中間目標を、

・データベースの基本知識を身に付ける
・個々のデータベースを利用できる

とした。

講義ではまず、大規模な情報鉱脈の中から、様々な目的のために必要なデータを発掘するための、データベースシステムについて学習し、続いて具体的な検索法の講義と実習をおこなった。授業の設計の際には、日常の調べものから学修・研究のための調査、論文やレポート作成等にも役立てられるように座学と実習を配置した。

授業では、ただキーワードで探せるだけでは不十分であること、「情報検索」とは知識発見の一局面であることを繰り返し話し、個々のデータベースの使い方を修得するだけでなく、検索の目的を見失わない姿勢をしっかり身につけて使いこなすことが肝要と伝えた。

3.3 中間調査：向上度テスト

8回目の授業終了後に、検索行動の変化（どの情報資源を使ったか、検索語に何を選んだか等）を調査した。問題は事前調査のそれとは異なるが、同じ出題目的の問題群で構成した。項目は事前調査と大きく違わないようにした

4. 結果

前半の 8 回目が終了した時点で、検索エンジンおよび図書館 OPAC 利用スキルがどの程度変化したかについて検討した。

4月初頭に実施した事前調査では、全員が汎用の検索エンジンを利用し、思いつく言葉で検索すると答え、実際に個別の検索課題でもYahoo!JAPANやGoogle等の検索エンジンを利用していた。当然のことながら、なかなか検索ができないが、検索結果の文章から別のキーワードを探そうとする学生も多く見られた。

一方、8回目が終了した段階で実施した中間テストでは、8回までに学んだ演算子やアーカイブサイトが使えるようになった。思いついたキーワードを闇雲に試すのではなく、関連語・統制語を探そうとする傾向が強まった。網羅性や適合性を意識しながら検索するようになったといえる。検索に用いるサイトも、事前調査では一般の検索エンジンにほぼ頼り切っていたのが、中間調査では改善された。すなわち書籍は図書DB、雑誌は雑誌DBを選択するようになった。また検索の軸もしっかりしてきたように思われる。

5. まとめと今後の展望

全体的に検索スキルは向上しているが、肝心なのはこの好ましい変化が長く持続することである。そのためには、日頃から習慣づけるよう指導するのが重要であろう。

論文執筆時点では、新聞以外のファクト情報の検索指導は未実施だが、統計や法律等の検索を学んだ後の結果についても検討する予定である。

参考文献

(1) Michael K. Bergman, 'The Deep Web: Surfacing Hidden Value', The Journal of Electronic Publishing, Vol.7, 2001.
(2) 原田智子 他, 『三訂　情報検索演習』, 樹村房, 2006.
(3) 松本勝久,『情報検索入門ハンドブック』, 勉誠出版, 2008.
(4) 青森公立大学シラバス, 2012.

表 2　授業スケジュール

回	テーマ	内容
1	情報検索の種類	Web検索エンジン、図書館、ドキュメント・デリバリー、ファクト情報
2	情報検索の理論	ANDとOR、トランケーション、網羅性重視と適合性重視、シソーラス
3	データベース(1)	データベースの種類と流通サイクル、商用データベースの必要性
4	データベース(2)	フレーズ検索と近接演算、正規表現とメタキャラクター
5	Web汎用検索エンジン	Web検索エンジンの種類、使用上の注意、いろいろな検索エンジン
6	検索エンジン以外の資源	アーカイブサイト、サブジェクト・ゲートウェイ、パスファインダー
7	書誌情報の探し方(1) 図書	図書情報検索の進め方、検索の軸を決める
8	書誌情報の探し方(2) 雑誌	雑誌情報とドキュメント・デリバリー
9	ファクト情報(1) 新聞	新聞記事情報、情報の信頼性判断のポイント
10	ファクト情報(2) 統計	統計局や統計データ・ポータルサイト、白書等、統計情報のWeb上の情報源
11	ファクト情報(3) 特許	特許・商標、特許電子図書館と商用データベース、データ解析と可視化
12	ファクト情報(4) 人物・団体	人物・団体・企業・教育研究、正確な主題知識を理解する重要性
13	ファクト情報(5) 地図・百科	地図・辞書・百科事典その他：文字以外のメディアに関するデータベース検索
14	ファクト情報(6) 法令	法律：日本法令検索、法令データ提供システム、条約・条例の情報、裁判所
15	ファクト情報(7) ビジネス	ビジネス情報：企業情報、有価証券報告書等の検索

© 2012 CIEC

Excel 関数を用いた新入生対象商品の在庫・売上管理及び明細書発行システムの開発

園田晴堂[*1]・内田真吾[*2]・江口佐和子[*3]
Email: 09111037@edu.cc.saga-u.ac.jp

*1: 佐賀大学文化教育学部学校教育課程数学選修
*2: 佐賀大学生活協同組合大学会館店パレット書籍担当・スタディガイド
*3: 佐賀大学生活協同組合大学会館店パレット店長・公務員講座担当

◎Key Words Excel 関数，生協，商品管理

1. はじめに

毎年,年度末から年度始めにかけて,佐賀大学生活協同組合では,新入生を対象に入学準備のサポートを行っている。そのサポートの一つに,教科書・教材の販売がある。大学の授業が開始するまでに,それぞれが必要な教科書を揃えてもらうため,合格が決まり次第,新入生全員に商品の紹介と申込書がセットになったカタログ（図 1）を配布している。

図 1　佐賀大学入学準備ガイドブック
（教科書・教材,スキルアップ編）

新入生は期日までに申込書に必要事項を記入し,郵貯銀行で振込を行うことで,実家もしくは一人暮らしの家に商品が配達され,大学の授業が開始するまでに教科書を受け取ることが出来るようになっている。

本稿では,これらの商品の在庫・売上管理と,購入明細書を発行するシステムを佐賀大学生協で独自に開発し,運用した実践について報告する。

2. 対象規模

佐賀大学には 5 学部（18 課程・学科）があり,それぞれの定員は図 6 で示している通りである。全学部の定員の総計は 1308 人であるが,定員以上の入学や編入生・留学生も購入することを想定すると,1500 人まで処理が可能なシステムが必要である。

3. 商品の構造

図 1 のカタログの中には単品の商品だけではなく、いくつかの商品が組み合わされたセット商品がある。その他に、新入生に大学生活を有意義に過ごしてもらうために生協が特に推薦する商品を組み合わせた学習スタートパックがある。これらのセットとパックに関しては、このカタログ限定の値引きが設けられている。

但し、単品とセットとパックは組み合わせて購入することはできるが、セットの中の商品を個別に注文することはできない。（図 2）

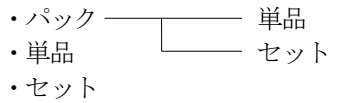


図 2　商品の構造図

4. 旧システム（KLAS）

全国の大学生協は地区ごとに 10 ブロックに分かれており,佐賀大学生協はその中の九州ブロックに入る。そして,このブロックを統括しているのが九州事業連合である。（図 3）

図 3　大学生協の組織概略図

© 2012 CIEC

昨年度までは,には九州事業連合が管理しているKLAS(Keystone Library Automation System:中央商品管理システム)を使用して, 新入生対象商品の管理・報告を行っていた。このシステムの最大の利点は,常にネットワークで繋がっているため,各大学の売上状況がリアルタイムで確認できることである。

一方で、以下に示すような問題点があった。

① KLAS を入力するには、KLAS がインストールされたパソコンとネットワーク環境が必要である。そのため、実際に商品を梱包するのはプレハブ内（図 4 左）だが、ネットに繋がっておらず、パソコンを運び出すことも出来ないので、店舗（図 4 右）で入力と購入明細書の印刷を行い、プレハブに持ってこなくてはならないこと。

② 新しい機能や項目を独自に設けることが出来ないこと。

③ 確認画面が多く,入力に多くの時間を要してしまうこと。

④ 大学生協では組合員に対し、書籍を 10%OFF で販売しているが、この値引きを管理する機能がついておらず、KLAS とは別で計算しなくてはならないこと。

⑤ KLAS への入力は教科書・教材販売の他に、新入生サポートセンターや PC 販売でも行われていた。そのため、入金と売上が一致しない時に、どこでミスがあったかを探すのが大変であったこと。

図 4　教科書販売プレハブとパレット店舗

これらの問題点を改善するため,生協職員からの依頼を受け,新システム SLAS(Saga Library Automation System:佐賀商品管理システム)の開発に踏み切った。

5.　新システム（SLAS）

5.1　開発方針

まず,問題点①にあった特定の PC しか入力が出来ないという状況を避けるため,インストールが必要なシステムは開発しないことにした。そこで,多くの PC にプリインストールされている Microsoft Excel で動くシステムを開発することとした。

そして,問題点②に対しては、新しい機能や項目を簡単に追加することが出来るように,マクロ機能は使わないこととした。システムの運用現場に開発者がいなくとも,簡単なシステムの変更・修正が出来ることが望ましいと考えたためである。

さらに,問題点③の入力の煩雑さを解消するため,徹底して単純で分かりやすいシステムを構築することを心がけた。

5.2　作成したシート

システムを運用しながら、機能（シート）を増やしていき、最終的には 9 シートとなった。

受注商品の入力係は基本的には①で入力し、⑥に切り替えて印刷をすれば良い。しかし、KLAS に住所が登録されていない場合は④で住所を入力し、支払い金額と伝票合計金額が異なる場合は⑦に切り替えて印刷を行う必要がある。また、入力中の誤操作を防ぐため、入力するセル以外は全て保護している。

それぞれのシートの中の項目については、図 6 で詳しく記載しているので、ここでは各シートの概要を示す。

① 入力シート

注文用紙から名前、商品番号等を入力すると、自動的に伝票合計を計算し、振込金額との一致を確認できる。また、特定の商品の購入者や返金・支払い該当者をリストアップする機能も備えている。

② マスターシート

全ての商品の受注金額、分類別受注金額、学科別受注金額、総受注金額などの在庫・売上管理に必要な情報が集結している。

③ 各パック内容一覧シート

各学科の学習スタートパックにどの商品が含まれているかを一覧表で示している。このシートは図 1 のカタログを作成する際に既に作成している。

④ 連絡先シート

KLAS から名前、住所、携帯番号のデータをダウンロードし、このシートに貼付ける。購入明細書シートの中でこのシートが関数で関連づけられている。

KLAS にデータが無い場合は、注文用紙から入力係が手入力することになる。

⑤ 連絡先シート（抽出用）

名前を貼付ければ、連絡先のリストが自動的に作成される。特定の商品の購入者の連絡先をリストアップする際に活用する。

⑥ 購入明細書シート

①の最後に入力された購入者の購入明細書が自動的に作成される。入力係はこのシートに切り替えて印刷するだけで良い。「お客様用」、「店舗用」、「本部用」の 3 枚が出力される。

⑦ 返金支払いシート

①の最後に入力された購入者の返金支払い票が自動的に作成される。返金か支払いかも自動的に判断され、該当する場合はこのシートに切り替えて印刷するだけで良い。「お客様用」、「店舗用」、「本部用」の 3 枚が出力される。

© 2012 CIEC

⑧ 返金・支払いシート（臨時発行用）

商品の欠品等でやむを得ず返金処理を行わなければならなくなった場合のみ使用する。お客様 No と金額を入力すれば、「お客様用」、「店舗用」、「本部用」の 3 つが自動的に作成される。

⑨ 途中計算シート

マクロを使わずに全てを関数で行っているため、一つのセルに全ての関数を盛り込もうとすると複雑になる場合がある。そのような場合に、このシートの中で途中の計算がされるようになっている。「入力シート」の伝票合計を計算する時と、「購入明細書シート」で商品の通し番号を表示する時に使用している。

5.3 使用した関数

使用した関数は全部で 8 種である。それぞれの値を出すためにどの関数をどのシートで使用したかは図 6 で示してある。

① sum(範囲)
選択した範囲内の和を求める。

② count(範囲)
選択した範囲内に文字が入ったセルがいくつあるかを数える。

③ if(論理式, 真の場合, 偽の場合)
指定した条件（論理式）に一致した時（真の場合）と一致していない時（偽の場合）のそれぞれで指定した内容を表示する。

④ countif(範囲, 検索条件)
指定した範囲内に検索条件と一致するセルがいくつあるかを数える。

⑤ vlookup(検索値, 範囲, 列番号, 検索方法)
指定した範囲の一番左の列で検索値と一致する行と,範囲の中で左から”列番号”番目の列とが交わった位置にあるセルの内容を表示する。

⑥ hlookup(検索値, 範囲, 行番号, 検索の型)
指定した範囲の一番上の列で検索値と一致する列と,範囲の中で上から”行番号”番目の行とが交わった位置にあるセルの内容を表示する。

⑦ sumproduct((論理式か範囲)*(論理式か範囲)*…)
論理式は真の場合が 1,偽の場合が 0 として計算され,範囲はそのままの値で計算される。
例えば,複数の商品のそれぞれの受注個数とそれぞれの金額がある時に一発で総計を求めることが出来たり((範囲)* (範囲)),日付と商品の受注個数がある時に特定の日付だけの受注個数の和を求めることが出来たりする((論理式)* (範囲))。

⑧ today( )
現在の日付が表示される。

6. 売上報告手順

昨年度まではKLASに商品を入れることによって,自動的に売上が報告出来ていたが,SLAS では Excel を用いているため,自動的には報告されなくなった。そこで,一注文ずつ個別に売上を報告するのではなく,分類ごとに供給金額を報告する方法に変更した。この方法で報告するため,P2K（Project 2000 : 2000 年問題に対応した）システムを使用した。これにより,SLAS を用いても KLAS を用いていた時と同様に九州事業連合へ報告をすることが出来るようになった。（図 5）

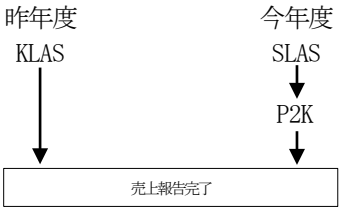


図 5 売上報告までの流れ

7. 運用結果

新システムの運用により,最も効果を上げたのが,入力時間の短縮化である。旧システムを使用していた昨年度は入力を終えるのに丸 1 日を要していたのに対し,新システムでは午前中から始めて昼には入力作業が終えるようになった。入力が早く終わることで,入力係は商品の仕分けや梱包にまわることができ,作業全体の時間も大幅に短縮することが出来た。

一方,KLAS の機能を全て SLAS に移行することが出来ずに生じた問題点もある。現場から最も声が上がったのが、購入明細書にセットやパックに含まれる商品がセットやパック名のすぐ下に表示されないため、セットやパックの商品を仕分けにくいということだった。

また、商品の中には英語や簿記に関する講座も含まれ、これらの申込者に対し講座開始前に案内を送ることがある。そのため、住所と名前が記載されたタックシールが必要になるが、KLAS では商品を選択すれば、ボタン一つで印刷されていたが、SLAS ではこの機能は未搭載であった。

この他にも改善すべき点は多々あるが、変更が容易な Excel で開発していることを強みにして、今後一つ一つ改善していきたい。

8. システム管理の引き継ぎ

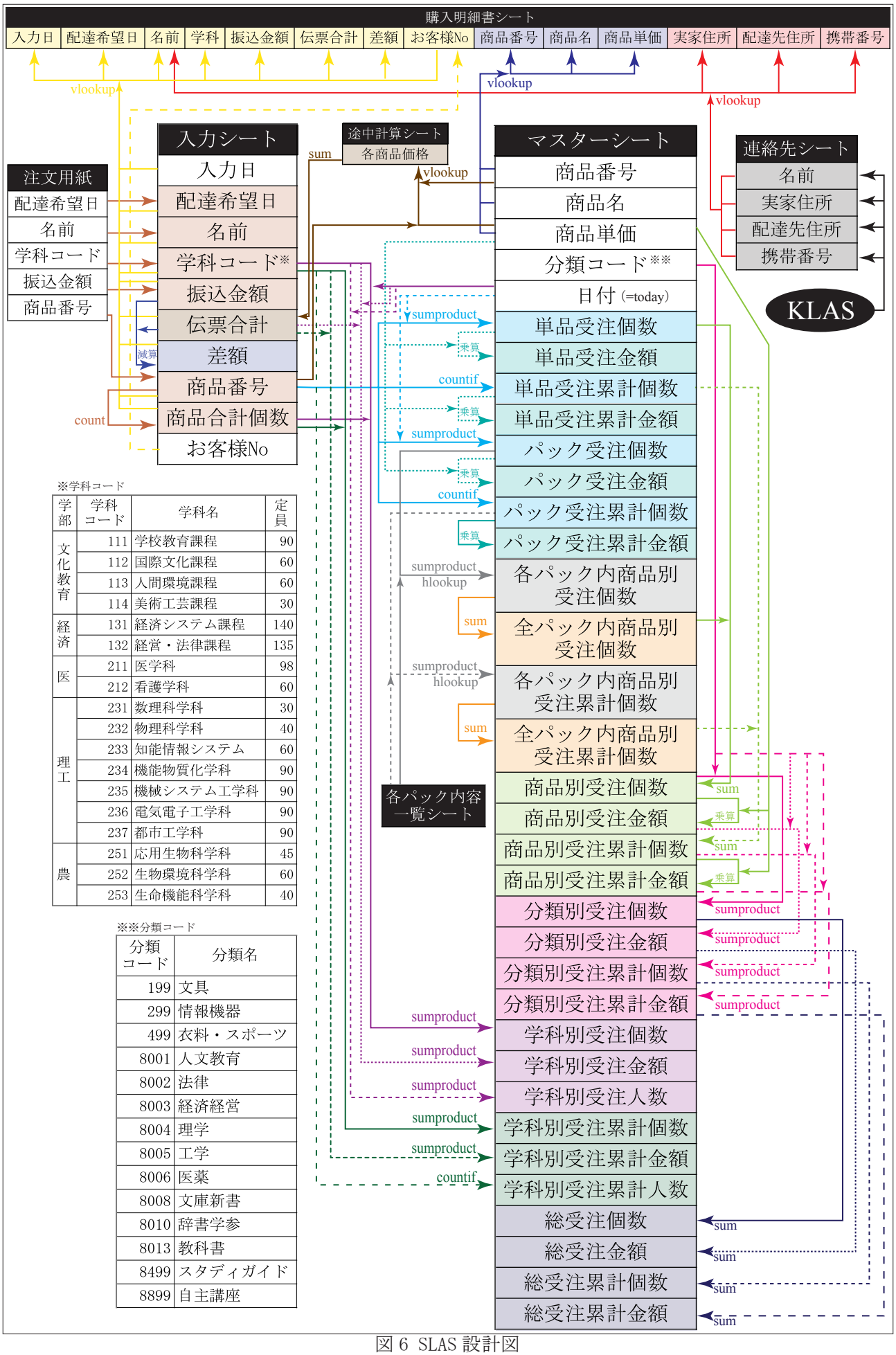
開発者である筆者は今年度で大学を卒業するため、次年度以降は職員にシステムの管理を引き継がなくてはならない。そこで、現在はシステムのマニュアルを作成しているところであり、時間に余裕があれば、職員への関数研修も検討中である。

9. おわりに

以上,SLAS の概要について説明したが,SLAS を導入することによって問題が解消された部分が多かったものの,まだまだ改善できる部分も多い。しかし、今年度が初めての導入ではあったが、致命的なシステムのトラブルは無く、過去最高となる 778 名の利用者のデータを処理し、42,690,398 円もの売上を管理することが出来たことはシステム運用の成功と言える。

この実践は、プログラムの知識がなくとも Excel 関数のみで簡単にシステムの開発・運用が成功した一例である。今後、他生協や他の場面でのシステム改善の一助となれば幸いである。

© 2012 CIEC



※学科コード

学部	学科コード	学科名	定員
文化教育	111	学校教育課程	90
	112	国際文化課程	60
	113	人間環境課程	60
	114	美術工芸課程	30
経済	131	経済システム課程	140
	132	経営・法律課程	135
医	211	医学科	98
	212	看護学科	60
理工	231	数理科学科	30
	232	物理科学科	40
	233	知能情報システム	60
	234	機能物質化学科	90
	235	機械システム工学科	90
	236	電気電子工学科	90
	237	都市工学科	90
農	251	応用生物科学科	45
	252	生物環境科学科	60
	253	生命機能科学科	40

※※分類コード

分類コード	分類名
199	文具
299	情報機器
499	衣料・スポーツ
8001	人文教育
8002	法律
8003	経済経営
8004	理学
8005	工学
8006	医薬
8008	文庫新書
8010	辞書学参
8013	教科書
8499	スタディガイド
8899	自主講座

図 6 SLAS 設計図

© 2012 CIEC

問題を様々な形式でエクスポート可能な LaTeX スタイルと変換ツール群の開発

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

◎Key Words LaTeX，テスティング，アイテムバンク

1. はじめに

学習において，計データとして分析し保持することが必要である。また，このデータを，問題を目的(1)(2)のために改善する上でも有効に利用できる。

問題(アイテム)，解答，フィードバック，解答の統計的データのデータベースのことをアイテムバンクという.教師は，担当している科目の問題集を保持，開発していることが多いが，これはアイテムバンクのインフォーマルな形態と見なすことができる。アイテムバンク管理ソフトウェアは，アイテムは分類，保存し，利用に適した形でエクスポートするためのソフトウェアである(1)。

ここで報告するシステムは、組版言語である LaTeX 形式でファイルシステム上にアイテムバンクを構築するための LaTeX スタイル，および種々の用途に適した形式でエクスポートするための変換ツール群からなる。これらをシステムとして組み合わせて使うことによって，アイテムバンク管理ソフトウェアの機能の一部分を実現する。

2. アイテムバンクとテストの標準化

アイテムバンク管理ソフトウェアは，ローカル PC で実行する商用アプリケーションとして，アメリカ合衆国内の企業から多く提供されている。これらは必ずしも日本語化されておらず，また日本語圏で開発された商用アプリケーションは少ない。この結果，日本国内の一般の教師がアイテムバンク管理ソフトウェアを使用している例は少ない。一般的な文書フォーマットのファイルや，Web ページ，オンラインテスト用データなどとして保持しているケースが多いようである。

多くのアイテムバンク管理ソフトウェアでは，様々なファイル形式，またはマークアップ形式でアイテムを書き出すことができる。この機能により，問題の再利用が容易になる。また，この機能によってアイテムを他のアイテムバンク管理ソフトウェアに移すことが可能になり，特定のアイテムバンク管理ソフトウェアにロックインされる危険を避けることができる。

テストの国際標準フォーマットである Question & Test Interoperability Specification (QTI)(1)は，異なるシステムの間でアイテムを交換するための XML を利用した標準的なマークアップ形式である。

3. LaTeX ファイルによるアイテム管理

アイテムバンク管理ソフトウェアとしては，QTI で記述されたアイテムを，メタデータとともにデータベース管理システムを利用して保存・分類し，専用 UI を通して使用するのがもっとも自然な方式である。実際，そのようなシステムの仲林らによる開発例(3)がある。

しかし，本システムでは，LaTeX 形式(4)のファイルをファイルシステムの階層構造を利用して整理し，LaTeX コマンド群を利用して組版・印刷，コマンドラインツールを利用して検索，エクスポートを行うというプリミティブな方法をあえて採用している。

これは，ファイルシステム上で LaTeX ファイルを直接操作して文書を作成する流儀が，数物系教育・研究者には非常に普及しており，これらの利用者層に普及を図るためには，この流儀と共存するシステムが望ましいと考えたためである。また，LaTeX を使用するための統合開発環境に類似したシステムも提供されており，オーサリングにはこれらの既存の資源を利用したいと考えた。

```
\documentclass{article.cls}
\input{t2q}
\begin{document}

\begin{theme}{波動方程式の固有モード}{} % 問題名
 \begin{memo}
  \begin{description}
   \item[questiontype] multichoice
  \end{description}
 \end{memo}
 \begin{prob} % 問題文
  固定境界条件の波動方程式の固有モードについて, 次のうち間違ってるのはどれ?
  \begin{enumerate}%選択肢
   \itemtrue $\omega$は$p$の三角関数で書ける.
   \itemfalse $u$は$t$の三角関数で書ける.
% 略
  \end{enumerate}
\end{prob}
 \begin{sol}
 \end{sol}
 \begin{longsol} % Feedback
  なにか説明
 \end{longsol}
\end{document}
```

図 1 開発した LaTeX スタイル

© 2012 CIEC

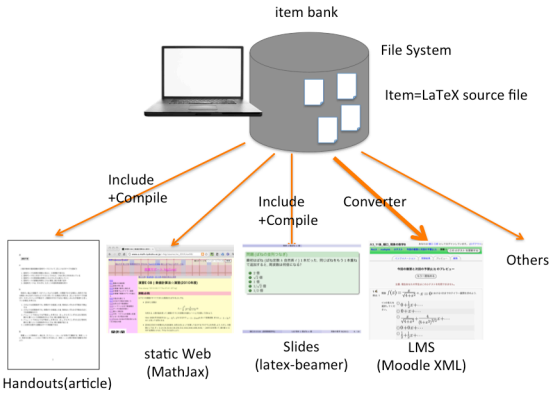


図 1 種々の形式でのアイテムのエクスポート

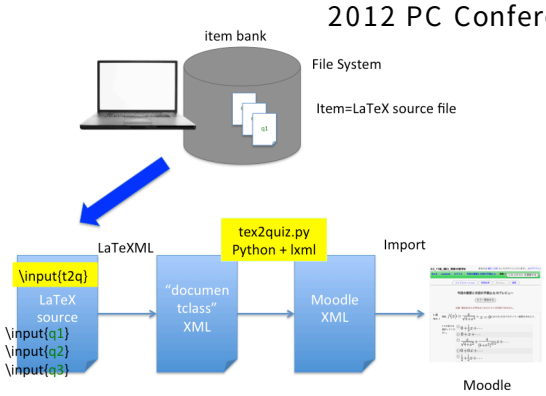


図 3 LaTeX から Moodle XML への変換

4. LaTeX スタイル

開発した LaTeX スタイルにおいて，アイテムは LaTeX の環境を利用して問題と解答その他の部分を区別し，またマクロを利用してメタデータを記述する。図は単純化した構造の説明である。

5. 変換ツール群

本スタイルで書かれた LaTeX ファイルは，メイン LaTeX 文書に，パッケージとともに読み込むことにより様々な形式にタイプセットすることができる。例えば，問題だけをタイプセットして解答を隠したり，逆に解答だけをタイプセットしたりすることができる。また，latex-beamer のようなスライド用のメインの LaTeX 文書に読み込むと，多肢選択問題にアニメーションを付加することができる(図 1)。

一方，Learning Management System である Moodle[5] は，Quiz や Lesson などの活動に使用する Question を，Moodle XML と呼ばれる形式をインポートすることができる。本システムでは，LaTeX ファイルをツール LaTeXML[6]を用いてスタイルの構造を忠実に反映した XML に変換した後，XML の文書構造を操作するための Python ライブラリ lxml[7] を用いて Moodle XML に変換することで，Moodle にインポートできるようになる(**エラー! 参照元が見つかりません。**)[8]。パラメターをランダムに決定して異なる問題を作る Calculation 問題タイプでは，あらかじめ LaTeX 文書内に書いておいた正解の計算式を Moodle XML 文書に含めることができる。

また，問題を静的な Web ページ内に置くこともできる。LaTeX 文書を Web 上に適した形に変換する方法，特に LaTeX 記法による数式表現を Web 上で行う方法は 1990 年代から様々な方法が提案されてきた[9]。本システムでは，Moodle に備わる TeX filter または MathJax[10] をそのまま利用しており，LaTeX 文書はこれらがサポートする範囲内で作成する必要がある。

6. おわりに

ここで報告した LaTeX スタイルおよび Moodle XML への変換ツールは，Moodle の Question Bank のデータのオーサリングツールと見なすこともできる。Moodle が QTI 形式でのエクスポートをサポートしているから，さらには，QTI 形式のデータを LaTeX から作成する機能が実現されたことになる。前述した通り，LaTeX は数物系分野の教育・研究者に広く普及していることから，これらを LMS，オンラインテストの利用およびテストアイテムの共有に誘導する上で意味があると考える。

LaTeX ユーザ，および LaTeX 形式で書かれたアイテム資産を有するユーザ以外には，本システムの利点は多くない。しかし，将来は，本システムをバックエンドとし，例えば Web 上などにユーザフレンドリーな UI を開発し，これを通して利用させることも考えられる。

参考文献

(1) 仲林清, e テスティングと標準化. e テスティング; 植野真臣., 永岡慶三(編) 培風館, 2009, pp 75-93.
(2) IMS Global Learning Consortium: IMS Question & Test Interoperability Specification, http://www.imsglobal.org/question/.
(3) 仲林清ほか。標準規格に準拠したオンラインテスティングシステム。日本教育工学会論文誌 **2006,** 29 (3), 299-307.
(4) アスキー書籍編集部, Goossens, M.The LATEX コンパニオン; アスキー, 1998.
(5) Moodle.org: open-source community-based tools for learning。http://moodle.org
(6) Miller, B. LaTeXML - A LaTeX to XML Converter。http://dlmf.nist.gov/LaTeXML/
(7) lxml - XML and HTML with Python, http://lxml.de
(8) 樋口三郎。LaTeX から Moodle XML への変換ツール Moodle Moot Japan 2012 in Mie, 2012.
(9) Rahtz, S., Goosesens, M. LATEX Web コンパニオン - TEX と HTML/XML の統合; アスキー, 2001.
(10) MathJax: MathJax, http://www.mathjax.org

© 2012 CIEC

プログラムによる計測と制御の仕組みを学ぶための学習支援ソフトウェア

松浦 敏雄*1・中村 亮太*1・Liu Lu*2・Chan Myae THU*1・西田知博*3
Email: matsuura@lemon.media.osaka-cu.ac.jp

*1: 大阪市立大学 大学院創造都市研究科
*2: 関電システムソリューション
*3: 大阪学院大学 情報学部

◎Key Words 計測・制御, PEN, xDNCL, 情報, 技術・家庭, Arduino, 情報教育用教材

1. はじめに

平成 24 年度より、中学校技術の新指導要領[1][2]において、学ぶべき 4 つの領域のうちの 1 つとして、「プログラムによる計測と制御」が必履修に指定された。それ以前のこの項目は選択履修の扱いであったため、多くの中学校の教育現場で、実際の授業は行われていなかった。このため新指導要領に準拠した教材の充実が急務であるが，適切な教材は不十分と言わざるを得ない。

本研究は「プログラムによる計測・制御」を学ぶための学習支援ソフトウェアおよびその教材の開発を行ない、その有効性を確認することを目的とする。この目的を達成するため、まず我々研究グループで開発した初学者向けプログラミング学習環境 PEN[3][4][5][6][7]に拡張機能を追加した。この機能を利用すると、PEN 自体を修正しなくても、様々な関数を簡単に追加できる。この拡張機能の仕組みを利用して，ハードウェア（Arduino[8]）を制御するための新たな関数を追加した。

2. 学習支援システム

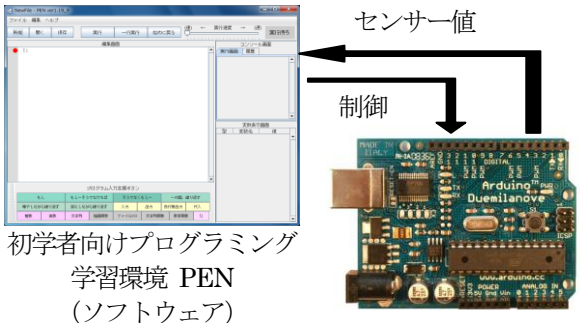


図 1 システムの構成例

プログラムによる計測･制御を学ぶためのシステムは、プログラムを作成するソフトウェアと、計測・制御を行うためのハードウェアで構成される。本研究では図 1 のようなシステムを用いることにした。ソフトウェアは初学者向けプログラミング学習環境 PEN にハードウェア制御する機能を追加したものを使用し、計測・制御の仕組みを容易に学べるようにした。PEN は比較的短時間でプログラミングを学習することができる[5][6]。ハードウェアには Arduino を利用し、プログラムによって機器をいかに制御するかを学べることに力点を置いた。

2.1 ハードウェア制御の方法

ハードウェアの計測・制御は、プログラムを実行しながらセンサーの値の変化を観察できるよう、PEN と Arduino が対話的に通信し計測・制御が行えるモデルとした。このモデルを使用する際、あらかじめ Arduino IDE に用意されているシリアル通信用のプログラムを Arduino に書き込んでおく必要がある。

2.2 組み立て済み基盤の利用

Arduino にはデジタル入出力が 14 ポート存在し、そのうち 6 ポートはアナログ出力が可能である。その他に，アナログ入力が 6 ポート用意されている。これらのポートに、様々な部品を半田付けやブレッドボードを用いて取り付けていく。しかし、組み立てるには多くの時間を必要とし、また必ずしも正常に動作するものを作成できるとは限らない。本研究では標準的な入出力装置群を一括して Adruino に接続できる CLCD-BOOSTER （図 2）を使用することにした。

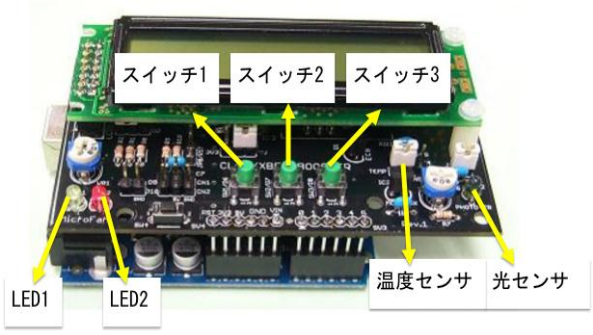


図 2 組み立て済み基盤 CLCD-BOOSTER

3. PEN の拡張

今まで、PEN に関数を追加するには、構文解析を行う

© 2012 CIEC

ためのプログラムを修正し、インタプリタにその関数で処理する命令を記述し、PEN 全体をリコンパイルしなければならない。この作業は PEN の開発に携わっている者以外には困難であった。今回、PEN に Arduino を制御するための関数群を新たに追加したのだが、今後も様々なハードウェアの対応や他の新たな関数を追加するケースが考えられるため、 PEN をリコンパイルせず容易に関数を組み込むための仕組み「プラグイン機能」を追加した。

このプラグイン機能を用いて PEN に新しい関数を追加する場合、新規に Java プログラムを記述し、コンパイルした class ファイルを所定のディレクトリにコピーする。そして、functionTable.ini という関数対応表に、PEN で使用する関数名とユーザが作成した Java のクラス名・メソッド名・メソッドに渡す引数の型を記述することで関数を追加できる。

4. Arduino を制御するための関数群

プラグイン機能を用いて、 PEN に Arduino から値を取得、また制御するための関数群を追加した。以下に追加した Arduino を制御するための関数群を示す。

(1) openPort(port)
Arduino と通信するためのポートを開く。

(2) closePort()
開いたポートを閉じる。

(3) portList(port)
シリアル通信できるポートを返す。
［パラメータ］ port：ポートリスト番号
［戻り値］ シリアル通信できるポート情報

(4) pinMode(pin, value)
指定したピンを入力用のピンなのか出力用のピンなのかを設定する。
［パラメータ］ pin：ピンの番号
value：INPUT または OUTPUT
［戻り値］ なし

(5) digitalRead (pin)
指定したピンの値を読み取る。その結果は 0 または 1 となる。
［パラメータ］ pin：読み取るピンの番号
［戻り値］ 0 または 1

(6) digitalWrite (pin, value)
指定したピンにデジタル出力を設定する関数である。value として 0 を指定した場合は出力 pin に低電圧(Low : 0V) が、 1 を指定した場合は高電圧 (High : 5V) が出力される。
［パラメータ］ pin：ピンの番号
value：0 または 1
［戻り値］ なし

(7) analogRead (pin)
指定したアナログピンから値を読み取る。Arduino ボードは 6 チャネルの 10 ビット AD (analog to digital) コンバータを搭載している。これにより，0 から 5V の電圧を 0 から 1023 の数値に変換できる。
［パラメータ］ pin：読み取るピンの番号
［戻り値］ 0 から 1023 までの整数値

(8) analogWrite (pin, value)
指定したピンからアナログ値を出力する。この機能は LED の明るさを変えたいときや，モータの回転スピードを調整したいときに使える。
［パラメータ］ pin：出力に使うピンの番号
value：0 から 255 の整数値
［戻り値］ なし

5. おわりに

今回、「プログラムによる計測・制御」の仕組みを学ぶための学習支援システムとして、初学者向けプログラミング学習環境 PEN にプラグイン機能を追加し、Arduino を制御するための関数群を組み込んだ。追加したハードウェアを制御するための関数群を用いて、出力用の 13 番ピンに付いている LED1 を光らせるためには、pinMode(13, "OUTPUT") という命令で 13 番ピンを出力用のピンと設定し、 digitalWrite(13, 1) という命令で LED 1 が光る。このように追加した関数群は、ハードウェアよりのローレベルな知識を必要し、ハードウェアのことを意識しながら学習できるので、プログラムによる計測・制御を深く理解できると考えている。
しかし、ハードウェアの深い知識がなくとも計測・制御を行いたいという場面も考えられる。この要求に応えられるよう、たとえば LED1(high) とだけすれば、LED1 が光るといった、ピンの番号などを知らなくても、Arduino を容易に制御できる関数群を追加することを検討している。

また、本システムを用いたプログラムによる計測・制御のコースウェアを示し、実際の授業で使用していきたいと考える。この授業において学習者の操作履歴や理解度などのデータを収集し評価を行い、PEN やコースウェアなどの教材を改良していきたい。そして、Arduino だけでなく、他の計測・制御を行うことができるハードウェアにも対応したいと考える。

参考文献

[1] 文部科学省：“学校指導要領”, 2 章 各教科第 8 節技術・家庭, 2008.
[2] 文部科学省：“中学校学習指導要領解説” 技術・家庭, 2008.
[3] 中村亮太, 松浦敏雄, 西田知博： “初心者向きアルゴリズム学習環境の構築”, 2004 PC Conference, pp.102-103 (2004-08).
[4] 中村亮太, 西田知博, 松浦敏雄：“プログラミング入門教育用学習環境 PEN”, 情報処理学会研究報告, 2005-CE-81 (2005-10).
[5] 西田知博, 原田章, 中村亮太, 宮本友介, 松浦敏雄：“初学者用プログラミング環境 PEN の実装と評価”, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.8, pp.2736-2747 (2007-08).
[6] 中村 亮太, 西田 知博, 松浦 敏雄: “高等学校での「プログラミング」教育の導入：PEN を用いて”, 情報処理学会研究報告 2008-CE-94, pp41-47 (2008-05).
[7] 初学者向けプログラミング学習環境 PEN : http://www.media.osaka-cu.ac.jp/PEN/, (2012/06).
[8] Arduino : http://arduino.cc/, (2012/06).

© 2012 CIEC

自己説明を促す問題解決スクリプトの試作と運用
- 初学者のプログラミングを例に

土屋孝文*1
Email: tsuchiya@sist.chukyo-u.ac.jp

*1：中京大学情報理工学部メディア工学科

◎Key Words プログラミング，学習支援

1. はじめに

基本プログラムを段階的に作成していく問題解決スクリプトを仮定し、各ステップで学習者に簡単な問いかけを行い、学習者に説明や推論結果の応答を求める簡単な Web ページを作成した。ページは応答を評価せず、正答と背景知識を提示して次のステップへ進む。学習者が定型的な対話を適切に継続させられるかという観点から運用例を報告する。

2. プログラミングの学習の難しさ

入門的なプログラミングの授業では、例題プログラム（問題と解答例）の理解と、課題の問題解決（プログラムコード生成）が繰り返される。理解はプログラムから、その表現の裏に隠れたさまざまな意味を読み取っていく過程であり、問題解決は多様な知識を適切に運用してプログラム表現を生成する過程である。

プログラミング学習の難しさの一つに、このような場面で初学者が利用する暗黙的な学習方略があげられる。例題プログラムの理解では、プログラム中の記号列や構造の解釈に偏り、例題プログラムの生成過程や、生成を支える関連知識には注意が向かない。そこで我々は、仲間に例題プログラムを解説する協調活動の中に、プログラム説明の枠組み（説明テンプレート）と説明の具体例を提供し、多様な読みを自然に引き起こす支援を検討してきた[2]。実践では説明者が具体例の説明レベルまで、説明テンプレートの各項目を詳述し、適切な説明の誘発に一定の効果がみられた。

一方、課題のプログラム作成では、例題プログラムの表面的な表現を課題プログラムに向けて記号的に操作/変換する方略に偏り、対象問題の手続きを分析してからトップダウン的にコードの生成へ向かう規範的な問題解決方略[2]は、あまりみられない。実際、このような問題解決方略や解決過程は、例題プログラム表現からは直接読み取れない情報で、初学者には、作成方略とその具体的な適用例に関する学習素材が必要と考えられる。

本研究は、基本的な再帰的プログラムの作成を例に、規範的な問題解決方略（問題解決スクリプト）を仮定し、課題に応じた運用例を段階的に示すことを検討する。スクリプトは、問題の手続き分析フェーズとコーディング（C 言語）フェーズに大別され、学習者自身の説明や推論を促すため、適当な段階で、簡単な問いかけを繰り返す形式（対話テンプレート）で進行する。以下では、学習者が利用する基本的な再帰問題構造と、この構造を用いた記述活動を報告したあと、問題スクリプトと対話テンプレートの作成例と運用結果を報告する。

3. 再帰的手続き表現の難しさ – ユークリッドの互除法

再帰的プログラムの解釈と生成を支える知識として、比較的単純な再帰的解法の適用可能な問題の分析[2]を基に、図 1 に示す再帰問題構造（再帰スキーマ）を作成し、教授した。

(A) 停止条件　：解の定義
(B) 再帰条件　：
　(B-1)　N 次の問題を N-1 次の問題へ還元する記述
　(B-2)　N-1 次の問題の解を N 次の問題の解と関係づける記述（解の合成に関する記述）

図 1　再帰スキーマ

ユークリッドの互除法を例に、再帰スキーマを利用して再帰的手続きの表現を行った実践を報告する。69 名の参加者には、再帰的な階乗計算の例とその手続きに関する再帰スキーマ記述例が与えられた。あわせて、4 つの例題を用い、互除法手続きの獲得を確認した。続いて、参加者は自分の手続きを停止条件と再帰条件とに整理して記述した。記述は Web ページで共有された。

表 1 に、記述事例が各条件のどのレベルの表現にあたるかを分類した結果を示す。全員が手続きを知っているはずだが、適切なレベルで表現できた参加者は少ない。2 つの条件を判別する式（2 つの自然数の剰余が 0 かどうか）のみで記述が終わってしまい、停止条件や再帰条件の詳細を記述していない参加者 (32 名、46.3%) が多く、停止条件における解の記述および再帰呼び出し（還元）とその解の合成を記述できた学習者は 6 名 (8.7%) だった。

表 1　再帰的手続き構造の表現分類 (N = 69)

		再帰条件		
		還元 解合成	還元 —	— —
停止条件	解の定義	6	10	5
	—	4	12	32

正しい再帰手続きを実行できていても、再帰表現の枠組みや表現例が与えられるだけでは、その手続きを

© 2012 CIEC

うまく表現（言語化）できない。プログラム生成の学習支援には、表現の枠組みのほかに、どのような方略によって、どのように手続きを言語化していくのかを例示する必要があるだろう。特に、再帰条件の同定や表現については工夫が求められる。

4. 対話テンプレート

4.1 問題解決スクリプト

図 2 に示すように、再帰的問題の手続き分析の問題解決スクリプトは、順に再帰スキーマを具体化しようとするトップダウンな方略として、また C 言語へのコーディングの問題解決スクリプトは、関数の構造にそって記述を進める方略として構成される。この一般的スクリプトは、問題に応じて具体的なものになる。たとえば階乗のプログラム作成の手続き分析スクリプト 4 は、「N 次の階乗問題で N が具体的に 4 の場合、N-1 次はどんな問題にあたるか」を探索する。

(A) 手続き分析スクリプト
1. 再帰の特徴（再帰呼び出し、停止/再帰の構造）
2. 停止条件と再帰条件の一般的定義
3. 停止条件の表現
4. 再帰条件、還元の方法：具体例による探索
5. 再帰条件、合成の方法：具体例による探索
6. 再帰条件、還元と合成：一般化表現
7. 停止条件、再帰条件の判別条件

(B) コーディングスクリプト
1. 関数テンプレート
2. 停止条件コーディング
3. 再帰条件コーディング

図 2 一般的問題解決スクリプト

4.2 対話テンプレート

教授場面における基本的な会話形式には、一般的に(I)教師やチューターの問いかけ、(II)生徒の応答、 (III)応答に対する評価という 3 つの発話単位からなる連鎖が分析されている (IRE 連鎖[2])。教師からみれば、正答を返答できない生徒に問いかけて、その応答への評価を効果的にフィードバックし、次の話題へ移行する前に必要な補習をする状況として特徴づけられる。

一方、生徒は、このような会話形式を、誤っているかもしれない自己説明を行い、次に自分自身で説明を修正するのに重要な情報が与えられる状況として認識できる。このような立場から本研究は、問いかけへの正答と関連知識の解説を定型的に提示するだけの単純な対話テンプレートが学習の支援になるかを検討する。ITS 研究が目標とする学習者の応答に対する適応的なフィードバックは行っていない。

対話テンプレートは、問題解決スクリプトに沿った各ステップに対応する。階乗の問題には、手続き分析に 7 ターン、コーディングに 3 ターンの対話テンプレートを構成し、Web ページを実装した。図 3 に階乗の問題に関する手続き分析スクリプト 5 の問いかけと、正答と解説からスクリプト 6 へ向かう対話テンプレートの例を示す。

【N-1 の場合の解と、N の場合の解を結びつける方法がわからないときは具体例を】4 の階乗を、3 の階乗結果を使って述べなさい。

(ユーザ応答タイプ B 事例：3 の階乗の計算式は 3・2・1=6 これに4 をかけるだけ)

4 の階乗は、3 の階乗の計算結果に 4 をかけたものである。5 の階乗や 6 の階乗も同じようにとらえられる。

【一般化しよう】i の階乗を、i-1 の階乗の計算結果を使って一般的に述べなさい

図 3 対話テンプレート例

5. 運用結果

階乗の手続き分析スクリプトは、21 名の学習者によって利用され、7 つの対話テンプレート実行に平均約 20 分を要した。

対話テンプレート上の応答の様子をとらえるために、147 の応答内容を(A) ほぼ正解、(B) 詳述を要するもの(不十分なもの、部分的な誤りを含むもの)、(C) 誤っているものに大別した。それぞれの応答数は 101, 17, 29 であった。タイプ C を、応答を修正しなければならない場合と考えると、82.0%の応答では、学習者が自分の推論によって対話テンプレートに適切に応答し、対話を継続させていたと考えられる。タイプ B やタイプ C の応答から解説提示の後にタイプ A で応答できた連鎖数と、タイプ B やタイプ C が連続した連鎖数は、それぞれ 23 と 15 だった。タイプ A への修復 (60.5%) は学習者が対話テンプレート中の正答提示や関連知識の解説を利用し、自分の説明を修正した結果と考えられる。

一方、7 つのステップから応答をみると、表 1 にも見られたように、スクリプト 6,7 にあたる再帰条件の一般的な表現について他のスクリプト項目に比べて誤答数が多い (どちらも 8)。また、タイプ A からタイプ C へ移行する連鎖数も 16 (10.9%) みられており、知識運用が不安定な様子もわかる。

6. おわりに

対話テンプレートを用いたプログラミング作成支援の実践を報告した。今回の実践では、問題解決方略が内化され、他のプログラミング課題で利用されるようになるかどうかの検証を行っておらず、今後の課題である。

参考文献

(1) 土屋孝文, 各務弘基, 塚本久美, 栗山准佳: “仲間に向けた例題解説を作成することからの学習”, 2010PC カンファレンス論文集, pp.20-21（2010）.

(2) 神宮英夫：“スキルの認知心理学”, pp.163-168, 川島書店 (1993).

(3) Roberts, E. R. ：“Thinking Recursively”, John Wiley & Sons (1986）. (邦訳 有川ら訳 “再帰的思考法”, pp. 9-10, オーム社 (1993)).

(4) Mehan, H. ：“The Structure of classroom discourse”, In T.A. van Dijk (ed.) Handbook of discourse analysis. Vol. 3, pp. 119-131 , London: Academic Press (1985).

© 2012 CIEC

OpenGL を用いた地震応答解析結果の視覚化プログラムの開発と建築構造物への適用

藤井 康寿*
Email: fujii@tokaigakuin-u.ac.jp

***:東海学院大学人間関係学部子ども発達学科**

◎Key Words　**OpenGL，３次元描画プログラム，構造物の地震時動的挙動**

1. はじめに

2011 年に発生した東日本大震災は私たちに地震発生後の津波の脅威を実感させた。しかし, 津波より前に, 震度 7 の地震による建物の倒壊，あるいは倒壊しなくとも地震の大きな揺れによって甚大な被害をもたらしたことは記憶に新しい。特に建物が健全であっても, 室内のつり天井の落下[1], コンピュータ機器や彫刻等の貴重な展示品の転倒被害などが相次いだ。さらに，震源から遠い都心まで地震波が伝わり，高層ビルには 10 分以上に亘ってゆっくり揺れる「長周期地震動」が起こり，室内にある OA 機器やインテリアが地震の揺れとともに床上を激しく移動して転倒落下する映像[2]が見られた。

一般に，住宅や小中学校など既存の公共施設の地震対策は耐震化する傾向にあるが，博物館や美術館では貴重な展示物を地震の被害から守る対策として，免震機構の導入が図られている。住宅は耐震化することで建物の崩壊を回避することが可能となっても，室内にある調度品や備品は床との静止摩擦係数が小さいので滑動や転倒して危害を与える場合がある。

著者等は文献3 において, 地震の強い揺れによって, 室内にある家具などの調度品やコンピュータなどの備品が転倒や落下することによる人への危険性を回避することを目的として，ビルの床免震対策の一方式を検討した。具体的には，図 1 に示す免震台を拡大して, ビルの床全体に設置する方式で免震床（2 重床）を設定して，この床下に積層ゴムとスライダーを併設して, 床の相対変位が限界値を超過すると作動する機構を考案した。これを高さ 25.9m，幅 28.0m，奥行き 16.0m の４スパン７層構造の事務所ビル内に設置して，免震効果を発揮する積層ゴムの抗力の大きさ，積層ゴムの水平移動量および免震床と積層ゴムが接触するまでの長さ（クリアランス）を，著者等により考案した滑動と衝突機構を有する構造物の動的解析プログラムを用いて決定した。地震応答解析結果より，免震効果を発揮する各種パラメータの決定は可能になったが，事務所ビル全体の構造物および各階に設置した免震床の地震時における動的挙動を視覚的に把握することは困難であった。

本論文では, OpenGL の優れたグラフィックライブラリーを活用して，免震床を有する構造物を３次元描画する方法を考案した。具体的には，対象とする建築構造物を，床，柱および免震床のブロックに分割し（本研究で対象とするモデルの場合, 合計で 98 箇所に分割), 各ブロックを幅，高さ及び奥行きの寸法を有する六面直方体で構成した。各六面直方体には８個の頂点があるため，構造物の実寸法に対応した頂点座標値（幅，高さ，奥行き）を算出し入力することで３次元描画が可能となることを示す。さらに，得られた３次元描画結果（静止画像）に，地震外力を作用させて動的挙動する状態をシミュレートすることが可能な手法も考案した。このように免震床と構造物の動的挙動の視覚化を試みたのは，免震効果が期待される免震床の滑動状態を，時々刻々と変化する構造物の動的挙動との関係から検証することは重要であると考えたからである。

以上より，本論文ではフロア毎に設置した免震床の免震効果に関して，パラメータを任意に設定できる数値解析の利点を生かして地震応答解析を行い, 3 次元動的挙動としてシミュレートすることで，免震床が構造物内で免震効果を発揮する状況を検証した。

2. 免震床の機構と緒元

2.1 免震床の機構

本研究では構造物の床免震対策として，図 1 に示す免震台を構造物の床全体に拡大する方式で免震床を設置する。さらに免震床には図 2 に示すように，住宅用土台に設置されるハイブリット免震工法を構成する積層ゴムとスライダーを併設して，床の相対変位が限界値を超過すると作動する機構を考案した。

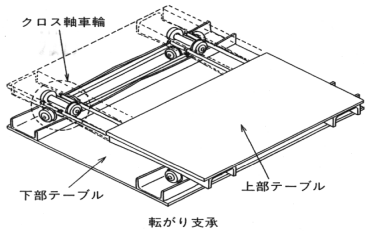


図 1　免震台

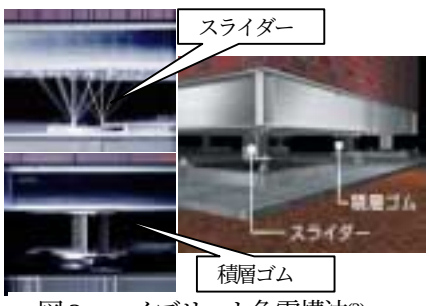


図 2　ハイブリット免震構法[3]

© 2012 CIEC

2.2 免震機構のモデル化

本研究で取り扱う免震床の機構は，図 2 のハイブリット工法で設置される積層ゴムを応用し，免震台の上部テーブルの下に積層ゴムを設置し，フロアが許容揺れ幅以上になると，ストッパーに接触して積層ゴムが機能する機構とする。具体的には図3，図4 に示すように，円弧レールの間に積層ゴムを設置して，その両側に許容揺れ幅を設けてストッパーを設置する機構である。揺れ幅がクリアランスを超過すると積層ゴムが作用する機構である。上部テーブルはストッパーに接触して積層ゴムが機能するまでは円弧レール上を移動することになるが，この円弧レールの曲率半径を 1,000cm，転がり支承の静止摩擦係数は 0.1 とした。また，免震床に設置する積層ゴムのバネ抗力とクリアランスとバネ水平移動量は，表 1 に示すパラメータを採用した[4]。

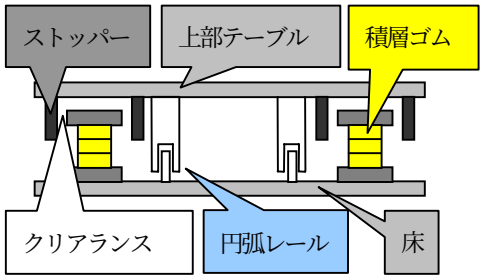


図 3 積層ゴムを設置した免震床のモデル図（側面図）

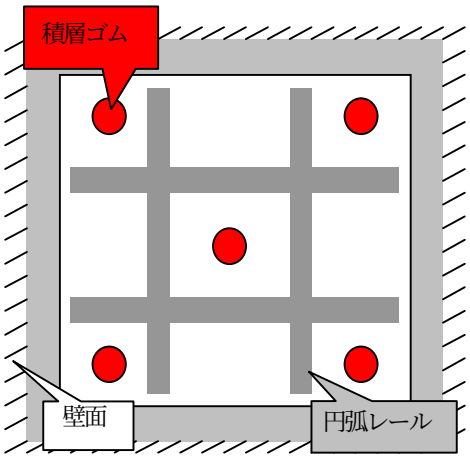


図 4 積層ゴムを設置した免震床のモデル図（上面図）

表 1　免震床に設置する積層ゴムのバネ抗力，クリアランスとバネ水平移動量

積層ゴムの個数	バネ抗力 (N)	クリアランス (cm)	バネ水平移動量 (cm)
10	65,000	0	30
40	260,000	0	30

2.3 免震床の緒元

本研究で取り扱う免震床は，図 1 に示した免震台のスケールを大きくして部屋の床全体に広げた 1,500cm×2,700cm の大きさで，厚さ 1cm の鉄板を想定する(表 2 参照)。また，免震床上に設置される大型コンピュータ等のオフィス機器の重量は1m^{2}辺り 50kg として，免震床の重量とオフィス機器の重量を加算した値を用いる。地震応答解析においては，この免震床を後述のビルの各層（この場合 7 層）に設置して，固定重量ではなく滑動重量データとして入力する。

表 2　免震床の寸法及び重量（1 層あたり）

	免震床の寸法	免震床の滑動重量
フロアー全体に設置	1,500cm × 2,700cm	52,042.5kg

3. 免震床を設置する構造物の緒元と縮約

3.1 構造物の緒元

免震床を設置する構造物は高さ 25.9m，幅 28.0m，奥行き 16.0m の 4 スパン 7 層構造（奥行き 2 スパン）の事務所ビル[5]とする。対象とする構造物の自由度（105 自由度）は高いので，図 5 に示す構造物の右側柱の節点 7 ヶ所に水平変位のみを抽出して、7 自由度（7 つの代表点）に削減する縮約を行って解析の効率化を図った。このようにして得られた代表点の動的応答挙動を，第 4 章で詳述する床及び柱を幅，高さ，奥行きで構成される六面直方体の 98 ブロック（床：7 ブロック，柱：84 ブロック，二重床：7 ブロック）で描画した構造物に入力するのである。このとき，各代表点重量（死加重）および免震床重量(LL 荷重)などは表 3 に示す値を入力する。なお，表中の LL 荷重は設計書記載の数値であるが、床（フロア）と床上に設置される大型コンピュータ等のオフィス機器の重量に相当するものである。

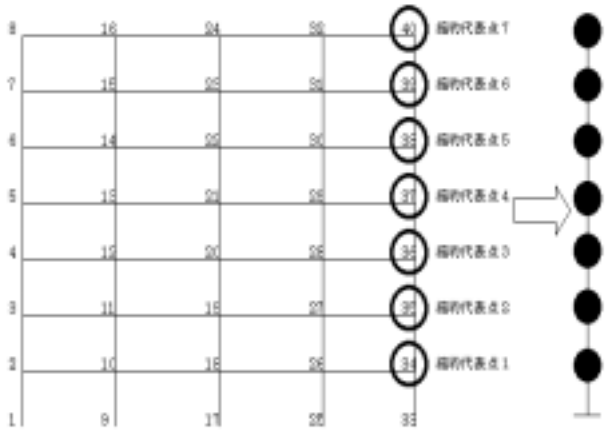


図 5　構造物の節点番号及び縮約代表点番号

表 3　縮約代表点(7 自由度)における減衰定数，重量データ，LL 荷重

代表点番号	節点番号	各モードの減衰定数	死荷重	LL荷重
1	34	0.05	591.84	29.32
2	35	0.1	578.76	29.85
3	36	0.5	555.87	29.85
4	37	0.75	532.44	29.85
5	38	1	574.14	23.81
6	39	1	530.38	19.20
7	40	1	601.54	17.05
合計(単位:ton)			3,964.97	178.93

4. OpenGL による構造物及び免震床の描画方法

4.1 免震床を設置する構造物の簡易表示

© 2012 CIEC

OpenGL でシミュレートする構造物は, 構造物全体および免震床の動的挙動を視覚的に認識できるよう左右の柱と免震床以外は非表示として描画した。すなわち, 動的応答解析においては 4 スパン 7 層構造物として計算を行い，全ての応答変位が得られた後，左右の柱に関する応答結果のみをピックアップして描画した。

具体的には，図 6 に示すように，柱は各階 4 箇所計 28 箇所とした。また，免震床は第 2 章で詳述した機構を有するものを各階の床の上に設置した（図中の番号 22 から 28）。

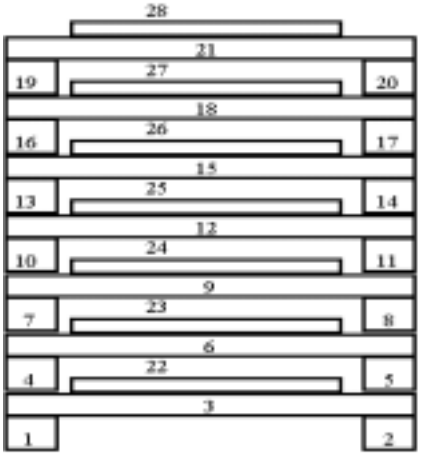


図 6　免震床を設置した 2 スパン 7 層構造物の六面直方体による構成図

4.2　免震床を有する構造物モデルの描画方法と描画結果

OpenGL による構造物および免震床の描画は図6で示すように，構造物の床部分（7 箇所）と柱部分（各階につき 4 箇所×7 階=28 箇所）と免震床（7 箇所）の各ブロックに分割する。分割したブロックはすべて六面直方体で構成する。

構造物および免震床を構成する六面直方体ブロックの個々の頂点座標を設定するには，座標設定を容易に，かつ，さまざまな構造物の寸法にも対応できるよう左右の柱には局所座標系を採用した。具体的には，図 7 に示すように，構造物の最下層中央と全体座標系（X, Y, Z）の原点が一致するように構造物を配置する。また，構造物左右 4 本の柱の最下層中央には局所座標系（X1, Y1, Z1），（X2, Y2, Z2）を設置して，それぞ

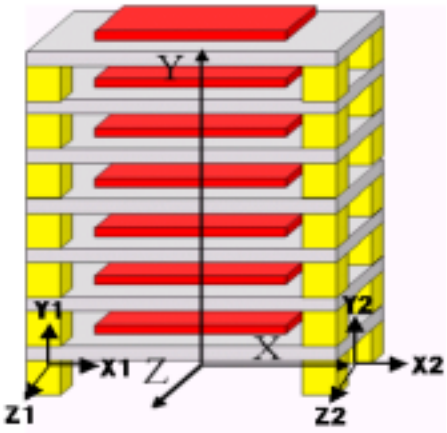


図 7　座標系の設定方法

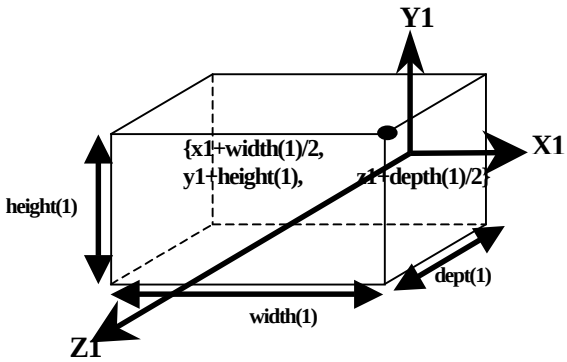
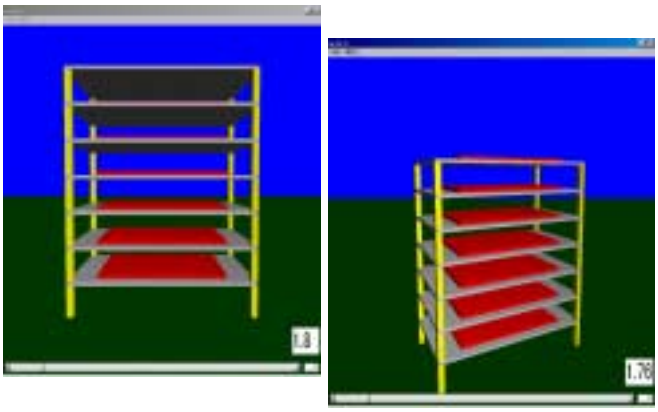


図 8　ブロックの頂点座標の取り方
（ローカル座標の原点は(x1, y1, z1)）



(a) 正視図　　(b) 斜視図

図 9 OpenGL による免震床を設置した構造物の描画結果

れの原点を（x1, y1, z1），（x2, y2, z2）とした。

床，柱および免震床の六面直方体ブロックの頂点座標（8 頂点）は，六面直方体の底面中央を中心座標とする配列 “ Width(添え字) ”, “ Height(添え字) ”, “ Dept(添え字) ” の寸法を用いる。ここで，各配列の「添え字」は，図 6 の各ブロック番号に対応させる。

ブロック 1 の頂点座標の取り方を図 8 に例示する。上述したように 1 個のブロックに対して，幅，高さ，奥行きを用いて頂点座標を表し，図中の点で示した頂点の座標{width(1)/2, height(1), dept(1)/2}を算出し，局所座標系(x1, y1, z1)の座標値を加えることで，全体座標系(X, Y, Z)における頂点座標として設定できる。また，ブロック 1 より上のブロック（図 6 の六面直方体の番号 4,7,10,13,16,19）の頂点座標に関しても，各層の高さを順時加えるだけで設定が可能となる。

以上，各ブロックの頂点座標値を算出し，OpenGL で描画した免震床を有する構造物の静止画像を図 9(a)および図 9(b)に示す。OpenGL は機能として視点と注視点を設定することができる。例えば図 9(a)に示す正視図として作画したモデルから，マウスとカーソルキーの操作で図 9(b)に示す斜め方向から眺めた結果も表示することが可能となる。このように OpenGL で描画したオブジェクトはあらゆる位置や角度からの観察が可能であり，インタラクティブな操作性を得ることができる。

4.3　免震床を有する 3 次元構造物に地震応答解析

© 2012 CIEC

結果を入力してシミュレートする方法

免震床を有する構造物の OpenGL による動的応答のシミュレートは，床，柱及び免震床の 3 領域に分割することで実現する。

床の動的応答をシミュレートするには，解析で得られた右側縮約点における絶対変位を各番号（図 6 の構造物のブロック番号 3，6，9，12，15，18，21）の中心座標へ入力する。また，柱の場合は，図 8 に示す六面直方体の上部面と下部面のそれぞれに対応する絶対変位に入力する。最後に，免震床は，解析で得られた免震床の絶対応答変位をブロックの中心座標に入力する。

5. 解析条件

入力する地震波は最大加速度 700cm/s^2 に基準化された兵庫県南部地震（NS 方向）とする。解析時間は 16 秒として，解析時の数値積分に際しては，0.02 秒の時間間隔で記録されている加速度をさらに 20 等分して 0.001 秒間隔で行う。

免震床は，レールの曲率半径を 1,000cm，レール上の転がり（滑り）摩擦とみなし，これを静止摩擦係数 0.1 と仮定する。転動（滑動）時の動摩擦係数と静止摩擦係数の比（＝動摩擦係数／静止摩擦係数）は 0.5 とした。積層ゴムの機構においては，積層ゴムの総耐力（水平剛性）は一個につき 6,500N とし，設置する個数に比例する。滑動床の両側に 30cm の許容揺れ幅を想定して，バネ長さ（積層ゴムの最大揺れ幅）が 30cm，クリアランス 0cm とする。解析は，著者らによる滑動と衝突機構を持つ構造物の動的解析プログラムを活用する。

6. 解析結果および考察

図 10～14 は特定時刻(9，10，12，13sec)における OpenGL による免震床を有する構造物の静止画像である。また，図 15(a)は地盤に対する縮約点 4 の相対応答変位と，その上に設置した免震床（曲率半径 1,000cm，静止摩擦係数 0.1，積層ゴム設置なし，壁面衝突なし）の相対応答変位を示したものである。図 15(b)はその加速度である。このとき図中の変位と加速度における＋(プラス)は免震床が右方向に位置する状態を意味する。

縮約点の相対変位とその位置の免震床の変位曲線(図 15(a))の形状は大きく異なるが，最大値の絶対値はほぼ同じ値を示している。これは静止摩擦係数が 0.1 と微小なため，免震床が構造物とは独立した挙動を呈するからである。床の加速度が 100cm/s^2 を超過する場合(図 15(a)の 9～12sec)には，縮約点の変位に対して，多少の時間差(タイムラグ)の後，床とは逆方向に免震床が変位している状態が認識できる。

同時間帯の構造物と免震床の OpenGL 描画による検証は次のようになる。図 10 より，免震床は床の右側に位置，床は左側に位置している。次に図 11 より，免震床は床の左側に位置し，床は右側に位置している。これは，構造物は地震波により左から右に変位しているが，免震床の絶対変位は変わらずに床上を滑動していると考えられる。さらに図 12 より，免震床は床の右側に位置し、床は右側に位置したままである。これは，免震床が床上を滑動した後に多少の時間差（タイムラグ）をおいて、床と同様に右側に変位したものと考えられる。

本節では 9～12sec における検証を行ったが，図 15(b)より床の加速度が 200gal を超えるような急激な加速度が作用する時間帯では同様な挙動を示すものと推定される。このことから免震床と床が独立した挙動になり，免震床に伝達されるべき加速度が半減する特性を，描画による視覚化を行うことで検証できると判明した。その他，バネ抗力増大による免震床の自励振動などの結果および考察は，当日の発表で紹介したい。

7. まとめ

本論では地震時の免震床を有する建築構造物が地震外力を受けるときに見られる動的挙動を，OpenGL を活用して動画として再現する解析手法を考案した。また，大型コンピューターや貴重な文化財を地震による甚大な被害から守るために，フロアー毎に設置される免震床の免震効果について，床下に設置される積層ゴムの特性の違いによる検証を実施した。

参考文献

(1) 大場恭史，川口健一：“東北地方太平洋沖地震による茨城空港ターミナルビル内天井落下に関する速報（第2版）”，http://space.iis.u-tokyo.ac.jp/main/Prompt_Report_of_Ibaraki_Airport_kawaguchi_lab_IIS_Univ_Tokyo.pdf
(2) “長周期地震動，東京都心まで揺れ波及　高層ビル直撃”，日本経済新聞朝刊（2011.3.11）
(3). 藤井康寿，深谷定充，中川陸治：“滑動機構と積層ゴムを装備する免震床の動的応答特性と床免震対策の一提案”，第3回日本制震(振)シンポジウム論文集，pp.25-34（2004）.
(4) 岩瞳高志，秋元将男，石原哲哉，榎本孝雄：“免震台の開発”，日本建築学会大会学術講演概要集，pp769-770（1996.9）.
(5) 近藤ビル構造設計概要書，佐藤鉄工株式会社

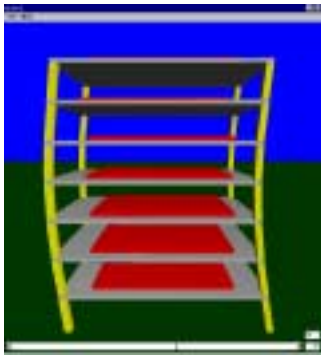


図 10　9sec における免震床の挙動(バネなし)

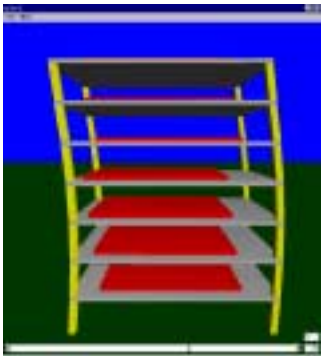


図 11　10sec における免震床の挙動(バネなし)

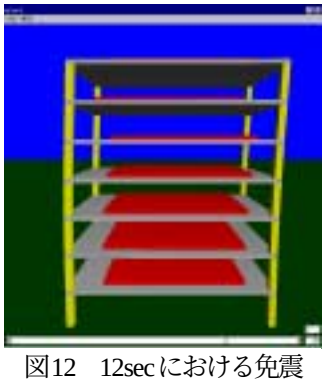


図12　12sec における免震床の挙動(バネなし)

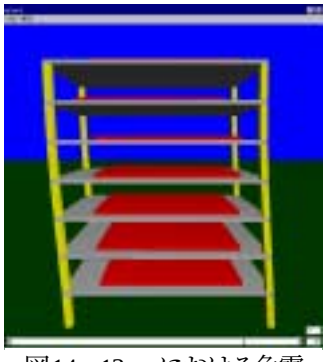
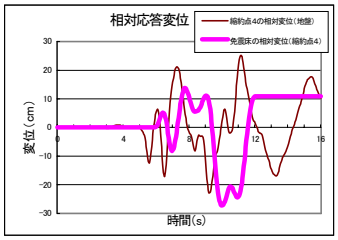
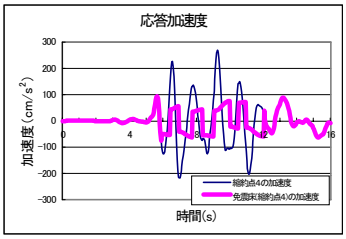


図14　13sec における免震床の挙動(バネなし)



(a) 相対応答変位



(b) 応答加速度

図 15　縮約点４とその点に配置した免震床

© 2012 CIEC

プログラミング演習システム PROPEL

北英彦*1・李潤 *1・伊藤雅人*1・小川正*1・西口大亮*1・
Email: kita@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 プログラミング教育，演習システム，リアルタイムフィードバック

1. はじめに

現在，携帯電話など身の回りのいたるところで組み込みシステムが使われている．企業においてそれらを開発できる技術者の需要が高まっており，大学に対して人材を多数輩出することが強く望まれている[1-2]。システム開発に必要な知識・技能は多岐にわたるが最も基本的なものはプログラミング能力である．プログラミング演習は講師にとって手間のかかる仕事であり，そのため十分に指導できないことも多い．状況を知るためにある日の演習を観察したところ 86 名のうち 13 名がプログラムの作成をあきらめいた[9]．これらの学習者には早い時点で適切なアドバイスを行う必要がある．著者らは講師あるいはシステムが学習者に対して早い時点で適切なアドバイスを行うことを目的としてプログラミング演習システムの開発を進めている[3-14]．

2. プログラミング演習に関する考察

（1）プログラミングの得手・不得手

システム開発方法論で有名なデマルコはプログラミングコンテストの参加者のプログラミング能力に約 10 倍の差があったと述べている[15]。プログラミング演習の受講者に関してもかなりの差があるものと思われる．

- 苦手な受講者に対して：演習課題の教科書の演習問題は自分で解いたと思えるようにする．プログラムを完成できるようにするためにシステムが次のようなサポートを行う．文末に必要な「;」を忘れているなどの軽微な間違いについてシステムが早期に指摘する[12]．行き詰っている受講者を講師が見つけやすくする[8, 9]．プログラムの作成過程の中で構文間違いを多くしている受講者を講師に伝える[13]．講師が演習室を巡回中にそれらの情報を得られるようにする[14]．穴埋め形式の問題を提供し理解させたい言語の機能のみの部分のみを考えさせる[5, 7]．初心者向けに条件を緩めたプログラムの自動テストを行う[4]．また，現在，プログラムを作成するときの考えた方を伝えることができないかということ検討している．
- 得意な受講者に対して：現状では受講者にまかせたままになっているので，より分かりやすい，より効率的な，より信頼性の高いプログラムを作成できるように指導する．そのために，システムが次のようなサポートを行う．プログラミングスタイルのうち字下げを適切にすることまたマジックナンバーを使用しないことを指導する[6]．また，詳細は未定であるが次のようなシステムによるサポートが考えられる．テストケースの設計方法を紹介しそれぞれの演習課題に対してプログラムテストに用いるテストケースを作成させる．

（2）システムによるサポートの是非

プログラミング演習の目的は学習者が自分自身の力でプログラムを作成できるようにすることであるので，システムによるサポートが便利なだけのツールにはなってはいけない．例えば，字下げなどプログラミングスタイルの一部はいわゆるプリティプリント機能を提供すれば自動的に整えることもできる．しかし，最初からこれらの機能を利用させると自分でスタイルを整えることができなくなる恐れがある．学習者自身がプログラミングスタイルを整えることができるようになってから，プログラミングの効率を上げるためにそれらを使えるようにすべきである．

（3）講師とシステムの役割分担

誤った指摘をすると学習者が混乱するのでシステムは確実な情報を提供する必要がある．システムがアドバイスを受講者に伝える場合に間違いかどうかの確実さに応じて「間違いです」「間違いの可能性があります」などメッセージを使い分ける必要がある．また，変数名やコメントの付け方さらに処理の手順などは課題の内容を理解しなければ，システムではそれらに関する事項を指摘するのは難しい．システムでできることはシステムが行い，システムではできないことは講師が指導することにする．ただし，講師が問題のある受講者を見つけやすくすることは重要である．

3. プログラミング演習システム PROPEL

現在開発を行っているプログラミング演習システム PROPEL（Programming Practice Easy for Learners）のシステム構成を図 1 に示す．学習者の PC にソフトウェアをインストールすることなく利用できるようにするために Web アプリケーションとしている．学習者は図 2 に示す Web ページを用いて，プログラムの入力・コンパイル・テスト・提出など，プログラミング演習に必要な作業を行うことができる．講義は図 3～図 5 に示す講師用 Web ページを見ることでプログラムの作成に行き詰っている学習者を知ることができる．

© 2012 CIEC

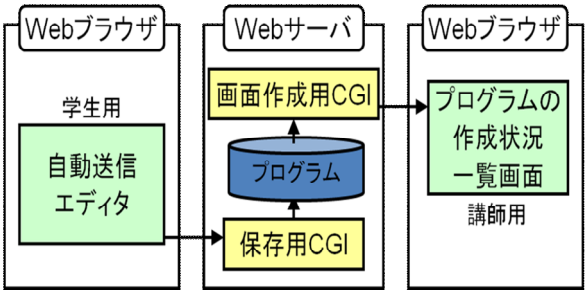


図 1　PROPEL のシステム構成

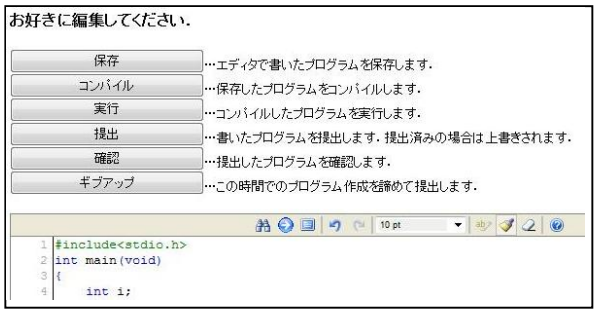


図 2　受講者用画面

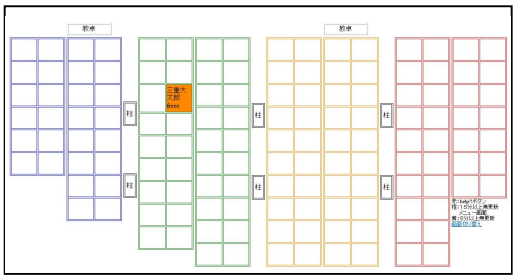


図 3　講師用画面（演習室状況画面）

図 4　iPad からの PROPEL の利用

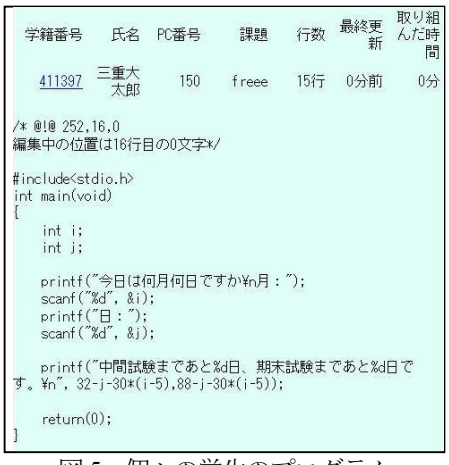


図 5　個々の学生のプログラム

4.　おわりに

プログラミング演習に関しては学習者の意思や素養に合わせて学習目標を定めた方がよい．そのためにはシステムによる支援が不可欠である．2 節で述べた機能のうちのいくつかは PROPEL への組み込みを行っている段階である．実際の演習で用いてその効果を確認する必要がある．プログラミング能力の異なる学習者それぞれに対して講師あるいはシステムが適切なアドバイスができるようにすることを目的としてプログラミング演習システム PROPEL の開発を続けていく予定である．

参考文献

(1) 「IT 技術者，年 1500;人不足，経団連『産学官で育成を』」朝日新聞，2005 年 6 月 8 日，朝刊
(2) 日本経済団体連合会 : ”産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて”， http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/039/honbun.html
(3) 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，pp.343-344（2003）
(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ミング演習支援システム”，2004PC カンファレンス（2004）
(5) 川元健司，北英彦，高瀬治彦，林照峯 : “初心者向けプログラミング問題演習システム”，2005PC カンファレンス，pp.337-338（2005）
(6) 間座秀幸，木村英朗，北英彦，高瀬治彦，林照峯 : ”プログラミングスタイルを指導するための演習システム”，2006PC カンファレンス，pp.331-334（2006）
(7) 川元健司，北英彦，高瀬治彦，林照峯 : ”初心者がプログラム作成に取り掛かりやすくするための試み”，pp.335-336（2006）
(8) 伊富昌幸，北英彦，林照峯 : “プログラムの作成状況を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）
(9) 伊富昌幸，小島佑介，高橋功欣，北英彦 : “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”，2010PC カンファレンス（2010）
(10) 小島佑介，北英彦，伊富昌幸 : “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）
(11) 高橋功欣，伊富昌幸，小島佑介，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）
(12) 小島佑介，高橋功欣，北英彦 : “プログラミング演習における効率のよい指導のためのエラー早期指摘”，2011PC カンファレンス（2011）
(13) 高橋功欣，小島佑介，北英彦 : “プログラミング演習における指導のための受講者のコーディング状況の可視化”，2011PC カンファレンス（2011）
(14) 小川正，西口大亮，北英彦 : ”プログラミング演習における iPad などの携帯デバイスの利用による指導の円滑化”，2011PC カンファレンス（2011）
(15) トム・デマルコ，ティモシー・リスター著，松原友夫，山浦恒央翻訳 : ピープルウェア，ヤル気こそプロジェクト成功の鍵，日経 BP 社（2001）

© 2012 CIEC

言語構造式描画ソフト「LangDraw 3」を用いた英文法・読解授業の実践と評価

木村修平*1
Email: kimuras@fc.ritsumei.ac.jp

*1：立命館大学言語教育センター

◎Key Words 言語構造式，英文法教育，LangDraw

1. はじめに

本発表の目的は，発表者が開発を進めている言語構造式描画ソフト「LangDraw 3」を用いた英文法および英文読解授業の実践とその評価について報告するとともに，英文への記号づけという，英文法や読解の授業で頻繁に用いられる教授手法への情報技術導入の新たな可能性を示すことである。

本稿では，まず，言語構造式という用語について定義し，LangDraw 3 が開発された背景をまとめる。次に，LangDraw 3 の機能，中でも，XML ソースの記述に基づいてリアルタイムに言語構造式を描画できる機能と，複数ウィンドウ構成による簡易電子黒板としての利用可能性ついて言及する。次に，LangDraw 3 を実際に使用した授業とその評価をアンケート結果に基づいて報告する。最後に，今後の課題と展望についてまとめる。

2. 言語構造式の定義

言語構造式とは，木村 (2010) [(1)]による造語で，文字表記されたある言語の句や節の構造，修飾関係などが，一群の文字や記号および線を用いて視覚的に示された図を指す。言語構造式は，教授手法のひとつとして英文法や読解の授業や教材でしばしば用いられる（図 1）。

‹***Incredible*** ***as*** ***it*** ***may*** ***seem***,› it is very difficult [to find neutral adjectives ‹in order to describe personal characteristics›]. Our best attempts to remain neutral

図 1 大学受験生向け教材[(1)]に見られる言語構造式の例

文の構造を図示するという代表的な手法としては，主に教育学的目的で用いられることの多い sentence diagram と，主に言語学的研究で用いられることの多い parse tree（syntax tree）がある（図 2）。

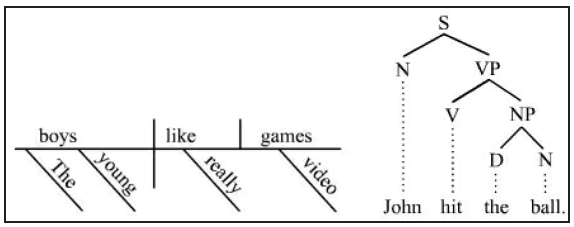


図 2 sentence diagram（左）と parse tree（右）の例

前述の定義に照らし合わせると， sentence diagram や parse tree は言語構造式のひとつであると考えられるが，これらの作図に際しては書式上のルールがかなり明確に規定されていることが多い[1]。そのため，コンピュータによる作図の自動処理に適しており，実際，専用の作図ソフトウェアなどが複数存在する[2]。

その一方で，語学教育の現場，特に日本の英語教育の現場で多用されている図 1 のような言語構造式については書式についての理論的合意がほとんど無いため，教員や教材作成者がそれぞれの流儀に従って作図しているというのが実際である。自由な書式の言語構造式をコンピュータ上で作成するとき，教員や教材作成者は既存のワープロ・ソフトのドローイング機能などを使っている場合が多いが，データの互換性，再利用性の点で問題が多い。

柔軟な書式の言語構造式をコンピュータ上で作図するためのソフトウェアとして，いくつかの試作を経て開発が進められているのが次章で取り上げる「LangDraw 3」である。

3. 言語構造式描画ソフト「LangDraw 3」

3.1 LangDraw 3 の基本機能

「LangDraw 3」は，発表者が中心となって開発を進めている，柔軟な言語構造式の作成に特化した Java ソフトウェアである。

LangDraw 3 では，言語構造式を本文部分と解説部分とに分けてメタ的に記述するという発想に基づき，テキスト・ファイルにタグ付けを行うことで言語構造式の編集，描画，出力[3]を可能にする。LangDraw 3 は独自の XML タグ・セットにより言語構造式を柔軟に記述することができる。たとえば図 3 に示したのは，選択された任意の語句の真下に解説を表示する機能を持つ Mark タグが付与された英文の言語構造式である。

<Mark show="S">Ken</Mark>
<Mark show="V">lives</Mark>
<Mark show="副詞句">in Kyoto</ad>.

↓

Ken lives in Kyoto.
S V 副詞句

図 3 LangDraw 3 を用いた言語構造式の作図例

© 2012 CIEC

3.2 LangDraw 3 の画面構成

LangDraw 3 は，XML ソース・ファイルを編集する編集ウィンドウと，作成中の言語構造式を表示する作図ウィンドウという，2 つの独立したウィンドウから成る（図 4）。

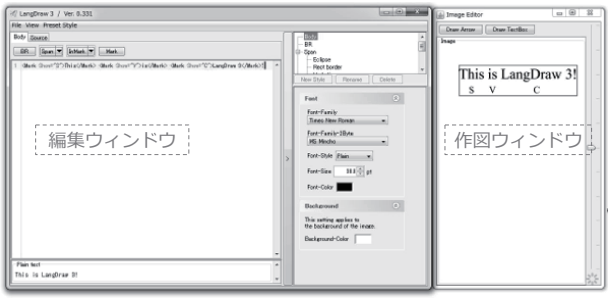


図 4 LangDraw 3 の画面構成

編集ウィンドウに入力されたテキストやタグの効果は即座に作図ウィンドウ内に反映される。また，作図ウィンドウの右辺には拡大，縮小をコントロールするスクロール・ボタンが配置されている。

3.3 簡易電子黒板としての LangDraw 3

LangDraw 3 の主な機能は，作図した言語構造式を画像ファイルとして出力し，そのソース・コードを XML ファイルで保存することだが，ウィンドウが 2 つに独立していることから，パソコンのモニタに編集ウィンドウを映し，外部モニタやプロジェクタ・スクリーンを拡張ディスプレイとしてそこに作図モニタを映すことで，簡易の電子黒板としても使用できる。たとえば授業内で英文の構造を解説するような場面で，教員が編集ウィンドウに英文を入力し，解説を述べながらタグを書き加えていく，という利用が可能になる。

このような利用方法の教員側の利点として，まず，英文を黒板に書き写す時間を大幅に節約できるため解説やその他の活動により多くの授業時間を割り当てることができる。複数のクラスで同じ英文を繰り返し使う場合，この点は大きなメリットとなる。授業終了後，解説が書き加えられた言語構造式を画像ファイルとして保存することも可能なので，授業の一部をそのままデジタル・データとして二次利用できる。受講者側の利点としては，英文や解説がベクター・フォントで表示されるため，視認性の向上が期待できる。また，言語構造式の画像データが授業後に教員から配布された場合，復習用教材として利用することができる。

4. LangDraw 3 を使った授業とその評価

発表者は，2012 年度春期休暇中に立命館大学びわこくさつキャンパスで開かれた新入生向けの TOEIC 講座で，前章で述べた LangDraw 3 の活用可能性を実際に検証した。具体的には，文法の基本事項を確認する教材の作成に LangDraw 3 で作成した言語構造式を使用し，印刷して受講生に配布したほか，前節の最後で言及した，作図ウィンドウをプロジェクタ・スクリーンに映すことによる簡易電子黒板としての利用可能性を実際の授業時間内で検証した（図 5）。

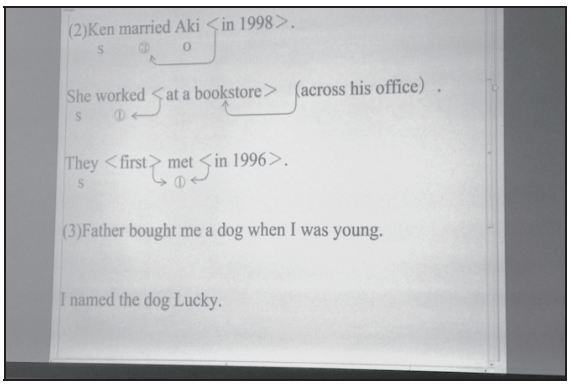


図 5 教室スクリーン上の LangDraw 3 作図ウィンドウ

英文法の基本事項を確認するチェック問題の答え合わせと，TOEIC リーディング・パートの練習問題を解説する際に作図ウィンドウを簡易電子黒板として使用した。講座最終日に受講生 25 人を対象にアンケート調査を行ったところ，「スクリーンに映った英文に記号を書き加えていく方法はわかりやすかったてすか？（択一回答）」という 5 段階評価の設問に対して，13 人（48%）が「とてもわかりやすかった」，12 人（52%）が「まぁまぁわかりやすかった」と回答し，残り 3 つの選択肢（「どちらとも言えない」，「少しわかりづらかった」，「とてもわかりづらかった」）を選択した受講生はいなかった。

5. おわりに

前章のアンケート結果をもって LangDraw 3 が実際の教室授業で活用できると断定することはできないが，少なくとも，言語構造式を授業中にリアルタイムで描画しながら英文構造を解説するという試みは一定の成功をおさめたと言える。しかしながら，LangDraw 3 は，現在はまだアルファ版の段階にあるため，一般には公開されていない[4]。今後，デバッグと改良を重ね，一般公開できる完成度に達すれば，より多くの教育現場での実践的な機能の検証が可能になると思われる。

近い将来，LangDraw 3 が英文法，英文読解の教育現場の一助となることを願いつつ，本稿のむすびとする。

注

1. 伝統的な sentence diagram の描き方として，たとえば Reed-Kellogg 方式がある。
2. たとえば，sentence diagram を作図するソフトウェアのひとつに， SenDraw (http://www.sendraw.ucf.edu/)がある。また，parse tree を作図するソフトウェアのひとつに，TreeForm (http://sourceforge.net/projects/treeform/)がある。
3. 出力できるファイル形式は，PNG，EMF，EPS の 3 種類。
4. LangDraw 3 の開発プロジェクトは，発表者が主宰する，フリーの英語教材開発サイト「Mt. English Project」(http://mep.papiko.com/)の一環として行われている。

参考文献

(1) 木村修平：“英文構造式作図ソフトウェア「F.o.R.エディタ」の開発報告 - 英語教育における新たなマークアップ言語活用の提案として - ”，CIEC 研究会論文誌，vol. 1, pp.96-101（2010）.
(2) 竹岡広信：“大学受験のための英文熟考（下）”，pp.26，旺文社（2008）.

© 2012 CIEC

英語学習の動機づけを促すデジタル・ストーリーテリング・プロジェクト

野澤和典*1
Email: nozawa@is.ritsumei.ac.jp

*1：立命館大学情報理工学部情報システム学科

◎Key Words CALL, デジタル・ストーリーテリング, プロジェクト型学習

1. はじめに

立命館大学情報理工学部1～2回生対象の英語教育プログラムの中で、2004 年の学部新設以来、CALL (Computer Assisted Language Learning) 授業を展開してきているが、ICT に特化した ESP (English for Specific Purposes) のコンテンツ重視の英語教育を 4 年間の実施した後、ジェネラル・アカデミック・イングリッシュ・プログラム(English for General Academic Purposes、以下 EGAP と略す)に変更した。(Nozawa, 2009; 野澤, 2009) その英語教育カリキュラムの一部(英語 3 および英語 6)で、プロジェクト型学習 (Project-based Learning、以下 PBL と略す) を採用し、これまでとは一味違った学習経験となる積極的な英語学習をするため、様々な動機づけを高める工夫をしてきている。本稿は、2011 年度後期に英語 6 の Upper Intermediate (UI) および Intermediate (IM) レベルのクラスで初めて実践されたデジタル・ストーリーテリング・プロジェクト (Digital Storytelling Project、以下DSTP と略す) の成果と問題点について報告する。

1.1 ストーリーテリング

ストーリーテリング(Storytelling、以下 ST と略す。)は、古代より現代に至るまで、世界中に存在し、異なる全ての文化において、ある世代から次の世代に長く受け継がれてきた物語を伝える一形式である。ST 自体は、外国語教育を含め、多くの異なる教育活動において利用されてきているが、その長短に限らず、最終的な産物としてのオーラル・プレゼンテーションを実質的に成功させるためには、トピックの決定とそのコンテンツ構想、オリジナル・スクリプトの作成、リハーサルの実施を含めて、かなりの時間と労力を費やさねばならない点が大きな問題である。そこで、より効率よく段階的に ST をするためには、ICT の急速な普及もあり、最新テクノロジーの利用が求められ、デジタル・ストーリーテリング(Digital Storytelling、以下 DST と略す)という手法がより効果的であると認識され、異なるレベルで数多くの実践研究が世界中でなされてきている。

1.2 ＤＳＴとは

Skinner & Hagood (2008) は、DST が子供たちや青少年たちに日常生活や興味のある事象について多様な物語をデザインするための良い機会を与えるという。Thesen & Kara-Soteriou (2011) は、伝統的な ST を概説し、類似点および相違点を明確化し、小学校 2 年生クラスで Windows 用無料のソフトウェアの一つ Photo Story 3 を使った DST の実践例を報告し, 新しい概念であるマルチ・リテラシー (multiliteracies) の修得にも有効な手段であると報告している。Karan-Miyar (2003)、Wu&Yang (2008)も同様な手法での実践例でその効果を報告している。また、Reinders (2011) は、DST を導入した語学クラスでは人を引き付ける学習活動の一つであり、ライティングとスピーキングの練習に応用でき、教室内外での言語使用の点で学習者たちに大きな動機づけとなるといい、DST を実践した多くの教師たちから好評を得ていると報告している。

2. DSTP 活用実践例

2.1 情報理工学部英語 6 での DSTP

2011 年度後期に UI および IM レベル共通のシラバスに基づき英語 6 (CALL 授業)の計 8 クラスで実施したが、担当者は筆者を除き全員が英語母語話者教員であった。しかし、筆者が DSTP を提案し、UI および IM 全 8 クラスのコーディネータをして、授業展開の手助けをしてきている。学生たちに自己責任をより明確にして動機づけを高めた英語学習を促進させるため、前期に実施してきているトピック自由選択で少人数グループによる PBL スタイルによるインターネット・リサーチと、それに基づくパワーポイント・プレゼンテーションから個人ベースの PBL の DSTP に切り替え、トピックも自由選択とした。基本的な指導方法の情報は、学期開始前の英語担当者懇談会で Teachers' Manual の印刷物を配布したと同時に、全 8 クラス共通のコースウェアとして利用してきている 2011-12 年度の Moodle サイト (図 1 参照、http://www.esp.ritsumei.ac.jp/cise/) の指定コースの登録クラス・ページからダウンロードできる PDF ファイルを提供し、各担当者に確認してもらい、そのスタイルに従ってもらった。しかし、隔週ごとの具体的な授業運営については、レベルによりブログなどの Module を利用など多少の変更も容認し、各担当者に一任して担当してもらった。本稿では筆者が担当した UI クラス(男 24 名、女 7 名)を中心に報告する。

© 2012 CIEC

図 1　CISE EAGP Moodle Site

2.2　DSTP の流れ

表 1 の UI/IM レベル共通のシラバスの週ごとの授業計画からも分かるように、授業時間の後半を主として TOEIC Test 受験準備のために、ALC NetAcademy 2 (https://www.engplus1.is.ritsumei.ac.jp/anet2/)を利用したオンライン学習をするスタイルにした一方、DSTP の実際の活動は第 2 週目の「パーソナルな物語とは何か」のサンプルの理解から始まった。第 2 週目は、様々なアーチファクト例の提供と、それらの効果的な利用方法の学習をし、第 4 週目には DSTP の流れを組み立てるのに有効な無料のソフトウェアである Storyboard あるいは Graphic Map を使ったアウトライン絵コンテの作成をした。さらに、第 6 週目に、同じく標準でインストールされている Windows Movie Maker、第 7 週目に、Adobe Photoshop CS5 Extended と Audacity のいずれも CALL 教室で利用できるソフトウェアをワークショップ・スタイルで学習してもらった。最後に、第 12 週目に効果的なプレゼンテーションをするためのワークショップを実施後、第 13～15 週に 3 つのグループに分けて、個々の DSTP プレゼンテーションの実施とそのオンライン評価をした。

表 1 Weekly Outline

WK 1: (1) Re-registration (Please make sure to ask your students to enrol themselves for their classes/courses with IDs and PWs while giving correct RU mail addresses, not their keitai/cell phone email addresses.) to Moodle and/or WordPress sites and Introduction to the course (15-20 minutes); (2) Pre-Course Questionnaire (5-7 minutes; (3) Writing about summer holidays using a journal module and Q&A. (45-50 minutes); (4) Watching YouTube videos about Digital Storytelling. (10 minutes)
WK2: (1) Digital Storytelling - What to Say? (30-45 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (40-45 minutes)
WK3: (1) Digital Storytelling - Artifact Search (30-45 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (40-45 minutes)
WK4: (1) Digital Storytelling – Storyboarding including a workshop on Storyboard Pro or Graphic Map (45-60 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (30 minutes)
WK5: (1) Digital Storytelling – Script Revision (30-45 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (40-45 minutes)
WK6: (1) Digital Storytelling – Workshop for Movie Maker for Windows (Windows Live Movie Maker) (45-60 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (30 minutes)
WK7: (1) Digital Storytelling – Workshop for Adobe Photoshop CS5 Extended or Audacity (45-60 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (30 minutes)
WK8: (1) Digital Storytelling – Construction #1 (30-45 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (40-45 minutes)
WK9: (1) Digital Storytelling – Construction #2 (30-45 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (40-45 minutes)
WK10: Digital Storytelling – Construction #3 (30-45 minutes); (2) Brush-up English with ALC NetAcademy 2 (40-45 minutes)
WK11: (1) Digital Storytelling – Construction #4 (90 minutes)
WK12: (1) Digital Storytelling – Construction #5 (45 minutes); (2) Effective presentation workshop or rehearsal in small groups (45 minutes)
WK13: Digital Storytelling Presentations and Evaluation (1): Each student out of the pre-assigned 10-12 has the maximum of 5 minutes to tell his/her story using his/her blog or PPT and other classmates evaluate each of the final product and presentation itself using an online evaluation system.
WK14: Digital Storytelling Presentations and Evaluation (2): The same style of presentations and the evaluations should be done as WK13.
WK15: Digital Storytelling Presentations and Evaluation (3): The same style of presentations and the evaluation should be done as WK13-14, but hopefully less than 10 students do in order to secure the rest of activities in this final class, Post-Course Questionnaire, Brief Discussion of the Project #2 results.

2.3　DSTP のトピック

DSTP プレゼンテーションのトピックは、小グループ結成後に討議させて、自由に選択させ、First come, first served の方針も下で、重複しないように決定した結果、表 2 のようになり、マニアックなゲームから、仲良し友達、クラブ活動、観光地、スポーツなどの紹介と、多様なものとなった。

表 2　Presentation Titles

My Friends (2)
Places Where I Have Been (1)
Hot Air Balloon Club (1)
Minecraft (1)
Free Music Circle – Peace (1)
My Favorite Sports (1)
Ritsumeikan University Rowing Club (1)
My High School Life (1)
M.U.G.E.N. (1)
Self-Government by Students (1)
Things around Kyoto (1)
Soccer (1)
Introduction to Motorcycles (1)
My Circle – Project Team of RoboCup Simulation League (1)
GI – Seikyo Gakusei Iinkai (1)
My Hobby – Tennis (1)
CALL of Duty Black OPS (1)
Snowboarding (1)

© 2012 CIEC

My Hobby – Drawing Pictures (1)
Yo-Yo (1)
My Club Activity – Ritsumeikan University Cheering Party Brass Band (1)
Hand-Made PC (1)
Sailing (1)
My Soccer Life and My Hobby (1)
My Hobbies (1)
My Favorite Book (1)
My Favorite Foreign Artists (1)
My Life – From Junior High School to Now (1)
Soccer – UEFA Champions League (1)

2.4 DSTP の作品例

2.5 プレゼンテーションとその評価

プレゼンテーション自体は、個々の学生それぞれが完成したデジタル・ムービーを使って、基本的に 10 分前後のプレゼンテーション時間を設定し、筆者がその時間管理をしながら、英語でのオーラル・プレゼンテーションをしてもらい、それに対する学生同士による相互評価(Peer-to-Peer Gradating)スタイルのオンライン評価を実施した。5 ポイント・システム（Very Poor, Poor, Fair, Good, Excellent）を採用し、クラス全体および個々の項目別平均点を、それぞれ以下の図 2 および図 3 に示す。オーラル・プレゼンテーション部門の質的な評価の平均点に関しては、プレゼンテーション・スタイル（非言語的要素）が 3.65、マルチメディアの効果的な使用が 3.94、DST 内容が 3.94、英語スピーチの正確さや流暢さが 3.66 であった。当然の結果ではあったが、一部の帰国生を除き、UI クラスとはいえ、プレゼンテーション・スタイルと英語スピーチそのものに問題点がいくつか見出された。一方、完成させた産物としてのマルチメディア（ムービー）の質的な評価の平均点に関しては、基本的なマルチメディアの構成が 3.79、より高度なマルチメディア技術の導入が 3.87、表示された英語テキスト（字幕）の正確さが 3.59 であった。ムービーに挿入した書き言葉である英語テキストの正確さに問題点が見いだされた。学年末に向かって様々な課題が山住の時期でもあり、各学生のムービー完成がプレゼンテーション当日直前であった場合が多く、担当教員である著者による事前チェックができなかったことが原因でもあった。

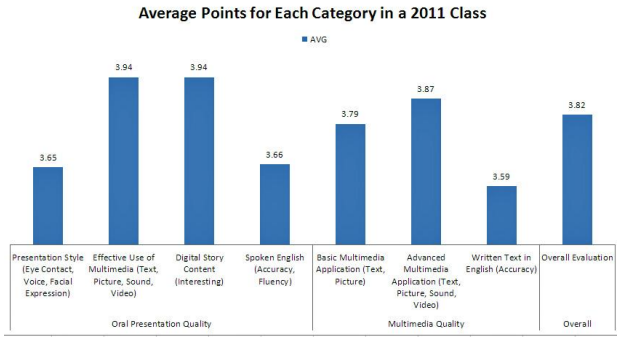


図 2 クラス全体の項目別平均点

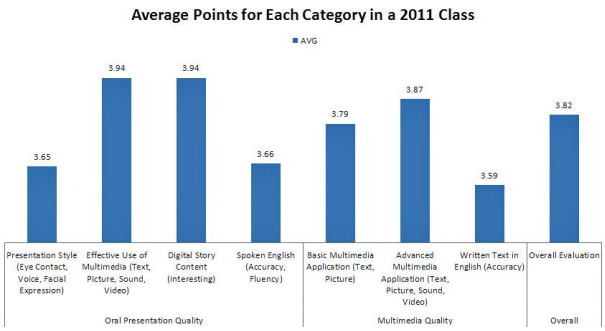


図 3　個々に対する項目別平均点

3. 事後アンケート

オンラインで提供された事後アンケートは、最終週に当たるプレゼンテーション第 3 回目の授業時間内に回答してもらう予定であったが、プレゼンテーション自体の遅れもあり、回答してもらうことができず、後日時間を見つけて回答するように指示した。しかし、その結果、最終成績評価に無関係ということもあり、31 名中 22 名（70.97%）しか回答してもらえなかったので、大まかな傾向を示すしかできないが、関連するいくつか質問への回答を、以下図 4～図 7 に示しながら参考までに報告しておく。

図 4 は、本クラス全体に対する学習効果を問うもので、54%とやや過半数を超えたレベルであったが、有効であると回答し、「どちらとも言えない」の 32%を加えると、86%となり、大多数は肯定的であった。

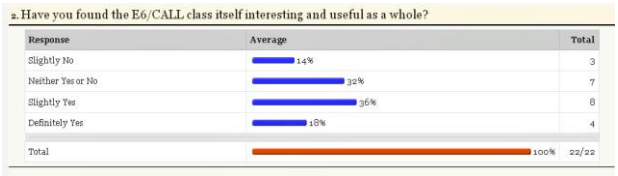


図 4 CALL クラスでの興味・有益性の有無

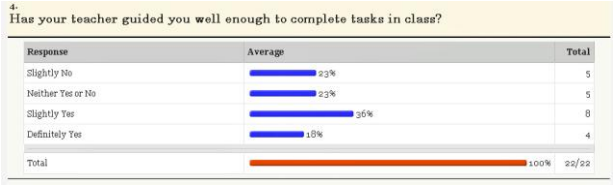
図 5 は、DSTP に対する満足度を問うものであるが、54%が「大いにあるいは多少とも満足している」と回答しており、「どちらとも言えない」の 27%を加えると、81%は肯定的であった。

図 5　DSTP に対する満足度

図 6 は、教師のクラス内での役割について問うたもので、本来、学習者中心のプロジェクト型学習及び e-Learning プログラムを利用した積極的な自学学習を促進させるスタイルのものであることが前提であるので、当然教師の役割はこれまでの伝統的なものとは異なり、基本的にファシリテイターに徹するものである。従って、54%が「大いにあるいは多少とも満足している」と回答しており、「どちらとも言えない」の 23%を加えると、77%は肯定的であったことを考えると、お

© 2012 CIEC

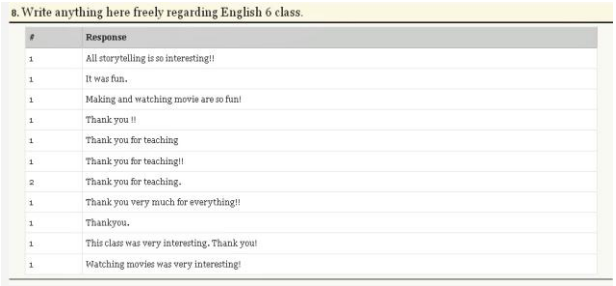
およそ予想通りであった。


4.
Has your teacher guided you well enough to complete tasks in class?

Response	Average	Total
Slightly No	23%	5
Neither Yes or No	23%	5
Slightly Yes	36%	8
Definitely Yes	18%	4
Total	100%	22/22

図６　教師の役割

図 7 は、個々の自由回答例を示すもので、回答者の約半数 12 名(54.55%)と少ないが、DSTP への興味深さ、クラスメイトの完成作品への関心度の高さなどが指摘されている。他のクラスを担当した英語母語話者教員からのインフォーマルなコメントでも DSTP の試み自体が肯定的に捉えられており、DSTP の導入そのものに問題がなかったと言えよう。


8. Write anything here freely regarding English 6 class.

#	Response
1	All storytelling is so interesting!!
1	It was fun.
1	Making and watching movie are so fun!
1	Thank you !!
1	Thank you for teaching
1	Thank you for teaching!!
2	Thank you for teaching.
1	Thank you very much for everything!!
1	Thankyou.
1	This class was very interesting. Thank you!
1	Watching movies was very interesting!

図６　個々の自由回答例

4.　おわりに

本稿では「2011 年度後期の EGAP の英語 6（CALL クラス)の一部 (UI/IM レベルの系8クラス) で初めて実践した DSTP の試み」について、筆者が担当したクラスでの授業展開の方法と成果を中心に概説した。UI レベルのクラスに所属するとはいえ、個々の学習者のコンピュータ・リテラシーや英語力の差などが原因とされる諸問題も多少なりとも浮き彫りにされ、今後の DSTP の改善策へのヒントが得られた試みであったと言える。なお、本稿は 2012PC カンファレンスで口頭発表するものに基づいてまとめたものである。

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（愛媛大学）(2009).

(2) Czarnecki, K.: “Software for digital storytelling”, *Library Technology Reports*, 31-36 (2009).

(3) Jetnikoff, A.: "Digital storytelling, podcasts, blogs and blogs: exploring range of new media texts and forms in English". *English in Australia, 44*(2), pp. 55-62 (2009).

(4) Karan-Miyar, D.: “Digital storytelling - Using Photo Story 3 to create digital stories”, *Distance Learning*, 6, 1, pp. 27-29 (2003).

(5) McLellan, H.: “Digital storytelling in higher education. ”, *Journal of Computing in Higher Education, 19*(1), 65-79 (2006).

(6) Nozawa, K.: "Teaching an EFL Class in a Blended Learning Style using Moodle ”, Paper presentation at JALT CALL 2009 Conference (東洋学園大学) (2009).

(7) Reinders, H. : “Digital Storytelling in the foreign language classroom”, Retrieved 19 May, 2012 from http://blog.nus.edu.sg/eltwo/2011/04/12/digital-storytelling-in-the-foreign-language-classroom/

(8) Skinner, E and Hagood, M. C. “Developing literate identities with English language learners through digital storytelling”, *The Reading Matrix*, 8, 2, pp. 12-38 (2008).

(9) Thesen, A. and Kara-Soteriou, J.: “Using digital storytelling to unlock student potential”, *New England Reading Association Journal*, 46, 2, pp. 93-100 (2011).

(10) Wu, W-C and Yang, Y-T. : “The impact of digital storytelling and of thinking styles on elementary school students’ creative thinking, learning motivation , and academic achievement.”, In K. McFerrin et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008 (pp. 975-981). (2008).

© 2012 CIEC

iPad を活用した外国語授業実践からみたデジタル教科書の可能性と課題について

岩居 弘樹*1
Email: iwai@celas.osaka-u.ac.jp

*1: 大阪大学全学教育推進機構企画開発部

◎Key Words アクティブラーニング, iPad, デジタル教科書

1. はじめに

筆者は2009年からiPhone, iPod touch, iPadをドイツ語初級の授業に導入し実践研究を行なっている。2011年度にはiPad2 14台を追加し、市販のiOSアプリやWebサービスを活用しながらアクティブラーニングを試みた。

本稿では、まず実践事例を紹介し、授業実践からみたタブレット端末の可能性と、アクティブラーニングを推進する立場から見たデジタル教科書をとりまく問題点について検討する。

2. 実践事例

2.1 授業の流れとビデオ撮影

筆者が担当するドイツ語のクラスでは、ドイツ語の基礎を学び、その成果を短いやりとりにまとめてビデオに記録し、 自己評価、相互評価をすることを目標にしている。授業では、グループにわかれてシナリオ制作や練習からビデオ撮影にいたる作業を進め、授業外では授業支援システム（Moodle）を用いて文法練習や発音確認、情報共有を行なっている。ビデオ撮影は1セメスター15回の授業の中で2〜3回行い、普段の授業はビデオ撮影に向けての準備や練習を行う。

通常はCALL教室で授業を行なっており、iPadは必要に応じて学生に配布している。

2.2 ビデオ撮影とiPad

写真1 iPadでのビデオ撮影

従来は小型のデジタルビデオカメラを10台ほど用意して、各グループで並行してビデオ撮影を行なっていたが、2011年からは、カメラ機能のついたiPad 2を使用している。iPad 2は従来のビデオカメラよりも重く持ちにくいという欠点はあるものの、撮影後すぐにグループで画面を囲んで映像を確認でき、その場でYouTubeへアップロードできるというメリットがある。撮影機材の準備・設定、取り扱いの説明や撮影したデータのコピーなど、これまで多くの時間と労力をかけていた作業が軽減でき、学生も教員も本来の授業タスクに集中することができるようになった。

2.3 YouTubeの活用

YouTubeには、語学学校やドイツ語教員が作成した教材やネイティブスピーカーによる発音指導ビデオ、ドイツ語学習者が授業の一環で作ったと思われるビデオ、各大学が公開している教材や講義ビデオなど多数の素材が公開されている (http://dafmov.rockys.name/)。筆者はこれらの活用するだけでなく、学生のビデオ作品をYouTubeにアップロードし、復習及び相互評価にも利用している。

写真2 YouTubeにアップした動画

YouTubeには、ブラウザ上でアノテーションをつける機能がある。ビデオ撮影の翌週は、自分たちのビデオに字幕をつけ、間違えた部分にメモを付ける作業をする。これにより自分の姿やドイツ語を繰り返し観察でき、客観的に問題点を明確にすることができる。

2.4 発音確認

教科書のように決まったテキストがある場合は付属のCD・DVD教材などで発音を確認できるが、学生たちが自分たちでシナリオを作成するこのクラスでは、Text to Speech (TTS)アプリやサービスを活用してドイツ語の音声を確認している。

iOSアプリ Speak it! はテキスト入力したドイツ語を読み上げるだけでなく、読み上げスピードの調整や音声の保存もできる。

Acapelabox (http://acapelabox.com) や SitePal (http://sitepal.com) などのオンラインTTSサービスも学生の授業外学習に活用している。これらのサービスは基本的に無料で使えるが音声の保存はできない。オンライン・フラッシュカード作成サービスの Quizlet (http://quizlet.com) はTTS機能を備えており、学習者が個別に音声付きフラッシュカードを作成できる。

発音の聞き取り練習だけでなく、学生自身の発音をSpeech to Text (STT)アプリでチェックするという試みも行なっている。Nuance Communications が提供しているiOSアプリ Dragon Dictation は、英語ドイツ語日本語をはじめとする合計32言語（6月10日現在）に対応している。STT サービスは実用レベルに達しており、ネ

© 2012 CIEC

イティブスピーカーの音声であればほぼ正確に認識されテキスト化されるが、外国語学習者の場合には正しく認識されないことが多い。しかし、認識結果から発音上の問題点を捉え適切な指導をすることで発音が矯正され STT で正しく認識できるようになるケースも多く見られる。なにより正しく認識された時の喜びは大きく、次のステップに進む強い動機付けとなる。

2.5 シナリオのビジュアル化

2011 年後期の授業では、ビデオ撮影用のシナリオを、iOS アプリ StripDesigner を使用してコミック風の作品にした。このアプリは写真の割付やフキダシの挿入が手軽にできるため、インストラクションの時間をほとんど取らずに作業に入ることができる。当初はあまり深く考えずに導入した試みだったが、セリフの意味を考えながら、どのような構図、表情、立ち位置がふさわしいかを相談し、写真撮影をして作品を仕上げていくグループがいくつか現れ、その有効性を認識することができた。

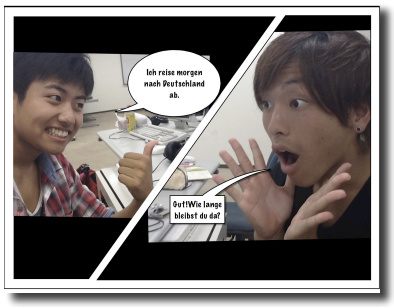


写真３ コミック風シナリオ

2.6 授業支援システム Moodle の活用

Moodle は、教員からの指示、教材やリンクの提示、シナリオ作成の場として授業のバックボーンとなっているが、特に教員と学生のコミュニケーションのツールとして大きな役割を果たしている。(参考文献 2 参照)

3. タブレット端末・デジタル教科書の課題

3.1 タブレット端末活用のメリット

このように、ビデオ撮影・編集、発音確認、レイアウトなどの作業を「使い方の練習」をせずにすぐに現場に投入できる点がタブレット端末の特徴だと言える。この特徴を支えているのが、個々のアプリのシンプルな操作性と、アプリ相互の連携、外部サービスとの連携可能性である。

3.2 タブレット端末導入に際しての課題

筆者はこれまで市販のアプリやサービスを利用して授業実践を行なっているが、ここでは導入したアプリにあわせて授業を組み立てるのではなく、学生が最もアクティブに学習するために必要なアプリやサービスを導入することを念頭に置いている。現在、毎日のように新しいアプリやサービスが公開されており、数ヶ月もすると現在よりも優れたものが現れるため、常に開発動向をチェックしながらアプリの入れ替えを行なっている。

タブレット端末の導入は組織単位で行われるためある程度の管理・制限は必要かとは思われるが、有用なアプリやサービスが現れた時に簡単に利用できるような仕組みは考えておく必要があろう。

また、学校独自、教員独自の教材や資料を手軽にデジタル化しデジタル教科書に連携できる仕組みも望まれる。しっかりと作りこまれ完結した自学自習用の教材とは異なり、授業の現場で使う教材には完結性は逆にデメリットになることもある。この点は、例えばオンライン授業支援システムとの連携の道をつくることで独自教材活用の可能性を広げることができる。

さらに、デジタル教科書、教材、電子黒板などのインターフェイスについても、極力シンプルなデザインが望ましい。取扱説明書が必要なデバイスやアプリは現場での活用は難しくストレスのもとになる。先に紹介した StripDesigner はかなり複雑な作業もできるが、写真の配置とフキダシの挿入自体は単純な操作で実行できるため、１度デモンストレーションするだけで使えるようになる。PC 用ソフトのインターフェイスとは異なる次元で設計する必要があろう。

3.3 タブレット端末の問題点

文字入力は現時点では最大の弱点である。手書きメモなどは、ストレスにならないスムーズな動きのものが必要である。これらの点は多くのユーザーが感じていることであり、いずれ改善されるか新たな入力方法が現れると期待している。

4. おわりに

受動的学習であれば、現在提案されているような電子ブックリーダーの技術を発展させることで効果的な教材ができあがると思われる。ただし、紙の教科書と同じようにマーカーを付けたりメモを書き込んだり、場合によっては落書きしたりできるような仕組みはぜひとも必要であろう。

一方アクティブな学習を支援するツールを望む場合は、デジタル教科書のような完結したパッケージでは対応できないことはすでに見てきたとおりである。アクティブな外国語学習には今回例示した TTS アプリや STT アプリは必須であろう。また、外国語学習に限らず、写真・動画制作加工、音声加工、プレゼンテーションのためのアプリなど表現のためのツールが自由に使える環境があれば、学習成果を手軽にアウトプットすることができるようになり、学習へのモチベーションもあがる。

最後に、タブレット端末やネットワーク環境には、教員＝教える人、学生・生徒＝学ぶ人という役割に縛られない柔軟性と使いやすさを優先した管理方法を導入することが望ましいと考える。

参考文献

(1) 岩居弘樹 : ”iPad を活用したドイツ語アクティブラーニング”『大阪大学大学教育実践センター紀要』8, pp1-8 (2011)..
(2) 岩居弘樹 : “授業支援システムの活用と学生とのコミュニケーション「日誌」機能の活用についての実践報告.“ 大阪大学大学教育実践センター紀要 7, pp1-7 (2011)..

© 2012 CIEC

英語学習の「モチベーション」を高める e ラーニング教材開発の試み

川越栄子*1
Email: kawagoe@tr.kobe-ccn.ac.jp

*1：神戸市看護大学・（大阪大学・神戸大学医学科非常勤）

◎Key Words 医療系学部，e ラーニング，モチベーション

1. はじめに

外務省は2011年「医療滞在ビザ」の運用を開始し、メディカルツーリズムが日本の成長戦略として位置付けられ、海外から検査・治療のため訪れる外国人患者の数が急増することが予想される。

また世界から患者を呼び込むためには高い医療レベルが必要であり、医学研究のために英語は不可欠である。しかし世界トップレベルの専門誌における日本人論文は少ない。この状況を解決するために医学生の医学英語力を高めなければならない。

医学生は優秀なのでモチベーションさえあがれば世界的レベルの医学者に必要な英語力をつけることは可能である。しかし英語学習の重要性を認識するまでに時間がかかる。英語教員が英語の重要性を説いても医学生の心に届きにくい。専門分野の教員も英語教育に情熱を注ぐ余裕はない。

2.1 医学生のための e ラーニング教材開発

そこで、科研費　基盤研究（B）を受け、科学研究費（「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」基盤研究（B）代表者：川越栄子）（平成 20～22 年度）を受け e ラーニング教材を開発し、3 大学医学科（阪大・神大・大阪市大）約 200 名の医学生に試用させた。

2.2 開発した e ラーニング教材の内容

新たに開発した e ラーニング教材に次の３点を盛り込んだ。

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) 医学者からのメッセージ
英語学習の重要さを世界的に活躍中の医学者に語ってもらい e ラーニング教材にした。

3.1 モチベーションアップのための医学者からのメッセージ

医学生が理想とする世界的な医学者に英語の重要性を語っていただきビデオに収録し、e ラーニング教材として学生に視聴させて、感想を書かせた。

3.2 世界で活躍中の医学者からのメッセージ内容

医学生へのメッセージの内容は下記の 6 点である。

1) 医療のグローバル化と医療英語の必要性
2) 日本国内への移植手術導入に対する想い
3) 外国語を習得するのに大事なこと、心得
4) 外国との文化交流の醍醐味
5) 医療観光の重要性
6) 英語媒体の有効性

医療はグローバル化しており国際語である英語で診療を行うことは、今後ますます必要になってくることを力説され、英語力を学生時代に身に着けておく事が必須であると説かれた。

ご自身は海外に移植を教えに行かれているが、今後移植手術を日本で行い海外から医療観光者を受け入れる準備中であり、日本経済にとって医療観光を推進していくことの重要性を示された。なお医療観光を推進していくためにも英語を自由に使えることが必要であることを示された。

しかし、アメリカ人のように話そうとする必要はなく「ジャパニーズイングリッシュ」でもよいからコミュニケーションをとろうとする姿勢が必要であること、また英語学習のための高価な教材を購入することは無意味であり NHK の語学番組だけで充分話せるようになるとのアドバイスをいただいた。

英語でコミュニケーションをとることは、英語という言語を通して外国の文化に触れることでもあり、世界の様々な文化を知る醍醐味も味わえると語られた。単に専門の仕事のためのツールとしてだけでなく、異文化と接することで視野が広くなり心豊かになれるという先生のご経験からの非常に貴重な示唆

© 2012 CIEC

をいただいた。
英語を媒体にすれば世界が舞台になるので是非英語学習を頑張るようにとの励ましのメッセージであった。

4. 学生の感想

3 大学医学科約 200 名の学生に上記メッセージ視聴後感想を書かせ e ラーニング教材を通して提出させた。

4.1 感想の内容

学生の感想は次の 3 点に集約される。
1) 臨床・研究共に英語の必要性をしっかりと感じた。
2) 「ジャパニーズイングリッシュ」でも大丈夫という事で安心した。
3) 英語を通して多様な価値観や世界の情勢まで把握でき人間的に豊かになるということを学んだ。

4.2 大学による特色

大学によって温度差があった。 阪大生は研究者をめざし世界と戦おうという姿勢を持った学生が主流である。医学者をめざそうとする学生には、超一流の医学者からのメッセージは、特に心に深く残ったようである。一人の学生は下記のように書いている。
「僕は外科医になって日本のみならず海外でも英語で論文を発表できるぐらいの医師になりたいのでいまから英語に多く触れ、マスターしていきたいと思います。また、このような世界的にも権威のある先生の話を聞けることができる授業をとても嬉しく思います。」
1 年生から世界的権威者の講義を受ける事はできないが、このようなビデオであれば可能であり e ラーニング教材であれば繰り返して視聴することができるので、学生には他では得難い経験になった。
神大は今日本で一番注目される医学者山中伸哉先生を輩出しているが、研究者をめざす学生は半分もいない。病院で勤務医になるか親のクリニックをつぐという学生も多く、阪大ほど世界に出ていこうという意気込みはない。このような神大生を表しているのが次の感想である。
「私は日本国内で働くつもりだったので、正直医学部に入学してから医学英語などの外国語はあまり熱心に勉強しなくてもいいのではないかと感じることもあったが、先生のお話を聞いて、それではだめだなと思いなおした。これからは、まだ自由に使える時間のある学生のうちに、日常会話と医学英語だけはできるようにしっかりと学習していきたいと思う。」
大阪市大では、研究者への希望者はさらに減り臨床医希望がほとんどである。研究者にならなくても英語が必要であるとの認識は、充分に高まった。次の感想が一例である。
「私は研究者になるつもりがないので、今までは論文を読む以外にほとんど英語を使うことはないのではないかと考えていましたが、今回先生のおはなしを聞いてこれからの医療の世界はよりグローバル化が進み外国からの患者さんも増えることが予想できますし、また逆に、海外で日本の患者さんがよりよい医療を受けることができるように紹介や提携などが頻繁に行われるような可能性もあると感じました。」

このように臨床医希望者の英語学習へのモチベーションも十分に高まった。

5 おわりに

医学生が理想とする世界的な医学者からのメッセージは医学生の心の琴線を強烈に揺さぶり「英語の必要性」をしっかり感じ取り、モチベーションを高める事が出来た。
新たに開発した 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が、それと同時に英語学習へのモチベーションを高められたことは非常に大きな成果であった。医学者からのメッセージを教室で一斉に視聴することもできたが、それよりも、繰り返し見ることができる e ラーニング教材によるモチベーションアップのためのメッセージは他分野でも使える大変有効な手段であると考える。
英語学習において「モチベーション」をあげる工夫が何よりも重要と考えているので、今回の試みの成果は非常に大きいと確信する。

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) Uemura, K.: “Medical English Education in Japan: Past, Present & Future.” Journal of Medical English Education, pp.7-11. (2009).
(3) 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).
(4) 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).
(5) 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).

© 2012 CIEC

外国語を“語る”
- 自分で見つける中国語のルール -

田邉　鉄[*1]・清原文代[*2]・山崎直樹[*3]
Email: ttanabe@iic.hokudai.ac.jp

*1：北海道大学情報基盤センター
*2：大阪府立大学高等教育推進機構
*3：関西大学外国語学部

◎Key Words 外国語教育，動機付け，ゲーム型教材

1. はじめに

大学の第二外国語（初習外国語）教育は、LL 教室を舞台としたオーディオリンガル・メソッドによる音声言語注入から、コミュニカティブ・アプローチによるコミュニケーション能力の養成へとシフトし、近年は ICT を活用したネットワーク型のアプローチへと進化を遂げようとしている。これら各種アプローチに共通するのは、「誰かと話したい」「旅行したい」「役に立つと思って」といった、“実用への期待”を、大多数の学生が持っていることを前提としている点である。

実際、新入生に対するアンケートで、中国語の履修理由を聞くと、「(経済的に）関係が深い国なので、いつか役に立つ」「中国人と話をしてみたいので」といった回答が目に付く。だが、だからといって、これらを直ちに「学生のニーズ」と捉え、「中国人と話をしてみる」ことを目標とした授業をすればよい、と言えるだろうか。大学で実用会話を学ぶ意味がないとは言わないが、外国語を学ぶ生活上の必要も、実用の機会も欠く日本の大学生が、それだけで外国語を学ぶモチベーションを維持できるとは思えない。日本では、外国語を役立てる「いつか」が一生来ないこともあり得るからだ。裏付けのない薄っぺらな目標のために、人が何かに「のめり込む」ことはない。

大学の外国語授業は「実用語学を身につける」ことを目的にする必要はない。むしろ外国語を学ぶという体験そのものを、じっくり丁寧に味わい、「外国語」を知識として「語る」ことを通して、他の言語・文化に対する寛容の態度を養うこと、すなわち「異文化間能力」を身につけさせることこそ、大学にふさわしい外国語授業のありかただと考え、その方法を開発・検証する研究を着想した。

2. 研究の目的と期待される成果

本研究の目的は、大学の第二外国語（初習外国語）教育において、外国語の規則を自分で発見して、ことばのメタな情報を、「マニアックな知識」として語れるようになるための授業と、それを支援するオンライン学習システムを開発し、効果を検証することである。本研究の成果により、当該外国語に対する「偏愛」や、母語である日本語の相対化を促し、多言語・多文化共生意識を飛躍的に高めることができると思われる。

3. 開発と運用の概要

以下のように、第二外国語としての中国語教育における「発見学習」を支援するオンラインツールを開発し、授業を実施した。

3.1 学習者観

今回対象とするのは、北海道大学で「中国語 I 」を履修する 1 年生のうちの、2 クラス合計 69 名である。全員、大学入学前には体系的な中国語学習経験はないが、1 名は高校時代に 2 ヶ月の中国滞在経験があり、その際、中国人から簡単な会話を習っている。今年度から「総合入試」が実施されており、大半の学生は、まだ学部に所属していない。両クラスの<u>最初の授業</u>で実施した。

3.2 学習目標

(1)中国語の基本動詞である「吃（食べる)」「看（見る・読む)」「喝（飲む)」などを使った、SVO 型の構文を発見する
(2)主述述語文の仕組みを発見する
(3)前置詞「在」を含む、やや複雑な文の規則を見出し、英語と中国語・日本語と中国語の相違と相似を発見する

3.3 支援ツール

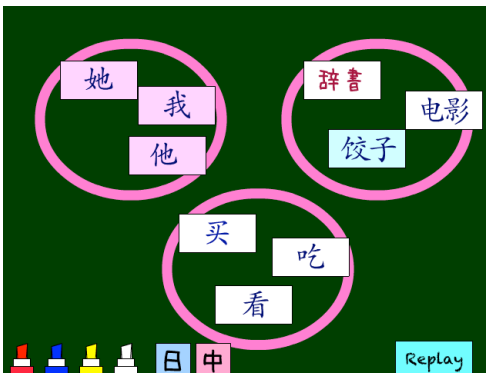
支援ツールは、文法規則を自分で発見するための 2 つのタスクと、発見を短いことばで発信・クラスで共有するミニブログシステムからなる。タスク部分は Flash を用い、ミニブログ部分は PHP と Java Script を用いている。いわゆる LAMP 環境であれば、全てのファイルを公開ディレクトリに展開し、ミニブログの記録用データベースを設定するだけで使うことができる。

各タスク部分は、1 枚に 1 つの単語が書かれたカード様のグラフィックスを、ドラッグ＆ドロップすることで操作する。本システムで行う学習の全ての過程で、日本語訳は常に確認可能である。

(1)タスク１：単語のグループ分け
ばらばらに配置された 9 ないし 12 個の単語を、ド

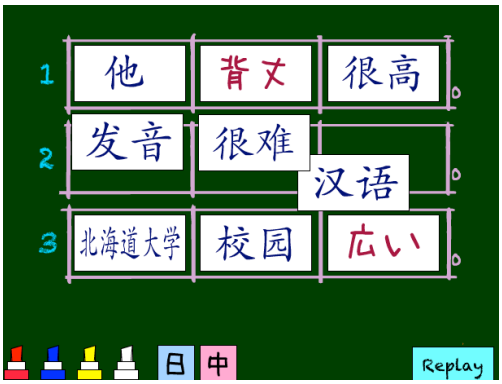
© 2012 CIEC

ラッグ&ドロップによって、たとえば、主語になるもの、述語動詞、目的語になるもの、といった 3 グループに分ける。動詞文は SVO という発見が期待できるほか、[我] [教] [他]（私は彼に教える）という文を、[他] [教] [我]（彼は私に教える）へと展開することは容易であるため、「格変化しない」ことも発見できるだろう。



(2)タスク２：語の並べ替え

単語が書かれたカードを、ドラッグ&ドロップによって並べ替えて、文を完成させる。各カードは日本語と中国語の表示を、どの段階でも切り替えることができるので、たとえば、「中国語で正しい語順の文を、単語を日本語に置き換えてみる」ことによって、文の構造に気づくことが期待できる。



(3)発見した規則を随時「つぶやく」（tweet）

いわゆる「ツイッター」同様のシステムを内蔵している。ツイッターそのものでつぶやくことを検討しているが、今回は閉じたシステムとする。

4. 学生の「つぶやき」

以下、「她在图书馆看书」（彼女は図書館で本を読む）という文でタスク２を行った時のつぶやきをとり上げる。

(1)日本語と同じ語順ではない
(2)英語のようにＳ＋Ｖ＋Ｏになっている
(3)英語のＳＶＯと異なり、「図書館で」が先に来る
(4)英語の語順を、日本語に近い語順になるように並べ替えたもの She [read a book] [at the library].→She [at the library] [read a book].
(5)漢文と似ている（返り点があれば読めそう）
(6)隣同士の単語を補い合うように入れ替えると日本語の文法にあったカタチになる
(7)前置詞が前、動詞が前、目的語となる名詞が後
(8)副詞が主語のあとにある

(9)日本語の助詞「は」がない
(10)「で」があるのに「は」や「を」はない
(11)活用がない

(12)日本の漢字とは違う
(13)図書館の「書」と、本という意味の漢字が同じ
(14)読むが「看」なのは不思議

(15)後ろから前に修飾する
(16)補語の後に動詞がある
(17)動詞の位置が日本語とも英語とも違う
(18)彼女以外は 2 単語ずつ逆になっている
(19)同じような意味の漢字は、同じものに統一

中国語は意味が語順に依存する言語である。(1)〜(8)は、日本語・英語・漢文との関係から、ほぼ正確に中国語の姿を捉えている。特に(4)は稚拙な表現ではあるが、文を語単位ではなく、意味のかたまり（チャンク）単位でとらえることによって、日本語との近縁性を示しており、独力で相当な理解に到達していることがわかる。(9)〜(11)も、日本語との比較によって、中国語の特徴を浮かび上がらせることに成功している。

(12)〜(14)は、漢字表記の問題である。中国語の簡体字について知識がない状態なので、日本語と違うことはわかっても、字体の違いと語彙の違いを区別できていない。

(15)〜(19)は、中国語または文法一般のルールの記述として、適切と言い難いものである。そのまま覚えられると困るが、もとより学生本人が「全て正解」だとは思い込んでいない（まだ勉強していないから）ので、独力でここまでたどり着いたことを評価すべきだろうと考える。

5. おわりに

授業の結果から、多くの学生が、システムの提供する情報だけを頼りに、独力で簡単な文法規則を発見できることがわかった。

今後、学生の「つぶやき」をクラスあるいは学年等の単位で共有し、いわゆる「集合知」を活用することによって、より難度の高い課題も、同様に解決可能であることを示したい。

本研究は学術助成基金助成事業（課題番号 23501090）の助成を受けて実施されたものである。

© 2012 CIEC

教えるだけ，教わるだけでは終らない：
学習情報が発信する中国語双方向性教育游 の試み

湯山トミ子*1・武田紀子*2
Email: yuyama@law.seikei.ac.jp

*1： 成蹊大学法学部教授
*2：元 成蹊大学現代ＧＰ推進要員（2006～2011），元成蹊大学理工学部助手

◎Key Words：中国語　e-Learnnig　誤答分析

1.　はじめに

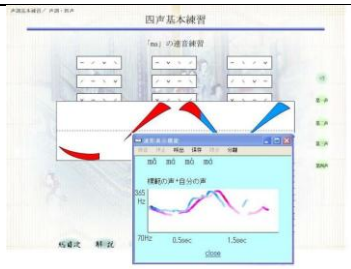
大学教養過程における初修外国語教育は，少ない授業時間数，短期間に大量の習得課題の達成（１年間で初級学習終了）を目指すカリキュラム内容，日常使用機会に乏しく，学習動機も強固ではない外国語学習を教室で学ぶ等の条件により，ともすれば単位取得のための学習にとどまりがちである。中国語教育の場合，中国語の音声的特徴もあいまって，初年度に大量の学習者を抱えながら，継続学習者が少なく，運用できる人材育成に展開できない状況が続いている。本学では，2006 年度より現代 GP による財政援助を受け，学習者による学習情報の発信を基に構築されるエンドユーザ能動型システムを開発し，2009 年度より自律的な学習主体の育成と双方向性教育の創造を目指す独自の教育システム“游”の運用を始めた。(1) 本発表では，授業時間数の制約を越えて，効果的，効率的な学習成果を生み出し，自律的学習能力の育成と学習者の学習データに基づく双方向性教育実現するための学習支援システム授業準拠演習問題と到達度テスト，及びその有効活用のために開発した誤答分析機能について報告する。

2.　“游”教育プラン＆システムの特徴[2)]

e-Leannig を活用し，短期間に，確実に，効果的，効率的な基礎教育を行うことを目指す“游” 教育プラン＆システムには，幾つかの特徴がある。その一つが，限られた授業時間を有効に活用する授業内学習と授業外学習の緊密な連係による独自の教育方法である。これにより学習時間の質的，量的拡充を図り，自律的学習能力をもつ，積極的，意欲的な学習主体を育成し，学習者の発信する学習情報（履歴）を，学習者と教授者が共有し，ともに教育創造の担い手となる双方向性教育の実現が目指される。以下，“游”教育プラン＆システムの基盤，機軸となる授業内学習と授業外学習の主たる内容，特徴について記す。

2.1　授業内学習の特徴（“游”方式）

“游”教育プラン＆システムは，認知言語学，第二言語習得理論（自動化論・関与負荷仮説等）の学術理論と，学習者の自律的学習能力の育成を図るエンドユーザ能動型システムの二つの特徴により構成される。授業内学習を推進する支柱となるのが，学術理論に基づき，視覚情報を活用して行われる精度の高い独自の音声教育（図 1），発音と語法教育の連係（図 2・図 3），授業運営の基本軸（図 4，図 5）である。(



カラー遷移矢印,声調波形表示機能（強弱・緩急・高低）,模範音声とユーザ音声の声調波形比較

図１　声調感覚の養成（声調符号自動音声化）

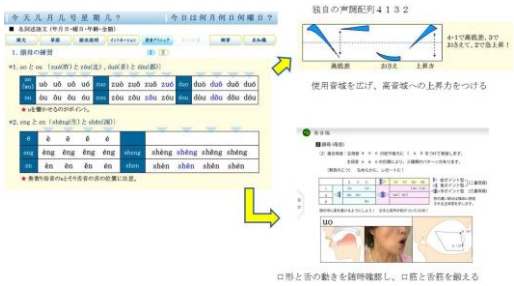


図２　声調・基礎発音の精度化
語法学習の単語を用いて，日本人学習者の平板な発音領域に配慮した独自の声調配列，舌筋，口筋の訓練

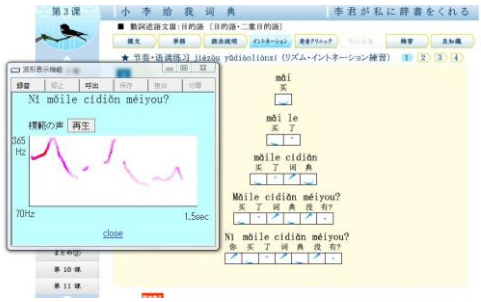


図３　文型と音声学習の連係（単語・フレーズ・文による
ピラミッド型イントネーション練習）

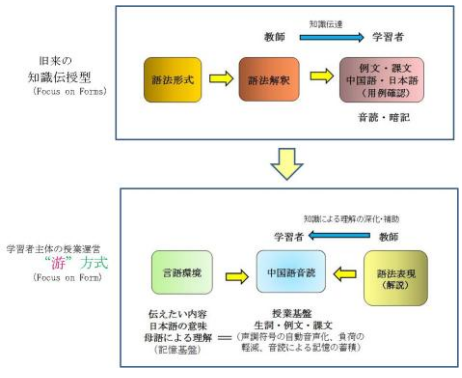


図４　学習者の音声練習を基盤とする文法学習

© 2012 CIEC

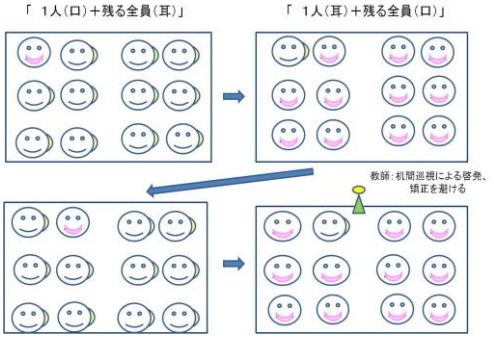


図5 “気づき”による協働学習（個人と集合の相互啓発）
“一人＋残る全員”のリレー式音読練習法により，個人と集合の相互啓発を軸とする耳と口の緊密な練習。

2.2 授業外学習（授業準拠演習問題）

声調教育を基盤に，発音と語法を緊密に結びつけた“游”方式の教育は，学習者の運用を基盤として展開されるが，文法学習の内容が煩雑になるに従い，より多くの文法形式，語彙の用法を理解することが必要となる。それを補うのが，問題の自動生成，固定問題，自動採点，きめ細かな個別履歴を蓄積できる，授業準拠演習問題である。これにより学習者は，基本教材（WEB と紙媒体）を授業外で予習，復習に使用できるだけでなく，授業で学習した内容を授業の進行に同期して復習できる。問題内容は，授業中に時間をかけにくい聞き取り問題を含む発音編と文法編からなる。発音編は，声調練習と区別しにくい発音等を含む基本発音と単語学習（「音から」，「文字から」，「ピンインから」，「意味から」），文法学習は，単語学習と語順，穴埋め，訳等の文法課題の習得度を問う演習問題で構成される。問題形式自体は，一般的であるが，学習課題の習得を助ける解説と例文，自動応答に拠る発音学習のアドバイスと誤答頻度による問題の提示，単純で開きやすい基礎学習を補助するための自動生成機能等を備えており，個人差の多い習得状況を反映したきめ細かな履歴情報を学生と教師それぞれの特性を配慮した形で取得できる〔図 6，図 7〕．これにより学習者，教員は，授業後の学習結果（習得状況）を数値で認知し，時差の少ない形で，次の学習，教育に役立てることができる．

課	単語学習						語法学習	
	基本学習				用法学習			
	文字で学ぶ		音で学ぶ					
	問題数	正解率※	問題数	正解率※	問題数	正解率※	問題数	正解率※
第1課	15	60.0	0	0.0	0	0.0	21	71.4
第2課	11	45.5	0	0.0	0	0.0	7	85.7
第3課	8	85.7	0	0.0	0	0.0	12	75.0
第4課	36	69.7	0	0.0	0	0.0	28	68.0
復習・応用①	4	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
第5課	13	91.7	0	0.0	0	0.0	52	73.1
第6課	66	46.2	0	0.0	0	0.0	5	80.0
第7課	35	52.9	0	0.0	0	0.0	9	22.2
第8課	21	66.7	0	0.0	0	0.0	10	60.0
第9課	14	53.8	0	0.0	0	0.0	11	27.3
復習・応用②	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

図6 学生への履歴の提示

課	構文種類	正解数	不正解数
2	主語＋動詞＋了＋助詞？	9	13
2	主語＋動詞＋了＋助詞？	15	1
2	主語＋動詞＋了＋～？	11	5
2	主語＋動詞＋了＋～？	11	10
	……		
7	「所有者／場所・時間＋～＋モノ・人」	12	2
7	「所有者／場所・時間＋～＋モノ・人」	10	4
7	「所有者／場所・時間＋～＋モノ・人」	5	1
7	「所有者／場所・時間＋～＋モノ・人」の正反疑問文	6	2
7	「所有者／場所・時間＋～＋モノ・人」の正反疑問文	9	7
8	8h117a5	15	13
8	「場所・時間＋～＋助詞“～”＋モノ・人」	6	2

図7 教員への履歴の提示

学生には分りやすく簡潔に，教員にはきめ細かい指導ができるように詳細に提示する。

3. 到達度テスト

視覚情報を活用しながら学習者の自律的な発話能力重視し，知識伝達型教育から，学習者学習活動を重視する授業形態と，自律学習を補助する多様な機能をもつ授業準拠演習問題の連係により，学習者も教員もともに学習課題の習得状況を把握できる。しかし，演習問題は，問題ごとに自習を助けるヒント，解答を随時参照し，問題のポイントと意図を理解できる。そのため，自力での問題解決能力，達成度，未習得課題（弱点）をより明確に知るために，2011 年度テスト形式で習得度をはかる「到達度テスト」を開発した。到達度テストの結果を分析することにより，学期期間中の学習課題の習得度，学習上の苦手な点が分かり，学生は定期試験などの試験対策，その後の学習に役立て，教員はクラス，個人の学習状況を知り，教育に役立てることができる。テストの実施回数は，基本的に年 4 回を想定しているが，変更できる。

3.1 到達度テストの概要

到達度テストの問題は，聞き取り（ピンイン・漢字），語法（語順，穴埋め），翻訳（和文中訳・中文和訳）で構成され，授業準拠演習問題と同じ出題形式（四択問題）である。問題数は，大問 6 に対し，小問 5～9 問で，総問題数が 40～50 問となるように出題される（図 8）。

図8 大問1 聞き取り問題

テストは，異なる授業時間に行われる授業で実施される。試験の不平等を防ぐため，各小問に同じ学習ポイントを持ち，難易度の変わらない問題を 50 問程度用意し，テストの度に，乱数で選択された問題が提示される。テスト問題データは，Excel で作成される（図 9）。

テスト番号	大問	小問	小問内番号	正解	選択肢1	選択肢2	選択肢3	音声ファイル名
1	1	1	1	áng	ǎng	àng	āng	q1-1-001.wav
1	1	1	2	bāng	báng	bǎng	bàng	q1-1-002.wav
3	2	6	50	弹钢琴	踢足球	停车长	练气功	ex3-2-0234.wav
3	2	6	51	踢足球	打棒球	羽毛球	乒乓球	ex3-2-0235.wav

図9 大問1 問題データ

テスト番号は，テスト回数を示す。大問は固定しているが小問は問題数を変更できる。テスト問題はコンテンツ管理機能のアップロード，ダウンロード機能により，簡単に追加，削除，修正できる。

到達度テストは実施時期，クラス，試験時間等を指定して「テスト作成」により実施可能となる。実施クラス，試験時間等は，テストの削除，再作成により変更できる．各教員は，担当授業の時間内に 1 度だけ，テストを開始することができる．

実施された到達度テストの結果は，自動採点され，テスト終了後，学生には，各自の得点，偏差値が提示され，「詳細表示」で問題が提示される（図 10），教員には，クラスの担当学生の得点，偏差値，順位，問題ごとの正解率等の成績情報，クラス全体の平均，試験

© 2012 CIEC

を実施した全クラスの平均等の統計情報が提示され，テスト結果の解説に使用できる（表1・表2）。

テスト結果

問題	点数
問題1(6点満点)	5
問題2(6点満点)	6
問題3(7点満点)	6
問題4(8点満点)	6
問題5(8点満点)	7
問題6(7点満点)	6
合計(42点満点)	36
偏差値	68.9

詳細を表示

図10　学生に提示されるテスト結果

表1　担当クラスの学生，クラス全体の統計情報の提示

学籍番号	名前	合計	クラス内偏差値	全体偏差値	クラス内順位	全体順位	クラス平均点	全体平均点
t1234	学生1	12	35.17	31.78	23	156	23.19	27.27
t1235	学生2	26	53.72	48.48	12	97	23.19	27.27
t1236	学生3	27	55.05	49.67	9	89	23.19	27.27

表2　各小問ごとの問題とクラス全体の得点情報の提示
（大問3（語順問題）の例）

実施回	クラスコード	通し番号	問題	正解数	不正解数	平均点
2	c110	32	英文 不 难。	23	3	0.9
2	c112	10	昨天 不 冷。	28	0	1
2	c502	25	现在 很 冷。	2	0	1

3.2　到達度テストの効果　成果（成績との関係）

20011年度到達度テストは，節電対策による授業実施期間，内容の変動から，前期1回，後期2回（計3回）行い，今年度2012年度は，第1回目が終了したところである。前期到達度テストは，入門期基礎を学習範囲とし，後期に比べて，学習内容が明快で，量的にも少ない。ここでは，2011年度後期に実施された2クラスの到達度テスト結果を対象に，定期試験との関係から考察する。(3)。

表3　　到達度テストと期末試験

	試験時間	試験範囲	試験内容・形式
到達度テスト	20分	授業での学習範囲	基礎問題 四択問題
期末試験	60分	授業での学習範囲	基礎・応用問題 選択・記述問題

表4　クラスA，Bの平均点の比較（後期試験）

	第2回到達度テスト		第3回到達度テスト		後期期末試験	
	受験者数	平均点	受験者数	平均点	受験者数	平均点
クラスA	29名	58.6	27名	46.6	29名	69.5
クラスB	25名	60.6	25名	49.3	24名	66.3

2011年度第1回到達度テストは，A，B両クラスとも70点台（A70.0，B75.4）の高得点であったのに対して，後期の到達度テストの平均点は，学習項目が増え，複雑になるに従い，次第に低下している。特に，学期末に実施された第3回目の場合，A，B両クラスとも後期半ばに行われた2回目の到達度テストの平均点に比べて，10点余りも下っている。後期後半の学習範囲は，後期前半に比べ，類似する語彙，表現の使い分けを求める課題が多く，学習内容の煩雑さ，次々に登場する学習課題に対する消化不足，積み残しが累積されており，学習負荷が高い。また，第3回目は，冬期休暇開けに行われたため，前3回と異なり授業学習から離れていた期間に実施された点も影響していると推察される。しかし，到達度テストでの成績低下は，本試験である定期試験の準備に対しては，刺激を与え，勉学を促す積極的効果を生み出した。後期期末試験は，試験範囲が広く（初級テキストの後半すべて，第9課～第20課），内容が多岐にわたり，システムを使用した到達度テストの問題より，複雑で難易度が高い記述式設問（文法ルールを解説する）が多いが，到達度テストよりも平均点が上がり，得点高位者が増えている。特に，Bクラスの高得点の学生は，到達度テストで自己の弱点を理解して，効率的に期末試験準備に臨むことにより，より高い効果を上げて，期末試験の成績向上を実現した学生もでている点が注目された。

到達度テストに対するユーザ調査のための簡便な意見聴取では，学生，教員とも，習得度を数値で，定期試験前に知ることで，学習，指導に有効性が確認されたこと，学習者の学習意欲の向上，それによる教員の教育意欲への刺激が大きい点が高く評価された。(4)

4．誤答分析

4.1　誤答分析の概要

これまでの自動採点では，正誤の判定だけを行っていたが，授業準拠演習問題，到達度テストの語順問題，穴埋め問題の自動採点結果から，どこを間違えたかの集計をとり，間違いの傾向を調べ，学生，教師に履歴結果，アドバイス等を閲覧できるようにする。

4.2　誤答分析の結果データ

（1）語順問題

【誤答分析の分析方針】①最初に間違えた語の位置と正しい位置をとる。②よく間違えるポイントは，データとして与え，その語が何番目にきたかをとる。

【例】比較文「A～B＋形容詞（+どれだけ）」

　　哥哥　比　我　高　一点儿。

5番目に来る“一点儿”を“高”(形容詞)の前に置く間違いが多い（哥哥　比　我　一点儿　高。）ため，この間違いを（5〈正〉・4〈誤〉）をポイントとして登録し，この間違いをカウントする。

【第3回到達度テストの誤答分析からの考察】表5の1，2は前置詞句をもつ動詞文，　4は方向補語を伴う動詞文，5は強調表現をもつ所有構文と，それぞれ異なる文型であるが，間違いに共通するのは，主語の後に動詞を置くという誤答である。修飾構造を伴う表現の位置が明快に理解されにくい点は，経験知により認識していたが，「主語の後に動詞」を置くという固定観念が，文法理解の基本となる思考基盤に，これほど根強く意識されていたことには驚かされた。教授法として，「前から修飾」よりも「主語の後に動詞を置くとは限らない」ことを強調する必要性を認識した。3は，量的差異を示す比較構文で，「ちょっと高い」という日本語の干渉が強く表れたとも考えられるが，量的表現の語順理解に関わる問題として，更に考察する必要がある。

表5　　間違いの多い例

	問題例	受験者数	不正解数	誤答箇所	誤答数	誤答箇所	誤答数
1	我 跟 小华 一起 去 大学。	154	95	5番目を2番目	61		
2	我 在 食堂 吃 早饭。	154	102	4番目を2番目	47		
3	哥哥 比 我 高 一点儿。	154	122	5番目を6番目	42		
4	她 跑 进 教室 里 来。	154	131	6番目を2番目	53		
5	这 家 商店 什么 茶 都 有。	154	140	7番目を4番目	55	3番目を2番目	48

（2）穴埋め問題

【誤答分析の分析方針】①授業準拠自動生成問題は，ポイントデータがない場合は，問題ごと，各正答に対し，間違えた回数をカウントする。②ポイントデータがある場合は，正答に対してポイントデータで指定し

© 2012 CIEC

た語と間違えた回数を指定する。
【ポイントデータの例】（ ）が穴埋め箇所
316 主語＋動詞＋目的語＋～＋動詞？
問題例 他 买 词典 （不） 买 ？
ポイントデータは“不”（正答）を“没”（間違い易い語）とする間違いで，この誤答をカウントする。
③四択問題は，各誤答をカウントする。
【第3回到達度テストの誤答分析からの考察】表6の1は，動作を示す動詞が細く分かれる中国語の特徴（乗る⇒どう乗るかで動詞を使い分ける，跨って乗る，座って乗る）の使い分け，3は日本語で「～に」に一括される語彙の使い分け（～に電話をかける，～に連絡する⇒異なる前置詞を使う）である。2は，特に微妙な使い分けを求める訳ではないが複数学習する前置詞の消化が十分でないことが示されている。ポイントデータ例に挙げた“不”と“没”は，意志の否定と事実の否定の混同による用法の区別を問うもので，基礎段階で間違いが多い。

表6 誤答分析から見た空所の間違いの多い例

	問題例	受験者数	不正解数	誤答箇所	誤答数
1	老师 开 汽车 去。	154	105	开 骑	43
2	你 家 离 超市 很 近。	154	93	离 在	54
3	明天 我 给 你 打 电话。	154	72	给 跟	37

5. 成果と課題

5.1 授業外学習システムと誤答分析の成果

カリキュラム制度に即して，授業から単位習得までの勉学期間を有機的に連係し，実質的に学習時間を拡充する“游”教育は，自律的能力の育成と習得度の向上を促し，学習状況に基づく学習者と教師の相互啓発による双方向性教育の実現を推進した。視覚情報を活用した独自の精度の高い音声教育，これと緊密に連係した文法教育を学習者の学習活動を基盤に展開する授業運営，習得状況を授業進行と同期で確認できる演習問題から，より高い精度で弱点を認知できる到達度テストの展開により，学習成果としての単位取得（定期試験）に向けて，学習者，教授者双方が明確に、それぞれの学習，教育活動を推進できる。学習者は教わるだけで終わらず，教授者も教えるだけでは終わらず，具体的な数値に基づき，更なる進化，発展を目指すことができる。特に，教師は，経験値だけに頼りがちな習得度を，学習者自身が発する学習情報（学習履歴）を基に，具体的課題を数値で認知し，個々の学習者に適した明快な指導を，時差の少ない形で，的確に，簡便に提示できる。更に，クラス全体の状況を考察し，総合的，マクロ的な教育判断も可能となる。変化する現在の教育状況を決め細かく，動的に認知しながら，教育状況に密着した適切で効果的な指導，学習補助を実現できる補助効果は大きい。また，蓄積される学習情報は，誤答分析を通して，より精度の高い問題，適切な問題の提示法への考察を導き，演習問題，到達テスト問題のみならず，授業用教材，それを運用する教授法の進化をも図るものに展開させることができる。学習者，教師，システム，それぞれが学習，教育を発展させる契機を自らの“今”（現在の学習と教育，結果分析）に育み，自律的，持続的に，その“次”を効果的，効率的に生み出すことができる“游”教育の特徴に，成果の一端を見いだせるものと考える。

5.2 課題

筆記試験に比べ，自動生成，自動採点による問題の生成は，提出できる問題に制約がある。特に後期の学習範囲は，入門・初級基礎を学習する前期，後期前半に比べ，語彙の用法，構文形式などが複雑になり，より高い理解度が求められる。そのため，システムで提示できる問題もより高度な内容が望ましい。現段階でも基本項目の理解に十分対応できているが，更に高度な理解力の向上に役立つ問題の生成と判定により，期末試験との連係性を高め，より確かな習得度の向上，達成を望める。運用面では，データの入手，分析は，ワードメモ帳，エクセル等の汎用ツールを用いて簡便に行えるが，短時間で授業準備を行う教員の状況，PC操作に苦手感をもつ教員等が手軽に運用できるように，技術面での便宜性の向上と運用サポートも必要である。

6. おわりに

到達度テスト，誤答分析は，運用を始めて日が浅い。今後の持続的な運用により，更にデータを蓄積し，正解率による量的分析に，誤答分析による質的分析を加えることにより，より効果的な初級基礎教育，e-Learning活用教育ならではの成果を期待できる。継続的な運用により，学習データの蓄積と分析を積み上げ，中国語教育の進化と意欲的，自律的な学習主体の創造，学習状況を基盤とする学習者と教授者との双方向性教育の更なる発展を目指していきたい。

注釈

(注1）平成18年度文部科学省現代的ニーズ取組事業「進化する教養教育と国際化新人材の育成――基礎力活用による中国語コミュニケーション能力育成展開プラン“游”」（2006～2009） URL：http://gp-you.seikei.ac.jp
(注2）“游”教育効果については，参考文献[1]～[4]参照
(注3）到達度テストについては，参考文献[5]参照
(注4）各テストは，当日の欠席者，非必修科目のため最終試験を受験しない学生により人数に変動がある。A, Bクラスは，学習範囲は同じだが，試験の主題形式は異なる。
(注5）2011年度到達度テスト実施5クラスの学生アンケートによる. 教員については筆者湯山, 2名の教員の聴取による.

参考文献

[1] 湯山トミ子，武田紀子：“自律学習のための中国語総合教育システム“游”（Yóu）”，私立大学情報教育協会論文誌ICT活用教育方法研究， 13巻， pp26～30（2010）
[2] 湯山トミ子，武田紀子・浜田ゆみ：“e-Learning活用による発音と聞き取り学習の連係に関する考察”，日本e-Learning学会誌vol9，pp71～78（2011）
[3] 湯山トミ子，武田紀子：“自律的発話能力の育成を基盤とする中国語基礎教育の試み――focus on formによる語法教育の導入と連係について”，日本中国語学会第60回大会予稿集， pp165~169（2010）
[4]湯山トミ子，武田紀子: e-Learningを利用した語法学習の試み――授業同期型練習問題の導入と運用，中国語教育学会第8回大会予稿集，pp84 ～88（2010）
[5] 湯山トミ子，武田紀子：“中国語基礎教育における到達度テスト”の運用と効果”，日本e-Learning学会誌vol12，掲載予定（2012）

＊本稿は平成21年度科学研究費補助金基盤B（課題番号21320126）の成果の一部である。

© 2012 CIEC

留学生のための情報倫理教材データベースを用いた教育システムの開発

木川 裕[*1]・永田 清[*2]・荻原 尚[*2]
Email: yutaka.kigawa@u.musa.ac.jp

*1: 武蔵野学院大学 国際コミュニケーション学部
*2: 大東文化大学 経営学部

◎Key Words 留学生，情報倫理教育，教育支援，情報倫理意識構造

1. はじめに

ICT の発展とコミュニケーション手段の急速な普及により，我々は常に大量の情報にさらされている。

我が国のみならず，特に急速な発展を遂げている中国などのアジア各国においても，多くの問題が引き起こされており，それらの解法としての情報倫理教育の果たす役割は大きく，我が国においては，教育機関等において様々な取り組みがなされている。しかし，それらの多くは，我が国の文化や社会的背景を共有して育った学生を前提とした教育であり，アジア各国からの留学生の育った環境について考慮したものではない。

このような観点から，我々はアジアのいくつかの国々における大学生の情報関連法規に対する認識や，情報倫理意識調査を実施してきた。2009 年には，フィリピン，シンガポール，韓国，および日本での調査結果と分析について[7]において発表し，2011 年には，中国と台湾のデータも含め再度検討し，それらをもとに留学生に対する情報倫理教育システムについて[11]において報告している。

2. データ分析について

我々は，日本学術振興会科学研究費補助金「基盤研究 C No.20500844」の助成を受け，2008 年，2009 年，2010 年の 3 年間で日本，韓国，フィリピン，シンガポール，台湾，中国において情報倫理教育の現状，法制度の認識，および情報倫理意識に関するアンケート調査を実施し，情報教育研究集会や教育システム情報学会などで分析結果を発表してきた。

アンケートに用いた言語は，日本では日本語，韓国では韓国語，中国と台湾では中国語（簡体字），フィリピンとシンガポールでは英語である。

アンケート数の内訳は，日本 117，韓国（2 回分合計）193，フィリピン 82，シンガポール 277，中国 302（北京 85，大連 157，山東 30，山西 30），台湾 197 である。

2.1 因子分析結果

固有値 1 以上の設定で，累積寄与率が 48.7%となる 3 因子を抽出した。これらの因子の解釈は，主要構成項目内容の検討により，第 1 因子を“好奇心”，第 2 因子を“安易性”，第 3 因子を“無防備性”とした。

各因子に対し国別に因子得点平均を取り，グラフ化したものが図 1 である。

第 1 因子に関しては，シンガポールの値が他の国々のものより大きな値をとっており，t-検定による差の検定結果も 1%有意水準で有意であった。

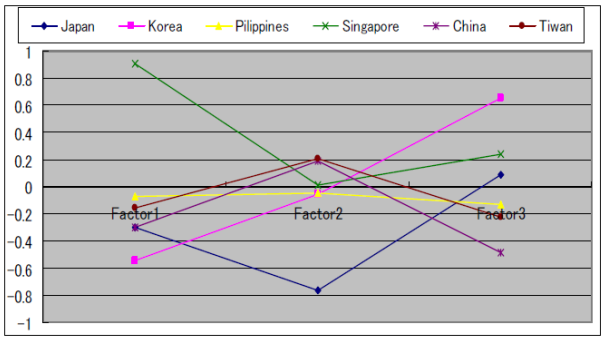


図 1. 国別因子得点平均グラフ

シンガポールを除いたケースでは，韓国と他の国では若干差があったが，1％では有意でなく，最大で 5%有意であった。第 2 因子に関しては，日本の値が他の国々のものより低く，有意水準 1%で違いがあり，第 3 因子は，韓国の値が一番高く，中国の値が一番低い数値を示し，それぞればらけた分布となっている。

2.2 フェース部の分析

情報倫理およびセキュリティ関連の項目で，望まれる教育項目に関し，情報倫理教育において扱うべきだと回答した人数の割合を，各国別に求めた（表 1）。

全体的には，個人情報や著作権に対する関心が高く，e-mail や有害サイトに関する関心が比較的低くなっている。

表 1. 望まれる教育内容

	著作権	個人情報	不正アクセス	PC ウィルス	ネチケット	e-mail 関連	有害サイト
中国(302)	.69	.81	.58	.66	.55	.47	.58
日本(117)	.73	.51	.54	.67	.55	.35	.56
韓国(193)	.61	.53	.22	.40	.60	.10	.22
フィリピン(82)	.70	.55	.09	.20	.63	.12	.20
シンガポール(277)	.81	.74	.76	.82	.53	.48	.64
台湾(197)	.73	.57	.58	.52	.51	.32	.39
平均	.71	.66	.52	.60	.55	.35	.47

© 2012 CIEC

次に，情報関連法規やネットワークの匿名性に関する認識，海賊版販売に対する設問の結果である。法規に関しては，それぞれの項目に関連する法律が自国に“ある”，または“あることを知っている”かどうかを尋ねた。匿名性に関するものは，ネットワーク上のやり取りは匿名性が高く，自身の存在を隠しやすいと思うかどうかを訊ね，“はい”を 0，“わからない”を 1，“いいえ”を 2 とした。また，海賊版販売に関しては，“厳しく取り締まるべき”，“徐々に取締りを強化すべき”，“大規模なものだけ取り締まるべき”，“良くないことだが正規版が高いので仕方がない”に対し順に 0，1，2，3 の順位をつけた。これらを集計した結果が表 2 である。

表 2. 法規，匿名性の認識と海賊版販売

	著作権	知的財産権	個人情報	不正ｱｸｾｽ	海賊版販売	匿名性
中国	1.04	1.06	1.72	1.94	2.62	2.07
日本	.00	.16	.03	.55	.96	.53
韓国	.07	.12	.18	.76	1.50	.51
ﾌｨﾘﾋﾟﾝ	.26	.28	.74	.87	1.57	1.56
ｼﾝｶﾞﾎﾟｰﾙ	.05	.13	.40	.27	1.38	1.67
台湾	1.08	1.31	1.58	1.26	2.60	2.08
平均	.49	.57	.87	.99	1.90	1.53

中国や台湾における情報関連法規に対する認識度が低く，匿名性に対しては懐疑的である。また海賊版販売に関しても比較的寛容であることが窺える。経済的な違いの大きい両国が同様の値を示していることは興味深い。

3. 情報倫理教育システムの提案

前述した研究結果をもとに出身国の社会環境等を考慮した，留学生のための情報倫理教育システムを提案する。基本的システム構成は以下のようになっている。

① 複数の項目に対し負荷量を与えられたストーリーベースの情報倫理教材データベース
② 受講者に対するアンケートと集計システム
③ アンケート結果からストーリーを抽出し，提示・解説を行うモジュール

提案するシステムでは，各国に対応したモデル要素をデータベースに組入れ，それに対し個人の意識を反映させることで，個人単位の学習教材を提示する。

3.1 教材データベースの作成

我々が提示する教材とは，情報倫理に関するストーリーを作成し，著作権，知的財産権，個人情報，不正アクセス，海賊版販売，匿名性等の各項目に対し，評価負荷量を与えたものである。

各ストーリーには，表 2，表 3 に含まれる項目との関連性を評価した負荷量(0 から 1 の値)を与えておき，次に，表 3 の値を 0 から 1 までの値に変換し(“海賊版販売”は 3 で割り，それ以外は 2 で割る)，各国に対応するベクトルとストーリーの距離を求め，これをその国に対する所属度負荷量とする。表 2 ではなく表 3 の値を用いたのは，「法制度の認識は反情報倫理的行動の抑制となる」との仮定からである。

表 3 から，値が大きいほど認識度(厳格性)が低く，その項目に関連する反情報倫理行動の抑制が効きにくくなると考えられる。

3.2 ストーリー抽出と提示

アンケートにより入力された出身国名に対応する所属度負荷量がある一定値より大きいストーリー全体を提示候補グループとする。ここで，“一定量”の設定は，データベースの大きさを考慮して決定される。候補グループ内のストーリーは，出身国の社会環境を反映したものであり，この中から個人の情報倫理意識因子を使い優先順位を付けて，ストーリーを提示していく。

4. 今後の課題

アジア各国におけるアンケート調査から得られたデータを分析し，留学生に対する情報倫理教育システムを提案した。各国における情報関連法制度などの認識度を社会的環境によるものと位置づけ，その国の特性として，ストーリーグループを決定し，個人の意識因子を望まれる教育項目へ変換することで，ストーリーグループからの抽出を行う手法を提案した。

具体的な運用ができるようになれば，その効果測定が必要であり，その有効性の検証が必要だろう。

参考文献

(1) 木川裕：“留学生の情報倫理と著作権法教育”，平成 15 年度情報処理教育研究集会講演論文集，文科省－北海道大学，pp649-652（2003）.
(2) 木川裕：“外国における情報関連法規に対する意識”，平成 16 年度情報処理教育研究集会講演論文集，文科省－名古屋大学，pp722-724（2004）.
(3) 木川裕：“中国における大学教育と著作権意識”，平成 18 年度情報処理教育研究集会講演論文集，広島大学，pp223-225（2006）.
(4) 木川裕，永田清，荻原尚：“情報倫理教材の多言語化とその必要性－アジア諸国における情報倫理教育の現状と課題”，教育システム情報学会第 32 回全国大会講演論文集，pp102-103（2007）.
(5) 木川裕，永田清，荻原尚：“情報倫理教材の多言語化と問題点”，教育システム情報学会第 33 回全国大会講演論文集，pp506-507（2008）.
(6) 木川裕，永田清，荻原尚：“アジア各国における学生の情報倫理意識－日本，フィリピン，韓国の比較－”，平成 20 年度情報教育研究集会講演論文集，九州工業大学，pp21-24（2008）.
(7) 木川裕，永田清，荻原尚，青木智子：“アジア各国における学生の情報倫理教育と意識および関連法制度”，平成 21 年度情報教育研究集会講演論文集，東北大学，pp203-206（2009）.
(8) 木川裕，永田清，荻原尚，青木智子：“中国語圏における学生の情報倫理教育と意識”，教育システム情報学会第 35 回全国大会講演論文集，pp385-386（2010）.
(9) 木川裕，永田清，荻原尚，青木智子：“アジアの大学における情報倫理教育の現状と課題”，平成 22 年度情報教育研究集会講演論文集，京都大学，pp171-174（2010）.
(10) 呂艳滨他：“個人情報保護の現状調査報告”(中国語)，中国法治発展報告，No.7，pp355-371（2009）.
(11) 木川裕，永田清，荻原尚，青木智子，山下倫範：“アジア各国からの留学生に対する情報倫理教育システム”，大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会講演論文集，pp72-75（2011）.

© 2012 CIEC

聴覚障がい児童向け日本語文法学習支援 e ラーニング教材の開発

石井玲佳[*1]・松永信介[*1]・稲葉竹俊[*1]
*1：東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科

◎Key Words e ラーニング，聴覚障害，日本語文法

1. はじめに

1.1 研究背景

聴覚障がい児童とは、聴覚に障がいを持っている子供のことを指す。本来、聴児は生まれてから様々な音や言葉を聴いて育ち、言葉の使い方を覚えていく。しかし、聴覚障がいを持った子供は音声情報としての日本語のインプットが十分に行われず、一般的な聴児より日本語文法や語彙の習熟が、しばしば困難である。また、障がいの発生時期や置かれている環境により障がいの程度には、ばらつきがある。そのため、文法能力にも差が表れる。また、聴覚障がい者の多くが第一言語として使用するのが手話である。そのような児童が日本語文法を学習する際には、第二言語を習得するのに類似した困難が伴うことが多い。

しかし、文章を理解し活用する能力は、勉学やコミュニケーション等の生活の様々な場面で必須であり、社会生活には欠かせない。そのため聴覚障がい児童に日本語の文法能力を身につけさせることは彼らの生活にとって重要である。それにもかかわらず前述したように日本語文法を学ぶことはしばしば困難なため、聴覚障がい児童には特別な支援が必要である。

こうした背景から、我々、東京工科大学 e ラーニング研究室では、2008 年から東京都立大塚ろう学校と協力し、聴覚障がい児向けの日本語文法学習支援教材を開発するプロジェクトを遂行している。2012 年度は先行研究を踏まえ文法学習支援 e ラーニング教材の開発を行う。

今年度では、PC 用教材に加えスマートフォンをターゲットとした文法学習支援教材の開発も行う。携帯端末はコミュニケーションツールのひとつとして多くの聴覚障がい者利用されていることを踏まえ、携帯端末上で学習の機会を増加させることで、文法理解を促進させることが可能であると考えた。

1.2 大塚ろう学校における日本語教育の試み

1.2.1 J.coss

本研究の協力校である都立大塚ろう学校では、J.coss という日本語の理解テストを行っている。J.coss とは日本女子大学式日本語版文法理解テストのことである[*1]。図 1 は、聴児と聴覚障がい児の J.coss の結果である。大塚ろう学校では、このテストにより、それぞれの聴覚障がい児童の苦手な文法の発見や能力の変化を把握し、文法教育に役立てている。

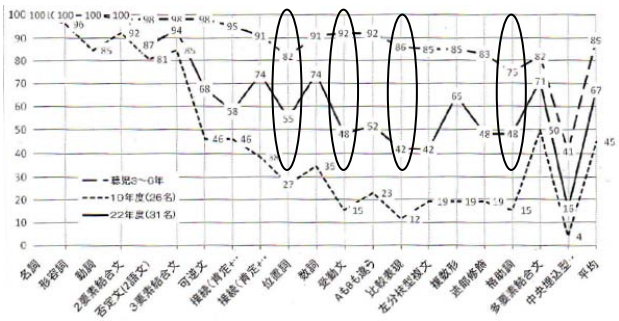


図 1　J.coss の結果(大塚ろう学校小学部 3～6 年生)
円の部分は、eラーニングでの学習の対象となった文法項目。

1.2.2 江副文法

大塚ろう学校では、視覚情報による文法説明の方法として、江副式文法を取り入れている。江副式文法とは新宿日本語学校校長である江副隆秀が日本語を学ぶ外国人向けに提案した文法指導の手法である[*2]。品詞ごとに色や形を定義し、図 2 のように視覚化したものである。視覚的なアプローチが特徴で、目で見て品詞の種類の違いについて理解を促すものである。目から日本語文法の情報を取り入れるため、聴覚障がい児にとって有効であると考えられる。

図 2　江副式文法　品詞カード

2. 研究概要

2.1 先行研究の概要

1.1 で述べたように本研究では、2008 年度から先行研究が継続して行われている。以下にそれらの概略を記す。

2008 度の研究は、e ラーニングの反復しやすさや視覚に特化しやすい点に着目し、J.coss において、聴児と比べ成績が低い「進行形」、「否定形」、「格助詞」の学習支援教材を e ラーニングで開発し、検証を行った。

教材には視覚から文の意味を理解できるようアニメーションを取り入れ、段階的に学ぶためレベルを設けた。検証結果からは、否定・格助詞は e ラーニングが有効であることが分かった。また、アニメーションなどの視覚情報やゲーム性を取り入れた教材が有効であった。この教材の問題点は、文法の解説が必要な進行

© 2012 CIEC

形には効果があまり見られなかったことと、格助詞は「が」と「を」を対象として制作されていたため、「で」や「に」等の他の格助詞は網羅されていなかった点が挙げられる。

2009 年度の研究では、2008 年度を踏まえ J.coss で成績の低い「受動文」「位置詞」の 2 つの学習項目で教材制作を行った[*3]。アニメーションのイラストの質向上や手話での解説、江副文法、サーバーを利用した成績記録システムなどを新たに取り入れた。

教材実施後と実施前の J.coss の点数と教材内で取得された各問題の得点から教材の評価を行った。その結果は、教材には一定の学習効果があることが明らかになった。しかし位置詞は J.coss の最低点の上昇に成功していたが、受動文に関しては手話による解説がなかったことなどで、明確な効果は確認できなかった。また、機能上の問題点としてはサーバーに記録された学習履歴が、教員から閲覧ができないことがあげられた。

2010 年度も成績の低い「比較文」「自動詞・他動詞」「授受文」の教材の制作を行った[*4]。この教材は、レベルごとに合格点を設け、達しなければ次のレベルの問題に進めない学習ペース管理機能と、教材の点数のグラフ化機能、児童の解答履歴を閲覧できる学習履歴保存機能を新しく実装し、教材の効果の検証をおこなった。その結果は、比較文、自動詞・他動詞には一定の効果が明らかになった。しかし、授受分は明確な効果は確認できなかった。

2.2 研究目的

2012 年度では、スマートフォン教材を制作し、前述した先行研究では実装できなかった、解答履歴の蓄積を行い、児童の不得意な問題を配信する仕組みである学習者レベル適応問題配信システムを新たに実装する。PC 教材の児童の達成度とスマートフォンでの適応的な問題配信連携させることで、児童の文法能力が向上するかどうか検証する。検証にあたっては、携帯端末教材で学習した児童、しなかったの児童の達成度の比較を行う。

3. 教材内容

3.1 開発環境

PC 教材の開発では、Adobe Flash を使用する。また、スマートフォン教材では、Android や Phone などの機種に左右されず、アニメーションや動画の再生が可能なことから HTML5、CSS3 を用い、スマートフォンをターゲットとして教材開発を行う。

3.2 教材概要

学習項目は、J.coss での点数が聴児と比べて低く、2008 年度で「が」、「を」の 2 種類のみ制作されていた「格助詞」と、2010 年度効果が薄かった「授受文」の単元を PC 教材とスマートフォン教材で制作する。

教材は先行研究と同様に、聴覚障がい児童が対象のため、手話による操作説明やアニメーションによる文章の表現、江副文法など視覚的効果の活用を重視し文法理解を支援している。

教材の流れは、まず初めに、PC 教材上では学習項目を選択する。図 3 にあるように、学習項目のレベル 1 からレベル 4 までの問題のレベルを選ぶ。次に手話とアニメーションによる操作方法の説明が流れるので、それを見て操作方法を理解する。その後、問題を解き自分がどのくらい問題をできたかという結果を見る。その後スマートフォン教材で復習を行うことができる。

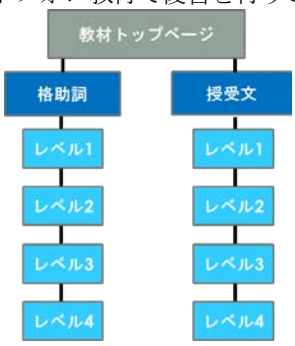


図 3 PC 教材コースマップ

3.3 教材のシステムの特徴

教材のシステム上の機能としては以下のものがある。

・学習履歴保存機能

サーバーを利用して、児童の PC 教材における学習履歴を保存する。これにより教員や保護者が、児童の成績を閲覧し、どのような問題でどんな間違いをしたかということも記録できる仕様であるため、児童の苦手とする部分を知ることができ、その部分を効率的に教えることが可能となる。

・ 成績の推移の視覚化機能

教材の一連の学習において取得された得点をグラフ化し成績の推移を教材内で見ることができる。視覚的に児童の成績がわかりやすいようになっており、児童本人にとっても自分自身の習熟度について見ることができる。

・学習ペース管理機能

児童があるレベルで躓いていており、設定された合格点を超えなかった場合、難易度の高い上のレベルで学習させず、難易度の低いところで反復練習を行わせる。

・学習者レベル適応機能

図 4 のように、教材 PC 教材を児童が行った後に、データベースに児童のどの問題が正解・不正解であったか等の履歴を送信する。そのデータを蓄積し、児童の達成度のモデルの生成を行う。そのモデルに応じた復習問題の配信をスマートフォン用教材行う(図 4)。

図 4　PC 用教材の仕組み

© 2012 CIEC

3.4　教材の詳細

3.4.1 格助詞教材

PC 教材の格助詞については、問題はレベル 4 までの段階を設定しており、問題の種類は、3 種類ある。レベル 1 では、アニメーションを元に、江副文法の品詞カードをドラッグ＆ドロップで、空欄にあてはめる(図 5)。難易度の高い助詞を選ばせるのではなく、格助詞の前に置く主語と目的語の語順を学習させることをねらいとしている。

図 5　格助詞レベル 1

この問題では、「ペンギンが橋を渡る」のように「が」や「を」といった格助詞の前に置かれる名詞の文中における機能についての知識を問う。

レベル 2 では、正しい助詞をボタンで選択する(図 6)。文を構成する助詞が二つある中の一つを解答させる。文章によって変化する「を」「に」「で」などの格助詞を選択させその部分を中心に学習させる。

図 6　格助詞レベル 2

目的語につく助詞を選択。この場合「を」が正解。

レベル 3 ではアニメーションを見て、四つ文の中から正しい文章を選択させる(図 7)。レベル 2 の時とは異なり、主語につく格助詞と目的語につく格助詞の両方を考えさせる。

図 7　格助詞レベル 3

格助詞の異なる文から正しい文を選択。この場合 3 番が正解。

レベル 4 では、レベル 1 と同様のドラッグ＆ドロップの形式であるが、単語カードがひとつも配置されていないため、文章全体を構成しなければならない(図 8)。

図 8　格助詞レベル 4

文全体を組みたてる問題である。右枠から単語を選択する。

本教材では、児童の学習レベルに適応させるため、ヒントを導入している。格助詞教材のレベル 1 からレベル 3 においては、図 9 のような手話助詞記号をヒントとして利用している。手話助詞記号とは、格助詞の機能に近い手話を代用している。図 5,6,7 にあるように、左上のオレンジ色のヒントボタンを押して表示させる仕様となっている。

図 9「に」の手話助詞記号

レベル 4 のヒントは、難易度が最も高いため、ほかのレベルとは異なり、江副文法の図形が図 8 のようにイラストに表示される。ヒントボタンを押すことで、ヒントの表示または非表示がなされる。

スマートフォン用教材では、簡単に繰り返し練習ができるドリル形式で問題を制作する。格助詞の問題の種類は正しい文かを判断する問題と助詞を選択する問題等を予定している(図 10,図 11)。アニメーションと表示されている文を見て、正しい文かどうか判断する。もう一種類は、クエスチョンマークの部分に入る格助詞をボタンで選択する。

図 10 格助詞○×問題

図 11 格助詞選択問題

© 2012 CIEC

3.4.2 授受文教材

今年度は、授受文の教材も学習項目である。先行研究では主語がないことが問題視されていたため、その追加を行う。格助詞同様、問題はレベル 4 まで制作する。学習内容は「あげる」「貰う」「くれる」などが使われた授受文を対象としている。格助詞と同様に、図 12 のように品詞カードをドラッグ＆ドロップさせ解答させる等の問題を制作する。

図 12　PC 用授受文教材案

スマートフォン用の授受文教材では、図 13 にあるように「に」等の助詞が「あげる・くれる・もらう」どの動詞を使うかによって異なってくるので、その助詞と動詞の部分に注目させる問題を制作する。図 13 はその教材案である。

図 13　スマートフォン用授受文教材案

4.　評価実験概要

本教材の評価にあたっては、本研究の対象である大塚ろう学校小学部の児童を対象に本教材を配信し、約 20 日間の利用期間の前後で、事前テストと事後テストとして、J.coss を実施する。また、PC 教材内で取得された各問題の取得得点も参照する。ユーザビリティの評価については教員・児童のアンケートを実施し、主観評価を取得する。スマートフォン用教材については、使用した児童と未使用の児童の学習結果を比較し、、その学習効果の差異に有意な差があったかどうかを検証する。

5.　おわりに

今後の予定として、7 月には、大塚ろう学校で、教材プロトタイプ教材を実施する。実際に操作してもらうのは児童と大塚ろう学校の教員である。そこで、児童と教員に対しアンケートを行い、教材の問題点や改善点の発見を行い、8 月には PC とスマートフォンの教材の学習部分の制作を完了させる。その後、解答履歴の連携システム開発を 11 月の中旬までに完成させる。実験は、11 月の末から実施の予定である。

なお、プロトタイプ教材の実験結果の分析及びそれに基づいた教材問題点などについては発表の際に報告することとする。

参考文献

(1) “J.coss の概要”, http://homepage2.nifty.com/Jcoss/sakusaku/1_1.htm, (2007)
(2) 江副隆秀, “見える日本語、見せる日本語”, pp24-pp27, 学校法人江副学園 新宿日本語学校 (2010)
(3) 芳賀夏海, 安東志納, 則包早絵, , 稲葉竹俊, 松永信介 : “聴覚障害児の日本語文法学習支援のための e ラーニング教材の開発”, 情報処理学会第 72 回全国大会講演論文集, pp.635-654 (2010).
(4) 篠原久美子, 石井玲佳, 井上晶太, 稲葉竹俊, 松永信介 : “聴覚障がい児の日本語文法学習支援のための e ラーニング教材の開発と評価”, 情報処理学会第 73 回全国大会講演論文集, pp.347-349 (2011)

© 2012 CIEC

近年の医学科・保健学科１年次学生の入学時ＩＣＴ技量および学習効果の推移動向調査

片平昌幸*1・中村　彰*2
Email: katahira@med.akita-u.ac.jp

*1：秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座
*2：秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座

◎Key Words 情報処理講義，e-learning，ICT 技量

1.　はじめに

我々が担当している 1 年次基礎教育科目「情報処理」（医学科，保健学科を対象）では，2006 年度より e-learning システム Web Class による講義･実習を実施している。さらに，2008 年度からは年度により問題内容に若干の修正はあるものの，入学直後の講義開始前に学生の ICT 関係の知識・技量をはかるための確認問題を実施し，また，講義終了時には同様の問題を用いて形成試験を行っている。

本報告では，新入生（医学科・保健学科併せて計約 250 名）に実施してきた開始前の確認問題の成績推移について，2009～2012 年度の最新状況について報告する。

2.　基礎教育科目「情報処理」について

「情報処理」は，新入生を対象として前期に開講している基礎教育科目である。実習は本学の総合情報処理センターが管理運営している PC 実習室を使用して行っている。本年度，総合情報処理センターの教育用計算機システムの更新が行われ，PC 実習室システムも表 1 に示すように端末性能の強化，および PC 台数の拡充が行われた。特に，医学部が存在する本道キャンパスの PC 実習室の設置台数が大幅に増加したため，医学科の講義を本道キャンパス内で実施することが可能となった。ただし，医学科，保健学科とも 1 学年を全員収容可能な実習室は無いため，医学科はクラスを 2 分割し他科目（英語）と交代で実施，保健学科は 2 つの実習室で同一時限に 2 クラス並行して実施している。

表 1　新旧 PC 実習室システムの比較

	旧システム(2007)	新システム(2012)
CPU	PentiumD 3GHz	Core i5 2.66GHz
OS(Windows)	Windows XP pro.	Windows 7 (64bit)
OS(Linux)	SUSE (dual boot)	Ubuntu (VMware)
Office	MS Office 2007	MS Office 2010
PC 総数	211 台	387 台
本道端末室	40 台	75 台

なお，これらの PC 実習室システムは Netboot を利用しているため，ブートディスクはネットワーク経由でアクセスされ，端末における変更は反映されない。また，ユーザファイルシステムはセンター内サーバに格納され，センター内外・キャンパスを問わず全てのセンターPC 端末からアクセス可能である。

講義内容は，表計算ソフトウエア，電子メイル（迷惑メイルとヘッダ情報），ネットワークのしくみとセキュリティ，異種 OS の利用（Linux），文字コード等ファイルやデータ互換性，簡単なプログラミング等を中心に WebClass のユニットを構成し，順次学習を進めている。講義の最後には形成試験を行う。

これまでの報告[(1)(2)(3)]でも紹介したように，確認問題の結果から Windows 基本操作，文字入力，ワードプロセッサ文書作成についてはほぼ全ての者がある程度利用可能であることが判明しているので，これらについては講義内では特に取り扱わない。

図 1　本道地区端末室（2012 新システム）

3.　講義開始前確認問題の状況

3.1　使用 OS に関するアンケート結果

講義開始前に実施する確認問題のうち，初めの 2 問は使用 OS に関するアンケートである。1 問目はこれまでに利用した経験のある OS を問うもので，2 問目は日常的に頻繁に使用する OS について問うものである。選択肢は大別して Windows 系と MacOS 系，その他 Unix 系などに分けられる。なお，Windows7 の発売に伴い 2010 年度から，各種タブレット端末の普及に伴い 2012 年度からそれぞれ選択肢に追加している。なお，iOS/Android のタブレット端末にはスマートフォンは含まないものとしている。

2009-2012 間のアンケート結果（利用者数の割合）を

© 2012 CIEC

表 2 に示す。また，2008-2012 間の結果（種類不明・その他を除く）をグラフ化したものを図 2，3 に示す。利用経験，頻繁利用とも Windows 系が大半を占め，最近でも MacOS 系は 1 割に満たない。Windows 系においては，WindowsXP が経験・頻用とも多かったが最近は Windows7 が主になりつつある。2007 年発売の Vista は 7 発売と入れ替わるように大きく減少した。2000 以前の旧世代 Windows は，小中高在学時代の影響か利用経験ありではある程度の割合を占めるものの，頻用 OS ではほとんど淘汰された。

3.2 確認問題成績の推移

表 3 に，2009-2012 間の確認問題の各問の出題分野，内容，医学科・保健学科正答率，及び学科間・年度間の正答誤答について有意差の有無を χ 二乗検定した結果（$p<0.05$）の一覧を示す。年度間に有意差があった場合には，新しい方の年度の正答率が向上したか下降したかにより矢印を付してある（↑の場合向上を示す）。

全体的な傾向として，年代・学科に関わらず Windows 基本操作系，Office の基本系，利用規範系は常に 8～9 割以上と高い正解率を示し，日常的な利用にはほとんど関わることの無い計算機・Internet・情報基礎知識，文字コード，プログラム関係は 1～2 割の正解率であることは以前からそれほど大きな変化は無い。特に，Windows 操作系では，コンテキストメニュー，プルダウンメニュー，リボンなどの用語，デフォルトで表示されない拡張子関係の正答率が低かった。

学科間の比較では，計算機基礎知識・拡張子・RSS などややシステム・ハード寄りの項目で医学科の方が有意に高くなっている。

年度間の比較では，いくつかの問題において若干 2011 年度の成績が低いものがあるがそれほど明らかな差異は見られない。ただし，例年実施している「UID, password を記入せよ」問題（正答は「回答できない」を期待）の正答率が低下傾向である。他のパスワード系設問の正答率も低下傾向であることと併せて，若干セキュリティ意識に不安が感じられる結果となった。

4. 迷惑メイル判定問題の正答率の推移

「情報処理」講義の重要な実習項目の一つに，インターネットの仕組みとセキュリティに関するものが挙げられる。これらを扱うための一つのきっかけとして毎年取り上げている課題が「迷惑メイル判定問題」である。

これは，全くヒントや予備知識を与えること無く学生に，管理者アカウント等に到着した実際の迷惑メイルを含む合計 15 のメイル画像を示し，それらが迷惑メイルか否かを判定し，理由を記載させるというものである。問題の一つを図 4 に示す。図 4 の例は管理者アカウントに到達した偽の PayPal メイルであり，図中に示したとおりよく見るといくつかの点で不審なメイルであると判断できる。

迷惑メイル判定問題の実習の翌週に，判定のカギとなるポイントを示しながら解説をおこなう。その後，インターネットの仕組みやメイルヘッダ解析へと進めていく。

表 4 に 2010-2012 年度間における正答率，χ 二乗検定($P<0.05$)による学科間・年度間有意差の有無の一覧を示す。迷惑メイル判定の年度間の正答率の変動からは，前節最後に述べたようなセキュリティ意識の低下との関連は明らかでは無い。表中 Diploma mill 迷惑メイルの正答率が高いが，文面上の胡散臭さの影響が大きいと考えられる。また、偽 Facebook の正答率が年々低下している。Facebook の知名度が上がり，公式ロゴなどを用いた偽メイルへの警戒心が下がった可能性が考えられる。

5. おわりに

本稿では，我々が担当する「情報処理」講義開始前のアンケート及び確認問題の解答結果，正答率の推移，および講義で実施した迷惑メイル判定問題の正答率推移について述べた。全体的な傾向にはそれほど大きな変化は見られなかったがセキュリティ意識の低下がうかがわれる点が懸念される。

今後，講義の実施成果について本年度講義終了時の形成試験の結果と併せて分析し発表する予定である。

参考文献

(1) 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)
(2) 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)
(3) 片平昌幸, 中村彰：” 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”, 2010PC カンファレンス論文集,pp.331-334 (2010)

図 4 迷惑メイル判定問題の例（偽 PayPal メイル）

© 2012 CIEC

表２　使用経験あり，および頻繁に利用する OS の種類に関するアンケート結果（2009-2012）

利用した経験のあるもの[問1]

PCのOSの種類	09医	09保	10医	10保	11医	11保	12医	12保
Windows 7	–	–	56	57	65	47	75	64
Windows Vista	76	53	40	30	38	13	43	24
Windows XP	84	79	75	69	68	50	58	36
Windows Me	20	12	17	12	10	3	8	4
Windows 2000	35	31	35	25	23	21	24	21
Windows 98	61	50	47	35	35	19	26	17
Windows 95	26	19	13	16	10	6	8	6
Windows（種類不明）	8	20	11	13	13	16	12	20
MAC OS X	3	2	4	2	6	0	5	4
Mac OS ９以前	5	0	4	1	9	0	3	2
Mac OS（種類不明）	7	4	5	2	5	3	3	2
Unix系OS	4	0	0	0	0	0	2	1
種類不明	4	11	9	15	7	21	8	13
iOS系タブレット端末	–	–	–	–	–	–	7	3
Android系タブレット端末	–	–	–	–	–	–	3	2
その他	1	0	0	0	0	0	0	0

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	11医	11保	12医	12保
Windows 7	–	–	45	32	61	39	66	50
Windows Vista	57	39	24	22	19	8	20	15
Windows XP	59	56	48	44	31	32	23	20
Windows Me	3	0	1	0	0	0	0	0
Windows 2000	3	4	3	1	1	7	2	3
Windows 98	6	5	3	4	0	3	0	2
Windows 95	0	1	0	0	0	2	0	1
Windows（種類不明）	4	12	4	4	5	13	7	19
MAC OS X	1	1	3	0	4	0	3	4
Mac OS ９以前	1	0	0	1	2	0	0	0
Mac OS（種類不明）	1	2	0	0	3	1	1	1
Unix系OS	1	0	0	0	0	0	0	0
種類不明	4	7	11	11	6	19	11	7
iOS系タブレット端末	–	–	–	–	–	–	4	2
Android系タブレット端末	–	–	–	–	–	–	2	0
なし	8	10	3	11	4	4	3	11
その他	1	0	0	0	0	0	0	0

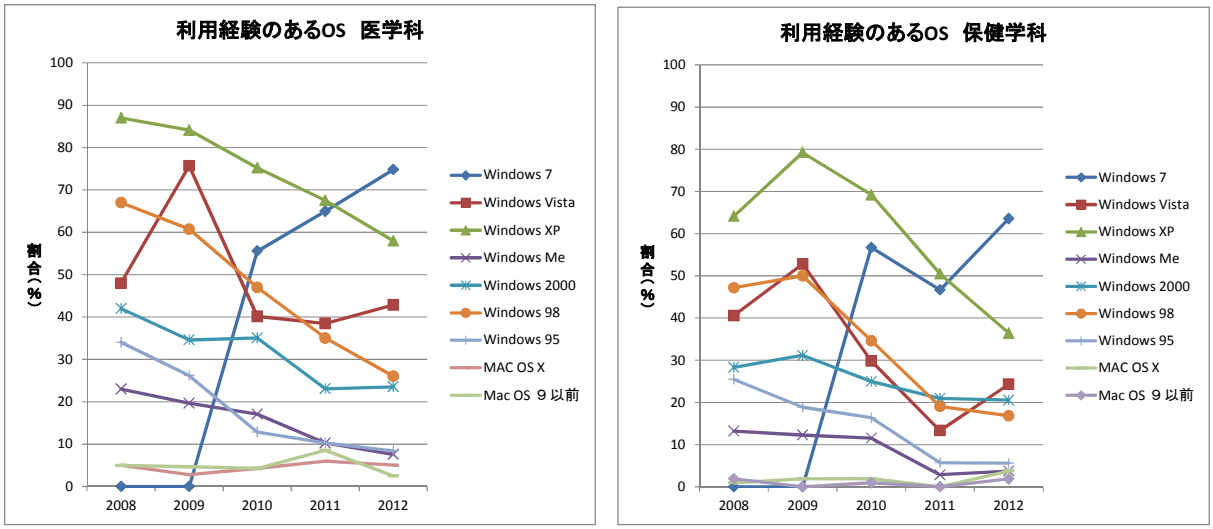


図２　利用経験のある OS アンケート結果（2008-2012，医学科・保健学科）

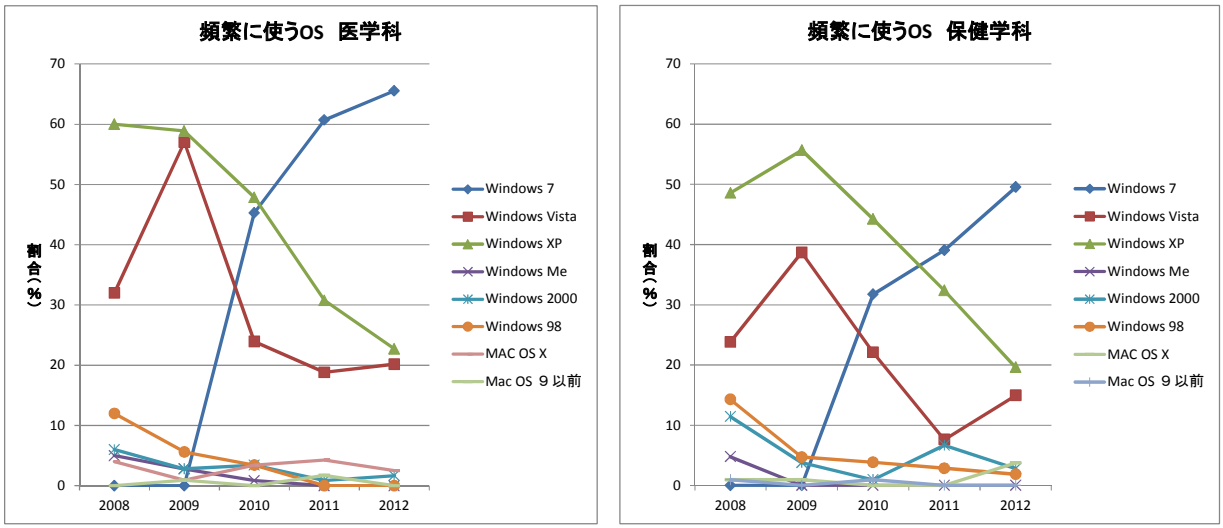


図３　頻繁に使用している OS アンケート結果（2008-2012，医学科・保健学科）

© 2012 CIEC

表３　確認問題出題分野と正答率、設問内容、回答形式，学科間有意差，年度間有意差一覧(2009-2012 年度医学科・保健学科)

設問				2009年			2010年			2011年			2012年			医学科年度間有意差			保健学科年度間有意差		
No.	出題分野	設問内容	回答形式	医学科	学科間有意差	保健学科	医学科	学科間有意差	保健学科	医学科	学科間有意差	保健学科	医学科	学科間有意差	保健学科	09-10	10-11	11-12	09-10	10-11	11-12
3	計算機基礎知識	計算機が実行可能な処理	択一	0.83	○	0.56	0.85	○	0.66	0.86	○	0.59	0.8		0.71						
4	計算機基礎知識	計算処理をおこなう構成部品	択一	0.75		0.64	0.78		0.73	0.68		0.58	0.79	○	0.58			○↑		○↓	
5	計算機基礎知識	OS名でないものを選ぶ	択一	0.76	○	0.58	0.76	○	0.6	0.74	○	0.55	0.78	○	0.56						
6	計算機基礎知識	BIOS	択一	0.12		0.09	0.09		0.07	0.11		0.04	0.09		0.07						
7	Windows操作	マウス操作の呼び方(クリック)	択一	0.98		1	0.99		1	0.99		0.99	0.99		1						
8	Windows操作	マウス操作の呼び方(ドラッグ)	択一	0.88		0.83	0.86		0.8	0.92		0.88	0.85		0.78						○↓
9	Windows操作	マウス操作の呼び方(ダブルクリック)	択一	0.99		1	0.98		0.99	1		1	0.99		0.98						
10	計算機基礎知識	CD-R	択一	0.47		0.42	0.51	○	0.34	0.55	○	0.41	0.46		0.39						
11	Windows操作	Context Menu(起動法)	択一	0.83		0.73	0.77		0.73	0.79		0.72	0.84		0.76						
12	Windows操作	Context Menu(名称)	択一	0.22		0.17	0.2		0.19	0.19		0.23	0.14	○	0.29						
13	Windows操作	デスクトップ各部名称	マッチング	0.92		0.94	0.94		0.98	0.97		0.95	0.89		0.91			○↓			
14	Windows操作	キーボード各部名称	マッチング	0.8	○	0.64	0.81	○	0.69	0.58	○	0.73	0.8		0.75		○↓	○↑			
15	Windows操作	メニュー表示形式名称(プルダウン)	択一	0.5		0.38	0.55	○	0.4	0.51	○	0.34	0.58	○	0.42						
16	Windows操作	拡張子	択一	0.56	○	0.42	0.46		0.41	0.52	○	0.28	0.46		0.36					○↓	
17	Widnows操作	拡張子の種類	マッチング	0.59	○	0.32	0.47	○	0.34	0.46	○	0.3	0.43		0.34						
18	Windows操作	ウインドウ右上の3つボタンの機能	マッチング	0.93		0.91	0.97		0.92	0.91		0.88	0.93		0.96		○↓				○↑
19	プログラム	BASICプログラムの処理内容	択一	0.23		0.17	0.27	○	0.15	0.14		0.2	0.21		0.16		○↓				
20	Office	オフィスソフト名と機能の対応	マッチング	0.95		0.98	0.94		0.97	0.99	○	0.93	0.97		0.93						
21	Office	Excelでの対角領域指定操作(Shift)	択一	0.56		0.53	0.62		0.51	0.57		0.49	0.63		0.54						
22	Office	Excelでの連続領域指定操作(Ctrl)	択一	0.44		0.41	0.33		0.34	0.34		0.36	0.37		0.28						
23	Office	Excel平均値関数(AVERAGE)	択一	0.96		0.97	0.98		0.94	0.95		0.96	0.92		0.92						
24	Office	Excel合計値関数(SUM)	択一	0.96		0.92	0.93		0.87	0.93		0.94	0.91		0.92						
25	Office	Excelマクロ機能のセキュリティ	択一	0.6		0.62	0.71		0.76	0.64		0.7	0.68		0.64				○↑		
26	Office	Excelセルの座標指定	択一	0.88		0.84	0.88		0.8	0.79		0.81	0.71		0.82						
27	Office	Excelオートフィルタ	択一	0.68		0.58	0.63		0.59	0.69	○	0.47	0.56		0.45			○↓			
28	Office	Excel他ソフトとの連携	択一	0.84		0.74	0.77		0.77	0.71		0.81	0.68	○	0.81						
29	Office	Office2007 リボンの名称	択一	0.14		0.09	0.08		0.05	0.14		0.09	0.1		0.11						
30	Office	Office2007 ファイルの互換性	択一	0.75		0.79	0.88	○	0.76	0.83		0.76	0.8		0.74	○↑					
31	Office	EXCEL再計算(F9)	択一	0.42	○	0.28	0.33		0.33	0.28		0.33	0.31		0.34						
32	Internet基礎知識	RSS,PodCast	択一	0.26		0.18	0.37	○	0.15	0.35	○	0.17	0.36	○	0.15						
33	Internet基礎知識	メイルヘッダ	マッチング	0.18	○	0.08	0.18		0.12	0.14		0.11	0.17		0.09						
34	Internet基礎知識	メイル文字コード	択一	0.11		0.16	0.15		0.14	0.11		0.1	0.13		0.1						
35	Security	不特定多数使用PCにおける履歴消去	択一	0.81		0.82	0.81		0.84	0.85	○	0.7	0.74		0.74			○↓		○↓	
36	Internet基礎知識	https://…の意味	択一	0.17		0.18	0.13		0.16	0.14		0.08	0.09		0.14						
37	Security	個人情報	択一	0.87		0.79	0.83		0.78	0.72		0.8	0.76		0.74		○↓				
38	security	パスワードの決め方	複数選択	0.6		0.55	0.57		0.48	0.56		0.47	0.6	○	0.44						
39	security	電話でのパスワード聴取への対応	択一	0.94		0.96	0.89		0.94	0.86		0.8	0.79		0.76					○↓	
40	security	**UID,passwdを記入させるよう問う**	記述	0.57		0.44	0.42		0.36	0.27		0.29	0.36		0.24	○↓	○↓				
41	security	パスワードの貸し借り	択一	0.98		0.98	0.94		0.89	0.89		0.85	0.88		0.9				○↓		
42	情報基礎知識	メイル文字コード(半角カタカナ)	択一	0.31		0.3	0.3		0.32	0.22		0.27	0.21		0.21						
43	情報基礎知識	文字コード	択一	0.2		0.22	0.2		0.19	0.13		0.21	0.17		0.21						
44	情報基礎知識	OSの改行コード	マッチング	0.12		0.17	0.16		0.2	0.08		0.13	0.06		0.14						
45	著作権	ネット上のコンテンツに関する著作権	複数選択	0.51		0.54	0.52		0.4	0.52	○	0.33	0.48		0.38				○↓		
46	著作権	購入ソフトウエアに関する著作権	択一	0.46	○	0.33	0.47	○	0.31	0.39		0.32	0.37		0.34						
47	著作権	著作権(無方式主義)	択一	0.37	○	0.16	0.31		0.25	0.27		0.18	0.23		0.2						
48	著作権	著作権(2次利用，複製)	択一	0.17		0.13	0.12		0.1	0.15		0.1	0.13		0.11						
49	利用規範	実習室での注意事項	択一	0.96		0.94	0.96		0.96	0.97	○	0.91	0.93		0.97						
50	利用規範	実習室PC不調時の対応	択一	0.99		0.99	0.99		0.99	0.97		0.92	0.94		0.91						○↓
51	利用規範	飲食禁止理由	記述	0.99		0.98	0.99		0.98	1		0.99	1		1						
			受験者数	107		106	117		104	117		105	119		107						

表４　迷惑メイル判定問題正答率（%），学科間有意差，年度間有意差（2010-2012 年度医学科・保健学科）

問題			2010年			2011年			2012年			医学科年度間有意差			保健学科年度間有意差		
QNo.	mail type	正解	医学科	学科間有意差	保健学科	医学科	学科間有意差	保健学科	医学科	学科間有意差	保健学科	10-11	11-12	10-12	10-11	11-12	10-12
1	user unknown	正規	75	○	54	52		61	51		46	○↓		○↓		○↓	
3	zipped greetingcard	迷惑	50		51	66		68	57		54	○↑			○↑	○↓	
5	diploma mill	迷惑	84		77	94		88	88		88	○↑			○↑		○↑
7	delivery delayed	正規	65		56	72	○	48	68		68					○↑	
9	fake WorldPay	迷惑	33		33	38		38	49		54			○↑		○↑	○↑
11	fake PayPal	迷惑	47		43	59		60	47	○	64				○↑		○↑
13	fake DHL shipping	迷惑	29		21	41		32	44		32			○↑			
15	fake MSN	迷惑	51		41	68		64	58		45	○↑			○↑	○↓	
17	TechOnLine ML	正規	47		39	50		46	43		51						
19	fake Skype	迷惑	44		39	72	○	49	62	○	43	○↑		○↑			
21	fake VISA support	迷惑	40		39	53		51	62		56	○↑		○↑			○↑
23	Dell-shop ML	正規	43		47	41		41	50		45						
25	fake Facebook	迷惑	81		84	76		78	64		61		○↓	○↓		○↓	○↓
27	fake Twitter	迷惑	46		44	68		60	69	○	51	○↑		○↑	○↑		
29	too many hops	正規	70		59	76	○	56	58		48		○↓				
11-4	fake Amazon	迷惑	58		70	78		68				○↑					

© 2012 CIEC

e ラーニング教材における質疑応答のフィードバックと学習者の思考特性

篠田有史*1・吉田賢史*2・松本茂樹*3・河口紅*4
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
*4: NPO 法人さんぴぃす

◎Key Words e ラーニング教材，質疑応答，思考特性

1. はじめに

ラーニングは，個別学習を実現するものとして着目されており，時間・空間の制約をはなれ，どこでも，いつでも，だれにでも教育を届けることが可能となった。他方，この特徴の背後には，時間・空間に縛られないオンラインの教室には，人が一堂に会することはなく，そもそも個別学習にならざるを得ない，という状況が内包されている。

一方で，教育の最良の形は必ずしも個別学習ではないことが示唆されつつあり，他の学習者とのかかわりを大切にすることで，学習意欲・学習効果を引き出すという考え方が示されている。他の学習者を，教員の説明を共有するだけの存在として捉えるのではなく，活動を共有する，存在感を持った要素として捉えることで，学習への情緒的な効果があることも示されている[(1)]。

これらの動きから示されるのは，他人が存在する「オンラインの学びの場」こそ，有用であるという，従来の e ラーニング観とは異なった方向性を持ったシステムである。そこで，本研究では，「オンラインの学びの場」を，盛り上がりつつある学習掲示板・Q&A サイトのスナップショットとして捉える。既存のオンラインの場を考察とすると，参加型サービスの開始時点では，参加者や情報が少なく，積極的な発言は生じない。他方，情報が十二分に蓄積し，知識の集積所としての成熟が進んだ時点では，新規の参加者が訪れても，情報の閲覧のみとなり，積極的な情報発信はなされない。よって，オンラインの場に様々な情報が広がりつつある極めて限られた時間帯でのみ，個々人が「場を創り上げる主人公のひとり」として主体的にふるまう状況が生じると考えられる。

そこで，本研究では，過去の学習者の質疑応答を蓄積した e ラーニング教材を準備し，受講者を募って教材に対する反応を調べ，学習者の得意とする思考特性と比較する。過去の学習者の質問と答えを幅広く収録した教材，頻出する質問内容をあえて取り除いた教材，過去の学習者からのデータと分からないように質問と答えを記載した教材，合計 3 種類の教材を準備し，学習者の思考特性と比較しながら，質疑応答情報の効果的な学習者へのフィードバック方策を検討する。

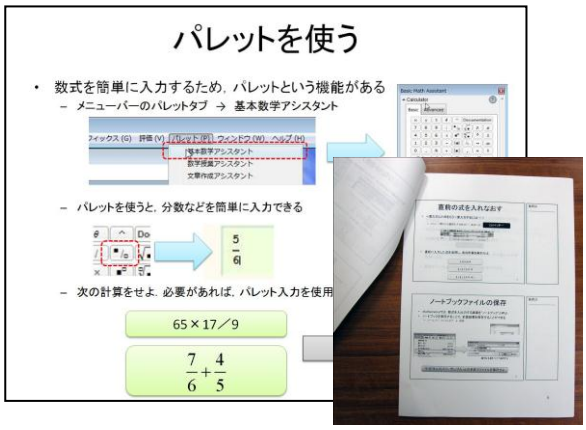


図 1. スライド教材の例とハンドアウト

2. 教材の構築

2.1 初期教材の構築

本研究では，e ラーニング教材を，2 つの部分から構築する。第一は，継続的に利用され，変化しないスライド部分，第二は，それを取り巻く変化する支援環境としての質疑応答データの表示部分である。本研究では過去の取り組みで構築した，数式処理システム Mathematica を用いた関数型プログラミングの教材を利用する。教材は 4 つのセクション，「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」からなり，1 セクションの所要時間 はトータル 20 分を想定し，15 分間の解説スライド閲覧 (6～8 枚)，5 分間の小テスト (4～8 題) を含むものとした。図 1 に教材のサンプルを示す。学習教材は HTML として閲覧できるように整備し，学習マネジメントシステム Moodle を使って配信した。教材は，オンラインで利用するだけではなく，ハンドアウトとして学習者に配布し，質問内容を書き込んで提出できるよう作成した。

2.2 質疑応答データの収集と考察

先行する取り組み[(2)(3)]において，2009 年から 2011 年にかけて，質疑応答のデータを収集した。2009 年度の調査では，構築した教材を講義型式と e ラーニング型式で学習者に提供し，質疑応答データの収集を実施した。講義型式では合計 27 名，e ラーニング型式では予

© 2012 CIEC

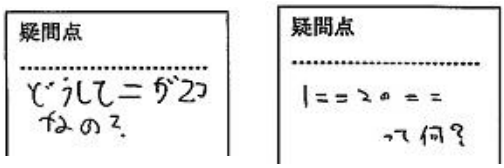


図 2. 「分析的」な傾向が非常に強い
2 人の学生による同様の質問

表 1. 学習者からの質問

コメント	名前	年	質問種別
一回ごとに値が変わるのがおもしろい！	宇宙人	2010	A-ディテール追求系
英語由来っていわれても覚えられないよ～	きくや	2010	A-ディテール追求系
Length･･･っていきなり言われても困る.	キューブ	2010	A-ディテール追求系
Nlは何かの略なの？	きくや	2010	A-ディテール追求系
「論理値」を「返す」ってど一いうことだ！	さんさん	2011	A-ディテール追求系
×（かける）と＊（アスタリスク）との違いは？？	めろん	2009	A-ディテール追求系
アンダーバーの打ち方がわかんない！	オッケー	2011	B-操作・補完系
xじゃない文字でも関数って作れるの？	オッケー	2011	B-操作・補完系
Clearがちゃんとできたかわかんない！	のだめ	2009	B-操作・補完系
使い終わったら毎回消すのが面倒です･･･，っていうか毎回消さないとダメなの？	オッケー	2011	B-操作・補完系

備実験も含めて28名が受講した。また, 2010年度には, e ラーニング型式で 7 名分が受講し，質疑のデータを収集した。

これらの取り組みを通じ，合計 179 件の書き込み・質問を受けた。なお，この数値は，教材に関する感想のコメントを含んでおり，「OK！」「？？」といった，極端に短い書き込みについては除いたものである。

質疑応答と学習者の教材に関する反応について分析を実施した結果 [2] では，質疑応答が，教材の理解が難しい部分を補完する役割を有していると考えられる結果が得られている。講義形式の実施と e ラーニング形式の比較において，他の学習者の質疑応答が参考になった，と回答する学習者が e ラーニング形式で多くなった。これは，e ラーニング形式で教材を閲覧するだけでは，教員が同様の資料を解説するのと比べて理解が困難となり，他の学習者の質疑応答が，教材を読み解くヒントとして活用されている可能性を示唆するものと考えられる。

一方，学習者の得意とする考え方である「思考特性」を参考に，学習者と質疑応答の関係を調査した結果[3]では，思考特性に応じて，似たような点に疑問を感じる，といった，学生の質問にある程度の傾向が存在している可能性が示唆された。図 2 は，思考特性が似た学生による同様の質問の例で，数式処理システムに特有の記載方法について，疑問を呈しているものである。このほか，学習者の思考特性と，学習者の教材に対する印象についても関連がある可能性が示唆された。

2.3 質疑応答データの整理

上述の視点を考慮すると，収集された質疑応答について，次の 2 点を考慮した整理と選別が必要であると考えられる。第一は，質疑応答が教材の補完として機能している場合には，手を加えないことが好ましいと考えられる点である。第二は，発問の余地を残した教材という観点からは，同様の質問が集中する場合には，ある思考特性の学生にとっては，気がつきやすい「みえみえの」質問である可能性がある，という点である。

そこで，ここでは，教材の中に質疑応答情報を埋め込んで配信するため，質疑応答のデータを選別した。収集された質問の一部を，表 1 に示す。本研究では，まず，質疑応答の内容を 2 種類に分割する。第一種は「A-ディテール追求系」であり，第二種は「B－操作・補完系」である。「A-ディテール追求系」は，学習者の知的好奇心を満足するための質問や，感想，教材にすでに含まれている内容を質問しなおしている内容である。「B－操作・補完系」は，教材が言及しきれていない不明瞭な内容や，操作説明の不足に対する質問であり，純粋に教材の不備と捉えられる内容である。

2.4 3 種類の教材の構築

本研究では，得られた質疑応答の情報をもとに，3 種類の教材を構築する。

第一の教材であるタイプ A は，全ての種類の質疑応答データを含んだ教材である。ここでは，「A-ディテール追求系」，「B－操作・補完系」，双方の質問について対応するコンテンツを収録する。重複の見られる質問内容については，代表的な一件の書き込みを取り上げる。これにより，幅広いコメントを収録した完全補完，即ち「全部入り」の教材を構築する。

第二の教材であるタイプ B は，重複が見られた質問を取り除く演出を行い，発問を誘発することを目的としたものである。ただし，取り除くのは，重複が見られる「A-ディテール追求系」の質問である。前節で紹介した通り，重複した質問が発生した原因が，教材の不備によると考えられる「B－操作・補完系」の質問については，代表的な一件の書き込みを残すものとした。一方，削除により収録される質疑応答数が減少し，見た目が大きく変化してしまうことから，それを補うために，「A-ディテール追求系」の質問で見られた感想に類する書き込みを独自に作成して組み込むこととした。

第三の教材であるタイプ C は，タイプ B から学習者のニックネームと受講年度の表示を取り除いたもので，一見すると，教材作成者側が準備した架空の質問とその答えとも取れるように準備したものである。なお，この教材を用いたデータ収集実施の際には，実施開始時の説明においても，過去の学習者の質問が表示されている，という内容は説明を行わなかった。ただし，教材のハンドアウトに受講者が記載した質問は，次期の教材に収録されうる，という説明を行っている。

図 3 に，質疑応答の演出を加えた教材の例を示す。スライドの右側，および下側に記載されたボックス群が質疑応答であり，学習者は表示と非表示を任意に切り替えることが可能である。

3. 学習者データの分析手法

3.1 コースアンケート

教材の利用者の感想を収集するため，学習コースに対するアンケートを実施した。学習が終了した後，コ

© 2012 CIEC

ース全体に対する難易度の感想，説明のわかりやすさをはじめ，他の学習者の質問が参考になったかどうか，といった項目について，1:そう思わない～3:どちらともいえない～5:そう思う，の５段階の選択式のアンケートを実施する。

3.2　エマジェネティックスとそれを利用した分析

エマジェネティックスは，対象とする人物の特質を，分析型，ディテール型，社交型，コンセプト型という４つの思考スタイルと，自己表現性，自己主張性，柔軟性という３つの行動スタイルを用いて表す手法である[4]。エマジェネティックスの４つの思考スタイルは，「論理と直観」，「抽象と具象」という二つの軸によって示される四つの象限を示している。即ち，・論理に秀で抽象的な思考が特に得意な人物，・論理に秀で具象的な思考が特に得意な人物，・直観に秀で抽象的な思考が特に得意な人物，・直観に秀で具象的な思考が特に得意な人物，の４種類の人物像である。

本研究では，学習コースの受講に先立ち，エマジェネティックスのデータも併せて収集する。エマジェネティックスは様々なデータを提供するが，ここでは，エマジェネティックスで分析される人物像のうち，思考特性に着目し，「論理と直観」，「抽象と具象」の２つの観点から，コースアンケートと組み合わせて分析を行う。

4.　データ収集と考察

構築した 3 つのタイプの教材を用いて，データ収集を実施した。完全な教材であるタイプ A は，合計 25 名（コースアンケートの有効回答数 23 名）の受講を得た。頻出する質問を除いた，演出としての不完全な教材であるタイプ B は，10 名の受講を得た。タイプ B から発問者のニックネームと受講年度を除き，Q&A 風の補足説明としたタイプ C は，10 名の受講を得た。

4.1　思考特性と学習者の状態

ここでは，得られた思考特性と学習者の反応を検討する。表 2 に，それぞれの教材のタイプ別に見た，受講者の思考特性を示す。この表から，思考特性には大きな偏りが生じており，具象と抽象の比較では具象，論理と直観の比較では論理を得意とする学習者が多いことがわかる。ここで問題になるのは，思考特性の影響が大きい場合，今回の調査結果が，特定の思考特性の学生に対する影響を調査した，という状態となる可能性がある点である。そこで，まずはコースアンケートと思考特性の関係を調査する。

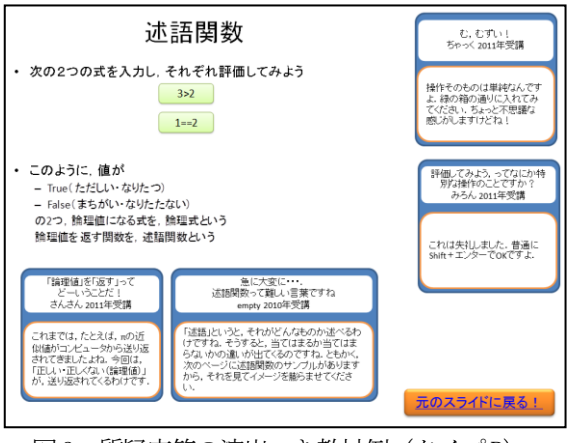


図 3.　質疑応答の演出つき教材例（タイプ B）

表 3 は，教材の難易度について，具象と抽象を軸に整理して，コースアンケートの頻度と比べたものである。この表から，全てのタイプについて，具象に秀でる学習者よりも，抽象に秀でた学生に，今回の教材は受け入れられている可能性が高いことがわかる。一方，表 4 の，他人の質問に対する評価では，具象と抽象の観点からは大きな差が見られない。このことから，他人の質問について，具象と抽象の思考特性があまり差異をもたらしていないことがわかる。表 5 は，他人の質問に対する評価について，直観と論理を軸に整理して，コースアンケートの頻度と比べたものである。こちらについても，思考特性に対して大きな差は生じていない。表 6 は，質問に対するモチベーションに関する質問であるが，こちらも思考特性による大きな差異は現れていない。

以上をふまえると，教材の難易度については，思考特性に影響を受けている可能性が高いものの，質問の評価や，発問のモチベーションについては，思考特性の影響が少なく，アンケート結果に教材本来の姿が示されている可能性が高いことがわかった。

表 2.　タイプ別の学習者の思考特性の構成

		タイプA	タイプB	タイプC
思考特性	具象＋直観	5	0	2
	具象＋論理	15	7	5
	抽象＋直観	2	2	1
	抽象＋論理	1	1	2

表 3.　具象と抽象から見た教材の難易度

コース全体で見たとき，説明した内容の難易度は適切でしたか	タイプA		タイプB		タイプC	
	具象	抽象	具象	抽象	具象	抽象
1（そう思わない）	7	0	3	0	2	0
2	5	0	1	0	1	1
3（どちらともいえない）	2	1	3	2	1	1
4	2	1	0	1	1	0
5（そう思う）	4	1	0	0	2	1

表 4.　具象と抽象から見た質問の評価

他の人の質問を見ることは理解の助けになりましたか	タイプA		タイプB		タイプC	
	具象	抽象	具象	抽象	具象	抽象
1（そう思わない）	4	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	1
3（どちらともいえない）	4	0	1	0	2	0
4	4	0	0	2	1	1
5（そう思う）	7	3	6	1	4	1

© 2012 CIEC

4.2 教材の評価

表 7 に，タイプ毎に集計した質問に対する評価，表 8 に発問に対するモチベーションを示す。表 7 から，他の学習者の質問について，タイプ A よりもタイプ B，C のほうが参考になったと答える学生の頻度が高くなっており，学生の積極的な姿勢を引き出していると考えられ，特にタイプ B で顕著である。ここで，「タイプ A とタイプ B の母平均は等しい」を帰無仮説とし，検定を行った。F 検定により 5%の有意水準で分散が等しくないと判定されたため，ウェルチの方法で t 検定を実施し，両側確率 P=0.0203 を得た。以上より，5%の有意水準で帰無仮説は棄却でき，タイプ A とタイプ B の間の母集団の平均に差異を見出すことができると考えられる。同様に，表 8 についても，タイプ B，C は発問に対して積極的な姿勢が現れ，特にタイプ B で顕著に現れていることがわかった。ただし，表 7，8 に関するタイプ B とタイプ C の直接比較では，度数分布ではそれぞれの特徴が見受けられるものの，平均値としては有意差が見られなかった。

ここで，表 4〜5 について，受講者の多くを占める，具象，および論理を得意とする学習者について確認すると，他人の質問に対する評価，および，発問へのモチベーションについて，小数派の学習者よりも低い評価を下していることがわかる。すなわち，多数派の学習者がより低い評価を下す傾向にあっても，全体としてタイプ B と C について，他人の質問に対する評価と発問に対して積極的な姿勢が現れている。

以上より，これら 3 つの教材の比較からは，情報補完が進んだ教材ではなく，発問の余地を残し，かつ，他の学習者の質問であることを明示する教材によって，学習者の積極的な姿勢を引き出すことが可能であると考えられる。

5. おわりに

本研究では，過去の学習者の質疑応答を蓄積した e ラーニング教材を準備し，受講者を募って教材に対する反応を調べ，学習者の得意とする思考特性と比較した。その結果，発問の余地を残し，過去の実際の学習者の発問と認識できるよう，蓄積された質疑内容の公開に演出を加えた場合に，学習効果が促進される可能性が示された。本研究の手法は，固定された教材上で質疑応答のデータを蓄積した後，質疑応答による教材補完を残したまま，学びの場の「時間」をまきもどすアプローチである。この手法は，既存の教材やシステムと親和性が高いものと考えられる。今後は，収集済みのデータをさらに詳しく検討すると同時に，質疑情報の削除方策について，自動化の観点から検討を行う予定である。

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。

表 5. 直観と論理から見た質問の評価

他の人の質問を見ることは理解の助けになりましたか	タイプA		タイプB		タイプC	
	直観	論理	直観	論理	直観	論理
1（そう思わない）	0	4	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	1
3（どちらともいえない）	2	2	0	1	0	2
4	0	4	1	1	0	2
5（そう思う）	5	5	1	6	3	2

表 6. 直観と論理から見た発問へのモチベーション

もし，もっと気軽に質問できたら，質問しましたか	タイプA		タイプB		タイプC	
	直観	論理	直観	論理	直観	論理
1（そう思わない）	0	1	0	1	0	0
2	1	1	0	0	0	0
3（どちらともいえない）	4	7	0	1	0	4
4	0	2	2	2	1	2
5（そう思う）	2	5	0	4	2	1

表 7. 質問に対する評価

		タイプA 計23名	タイプB 計10名	タイプC 計10名
他の人の質問を見ることは理解の助けになりましたか	1（そう思わない）	4	0	0
	2	1	0	1
	3（どちらともいえない）	4	1	2
	4	4	2	2
	5（そう思う）	10	7	5

表 8. 発問へのモチベーション

		タイプA 計23名	タイプB 計10名	タイプC 計10名
もし，もっと気軽に質問できたら，質問しましたか	1（そう思わない）	1	1	0
	2	2	0	0
	3（どちらともいえない）	11	1	4
	4	2	4	3
	5（そう思う）	7	4	3

参考文献

(1) 佐藤 弘毅, 赤堀 侃司, “電子化黒板に共有された情報への視線集中が受講者の存在感および学習の情意面に与える影響”, 日本教育工学会論文誌, Vol.29, No.4, pp. 501-513 (2006).

(2) 篠田有史, 吉田賢史, 松本茂樹, 中山弘隆: "質疑応答の共有化による e ラーニング型式と講義型式との比較", Proc. of 2010 PC カンファレンス, pp.425-426 (2010).

(3) 篠田有史, 吉田賢史, 松本茂樹, 河口紅, "e ラーニング型式の教材における学習者の思考特性と学習活動," Proc. of 2011 PC カンファレンス, pp. 278-279 (2011).

(4) ゲイル ブラウニング著, 大野晶子訳: “エマジェネティックス”, ヴィレッジブックス (2008).

© 2012 CIEC

数式自動採点システム STACK の問題バンク構築にむけて

中原敬広*1・中村泰之*2
Email: nakahara@3strings.co.jp

*1：合同会社三玄舎
*2：名古屋大学大学院情報科学

◎Key Words STACK，e ラーニング，オンラインテスト

1. はじめに

自然科学系の e ラーニングシステムで，数式を自動採点することのできる STACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)[1]は，英国バーミンガム大学の Sangwin らによって開発され，2005 年に公開された。その後，2010 年に日本語版が公開され[2]，国内でも少しずつ利用が広まってきている[3]。STACK は，オンラインテストで数式の正誤評価を行うことができるだけでなく，学生が提示した不完全な解答に対しては部分点を与え，様々な解答に応じて適切なフィードバックを与えることが可能である。一方，そのような問題は，あらゆる想定される解答を準備し，それらに対するフィードバックを設定するなど，問題が適切にデザインされていることが不可欠である。その意味では，よく練られ，教育効果が高いことが期待される問題は，重要な教育資源ともなり得る。

STACK は既に複数の大学で利用されているが，各大学で個別に作成された問題が利用されており，ある程度の問題数も蓄積されている。問題作成者の同意のもとで，それらの問題が相互に利用されれば，貴重な教育資源の有効利用にもつながると考えられる。著作権など考慮しなければならない問題もあるが，本講演では，それらの問題点を明確にした上で，STACK の問題を相互利用するための「問題バンク」構築にむけた構想を紹介したい。

2. STACK の問題開発の重要性

STACK の大きな特徴の一つは，オンラインテストにおいて学生が提示した解答に応じて，柔軟なフィードバックを与える機構が備わっていることである。例えば，同次二階線形常微分方程式を解く問題 $d^2y/dx^2-5dy/dx+6y=0$ を与えたとしよう（正解は A, B を任意定数として $y=Ae^{2x}+Be^{3x}$ である）。数式処理の機能を利用して学生の解答が微分方程式を満たすかどうかを判定することは可能であるが，たとえ微分方程式を満たしていたとしても，次のような解答の候補を考慮しなければならない。(1)任意定数が含まれていない場合（$y=e^{2x}+e^{3x}$），(2)独立な解が 1 つしかない場合（$y=Ae^{2x}$, $y=Ae^{2x}+Be^{3x}$），(3)$y=0$ という自明な解の場合などである。それぞれの場合を適切に処理し，フィードバックを与えるために，STACK にはポテンシャル・レスポンス・ツリーという機構が用意されており，学生の解答に対する柔軟な対応が可能になっている。これを利用することにより，オンラインテストを自習に利用させることも可能であると考えられる。

一方で，そのような問題を開発することは労力を伴うものでもある。我々は少しでもその労力を軽減することを目的として，問題作成支援ツールを開発した[4]。それだけ，STACK の運用においては，いかに教育効果の高い問題を多く作成するかが，e ラーニングを成功させるための鍵となっているとも言える。だからこそ，すべての教員が同じように苦労するのではなく，問題を共有することにより，相互利用し，さらにより良いものへと改良していくことが重要であると考えられる。

3. 問題バンク構築に向けて

3.1 目的

「e ラーニング白書 2008/2009 年版」によると，e ラーニング実施している授業分野としては，理数系科目は比較的少なく，この分野で e ラーニングを用いた教育はあまり積極的に導入されていないことがわかる[5]。e ラーニングの重要な機能の一つとしてオンラインテストが挙げられるが，その解答方式は，正誤判定，多肢選択，数値入力，簡易記述などが中心で，理数系科目のような思考力を問う問題にはあまり相応しくないために，利用が進んでいないのではないかと我々は考えている。

それを補うものとして，数式を扱うことのできる STACK が理数系科目において e ラーニングを促進するための一つの方法であると考えられる。一方で，前述のとおり，効果的な問題を多く蓄積することが重要である一方，現在ではそれら貴重な教育資源の有効利用がなされているとは言えず，それが STACK の利用が促進されない理由の一つでもあろう。

そこで，我々は，数学の各種問題をインターネットを通じて共有し，e ラーニングコンテンツ開発，特にテスト問題作成における教師の負担を減らし，理数系科目での e ラーニング利用促進を図ることを目的として，問題バンク構築を計画した。

3.2 方法

STACK は LMS の一つである Moodle と連携して動作するオンラインテストシステムである。問題バンクサーバに STACK の問題を集約する場合，そのサーバ上で

© 2012 CIEC

問題の提示・解答・評価の確認を行うことを考えれば，やはり Moodle と STACK とで問題バンクサイトを構築することが自然であると考えられる。同時に，問題バンクに登録された問題を自由に練習できるようなサイト構成とする。

ただし，LMS として動作するのではなく，あくまで問題バンクサーバとして運用することを考慮し，インターフェースはできるだけ簡素なものとするために，問題の分類，アップロードするための専用の Moodle 用プラグインの開発・カスタマイズを行い，利便性を図る。

3.3 利用形態

STACK の問題を提供する利用者は，ID とパスワードによる認証を経てから，問題種別（数学 I, II, III，数学 A, B, C などの科目名，あるいは，線形代数，微分方程式などの分野名），利用言語，キーワードを設定し，作成した問題を問題バンクにアップロードする。アップロードするファイル形式は，STACK にインポート可能な XML 形式とするのが妥当であると考えている。そして，アップロードされた問題については，誰でも自由に利用できるようにするために，適切な著作権処理も必要であろう。また，登録した問題について公開範囲を設定できるようにする。範囲は「サイト利用者すべて」「自分のみ」「自分と同じグループ（大学など）に属するユーザ」などが考えられる。図 1，2 は現在試作中の問題バンクインターフェースである。

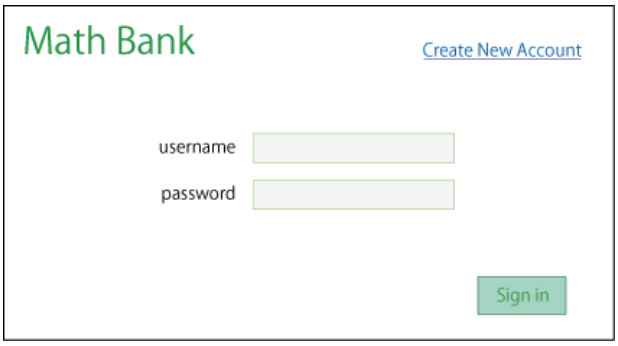


図 1 問題バンクログイン画面

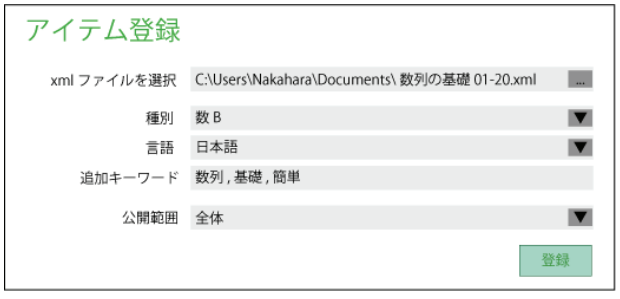


図 2 問題登録画面

3.4 運用

問題バンクに問題が蓄積されると同時に，それらの問題の保守など，運用面も考えなければならない。

問題の質を高めていくために，登録されている問題を自由に受験することができるようにし，不備が見つかった場合には，それを通知できるシステムを整備する。これにより，相互に問題の質をチェックすることが可能となり，結果として信頼性の高い問題バンクとすることができる。

問題の難易度は，問題バンク登録時に登録者の判断で決めるという方法もあるが，項目応答理論等を用いてアイテム評価を行うことにより客観的評価を行う機能の開発も考えられる。項目応答理論を用いるには十分な受験数が必要だが，練習問題を自由に受験できるようにすることで受験数が増えることを期待する。

STACK には受験者の解答を記録し，それを提示するレポート機能が備わっている。実際の受験結果から典型的な誤答の傾向を集約・分析し，有効な選択肢を自動で作成する機能の開発も考え得る。このように多肢選択問題を自動で生成することができれば，STACK 利用者以外でも問題バンクを利用できるようになる。またモバイル端末での利用の場合，数式入力が困難になると考えられるため，今後の e ラーニングにおいて多肢選択問題の自動生成機能は有用である。

4. まとめ

理数系科目用のオンラインテストとして，数式で解答を提示し，その解答の正誤評価を自動で行うことのできる STACK の利用が少しずつ広がっている。現在，STACK を利用している教員は，独自に問題を作成しているが，それらの問題が相互に利用されれば，貴重な教育資源の有効利用にもつながると考えられる。そこで，STACK の問題を相互利用するための「問題バンク」構築にむけた構想を紹介した。

Moodle と STACK で問題バンクシステムを構築し，利用者は基本的な属性（問題種別，言語，キーワード）を付加して STACK の問題を XML 形式でアップロードできるものとする。また，登録された問題を自由に受験できるようにすることにより，不備の報告や利用者間での相互チェックを通じて問題の質を高めるしくみを構築したい。さらには，項目応答理論等を利用し，より客観的な問題の難易度の設定と，受験レポートに基づく誤答分析による多肢選択問題の自動生成など，様々な利用形態の可能性について紹介した。

参考文献

(1) STACK, http://www.stack.bham.ac.uk/
(2) 中村泰之: “数学 e ラーニング”，東京電機大学出版局 (2010).
(3) 中村泰之, 中原敬広: “数学 e ラーニングシステム STACK の日本語化総括と活用事例”，大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会論文集，pp.569-571 (2011).
(4) Yasuyuki Nakamura, Yuka Ohmata, Takahiro Nakahara: “DEVELOPMENT OF A QUESTION-AUTHORING TOOL FOR MATH E-LEARNING SYSTEM STACK”, to appear in Proceedings of IADIS International Conference e-Learning 2012, (2012).
(5) 特定非営利活動法人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”，pp.67，東京電機大学出版局 (2008).

© 2012 CIEC

コンピュータを使って「音を見る」ことによる感性教育の試み

鈴木秀樹*1
Email: cool@yochisha.keio.ac.jp

*1：慶應義塾幼稚舎

◎Key Words R-MIX，音の視覚化，サウンド・エデュケーション

1. はじめに

これまでに「音を聴く」ことによって感性を醸成する様々な実践を行なってきた。積極的受動態に誘って音を聴くことによって、子どもの感性が醸成されるプロセスについてはこれまでにも報告[(1)]を重ねてきた。
そうした実践は、いずれも「じっと黙って音を聴く」ことを出発点とするものだった。よくあるのが「サウンド・エデュケーション」[(2)]に書かれている手法をアレンジして行う場合だが、どんな時でもとにかくまず「じっと黙って音を聴く」ことから始めるのである。
だが、子どもを「じっと黙って音を聴く」態勢にさせることは、人数が多くなればなるほど難しい。例え見かけは上手く言ったように見えても、そこにいるうちの何割かは「黙ってはいるけれど、積極的に音を聴いているわけではない」という状態、すなわち消極的受動態になってしまうことを覚悟しておいた方がいいだろう。
２学年の児童を対象にした朝礼で、音を聴く実践を行ったことがある。このような手順だ。

1. 全員に目をつむらせる。
2. 教師が風鈴を持って児童の間を練り歩く。
3. 風鈴の音がする方を指さする。
4. ２回目は、途中で風鈴を鳴らす教師を１人増やして、両手で指さする。

この時、確かに多くの児童は目をつむると同時に口を閉じ、音を聴くモードに入っていたように思うが、完全におしゃべりが止んだわけではなかったし、結果として全員が積極的受動態になれていたとも思えない。
大人数の児童を対象とした「音を聴く」実践は、非常に難しいものなのである。

2. R-MIX を使った実践

2.1 R-MIX とは

R-MIX は、ローランド株式会社が開発したソフトウェアである。V-Remastering と呼ばれる技術と VariPhrase と呼ばれる技術を使って、音を周波数、定位、音量の 3 つのパラメーターで分析し、グラフィカルに表示できるソフトウェアである。
ハーモニック・プレースメントと呼ばれるインターフェイスに、周波数、定位、音量の 3 つのパラメーターで解析された音が表示されるわけだが、これを操作することで、ある特定の楽器音を個別に定位を変えたり、或いは音量バランスを変えたりすることができる。極端に言えばボーカル付きの曲から、ボーカルだけを消してカラオケのようなものを作ったり、あるいは逆にボーカルだけを残すことができるというソフトウェアである。
サウンド・エデュケーションの観点から見て、このソフトウェアに魅力を感じるのは、その表示のさせ方である。これまで、コンピュータ上で音を表示させるとしたら、それは一般的には波形で表すことであった。音を波形で表示させた画面から読み取れるのは、時間軸の中での音の大きさである。音の高低や、ひとつひとつの構成音の定位は読み取れない。
R-MIX にも波形は表示されるが、ハーモニック・プレースメントには、その瞬間その瞬間の音を分析した結果が表示される。そこから音の大きさはもちろん、音の高低、低位が表示される。これを使うことで新たな実践が出来ないだろうかと考えたわけである。

2.2 R-MIX を使った実践

まず、サウンド・エクスプローラ部の児童を対象としてワークショップを行なってみた。その内容は以下のようなものである。

1. ピアノの音を児童が録音する。
2. 録音した音をコンピュータに読み込み、R-MIX に表示させる。
3. 画面を見せながら R-MIX のハーモニック・プレースメント上では、録ってきた音がどのように表示されるかを説明する。

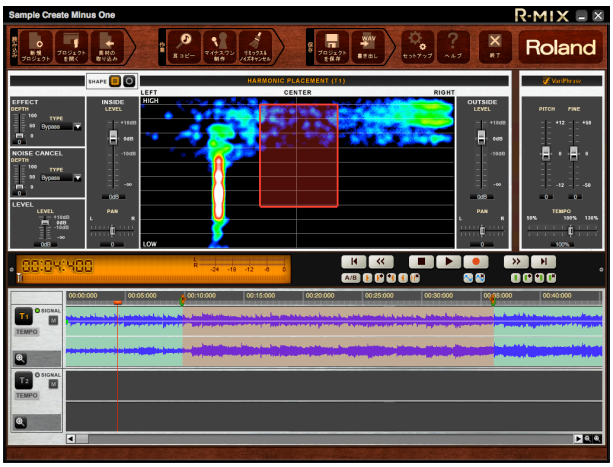


図１　R-MIX の画面

© 2012 CIEC

4. R-MIX を使って音クイズを行う。音を流さず、R-MIX の画面を見るだけで何の音かを当てさせる。
5. 次に、あらかじめ録音しておいた木魚の音を R-MIX で見せながら聴かせる。
6. 課題を出す。「今の木魚の音に近い音を探してきましょう。ただし、近いというのは、R-MIX に表示させた時の色や形、大きさが近いという意味です。」
7. 児童が、それらしい音がしそうな物を探してくる。
8. 持ち寄った物を録音して R-MIX に読み込む。
9. 全員で R-MIX の画面を見ながら聴いてみる。どの音がもっとも木魚に近かったかを考える。

児童が持ち寄った物は木の板、木琴等、色々あったのだが、この実践の結果、R-MIX に表示させた画面がもっとも木魚に近かったのは前評判の低かったカスタネットだった。
これまでは録音したデータは、レコーダー等で聴き返すか、パソコンの画面上で波形で確かめるしかなかったが、R-MIX を使うことで、音の高低なども確かめられるようになった。音量についても、その減衰していく様子を波形よりも詳しく見ていくことができる。児童の集中具合も申し分なかった。
そこで、この時の実践を元に、児童に発表の機会を設けることにした。学習発表会という学内の発表会で、「音を見る」というタイトルで発表をさせることにしたのである。

2.3　学習発表会での実践

鈴木の勤務校での学習発表会におけるクラブ発表は、４～６年生全員と、希望する保護者が鑑賞者となる。児童だけで４００人以上いる。これだけの人数を相手に音をテーマにした発表をさせるのは大変なのだが、果たして R-MIX を使った発表はどうであったか。以下、発表原稿を元に流れを記しておく。

「今日は『音を見る』というテーマで発表します。音は聴くもの、と、みなさんは思っていますよね？　でも、音は見ることができます。R-MIX というソフトウェアを使って、シンセサイザーの音を見てみましょう。どうぞ。」
（会場のスクリーンに R-MIX の画面が映しだされ、シンセサイザーの音が流れる）
「次はピアノの音です。どうぞ。」
（ピアノの音が R-MIX の画面と共に流れる）
「同じように鍵盤を弾く楽器ですが、こうしてみると、全然違う音であることが目でも確かめられます。ほかにもいろいろな楽器でためしてみました。
（中略）
「では最後にクイズです。今度は音は流さずに、R-MIX の画面だけ見てもらいます。これは何の楽器の音でしょうか。どうぞ。」
（トランペットの音が R-MIX の画面だけ、音無しで映し出される）
「今のは何の楽器の音だったでしょうか。
１番　トランペット
２番　クラリネット
３番　カスタネット
では、正解です。画面をごらんください。どうぞ。」
（トランペットの音が R-MIX の画面と共に流れる）
「ということで正解はトランペットでした。この R-MIX というソフトを使って、音を見るのは、いつも音を聴いている僕らにとって、とても新鮮で楽しいものでした。これからも、色々な音を見たり聴いたりしていきたいと思います。」

会場の変化について記しておこう。はじめにサンプル音源を流しながら R-MIX の画面を映し出していた時は、会場はまださわついていた。単純におしゃべりをしている子もいただろうし、映しだされた画面について何やかやと言っていた子もいただろう。
だが、クイズの場面は違った。発表する児童の説明を聴いて、「これから映し出される音は聴くことができない。音を見るしか無い。」とわかった４００人以上の小学生は、完全な静寂を作ってじっと画面に見入っていた。「これはいったい何の音だろうか？」と考えていたわけである。
さて、画面を見た後に発表児童が選択肢を示して、会場の児童に答えを聞いたのだが、この場面で会場はかなりざわついた。どれが当たっているか外れているかで話し合うわけである。ところが発表児童が「では、正解です。画面をごらんください。」と言った瞬間に、会場は再び完全な静寂に包まれた。
会場にいた数百人の児童は、この時に再び同じように同じ音に思いを馳せ、色々と考えたものと思われる。クイズの答えは何か。この R-MIX の画面は何を表示したものだったのか。自分が目で見たあの音は、いったい、これは何の音なのだ。
児童の静かな興奮はピークに達していたのだと思う。正解の音が流れた瞬間、会場は再びざわめきに包まれた。
「ということで、正解はトランペットです」
と発表児童が言った時には、歓声が上がるほどであった。たかだか何の音だか当てただけだったのに。

3.　「音を見る」ことの教育的意味

3.1　積極的受動態に誘う

何度も書いてきたように、大人数の小学生をじっとさせて音を聴かせることは容易ではない。もちろん、ただ単に静かにさせて何かの音を流すだけなら簡単だ。教師が怖い顔で「静かにしなさい！」と一喝すれば良いだけの話だからだ。しかし、「音を聴く」ことによって感性の醸成をはかろうと思ったら、それではうまくいかない。児童が「音を聴く」モード、積極的受動態にならなければ意味が無いのだ。
「積極的受動態」とは何か。縦軸に気持ちが積極的か消極的か、横軸に行動が能動態か受動態かを取って考える。ここで言う「気持ち」というのは「考えている

© 2012 CIEC

こと」を、それに対して「行動」というのは「体の動き」を指している。従って「行動が能動態」というのは体が何かしら動いている状態を言っており、「行動が受動態」というのは、体を動かしていない、止まっている状態のことを示している。
主体的に行動している場合は図６で言う右上、「積極的能動態」と言って良いだろう。たとえばスポーツ。良いタイムを出そうと思って必死に走っている時、体は能動態になっているし、心は積極的になっている。そういう時を積極的能動態と言えよう。
それに対して、したくもないことを嫌々している時は右下、「消極的能動態」と言えるだろう。たとえばトラブルを起こしたコンピュータの修理はこれにあたる場合が多いのではないか。パーツの交換をしたり、様々な条件で動作確認をしたりと能動的に動きはするが、やりたくてやっているわけではないので気持ちは極めて消極的だ。
つまらない講義を受けている時、出たくない会議に出ている時は左下、「消極的受動態」となる。気持ちの面では消極的能動態と変わらないが、ただ聞いているだけ、漫然と見ているだけで動きのない状態は、能動態ですらない。
では、「積極的受動態」とはどういう状態か。対象は特に自分に対して働きかけてくるわけではないのに、それを積極的に受け止めようとしている状態、これを「積極的受動態」と考えたい。では、人はどんな時に積極的受動態になるのか。それが「音を聴く」時である。

3.2　「音を見る」ことの教育的意味

こうしたモードに児童を誘うには、少人数である方が簡単であり、大人数になればなるほど難しいのは、先述の通りである。一人一人の精神状態に目を配り、その場に応じた雰囲気を作り上げて音を聴く場面まで持っていくことが不可能であるような大人数を対象に、どう音を聴くことを体験させるかは、積年の課題であった。
今回の「音を見る」という実践は、その答えの一つに成りうるのかもしれない。良かった点を３つほどあげてみよう。
第一に良かったのは、「音を見る」という経験がこれまでになかったために児童の集中を得られるということがある。これまでは、目をつむらせることによって、つまり視覚を奪うことによって集中を得ようとしていたわけだが、この実践ではむしろ視覚を積極的に使うことによって「音を聴く」ことに集中させることができた。これは、今までに出来ていなかったことである。
第二に、音そのものの成り立ちへの興味がかき立てられ

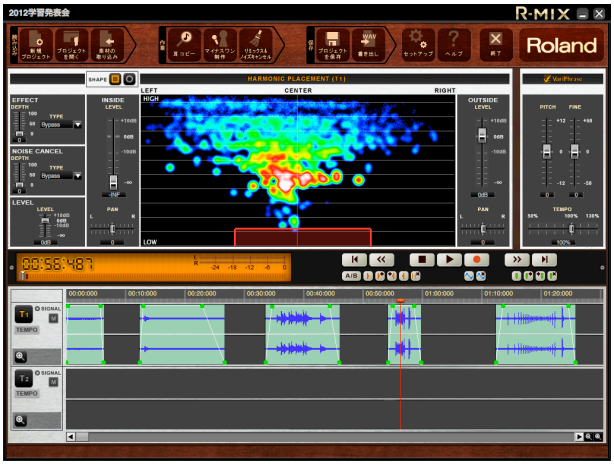


図２　コンガの音を表示したR-MIXの画面

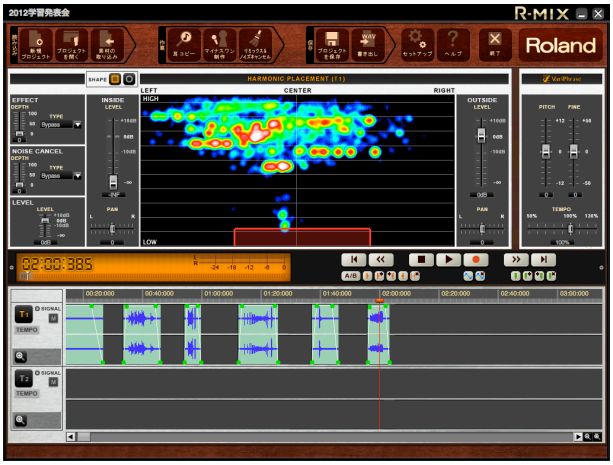


図４　トランペットの音を表示したR-MIX

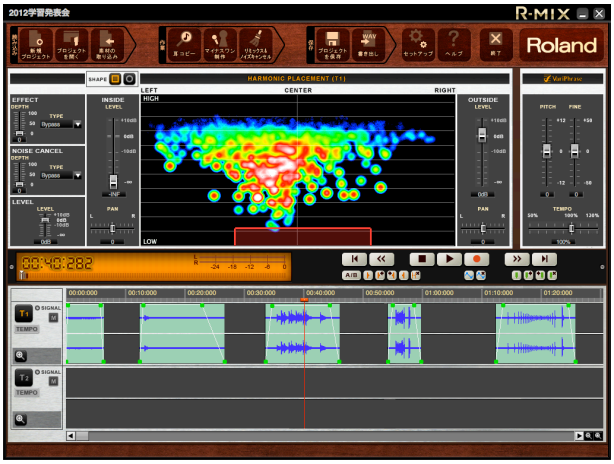


図３　ティンパニの音を表示したR-MIXの

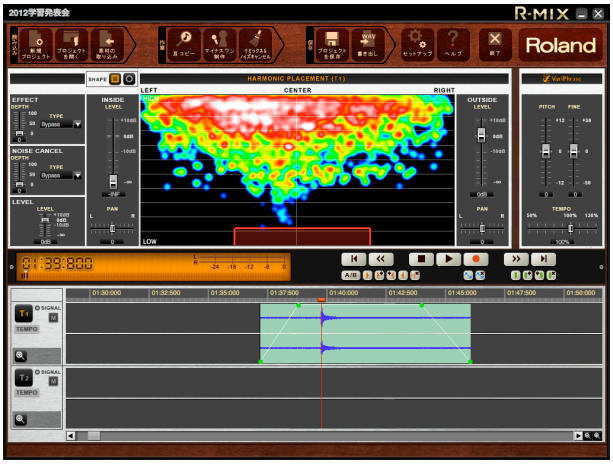


図５　シンバルの音を表示したR-MIXの画

© 2012 CIEC

るということがある。例えば、ピアノの音とシンセサイザーの音を R-MIX に表示させてみると、同じ鍵盤楽器でありながら、その姿は全く違う。色、形もさることながら、減衰のし方も全く違うので、児童にしてみるとそれまでに描いていたピアノとシンセサイザーの音の違いを視覚的に証明してもらえたような気持ちになる。こうした興味の引き出し方も、今まではなかなか出来なかったことだ。

第三に、音が鳴っていないのに大勢の児童に音のことを考えさせられた、ということがあげられる。学習発表会における最後のクイズの場面だが、この出題をしている時、音は全く流れない。ホールの中は完全な静寂に包まれていた。だが、この時、児童は全員、おそらくは積極的受動態になって音のことを考えていたのである。そこに音がないのに、全員が音のことを考えている。これは、全く初めての体験であった。

3.3　今後の課題

上記のようなことから、この R-MIX というソフトウェアを使った実践には大きな教育的効果があったと考えるが、課題もいくつかある。

まず、慣れてしまえば新鮮味がなくなって、それほどの集中力は得られないだろうということは容易に想像される。それを解消するには、R-MIX を使った様々な実践方法を考えていく必要があるだろう。ただ「音を聴く」だけではなく、先にも書いたように国語の朗読の授業で使うとか、理科の学習と絡めて音そのものの性質について考えさせるとか、色々な形での利用方法を開発する必要があるだろう。

「音の視覚化」についての固定的なイメージを当たってしまって良いのか、という問題もあるだろう。極端な例かもしれないが、例えば児童の中に共感覚の持ち主がいたらどうであろうか。自分の思い描く音の色と、R-MIX が表示する色や形との間に差があった場合、その児童にとって R-MIX によって音を見て聴くことは苦痛になるのではないだろうか。それを解消するためには、R-MIX がどのような方法で音の視覚化を成し遂げているのかをわかりやすく解説する必要があるだろうが、これはこれでまたなかなか難しい。考えていかねばならない問題である。いくつかの課題はあるものの、コンピュータのソフトウェアを使い、音を見て聴くことにより感性の醸成をはかる新しい方法が見えてきたことは確かなことであるように考えられる。もう少し色々な使い方を考えてまた発表したい。

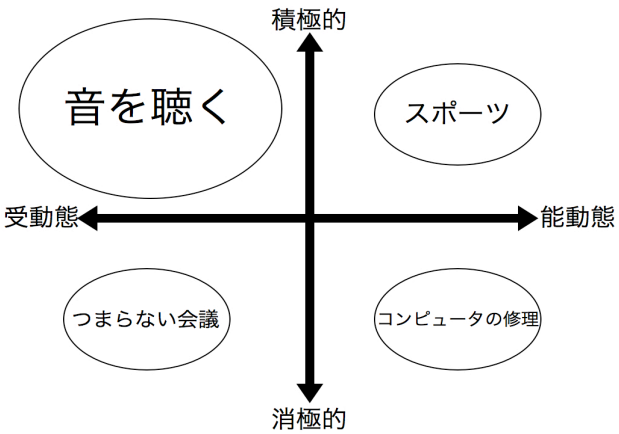


図６　積極的受動態

参考文献

(1) 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, V.1, pp.85-90 (2010)

(2) R・マリー・シェーファー（鳥越けい子・若尾裕・今田匡彦訳）『サウンド・エデュケーション』（春秋社、東京、1992）.

© 2012 CIEC

ICT を活用した中学理科の授業実践を通した教員志望学生の指導力向上

興治文子*1・小林昭三*1
Email: okiharu@ed.niigata-u.ac.jp

*1: 新潟大学教育学部

◎Key Words ICT, 教員養成, 理科

1. はじめに

新潟大学では，2009 年度より特色ある教員養成事業の一環として, ICT を活用した理科指導力を持った教員の育成を行っている。その背景には，2008 年度に実施された初等・中等教育段階の理科を教える教員に対する調査結果から，幾つかの課題が明らかになったことにある [1-2]。 その課題とは，理科では実体験を伴う観察・実験などを通した科学概念形成が欠かすことが出来ないが，全教科担任制の小学校教員はもとより，理科を専門教科とする中学校，高等学校の教員も，分野によっては得手・不得手があることなどである。

中学校理科教員に対する調査結果からは，分野に対する苦手意識は一般的には教員経験が長くなるにつれて改善されているが, ICT を活用した理科授業については，経験年数に関わらず約 5 割以上の教員が「やや苦手」や「苦手」であると感じていることが明らかになっている。そこで，新潟大学では，2 つの養成方針を柱とし，通常の教員養成に加えて 2 年間の特別な養成プログラムを策定し，3 年間でのべ 14 名を養成した [3-4]。1つ目の養成方針は理科4科目における専門外科目の理解の深化であり, 2 つ目は ICT を駆使した教育時戦力の育成である。受講生は，教育学部と理学部に所属する学生，教育学研究科と自然科学研究科に所属するの大学院生と現職教員である。

本稿は，この養成プログラムのうち, ICT を活用した理科指導力育成に関わる内容と, 2 年間の養成プログラムを受講し認定された学生に対する調査結果についてまとめたものである。

2. ICT を活用した理科指導力育成プログラム

2.1 理科授業における ICT 活用の特色

教育分野における ICT 利活用推進の目的で，学校現場でのパソコンなどのインフラの整備が進んでいる。2010 年には，6.4 人/台（小・中・高校，中等教育学校及び特別支援学校）になったが，韓国 5.0 人（小・中・高校）やシンガポール 2.0 人/台（小・中・高校）に比べて十分ではないとして，総務省は「フューチャースクール推進事業」を立ち上げ，タブレット PC やインタラクティブ・ホワイトボードなどを公立小学校に整備し，ICT 活用の実証的研究を進め始めている [5]。また，デジタル教科書の導入なども検討されている。

学校現場での ICT 環境が整い始めている一方で, ICT 化することによる学びの質が変化しなければ，単に教具の ICT 化で終わってしまう。理科においては，小学校では 1998（平成 10）年公示の学習指導要領において，資料収集や整理の観点から導入が始まった。中学校においては 10 年早い 1989（平成元）年から，実験の情報検索やデータ処理，計測への活用を配慮するように求められている。

次世代の ICT を活用した理科教育においては，素朴概念から脱却し，科学概念を形成していくといった学習過程において本質的な観点で効果的な ICT 活用の有効性が吟味され，取り入れられていくべきである。我々は様々な分野において情報技術の進歩なしには成しえなかった，生徒が能動的に参加し，科学概念を構築していくようなアクティブ・ラーンング（AL）型の授業づくりや教材研究などを行ってきた [3,6,7]。AL では，課題設定をし，生徒は課題に対して結果がどのようになるのかの予想をし，グループで議論し，実際に実験で検証し，明らかにしていく手法を取る。課題設定では，生徒の素朴概念を明らかにするような選択肢を含んだ現象に対する質問項目を用意し，生徒に実験結果などを予想させる。ここで重要となるのは，考えの筋道で，なぜそのような結論が導き出されるのかという科学的根拠を生徒自らに考えさせ，他者と議論することで予想の正否だけではなく，どのような概念が培われているのかをはっきりさせる。議論を経た上で実際に視覚に訴えるような ICT を活用した実験をその場で見せることによって，インパクトを持って科学概念を定着させるのである。AL においては実験は必ずしも ICT を活用しなければいけないわけではないが，次に述べるように物理分野では ICT 活用が特に有効であり，中等教育や高等教育においては特に効果的である。

このような科学概念形成のプロセスの理解も含め，生徒が能動的に取り組み効果的な科学概念形成のための ICT 活用理科教授法を，特別な理科教員養成プログラムとして開設した。以下に，理科授業における ICT 活用例について簡単に述べる。

2.2 観察・実験装置としての活用

物体の運動，作用・反作用，電流と電圧，電磁誘導など様々な分野でセンサーを活用した演示実験や生徒実験が可能である [3]。

安価になった高性能（1000fps）なデジタルカメラで中学校理科の教科書に載っているような物体の運動や，高校物理の波の単元での固定端反射，自由端反射といった単元を手軽に撮影し，教材として利用することが

© 2012 CIEC

可能である[6,7]。

デジタルカメラで撮った画像を，更に動画分析ソフトと併用することで，撮影された物体の運動の位置や速度の時間変化をグラフとして示すことが可能となる。2 次元の運動も分析できるため，放物運動や 2 物体の衝突などの分析でも活用できる[6,7]。

観察の場面では，顕微鏡にカメラを接続し，電子黒板などで映し出すことでクラスで観察物を共有することが可能である。

2.3 授業の展開での活用

電気回路など小さな実験装置での実験をクラス全体に見せるための実物投影機の活用，班ごとの実験結果をまとめるための無線機能付き SD カードを挿入したデジタルカメラの活用，生徒の概念抽出の道具としての電子黒板の利用などがある。

その他，教員と生徒の双方向型授業を実現するための道具としてクリッカーに代表される Audience Response System の導入がある。特に，大学では大人数の講義であったり，生徒にとって受動的な授業であることもあり，テストの成績の良否と実際の科学概念形成が必ずしも一致していないことが明らかになってきた。そこで，クリッカーを利用して授業時間内での生徒の理解度を確認しながら授業を行っていくことで，生徒にとっては授業に参加する能動的授業へ，教員にとっては生徒の理解度を確認しながら授業を進めていくことが可能となった[8]。

3. 中学校における実践的指導力向上の取組

3.1 中学校での実践の枠組み作り

2 章で述べたような演習に基づいた ICT 活用理科授業法を学んできた学生たちが実践的な指導力を身に付ける目的で，県内の中等教育学校と連携し，実際に中学 3 年生を対象に ICT を活用した理科実験授業を行うこととした。実践は，土曜日に行っている「土曜講座」の枠を使用し，教員免許を持っていない学生でも授業を行えるようにした。受け入れる中等教育学校側にとっては，普段の授業ではなかなか取り入れられない理科実験を「土曜講座」で行ってもらうことで，通常授業で学習した内容を深められるようにとのねらいがあった。そこで，大学側では，「中学校で学習している内容がどのように高校で学習する内容や最先端の科学・技術に繋がっているのか理解できること」を授業の核となるように授業づくりを工夫し，単元設定から生徒の科学概念形成に有効な ICT 活用の方法まで検討し，実践することとした。実践は，中学 3 年生を対象に，1 年間で 5 回行い，物理，化学，生物，地学の 4 分野を各 1 回ずつと，大学教員による物理の回の補助である。大学教員が講義を行う回は，大学への進路指導に繋がるような内容を中等教育学校から依頼されているため，授業自体は大学教員が行うが，授業内容である ICT を活用した理科実験の補助として学生が参加している。この取り組みは 2010 年度と 2011 年度の 2 年間で，計 10 回実施した[注]。

学生による研究授業の実践が，教員養成課程で必須とされている教育実習など大きく異なる点は，1 つの授業づくりを 1 カ月程度かけて参加している学生全員で行い，当日の授業も授業者や実験補助者として関わることである。授業終了後には，大学教員，中等教育学校の教員と合同で 1 時間程度の協議会も行っている。日によっては参加できない学生もいるが，原則的として全員参加であり，常時 5 名程度の学生が集まっている。授業実践は必ず実験を含むため，中学 3 年生 1 クラス約 40 名を 6～8 班に分けて実施し，授業者以外の学生は各班に実験補助として担当するようにし，それぞれの学生に役割を持たせた。土曜講座の授業時間は 80 分で，2 クラスである。

3.2 実践した授業内容

10 回の実践について，実施時期と内容，参加した学生数，活用した ICT 機器を箇条書きで示し，授業の内容についても述べる。授業は，黒板を併用する回もあったが，全てパワーポイントを用いて行っている[4]。

(1) 2010 年 5 月実施（物理）

・内　　容：物体の運動の速さと向き
・参加人数：11 名
・ICT 活用：運動センサー

この単元では，記録タイマーのテープを取り付けた台車を水平面や斜面で運動させ，テープに記録された打点から台車の運動を理解させる実験を行う。 テープを切ってグラフを作る作業は一定の教育的効果はあるが，作業だけで時間がかかるという問題点がある。そこで，台車実験を既に行った中学生たちに，同じ実験を運動センサーを用いて行ったどのように理解が深まるのか，アクティブ・ラーニング型授業で行った。台車の運動を予想させ，グラフを予想シートに記入した後で実際に実験を行わせた。生徒たちは，初めて使う運動センサーを用いた実験で，瞬時に台車の運動のようすがグラフで表わされることに驚いていたようすであった。

(2) 2010 年 7 月実施（物理，大学教員）

・内　　容：運動の速さと向き
・参加人数：5 名（教員採用試験のため，4 年生は参加不可）
・ICT 活用：デジタルカメラ，運動分析ソフト

5 月に行った実験を，デジタルカメラを用いた教授法で再び行った。デジタルカメラの画像を運動分析ソフトと同期させ，コマ送りで台車の運動にしるしをつけていくと，台車の運動のグラフ（*x-t*，*v-t*）が動画と同期して表示される。この実験では，人間の目では追えないような瞬時の物体の運動でも，ゆっくりとコマ送りしながら物体の運動のようすが理解できることにある。自分の理解にあわせて何度でも繰り返し分析することが出来ることに利点がある。今回は運動分析ソフトをインストールしたパソコンを大学から持ちこんだため，班で 1 台しかなく，1 人 1 人の生徒が実際にパソコンを触りながら分析した時間が少なかったことが残念であった。学校のパソコンルームに動画分析ソフトをインストールしておいたり，自宅のパソコンで動画分析ソフトが使用できるような環境を整

© 2012 CIEC

えられると，学習内容を補完するような演習が可能となる。

(3) 2010 年 10 月実施（生物）
・内　　容：DNA と生物
・参加人数：12 名
・ICT 活用：Eye-Fi（無線機能付き SD カード）

生物の観察実験では，生徒が見ているものが，教師が見てもらいたいものと同じかどうかがカギとなる。例えば，光合成が葉緑体行われていることを観察する実験では，ヨウ素液でうまく葉緑体が染まらなかったり実験がうまくいかないことも多くあり，実際に生徒が顕微鏡をのぞいてみている実験結果と，教科書に載っている実験結果の写真とは異なることがある。このような，実験結果を共有する必要がある単元では，IT 機器を活用して確認することが重要となる。

この回は，身近なものに DNA が含まれているかを予想し，班ごとに異なる材料を用いて DNA の抽出実験を行った。異なる材料を使ったために，他の班がどのような結果になったのかを，クラスで共有する必要があった。無線機能付き SD カードを内臓したデジタルカメラで実験結果を撮影し，教師用パソコンで集約し，実験結果をクラス全体で共有した。

(4) 2010 年 12 月実施（地学）
・内　　容：燕周辺で見られる地形と地下の構造
・参加人数：12 名
・ICT 活用：デジタルカメラ

中学生にとって，時間や大きさのスケールを実感しながら学ぶことが難しい学問である。授業では，新潟平野の模型を作製し，実際に撮影してきた露頭などの写真を模型の該当位置に貼りつけ，写真に表れている特徴から，地層の傾きや連続性から内部構造を推測し，平野の成り立ちを理解させることをねらいとした。

(5)　2 月実施（化学）
・内　　容：化学電池とイオン化傾向
・参加人数：11 名
・ICT 活用：電圧センサー

電流計や電圧計でも回路に流れる電流，電圧は測定できるが，その時間経過を針の振れから見とることは難しい。様々な金属板を組み合わせて作った化学電池の電圧を電圧センサーを用いて測定させた。

(6) 2011 年 5 月実施（生物）
・内　　容：DNA と生物
・参加人数：11 名
・ICT 活用：デジタルカメラ
　(3)と同様の展開で行った。

(7) 2011 年 7 月（物理，大学教員）
・内　　容：力と運動
・参加人数：4 名（教員採用試験のため，4 年生は参加不可）
・ICT 活用：デジタルカメラ，運動分析ソフト
　(2)と同様の展開で行った。

(8) 2011 年 10 月（地学）
・内　　容：級化構造のでき方
・参加人数：9 名
・ICT 活用：デジタルカメラ

中学までの既習事項の発展として，湖や海での堆積を扱うこととした。砂がどのように水中で堆積していくのか，堆積のようすが観察できるような安価な水槽実験を開発し，生徒実験を行わせた。ここで，堆積された砂は一瞬で水槽内に沈澱してしまう為，どのように堆積されていくのかを 1/1000 秒の分解能を持つデジタルカメラで事前に撮影しておき，コマ送りで再生画像を見せることで，堆積のようすを確認させた。また，砂の粒径によって沈降速度が違うことを実感させる生徒実験も行わせた。

(9)　12 月実施（物理）
・内　　容：なぜ空は青く，夕焼けは赤いのか
　　～光の波動性～
・参加人数：10 名
・ICT 活用：なし

光の波動性をテーマとした。スペクトルを示すようなセンサー類もあるのだが，中学生は幾何光学しか習っていないため，センサー類は使用せずに授業を行った。また，カメラを通すと色も変わってしまう為，画像も制限し，なるべく実物を用いた生徒実験を行った。内容は，「見る」ためには光が必要であること，太陽光は白色光であること，簡易分光器によるスペクトルの観察，夕焼け実験による光の散乱などであった。

(10) 2012 年 2 月実施（化学）
・内　　容：物質の三態変化
・参加人数：12 名
・ICT 活用：温度センサー，実物投影機

中学 1 年で習う物質による沸点の違いを授業の柱とし，導入に液化したブタンの沸騰実験を行った。液化ブタンは試験管に入れており，沸騰している様子を 40 人の生徒に見せることは容易ではない。そこで，実物投影機も併用し，後ろの方に座っている生徒でも反応のようすが良く見えるように工夫した。また，そのときの温度変化のようすを温度センサーを用いて表示し，沸点が極めて低い（−0.5℃）ことを確認させた。

次に，生徒実験として，ウイスキーやワイン，エタノールと水の混合液体の分留実験を行った。ここでは，温度センサーを用いて，加熱の時間変化をグラフ化して見せることで，エタノールと水の沸点に違いがあることを視覚的に理解させた。最後にエタノールやメタノールをビニール袋に入れて熱湯をかけて気化させる実験を通して，物質の違いや物質を構成する原子の違い，それらの構造の違いなどによって沸点などの性質が異なることを結びとした。

4.　養成プログラム修了時のアンケート

このようなプログラムを受講してきた学生のうち，2010 年 3 月に 8 名の学生に修了を認定し，2011 年 3 月に 6 名の学生に修了の認定を行った。ここでは，中学校での ICT 活用の実践授業を 2 年間にわたって行ってきた 2011 年 3 月認定の受講生 6 名に対し，記述式でアンケート調査を行った結果について述べる。

『ICT を用いた授業の組み立てに活用することができるようになりましたか？』という項目については，多くの受講生が具体的なイメージがついてきたようである。以下に受講生からの回答を列挙する。「選択肢の

© 2012 CIEC

1つとしてITCの活用は含まれるようになった。定量的な実験やグラフ化にはセンサーを用いるなど, ICTの利点を理解でき始めたので，これから少しずつ活用できると思う。」,「以前はICTと聞くと，自分だけでは使えないような大掛かりな装置を想像していたが，準備を簡単に行える機器も多くあることが分かった。」,「有効な面と，その難しさの両方を感じることができた。」,「温度センサーや電流･電圧センサーなど，実際に目で見ることのできない現象を説明する際に，IT 機器を使うことで生徒の理解がより深まるように感じた。しかし，センサーを使うことで実際に値が数値化されてしまうことで問題が生じてしまうこと（水とエタノールの蒸留実験では，50℃付近で実際の蒸発が起こってしまう）もあると今年のインターンシップで学んだ。参加する以前は ICT を授業に利用することなど考えもしなかったが，この 2 年間で ICT を使った授業が効果的である場合が多くあることを学び，将来教壇に立ったときに生かしていきたいと思う」,「受講して初めてICTの存在を知りました。授業に活用できるかは少し不安です」,「センサーがついている器具等を知ることができたため, ICTを用いた授業の組み立てはできるようになった。特に，スライドは抵抗なく使うことが出来る」などである。

次に,『どのようなICT機器をどのような授業で使ってみたいと思いますか？』という項目に対しては，実験での活用を挙げた受講生が多かった。「速度センサー, 温度センサー, 電流電圧センサー, 速度センサーなど」,「酸素と二酸化炭素の濃度を測定できるセンサーがあるので、燃焼の実験で数値的な理解を促したい」,「作用・反作用の力や電磁気の分野などの目に見えない化学概念形成において運動分析ソフト（Logger pro）を使ってみたい」,「ハイスピードカメラを用いて，変化をとらえる」などである。そのほか，教師実験や，実験のまとめの部分などでの活用例である，実物投影機を挙げたもの,「書画カメラのように簡単に使えるものは頻繁に使いたい」や，実験結果のまとめでの活用（Eye-Fi）を挙げたものもいた。

電子黒板やパワーポイントの使用についても，生徒がどのように科学概念形成をするのかを念頭に置いて考えている回答もあった。「電子黒板で，児童の考えを流動的な形でクラスに広めることができる（○○さんの授業参観より)」,「子どもたちそれぞれの考えを聞く時に，電子黒板を用いて，考えの共有をし，後からでも見なおせるように使いたい」,「パワーポイントでアニメーションを用いることで，誤概念を防ぐ」などである。

5. まとめと今後の展望

本プログラムに参加した学生は，大学の授業で勉強したICT活用の理論と演習を活かし, 実際に皆で中学3年生を対象に授業を行うといった実践的な方法で理科における ICT 活用指導力を身に付けてきた。特に，センサー類やデジタルカメラを効果的に実験装置として活用し，科学概念形成に役立たせるという点については理解が深まったようである。認定者 14 名のうち 9 名が既に教員として働いている。残りの 5 名は大学院へ進学したが，博士課程進学者 1 名をのぞき皆教員希望である。

理科における ICT 指導力を持った教員養成を引き続き行うと共に，教員として働き始めた方に対しても追跡調査を行い，更にこのような取組の成果と課題を深めていきたい。

謝辞

このプログラムを行うにあたり，2011 年度の(3)～(5)の授業実施に関して平中宏典氏の指導があったことに対し御礼申し上げます。また，教員志望学生の実習先として快く受け入れてくださった中等教育学校の皆さまにも御礼申し上げます。

参考文献

(1) （独）科学技術振興機構理科教育支援センター，“平成20年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書（改訂版）”, http://rikashien.jst.go.jp/investigation/cpse_report_006B.pdf（2012.6.9 アクセス）.

(2) （独）科学技術振興機構理科教育支援センター，“平成20年度高等学校理科教員実態調査報告書”, http://rikashien.jst.go.jp/highschool/cpse_report_009.pdf（2012.6.9 アクセス）.

(3) 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，1 , pp.49-54 (2010) .

(4) 平中宏典，興治文子，“大学生による中学理科の教育実践－実験を中心とした多様なICT活用例とその効果－”, PCカンファレンス論文集，pp.234-237 (2011).
文部科学省，“平成 21 年度学校における教育の情報科の実態等に関する調査結果”
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/07052402/1295101.htm,（2012.6.9 アクセス）.

(5) 総務省，フューチャースクール推進事業, http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/future_school.html,（2012.6.9 アクセス）.

(6) 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・衝突の世界をすっきりと解明－”，CIEC 研究会論文誌，1 , pp.41-48 (2010) .

(7) 畠山森魚，小林昭三，興治文子，“Active Learning 型授業を創新するミリ分解能 ICT 基盤システムの新展開”，PCカンファレンス論文集，pp.412-413 (2011).

(8) 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，57-2，pp.103-107（2009）.

注）2012 年度も継続して行っているが，本稿で扱っている事業は終了したため, 参加学生は本研究室の学生がほとんどである。

© 2012 CIEC

子どもの情報リテラシーの評価手法の提案
-子どもの思考過程の観察を通して-

牧野豊[*1]　小澤理[*2]　島田文江[*3]　田中かおり[*4]　村本治[*5]　福島健介[*6]　生田茂[*7]

Email: ymakino@galaxy.dti.ne.jp

＊１　八王子市立第六小学校
＊２　八王子市立元八王子東小学校
＊３　八王子市立上壱分方小学校
＊４　八王子市立由井第一小学校
＊５　八王子市立城山小学校
＊６　帝京大学教育学部
＊７　大妻女子大学社会情報学部

◎Key Words　情報リテラシー,PISA,小学校

１．はじめに

2009年にOECDが実施したPISAの結果では、「『読解力』の得点については、2006年の調査よりも我が国の生徒の学力は改善傾向にある。しかしながら、トップレベルの国々と比べると下位層が多い。」こと、「読解力については、必要な情報を見つけ出し取り出すことは得意だが､それらの関係性を理解して解釈したり、自らの知識や経験と結び付けたりすることがやや苦手である。」ということが指摘されている。

PISAの結果を受け､文部科学省はこれからの取り組みとして、知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等の育成のバランスを重視した新学習指導要領の着実な実施、その中でも数量や図形の知識・技能を実際の場面で活用する理数教育の充実を求めている。

２．研究の目的

小学生は、算数の学習で表やグラフの読み方や書き方を系統的に学んでいる。しかし、PISA の調査でも明らかなように、基礎的な知識・技能は身に付いているが、それを実生活の場面に活用する力に課題があることが分かっている。

そこで、学習指導要領では特に「算数的活動」という領域を新設し、思考力，判断力，表現力等を育成するため，言葉，数，式，図，表，グラフを用いて考えたり，説明したり，互いに自分の考えを表現し伝え合ったりするなどの学習活動を積極的に取り入れるようになった。)

しかし、本格的に実施されてからまだ間もないこともあり、「どのような課題を与えたらいいのか。」「どのような評価をしたらいいのか。」「そもそも子どもの「読解力」の実態はどうなっているのか。」等の課題が未解決の状態にある。

我々は、算数的活動に着目し、情報リテラシー（情報を適切に読み取る力）の中でも図やグラフを読み取り、解釈し、評価する統計リテラシーの分野に絞って研究を進めたいと考えた。そして、

○　子どもの統計リテラシーの評価手法の提案
○　子どもの統計リテラシーの実態の解明

を目的に研究を進めることにした。

３．授業実践

3.1　授業の概要

今回の授業に用いた課題は、前年にも使用したPISA（2003）の数学的リテラシーの調査問題である(図1)。この問題を子どもに考えさせ、その考えを説明させることを通して、子どもの統計リテラシーの現状を把握しようとするねらいである。授業者（T1）以外に、子どもの考えを聞き取るT2が6名（大学生）、教室を巡回して質問に答えるT3（大学生）1名を配置した。

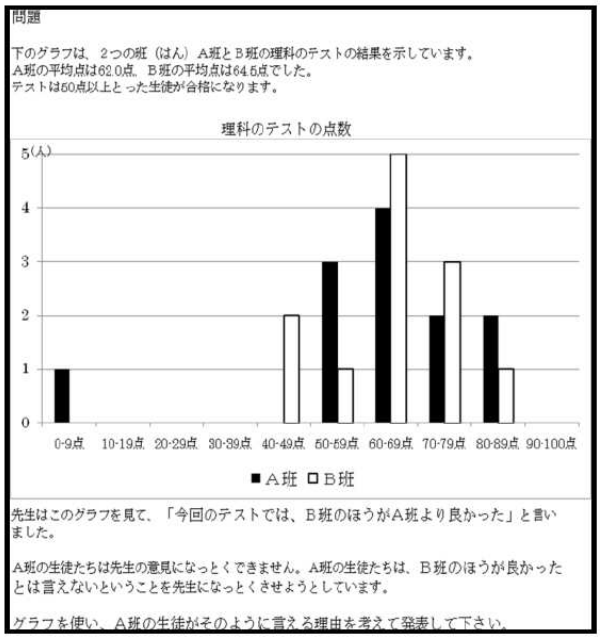


図１　調査問題

今回は、問題の内容を説明した後に、個人活動の時間を 25 分取り、回答を考えたら担当学生に説明に行くように指示をした。担当の大学生と少なくとも１回は話をするように授業を組み立てた。

3.2 授業の様子

© 2012 CIEC

子どもたちの活動には個人差が見られた。積極的に自分の考えを大学生に話しに行く子どももいれば、自分の気付いたところを問題のグラフや余白に記入し、じっくり考えてから考えを話しにいく子どももいた。

また、どのようにグラフを活用し、根拠として示したらよいのかわからない子、まとめることに時間がかかる子、問題を把握するのに時間がかかる子もいた。

学生との対話を繰り返すことによって、子どもの様子に変化が見られた。

２回目の対話では、１回目に自信がなかった子どもも自分の考えが明確になり、意欲的に取り組めるようになった。さらに、自分の考えが整理され、新たな視点が加わり、他の観点に気づく子どももいた。

３回目の対話では、他の観点に気付く子どももいたが、回数にこだわったり、グラフとは関係ないことを指摘したりする子どももいた。

なかなか学生のところに行けない子どもには、「間違いはないから平気だよ」など学生から積極的に声をかけさせ、子どもが安心して対話できるように支援した。

３．評価の手法について

3.1　評価の手法

表1　評価に用いたルーブリック

観点の説明	基礎的な知識理	思考判断	問題解決と表現		関心意欲
	統計的な事象の理解と口頭による表現能力	発見法に対する感覚（何を知っていて、何を得たいのか）	自分の考えを数式、ことば、図、絵などを使ってきちんと説明できてい	主張の根拠となる事柄について、資料から説明が出来る	統計的な事象に関する関心と意欲
3	グラフから正確に読み取った数値を用いて自分の考えを伝える。	複数の根拠を発見し、それらの根拠を比較検討したうえで評価判断をし、説明をしている	資料から読み取った事実の中の数字を用いて自分たちの考えを説明することができる	資料から読み取った事実に基づき、理論だてて自分の考えを説明することができる	一貫した説明を、単語ではなく文を用いて行っている。対話に対して積極的で、質問に対しても正対した回答をしようと努力している
2	グラフから読み取ったことを基に伝えているが、数値の読み取りに誤りが見られる。または、数値の読み取りは正確であるが、その数値が何を示しているのかを十分に理解できていない。	意見の根拠となる事象を複数発見しているが、比較検討あるいは統合はできていない。または単一の根拠の発見で発展性が無い。	関連付けられた根拠の説明に結論のことばはないが、その意図は推測することができる	関連付けられた根拠に一部誤りがある、もしくは不十分である	説明はできるが、質問や対話に対して積極的でない。
1	グラフの読み取りが不十分である。自分の考えをまとめることができていない。	意見の根拠の理解が十分とはいえない。正しく判断しているとはいえない。または評価したり判断したりする作業はできない。	数字や言葉を使って説明しているが、結論がなく意図も読み取ることができない	自分たちの主張と根拠の対応が誤っている	単語が多く、説明も積極的でない。質問されることを嫌がる傾向がみられる。

この問題では、統計的な知識を適用する能力以外に、数学的議論を組み立てる能力、すなわち推論と与えられた情報を解釈し、分析し、その理由や議論を伝え合う活動を進める能力が本質的に求められている。このことは、個人の統計リテラシーを測るのに適切であると考えた。

子どもたちの活動の評価は、統計的な考え方の観点を5つ用意（表3）し、今回の設問に特化して作成したルーブリックを用いたパフォーマンス評価を採用した（表1）。

４．調査結果

4.1　調査対象

調査の対象は、八王子市内小学6年生87名。男女の人数と割合は表2の通りである。

表2　対象の人数

	人数	割合
男	50	57.5%
女	37	42.5%
合計	87	100.0%

4.2　課題解決のための観点の気づきの調査から

子どもたちの課題解決のための観点の気づきの傾向を集計した。（図2）

表3　課題を解決するための観点

1	A班B班の全体の人数を読み取る
2	外れ値に気づく
3	合格者（不合格者）の人数について考えている
4	最高得点群の人数を比較している
5	合格点以上で、各範囲のA班とB班の数の違いに気づく

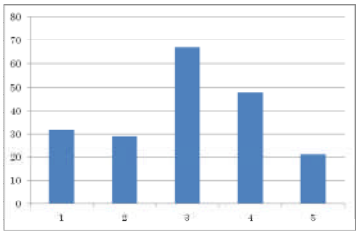


図2　子どもたちの気づきの傾向

人数の多寡はあるが、どの観点にも気づいていることが分かる。その中では3番「合格者の人数について考えている。」に気がついている子どもたちが多い。これを1回しか学生と対話していない子どもと2回以上対話している子どもとに分けて集計した。

表4　学生との対話の回数

1回	42
2回	33
3回	6
4回	5

3番の「合格者の人数について考えている」は1回しか来ていない子どもも2回以上来ている子どももほぼ同じなのに対して、4番「最高得点の人数で考える」5番「合格点以上で各範囲のA班とB班の数の違いに気づく」は2回以上来ている子どもの数が2倍以上開いていることが分かる。

子どもたちは、まず3番に気づいてから自分の考えを展開していき、その後4番5番と気づきながら考えを広げていったのではないかと考えられる（図3）。

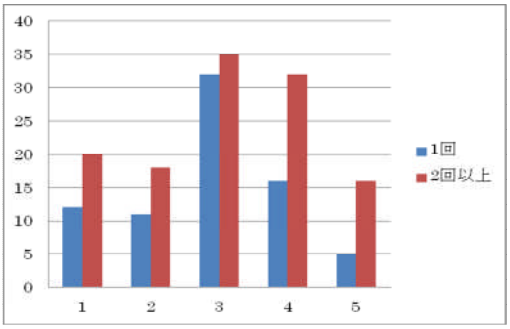


図3　子どもたちの気づきと対話の回数

図4は学生との対話の回数と気づいた観点の数の関

© 2012 CIEC

係を表している。1回しか話しに行っていない子のほぼ半数は1種類の観点しか気づいていないが、対話の回数が多くなるにつれ気づいた観点の数が増えていくことが分かる。ここからも子どもの考えの広がりが見て取れる。

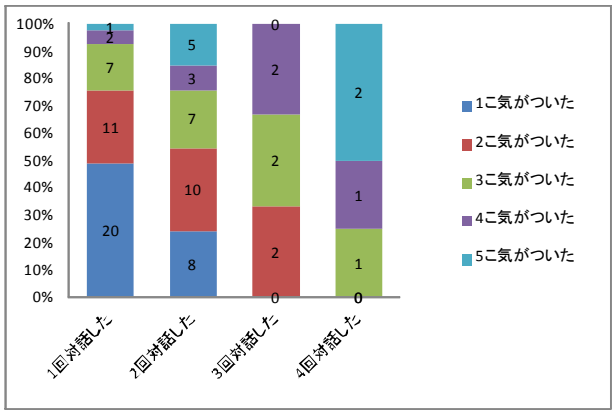


図4　学生との対話の回数と気づきの個数

5つの観点の中で、一番気づいた人数の多かった「合格者の人数について考えている」を見てみると、1つしか観点に気づいていない子どもたちでも半数以上の子どもたちが気づいていることが分かる。逆に、1番少なかった「合格点以上で各範囲のA班とB班の数の違いに気づく」についてみてみると、4つ以上把握しているようにならないと、考えが及んでいないことが分かる。考えが深まり、広がってからでないとなかなか思いつかないのであろう。（図5, 6）

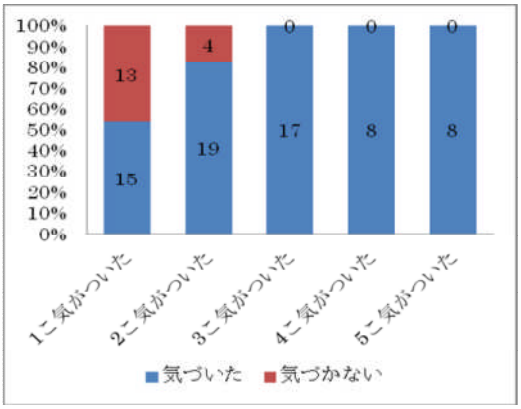


図5　観点の選択と合格者の人数

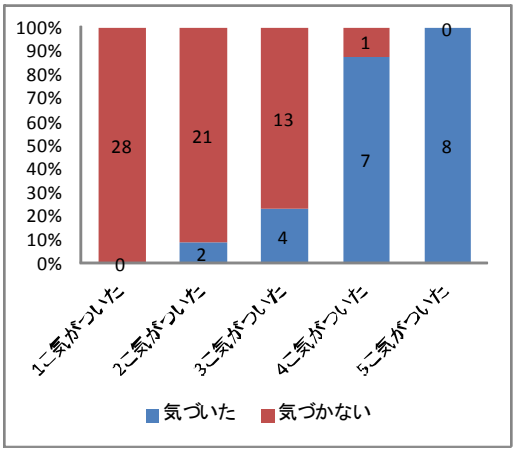


図6　観点の選択と合格点以上の各範囲の違い

4.2.2　ルーブリック評価から

個人ごとの解答をルーブリックに当てはめ、評価を行った。学生のところに自分の考えを話しに来た子たちの内、1回目に来た子たちのルーブリック評価の人数を集計した。（図７）

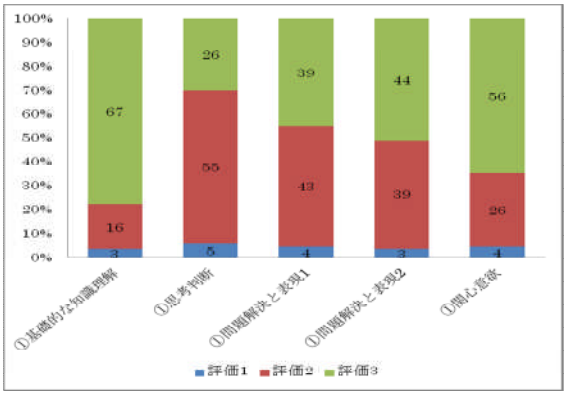


図7　ルーブリック評価の到達度(1回目)

基礎的な知識理解では、67名（77.9%）の子どもがグラフから正確に読み取った数値を用いて自分の考えを伝えていることが分かる。一方、思考判断（複数の根拠を発見しそれらの根拠を比較検討したうえで評価判断をし、説明する。）ができているのは26名（30.2%）しかいないことが分かる。

2回以上学生のところに話しに来ている子どものルーブリック評価の人数を調べると図８のようになった。いずれの項目でも評価の高まりが見られる。特に評価3の人数が低かった「思考判断」「問題解決と表現」で変化が大きいことが分かる。学生と対話する中で考えを広め、深めていくことができたのではないだろうか。しかし、何度も学生と対話をする子どもの中にはルーブリック評価が下がる子どももいた。これは、解答をいくつも考えようとするあまり考えをきちんとまとめることをしないままに学生と対話してしまったためであると考えられる。

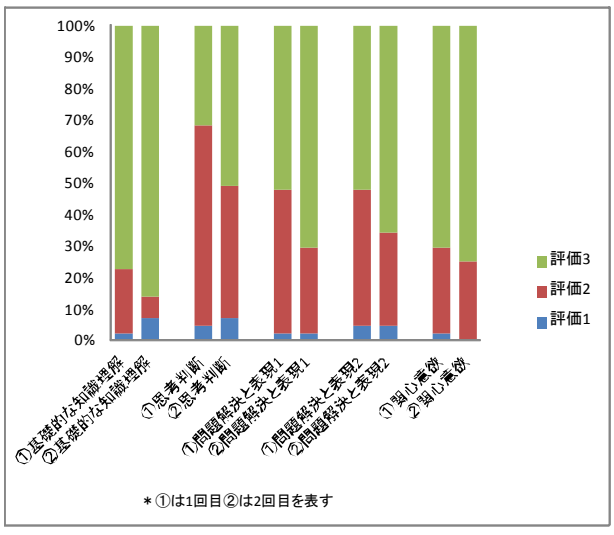


図8　2回以上学生と対話した子どもたちの変化の様子

© 2012 CIEC

4.2.3特徴的な子どもたちの様子

ルーブリック評価の結果から子どもたちの統計リテラシーについて特徴的な子どもたちの様子について述べる（表5）。

1つ目はNo.1,2のように気づきの個数が5の子どもたちである。この子どもたちはルーブリック評価が高い。多くの評価項目が3になっている。しかし同じようにルーブリック評価の高い子どもたちでもNo.3のように気づきの個数が少ない子どもたちもいる。少ない手がかりを基にじっくり考えていたようである。これらの子どもは、この課題を十分に理解し、解釈した上で活用する能力を既に有していると考えられる子どもであると言えよう。

2つ目は、No.4,5のように1回目よりも2回目の方が評価が高い子どもたちである。学生はほとんど聞き役で、話を整理することもほとんどしなかったが、子どもたち自身が話をすることで、考えが整理され解決への見通しをもつことができたのではないかと考えている。

3つ目は、No.6,7のように1回目よりも2回目、3回目の方が評価が下がってしまった子どもたちである。解答を急ぐあまり、自分の考えをまとめきれずに学生の所に行ってしまったり、考えを進めるうちに課題からそれてしまったようだ。

4つ目は、No.8のように評価が低いままで終わってしまった子供たちである。グラフから読み取るという活動がなかなかできず、心情的なところにこだわってしまったようである。学生からの声かけでようやく4回目になってグラフの数字に目を向けることができた。

表5　特徴的な子供たちの様子

	1回目					2回目					3回目					4回目								
No.	①基礎的な知識理解	①思考判断	①問題解決と表現1	①問題解決と表現2	①関心意欲	②基礎的な知識理解	②思考判断	②問題解決と表現1	②問題解決と表現2	②関心意欲	③基礎的な知識理解	③思考判断	③問題解決と表現1	③問題解決と表現2	③関心意欲	④基礎的な知識理解	④思考判断	④問題解決と表現1	④問題解決と表現2	④関心意欲	AB全体の人数	外れ値	合格者の人数	最高得点	合格点以上の各範囲の違い
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3											○	○	○	○	○
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3											○	○	○	○	○
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3											×	×	○	○	×
4	2	2	1	1	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3						○	○	○	○	×
5	2	2	1	1	3	3	2	2	2	3											○	×	×	○	×
6	3	2	2	3	3	1	1	1	1	3											×	×	○	×	×
7	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	1	2	1	3	○	×	○	○	○
8	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	×	×	×	×	×

5.まとめ

①我々の取り組みの成果として、基礎基本となるグラフからの読み取りでは、80%近くの子どもたちが正確に読み取れていることが分かったことがあげられる。しかし読み取った数値の解釈となると子どもの到達点はいくつかに分かれている。1つ目はルーブリック評価の高い子どもである(19.5%)。2つ目はルーブリック評価が高まっていった子どもである（21.8%)。こうした子どもに対しては、「算数的活動」の機会を多く与え、表現する機会を多く作ることが有効であると思われる。3つ目はルーブリック評価が高くない子どもである。この全体の6割近い子どもについて分析をすすめ、どのような課題を与え、どのような支援をしていったらよいのか明らかにしていくことが今後必要であると考えている。子どもの到達点によって取り組ませる課題を工夫し、どのように支援していくのが適切なのかを明らかにしていくことが子どもの統計リテラシーを育成していくために必要であると考えている。

②学生との対話の回数が増えるに従い、子供たちの考えに深まりや広がりが見られる。これは、学生との対話を通して自分自身の考えを深めたり広げたりすることができたことを示している。

③子どもの現状を把握するためのパフォーマンス評価の有効性は確認できた。しかし、これを通常学級で担任一人で実施することはできない。今後の課題として、子ども自身が、自分の推論や思考を振り返り、チェックできる仕組み＝振り返りチェックシートなど、を作成していくこと、その「精度」を高めていくことなどが求められよう。

参考文献

(1) OECD生徒の学習到達度調査
Programme for International Student Assessment
～PISA2009年調査分析資料集～，国立教育政策研究所

(2) 青山和裕：“日本の統計教育改善の方向性についての検討”，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) 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）

(5) 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－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）

(6) 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

(7) 小学校学習指導要領，文部科学省

(8) 小学校学習指導要領解説：算数編，文部科学省

(9) 中学校学習指導要領：数学，文部科学省

(10) 中学校学習指導要領解説：数学編，文部科学省

© 2012 CIEC

小学校図画工作科における映像表現のカリキュラム開発

尾池佳子[*1]　菅千尋[*2]　三澤一実[*3#1]
oikeyoshiko@hachioji-school.ed.jp

*1：八王子市立下柚木小学校
*2：八王子市立由木西小学校
*3：武蔵野美術大学教職課程

◎Key Words　アニメ　小学校

1.　はじめに

映画やアニメ、CM など、現代の子どもたちは普段から数多くの映像作品に接している。映像は実はとても身近な表現媒体なのだ。今まで小学生の映像実践というとクレイアニメなどがあるが、編集作業を伴うためPC に慣れない教員には扱いづらい部分もあった。

筆頭著者：尾池佳子も、以前、小学校6年生でのクレイアニメーション製作[#2]や手描きの絵を映像編集ソフトで動かすパラパラアニメーション製作についての研究を8年間に渡って行い、過去のPC カンファレンスでも実践報告を行ってきた。この研究の成果は、市内小中教員向けの夏休みの研修会を行ったり、全国発表するなどしたりして普及を図ったが、使用する機材が高価、教員に編集技術が必要など、敷居が高く広がらなかった。このことから、もっと取り組みやすい映像の授業を模索しはじめた。

ここでは、平成23年度行った《3年生：うごきだす、はなしだす～命をふきこもう30秒間なりきりムービー》や《5 年生：はっぴょう名人を使ったパラパラアニメの製作》の授業実践について報告し、次の学習指導要領改訂を視野に入れた今後の研究計画についても言及する。

2.　デジカメのムービー機能を使った映像表現

2.1　題材について

平成23年2月19日、所沢市教育センター研究員発表会で、小学校5年生のデジカメムービーを活用した「作品紹介」(1)を知った。内容は、子どもが自身の作品を撮影しながら製作意図を語るものである。

これをヒントに、子どもたちが自分の作品を主人公にした《30秒デジカメムービー》を撮影する映像作品の製作と鑑賞の授業を考えた。動画機能を使うことで簡単に撮影・鑑賞を行うことができるようになった。デジタルカメラという、どこの家庭にでもある道具を用いることにより、子どもたちにも映像表現を身近に感じてほしいと考えた。そこから、子どもたちが自分の木工作品を主人公に「30 秒間デジカメムービー」を撮影するという、映像作品の製作と鑑賞の授業が生まれたのである。

これには、以下のような良さがあると考えた。今まで小学生の動画の実践としてあった「クレイアニメーション」や「パラパラアニメ-ション」と異なり、編集作業をしないのでPC に慣れない教員も指導できる。さらに、その場でつくった仲間たちと一緒に鑑賞し合ったり、作品を確認し再度修正し取り直したり、記録しておいて別の場所で他学級、他学年、他校、保護者、地域・・・など多くの人たちと鑑賞し合ったりすることも可能である。YouTube での作品発表も視野に入れられる。作品を介して、様々な人々との交流、学び合いへの発展の可能性がある。

そして、デジタルカメラの進化により取り扱いが簡便化しており、小学校3, 4年生でも十分に実践が可能であり学習成果が期待できると考え、中学年で実践することにした。

2.2　実践の経過

東京都図画工作研究大会、南多摩大会（日時：平成23年12月16日、場所：多摩市立豊ヶ丘小学校、参加者800余名）で八王子市授業4グループ（6, 7ブロック）として公開授業を行うとともに、大会分科会で研究成果を発表した。

南多摩大会提案に向けて、平成23年5月13日鑓水小学校4年1組、6月15日鑓水小学校4年3組、9月28日中野北小学校3年1組、11月16日由木西小学校3年1組と計4回の検証授業を行った。

最終的には、以下の内容で、公開授業を行った。

題材名
《うごきだす　はなしだす　～命をふきこもう30秒間なりきりムービー～》
A表現1（2）　　B鑑賞1（1）

© 2012 CIEC

題材の目標

木を材料に工夫してつくった「小さなわたし」を登場させる約30秒の映像作品をデジカメのムービー機能を使って撮影し、相互にそれぞれの作品を鑑賞し、面白さや楽しさを感じ取ったり、感じたことを話したりしている。

表1　題材の評価規準

ア 造形への関心意欲態度	①	木材に釘を打ったり、その他の材料と組み合わせたりして、映像作品に登場させる自分の分身をつくることを楽しもうとしている。
	②	デジカメのムービー機能を使って撮影することを楽しもうとしている。
	③	自分たちや友人の作品の面白さを感じ取ろうとしている。
イ 発想や構想の能力	①	木材に釘を打ったり、その他の材料と組み合わせたりしながら、映像作品に登場させる自分の分身「小さなわたし」にふさわしい形や色などを思い付いている。
	②	自分がつくった「小さなわたし」にふさわしい場面をイメージしている。
ウ 創造的な技能	①	手などを働かせて用具を使い、釘を打ったり、他の材料を組み合わせたりして、つくり方を工夫している。
	②	自分が伝えたいことが伝わるように工夫して撮影している。
エ 鑑賞の能力	①	木材に釘を打ったり、他の材料と組み合わせたりしながら、材料や用具の特徴、組み合わせの面白さを感じ取っている。
	②	自分たちや友人の映像作品を見て、表現の面白さ、楽しさを感じ取ったり、感じたことや思ったことを話したりしている。

材料・用具、場の設定

○ 角材、釘、金づち、釘抜き、きり、
はさみ、布、色紙、ひも類、接着剤
紙やすり、木工用ボンド、
ポスターカラーマーカー、
○ デジタルカメラ２２台、ノートPC６台（取り込み用５台、検証授業VTR上映用１台）、
電子黒板２台、ビデオカメラ、
段ボール箱、三脚（大）６台、
mini三脚２０台、電源タップ、
布粘着テープ
○ ワークシート、ふきだし用の紙、
わりばし、水性中字ペン（黒）

表2　指導計画

	学習内容
第１次 第１・２時	参考作品を鑑賞し、デジカメムービーの製作方法を知る。 ・木材に釘を打ったり、他の材料と組み合わせたりして「小さなわたし」をつくる。 ・個人で、または、友人と意見を出し合い、「小さなわたし」が主人公のムービーの内容を考える。 ・作品の内容を表現するための「小さなわたし」の形や色を工夫する。 ・木材の特徴をいかして、内容にふさわしいキャラクターを工夫して製作する。
第２次 第３・４時	・デジカメのムービー機能を使って30秒間なりきりムービーをつくる。 ・撮影した「小さなわたし」の鑑賞会を行い、自分たちの作品のよさや面白さを感じ取る。 ・感じたことや思ったことを話したり、友人と話し合ったりするなどして、いろいろな表し方による感じの違いをわかる。

図１　南多摩大会公開授業・撮影の方法

2.3　成果と課題

「子どもに何を学ばせたいのか」ということを明確にするため、子どもたちに撮影をする時の条

© 2012 CIEC

件を提示した。①カメラは固定。②サイレントで撮影をする。③どうしても一言話したい時はふきだしを使って言葉を見せる、の３つだ。

授業が始まると、子どもたちはデジカメをおそるおそる持ちながらも「早く撮りに行こう！」と目をキラキラさせて撮影に出かけて行った。一人で撮影する子もいれば、2･3 人のグループもいる。始めは①②の条件で撮影を行い、一回撮影をしたら PC に取り込んでもらい、モニターで客観的に自分の作品を見てみることにした。すると、「次はこう動かしてみようかな？」と各々考え始めるようになっていった。そこに条件③も加えることで、「小さなわたし」に何をさせたいのか、動きにより具体性が出てきたのだ。授業の内容に条件をつけスリム化することによって、子どもが自らイメージをしっかりと持ち動きの工夫を行うようになった。ただ「ごっこ遊び」になってしまっていたものが、「作品」へと変わっていったのだ。

図２　撮影のようす

撮影を進めるうちに、子どもたちが自分の世界に入り込んでいく様子が見て取れた。デジカメをのぞく姿勢と「小さなわたし」を動かす姿勢が次第と低くなり、いつの間にか「小さなわたし」と同じ目線になっていく。「小さなわたし」は「わたし」によって命をふきこまれ、映像の中で生き生きと動き出すが、もしかしたら子どもたちがモニターを通して見ていたのは、自分自身だったのかもしれない。それはまるで、作品と子ども自身がひとつになっていくことのようにも思えた。

本題材の、木材を使ってつくる「小さなわたし」の製作では、子どもたちは、30 秒のムービーの主人公・自分の分身をつくるという目的を持つことで、より自主的、積極的に表し方を工夫するようになる。そして、デジタルカメラのファインダーを覗くことで、子どもたちは、自分たちの世界に入り込み、自ら進んで「小さなわたし」に物語を語らせる。映像化することで、「小さなわたし」は、命をふきこまれ、画面の中で動きまわり話をする。また、友人と一緒に撮影することで、一人一人の活動だけでなく、友人との関わりも活発になっていく。さらに、その映像作品を共に鑑賞することで、感動は共有されていく。この一連の活動を通して、子どもたちは、自分がつくった作品への愛着を深める。

中学年で実践した結果、子どもたちは自分たちの世界に入り込みすぎてしまい、見せることを意識して撮影できない場面が見られた。これは、中学年の発達段階に起因するものと考えられる。高学年であれば、アングルなど、より映像表現としての工夫が見られるのではないかと感じた。そこで、今後は高学年での本題材の実践、検証をしてみたい。

3.　はっぴょう名人を使った２コマアニメ

3.1　実践の経過

平成 23 年 10 月に、八王子市立鑓水小学校 5 年生 170 名で行った。

製作に使用した PC 環境

・ PC（WindowsXP ） 40台

製作に使用した PC 周辺機器

・ スキャナー　Fujitu スキャンスナップ s1500
・ USB メモリ 250MB 1 個
・ プロジェクターEPSON

製作に使用したソフトウェア

・ はっぴょう名人（じゃすとすまいる３、ジャストシステム株式会社）

製作に使用した材料、用具

・ 描画材（鉛筆、サインペン、色鉛筆）
・ 上質紙（B5 白）

① 参考作品を鑑賞し、2 枚で作るパラパラアニメの製作方法を知る。(15 分)
② 白上質紙（B5）に絵を描く。(75 分)
・ 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。
・ 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。(90～180 分)
・ 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。
⑤ 鑑賞する。(45 分)
・ 全員の作品を互いに鑑賞し合う。
・

3.2　成果と課題

どこの学校のパソコン室にもあるプレゼンテー

© 2012 CIEC

ションソフトを使うことで、どこの学校でも実践可能である。編集をしないので、短時間での実践が可能である。２枚という最小限の枚数で制作したことで、子どもたちは、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工夫していた。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どももいた。

環境面での課題としては、プレゼンテーションソフトを使ったため、作品を持ち帰ったり、家庭の TV で再生､鑑賞したりすることが難しい点がある。

また、指導上の課題としては、色鉛筆で彩色させたため、不鮮明な印象の作品が多く見られた。彩色にはマーカーを使用させたほうが良かったかもしれない。場面の違う２枚を描いた紙芝居のような作品が中には見られたことは、アニメーションの原理の理解不足によるものである。導入時の製作方法の提示の工夫や、アイディアスケッチの段階での個別指導の徹底が必要と感じた。

4. おわりに

4.1 今後の研究方針

八王子市内 70 校のうち 16 校[#3]の図工専科が、本研究に参加することで､全 25 学級の大規模校から、各学年単学級の小規模校まで、また実践する図画工作専科も、新規採用の若手から、まもなく退職のベテランまで幅広い年齢層とメディア活用能力の教員が揃っており、まさに多様な教育環境の様々な学校で授業実践研究を行うことができるのが私たちの利点である。

この利点を生かして、低中高学年別に、発達段階に応じた一般化しやすい様々な映像表現の題材を開発する。

また、八王子市小学校教育研究会図画工作部の一斉研修会などを活用して、広く八王子市全体に継続的に研究成果の発信が可能である他、今回のような全国発表の機会も設け普及に努める。

4.2 今後の研究計画

本研究は､第 38 回パナソニック教育財団実践研究助成『 一般 』を受け、デジカメムービーだけでなく、発達段階に応じた一般化しやすい様々な映像表現の題材を開発する実践研究を行い、最終的には、映像表現のカリキュラム作成を目指すものである。

平成 24 年度は、まず、デジカメムービーの授業実践を、高学年向きに進化させ検証する。(公開授業予定・平成 24 年 11 月 7 日八王子市立下柚木小学校 5 年生)

また、中学年、低学年では、発達段階に応じた映像表現につながる題材を考え、本研究参加各校で授業実践する。

その授業実践結果をもとに、映像カリキュラム第一案を作成する。授業実践の１～２本は、八王子小学校教育研究会一斉研修会の際、公開する。研究結果は、授業実践記録、および児童作品などを DVD にし、報告書とともに市内小学校を始め、東京都教育委員会、都内区市町村教育委員会へ配布する予定である。

平成 25 年度は､その映像カリキュラム第一案をもとに、各校で授業実践を行い検証し、映像カリキュラム第二案を作成する計画である。

4.3 なぜ、今、小学生に映像なのか

映像は､圧倒的な伝える力を持っている｡「表現」としての映像は人の心をうごかし、人の心を感じさせる力を持っている。映像を、子どもたちの表現手段として使わせてみたい。

「鑑賞」として考えてみたときに、ほとんどの家庭にテレビがあり、子どもたちは毎日、映像を見て育っている現代社会において、映像を鑑賞する力を身につけることは､とても大切なことである。「鑑賞する力を高める」ためにも、映像の作り手となることは、重要である。

我々の研究が実を結び､次の学習指導要領には、小学校・図画工作科にも映像表現が入ってくることを願っている。

#1 三澤一実=現行学習指導要領解説図画工作編作成協力者
#2 平成 20 年告示学習指導要領より、図画工作科では、中学校技術科への繋がりを視野に入れ、作品せいさくは、制作ではなく、製作を使うようになった。
#3 尾池、菅以外の本研究参加者（所属校）
松野一也（中野北）、梅田勝裕（松が谷）、福地里美（片倉台）、森山暁生（高嶺）、山崎由佳（宮上）、吉﨑達也（由木中央）、関口智恵（鹿島）、栗原薫（中山）、和田優子（秋葉台）、傍島薫（別所）、原田友美（川口）、大木紅葉（館）、高橋晶絵（清水）、穴澤智子（浅川）

謝辞１本研究は平成 24 年度第 38 回パナソニック教育財団実践研究助成『 一般 』を受けている。
謝辞２都図研大会検証授業および大会当日授業については、武蔵野美術大学に、デジタルカメラを１６～３４台貸与された。
謝辞３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。

参考文献

(1) 埼玉県所沢市教育委員会平成 23 年度研究員研究 小学校図画工作科「自分をつくる」(2010)
http://www.tokorozawa-stm.ed.jp/center/kenkyuu/jisyuken.html
(2) 東京都図画工作研究大会第 50 回南多摩大会 研究紀要（2011）
(3) 東京都図画工作研究大会第 50 回南多摩大会 研究報告書（2011）

© 2012 CIEC

共通関連事項から記事類似度を測定する トピックマップ駆動 wiki の試作

松浦執[*1]・内藤求[*2]・豊田弘巳[*3]
Email: shumats0@gmail.com

*1: 東京学芸大学教育学部基礎自然科学講座
*2: （株）ナレッジシナジー
*3: 町田市立本町田東小学校

◎Key Words Topic Maps, Wiki, Tanimoto Similarity

1. はじめに

近年、児童やその家族、教師や学校を取り巻く状況の変化が激しく、児童が安心して学べる学級を運営することが困難な状況に陥るケースが少なくない。また初任者教員の多くが、学級運営に関する悩みを持つことが報告されている [1]。平成 19 年度からは特別支援教育が通常の学級でも実施されるようになり、教師には、発達障碍への対応など、さらなる知識・技能の習得が求められている。児童の状況をアセスメントし、問題を可視化するとともに、様々な問題やその解決のための知恵を交換しあうことによって、教師自身の気づきを触発するメディアの必要性が高まっている。

本研究では、上述の背景に対する実践研究として、教師の悩みと知恵の集積所となる、教師の wiki, ”せんせい foilo”[2]の構築を試みた。投稿はあまり長くない文章を原則としたが、それでもその内容は多岐に関係する。そこで、様々な観点から記事を特徴付け、記事を多面的に検索可能にする必要がある。このような目的で、情報の整理と検索のための ISO 標準(ISO/IEC 13250)[3]の一つである Topic Maps を用いた。

2. 構築方法

2.1 Topic Maps

Topic Maps は情報の整理と見つけやすさの向上のための indexing 技術であり、また知識のモデル化が必要となる際に有益な技術である。Topic Maps ではあらゆる主題を topic とし、その主題間の関連（association）を様々に定義することによって、多次元的な情報構造を柔軟かつ容易に構築することが可能になる。具体的な情報資源は、各 topic にその出現（occurrence）として結合する [4]。利用者は目的とする主題を検索したり、興味をもつ関連にそって主題間を探索したりする形で検索を進める。Topic Maps は、多様で異質な諸主題や、その間の関連の構築に対して、柔軟な拡張が可能であるという特徴がある。

2.2 開発環境

Topic map の構築および、構築した topic map で駆動する web の開発・運用にはオープンソースの Ontopia を用いた [5]。Topic map は PostgreSQL データベース上に構成、保存した。Ontopia では、Apache Tomcat サーバーをベースに、topic map を tolog クエリ言語で検索してクライアントに出力する。Web ページは主として tolog タグライブラリと java を用いて作成した。

2.3 “せんせい folio”での記事の特徴付け

投稿された記事について関連記事を検索したり、関心のある内容の記事を見つけやすくしたりするためには、記事の特徴づけが必要である。特徴付けの方法として、例えば、記事の文字列を直接解析する方法や、投稿者自身に記事入力とは別に記事の位置づけを依頼する方法などが考えられる。

”せんせい folio”では、記事内容の特徴付けのために全部で 86 の項目を設けた。投稿者が記事を書いた後に、その記事が関連すると思われる項目を選択する構成を採用した。投稿画面を図 1 に示す。投稿者がどの範囲をまでを記事に関連すると認識するかについては、投稿者自身に任せた。この方式を系統的に構築し、かつ拡張や構造の修正を行いやすくするために topic map 駆動 web サービスを用いた。この項目は下述するように、subject topic type の instance 群として本システムの topic map の中に設定した。

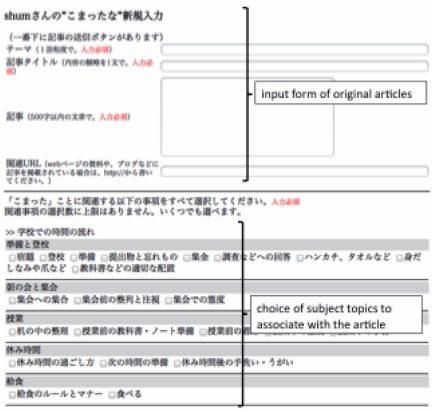


図 1 “せんせい folio”の投稿画面。下側が関連事項を選択するエリア。

2.4 “せんせい folio”の topic map

”せんせい folio”の topic map は大きく article topic と subject topic に分かれる。前者は記事一つ一つをトピックとして位置づけるものであり、後者は児童の能力、振る舞い、学校の時空間などのカテゴリーに分けた種々の「観点」をトピックとしたものである。この「観

© 2012 CIEC

点」の個々の具体的な topic instance が、前節で述べた、記事の特徴付けのための選択項目に相当する。

Article topic については、さらに図2の4つの topic type に分類し、記事のカテゴリーごとに、「教師の悩み(cares_article)」「教師の知恵(suggestions_article)」「役立つ規則(rules_article)」「教師のとっさの一言(teachers_word_article)」と名付けた。この4区分は必ずしも排他的分類ではなく、書かれた記事は複数の区分の内容を持つことがあり得る。初期段階の設計でこれらの区分を設定したのは、分類整理のためというよりも、それらの観点から投稿する動機付けのためという機能指向の分類である。実際に記事を投稿すると、article topic instance が生成され、タイトルや記事本文はその instance に結合された occurrence として記録される。

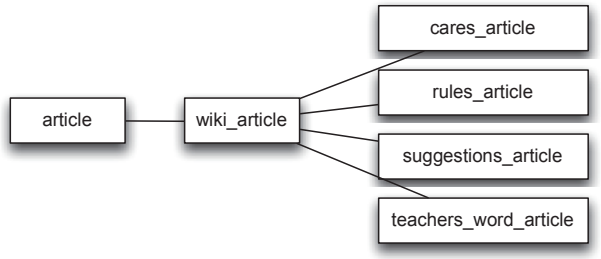


図2　Article topic type の階層

一方、記事を書いた後に、記事を特徴づけるための選択項目に対応するのが、subject topic type の instances である。Subject topic type の分類を図3に示し、そのうちの competence type の instance を例として表1に示した。記事に関連づける subject topic は、article_subject と article_situation の2つに分類した。

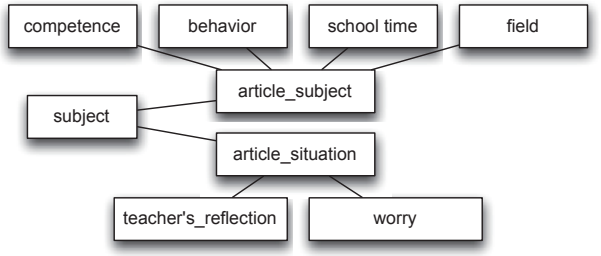


図3　Subject topic type の階層

このうち article_subject は記事の内容を特徴づけるものである。Competence type は児童の能力についての観点であり、behavior は児童の問題のある振る舞い方、school time は登校から下校に至るまでの学校での特徴的な場面、field は学校や家庭その他の空間的な場の分類を示す。

もう一つの article_situation は記事の内容を直接特徴づけるのではなく、記事を書いている先生がどのような思いでその問題を考えているか、不安を抱えている主体は誰であるか、という内容の topic type である。

記事文書を occurrence に持つ各 article topic instance は、投稿者によって選択された subject topic instance と関連づけられる。この関連タイプを Article_related_with association type と名付けた。各記事(article topic instance)は Article_related_with association によって、subject topic instance のある集合と関連づけられる。この集合が、関連づけられた記事を特徴づけるものと考えた。

2.5　記事の類似度測定

表1　Competence type のサブタイプとインスタンス

Category	Competency types	Indications
Physical strength	Posture	Standing and sitting postures
	Group gymnastic skill	Ball games, group games
	Individual gymnastic skill	Run, jump, apparatus gymnastics
	Health	Likes and dislikes in food, illness
Intelligence	Reading skill	Reading aloud, comprehension, Kanji
	Writing skill	Writing letters, figure, sentences
	Arithmetic skill	Arithmetic
	Logical thinking	Vocabulary, comprehension, thinking, expressing
Willingness	Expressiveness	Smiling, laughing
	Perseverance	Tenacity
	Will for living	Positive thinking, not depressed
	Will to act	Positive attitude
Practice	Cooperation with friends	Play with friends
	Cooperation in work	Act in cooperation
	Roles in daily life	Day duty, activity in charge
	Rules in daily life	Following rules
Communication	Listening to	Looking at, listening to others
	Assessment of situation	Behave according to the situation
	Expression	Tell others what the child feels or thinks
	Sympathy	Guess what others feel

“せんせい folio”では、subject topic およびその階層をもとに、選択した subject topic に関連づけられた article topic instance をリストする。これは subject topic によるナビゲーションである。

さらに、2つの記事に関連づけられた subject topic の和集合に対する積集合の割合を、2つの記事の類似度として定義した。この類似度は Tanimoto Similarity と呼ばれる[6]。即ち、ある article topic instance a に subject topic instance の集合 A が関連づけられており、別の article topic instance b に subject topic instance の集合 B が関連づけられているとするとき、記事 a と b の Tanimoto Similarity を次のように書くことができる。

$$T_{ab} = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} .$$

この値により記事の類似度を評価した。

図4は単独の記事表示のページの例である。左側の

© 2012 CIEC

垂直ナビゲーションは subject topic の分類であり、その subject topic に関連づけられた記事のリストページへのリンクである。上部の水平ナビゲーションは、登録利用者ごとの記事の新規作成、更新、リストページなどへのリンク、および全体の記事の類似関係表示ページなどへのリンクである。中央のコンテンツ・エリアでは、単独の記事内容と、類似する記事のリスト、記事へのフィードバック入力、その記事に関連づけられた subject topic instance のリストを示した。類似記事として表示するための基準値の設定については以下に議論する。

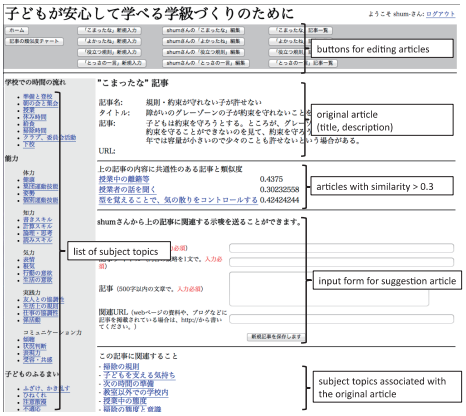


図 4　単独の記事の表示と、類似する記事リスト。

3.　結果と考察

図 5 は投稿数が 102 件の時点での、記事に関連づけられた subject topic instance の数（以下関連項目数と表記する）のヒストグラムを示したものである。選択肢となる subject topic instance の総数は 86 アイテムである。実際の関連項目数は 3 件が最も多く、ついで 4 件、2 件であった。関連項目数がこの程度の小数であると、記事が特定の subject topic によって特徴づけられてしまうことになり、記事の多面性や、関係のひろがりにおける特徴付けがないことになる。総数で 86 ある subject topic instance のなかには、同じカテゴリー内で排他的な関係に近いものもある。しかし、投稿されている事象は様々な場面や能力と関連を持ち得るものが少なくない。投稿者に、よりひろく関連づけを求めることが必要である。

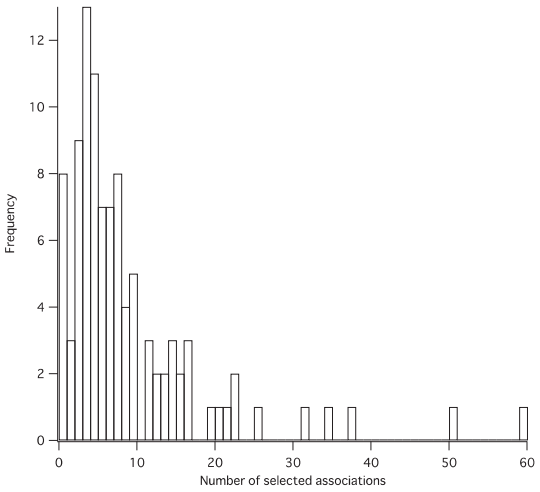


図 5　投稿記事に関連づけられた subject topic の数の分布

図 6 は、すべての記事のペアについて Tanimoto 類似度を計算し、類似度の値のヒストグラムを示したものである。縦軸は頻度の対数値を表示した。類似度が 0 とは、共通の関連づけられた subject topic を持たない記事ペアであることを意味する。類似度 0 のペアが全体の 64.7%にのぼり、類似度が 0.1 から 0.3 の範囲のペアが全体の 33.5%であった。類似度の頻度分布は、図に見られるように、類似度の大きいものほど、ほぼ対数的にペア数が減少していた。

この頻度分布から、類似記事としてリストするための類似度の基準値も低い値に設定せざるを得なかった。現状では暫定的に類似度 0.3 以上の記事をリストしている。類似度 0.3 以上でリストされるのは、全体として 5.6%の記事ペアに過ぎない。

記事ごとの関連数に対して、２つの記事を取り上げたとき、実際どれだけの関連が共通であるかを調べるため、次のようなプロットを試みた。記事のペアごとに、それぞれの関連数の積を横軸にとり、そのペアに共通する関連の数を縦軸にとってプロットした。このプロットが図 7 である。

一般に、各記事の関連項目数が多いほど共通する関連項目も増加するはずである。選ばれる関連項目に偏りがなければ、２つの記事 i, j に共通の関連項目の数 C_{ij}（一致数）は、各記事の関連項目数 m_i、m_j の積 $m_i \cdot m_j$ に比例すると考えられる。さらに、共通関連項目数は、項目の総数（“せんせい foilo” の場合には 86 アイテム）M に反比例すると推測できる。図 7 には M^{-1} の値の勾配を持つ直線を書き入れ、実際のプロットの回帰直線を点線で書き入れた。回帰直線の勾配は、およそ 1/67 となり、$M^{-1} = 1/86$ よりも大きな値であった。

回帰直線の勾配が $M^{-1} = 1/86$ よりも大きいことから、実際の投稿記事では選択される関連項目に偏りがあることが示唆された。

さらに、プロットの分布は $m_i \cdot m_j$ の値が小さい領域

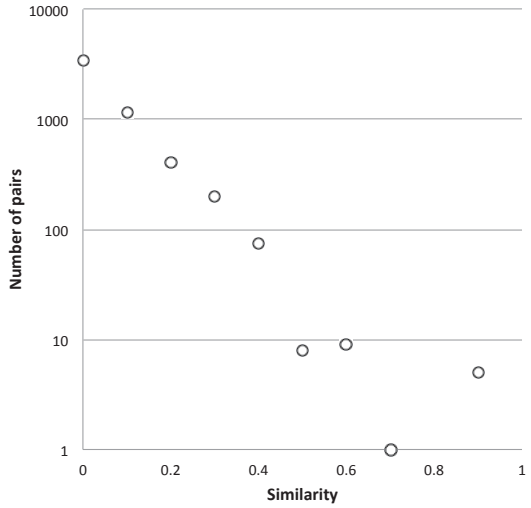


図 6　記事のペアの類似度のヒストグラムを片対数プロットした図

© 2012 CIEC

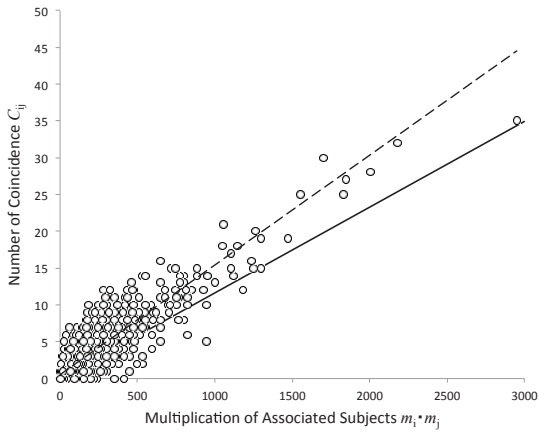


図 7　各記事 i, j のペアについての、記事ごとの関連項目数の積 $m_i \cdot m_j$ に対する、両記事に共通する関連の数 C_{ij}。直線は、勾配 $M^{-1} = 1/86$ を示す。ただし M は関連項目の全数。点線はプロットから最小二乗法により求めた回帰直線を示す。回帰直線の勾配は、およそ 1/67 である。

に集中している。これは図 5, 6 に見られた選択数の少なさに対応する。このことから、選ばれた選択肢の範囲が狭く、特定の話題で類似記事が集まってしまうことが示唆された。

表 2 は図 3 に分類した 5 種類の subject topic type に属する subject instance の数と、実際に各 instance に関連づけられた記事の平均数を示す。例えば、子どもの振る舞い behavior topic type には 7 つの instance が存在するが、各 instance には平均として 6.4 本の記事が関連づけられていたということを意味する。

表 2　記事に関連づけられた subject topic instance の平均数

Subject type	Subject sub-type	Number of instances	Mean number of associated articles
Article _subject	Behavior	7	6.4
	Competence	35	8.1
	School_time	26	8.5
	Field	8	14.8
Article _situation	Teacher's_reflection	5	19.4
	Worry	3	31.0

Article_subject についての平均関連記事数は、Field topic type が最も多い。すなわち、どのような場に関連する記事かということについては、比較的には特徴付けが積極的に行われていることを意味する。

一方、Article_situation については、平均関連記事数が Article_subject に比べて大きくなっている。こちらは項目の排他性も小さく、記事の具体的内容によらずに選択することができる。このため、関連事項の選択において、平均的に Article_subject topic よりも Article_situation topic の選択をしやすいという傾向が生じていたと推測される。

記事の類似性を特徴づけるためには、記事の固有性を適切に表現する必要がある。一つの記事は、投稿者の視点として、あるスケールの粒度を持つものと考えられる。この粒度よりも微視的な粒度で特徴づければ、多面的な特徴が表現できる。また、2 つの記事を比べるとき、微視的粒度での特徴づけの組み合わせにおける共通性の度合いとして類似性を定義できる。一方、個々の記事の差異を超えた粒度での特徴付けでは、類似性の有無を抽出するデータが得られない。

現状の、投稿者による subject topic instance 選択の仕方では、Article_situation topic の選択の比重が高くなってしまい、その結果、類似性を持つ記事の抽出という意味では十分な効果を発揮するに至っていないと思われる。

特に、選択数が 3, 4 アイテムと小数の場合で、そのうち 1, 2 アイテムが Article_situation topic instance である場合には、それらの一致による類似度への寄与が高くなり、粒度の小さい Article_subject topic instance による細かな特徴付けが類似度の評価に寄与しがたい。

これらのことから 2 つの課題が考えられる。第 1 は、特徴付けの粒度に応じて、類似度計算への寄与率を調節することである。第 2 は粒度の小さい Article_subject topic instance をより積極的に、かつより低い負担で選択できるように工夫する必要がある。そのための、馴染みやすく、また関心を引きやすいインタフェースを制作する必要がある。

4.　おわりに

現場の教師の悩みや知恵を集め、関心のある主題にまつわる投稿を見つけやすくし、また関連する記事を検索しながら、閲覧者あるいは投稿者自身がなんらかの気づきを得やすい wiki サイトを目指して、Topic Maps 技術を利用した wiki のパイロットケースを作成した。投稿記事の特徴づけをするために、投稿者自身に記事に関連する事項の組を作成してもらい、これに基づいて記事の類似度を測定した。

現状では、記事に対する特徴付けのための、小さい粒度の関連数が少ないことにより、類似度の値が低い記事ペアが多くなっている。より気づきの得られやすい検出を実現するためには、まず記事をよりよく特徴付けすることが必要条件である。記事を書くだけでなく、これを特徴づけることに関心が持てて、かつその負担を低くすることが課題である。

謝辞

本研究は科研費（24501042）の助成を受けている。

参考文献

(1) 西田晋, http://www.edu.city.kyoto.jp/sogokyoiku/kenkyu/outlines/h21/pdf/541.pdf.
(2) "せんせい folio". http://tm.u-gakugei.ac.jp/ca/k/.
(3) JTC 1/SC 34, http://www.itscj.ipsj.or.jp/sc34/.
(4) Ontopia code google.: http://code.google.com/p/ontopia/.
(5) Pepper, S.: The TAO of Topic Maps, http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tao.html#d0e632.
(6) Rogers, D. J., Tanimoto, T. T.: A Computer Program for Classifying Plants, Science **132**: 1115-1118 (1960).

© 2012 CIEC

マルチメディアを扱えるドットコードを用いた教材開発と教育実践

生田　茂[*1]・江藤　礼[*2]・遠藤安由美[*3]・葛西美紀子[*4]・根本文雄[*5]・
貝阿彌里美[*5]・杉田葉子[*5]・金子幸恵[*6]
Email: shigeru.ikuta@otsuma.ac.jp

*1：大妻女子大学社会情報学部
*2：大妻女子大学社会情報学部（現所属先：株式会社 建築技術研究所）
*3：大妻女子大学社会情報学部（現所属先：日本大学医学部附属看護専門学校）
*4：弘前大学教育学部附属特別支援学校
*5：筑波大学附属大塚特別支援学校
*6：筑波大学附属桐が丘特別支援学校

◎Key Words ドットコード，マルチメディア，教育実践

1. はじめに

著者らは，これまで，印刷されたドットコードをサウンドリーダーでなぞって音声や音を再生するシートや冊子を作り，特別支援学校や通常学校で教育実践に挑戦してきた。[1-3] これまでは不可能だった音声や音を活用した「新しい」取り組みを創出することができた一方で，上肢に不自由な児童生徒，重い知的障害を持つ児童生徒，通常学校の低学年の児童生徒が，印刷されたドットコードを上手くなぞることができず，教員やボランティアの補助を必要とする事態に遭遇した。

そこで，著者らは，ドットコードに触るだけで音声が再生される新しいシステムを用いて教育実践を始めている。[4,5] これまでのシステムに比べてコンテンツの制作に時間がかかるが，みんなと同じ活動ができなかった児童生徒も，自分１人の力で活動に参加でき，有能感，達成感を獲得できている。

ドットコードに触るだけで音声が再生されるシステムの中で，グリッドマークの開発した Grid Onput と呼ばれるシステム[6]は，一つのドットコードに複数の音声をリンクできるだけでなく，同じドットコードに複数の「動画や WEB ページ，html ファイル，PowerPoint ファイル」などをリンクできる優れた特徴を持っている。

一つのドットコードに複数の音声をリンクできることで，絵や写真とその言葉（語彙）や意味を学ぶシートの作成などに威力を発揮するものと期待される。また，同じドットコードに動画などをリンクできることで，それらの語彙の意味や児童生徒が実社会で遭遇する場面を動画で学ぶことができるものと期待される。

聾学校の児童生徒が動画のコンテンツを用いて，日本語の文法を学んだり，口の動きなどから発音を学ぶことができるものと期待される。勿論，PC やタブレットなどを用いて動画を扱うことも考えられるが，障害を持つ児童生徒や低学年の児童生徒が「コンテンツが保存されているディレクトリに辿り着く」ことは容易なことではなく，「紙に印刷されたドットコードに触るだけで動画が再生される」本システムの優位性は明らかである。

本研究では，Grid Onput の優れた特徴を活かしながら，日英二カ国語対応の「らんどせるをしょったじぞうさん」の制作と教育実践，そして，多摩動物公園の園内マップや動画などを用いた「多摩動物公園で遊ぼう！」の制作と課外活動の事前学習，そして，音声や動画とのリンク情報を含んだドットコード・アイコンを貼付した「はらぺこあおむし」などの絵本を用いた「ひとりで落ちついて時間を過ごす」取り組み，手作りのシートを用いた自立活動や運動会の閉会式などでの活用に取り組みながら，児童生徒の変容を追い続けた。

2. 研究方法

2.1 素材の収集

「らんどせるをしょったじぞうさん」[7]の日英対応版の読み聞かせの副読本の制作に当たっては，著者である古世古和子，北島新平氏に文章や絵を使うことの許諾を得た。

「多摩動物公園で遊ぼう！」という課外活動の事前学習教材の制作に当たっては，多摩動物公園へ出かけ，動物の写真や動画を撮影した。また，動物公園の関係者や動物公園ボランティアの方へのインタビューを行い，動物クイズを作る上でのヒントをいただいた。

「はらぺこあおむし」などの読み聞かせの本の制作に当たっては，音声とのリンク情報を含むドットコード・アイコンを絵本そのものに直接貼り付けて使用した。

2.2 用いたソフトウエア

2.2.1 Audacity

「らんどせるをしょったじぞうさん」や「多摩動物公園で遊ぼう！」「はらぺこあおむし」「各種手作りシート」に添付する音声は，Audacity を用いて録音・編集し，wav 形式のファイルとして保存して使用した。

© 2012 CIEC

（図１）

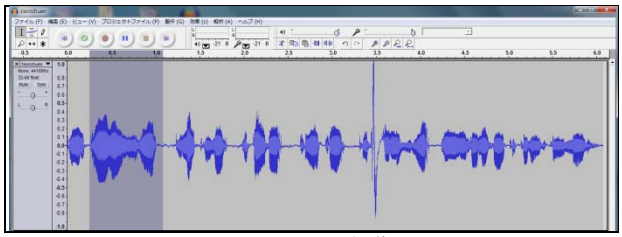


図１　Audacity の編集画面

2.2.2 Grid Layouter[8]

「多摩動物公園で遊ぼう！」の制作に当たっては，多摩動物公園の園内マップや関連資料をスキャンして PC に取り込み PowerPoint で編集の上，PDF ファイルに変換し，グリッドレイアウタを用いて音声や動画をリンクさせるドットコードを埋め込んだ。（図２）

図２　グリッドレイアウタの編集画面

「らんどせるをしょったじぞうさん」や自立活動のための音声入りのシートの制作に当たっても，それぞれのコンテンツをマイクロソフト Word などで編集の上，PDF ファイルとして書き出し，使用した。

グリッドレイアウタで編集した冊子は，沖データ製のプリンター（c830dn）を用いることで，埋め込んだドットコードは目に見えない程の薄さで印字される。

2.2.3 iMovies

多摩動物公園の動物の様子を撮影した動画は iMovie を用いて編集の上，使用した。（図３）

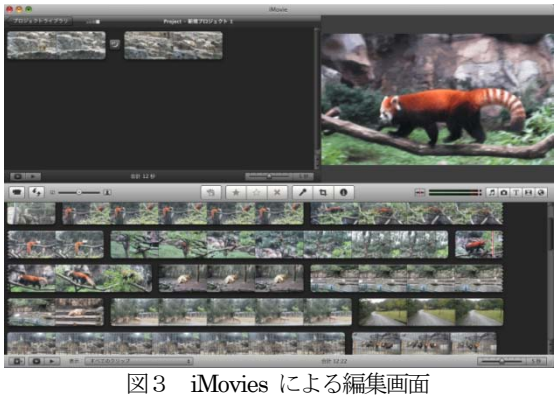


図３　iMovies による編集画面

2.2.4 Assembly source program[8]

グリッドレイアウタを用いて埋め込んだドットコードに音声をリンクするに当たっては，別途用意されているアセンブリプログラムを使用した。このソースプログラムを高度に編集し，実行形式のファイルを作ることで，「らんどせるをしょったじぞうさん」や「多摩動物公園で遊ぼう！」のような，１つのドットコードに複数の音声をリンクした Grid Onput 対応冊子を制作した。(実行形式のファイルは，音声ペンの Micro SD Card に保存の上，利用される。)

2.2.5 Grid Contents Studio[8]

「多摩動物公園で遊ぼう！」というコンテンツの制作に当たっては，グリッドコンテンツスタジオを用いて，ドットコードに（音声に加えて）動画をリンクした。（図４）

グリッドコンテンツスタジオにおいては，ドットコードにリンクする動画を予め画面左のコンテンツリストにドラッグ & ドロップして追加し，右下のリンクリストでドットコードと動画を結びつけた。作業終了後にファイルの保存作業を行い，アプリケーションファイルを作成した。

図４　Grid Contents Studio を用いた動画のリンク

2.3　用いたハードウエア

Grid Onput 対応冊子に印字されたドットコードを SPEAKING PEN（図５）で触れると音声が，グリッドコンテンツスタジオで生成したアプリケーションを起動した上で G1-Scanner（図６）で触れると（G1-Scanner が接続された）タブレットや PC の画面上に動画が再生される。

図５　SPEAKING PEN

図６　G1-Scanner

3.　教育実践

3.1 「らんどせるをしょったじぞうさん」

本冊子は，八王子市に伝わる民話を元に作成した 70 ページ近くに及ぶ日英対応版の読み聞かせ教材である。（図７）ページ上部の国旗に触れてから，右下のドットコード・アイコンに触れることで，それぞれの言語に対応した音声を聞くことができる。

© 2012 CIEC

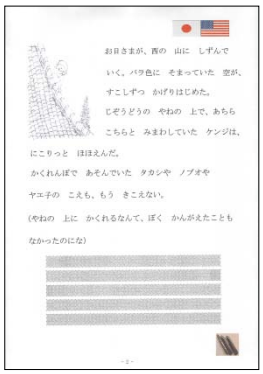


図７　日英対応版の読み聞かせ教材

筑波大学附属桐が丘特別支援学校の小学部５，６年生の合同のクラスや中学部，高等部の外国語の授業で，「らんどせるをしょったじぞうさん」を用いた授業実践を行った。（「らんどせるをしょったじぞうさん」の英語の音声は，授業を担当している外国人英語指導員の山本リリー氏による。日本語の音声は，八王子市で教員をしていた武井かをり氏による。）

上肢が不自由で長いドットコードを上手くなぞれず，クラスメイトと同じ学習活動に取り組めないで寂しい思いをした児童生徒も，自分１人の力で音声ペンを操作して音読活動を進めることができ，達成感溢れる取り組みとなった。（図８）

「らんどせるをしょったじぞうさん」は，八王子市や日野市の通常学校における外国語活動でも使用されている。

図８　音読活動の様子

3.2 「多摩動物公園で遊ぼう！」

「多摩動物公園で遊ぼう！」という課外活動の事前学習用教材は，一つのドットコードに３つの音声をリンクさせた動物クイズや動物のシルエットに（音声に加えて）その動物の動画ファイルとのリンク情報を持つドットコードを埋め込んだ 22 ページからなる Grid Onput 対応冊子である。（図９）

冊子の２ページ目には，58 種類の動物に関する動物クイズが用意してあり，「ヒント１（生息地，食べ物）」「ヒント２（体の特徴など）」を聞きながら動物の「なまえ」を当てるようになっている。このページには３つの音声を切り替えるドットコード・アイコンが用意され，同じドットコードに触っても動物に関する２つのヒントとその答えの３種類の音声が聞けるようになっている。動物の他にも，オーストラリア園，昆虫園，アジア園，アフリカ園の説明の音声もついており，どのようにクイズを進めていくかを児童生徒自らが設定できるようになっている。

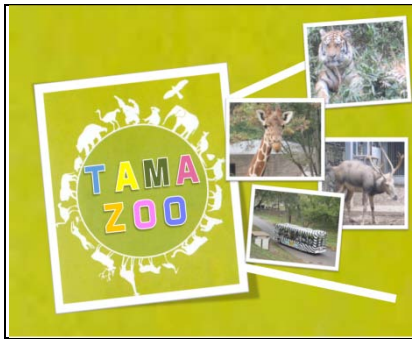


図 9 「多摩動物公園で遊ぼう！」の教材冊子の表紙

３ページ目では，動物のシルエットに触れることで G1-Scanner を接続したタブレットや PC の画面上に，該当する動物の「動物公園での様子」を動画で見ることができる。また，４ページ目以降には，「動物クイズ」の発展問題が用意されている。

この「多摩動物公園で遊ぼう！」の冊子を用いて，筑波大学附属桐が丘特別支援学校の１，２年生の児童が，昼休みの時間に事前学習に取り組んだ。動物クイズに答えたり，動物の動画を鑑賞することに熱中し，昼休みが終わっても立ち去らない児童が続出した。５，６年生の授業においても動物クイズや動物園で撮影した動物の動画は大好評であった。

知的障害児の通う筑波大学附属大塚特別支援学校においても，多摩動物公園におけるそれぞれの動物のいる場所や動物の名前を確認しながら事前学習ができた。「コードに触れるだけで動物の映像が出てきたり，動物の鳴き声が聞こえる」ことから，笑顔溢れる取り組みとなった。（図 10）

図 10　G1-Scanner を用いて動物の動画を鑑賞

3.3 「音の出る手作りシートや絵本を用いた取組み」

弘前大学教育学部附属特別支援学校では，１，２年生５名の合同のクラスで，音声や動画入りの手作り教材を使って，(1) 友だちや教員の名前を正しく覚える。(2) 劇の台詞を覚えたり，自分の声を聞き返したり，自分と友だちの声を聞き比べたりする。(3) 絵本を見たり，歌を聞いたりして余暇を１人で過ごす。(4) 複数の選択肢の中から見たい動画を選択し，活動や行事を振り返る取り組みを行っている。

© 2012 CIEC

(1) においては，朝の会などで行ったところ，音声ペンの活用を楽しみにし，児童が進んで着席して朝の会を始められるようになったり，他の学級の児童や担任以外の教員に自ら近づいて行くようになった。また，発音が不明瞭ながらも，音数が合い，名前や言葉が聞き取りやすいものになるなどの成果も見られた。

(2) においては，ハロゥインや学芸会の台詞の復唱が難しい場合でも，音声を聞き，真似て単語を繋げて伝えようと努力したり，自分の声に耳を傾けるようになった。また，台詞を何度も再生して聞き入るようになったり，タイミングを掴んで台詞を言うことができるようになった。

(3) においては，季節に合わせた絵本や児童の大好きな絵本に音声を入れ，自由にタッチして聞けるようにした。また，曲をイメージできるカットと曲が再生されるドットコードを貼った手作りの冊子を作成し，各自の好きな曲を聞けるようにした。これらの冊子を用いた取り組みを通して，多くの児童が「あおむし，かしてください。」と依頼要求を言葉で伝えることができるようになった。早く借りて，見たり聞いたりしたいという気持ちが強くなり、着替え、手洗い，エプロンの準備などの動作も早くなった。また，お互いの絵本などを交換して読み合い，児童同士の和やかな関わり合いが増え，給食の配膳を待つ時間も児童たちだけで過ごせるようになった。

(4) においては，画像やタイトルの文字を手がかりに，振り返ってみたい活動や行事の動画を選択する活動を行なった。画像にドットコードを被せてあるアイコンに触るだけで動画が表示されることから，児童たちは活動を楽しみにし、授業への参加意欲も高まった。おもちゃや絵本，おやつ，色紙などを選ぶという行為が難しい児童たちが，画像やタイトルを手がかりに，ドットコードを選択することができるようになった。

音声ペンと音声入りのスケッチブックを家庭に貸し出したり，学級通信で取り組みの様子を知らせることで，家庭での会話も豊かになり，児童が出入りしている施設の方からも「たくさんおしゃべりするようになった」と喜んでいただいた。

音声ペンやスキャナーペンは手軽な道具であり，使い方を覚えてしまうと低学年の児童でも安心して自由に使えるものであった。教材を工夫することで，さまざまな授業展開を考えることができ，児童たちが主体的に授業に参加できる場面を生み出すことができた。

動画なども扱える本システムは，児童が楽しんで取り組む様子が見られ，教員にとっても教材の創作意欲が湧くものとなっている。

筑波大学附属大塚特別支援学校では，音声ペンを用いて「言葉や気持ちを伝える」活動，校内の行事やイベントでの活用に取り組んでいる。

中学部１年生のグループ学習においては，絵（意味）・音・言葉のマッチング学習に取り組んでいる。１年生の９月頃には「動き」の言葉のマッチングができるようになり，12 月頃からは「気持ち」の言葉にも取り組んだ。その頃から，音声ペンから流れる言葉に合わせて「う・う・う」との発声もでるようになり，歌のリズムに合わせて声を出すことも増えていった。

また，運動会の閉会式では、自閉症の生徒が音声ペンを用いて司会進行を行った。予行練習の時とは違って本番では，人の動きを見ながら式次第の順序を理解し，司会進行を立派に務めることができた。音声ペンの音声にみんなが反応し，次々と場面が入れ替わりながら進んで行く，上手く司会ができると会場から大きな拍手を受ける，やる気溢れる，達成感溢れる嬉しい取り組みとなった。

4. 今後の課題

一つのドットコードに複数の音声をリンクでき，さらに，同じドットコードに動画などのマルチメディアファイルをもリンクできる新しいシステムを用いた手作り教材の制作とそれらの教材を活用した教育実践活動は，紙の上に印刷されたドットコード・アイコンに触るだけで音声や動画が再生されることから，これまでのサウンドリーダーを用いた取組みではクラスメイトと同じ活動に参加できなかった児童生徒が，自分の力でみんなと同じ活動ができ，有能感，達成感を獲得することができた。

今後，さまざまな工夫を凝らしながら、困り感を持つ児童生徒の学びを支援する教材の制作とそれらの教材を用いた教育実践活動に挑戦したいと考えている。

謝辞

本研究の一部は，科学研究費補助金基盤研究（C）（代表：生田　茂），大妻女子大学人間生活文化研究所プロジェクト研究費（代表：生田　茂）による。

インタビューに応じていただきました多摩動物公園の動物専門員の方々，動物ボランティアの方々に心より感謝する。

参考文献

(1) Ohshima, M., & Ikuta, S. et al. (2008). A useful audio device for curricular and extracurricular activities, *19th Annual Conference of the Information Technology and Teacher Education (SITE), Assessment & E-Folios* (pp. 5140-5145). Chesapeake, VA: AACE.

(2) 根本文雄, 生田　茂 (2010). 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, 28, 57-60.

(3) 石飛了一, 江副秀隆, 生田　茂 (2010). なぞることは話すこと II - 音声入りサポートブックを用いた伝え合い -, コンピュータ & エデュケーション, 29, 64-67.

(4) 金子幸恵, 大島真理子, 武井かをり, 山本リリー, 江副隆秀, 上山　敏, 生田　茂 (2011). 音声を活用した教育実践活動 - 手作り教材と音声ペンを用いて -, コンピュータ & エデュケーション, 30, 48-51.

(5) 生田　茂 (2011). 音声ペンでコミュニケーション - 触れるとしゃべる！子どもの活動を広げる「魔法の紙」 -, 実践障害児教育, 学研, 458(8), 46-49.

(6) Gridmark (2004). Grid onput. Retrieved June 1, 2012, from http://www.gridmark.co.jp/product/speakingpen.html

(7) 古世古和子, 北島新平 (1980). ランドセルをしょったじぞうさん, 新日本出版.

(8) OKIdata (2009). GridLayouter & Grid Content Studio. Retrieved June 1, 2012, from http://www.okidata.co.jp/solution/gridmark/

© 2012 CIEC

中・高校生と保護者に対する情報倫理テストの結果とその推移について

八百幸　大[*1]・吉田　賢史[*2]・橘　孝博[*3]・武沢　護[*4]
Email:yaoko@waseda.jp

*1：早稲田大学高等学院　*2：早稲田大学高等学院
*3：早稲田大学高等学院　*4：早稲田大学大学院教職研究科／早稲田大学高等学院

◎Key Words 情報倫理，中学・高校生，保護者

1. はじめに

一昨年から、本校の新入生および保護者に対して情報倫理テストを行い、情報倫理の知識における家庭の影響について考察し、家庭を取り込んだ情報教育の可能性を模索している。昨年度のＰＣカンファレンスでは、新入中学生およびその保護者だけでなく、調査の範囲を新入高校生まで広げ、世代における差異の有無や、アンケートにより生徒や保護者が情報モラルについて知りたいことなどを具体的に探り、幾つかの項目において特徴的な結果を見出すことができた。今年度は情報モラルに関するテストの対象を新入中学生・高校生だけでなく、更に中学2，3年生とその保護者まで広げ、より細かい世代間の意識の差や経年変化を調べ、中学・高等学校における家庭を取り込んだ情報教育の可能性、特に保護者の情報倫理教育における意識について考察していく。

2. 本校について

早稲田大学高等学院は、旧制度の高等予科から、1949年に新制の高等学校として発足した。更に2010年4月より中学部を開校し、今年度はその完成年度となる。中学部が1学年120名（1クラスあたり約30名、1学年4クラス）、高等学院が1学年480名（1クラスあたり約40名、1学年12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。保護者の教育に対する意識も高く、新入生の保護者会の参加率は90%台後半である。

3. 情報倫理テスト

情報倫理テストとは、早稲田大学やその付属校などに入学した学生・生徒が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。学部については、授業支援システム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後に受験するが、高等学院と中学部では情報科の授業や情報倫理セミナーに先立って受験させている。

保護者に対しては、本校での情報教育に対する取り組みを紹介する意味も含めて、年度第1回目の保護者会の際に、各家庭における情報教育の内容や悩みなどの調査とともに「情報モラルチェック」として実施した。中学では3学年全クラスに実施することができたが、高校では諸事情により今年度は実施することができなかった。

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問を出題ししている。この2年間における実施結果を反省し、今年度は問題の差し替えをおこなった。

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中学1年生から3年生の得点分布を表したものが　図1である。

表1　情報倫理テスト成績

		平均	標準偏差
中学	1年生徒（N=124）	14.5	3.84
	2年生徒（N=124）	15.9	4.87
	3年生徒（N=128）	18.4	4.70
	保護者（N=358）	18.1	3.41
高校	1年生徒（N=477）	15.6	3.62

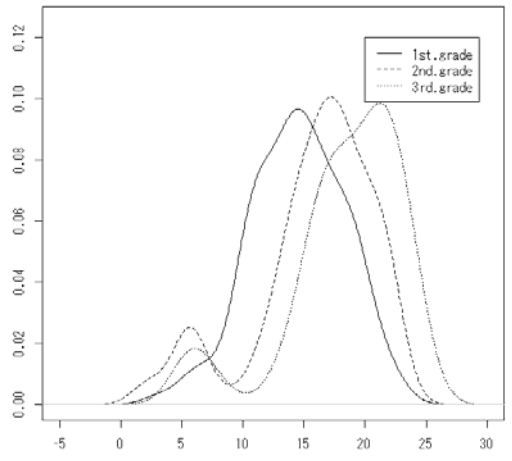


図1　中学各学年の得点分布

© 2012 CIEC

中学生については、学年を経るごとに平均点が上昇し、分布も全体的に高得点の方向に移動している。これは、生徒たちが情報機器に触れる経験が増えること、特に携帯電話やスマートフォンなどを利用する機会が増えることで、家庭内や生徒自身で情報環境を利用するための知識を身に付けているためでないかと思われる。

4.2　個々の設問における回答率の比較

個々の設問について、特に中学生、高校生の回答率などに特徴のある項目を挙げる。

セキュリティに関する意識

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。」、設問 16「校内でパスワードと思われる文字が書いてある紙が落ちていた。それをパソコンで試したら誰のものか分かったので、その人に気をつけるように教えてあげた。」、設問 21「PC やネット通販、掲示板などのパスワードは、何種類もあると忘れてしまうので、統一しておく方がよい。」などのパスワードの管理に関するもの、設問 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。」、設問 24「友人からの写真付きメールは、信頼できるので、その写真を見てもよい。」などのメールに関するものについて、中学の学年を追うごとに正答率は高くなり、それに対して誤答率は低くなる。また、中学 3 年生と高校 1 年生の成績を比較すると、中学 3 年生の正答率の方が圧倒的に高い。

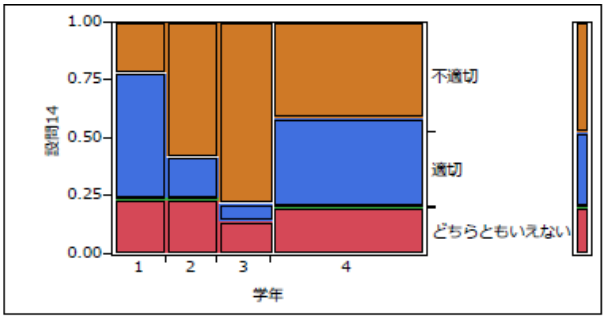


図 2　学年ごとにみた設問 14 における回答の分布

これは、中学 3 年間を通して学内の情報環境を利用することで身に付けた考え方だと思われる。中学生たちは、学内のパソコンを利用する際は、必ずシステムにログインをすることになる。また、連絡や課題の提出などのため、パソコンから Web メールのシステムを利用する機会が多くなる。この経験によって、パスワードの管理やメールの特性などを意識することも自然と多くなるため、セキュリティにも気を遣うようになると考えられる。また、外部から入学する高校生は、学校でコンピュータシステムを利用するために、それぞれの生徒に対して ID やパスワードが与えられていることがないと思われる。よって、パスワードなどの意識も希薄になっていると思われる。

ＳＮＳ利用の意識

設問 13「SNS で友人が東日本大震災の募金のメッセージをシェアしていたので、自分もそのメッセージをシェアした。」や設問 25「データや研究に基づく『○○は××に効く！』を知ったとき、その情報は信用できるので、SNS や Twitter を使ってみんなに広げた方がよい。」などの SNS 利用に関するものについて、中学 1 年生から 3 年生までの回答の傾向が同様なものであるのに対し、高校 1 年生では正答率が高くなり、誤答率および「設問の意味がわからない」と答える割合が低くなる。

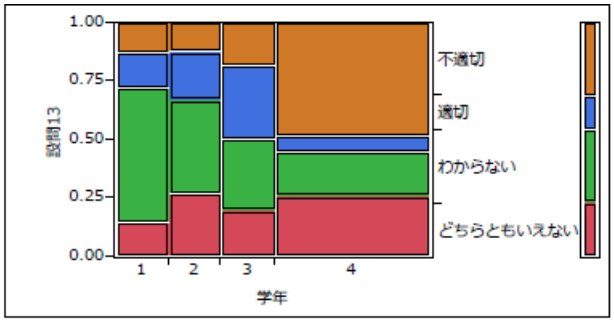


図 3　学年ごとにみた設問 13 における回答の分布

これは中学生の SNS 利用が多くないこと、それによって SNS の利用についてよく理解できていないことが考えられる。

その原因として、保護者が SNS の利用を禁止したり、さらに携帯電話からインターネットに接続することを制限しているケースが多いためである。スマートフォンを含む携帯電話の所持率は、中学 1 年生で 88%、中学 2 年生、3 年生で 97%となっている。しかし、保護者にとったアンケート結果によると、携帯電話を使うための家庭内ルールとしてインターネットの接続を認めている、家庭内ではリビングなど保護者の目が届く場所のみで利用を認めているなどの回答が多かった。このため、中学生の時分では自由に SNS のアカウントを取得して利用することが難しいと考えることができる。逆に、高校生になるとネット利用の裁量を任され、そこで初めて SNS などを用いて、自由にネット上でのコミュニケーションが取れるようになるのかも知れない。

4.3　保護者に対するアンケートの結果から

保護者に対しては「情報モラルチェック」として情報倫理テストだけでなく、家庭内の情報環境や情報教育の状況を調査するためのアンケートも実施している。ここでは、記述式の項目についてテキストマイニング（TextMiningStudio[3]を使用）した結果についてまとめる。

携帯電話使用のルール

子供たちに対して携帯電話の所持を認めている場合、これを使用するためのルールを自由に記述の形で回答を得た。

まず、語句の出現頻度について解説する。表 2 は頻出語句を学年ごとに分類したものである。

© 2012 CIEC

表2　頻出語句（携帯電話利用のルール）

	学年		
単語	1	2	3
メール	20	12	12
使用+ない	14	15	8
使用	17	10	9
親	***15***	***8***	***7***
電話	12	8	3
インターネット	8	4	10
リビング	9	6	5
ゲーム	***5***	***6***	***8***
置く	7	6	5
家族	10	3	3
持ち込む+ない	3	5	7
自分	***3***	***6***	***6***
食事中	7	5	3
サイト	***2***	***3***	***9***

目立つ傾向として、学年が進むごとに「親」の出現が減り、そのかわりに「自分」が増えている。これは、年齢が上がるにつれて、携帯電話の利用の仕方を子供に任せようと捉える事ができる。また「ゲーム」や「サイト」が増えている。ここでの「サイト」は主に有害サイトやゲームサイトを指す。子供の自主性に任せたい一方、危ないサイトに足を踏み入れないか不安な気持ちも存在する。その結果、携帯電話を使うためのルールが増えていく方向に向かうようである。実際に、欄をはみ出してまでルールを書く保護者もいた。

次に、評判抽出によって語句を抽出すと、「サイト」、「メール」、「ダウンロード」、「ゲーム」といった言葉が悪いイメージで語られる傾向にあった。

また、表 3 は語句の係り受け分析の結果である。ここには、携帯電話を利用する際のルールに関する単語が上位に現れている。

表3　係り受け分析の結果（携帯電話利用のルール）

係り元単語	係り先単語	頻度
リビング	置く	10
電話	使用	8
部屋	持ち込む+ない	8
食事中	使用+ない	7
インターネット	使用+ない	6
インターネット	接続+ない	5
ネット	つなぐ+ない	5
メール	使用	5
ロック	かける+ない	5
家族	連絡	5

これによると、主なルールとして次のものが想定される。

- 携帯電話をリビングに置く
- 携帯電話は自室に持ち込まない
- 携帯電話は食事中に使用しない
- 携帯電話からインターネットを使用しない
- 携帯電話にロックをかけない
- 携帯電話は基本的に家族との連絡に使用する

保護者が情報モラルについて知りたいこと

これまでの保護者に対するアンケートでも情報モラルについて知りたい、勉強したいとの回答が得られた。表 1 にあるように、中学 3 年生の平均点と保護者の平均点にはほとんど差がない。情報モラルについて知識を身につけて、子供に対して教えられるようにしたいと考える保護者も少なくない。ここで、具体的にどのような話題を勉強したいのかがポイントになる。

表4　頻出語句（保情報モラルで勉強したいこと）

単語	頻度
知る+したい	8
子供	6
Facebook	5
SNS	5
インターネット	4
トラブル	4
具体的	4
自分	4
分かる+ない	4
Twitter	3
サイト	3
モラル	3
対応	3
内容	3

表 4 によると、具体的な項目として Facebook や Twitter のような SNS について知りたい傾向がある。人気のある SNS を子供たちが利用するようになったとき、親として何も言えない状況は困る、言い方を変えると新しいネット上のサービスに乗り遅れていることを自覚していると捉えられる。

5.　おわりに

中学生とその保護者に対する情報倫理テストも３回目の実施となり、中学生は着実に情報化社会における知識と、そこで生きていくための姿勢を身に着けていることがわかった。また、保護者のアンケートから家庭内での携帯電話利用の具体的なルール、子供が携帯電話を使用することの不安、情報モラルについて知りたいことが明らかになった。特に、携帯電話利用のルールとして利用時間、時間帯、料金などが多く上げら

© 2012 CIEC

れるが（例えば文献(1)）、それ以外の家庭内ルールの存在が分かったことは重要である。

今後は、もっと多くの保護者の声を聞き、学校としてどのような情報を提供することができるのかが重要になってくると思われる。例えば、学校で携帯電話やインターネット利用のガイドラインを作成し、これを叩き台として家庭内で議論ができるようにするなど、学校と家庭がタッグを組んで情報教育の基盤を築くことが課題となる。

6. 参考資料（情報倫理テスト問題）

【問題】以下の事柄が「正しい」あるいは「適切」であれば○を、「誤り」あるいは「不適切」であれば×を回答欄にご記入ください。ただし、ご存じない言葉がある場合には「？」を記入して、その語に○をおつけください。

表5 情報倫理テスト問題・正答

	問題（正答）
1	コンピュータ(PC)教室や図書館で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。（○）
2	友人がFacebookなどの掲示板で不適切な発言をしていたので、学校で直接注意した。（○）
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。（×）
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。（×）
5	Webページを見るだけで感染するウィルスがある。（○）
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。（×）
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。（×）
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。（×）
9	送られてきたメールが本当にその人から送られてきたのかどうかは、確かめられる。（○）
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。（×）
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である。（○）
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。（×）
13	SNSで友人が東日本大震災の募金のメッセージをシェアしていたので、自分もそのメッセージをシェアした。（×）
14	パスワードは忘れないようメモを残しておくとよい。（×）
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。（×）
16	校内でパスワードと思われる文字が書いてある紙が落ちていた。それをパソコンで試したら誰のものか分かったので、その人に気をつけるように教えてあげた。（×）
17	自分は放射性物質の専門家ではないが、専門家のネット記事をまとめて、Twitterでつぶやいた。（×）
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。（○）
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。（○）
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。（×）
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。（×）
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。（×）
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。（×）
24	友人からの写真付きメールは、信頼できるので、その写真を見てもよい。（×）
25	データや研究に基づく「○○は××に効く！」を知ったとき、その情報は信用できるので、SNSやTwitterを使ってみんなに広げた方がよい。（×）

参考文献

(1) 日本PTA全国協議会:"子供とメディアに関する意識調査調査結果報告書"(2012).

(2) 八百幸 大, 吉田 賢史, 橘 孝博, 武沢 護:"中・高校生と保護者に対する情報倫理テストの結果と家庭を取り込んだ情報教育の可能性", 2011PC カンファレンス論文集(2011).

(3) Text Mining Studioは, 数理システムが開発・販売しているテキストマイニングツールである。

© 2012 CIEC

高校生・大学生のプレゼンテーション力評価の方法に関する１考察

皆川雅章*1

Email:minagawa@sgu.ac.jp

*1：札幌学院大学社会情報学部社会情報学科

１．はじめに

PC カンファレンス北海道において行われている、高校生・大学(院)生のプレゼンテーション力評価の試みについて記す。それらの１つは、大学院生・学部学生の発表を対象としたプレゼンテーション・スキル賞の授与[注1)]である。分科会においてプレゼンテーションの技術を評価し、表彰している。もう１つは教科「情報」におけるプレゼンテーション教育の成果公表の場を提供する高校生プレゼンである。これは教科「情報」の必修化以降、多くの高校で行われている、PC を用いたプレゼンテーション教育の成果を公表する場を持つことにより、高校生の勉学のさらなる動機付け、情報教育のさらなる充実に向けた高大教員間の連携を目指したものである。本稿では 2009 年から実施したこれらの取り組みについて紹介し、今後の方向性を探る。

２．プレゼンテーション力の評価

高校生を対象とした高校生プレゼンの実施、大学(院)生を対象としたプレゼンテーションスキル賞の授与を通じて行っている。これらの概要と実施状況について記す。

２．１　プレゼンテーション・スキル賞

この賞の評価項目は次の通りである。次の項目について５段階評価を行い[注2)]、合計点で評価を決める。プレゼンテーションの質を問うという観点から、発表時間の超過は減点対象となる。

(1)　発表の構成・論旨の適切さ
(2)　スライドのわかりやすさ
(3)　スピーチのわかりやすさ
(4)　討論における態度
(5)　聴衆の興味を引いた度合

この賞では、研究内容を効果的に伝えることがポイントとなっているため、一定水準の発表内容が伴えば、大学院生に限らず、学部学生にも受賞の機会がある。

２．２　高校生プレゼン

高校の教科「情報」で学んだことを発表する場を提供することを目的として開催している。ここでは発表の優劣を競うのではなく、多くの高校生に校外での発表の機会を与えることを目的としている。プレゼンに対して、参加教員などから質問やコメントを受けることができる。これによって、普段とは異なる環境での発表を経験し、その後の勉学の励みになることを期待している。参加者には「参加賞」の賞状を授与している。

３．実施結果

プレゼンテーション・スキル賞は 2010 年, 2011 年には、学部学生が１名受賞した。表彰は大会実行委員長が行っている。図１に 2010 年の学生の発表、図２に大会実行委員長からの表彰, 図 3 に 2011 年の受賞者の様子を示している。

図１　発表の様子(2010 年)

図２　プレゼンテーション・スキル賞表彰式(2010 年)

図３　プレゼンテーション・スキル賞受賞者(2011 年)

図 4 に高校生プレゼンの発表後の質疑応答の様子を示す。高校生プレゼンでは、グループでの参加によるプレゼンを認めている。高校での授業における発表と同様の形式で、発表者、スライド操作者などの役割分担が行われている。質疑応答については、登壇者全員に発言の機会を設けている。2009 年, 2011 年は PC カンファレンス会場(札幌)、2010 年については、参加者の交

© 2012 CIEC

通手段確保の観点から、PC カンファレンスとは異なる時期・会場にて開催した。図 5 に 2010 年の CIEC 北海道支部長による講評, 図 6 に参加賞授与の様子を示す。2010, 2011 年の発表テーマは次の通りである。

2010 年：
①交通事故について
②少子化問題について
③詐欺
④児童虐待
⑤Twitter について
⑥依存症について

2011 年：
① 青少年健全育成条例について
② 麻薬について
③ ニートについて
④ ゴミについて
⑤ 日本語について
⑥ 犯罪について
⑦ 仁木町郷土資料館リニューアル作戦
（⑦はムービーによる参加）

2010 年の講評の概要は次の通りである。
(1) ツールに依存しないプレゼンを行えるレベルに達していることを評価したい。
(2) プレゼンで使用した資料については出典を示すことが必要である。著作権の問題があることを意識してほしい。
(3) テーマ設定が大きすぎるように思う。大人達が言っていることを自分達なりに消化し、自分達の視点で意見をまとめる必要がある。
(4) プレゼンの中身に沿ったテーマ設定をすべき。

続いて、2011 年の講評では、次のような指摘が行われた。
(1) アニメーションを使う意味と必然性を考えるべきである。
(2) 使用する言葉に関して理解を深める必要がある。
(3) プレゼンに重みや幅を感じさせるには、情報以外の科目の学習が大切であることを認識してほしい。

このように、高校の指導教員とは異なる第三者から率直な意見を聞き、自ら考えて質問に答えることにより、高校生達が自分達のプレゼンを客観的に振り返る機会となることを期待している。

図 4　質疑応答の様子(2010 年)

図 5　高校生プレゼン講評(2010 年)

図 6　高校生プレゼン参加賞授与(2010 年)

4．評価方法に関する考察

プレゼンテーション・スキル賞は、学部学生の受賞の可能性を広げるものであり、日常の勉学の励みにつながると考えている。現在の評価項目に基づく評価の実施は 3 年目を迎え、一定水準のプレゼンテーション力を持つ受賞者を決定することが出来ていると考えている。学部の学生であっても、これらの評価項目を意識して訓練することによって、プレゼンテーションの質を向上させることが出来ることが確認された。

高校生プレゼンについては、高校生達が、高校段階でのこのような経験を、大学あるいは社会で活かすことにつながることを期待している。高校教員からの意見を参考に、現段階では順位付けではなく、講評を行うことを通じて高校生のプレゼン力の向上を期待している。教科「情報」の必修化以降、コンピュータを使ったプレゼンテーションが広く行われるようになっており、このような取組みを通じて高大間で連携し、ツールの機能に依存しないことも含めた、プレゼンテーション教育を行える可能性があると考えている。

5．おわりに

PC カンファレンス北海道における高校生、大学(院)生のプレゼンテーション力を評価する試みについて記した。３年間の取組みを通じて一定の成果が得られたと思われるが、今後、評価の質も含めて、生徒・学生(院生)の成長を促すための、より有効な実施方法を模索していきたい。

注１）この賞は PC カンファレンス開催年ごとに授賞のあり方が検討されている。
注２）この評価方法は精密工学会北海道支部の表彰方法を参考にしている。

© 2012 CIEC

ものづくりコミュニケーションの可能性
–サッポロオープンラボが結ぶハードとソフト–

佐藤 正範[*1]・船戸 大輔[*2]
Email: norisan.s@gmail.com
*1：札幌市立東園小学校 教諭
*2：ａｒｔｆｕｌ
◎Key Words　ものづくり，科学技術コミュニケーション，教育工学

1. はじめに

本発表では，ものづくりをキーワードに産学連携やシビックプライドの向上、地域活性化を目指している市民参加型のワークショップ「サッポロオープンラボ」の実践を通して，ものづくりをコアキーワードに置いた科学技術コミュニケーションの実践の手法について考察したので報告する．

2. 「ものづくり」を取り巻く現状について

日本における「ものづくり」については，製造効率向上のための製品設計におけるモジュール化の浸透や，技術や人材の流出，円高などによって，世界における日本の技術の優位性の確保が難しい状況に面している．特に高度な技術をもつ人材の確保は産業全体にとって大きな課題である．(1)

また，世の中にあふれる工業製品はものづくりの産物であるが，高性能化する一方で仕組みが複雑化し，製造プロセスが微細化している．性能が向上し便利になった反面，製品がブラックボックス化してしまい，例えば最近の家電製品は，昔のように分解してみたり，簡単な故障を直したりすることが難しくなってしまった．海外の有名家電メーカーの修理サービスが評判なのだが，修理とは名前ばかりで実際は交換対応となっている現状がある．ユーザーの立場としては故障しても新品に交換されて戻ってくるという嬉しい対応ではあるが，「ばらす」「直す」文化が風前の灯となっている世界的な現状を表わす一例だと言える．

3. 「ものづくり」原点回帰のムーブメント

ＵＫのものづくり情報サイトである「ＭＡＫＥ：」が大きなムーブメントを起こしている(2)．日本でもＭＡＫＥのイベントが行われ，様々なガシェット（製作物）の展示が人気を博している．Ｍａｋｅｒと呼ばれる個人クリエイターが情報共有サイトなどで，自らが製作した作品を公開し合い，技術的な情報交換が盛んになったのがこのムーブメントのはじまりである．最近，日本では大人向けの科学工作雑誌が売れたり，ラジコンカーが復刻されて売れ行きが好調だという．身の回りのものがブラックボックス化したことに対する不満や反発とも言えるこのムーブメントは，ものづくりの魅力を再確認し広めることのできる絶好の機会だと言える．

4. 札幌でものづくりイベントを行う意義

札幌市は人口１９０万人を超える日本で４番目に人口の多い政令指定都市で，産業は観光業や食品加工業，ＩＴ関連企業が中心である．ものづくりという観点から札幌市を見ると，ソフトウェア主体の企業が多く，ハードウェア主体の企業の割合は少なく，地域的にハード面に弱い傾向があると言える．

過去には市民向けのものづくりをテーマにしたイベントが継続的に実施された例は多くなく，子ども向けのロボットコンテストである「ロボカップジュニア」の活動が 10 年ほど続いているのが市民向けの活動としては息が長い．平成 18 年に商工会議所が主催した「子ども未来博」が開かれ，企業の展示の他，ロボット製作のワークショップが人気を博していた例があるが，単発に終わっている．継続的なものづくりイベントは過去には例が無い事や，工作キットや部品などを扱う専門店が数店舗しかない事なども，地域的なハード面の弱さを顕著に表わしている．

逆に言えば，ものづくりに触れた経験が少ない人が多い札幌という場所でものづくりイベントを行った事がイベントの盛況の要因の１つだと言える．

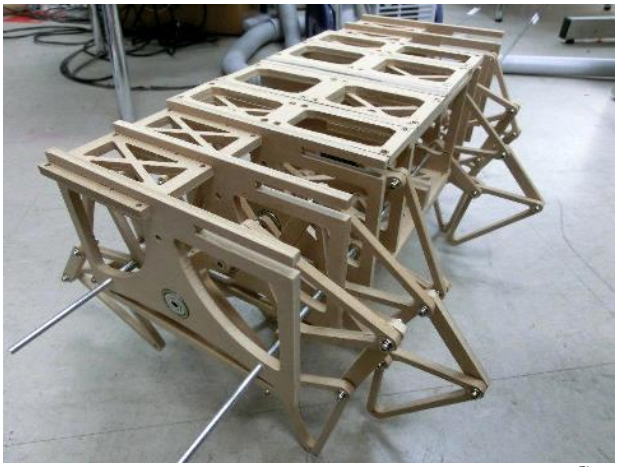


図１　個人出展ガシェット「木製テオヤンセン機構」(3)

5. Art × Science × Technology

昨年，第 1 回目のサッポロオープンラボが開催された．場所は札幌市で一番大きな公園で，世界的に有名な芸術家イサムノグチが設計した「モエレ沼公園」で行った．Art×Science×Technology をキーワードに以下のプログラムを設定した．

●エレクトロニクスラボ（ＬＥＤを使ったアート工作）
●プログラミングラボ（ＢＡＳＩＣを使用したプログラミング体験）
●フィジカルコンピューティングラボ（Ａｒｄｕｉｎ

© 2012 CIEC

ｏを使った制御体験）
●ロボットラボ（LEGO Mindstorms を使ったロボット製作体験）
●分解教室（家電製品を分解するワークショップ）
●ガシェット展示（手で触れて体験できるガシェットを展示）

はじめてのサッポロオープンラボ参加者数は 2 日間で約 200 名．保護者や，展示を見に来た市民を合わせると 400 名以上が来場した．その後の新聞取材の記事などから，ワークショップ出張依頼が相次ぎ，北海道内で 2011 年度は合計 3 回のワークショップを行った．

6. 「ものづくり」とコミュニケーション

ハンズオンラーニングについては，様々な研究が重ねられているが，コミュニケーションの媒介としての「ものづくり」の価値が再認識されるべきである．職人の技術を伝承するためには師弟関係があるように，ものを媒介にして人と人のコミュニケーションが発生する．実際のイベントでも，参加している小学生や保護者に，技術系を専攻している大学生や企業の技術者が対応する．普段はなかなか交流する機会の無いマッチングが発生する．また，ボランティアも多種多様な職種が集まっており，技術者や獣医，行政に携わる公務員や教員，デザイナーやクリエイターや大学生など，幅が広い．大学生にとってみれば，市内の企業とのコネクションを見つける機会になり，企業側も優秀な学生と出会う機会になる．大学生ボランティアの中には，中学生の時にはイベントの参加者だったという人材の循環も生まれてきている．また，出展企業同士のコラボレーションも生まれ（図２），出展での情報発信に加えて，企業価値を上げる効果が今後も期待できる．

図２　２社のコラボレーションによる，電子部品専門店のバーチャル空間 [4]

7. イベントの「意義」について

イベントを実施する目的は，参加した人や運営する人が，主催者が意図する方向に向き，動いてもらう事である．よって人が集まる事が大前提になる．

人を集めるためには，誰もが賛同できる「イベント実施の意義」の設定が大切である．サッポロオープンラボは，「地域活性化」「人材交流」「シビックプライドの向上」などを運営の目的に掲げている．嬉しいことに「こういうイベントに参加したかった」と何度も足を運んでくれる参加者が増え，運営協力者は「自分も楽しめて，やってよかったと思える」と継続的に協力してくれている．人件費の問題は，誰もが賛同できる意義の設定が一番の解決方法だと言える．

図３　サッポロオープンラボ　サマースクールの様子

8. イベント運営の資金について

また，イベントを運営する上で問題になるのが運営資金である．一般的な資金調達の方法を何点か挙げると以下が挙げられる．

①公的補助金の獲得
②後援企業・後援個人出資者の募集
③参加費の徴収
④運営費用自体を低く抑える（頼らずできる予算内）

サッポロオープンラボの収入減は２つあり，１つはガシェットの出展費用で，もう１つは後援企業から提供頂いた部品を購入頂いた分の材料費による収入である．全体の予算規模は大きくないが，今後も予算規模は大きくせずに参加者と運営者の双方の満足度を高められるしかけを考えていきたい．資金については補助がいつ止まるかわからない外部資金に頼らずに，資金も地産地消で永続性をもたせられるのが理想的である．

9. 今後の課題

現在，子育て支援のサイトや，ベンチャー企業の方々が集まる勉強会，札幌市教育委員会などと協力をしながら運営しているが，まだイベントの認知度が高いとはいえない．認知度の向上が大きな課題である．また，ものづくり（ハード）がもつ求心力（ソフト）は再認識されるべきで，今後の経済活動の活性化における人と人とを結ぶ媒介として有用である．だが，アカデミックなレベルで「ものづくりコミュニケーション」についての検証が積み重なっているとは言えず，今後もオープンラボのような実践を継続することによって，ものづくりをキーワードにした科学技術コミュニケーションについて検証をしていきたい．

参考文献等

(1) 経済産業省　製造基盤白書（ものづくり白書 2012）．
(2) Ｍａｋｅ：ＪＡＰＡＮ　http://jp.makezine.com/
(3) 北海道大学　ロボットアーキテクト　葛西紘貴氏．
(4) 株式会社　福本工業　「PanoraMagic」

© 2012 CIEC

センサー情報を利用した「考える栽培」の教材開発

横川華枝*1・溝口勝*1
Email: haroharohana@gmail.com

*1:東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻

◎Key Words バケツ稲，センサー情報，小学校

1. はじめに

小学校の総合的な学習で栽培に取り組む場合、栽培から得られる感動を重視した、心の情操教育が焦点となることが多い。しかしながら、本来は総合的な学習がめざしている「思考・判断・表現し、問題解決を行う」という目標を達成する機会を作ることが必要である(1)。そこで本研究ではバケツ稲を栽培したのち、栽培期間にセンサーによって取得した土壌水分・地温のデータと収穫時のデータを学習材料とし、総合的な学習において思考・判断・表現を実現する「考える栽培」の教材開発を行った。対象は、Dr.ドロえもんプロジェクトに参加した新宿区立江戸川小学校 5・6 年生 22 名である。

2. 方法

(1)Dr.ドロえもんプロジェクト(2) (Fig.1): 東京大学農学生命科学研究科農学国際専攻の国際情報農学研究室が、小学生を対象に実施しているアウトリーチ活動である。2012 年度に 3 年目を迎えた、SRI 農法によってバケツ稲を育てる世界初のプロジェクトである。SRI 農法については(3)に後述する。5 年生と 6 年生が従来の方法と SRI 農法をそれぞれ行い、比較栽培を行いながら、土壌と作物の科学を啓蒙することを目標にしている。

Fig.1 Dr.ドロえもんホームページ

(2)バケツ稲: 市販のバケツに土と水を入れて育てる米作りである。場所を選ばずに手軽に行うことができるため、学校や家庭で広く行われている。学校では特に、食育、環境教育の目的で行われる。

(3)SRI 農法: 1980 年代に、貧困な農民を救うため、マダガスカルで始まった稲の栽培方法である。2010 年までに、東南アジアの発展途上国を中心に 42 ヶ国で行われている(3)。SRI 農法では、使用する種もみ・化学肥料・農薬・水を減らしながら、従来法の 2～3 倍に収量を増やすことができる(4)とされている。

従来法では田植え機に適する大きさの成苗を用いて、1 株に 3 本ずつ植えていく一方、SRI 農法では乳苗(播種から 10 日程度の小さな苗)を 1 本で植える。水管理については、従来法では湛水を保つことが基本であるが、SRI 農法では穂が出る直前まで湛水と乾燥を繰り返す間断かんがいを行う点が特徴である。

(4)比較栽培: 1 人あたり 1 つのバケツ稲を栽培した。従来法は 3 本植えで堪水を保ち、SRI 農法では 1 本植えで穂が出る直前まで間断かんがいを行った。ただし、今回は乳苗の育成が難しかったためどちらも播種から 25 日目の成苗を用いた。

(5)センサー情報:栽培中の気温、降水量、地温、土壌水分量の測定には、デカゴン社製の温度センサー(ECT)と雨量計(ECRN-50)、土壌水分センサー(EC-5)を用いた。センサーのデータは同社製の Em5b データロガーを用いて自動的に記録した。また、一部のデータはクロスアビリティ社製のフィールドルータ(FR)を用いて 1 日に 1 回サーバへ送信し、インターネットを介して自動的に取得した。Web ページでは FR のカメラ機能を用いた写真とデータを見ることが可能である(Fig.3)
(http://x-ability.jp/FieldRouter/vbox0042/ 2011 年度のもの)

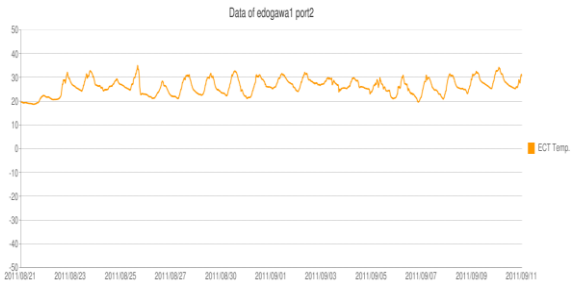


Fig.2 気温データ

(6)オープンエンドアプローチ(OEA)(5): 栽培において思考・判断・表現を実現するため、今回用いた手法である。これは、答えが多く存在する問題を対象とし、生徒から発せられた多様

© 2012 CIEC

な答えを整理・議論する過程で理解を深めていく問題解決型の授業手法である。最近ではオープンクエスチョン、オープンアプローチと呼ばれるか、あるいは名称は意識されないものの教科書等で浸透している方法である。OEA は算数・数学において用いられており、答えの幅広さを利用して、様々な角度から取り組む発想の豊かさを評価できる。

本研究では土壌水分、地温のセンサー情報と収穫データを学習材料とし、それらから引き出される情報の多様さを、答えの多様さと考えて応用した。

(7)授業：グループでセンサー情報をグラフ化したものを共有し、気づいたことを自由に書きこんでもらい、グループ討議の後、気づいたことについて発表させた。期間全体のデータをまとめたグラフ、雨の多い 5 日間に絞ったグラフ、雨の少ない 5 日間に絞ったグラフで、いずれも土壌水分量と降水量、地温と気温を組み合わせたグラフである(Fig.3)。

また、センサーになじみを持ってもらうため、授業内で土壌水分センサーと温度センサーの使い方を見せるデモンストレーションを行った。

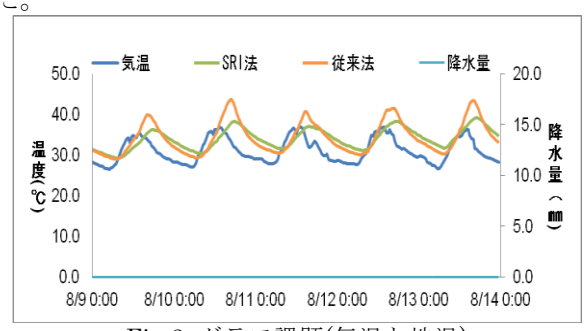


Fig.3 グラフ課題(気温と地温)

(8) 評価

栽培情報を読むことを通して、多様な考えを引き出せたか、根拠を示して判断することができたかを調べるため、OEA の手法に従い、生徒の発想の豊かさを回答数によって定量的に評価し、2 つの方法を比較し理由を考えながら判断できたかどうかを回答の内容から定性的に評価した。

3. 結果と考察

[回答数]グループごとの回答数は、回答数の多いグループ(回答数 12~27)とほとんどないグループ(回答数 1~3)に半分に分かれた。課題の意図が伝わらず、戸惑った生徒が半数いたのである。普段の授業では単元の目的をはっきりと意識させるが、OEA の場合は目的をあえて伝えないことで多様な考えを引き出すことができるとされる。しかしながら、すべての生徒が授業に参加できるよう少なくとも大枠の目的を共有する必要があると考えられる。さらに、生徒の集中力を考慮して与える資料の量を調節したり、飽きさせない時間の取り方をしたり、議論の進まないグループには机間巡視によってフォローする必要がある。

[回答の内容]気温と地温のグラフについては、気温と地温で最高温度のピークがずれることや時期によって温度変化量が変わっていくこと、2 つの方法で最高温度、最低温度が異なることなど、回答のバリエーションが豊かであり、グラフから読み取れる内容として十分であったといえる。気温と地温については 3 年生の理科「地球と宇宙」の単元で既習であったため、十分な考察を行うことができたのだと考えられる。

土壌水分量と降水量のグラフに対する回答は、特徴的な部分からわかる視覚的・表面的な内容であった。グラフの変化と土壌水分量の変化を結びつけ、2 つの方法の違いを読み取るには至らなかった。よってグラフから読み取ることができた内容は十分であるとはいえない。最初から 2 つを比較して違いを読み取ることを期待するのではなく、時間をかけながら、まずグラフを読むことに慣れ、土壌水分量と降水量のグラフの動きから土の様子を想像し理解する、といったステップを踏んでいく必要がある。そのためには栽培中に土の状態をよく観察させることや、最終的に 2 つを比較して違いを読み取ることができるようになるまでのスケジューリングを見直す必要がある。

4 おわりに

小学校 5・6 年生を対象に従来法と SRI 農法によるバケツ稲の比較栽培を行い、栽培中の土壌水分、降水量、気温、地温をセンサーによって測定し、データロガーを用いて自動的に記録した。得られたデータをグラフにし、資料から多くのことを読み取らせる課題として提示した。センサー情報を学習材料として用いることにより、作物を栽培するだけに終わらず、栽培を通して考える機会を作ることができた。今後もセンサー情報を用いて、より意義のある授業ができるよう、改善を尽くしていく。

参考文献

1)文部科学省:科学技術白書平成 23 年度版(2011).
2)溝口勝:学会におけるアウトリーチ活動,水土の知(2011).
3)J-SRI 研究会: Guideline on SRI Practice for Tropical Countries
4)J-SRI 研究会: 稲作革命 SRI-飢餓・貧困・水不足から世界を救う,日本経済新聞出版社(2011).
5)島田茂:新訂算数・数学科のオープンエンドアプローチ授業改善への新しい提案,東洋館出版社(1995).

© 2012 CIEC

ローマ字入力とローマ字教育
- 二者の間の接点に注目して -

長澤直子*1
Email: nagasawa@osaka-seikei.ac.jp

*1：大阪成蹊短期大学経営会計学科

◎Key Words ローマ字入力，ローマ字教育，JIS キーボード，タッチタイピング

1. はじめに

筆者は、短期大学において情報リテラシー関連の科目を担当しているが、学生がキーボードでローマ字入力をしているのを観察していると、拗音の表現に困っている様子がしばしば見受けられる。また、無駄に打鍵数の多くなる綴りを選択していたり、タッチタイピングの際にわざわざ動かしにくい指を使った綴りを選択していたりすることに気が付く。

キーボードでの文字入力や、タッチタイピングに関して研究されている論文では、入力速度や練習方法に関するものが数多く発表されているが、ローマ字入力における綴りの選択に関しては先行研究が見当たらなかった。

そこで、短期大学の学生を対象として、ローマ字入力時の綴り選択に関する調査を実施することにした。

2. ローマ字教育の現状

小学校の国語科教科書におけるローマ字教育は、図1のような内容が中心になっている。

ローマ字

	ア段↓	イ段↓						
大文字	A	I	U	E	O			
ア行→	あ a	い i	う u	え e	お o			
カ行→ K	か ka	き ki	く ku	け ke	こ ko	きゃ kya	きゅ kyu	きょ kyo
S	さ sa	し si [shi]	す su	せ se	そ so	しゃ sya [sha]	しゅ syu [shu]	しょ syo [sho]
T	た ta	ち ti [chi]	つ tu [tsu]	て te	と to	ちゃ tya [cha]	ちゅ tyu [chu]	ちょ tyo [cho]
N	な na	に ni	ぬ nu	ね ne	の no	にゃ nya	にゅ nyu	にょ nyo
H	は ha	ひ hi	ふ hu [fu]	へ he	ほ ho	ひゃ hya	ひゅ hyu	ひょ hyo

図 1　小学校国語科教科書におけるローマ字表
（光村図書　国語　四 上「かがやき」より一部抜粋）

訓令式がメインで、ヘボン式も併記された形だが、拗音の表記が「きゃきゅきょ」「しゃしゅしょ」「ちゃちゅちょ」等、3音しか表記されていない。一方、ローマ字入力用の綴りにおいては、「きゃきぃきゅきぇきょ」「しゃしぃしゅしぇしょ」「ちゃちぃちゅちぇちょ」など、5音分用意されている。また、小学校国語科の教科書には記載されない「てゃてぃてゅてぇてょ」などの音も存在する。

この、小学校国語科で扱われていない特殊な綴りに関して学ぶ機会があるとすれば、中学校の技術・家庭科か、高等学校の情報科になると考えられる。なければ、知識が欠落していることが考えられる。

3. ローマ字入力の綴り調査

ローマ字入力をする際に、どのような綴りを採用しているかということについて、2011年4月および7月に、短期大学の学生46名を対象とした調査を行った。

まず、4月の入学直後に一度調査を行った。その後、前期授業期間に、ローマ字入力のためのローマ字対応表を渡し、タッチタイピング習得用ドリルにおける実習にてローマ字対応表にあるすべての音を網羅した練習を行った。そして、7月最終授業日に再度調査を行うことで、4月時点と7月時点での間に綴りの差異が認められるかどうかを確認した。

3.1 調査方法

Web の画面上にフォームを設置し、短文を4つ記載して、その文章をローマ字でどう表現するかを、アルファベットで入力して送信してもらうという方法を取った。短文4つは、拗音や促音等の綴りも含めて確認できる、次の内容である。

- 踏切では一旦停止して、歩行者の邪魔にならないよう充分注意すること。
- 地域の住民たちによる手作り作品が、通路に展示されている。
- 東京ドームには、エキサイトシートというフィールド席がある。
- 東京ディズニーランドのファンティリュージョンは、2001年に終了した。

3.2 単音に関する調査結果

単音に関しては、「ふ」「じ」「づ」の3音について確認した。

「ふ」「じ」については、訓令式の綴りを採用しているか、ヘボン式の綴りを採用しているかに着目した。ヘボン式の方が、タッチタイピングの際に合理的だからである。

3.2.1 「ふ」の場合

「ふ」の場合、短大入学の時点では、32名（69.6%）が「hu」を採用していたが、前期授業で「fu」の利便性に触れた結果、9名（19.5%）が打ち方を変更している。一方、入学時に「fu」とタイプしていたにもかかわらず、前期授業終了時に「hu」になった者も3名（6.5%）存在するため、一概に便利さを理解して変更した者ばかりではない。入学時に「hu」とタイプしていて、前期終了時もそのまま「hu」とタイプした者は、23名（50.0%）

© 2012 CIEC

いる。

3.2.2 「じ」の場合

「じ」についても、「ふ」と同様に、「じ」という音を表現するにあたって「ji」という綴りの利便性に触れたが、左手小指を使う「zi」から「ji」に変更した者はわずか 1 名（2.2%）という結果であった。「zi」のまま変更しなかった者は 20 名（43.5%）であった。

3.2.3 「づ」の場合

「づ」については、綴りそのものを知っているか否かが問題となるが、27 名（58.7%）が「du」という特別な綴りを認識しておらず、「zu」と表現していた。その後、「du」という綴りに関して学習したにも関わらず、「zu」を「du」に直せた者は 27 名中わずか 7 名であり、20 名（43.5%）は「zu」のまま直すことができなかった。

3.3 拗音に関する調査結果

拗音に関しては、「じゃ」「じゅ」「じょ」「ふぁ」「ふぃ」「てぃ」「でぃ」の 7 音について確認した。

3.3.1 「じゃ」の場合

「じゃ」という音を表現するにあたっては、「zya」よりも、タッチタイピングにおける右手ホームポジションを使える「ja」という綴りの方が楽にタイプできるが、入学時において「ja」と表現していたのはわずか 8 名（17.4%）であった。最も人数が多かったのは「zya」の 18 名（39.1%）で、次いで「jya」の 17 名（37.0%）であった。その後、「ja」という綴りの利便性に振れたにもかかわらず、左手小指を使う「zya」から「ja」に変更した者はわずか 1 名（2.2%）で、「zya」から「jya」への変更が 2 名（4.4%）、合わせても 3 名（6.5%）という少なさである。「jya」から「jya」のまま変更しなかったのは 16 名（34.8%）、「zya」から「zya」のまま変更しなかった者は 15 名（32.6%）であった。

ただし、「jixya」を使っていた者は「ja」に、「zixya」を使っていた者は「zya」に、それぞれ変更されている。打鍵数を少なくしようという心掛けの表れであろうが、最初の音をそれぞれ採用しつつの変更であるところに注目しておきたい。なお、「じゅ」「じょ」については、「じゃ」と同様の傾向であった。

3.3.2 「ふぁ」の場合

「ふぁ」は「fa」で表現できるが、「f」を使う綴りはヘボン式となるため、訓令式の綴りが頭に入っている者は「hula」「huxa」などの綴りを選択している可能性がある。

これに関しては、最も効率のいい「fa」を選択していた者が、入学時点で 29 名（63.0%）、前期終了時点で 34 名（79.0%）であった。ただし、入学時点で「fa」とタイプできていたにもかかわらず、前期終了時に誤った綴りをタイプした者が 3 名いた。また、「fula」「hula」などの面倒な綴りを選択していた者は、ほとんどが「fa」と表現できるようになったが、1 名のみ「fla」という誤った綴りを覚えていた。また、この音については、これまで見てきた他の音と比較して、「fya」、「ha」、「hua」、「hxa」、「hya」などの誤った綴りの種類が多いことに注目しておきたい。ヘボン式の綴りが頭に入っていないことから、創作されたものが多かったのであろう。なお、「ふぃ」についても「ふぁ」とほぼ同様の傾向であった。

3.3.3 「てぃ」の場合

「てぃ」は、ローマ字入力では「thi」と表現するが、「du」と同様に特殊な綴りであることから、綴りそのものを知っているか否かが問題となる。

傾向としては「ふぃ」に似ているが、「thi」という綴りで入力できた者が、8 名（17.4%）しかいなかったことから、8 割以上の者がこの音に対する正しい綴りを認識していなかったことが分かる。代替案として「teli」を選択した者が多かったが（13 名・28.3%）、「teli」から「thi」に直した者はわずか 1 名で、「teli」のまま変更しなかった者が 13 名中 10 名おり、積極的に綴りを覚えて直していこうという意思が見られない。

なお、「でぃ」についても同様に調査したが、「dhi」という綴りで正しく入力できたものが 6 名（13.0%）、「deli」が 11 名（23.9%）など、ほぼ同様の傾向であった。

4. 考察

4.1 調査の結果から

まず、ローマ字の綴りを、小・中学校での学習を基に選択しているということから、一部の音に対する知識が欠落しているのではないかという仮説に対しては、8 割以上の者が欠落しているという結果であった。拗音が 3 音ずつしか学習されていないことによる知識の欠落であると考えられる。そして、綴りを知らないことを、母音の手前に「l」や「x」を付けることによって小文字にすることで補っており、正しい綴りを知った後も、その方法から変更することを積極的にしようとしていないことが明らかになった。

また、タッチタイピングにおいて動かしにくい指を使った綴りから、ホームポジションを使った綴りに変更しようという動きも、積極的には見られなかった。

4.2 ローマ字教育とローマ字入力の間の接点

ローマ字教育とローマ字入力の間には、意外なほどに接点が多くない。拗音が 3 音ではなく 5 音必要であることはもちろんのこと、「づ」や「を」などの特殊な綴り、あるいは JIS キーボードをタッチタイピングすることを考えて負担のない綴り選びをすることなど、快適に利用することができるようになるために、配慮しなければならないことが数多く存在する。

今後も、学校教育において JIS キーボードによるローマ字入力を採用し続けるのであれば、拗音を 5 音で表したローマ字対応表を小学校の段階で導入するべきであろうし、同時にタッチタイピングの基本も手ほどきしておくことが、将来のことを考えるとより良い選択なのではないだろうか。

参考文献

小学校国語科の教科書（いずれも平成 23（2011）年用）
(1) 光村図書『国語 三 上 わかば』
(2) 学校図書『みんなと学ぶ小学校 国語 三年 上』
(3) 東京書籍『新しい国語 三 上』
(4) 教育出版『ひろがる言葉 小学国語 3 上』
(5) 三省堂『小学生の国語 三年』

© 2012 CIEC

タブレット端末を利用した授業の試みから見た大学の課題

辰島裕美*1
Email: tatsushima@hokurikugakuin.ac.jp

*1：北陸学院大学短期大学部コミュニティ文化学科

◎Key Words キャリア教育，情報教育，タブレット端末

1. はじめに

昨今，最新の情報機器端末が，あらゆる場所で様々な利用が試行され，その特徴や利用例などが取りあげられている。今回は幸運なことに，企業の協力を得て，iPad を授業で試用することができた。

新しい技術を使用した最先端の教育効果の研究は，他の論文に委ねることとし，この論文では，一般的に簡単に使えるという情報機器端末がどのように授業で使われたかという点と，その問題点をあげる。今回は，教育の目的を達成するために，最適なものとして情報機器端末を選択したのではなく，キャリア教育の活動に道具として試験的に利用したものである。授業で実際に使う立場として一例を紹介し，初歩的な知識のみで躊躇しがちな導入期などに役立てば幸いである。

2. 試行授業

2.1 授業と情報機器利用の目的

授業は 2011 年度の短期大学部後期の選択科目「北陸の企業研究」で，履修学生は短大の 1・2 年次合計 25 名であった。キャリア教育の一環として学生の進路の選択や決定を視野に入れた科目で，地元の企業を訪問したりゲストとして招いたりして，学生に何を求めるのかを実際に自分でインタビュー調査し，クラスで共有する内容である。

社会へ出ると，さまざまなデータのやり取りはもとより，セールスやプレゼンテーションの道具としても，種々の情報端末を利用する機会も多い。初等中等教育では，情報社会に参画する態度の育成を大きな目標の一つに掲げている。大学ではこの点について，実際の授業や学修で，情報収集やレポート作成など目的を達成するための道具として情報機器やシステムを使うことで，間接的に情報社会への積極的かかわりを育成している。

2.2 タブレット端末の利点

2011 年の春に学科や大学内で，教育改善や教授方法の研究の目的でタブレット端末を含めた情報機器類の導入について検討された。この検討の中，地元の企業がタブレット端末である iPad の貸出という形で授業に協力を得られることとなった。

iPad の特徴として，軽量でポータブルであることに加えて，比較的簡単な基本操作と，画面の向きを自動的に切り替えてくれるなどの利点がある。ペアワークや小グループの活動で利活用できると考えた。小さなプレゼンテーションのツール，つまり，紙の資料の代わりに iPad を持ってば，相手やグループメンバーで相互に見せ合うのに好都合である。大型のスクリーンやディスプレイでは大勢に向けての，どちらかというと，一方向の情報伝達のプレゼンテーションで有効であるが，これに比較すると iPad は双方向や複数方向に話し合いながらコミュニケーションするときに有効である。いわゆる小回りの利くプレゼンテーションツールといえるのではないだろうか。

この授業では，学生が自分の調査結果や考えを人に説明する機会をいくつか準備した。どんな調査をしたかプレゼンテーションの形式にして，文字や図，写真などを見せながら，ディスカッションを行うことに有効であると期待した。

2.3 利用の想定と実行

活動や授業において，iPad を次の 4 点に利用できると想定した。

①インタビューでは，現場で写真やビデオを撮影しき，記録から資料整理まで利用できる。
②プレゼンテーションをするときに，聴衆側が iPad でハンドアウトとして詳細資料の閲覧に利用する。
③4～5 人でのグループディスカッションで，意見や資料の提示に利用すると，相互に閲覧する。（図 1）
④ゲストと面談する際，プレゼンテーションツールとして利用する。

図 1　③グループディスカッションでの利用

実際には，借りたものを外へ持ち出すことに懸念があり，インタビュー時には利用できず，①は実現できなかった。プレゼンテーションの聴衆者としては，聞く・見る・メモを取る，といった作業に忙しく，iPad の資料はあまり見なかった。iPad の問題ではなくハンドアウト自体，重要ではなかった。4～5 人でのグルー

© 2012 CIEC

プディスカッションでは期待通りに利用できた（図1）。グループ討議のメンバーを変更して 3 回実施できたので，効率よく多くの人の意見を聞き，話し合うことができた。③が一番有効な活用例であった。ゲストとの面談では，一人のゲストに対して，学生が一人か二人で自分の意見を話して，ゲストから意見をもらうものであり，説明に使えた（図 2）。この時期には，学生が iPad で説明することに慣れていたようだ。

図 2　④面談での利用

3.　試行における問題点

3.1　ネットワークとセキュリティ

iPad の最大の特徴は携帯性であるが，合わせて無線でネットワークに接続して使えるというメリットも大きい。しかし，学内ネットワークを利用するとなると，ID とパスワードの管理が必要となり，その設定の作業が発生する。既存ネットワークへの負荷の配慮とセキュリティ対策も必要である。今回は 5 週間にわたって，週 1 回 90 分の利用であったため，これらの準備と後始末に作業をする時間的，人員的な問題があった。そこで，学内のネットワークに接続することを断念し，インターネットへの接続は不可能となった。代案として，協力企業がサーバ機を持ち込み，授業の都度，小規模なネットワークを立てるなど，ID やパスワードの設定を含めて事前の準備を引き受けてくれた。

3.2　資料配信のソフトウエアの選択と互換性

学内の PC ルームはすべて Windows マシンで，それまでの学習は MS-Office の Word や PowerPoint などのソフトウエアでまとめて保存している。これらは PDF ファイルに変換することで，iPad で閲覧できる。しかし，次にそのデータの配信，つまり Windows マシンで作成して保存してあるファイルを iPad に転送するための手段（ハード・ソフト）や iPad で閲覧するためのソフトウエアの選択と設定の準備が問題となった。インターネットが授業でも使えるならば，Dropbox など無料のソフトウエアで Windows 機から iPad へのデータの転送方法も同時に学ぶことができたが，今回は先述の理由でインターネットの利用をあきらめたので，閲覧できるソフトウエアもデータの保存も協力の企業を頼ることとなった。

3.3　利用者の意識と事前の知識

2010 年 4 月の本学新入生の学生調査では，タブレットを持っている学生は一人もおらず，ノート PC 購入希望者が 45.4%であったことに対して，タブレット購入希望者は 2.2%であった。しかし，2011 年 10 月からの授業では，学生は目の前に置かれた iPad に興味を示した。すでに iPhone などのスマートフォンの利用者は，画面表示も操作もそれと似ており，ためらうことがなかった。機器類が苦手だという学生も少なくはないが，授業に際して，閲覧と説明に使うには，事前の操作説明は不要で，一部の質問に答える程度であった。これは，iPad の利用目的が閲覧と説明だけであったことから，そこまでの準備を協力企業が引き受けてくれたためである。Windows マシンで制作したファイルなどのデータを自分で転送するために，iPad にアプリをダウンロードするとなると，そのための操作説明は必要である。

4.　問題の解決

学生は企業が求める人材や能力を調べ，周囲の学生と意見交換して自分の意見を持ち，他の業種のことを知ることができた。そして，社会人に意見を述べてアドバイスをもらった。このような活動では，協力企業のおかげで，学生の活動が活性化し，有効なツールであることがわかった。さらに，新しい道具は操作性に優れていたことがわかり，機器類が苦手な学生にとってもハードルが低くなり，積極利用へつながることが期待できる。

授業の計画段階で考えられた問題は，協力企業が全面的に解決した。しかし，試行授業に協力は得られても，進展する社会へ卒業生を送り出す教育機関としてどのように教育していくのかは，大学運営の問題である。

5.　おわりに

視覚資料は言語のみのやり取りよりも理解が速い。また，iPad を利用すると，近い距離の相手に手際よく資料を提示できるので効率的である。つまり，iPad はプレゼンテーションの道具として，特に小規模グループの活動で有効性を発揮した。

簡単な操作性ということで話題になっている iPad だが，実際にパッケージを開けて箱から取り出すと，まず，スイッチや線がなくて戸惑った。また，アプリといわれるソフトはダウンロードやインストールといった作業が手軽に行えるとは言いつつも，その概念や仕組みが Windows マシンに慣れた人であれば違和感がある。これらの些細なことがらは一時的であり，問題というほどのことはない。そのあと，授業での利用や学内で導入となると，ネットワークのインフラからセキュリティや実運用の管理体制は，授業で使ってみる場合でも問題があった。e-learning の導入検討でも同様であるが，スケールメリットが見込めない小規模の組織で，情報機器の新規導入に積極的でない場合は，立ち遅れていく危険性が否めない。

© 2012 CIEC

タブレット端末を用いた学習評価記録システム

三浦 利仁*1・谷田 親彦*2
Email: m121421@hiroshima-u.ac.jp

*1：広島大学大学院教育学研究科
*2：広島大学大学院教育学研究科

◎Key Words 学習評価，評価記録システム，タブレット端末の利用

1. はじめに

一般に学習評価には，単元終了時または学期末，学年末に実施される「総括的評価」と，授業の過程において実施される「形成的評価」がある．このうち，「形成的評価」は授業の過程で学習者の学習状況（教育目標の達成状況）を確認し，教師と学習者の双方に対するフィードバック情報を得て，つまづきの早期発見・早期回復を行うことにより，学力形成に利用する目的で行う評価である(1)．

授業や学習指導の改善を指向するためには，「形成的評価」を充実させることが重要である．例えば中学校技術・家庭科の技術分野（以下，技術科）のような実践的・体験的な学習活動を中心に展開される教科において，有用な「形成的評価」のデータを得るためには，ものづくりなどの実習や観察・実験場面など，授業中の生徒の学習活動を適切に把握する必要がある．しかしながら，多人数の生徒を対象とした授業において，適切な質・量の「形成的評価」を実施し，評価データを記録・蓄積していくことは容易ではない．

国立教育政策研究所が示す学習評価の手順には，①「単元または題材の目標を設定する」，②「評価規準を設定する」，③「評価規準を指導と評価の計画に位置付ける」，④「評価結果のうち記録に残す場面を明確にする」，⑤「観点ごとに総括する」とあり，観点別評価を評定（いわゆる成績）に結びつける手順が示されている(2)．また，この手順を具体的に説明した「評価に関する事例」の中では，授業例に沿った評価規準・評価方法が示されている．しかし，そこで示される評価方法には，「ワークシート」「実技テスト」「作品」など生徒の学習活動の結果を対象とするものが多く，生徒の授業中の学習活動に対する「形成的評価」の方法は提案されていない．

また，国立教育政策研究所が示している学習評価の手順は，生徒の評定を算出することに重点がおかれている．本来「形成的評価」は評定を算出するためのデータ収集を目指すだけではなく，授業や学習指導の改善を指向するものである．授業や学習指導の改善を行うためには，観点にとらわれるのみではなく，授業者が「この生徒に，こんなつまづきがあった」，「ここはうまくいったが，ここはうまくいかなかった」など，授業のポイントになる学習活動を柔軟性を持って記録することも重要であると考えられる．

そこで本研究では，インターフェース性・操作性に優れたタブレット端末を利用し，技術科の授業のような実践的・体験的な場面における生徒の学習活動に関連した「形成的評価」のデータを，効果的に収集・記録できる学習評価記録システムの開発を行った．

2. 使用した機器

評価データ収集・記録のための機器には，ASUS 社の Eee Pad Transformer TF101 を選定した．

この機器は重量約 680g の 10.1 型液晶を操作パネルとしており，比較的持ち運びが容易である．そのため，机間巡視の際に随時「形成的評価」を行う技術科の授業形態に適すると考えた．またこの機器は，付属するキーボードを接続するとノートパソコンの形態で使用が可能となり，他の用務にも活用することができる．

3. 開発したシステム

Java 言語で記述される Android アプリケーションで学習評価記録システムを開発した．

Android アプリケーションは，Windows，Mac OS,Linux と環境を選ばずに開発を行うことができる．また，多くのメーカーから端末が発売されているため，安価な端末や，さまざまなサイズの端末が流通している．

今回開発したアプリケーションの状態遷移図を図 1 に示す．アプリケーションの起動後，「メイン画面」が表示され，「クラス選択画面」に遷移する．この画面では，授業を担当するクラスの一覧が表示され，この中から実施したいクラスを選択すると，「生徒一覧表示画面」に遷移し，在籍する生徒名の一覧が表示される．

また，図 2 のように生徒を座席順に並べた「座席表画面」で評価項目を記録することも可能である．座席表を活用した評価方法は，紙に直接書き込みを行う形式で行った実践記録が残されている(3)．白紙の座席表に 1 人ひとりの子どもの発言や気になる行動を記録し，授業の計画表と照合しながら，その授業を反省・検討するために使われている．また，座席順に生徒が表示されるため，生徒の顔と名前を把握していない場合にも記録することができる．この作業をタブレット端末への入力に置き換えることにより，入力時間の短縮や効率の記録向上につながるものと考えられる．

© 2012 CIEC

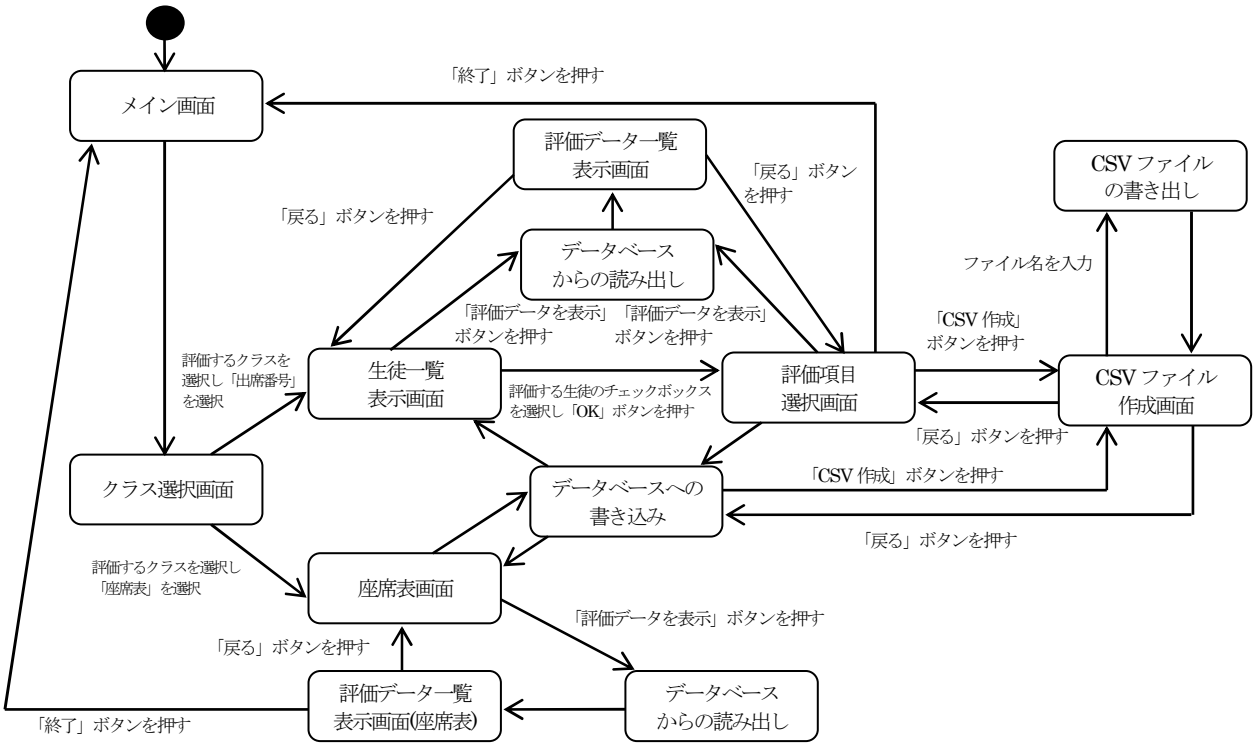


図 1　アプリケーションの状態遷移図

図 2　座席表

「生徒一覧表示画面」において評価対象となる生徒名を選択すると，「評価項目選択画面」に遷移する．ここで該当する評価項目を選択することで 1 回の「形成的評価」を実施することになり，その後，「生徒一覧表示画面」に戻る．評価データは，データベースに書き込まれる．「評価データ一覧表示画面」では，データベースに保存・蓄積されたデータの一覧が時系列に沿って読み出される．データベースに書き込まれたデータの一覧は図 3 のように CSV ファイルとしての出力も可能で，表計算ソフトウェアなどにより表示や集計をすることができる．そのため，授業後や授業中にこれらのデータを出力することで，「形成的評価」の過程を知ることができる．また，学習活動における詳細な留意事項を，CSV ファイルなどにテキストで追加入力することにより，次時の指導・評価に対する有益な資料や記録となることが期待できる．

	A	B	C	D	E	
1	id	No1	No2	No3	No4	No5
2		広大太郎	広大花子	広大次郎	広大三郎	広大
3	1	工夫		工夫		工夫
4	2	安全			安全	安全
5	3	計画	計画		計画	
6	4		努力			努力
7	5		工夫		工夫	

図 3　CSV 形式での出力

4.　おわりに

今回のシステムは，授業や学習指導の改善を行うための「形成的評価」を効率的に実施・記録する目的で開発を行った．これらのデータは，授業や学習指導の改善に役立つことに加えて，生徒の総括的評価を行う上でも非常に有用なデータとなるはずである．そこで，今後はこれらのデータをシステム内で処理することにより，評定出力も可能にできるようなコンテンツの開発を行っていきたいと考えている．授業者がより質の高い授業を目指せるとともに，教員の負担も軽減できるような支援ツールとなることを目指したい．また，システムの開発・改良と並行して，現職教員への聞き取りを行うことにより，記録方法や記録項目の改善も行っていきたい．

参考文献

(1)　辰野千壽，石田恒好，北尾倫彦：“教育評価辞典”，p.62，図書文化社 (2006).
(2)　文部科学省国立教育政策研究所：“評価規準の作成，評価方法等の工夫改善のための参考資料」の活用方法について”，文部科学省国立教育政策研究所 (2011).
(3)　築地久子：“生きる力をつける授業 “，黎明書房 (1999).

© 2012 CIEC

モバイル端末を活用した授業参加の促進
- 教育の質保証を目指して -

矢部　正之*1
Email: yabe@shinshu-u.ac.jp

*1：信州大学高等教育研究センター

◎Key Words モバイル端末，C-Learning，授業への参加，遠隔授業

1. はじめに

近年大学教育を取り巻く環境が大きく変化し，特に少子化と大学進学率の向上により，大学入学者の多様性が増大してきています。その多様性は，学力だけではなく，学習経験，学習意欲，学習環境等々多岐に及んでいます。このような状況の中で，適切な学習効果を得て，教育の質を保証するための教育改善や教育方法の開発が求められています。特に重要なのが，受験勉強段階での受動的学習スタイルから，自由で主体的な学習スタイルを獲得し，自ら学ぶ意欲を持って学習できるようにすることです。そのための方策として，授業においては，学習者の授業への参加意識を高めて積極的に授業に参加できるようにすることがあり，授業外では，学ぼうと言う意欲を支える学習支援，修学支援の体制整備が挙げられます。本研究では，前者の授業において参加意識を高めるため，現代の若者にとって最も身近な情報通信メディアであるモバイル端末（携帯電話やタブレット端末）を用いて，様々な授業形態で双方向性を維持・向上させる手軽で効果的な手法を開発し，参加意識向上への効果を検証しています。

2. 対象の授業とモバイル端末活用方法

モバイル端末活用の効果は，演習・ゼミナール形式においても大いに期待されますが，本研究では講義形式の内，純粋な対面形式の授業と，遠隔講義を伴う対面式授業すなわち対面式授業を実施するとともに遠隔講義システムで他キャンパスや他大学に配信する授業の 2 種の授業形態で授業参加促進の方策を検討しました。特に後者は，長野県内の 8 大学から構成される高等教育コンソーシアム信州 (1) における遠隔授業で，双方方向性の確保が課題となる授業形態です。コンソーシアムにおける遠隔授業では，ハイビジョン画質・高品質音声による双方向遠隔講義システムを利用していますが，学習者の参加を促し教育の質を確保するには，その他の工夫も求められていました。その方策として，遠隔講義システムを補強する形で情報通信技術（ICT）を利用した学習支援システムを導入しています。Moodle を利用した講義 Web システム eChes および配信授業を録画したコンテンツを受講生が随時視聴できるシステムで支援を行っています。これらのシステムはすべて PC による利用を前提としたものです。本研究ではこれらに加えて，携帯電話・スマートフォン等のモバイル端末を用いることで，学生の利用度をさらに高め双方向性を向上させる方策として C-Learning (2) というシステムを導入し，その効果を検証しました。

3. モバイル端末活用の効果の予測と検証

著者はこれまで, ICT を活用することで双方向性を確保し教育の質を保証することを研究し，その効用を示してきました (3)。本研究では前述のように，学習支援システムによる双方向性確保の手法に加え，学生に最も身近な情報ツールであるモバイル端末を用いることで，学生の参加意識をさらに向上させることを目指しました。そのため本研究では，授業の中で C-Learning とモバイル端末を利用し，随時・個別に学生との双方向性を確保し，授業への参加意識を高める方法とその効果について，実際の授業で実施・検証し，より効果的な教育手法を研究し，その手法を確立することを目指しました。これまで多くの類似研究において活用されてきた２つのスクリーン，黒板（遠隔授業ではテレビ画面）と学習支援システム（Moodle などの LMS）での PC 画面に加え, 現代の学習者にとって親和性が高く最も身近な情報通信メディアであるモバイル端末を３つめのスクリーンとして活用することで授業への参加意識をより高めることを目指しました。

この効果の検証には, ICT 活用システムの利用状況のデータと，毎回実施するアンケート（遠隔授業は C-Learning 利用, 対面授業は紙によるリフレクションペーパー）と，中間および期末に実施したアンケート（どちらも C-Learning 利用を基本とし，必要に応じて講義 Web システムを併用）のデータにより評価しました。なおリフレクションペーパーでは，その回の授業の内容に関わる小問（回答必須）と授業へのコメント（回答任意）の記入を求めています。遠隔授業の場合は，これを 2 分して C-Learning のアンケート機能を用いて，小問への回答（必須）と授業へのコメント（任意）の投稿を求めました。

4. モバイル端末活用の効果と可能性

前項に示す検証について, 2010 年度および 2011 年度前期に実施した 2 種の授業（クラス規模は 50～100 名）を対象に行いました。この 2 種の授業は，ICT 活用特に C-Learning の活用において, その取組度合いが異なっており，より積極的に利用している教養科目「物理学の世界」と，利用度の低い基礎科学科目「力学」を対照として選びました。前者の「物理学の世界」は，コンソーシアムでの配信授業であり，遠隔授業での受講者も各年度 10 名ほどいる授業です。

© 2012 CIEC

4.1 ICT 活用システムの利用状況

ICT 活用システムの利用状況の証左として, 質問や要望も含め，回答を強制しない形で学生から聴取している「授業へのコメント」への回答率と，「授業アンケート」への回答率を分析しました。

「力学」での「授業へのコメント」の記入率は両年度で毎回 10%以下であるのに対して，「物理学の世界」では約 65%（2010 年度）と約 50%（2011 年度）でした。もちろん，小問への回答率は，出席確認を兼ねているため, いずれの授業でも出席者に対してほぼ 100%になっております。

「授業アンケート」への 2010 年度期末の回答率が，対照とした「力学」で，あまりに回答率が低いため，講義 Web システムでも回答できるようにしてあり，全体で以下の回答率になっています。

表 1 アンケート回答率

実施時期	物理学の世界	力学
2010 年度期末	77%	51%（23%）
2011 年度中間	76%	52%
2011 年度期末	44%	35%

（ ）内は講義 Web システムよるもので内数

講義 Web システムでは，いずれの授業でも授業資料を提示しており，学生はそこから資料をダウンロードすることになっているため，利用度は高いのですが，C-Learning について「力学」では，簡単なドリルを提供しその利用は強制していないため，活用が進んでいないと考えられます。それに対し,「物理学の世界」では，C-Learning を出席確認や小問回答・授業へのコメント投稿（任意）に用いているため，活用度が上がっているものと考えられます。

4.2 授業参加促進への効果

授業への参加度を検証するため，「授業アンケート」では，単位制度の実質化による教育の質保証を視野に，週平均の自習時間を問うています。しかし，残念ながらいずれの授業でもその時間は少なく，両者の間で違いもありませんでした。自己学習時間が少ない理由を問うた設問では, 授業の性格からか教養科目である「物理学の世界」では，自習の「必要がなかった」が多く，基礎科学科目である「力学」では，自習の「やり方が分からなかった」「時間がなかった」が多数を占めていました。授業方法と自習の指示について，改善が求められる結果でした。

「授業アンケート」での自由記述「この授業を受講した感想があれば，書いてください。」への回答の中で，ICT 活用に関する特徴的な記述を中心として, 以下のものがありました。

【力学】

・パソコンで資料を印刷するので,とてもわかりやすくていいと思いました。

【物理学の世界】

・多くの人のいろいろな意見が聞けて面白かった。

・スライドを使っていて授業が受けやすかったです。最後にアンケートをとるのも面白かったです。

・携帯で参加する授業だったので、多くの人の意見が見れて面白かったです。

・やはり、携帯電話を使っての講義は今までになかったので新鮮な感じがして面白かったです。

・ビデオをネット上で公開していただけるのはありがたい。

・パワーポイントの授業だとノートもとれないし予習に何をするのかも分からないのでどうしても受け身の講義になってしまう。ちゃんとテキストを準備して板書の授業形式にして深い内容をしたほうが勉強意欲もでてくると思います。その講義を撮影して Web に流したら復習もできていいと思いました。

・受講出来なかった講義をあとから聞けるのは素晴らしい。

・身の回りの分かりやすい物理の現象を理解することができました。

注：すべて原文通り（学生言葉のままです）

おおむね好評ですが，「力学」でのコメントが極端に少ないのは，元々の回答率が低く，さらにこの自由記述への回答率も低いためです。辛口のコメントに関しては，翌年度（2011 年度）からそれに対応する授業改善を行いました。

これらの自由記述から，授業参加促進の効果は，自習時間にはまだ現れてきていないものの，学生の実感として,「物理学の世界」では, 本研究の手法によって，学生が下線を引いた意見にあるような「多くの人のいろいろな意見が聞けて」と実感しているおり，相応の参加促進の効果が出ているもの推察されます。

5. おわりに

モバイル端末を活用した本研究の手法は，講義 Web システム等既存の ICT 活用学習支援システムと相まって，教材の提供，学生のレスポンスの収集に資するとともに，双方向性を確保し学生の授業参加を促すことに効果のあることが示されました。その利用状況や学生の実感から，学生自らがより活発に「話すようになる」効果があることが，明らかとなりました。これは，携帯電話をはじめとするモバイル端末が学生にとって，極めて身近なコミュニケーションツールであることに起因していると考えられます。

しかし，本研究の手法が，授業への参加意識を高める可能性は確認されたものの，それを自習時間の増大や学習成果の向上に明確に結び付けることは十分確認されていません。今後，本研究の手法を改善し，授業への参加をより促進し，教育の質を高めることが期待されます。またこの手法は，学習者との親和性の高さ故,「１．はじめに」で述べた授業外での「学ぼうと言う意欲を支える学習支援，修学支援」への活用の可能性も期待できます。

参考文献

(1) http://www.c-snet.jp/

(2) http://www.c-learning.jp/

(3) 矢部正之, 西垣順子: “**教育効果向上のための ICT 活用教育**”，2007PC Conference 論文集，pp. 297-300.

© 2012 CIEC

無線 LAN システムをタブレット端末で利用する高等学校国語科の協働学習

藤田裕之*1
Email: fujita.yu@mxs.mie-c.ed.jp

*1：三重県立津商業高等学校

◎Key Words タブレット端末，国語科，協働学習

1. 背景

現在の高等学校国語科の授業は行動主義的知見に基づく黒板と教科書を使った一斉型授業が主流であると考えられる。それは、たくさんの知識を一人の教員が多数の学習者に伝えるためには効果的だが、学習者は受け身になりがちで主体的に考える力を育てるのは難しいと考えられる。

そこで、筆者は高等学校国語科の授業においてコンピュータ室のパソコン上から校内LANにつながった学習用サーバのWebアプリケーションを利用した協働学習を行うことで主体的に考える力を育成する研究[1][2]を行ってきた。その中で次のような課題が見えてきた。

ⅰ）高等学校のコンピュータ室は普通教科の授業で常時使用できるほど整備されてはいない。
ⅱ）コンピュータ室で国語の授業を行う際、生徒の気持ちは授業よりもコンピュータに向いてしまいがちである。
ⅲ）コンピュータ室での授業は、入室の手間やパソコンの起動・認証等の余分な時間がかかってしまう。

これらの課題を解決するために、コンピュータ室においてパソコンを利用する学習形態ではなく、普通教室において、無線ルータで無線ネットワークを設置し、教員が操作するサーバ用ノートパソコンに学習者がタブレット端末でアクセスするというような学習システムを構築した。そのシステムを利用することで学習者どうしがタブレット端末を介して意見を交わし合い、学び合うような協働学習が可能になり、一斉型授業では難しい主体的に学ぶ力につながるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

本研究は高等学校国語科の授業において、普通教室で無線ネットワーク上のWebアプリケーションを学習者が個々のタブレット端末から利用し合うという学習システム上で協働学習を行うことにより、学習者に主体的に考える力を身につけさせようとするものである。

そのために、様々な実践をかさね、本学習システムのメリット、デメリットを明らかにし、それらを整理することを目的とする。

3. 学習システムの概要

Web サーバとしての用途と教員操作用機としての用途を兼ね備え持つ本学習システムのサーバ機にはノートパソコンを選択した。OS には、Web アプリケーションとの相性や費用を考え、Linux を選択、ディストリビューションには教員操作用機に必要な日本語環境も含めたディスクトップ用途がほぼ自動で構築できる ubuntu を選択した。無線 LAN の NIC 用ドライバの不具合以外は、問題なくインストールできた。さらに、Web サーバ Apache とそのサーバ上で動作する Web アプリケーションであるコラボレーションツール NOTA[3]、LMS（Learning Management System）ツール moodle、イントラネット用マイクロブログ shovel を設置した。

無線ネットワークを構築する無線ルータには、USB 給電が可能な小型で 150Mbps のものを選択、サーバ機であるノートパソコンから給電する。DHCP サーバの設定を行い、接続してきた無線端末に IP を割り振る機能を持たせる。

学習者用の端末として、タブレット端末を利用する。具体的には、AndroidOS を搭載したタブレットや iOS を搭載したタブレットに付属したブラウザから、サーバ機の Web アプリケーションを利用し合う形で協働学習を行う。

4. 無線 LAN 学習システムを利用した実践

4.1 三高国研三地区合同研修会

2011 年 3 月 7 日三重県高等学校国語教育研究会の研修会を三重県立津商業高等学校のコンピュータ室で実施した。県内の国語科の教員 16 名が参加した。

最初に、校内 LAN につながった学習用サーバに設置した moodle、NOTA、shovel 等の Web アプリケーションをパソコン教室で利用する授業等の実践例を紹介した後、参加者全員でそれらを利用することでシステムの概要を把握する体験を行った。

次に、無線 LAN につながった学習用サーバ上の Web アプリケーションを各種タブレット端末で利用するという本システムの体験を行った。

本システムが国語の授業で使えそうかどうかを moodle のアンケート機能で尋ねたところ、16 名中 11 名から回答があり、「使えそう」が 2 名、「やや使えそう」が 4 名、「やや使えない」が 5 名、「使えない」が 0 名と「使えそう」「やや使えそう」という意見と「使えない」「やや使えない」という意見がほぼ半々に分かれ

© 2012 CIEC

た。「やや使えない」の理由は、5 人中 4 人が教える側のスキルがないことを指摘、1 名は設備を整えることの難しさを指摘していた。「使えそう」の理由は、普通教室でできることの優位性を指摘する意見と黒板やノートよりも有利な点を指摘する意見であった。

また、本研修会では、4 種類の Android タブレットを合計 6 台、AndroidWalkman、iPad、iPodTouch、PSVita、3DS、Macbook、Windows ノート、Windows タブレットをそれぞれ 1 台ずつ無線 LAN 学習システムの端末として利用した。この中で iOS 端末と携帯ゲーム機については、flash に対応していないため NOTA が完全には表示されなかった。また、Android 端末は flash に対応しているものの、flash 上の日本語入力に対応しているのは、独自の日本語 IME を設定した 1 機種だけであった。

端末の使用感について、「1=良くない、2=やや良くない、3=やや良い、4=良い」の 4 段階で評価を尋ねたところ、回答者 11 名の平均は次の通りであった。

iPad	→	3.2
iPodTouch	→	3.0
Andoroid タブレット	→	2.9
AndroidWalkman	→	2.7
PSVita	→	2.7
3DS	→	2.5

これらの回また、無線 LAN ルータとサーバ間は無線で接続していたため、答についての理由を集約すると、「学習で使うにはある程度の画面の大きさが必要」「ゲーム機は授業では使いたくない」「Apple 製品が使いやすい」ということであった。

最後にこの無線 LAN 学習システムを高等学校国語科の授業で使えるようにするためには何が必要かを尋ねたところ、「教員側のスキルの養成」が 4 件、「機器の整備」が 4 件、その他「アンケートや投票、クイズ形式のコンテンツ」や「情報のポートフォリオ化を工夫すれば使えるようになるのではないか」という意見が見られた。

本研修中、無線 LAN 端末からサーバにアクセスするには、5〜6 回アクセスし直さなければなければつながらなかったり、1 台の端末がつながっていても、別の端末がサーバにつながった途端、接続が切れたりと非常に不安定であったため、150Mbps の無線ルータから 450Mbps に変更した。しかし、サーバに繋がるまでのアクセス回数が若干減っただけで状況はほぼかわらなかった。そこで、無線ルータとサーバ間を有線で接続したところ不具合なく接続できるようになった。原因は、無線 LAN ルータとサーバ間を無線で接続していたためであった。

4.2 数名の生徒による模擬授業

3 名の生徒に対して論理的文章の読解の模擬授業を以下のように実施した。

ⅰ）コラムを Android タブレット上で読む
ⅱ）NOTA 上での学習を行う
・コラムの各段落の要点をまとめる
・コラムの各段落を「起承転結」の 4 つに分類
・コラムの各段落の論理的構成を記号化
ⅲ）.moodle 上での学習を行う
・フォーラムで各自がコラムのタイトルを発表
・テーマについて意見交流する。

実践後のアンケートにおいて、本システムを利用した国語の授業についてのメリットを尋ねたところ、「チャットを使うことによってみんなでコラムの要旨を考えることができた。」「パチパチとキータッチができたこと。 様々な操作を楽しむことができたこと。」「持ち運びには便利」といった回答が得られた。デメリットとしては、「スクロールなどが難しい」「使い方がいまいちわからなかった。少し疲れる。」「操作方法が分かりにくかったり、 操作を間違えてしまうことが多かった。」

また、有線 LAN 上に設置した同様の国語学習システムをコンピュータ室のパソコンから利用システムと比較したところ、全員がコンピュータ室での利用の方が良いと答えた。その理由として「パソコンの方がタブレット端末より慣れているから」理由であった。

この模擬授業全体を通しての感想としては、意見交換においてタブレット端末は使いやすいが、操作に慣れることが必要との意見が得られた。

5. 考察

タブレット端末は、起動が速く、手軽で持ち運びに便利という扱い易さがメリットである。しかし、タブレット端末等で使われている OS は、Android にしても iOS にしても指を使って操作するといったタブレット端末に適した OS だと考えられるが、これらを利用するためには、母艦のアプリケーションが必要であったり、特定のサイトのアカウントが必要であったりとどちらもパーソナルな利用を前提としているため、学校などで不特定の生徒が使えるようにするためには工夫が必要である。

さらに、指を使った入力については、キーボード入力に慣れた者にとっては使いにくいようである。また、タブレットを使って調べ学習などのために電子書籍等を読んだり、Web 上を調べたりするためにはどうしてもインターネットへの接続が必要である。

これらのことを踏まえ、全員がタブレット端末を持てるような取り組みや Web アプリケーションによる学習成果の蓄積をすると共に、普段の授業の補完的な役割を果たすなどの学習方法も考えていきたい。

6. おわりに

本研究会の一部は、2011 年度科学研究費補助金（奨励研究、課題番号 23910016）の助成を受けて行われた。

参考文献

(1) 藤田裕之, 下村勉, 須曽野仁志 : “クラウドコンピューティングを利用した高等学校国語科における協働学習の実践”, 三重大学附属教育実践総合センター紀要, 第 30 号, pp.51-54（2010）.
(2) 藤田裕之 : “2008 年度情報教育内地留学研究報告者 Web 空間で学び合う高等学校国語科における協働学習の実践研究”, 参照ページ, (2009).
(3) 藤田裕之 : “Web 上で可視化しながら学び合う高等学校国語科におけるコラボレーション学習の実践研究”, (2011) http://www.kozuki.or.jp/ronbun/itsubsidy/itsub17_fujita_yu.pdf

© 2012 CIEC

学習履歴の同期に対応したWiFiタブレット用ポータブルMoodleシステム

越智徹 *1・出木原裕順*1・福光央樹*2・間島利也*1・土屋英亮*3・宮崎龍二*4
Email: t-ochi@it.hirokoku-u.ac.jp

*1: 広島国際大学 工学部 情報通信学科
*2: 岡山医療生活協同組合
*3: 電気通信大学 情報基盤センター
*4: 広島国際大学 心理科学部 臨床心理学科

◎Key Words e-Learning, iPad, 情報端末

1. はじめに

近年，Apple 社の iPhone をはじめとしたスマートフォン，同じく Apple 社の iPad，その他 Android などのデジタルタブレットが発売され，様々な用途に用いられている。特に，iPhone や iPad といったいわゆる iOS 機器は学生に広く普及しており，利用者は様々なアプリケーションソフトをインストールして利用している。

我々は，資格教育における反復学習に注目し，これらiOS機器とPCとの間でシームレスな学習環境を提供できないかと考え，システムを構築した。サーバにはLMS として Moodle を使用し，PC からは Web ブラウザで使用する。一方，iOS 機器の Web ブラウザからも Moodle は使用できるが，タッチパネルでの操作には向いていないため，我々は専用のアプリケーションソフトを研究・開発(1-2)している。

我々の開発したシステムは，工学系の資格教育をターゲットとしたもので，対象を CompTIA Strata IT Fundamentals や Ciscosystems CCNA としているが，同形式の学習問題なら基本的に実行可能である。

2. システムデザイン

2.1 概要

我々の提案・開発したシステムは，PC と iPad などのデジタルタブレットの両方で利用可能にしている。このシステムの概要を図 1 に示す。

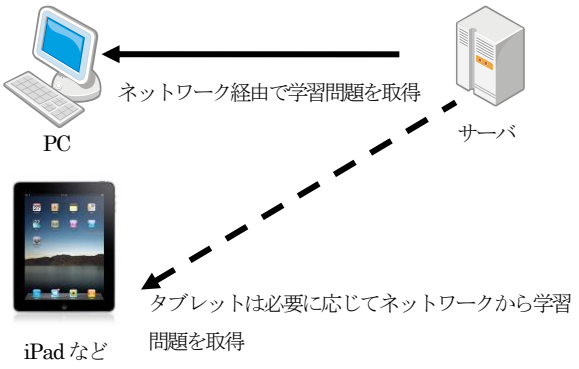


図 1 システム概要

このシステムでは，PC からは通常の Moodle 利用と同様に，Web ブラウザを使用して Moodle へアクセスし，学習問題を解く。一方デジタルタブレットでは，常にネットワークに接続するわけではなく，ネットワークが利用可能な時のみに接続を行い，接続した時には最新の学習問題をサーバからダウンロードし，キャッシュしておく。これにより，デジタルタブレットには一度学習問題をダウンロードしておけばいかなる場所でも学習が可能である。

2.2 ソフトウェアの詳細

図 2 は，我々が開発したこのソフトウェアでの学習画面，図 3 は PC 上での同じ学習問題の画面である。

図 2 デジタルタブレットでの学習問題

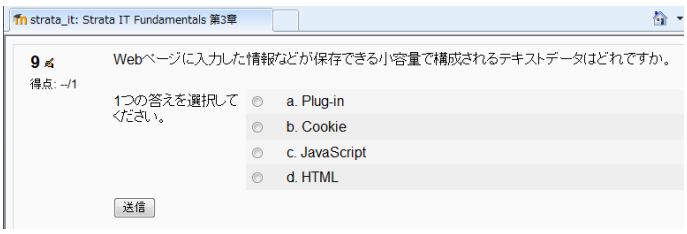


図 3 PC を使用した Moodle での学習問題

PC ではマウスを使って選択肢を選ぶが，タブレット用ソフトウェアでは選択肢全体をボタンにして操作性を

© 2012 CIEC

高めている。

このソフトウェアでは，PC 用の Moodle をそのまま流用できるように，MoodleXML 形式をデータ形式として採用している。今後の拡張の際に，Moodle 標準の GIFT 形式ではなく，XML を採用することで，メタタグの付加がやりやすいのではないかと考え，このソフトウェアは MoodleXML 形式を採用した。図 5 に概要を示す。この方式では，一度 GIFT 形式からコンバートする必要はあるが，Moodle の管理画面から作成・編集ができるため，利便性は高い。

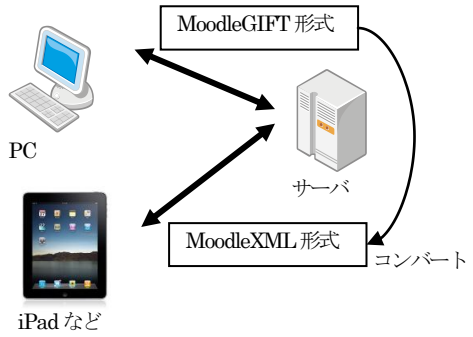


図 4　利用するデータ形式の概要

2.3　各種データの同期

我々が開発したソフトウェアでは，スタンドアローン環境で学習した結果を，サーバ上の学習履歴や成績データと同期可能である。

通常，PC から Moodle を利用すると，Moodle を通してデータベースへ成績データが書き込まれる。スタンドアローン環境のタブレットからは，ネットワークに接続できないため，成績データデバイス内に保存はされるが，サーバへ送信しない限り PC からの学習履歴や成績データと同期できない。そのため，我々のソフトウェアは，ネットワーク接続時に直接 Moodle データベースへデバイス内のデータを書き込むようにした。図 5 に概要を示す。

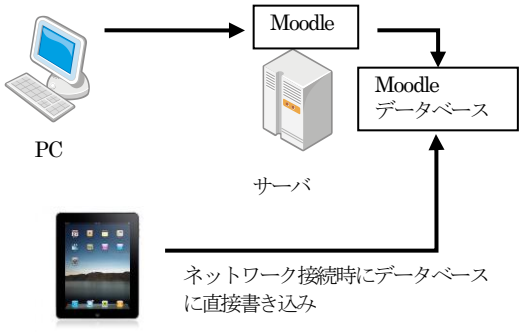


図 5　データベースへの書き込み

このことにより，PC とタデジタルブレットの学習結果が同期され，連続的な学習環境が可能になった。

3.　まとめと今後の予定

我々は PC からの学習だけではなく，移動中などでも学習可能なようにデジタルタブレットでの学習用ソフトウェアを開発した。このソフトウェアを用いることで，学習者は，大学や自宅では PC を使って学習し，通学の電車内などでデジタルタブレットを使った学習が可能になる。このソフトウェアはスタンドアローンで動作するため，3G 回線や Wi-Fi を必要としない。また，学習履歴の同期を可能にしているため，PC とデジタルタブレットのどちらで学習してもその結果をサーバ上で一括管理可能である。これにより連続的，すなわちシームレスな学習環境を提供する。

現在，データ形式に関しては一度手動で XML 形式に切り出す必要があるが，今後は Moodle データベースへ直接アクセスし，学習問題自体を自動的にダウンロードするように改良する予定である。

謝辞

この研究の一部は，特定非営利活動法人インターネット・ラーニングアカデミーの助成を受けたものである。

参考文献

(1) 越智徹，福光央樹，佐藤雅一，出木原裕順，間島利也，宮崎龍二：” シームレスな学習環境を提供する携帯端末アプリケーション”，コンピュータ利用教育学会 2011 PC Conference 論文集，pp.170-171 (2011).

(2) Toru Ochi, Hiroki Fukumitsu, Masaichi Satoh, Hiroyuki Dekihara, Toshiya Mashima, Ryuji Miyazaki, : ” The system providing consecutive learning environments by digital tablets”, AACE, Proceedings of E-Learn 2011,pp.2628-2631,(2011).

© 2012 CIEC

タブレット型 PC による初等教育の理論的検討

- Seymour Papert(1980)からの考察 -

市村将人*1・高籔学*2・新井一成*3・横山監*4
Email: a110104f@st.u-gakugei.ac.jp

*1：東京学芸大学教育学部
*2：東京学芸大学
*3：東京学芸大学
*4：東京学芸大学院

◎Key Words タブレット型 PC/Seymour Papert/構築主義教育

1. はじめに

現在の日本の教育において、タブレット型 PC（以下 TbPC）は実験的に導入されている。この TbPC は、有効にまた効果的に教育を変化させているのであろうか。普通教室におけるいわゆる一斉指導型授業形態の授業で TbPC が利用されているが、そこでは TbPC は学習時間の短縮や学習の効率化のために寄与しているようだ。TbPC ほか同種のデジタルデバイスは、単に「子どもがいかに知識を獲得するか」に関連しているだけであり、「子どもがいかに考えるか」については影響を与えていないのではないだろうか。現在のところ、後者に関する TbPC の利用は見当たらない。

一方で、J.Piaget の構成主義の系譜をひく S.Papert (1980)[2]は、子どもがコンピューターを利用することで、子どもの思考過程に変化をもたらすと述べた。そこでは構築主義という考え方が用いられ、コンピューターは子どもの知識を構築する上で重要なメディアとして位置づけられている。ここでいう構築主義とは、子どもがコンピューターなどのメディアを用いて、何かを作り、他人や自分のまわりのものと対話することで、知識を構築するという考え方である。

そこで本研究では、TbPC がいかに子どもの思考過程を変え、そして教育を変える可能性があるかについて、Papert(1980)[2]から理論的検討を行う。さらにもし TbPC が子どもの思考過程を変える可能性があるものだとしたら、それはどのような条件のもとで、どのように実現可能であるか、ということについて Papert の構築主義の学習理論から考察する。

2. 先行研究

2.1 先行研究整理

これまで TbPC を用いた教育の研究が行われてきた。その多くのものが TbPC を用いて学習時間の短縮や学習の効率化をはかるというものであった。例えば山根・岩山（2009）[8]では、漢字の前倒し学習において、TbPC を用いた実践・研究をした。この実践・研究では、TbPC を用いた場合、採点のための待ち時間が無くなり、漢字の練習量が増えたことや漢字の習得達成率が上昇したことが示されている。ここでは TbPC が漢字習得の効率化のために用いられたと判断される。また松原（2009）[7]では、大学生が中学生へ理科の質量保存について説明をするためのイメージ図を書き、そのイメージ図をネットワーク上で共有させるために TbPC を用いている。

一方で、TbPC を協働学習に用いる研究もある。例えば堀(2011) [6] では、１年間フューチャースクール推進事業の指定校として行った、研究実践の課題として[1]、協働学習への挑戦を継続課題とした。協働教育を「つながる・広がる・深め合う」をキーワードに、児童同士がつながる学習であると協働教育を定義した。TbPC を、コミュニケーションを促進する道具として利用する実践を行った。

2.2 先行研究の評価

これら先行研究は、普通教室で行われる教科・科目一斉授業の中で TbPC を用いている実践か、協働学習の中で TbPC をコミュニケーションの道具として用いているものである。しかしこのような TbPC の利用は意義のあることなのだろうか。中川（2011）[5]では、フューチャースクール推進事業実証校である徳島県東みよし町立足代小学校での実践に評価を与えていた。足代小学校で行われた、各人の操作は個人の端末で行い、その結果等を共有し、思考を促すという実践を「これまでも、個々の考えや表現を全体で共有し、学習を進めるというのは、手法は様々だが行われてきた。本校での実践が他と違うのは、それらを普通教室の自分の机の上にある各自の情報端末を使って行われているだけである。」と述べ[2]、「これまでの伝統的な授業とそれほど変わるわけではない。」と批判的に評価している[3]。このことはこの先行研究の対象となった小学校のみに当てはまるわけではなく、これまでの TbPC を用いた研究にも言えるのではないかと考えられる。

３．問題提起

このような先行研究を踏まえると、TbPC が学習の効率化という面では、役立ってきたといえるだろう。しかし現状では教育現場における TbPC の利用は教科の学習の効率化などにとどまっているのではないか。しかし、TbPC は本来、子どもの思考過程に大きな変化をもたらすことが期待されているとも考えられる。そこ

[1] フューチャースクール推進事業とは、筒井厚博（2011）[4]によると、「ICT 機器を利活用した事例を分析・体系化し、ICT 機器を利活用した協働教育等の有効性についての実証を行うことが目的である」事業であると定義されている。
[2]中川（2011）[5]p.38。
[3]中川（2011）[5]p.38。

© 2012 CIEC

で TbPC がいかに子どもの発達を助けるのか、あるいは助けないのか、またさらに教科・科目一斉授業教育を支援できるのか、という問題提起がなされよう。以下ではこれらの視点から、TbPC が子どもの思考の過程を変化させるのではないかという点を Papert にしたがい検討していく。

4. コンピューターが子どもの思考をどのように助けるか：Papert 理論の紹介

Papert はコンピューターが人々の考え方や学び方をどのように変えていくかに焦点を当てた。Ackermann (2001)(1)によると、Papert の考え方は Piaget の構成主義と共通するところがあり、知識と世界の見方は両方とも組み立てられていくもので、常に人間の経験を通して構築されていくものである、とされている。その上で、Papert の研究は、何らかのメディアを通してある特定の文脈の中で、どのように知識が形成されているかに焦点を当てている。Ackermann(2001)を踏まえると、Papert の構築主義は、子どもが知識を、コンピューターなどのメディアを通すことで形成、表現することにより、知識が客観性を保持して、描き出され、このことにより、子ども自身の環境、世界の見方がより深く理解されていくことが出来るという考え方であると解釈される。

Papert は、コンピューターの存在が、本質的・概念的に人々の思考過程に寄与する点と寄与しない点を考えた。コンピューターが人々の思考過程に寄与しない場合として、コンピューターを単に練習・演習の道具として使う場合がある。

コンピューターが人々の思考過程に寄与する点は２つある。１つ目に Papert はプログラミングを挙げている。プログラミングによって、正解不正解ではなく、間違ったものを修正できるかどうかという考え方が手に入る。重要なことは、プログラミング行為を叙述的な考察の源泉として、言語を強化する方法としてみることである。２つ目として、マイクロワールドを用いることで、特定の種属の強力な概念や知的構造を育てることを挙げている。マイクロワールドとは、H.Rheingold(2006)(3)によると、シミュレーションされた以下のような仮想空間を言う。「“真であることが期待される法則に従う”機械を作ることによって、実際には存在しない世界を支配する法則というものを明確化し、そうした法則を基盤としたコンピューターによって作り出された」仮想空間である[4]。そしてコンピューターは子どもが直観的な予想を外面化することを可能にし、そうした中でコンピューターを子どもの直観と科学的理論を結びつける媒体として役立てることができる。

5. PC と TBPC の差異と子どもの学び

Papert が想定していたコンピューターと TbPC の差異として、TbPC のほうが持ち運びが容易である点が挙げられる。その利便性により学習できる場所が多くなる。

子どもの思考過程に変化を与えるような TbPC の使用法の一つとしてとして、様々な場所でマイクロワールドを利用することが考えられる。子どもが直観で判断する、日常の中での出来事と理論的なものとの差異を感じた際に、すぐにマイクロワールドを用いて検討することができるようになる。またネットワークの設備が整っているのならば、同じ興味をもつ者同士でマイクロワールドを通して交流し、対話しながら、知識を構築することができると考えられる。[5]ただし、Papert を踏まえるならば、普通教室で行われる教科・科目一斉授業で、単に練習や演習の道具として TbPC を用いたとしても子どもの思考過程には寄与しないと考えられる。

6. おわりに：TbPC は子どもの学びを助けるのか

先行研究に基づく問題提起を踏まえ、TbPC の可能性について Papert の理論から検討を行う。子どもが経験し、学んだことを表現・表出できる環境を整えることが、子どもの思考を変化させ、構築主義教育を実現するための必須条件である。仮に TbPC を用いて、子どもが自分の行動や思考をプログラミングすることが可能であれば、子どもが自己を表現する学習をとおして、子どもたちは、誰でも間違えから学ぶのだということを学び、間違えることを恐れなくなり、積極的な学習をしていくような思考の変化が起こるのではないであろうか。また構築主義において TbPC は以下のような多様な可能性の展開が期待できるようになるかもしれない。TbPC でプログラミングやマイクロワールドを使用することで、人が思考したことを伝えやすくなるだろう。そしていつでもどこでも使える TbPC は、今まで文化的な差異や言葉の壁などによって存在していた誤解や偏見というものを取り除くものになると思われる。構築主義で TbPC は、人と人との理解の橋渡しとなる未来型のディバイスとなる可能性をはらんでいる。

参考文献

(1) Edith Ackermann : ”Piaget’s Constructivism,Papert’s Constructionism : What’s The difference?” , (2001)
(2) Seymour Papert 奥村貴世子訳 : ”マインドストーム―子供、コンピューター、そして強力なアイデア” 未來社, (1982)
(3) Howard Rheingold,日暮雅道(訳) , “新・思考のための道具”, パーソナルメディア, (2006)
(4) 筒井厚博 : “総務省「フューチャースクール事業」実証校の実践報告”, 教育展望, 57, 9, pp.24-28(2011)
(5) 中川斉史 : “情報端末を利用した授業の課題”, 教育展望, 57, 9, pp.35-39,(2011)
(6) 堀達司 : “情報通信技術で学びは変わるだろうか”, 年会論文集, 27, pp.18-19,(2011)
(7) 松原道男 : “タブレットを用いた学習交流システムの開発” , 金沢大学人間社会学域学校教育学類紀要, 2, pp.45-52, (2010)
(8) 山根良介,岩山尚美 : “タブレット PC を利用した漢字前倒し学習”, 年会論集, ２５, pp.152-154, (2009)

[4] Howard Rheingold (2006) (7)p.310。

[5] ただし現在では、TbPC でマイクロワールドを簡単に使うには、アプリケーションなどが普及していないため、困難である。

© 2012 CIEC

公立高校における iPad の全員必携
-「情報コミュニケーション科」実践報告 -

永野　直[*1]
Email: ngn.naoc@gmail.com

*1：千葉県立袖ヶ浦高等学校情報コミュニケーション科

◎Key Words 1to1 Computing，　タブレット，　授業実践

1.　はじめに

本校は昭和 51 年，千葉県中央部東京湾岸に工業地帯が並ぶ袖ケ浦市に開校し，創立 36 年目を迎えた中堅校である。学級数 23（平成 24 年度），生徒 931 名の 80%以上が部活動に加入し，運動部，文化部ともに優秀な成績を収めている。

千葉県立高等学校再編計画第３期実施プログラムに基づき，平成 23 年度から普通科に加え，情報に関する学科が設置されることとなった。高等学校設置基準による「情報に関する学科」は，平成 19 年度に設置された柏の葉高等学校情報理数科に続き，千葉県では２校目の設置となる。

2.　情報コミュニケーション科の概要

2.1　学科の目的

平成 15 年に教科「情報」が新設されて 7 年以上が経過し，近年電子書籍やスマートフォン，タブレット型コンピュータの普及など，情報技術に関する状況はめざましい発展と変化を遂げた。OECD の定めるキーコンピテンシー（主要能力）では，複雑に変化する社会に対応するには，テクノロジーを活用する力や，他者と協調しながら課題に取り組むための言語能力やコミュニケーション能力が必要とされている。2011 年より実施される国際成人力調査（PIAAC）でも，日常生活や職場で必要とされる技能として，IT を活用した問題解決能力や他者との協調力等があげられている。

このように，日本のみならず世界的に「コミュニケーション能力」と「ICT を用いた問題解決能力」が重要視されている。これらをふまえ，「グローバル社会の要請に対応した, 21 世紀にふさわしい学力」を身につけ，情報関連学科だけでなくあらゆるタイプの上級学校への進学に対応する生徒を育てたいと考えた。

そこで，学科名を「情報コミュニケーション科」とし，

①情報活用能力
②論理的思考力
③コミュニケーション力
④情報モラル・セキュリティ対応力

を重点的に身につけるべき４つの力として設定した。専門教科「情報」の科目だけでなく，普通教科・科目，特別活動等，学習活動全般において ICT の適切な活用とコミュニケーションの充実を念頭に置き，「10 年先の未来型学習の実現」をキャッチフレーズとすることにした。

2.2　環境の整備

情報社会を生きていく生徒に必要な学習環境として，以下の点を考慮しようと考えた。

・ICT を使った学習活動を特別なものとせず，日々の授業において日常的に行うこと。
・情報社会の利点だけでなく，問題点や課題点を日々の生活の中から体感し，積極的な態度で対策を考えること。
・変化するハードウェア，ネット上のサービスなど，常に先端の技術に触れることで情報社会に生きる感覚を身につけること。

これらの実現のために以下の学習環境の実現に向けて準備を行った。

①タブレット型端末の全員必携

これまで，普通教室でデジタルコンテンツやマルチメディア資料を利用するには，コンピュータやプロジェクタを用意する必要があり，準備に時間がかかった。また，コンピュータ教室や視聴覚室に移動することもできるが，他の授業との兼ね合いもあり，日常的に使うことは難しい。また，教科書や資料集だけではデータや写真が数年前のものであるなど，タイムリーな話題や教材が少ないことが多い。

そこで，普通教室においても豊富なマルチメディア教材や最新の情報，様々なネットワークサービスを授業で積極的に活用するため，マルチメディアとインターネットに特化した端末を生徒各自に購入してもらい，授業で利用することとした。ノートパソコンや各種携帯型の端末を比較検討した結果，起動の速さ，携帯性や画面サイズ，豊富な専用アプリケーションとその信頼性などから，現時点でアップル社の iPad が最適であると判断した。

②高速インターネット回線

千葉県の公立高校はすべて県の情報ネットワークを通じてインターネットに接続されている。本校ではこのネットワークとは別に，光回線を新たに整備した。県のネットワークに接続される端末は規則で制限されていること，セキュリティ上 TCP/IP のポート番号が規制（Web ページの閲覧，メール送受信以外）されており，iPad の使用するアプリの中に正常に動作しないものがあること，コンピュータ教室の PC84 台，校内の教育用端末数十台に加え，年度進行で最大 120 台以上の iPad を同時に利用することが帯域的に厳しくなることが予想されることなどによる。この iPad 用ネットワークは，県のネットワークと同様に，有害情報などにつ

© 2012 CIEC

いてコンテンツフィルタリングを行っている。また，校内での iPad の通信はすべてこの回線を使用するため，生徒の通信費の負担は発生しない。

③無線 LAN ネットワーク

授業で iPad を活用するため，無線 LAN アクセスポイントを校内の複数箇所に設置した。ルータ，アクセスポイントには iPad 以外のゲーム機やコンピュータなどを無断で接続されないよう，厳重なセキュリティ設定（固定 IP アドレス，WPA2-PSK(AES)，MAC アドレスフィルタリング）を施している。

１年間かけて順次アクセスポイントを増加させ，現在では情報コミュニケーション科の普通教室３室および特別教室棟の全域で無線ネットワークが使用可能であり，ユビキタス環境に近いものとなっている。

④電子黒板

普通教室に 50 インチプラズマ型電子黒板（３台），実習室に 87 インチ投影型電子黒板（１台）を導入した。普通教室に設置することで，教員のマルチメディアによる教材提示の機会が増えるだけでなく，生徒によるプレゼンテーション発表やディスカッションなどにも活用している。

⑤Apple　TV

それぞれの電子黒板，デジタルテレビには，Apple TV を接続してある。Apple　TV は本来，Youtube やオンラインのレンタルビデオなどの動画コンテンツをコンピュータを用いずに家庭用テレビで視聴するための機器である。また，iPad の画面をワイヤレスでテレビ画面にミラーリング投映する機能を持つ。授業では主にこの機能を用いて，教員の画面，また生徒の画面を任意の大画面テレビに投映している。生徒のプレゼンテーションや発表の際に役立っている。

⑥保管用ロッカー

生徒は普通教室のほか各特別教室へも iPad を持参するが，使用しない場合や体育などで教室を空ける際の盗難防止策として，個人用の鍵付きロッカーを整備した。ロッカーは充電機能などのない簡易なもので，鍵は個人に預け，個人で管理させることとし，スペアキーを学校で保管している。

3.　授業実践事例

3.1　国語科「国語総合」

漢詩作品について学習したのち，作者の心情風景をマルチメディアで表現する。作品テキスト，写真，音楽などをレイアウトし，作者の心情と作品への理解を深め，電子黒板に投影して発表する。教員は，なぜそのような表現をしたのか，問いかけ，説明をさせる。

この授業の発展型として，生徒自作の漢詩，俳句，短歌，詩（図 1）などを用いての作品制作，発表の授業も行った。文字としての作品，表現も重視しながら，さらにマルチメディアを用いて新たな表現を創造することをねらいとした。俳句の朗読に合わせてテキストをアニメーションさせたり，自分で撮った動画や音声を重ね合わせたりするなど，工夫を凝らした作品が多く，自主的，意欲的に学習することができた。（図 2）

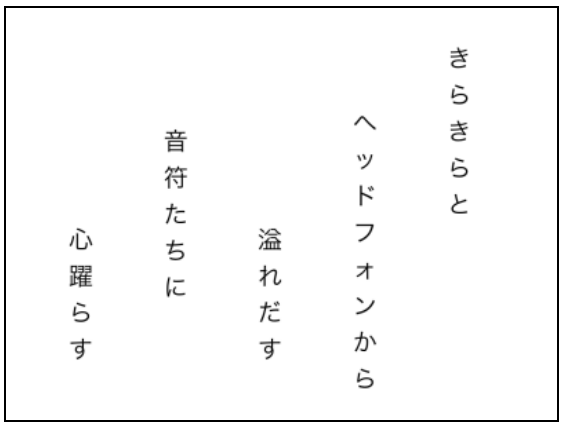


図 1　作成した韻文作品

図 2　マルチメディアを加えた表現

3.2　理科「生物Ⅰ」

オオカナダモの原形質流動の様子，花粉管の伸張していく様子（図 3）など，顕微鏡での観察結果を内蔵カメラで観察，記録，共有する。撮影方法は単純で，iPad の背面カメラを顕微鏡の接眼レンズに当て，撮影するだけである。ただし，ブレが起きないよう一人が抑え，一人が撮影するなど，２人組で作業するとうまくいくことが多い。静止画だけでなく，ビデオ撮影することで，細胞の動きなどを観察，記録でき，撮影した素材は即時にクラウドストレージ上に保存し，各自が授業時間内に比較できるようにした。まとめとして，撮影した映像を文字や矢印などを追加してスライド資料にその場で加工し，電子黒板に投影して発表を行った。

図 3　アフリカホウセンカの花粉管の伸長

© 2012 CIEC

3.3　情報「情報コミュニケーション（学校設定科目）」

写真やビデオの撮影，動画編集，資料の作成，発表に至るまですべて iPad でプレゼンテーションを実施した。大学生や近隣の先生方など初対面の大人たちが聞き手であり，クラスメートだけでなく，異世代，初対面の人とのコミュニケーションを体験させる（図 4）ことが目的である。授業の始めのうちは戸惑っていた生徒も，自分で聴衆を集め，積極的にプレゼンテーションを行っていた。手元にある資料を相手に向けて見せながら話す（Show and Tell）（図 5）ことは話者と聴衆の自然な対話を促し，コンピュータで行うプレゼンテーションとは違った雰囲気をもたらし，タブレット端末の有効な活用法のひとつといえる。

図 4　初対面の方々へのプレゼン実習

図 5　Show and Tell の手法

3.4　その他の日常的な利用例

①Web 検索，資料・レポートなどの共有

授業では各自机の上に iPad を置き，教員から特別な指示がない限り，検索などを含めていつでも使用してよいことになっている。特別な場合とは，各自で予想させたりするときなど，授業のねらいや組み立てによって Web 検索をさせない方が望ましい場面等である。

また，教員が作成した授業用のプリント，写真，ビデオなどの教材はインターネット上の共有フォルダ（Drop Box 等のクラウドストレージ）に教科・科目ごとに保存してあり，生徒はいつでもダウンロードして閲覧できる。授業の課題やレポートも同様であり，生徒間で互いに参照できるようにしている。

②SNS の利用

ホームルームでの連絡事項や授業の感想，質問などについて，SNS サービス（ツイッター）を利用している。非公開アカウントでの運用をしているため，クラスの生徒と教員以外は検索，閲覧，書き込み等をすることはできない。

授業にツイッターを利用することで，教員は授業の終わりに生徒がどのような感想を持ったか，理解度はどうであったか，などについて瞬時に把握することができるようになった。生徒は各自の発表に対して感想を述べ合ったり，互いに改善点をアドバイスしあったりするなどのメリットがある。コミュニケーションのきっかけ，今まで埋もれていた意見を吸い上げ，皆で共有すること等をねらいとしており，ネット上や文字だけでの発言が活発になればよいということではないため，なるべく多くの意見や感想を取り上げ，実際に口頭でも説明させるように留意している。

4.　生徒の変化

授業実践事例として挙げたものは，一部であり他にも生徒たちは様々な教科，ホームルーム，部活動などで iPad を利用しており，現在では彼らにとってなくてはならないツールとなっている。一人一台 iPad を利用してきた彼らを見てきて，変化を感じる点として以下のようなことがある。

4.1　積極性，主体性の向上

情報コミュニケーション科だけでなく，本校の生徒の特徴として，「真面目であるが消極的」な側面があるといえる。板書や与えられた課題はほとんどの生徒が期限を守って熱心に取り組むが，意見や発表を求めるとなかなか主体的に行動できない。情報コミュニケーション科では，授業のたびに発表や感想などを求め，課題なども問題を解くようなものでなく，自分で作り出さなければならないような課題を多く設定している。このような活動を繰り返し行ってきたことにより，授業中の発言や質問，感想などが多く出されるようになったり，発表を求めたときに自ら進んで行おうとしたりする生徒が多くなった。前述の授業のうち，顕微鏡のカメラ撮影は生徒から出されたアイデアが基となっており，ツールが生徒の授業への参加を積極的，主体的にしてきた側面もあるといえる。

授業の感想は毎時間 iPad を用いて SNS を通じて投稿し，それを口頭で伝え合っている。また宿題や課題は iPad を通じてオンライン上で管理しているため，自宅から提出したり，クラスメートの進捗状況がお互いに把握したりできるようになっている。このことで，自分たちの学習活動や考えかたが他者に対してオープンなものとなり，積極的に意見を言い合うことが互いにメリットになる，という意識が根付いてきたように思われる。

4.2　情報モラル意識の変化

実際の社会的な生活の中では，「個」と「公」的な場での振る舞い方を考えなければならない。現代の情報社会においては，オンライン上での「個」と「公」についても適切に行動する必要がある。つまり，ネット上においても個人の領域，グループの領域，インター

© 2012 CIEC

ネットの公開領域など，ふさわしい使用の仕方や発言の仕方，行動の仕方があるはずであり，これらの振る舞い方も日常的にネットワークを活用することで実感し，身についていくものと考える。

例えば，クラウド上のオンラインストレージを使い始めたとき，当初個人的なファイルのやりとりにクラス共有フォルダを使用する生徒がいた。また，課題レポートの内容などを真似しようとする生徒がいたのも事実である。しかし，それらの行動はクラス皆が見ており，教員や友達から指摘されることで，ふさわしくない行動であることを自覚する。学習で用いる各自のファイルを，各自の個人領域に留めてしまうのではなく，お互いにオープンにすることによって，皆が皆を互いに見守りながら共有資源として利用する。もちろん公開の必要ない写真や個人的なファイルは個人の端末に保存，または個人アカウントを使って管理している。このように，オンラインの同一サービスを，個人・共有のアカウントで使い分けることによって，ネット社会での情報の保護と公開の認識やパスワードの重要性について身をもって実感することが目的である。現在，プロフやツイッターなどSNSでの個人情報，公開する必要のないプライベートな情報の書き込みなどが社会問題となっているが，情報コミュニケーション科の生徒はクラス内でSNSを日常的に使用することによって，ネット上の発言，情報の公開の範囲が周囲にどのように影響するのかを体感的に理解しつつある。

また，著作権などについての意識も変化してきた。公開授業，外部からの見学，学習成果をネット上に公開することもあり，彼らは自分の学習成果を外部に公開する機会が多い。情報発信者としての責任，また他者の資源を自分の課題などに利用するときのルールなど，必然的に考えなければならない状況に置かれている。このことによって，著作権上の問題をどのように解決していけばよいのかについて主体的に考え，行動する生徒が増えてきている。例えば，前述の国語の課題作成の際，自分で撮影した画像ではなく，ネット上のイラストを使用したいという生徒がいた。この国語作品は外部公開の場で発表することになっており，生徒は課題の制作にあたって，イラストの作者に直接連絡を取り合い，自分の課題と使用目的について説明し，使用許諾をとったのである。

情報モラルを指導する際，「あれはしてはいけない」，「それは違法行為である」というような指導が多くなり，生徒は他者の著作物の利用について消極的になりがちである。しかし，「引用」などは論文を書く際などにも必須の行為であるし，必要な情報を正しく利用するスキルは身につけるべきであると考える。情報を有効に活用するには，「何も利用しなければ問題は起きない」という考え方ではなく，法律やルールに則り，「目的を適切に達成する方法」について考え，積極的に行動していく力が必要なのではないだろうか。

5. 課題

5.1 中学校への周知

各家庭でiPadの購入をお願いしている関係上，中学生が志願する際にこのことが認識されていなかったり，または入学後に購入についてのトラブルが起きたりしないように留意する必要があった。そこで，学科スタート前の１年間，学科のねらいやiPadについての説明，体験授業などを近隣の各中学校において数十回実施し，周知活動に努めた。現在のところ，iPadを授業で利用することや，購入についてのトラブルは１件もないが，今後も問題が起きない保証はなく，地道な周知活動を徹底していくほかない。

5.2 故障・盗難

登校時にiPadの入った鞄ごと電車の網棚に置き忘れたり，休み時間に机の上に置きっぱなしにしたりなどの，不注意による事案が数回あったが，幸い盗難，紛失などには至っていない。日常の管理の徹底とともに，パスコードロック，iCloudの「端末を探す」機能の周知なども有効である。

落下による故障は残念ながら避けられない。１年間に３件の落下による故障・破損事案があった。入学時に保険に加入することを勧めているが，強制することは難しく，未加入の場合には自費での修理をお願いするほかない。２期生からは保険の加入をより強くお願いし，また，本体を覆うタイプのカバーを推奨している。

5.3 職員研修

あらゆる授業においてICTを活用するには，情報科教員だけでなく，すべての教員で取り組む必要がある。

年に数回のICT活用，iPad研修を行っており，活用の場面は少しずつ増している。研修会も重要であるが，日常の何気ない場面での教員間のコミュニケーションからアイデアを得たり，授業担当者へちょっとした手助けをしたりすることで，授業での活用に結びつくケースが多いと感じる。

6. おわりに

情報コミュニケーション科はまだ始まったばかりであり，日々が試行錯誤の連続である。授業事例も少なく，よりよい授業を実施するためにはまだまだ課題も多い。

最も重要，かつ難しいのは，「生徒にとって何が重要であり，何を学ぶべきか」のビジョンを明確にし，それを教員が生徒とともに実現していくことである。情報コミュニケーション科はiPadの使用そのものが注目されがちであるが，目的はiPad活用にあるわけではない。学習の目標，ねらいを実現することが全てであり，iPadはその手段として，学習ツールの１つに加わったにすぎない。

本校で行っている情報コミュニケーション科の授業は，教科書やノートを使うなどの，これまでの学習のあり方を否定するものではない。これまでの学びに加え，豊富なマルチメディア教材，生徒教師間，また生徒間の知識の共有や協働的な学びの機会を増加させるなど，多様な授業形態を実現する可能性を広げるものと考えている。

他者とのコミュニケーションを重視し，より豊かで創造的な学びを充実させるため，今後も生徒，職員全員で取り組んでいきたいと考える。

© 2012 CIEC

天文学芸員による夜空の明るさ観測を支援するための Web システムの設計と構築

平松幸恵*1・浦田真由*2・毛利勝廣*3・安田孝美*1
Email: hiramatsu.sachie@nagoya-u.jp

*1：名古屋大学大学院情報科学研究科
*2：名古屋大学大学院国際開発研究科
*3：名古屋市科学館学芸課

◎Key Words Web システム，モバイル，天文教育

1. はじめに

天文教育を行なっている学芸員は市街地における夜空の明るさを継続的に観測している。これまで，名古屋市科学館でも同様に夜空の明るさ観測を継続的に行なってきており，その観測結果を市民に対してわかりやすく伝え，本物の夜空に興味を持ってもらいたいという願いを持っている。しかし，市民が理解しやすいように観測結果を伝えるためには，同時刻に多くの地点の結果が必要であるが，名古屋市科学館では少人数で観測を行なってきたため，現状では難しい。

そこで本研究では，少人数でも多くの地点の観測結果を同時刻内に取得することを目的とし，学芸員の観測活動を支援するための Web システムを提案し，開発した。本システムでは，モバイル端末に搭載されている GPS 機能を利用することで，学芸員は簡単に観測地点の位置情報を取得し，観測結果を手軽に投稿することができる。また，多くの市民がよく知っているランドマークなどがある地点の周辺を中心に夜空の明るさ観測を行い，観測結果を公表する際に，市民が結果をより身近に感じ，夜空に対する興味・関心を高められるよう観測方法を工夫した。

本稿では，開発したシステムの有効性を確認するため，名古屋市科学館学芸員及び天文指導者クラブに所属する観測者を対象に行った実証実験の報告を行う。また，実証実験後に実施したアンケート評価から得られた意見などからの考察をもとに，観測結果の公表方法や，観測結果を用いた天文教育の一例の提案も行う。

2. 研究の背景と目的

2.1 科学館による観測活動と結果の公表

これまで，世界中の様々な研究機関や団体によって夜空の明るさ観測が行われてきている。観測方法や手段は複数あり，観測方法については，環境省が主催している全国星空継続観察(スターウォッチング・ネットワーク）[1]のような市民参加型の方法や，天文分野の専門家や研究者によって観測する方法などがある。また，観測手段については，フィルムカメラを用いた夜空の撮影による観測や，肉眼での星座観察による観測や，その他各種計測機器を使用した観測などがある。

夜空の明るさ観測は，科学館の天文学芸員らによっても継続的に行われている。名古屋市科学館では，1985 年から市街地で星が見えにくい現象の調査や研究を行なってきており，その主原因を，上に漏れた市街光による夜空の明るさであることを明らかにし，さらに実態調査を続けている[2]。その観測は，名古屋市科学館の天文学芸員と名古屋市科学館天文指導者クラブ（ALC)メンバーにより，フィルムカメラを用いて行われている。また，2007 年からは，夜空の明るさを簡単に計測することができるスカイクオリティメーター(図 1)という計測機器を用いた観測も同時に行なっている[3]。

図 1 スカイクオリティメーター

また，名古屋市科学館では観測結果や夜空の明るさにより市街地では星が見えにくくなっていることや，その対策方法などを多くの市民に理解してもらうために，日常的に様々な活動を行なってきてもいる。その方法は，プラネタリウムにおいて，市街地と山奥の星空を見せながらその違いを解説したり，展示室において，市街地で星が見えにくい原因である市街光の反射をわかりやすく実体験できる装置を展示したり[4]というものである。また，2002 年には，市民参加型の観測イベントを行った。

2.2 野外調査における位置情報技術の利用

近年，GPS 機能付きなどの高機能な携帯電話が広く普及し，更にスマートフォンの普及により GPS 機能を使用した多種多様なサービスなどが提供されている。この GPS 機能を搭載した携帯電話やスマートフォンの普及により，これらを利用することで，様々な調査研究をより簡単・自由に行うことが可能となってきた。

林らの研究によると，数メートルの誤差も許されな

© 2012 CIEC

いような場合には補助的に利用し，地図を用いた位置取得方法を用いることが必要であるとしながらも，多くの場合には携帯電話や GPS 機能の付いたカメラを位置情報の取得に利用することは有望であるとされている。また，林らの研究では，文化的な題材を用いて調査研究を行ったが，環境調査などでも利用が可能であり，多くの野外における調査でこれらの技術が利用できるので汎用的なものであることがいえるとも述べられている[5]。

実際に，2006 年から毎年開催されている市民参加型で世界規模の夜空の明るさ同時観察キャンペーンである GLOBE at Night[6]では，GPS 機能をもったスマートフォン等から開くだけで自動的に緯度・経度を取得するウェブアプリが導入され，ウェブアプリ上から観察報告をすることが可能となっている。

2.3 本研究の目的と課題

本研究では，少人数でも多くの地点の観測結果を同時刻内に取得することを目的に，天文学芸員の観測活動を支援するための Web システムを開発する。観測手段は，スカイクオリティメーターを用いた夜空の明るさ観測とし，Web システムは，これまで筆者らが開発し，名古屋市科学館での観測活動において使用されてきた Web システムを一部改変する[7]。

名古屋市科学館では，2.1 で述べたように，長年にわたり名古屋市と市の近隣地域における夜空の明るさの実態調査を続け，様々な方法で市民に伝える活動を行なってきた。小原らが，地域の博物館は，地域に関するさまざまな情報の集約と発信がこれからも求められている[8]と述べているように，来館者の多くが地域住民である科学館の天文分野では，普遍的な天文現象や惑星などについての展示・教育だけでなく，地域の環境や天文情報について知らせることも重要な役目の一つであると考えられる。したがって，地域の環境について調査を行なっている夜空の明るさ観測の結果を，市民に対してこれまで以上に発信することが必要であり，そのための有効な発信方法も考えることが必要である。

また，近藤らによると，天文教育においては，野外で本物の星を見て宇宙を知ることが最も大切であると考えられており，天文学芸員は，科学館来館者が科学館での体験をもとに本物の星空を眺めることを一つの理想と考えている[9]としている。本研究の実証実験で行う観測においても，地域の夜空の明るさ観測の結果を知らせることで，一人でも多くの市民が，実際に自らが住む地域の星空を見上げてみようと思う動機付けができるような工夫が必要であると考えられる。

3. 観測方法の提案と Web システムの試作

3.1 観測方法の提案

まず，少人数でも多くの地点の観測結果を同時刻内に取得する観測方法を提案し，その手順①～③を以下に示す。なお，この観測においては，夜空の明るさを調査する観測者と観測者に指示を与える指示者に役を割り当て，観測地点については，市民にとって身近な地点を観測者が選定することとした。

観測手順

① 観測者は，スカイクオリティメーターとモバイル端末を携帯し，はじめの観測地点において位置情報を取得，夜空の明るさを観測し，その場で結果を Web 上から投稿する。
② 指示者は，リアルタイムに表示される結果を見ながら，それぞれの観測者に次の観測地点の方向を指示する。
③ 指示を受けた観測者は，次の観測地点へ移動し，再度観測・投稿を行う

※以後手順②，③を決められた時間内に複数回繰り返す。

3.2 Web システムの試作

3.1 で提案した方法の観測を可能にするために Web システムに必要な機能として，投稿機能と表示機能と新着状況共有機能の 3 つの機能を考え，試作した。それぞれの機能について，順次説明する。

3.2.1 投稿機能

図 2 は，観測データの投稿画面である。観測者は，ウェブページにアクセスし，「位置情報を取得する」ボタンを押して観測地点の位置情報を取得，スカイクオリティメーターによって計測した夜空の明るさの数値と，観測地点の情報などを入力し「送信」ボタンを押して送信する。

図 2 投稿画面

3.2.2 表示機能

図 3 は，投稿された観測結果が表示されるマップ表示画面である。それぞれのマーカーをクリックすることで，詳細情報を見ることができる。

図 3 マップ表示画面

3.2.3 新着状況共有機能

図 4 は，新着状況共有画面である。全観測者の投稿

© 2012 CIEC

データを新着順に 10 件，表形式で表示している。これにより，指示者だけでなく，観測者がそれぞれ，お互いの観測状況を把握することができる。

図 4　新着状況共有画面

4.　実証実験

試作した Web システムの有用性を検証するため，実証実験を実施した。今回の実証実験では，(1)モバイル端末の GPS 機能を用いて正常に位置情報を取得することができるかどうか，(2)夜空の明るさの変化の影響があまりないと考えられる時間内に何地点の観測データを取得することができるかの２点について，主に検証することにした。

4.1　実験概要

実験概要を，表 1 に示す。また，図 5 は，実証実験前に，配布したマニュアルを見ながら，使い方のレクチャーを行なっている様子と，実証実験に使用した端末が並べられている様子である。

表 1　実験概要

実験概要	
被験者	学芸員と ALC メンバー観測者１０名
実施日時	2011 年 11 月 26 日(土)　21 時～22 時
使用端末	GALAXY　Tab
実験方法	Sky Quality Meter とタブレット端末を用いた夜空の明るさの同時観測
実験手順	観測者の他に，指示者を１名指名しておく。各々自宅付近から開始する。 1.　観測者は Sky Quality Meter で夜空の 明るさの数値を計測，タブレット端末を用いて投稿する 2.　指示者から次の観測地点を指示する連絡が届いたら観測者はその地点へ移動する 3.　観測者は次の地点で再度観測，投稿する (2 と 3 を時間内に可能な限り複数回繰り返す)

図 5　使い方レクチャーの様子(左)と使用した端末(右)

4.2　実験結果

実証実験を実施した結果を，図 6 に示す。なお，実証実験により，試作した Web システムが問題なく動作することが確認され，結果として，３９地点（４２投稿）のデータを取得することができた。

図 6　実験結果

図 7　観測地点の周辺環境の一例

5.　評価と考察

5.1　アンケートによる評価

被験者に対するアンケートによる評価で得られた結果を，以下に示す。

なお，アンケートへの回答は，５段階評価｛(そう思う）５・４・３・２・１（そう思わない)｝とし，自由記述欄も設けた。

表 2 では，タブレット端末の GPS 機能を用いて正常に位置情報を取得することができたかどうかの結果を示している。

表 2　正常な位置情報の取得に対する評価

質問項目	結果
正常に GPS の位置情報を取得することができましたか。	はい　２名 いいえ　７名

表 3 では，試作した Web システムのインタフェースや機能に対する評価から得られた結果を示している。

表 3　システムのインタフェースや機能に対する評価

質問項目	結果
1.投稿フォームは，入力しやすかったですか。	2.6
2.表示マップは，見やすかったですか。	2.4
3.新着状況ページは，見やすかったですか。	3.3

表 4 では，本実証実験全体に対する評価から得られた結果を示している。

表 4　実証実験全体に対する評価

質問項目	結果
1.　観測場所でタブレット端末を使って投稿できることは，PC や携帯電話から投稿することに比べ，便利だと思いますか。	4.3
2.　他の観測者の状況を把握することができるということは，同時観察を行う際に役に立つと思いますか。	4.7
3.　来館者の身近で有名な場所のデータをまとめて展示することは，光害について正しく理解してもらうために有効であると思いますか。	4.9

© 2012 CIEC

また，自由記述欄によって得られた意見を抜粋し，以下に示す。

① 他にどのような機能などが必要だと思うか
- 互いのコミュニケーションのためのチャット機能
- マップで観測者毎の表示切り替え

② 実験の詳細や流れなどの改善点等
- 位置情報取得時にすぐに確認できると良い
- 事前に観測点を決めているとより多くの地点を観測できたり，下見をして観測時間を短くできるので良いのでは
- 短時間でこれだけの観測点を得られ，とても良かった

③ 観測結果のどんな情報をどのような形で表現したら良いと思うか
- 街の中で星を見るおすすめスポットを地図上にエリアで表示
- 自分の家の近くでよく星が見えるところを知りたい
- 科学館のHPに情報を表示する
- 他の地域（近隣）と比較したい

④ 来館者の方にどんなことを伝えたいと思うか
- 市内でも工夫次第で星は見れる
- 自分の住んでいる環境がどのような状況かをつかんでもらう
- 地域による空の明るさの違いはどうして生じているのかを考えることを通して，空に明かりをもらさない生活方法について思いを巡らせてほしい
- これをきっかけに，本物の空を見上げていただきたい

5.2 考察

実験により1時間の実施時間において1人あたり3～4地点の多数の観測データを収集することができたこと，また実証実験全体に対する評価(表4)において，一貫して高い評価を得ることができたことから，試作したWebシステムを利用することで，少人数でも多くの地点の観測結果を同時刻内に取得することができることが示された。

しかし，正常な位置情報の取得に対する評価(表2)にあるように，GPS機能を使用して正常に観測地点の位置情報を取得することができなかった人が多数おり，実際に数百メートルのズレも見られたことから，今後は自由記述②で得られた意見にもあるように，位置情報を取得した後に細かく位置を修正できるようにしたり，事前に観測点を決め，位置情報を登録しておき，観測時には観測地点を選択するだけにしたりという改善方法が必要であると考えられる。また，システムのインタフェースや機能に対する評価であまり高い評価を得られなかったことから，端末に合った入力しやすい投稿フォームや自由度の高い表示マップなどへとインタフェースの改良を行うことも今後の課題である。

さらに，自由記述③で得られた意見にもあるように，今回の実証実験より更に多くの観測地点のデータを集めて分析し，観測地域の中で星を見るおすすめスポットを地図上に表示して展示室の展示物やWeb上で閲覧できるようになど，市民がわかりやすく，より自分の住む地域の星空環境に興味関心を持てるような見せ方を考えていきたい。

その際，自由記述④で得られた意見のように，市街地での星の見やすい場所の見つけ方のテクニックやより見やすい星の観察方法など，天文の専門家である学芸員ならではの付加価値を与えられるような工夫をし，また同時に，地域の観測結果を伝えることをきっかけに，市民に本物の空を見上げてほしい，なぜ夜空が明るく，地域による違いが生じるのか，空に明かりをもらさない生活方法など考えてほしい，といった学芸員の願いを大切にし，効果的に伝える方法も考えたい。

6. おわりに

本研究では，市民に対して夜空の明るさの現状を伝え，より多くの人に本物の星空を見上げて欲しいという天文学芸員の願いとそのための学芸員らの観測活動を支援するため，少人数でも多くの地点の観測結果を同時刻内に取得することができるようなWebシステムを，名古屋市科学館の天文学芸員との共同研究によって開発した。実証実験の結果から，GPS機能を用いた正確な位置情報の取得方法や，インタフェースの改良など様々な今後の課題が明らかとなったと同時に，開発したWebシステムが有用であることが示された。

今後は，システムの改良を行い，再度実証実験を実施すると共に，観測結果の効果的な伝え方について考察し，小原らが必要性を述べているように[8]，地域住民とともに夜空の明るさの観測調査を行う方法なども考えていきたい。

謝辞

本システムは，名古屋市科学館の学芸員との共同研究のもと開発をしています。実証実験にご協力いただいた，名古屋市科学館学芸員の皆様，天文指導者クラブの皆様にも，この場をお借りして厚く御礼申し上げます。また，実証実験の際，モバイル端末の提供をしていただいたNTTドコモ東海(株)様にも，この場をお借りして厚く御礼申し上げます。尚，本研究の一部は，日本学術振興会科学研究費補助金によります。

参考文献

(1) スターウォッチング・ネットワーク-全国星空継続観察｜環境省 こどものページ : http://www.env.go.jp/kids/star.html
(2) 毛利勝廣，山田吉孝，野田学，鈴木雅夫，北原政子，名古屋市科学館天文指導者クラブ : “光害の展示制作と市民参加による実態調査”，名古屋市科学館紀要 30，pp.1-5 (2004) .
(3) 毛利勝廣，小林修二，大西高司，鈴木雅夫，野田学 : “光害調査新手法の開発”, 名古屋市科学館紀要 34, pp.54-57 (2008) .
(4) 毛利勝廣，山田吉孝，野田学，鈴木雅夫，小林修二，北原政子 : “「市街光と星空」展示制作”，名古屋市科学館紀要 32, pp.18-21 (2006).
(5) 林良雄，佐々木重雄，上田晴彦 : “野外調査における情報技術の利用方法に関する検討-秋田市内の石敢當の調査を例にして-”, 秋田大学教育文化学部研究紀要. 自然科学 66，pp.29-35（2011).
(6) GLOBE at Night : http://www.globeatnight.org/
(7) 平松幸恵，近藤真由，毛利勝廣，安田孝美 : “光害観測活動支援のためのWebシステムの構築”，PC Conference 論文集 2011，pp.164-167 (2011).
(8) 小原巖，大堀哲，酒井一光，佐々木享，塚原正彦，廣瀬隆人，降旗千賀子，守井典子 : “博物館展示・教育論”，p.111，pp.95-97，樹村房(2000).
(9) 近藤真由，後藤昌人，岩崎公弥子，安田孝美 : “天文教育における学芸員を支援するための ICT の活用とその効果”，情報文化学会誌 16(2), pp.52-59 (2009).

© 2012 CIEC

小学校で携帯電話をどう教えるか—その３—
- スマートフォン活用（児童用 SNS の試み）-

田中夏来*1・紺田祥子*1・大場伸一郎*1・島田文江*1・伊藤篤*2・平松裕子*3・佐藤文博*3
Email: d353801@city.hachioji.tokyo.jp

*1：八王子市立上壱分方小学校
*2：KDDI 研究所
*3：中央大学経済学部

◎Key Words ICT リテラシー，SNS，スマートフォン

1. はじめに

情報化社会の中で，新たな機器の使用及び操作法は日々普及していく。学習の場においても情報科の中で学習が進められている。小学校においても情報活用能力の育成が図られている。PC や携帯電話，スマートフォン等を使用する際には，これらの情報手段の特性を理解するだけでなく，長所や弱点を知り適切に選択し活用できるようにすることが求められている。また、情報社会に参画する態度や負うべき責任についても同様である(3)。

パソコンの基本操作の習得に関するカリキュラムは存在するが，インターネットを通してやりとりされる情報がどんな性質を持っているのかという点をどれだけ小学生に伝えうるかという点に関しては、まだ明確なカリキュラムがない。児童の発達に合わせ，抽象的な概念把握は中学校教育以降に行うという考え方もあるが，小学校で機能制限した端末を持ち，中学生で個人的な情報機器である携帯端末を半数が所有するという現状(3)に鑑み，所有開始時の小学校において基本的な学習を行う必要性がある。そこで、我々は、携帯電話やスマートフォンを国語や理科などの授業に取り入れることで、それらを正しく使えるためのリテラシー向上を目的とした試みを 2009 年度から行なっており，本論文では、2011 年度の実施内容を報告する。

2 章ではこれまでの試みを説明し，3 章では今回のスマートフォンを活用した学習用 SNS の実証概要と結果を，4 章ではまとめと今後の展望について述べる。

2. これまでの試み

2.1 携帯端末使用による段階的な学習

2001 年政府による e-Japan 重点計画発表以降「カメラ付き携帯電話を利用した協調学習支援システムの開発と評価」(3)をはじめ，モバイルに関しても多くの活用研究がおこなわれたが，小学校に関しては携帯電話の普及に伴い児童の犯罪被害が問題になり，2009 年１月文部科学省が小中学校への携帯電話持ち込みを原則禁止すべきとする通知を行うに至り研究数も減少した。

小学生に不可視な情報の流れをどう実感させるかという課題に対して，2009 年から携帯電話を用いて学習を段階的に進めてきた(3)(5)。携帯電話使用の理由は以下の通りである。

・個人端末であり，保護者の目の届かないもので中学生以降に犯罪被害にあう可能性がある。その前に教育する必要がある。

・小型軽量で，児童にとり扱いやすい。また、メモ，写真，録音等多機能であり，これらを使用する学習単元にあわせた広い使用が可能である。

・インターネット使用以前に，赤外線や Bluetooth を使用し，自己の発信した情報の受信先及び拡散が確認できる。

導入として，第６学年児童の１クラスで写真(連写)，動画を使用し体育跳び箱のフォーム改善を行った。ICT リテラシー教育としては，携帯端末の利便性，データの扱い（積極的に消去しない情報は残存する）を学び，2010 年第３学年からの継続学習に入った。

以下のような段階を設け，小学校第３学年時より現在第５学年に至るまで携帯電話を使用している。

第１段階 [情報収集・近接通信による情報共有・管理]白ロム端末使用。近接通信として赤外線を使用。相手の見える通信を行い，収集した写真の交換や蓄積をおこなう。

学習事項：データの共有（拡散），蓄積，使用情報の取捨，管理 科目例：社会科見学新聞作成，理科樹木の観察

第 2 段階 [情報拡散・危険性学習]白ロム端末使用及び講話。赤外線でクラス中に 1 枚の写真が何分で広がるか検証後（結果 3 分）Bluetooth を使用し，赤外線より離れた通信を行い，無線通信を実感させる。その後，インターネット犯罪被害にあった児童の教材を使用。学習事項：情報の広がりと危険性。個人情報の扱い。科目：道徳

以上は，第３学年の１年をかけての学習である。

2.2 段階的学習の意味

いつでもどこでもだれでもが即時につながれるというインターネットの利点は，言い換えれば失敗を改める場なく，教員や保護者のチェックなしに児童でも一瞬にして情報を世界に発信してしまうという危険性でもある。失敗しながら学ぶという従来の学習の要素は既存のインターネット使用環境では実現が難しい。

したがって，2.1 のような段階を付け，段階を区切り制限ある環境設定を行い，調査しながら学習を進める方法をとった。その際に重視したことは児童に実際の使用や実感を生む体験を行わせ，且つ現行の学習単

© 2012 CIEC

元に生かせる道具として携帯電話が機能することである。利便性と危険性を学びながら，学習を進めた。各学習の後にはアンケートを実施し，児童の理解を確認しながら難度を高めた。児童は機器操作自体にはきわめて早い上達をするが，操作ミスは多かった。また，危険教育を行った際にはその時点では理解を示す。しかし次の段階に入る前に危険教育の際の内容を確認すると半数の児童が忘れていたり，覚えていても実際に自分が操作に夢中になったりと，教員側の慎重な対応の必要性が確認された。

したがってインターネット使用に際しては，一足飛びに校外との通信を行うのではなく，社会とどうつながるのかを具体的に学ぶ第 1 歩として，相手の顔の見える，繋がりの実感できる学校で，児童にとっての現実のコミュニティと重ねる形での情報端末使用を行う。このためにこれまでの調査からでた児童用学習に必要な要素に配慮し，アプリケーションを作成した。

3. スマートフォンを活用した SNS 使用

3.1 Twitter 試用による国語学習

2011 年 4 学年に入り，7 月に第 3 段階として，[情報受発信・インターネット使用]の学習を行った。前年の道徳の学習からも，児童はインターネットに関して保護者や教員から危険性は聞いてはいるが，実感を伴った知識として危険性は把握できていないと考えられる。閉じられた環境を設定し，SNS を使用し，情報の受発信と共有を行い，インターネット社会の一員としてインターネットの特質を学ぶ。有用性とともに危険性の学習を行う。第 4 学年の 3 クラス（91 名）

学習事項：インターネット使用時の注意事項，共有する場の中での創作及びコメントを作成した。

科目：国語（短歌）

学習用の SNS 作成を目指すが，その前に児童の SNS 使用の留意点を探るために閉じた環境を設定し，出席番号と，作品という形で，Twitter を使用した。事前の挙手によるアンケートでは，Twitter に対しての児童の認知度は高く，ほとんどが聞いたことがあると話していた。その一方で利用経験のある児童はおらず，テレビや周囲の大人からの情報による知識だということがわかった。実際に使用してみる旨を伝えるとたいへん興味をもって取り組んでいた。使用方法の教授のために条件を付けずに写真を撮ることを指示すると，1 クラス 30 人中 28 名の児童が友達，または自分の顔を撮った。机に伏せた状態の友達の写真を撮った児童は本文に「○○死んでる～」と書き込んだ児童もあった。一度ここで第 3 学年時に行った道徳をふり返らせると，インターネットに書き込んでいい情報かどうかを意識しながら使うようになった。

後日，Twitter を用いて，国語の短歌作りを行った。事前に短歌の素材（景物）の写真を撮り，各自が作成した短歌をアップした。いくつも短歌を作ろうとする児童が見られるなど意欲的な姿が見られた。児童らは Twitter（スマートフォン）に対しての興味関心が高く，少しでも多くスマートフォンを活用したいという気持ちからか作品創作意欲が高まった。また，絵が苦手な児童も周囲との差を感じることなく自分の短歌作りに取り組むことができていた。ただ，まだ作品が仕上がっていないにもかかわらずアップしてしまったり，投稿後に間違いに気付いたりすることが多かったのも事実である。

自分たちで作成した短歌の交流も Twitter を使用したことで広がった。1 組では，スマートフォンの画面上で互いの作品を見合い，Twitter 上で批評しあった。出来上がった作品は写真入りで，見る側にたいへんイメージの伝わりやすいものとなり，児童らが互いを評価しやすい様子がうかがえた。当初，特に目的を設けず操作会得のために Twitter を使用したときよりも，相手を意識したコメントをしていた点も特筆に値する。「とっても優しいですね。」「とてもいい短歌ですね。」といったように語尾に丁寧さが増し，相手を気遣い話しかける様子があった。(図 1 参照)

図 1　第 4 学年児童の短歌とツイート例

3 組ではプロジェクタで投影し，互いの作品を発表しあった。ここでは普段発表をあまりしない児童に関しても自信をもって自分の短歌を発表する様子が見られるなど自分の作品に対して満足感を得た児童も多かった。

事後のアンケートでは図 2 のように，スマートフォンは半数以上が「使いやすい」と回答したが，一方で文字入力には「やりにくい」という自由記載が目立った。特にサイトアップ前に教員がチェックした 2 組では 50%の児童が「やりにくい」と回答した。しかし，今後のスマートフォン使用に関しては，このクラスでも他の 2 クラスと同じ 70%の児童がスマートフォン使用を希望した。なお，プロジェクタを使用し，作品を印刷した 3 組が 30 名中 25 名と最もスマートフォン使用を今後も望む意見が多かった。

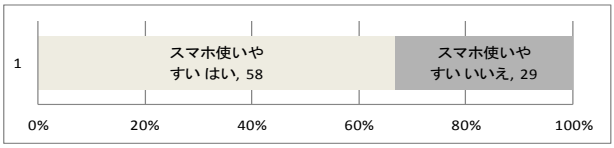


図 2　短歌実証事後アンケートより

文字入力の大変さは児童の学習意欲を必ずしも損ねず，また印刷，投影という作品としての扱いが児童のモチベーションを高めた。他に，児童がサイトにアップした文や写真を確認したところ，失敗量の多さを改めて確認した。1 人 10 分程度の使用時間で，1 枚の写真をアップする目的で 20 枚の写真を投稿したり，教員の繰り返しの指導にもかかわらず，誤送信してしまう児童が半数であった。この結果を反映させ，小学生の学習に特化した SNS（「スタスタ」と命名）を作成することとした。

© 2012 CIEC

3.2　学校内 SNS アプリ「スタスタ」作成

Twitter 学習から，学習用の SNS を作成するにあたり児童は失敗するということを前提とし，閉じられた仕組みであるだけでなく，確認作業のできるものが必要であることが分かった。

また，第 3 学年の道徳の授業時には，1 名の，全体の意見をリードする児童に導かれ，シミュレーションでインターネット被害にあわない選択をしたクラスがあった。大人の言うことを守るだけでなく，批判する力も有効であった。

段階的な学習に加え，上記 2 点に留意した，スマートフォンから利用可能な学習用 SNS の実現のため，以下の要求条件を定義した。なお，教員がまとめてチェックすることも考慮し，PC でのアクセスも可能とした。

(R1) 書き込み・コメントが容易であること
(R2) 承認プロセスが明確であること
(R3) 書き込みできる文章の長さが適切であること
(R4) 不適切な用語のチェックが自動でできること
(R5) 学内に閉じて利用できること
(R6) クラス替えに応じたユーザ登録が容易であること
(R7) 教師がコントロールできること
(R8) 10歳以下の児童にも分かりやすいUIであること
(R9) 児童が容易に操作できること
(R10) 運用・保守が容易（不要）であること
(R11) 無料で利用できること

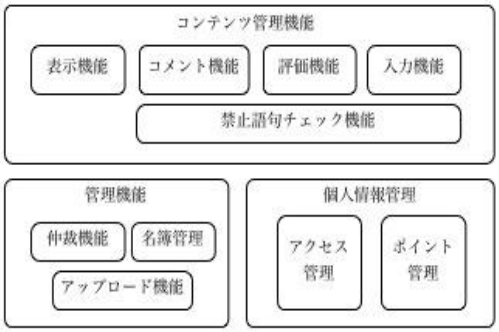


図 3　学習用 SNS「スタスタ」のシステム構成

3.3　実証概要

2012 年 2 月より，総合的な学習の時間 2 時間(45 分×2)を使い，第 4 学年の各クラスにおいて学校内SNSアプリ「スタスタ」（図 4）を実際に使用した。2 人で 1 台のスマートフォンを使用し，1/2 成人式での自己紹介画面を作成した。ここでは，幼児期の写真とともに，名前，将来の夢や目標についての書き込みを行い，クラスで共有後，3 月 8 日の 1/2 成人式でスタスタの画面を保護者や他の児童に向けて体育館で投影した。

図 4　スタスタの入力画面例

3.4　実証結果

「スタスタ」は児童向けで操作が簡単で使いやすかったこともあり，一度使用方法を教えると自分たちで簡単に投稿する様子が見られた。ここでも写真をさかさまに撮っていたり，文字変換を間違ったりすることがあったが，管理者権限で編集可能であったため間違えても承認のシステムでネット上にアップすることが防げるようにしてあった。初めての使用ということもあり，管理者は教員が務め編集作業にあたった。児童らは自分で画像を仕上げたことで満足感を得ているようであった。1/2 成人式では，児童の発表時に児童の横に作った画像を投影した。なお，3 月 14 日 4 年 3 組（30 名）では，「Twitter」と「スタスタ」を使用し，どのように感じたか児童に比較させる授業を行い，自由記載のアンケートを実施した。

まず共通点を考えさせたところ，写真の投稿ができることについてふれた児童が最も多かった。ついで文字を打ち込むことを挙げ，作業内容について考える児童が多かった。インターネットを利用していることに触れた児童は 6 人だけであった。次に相違点について考えさせたところ，「Twitter」では短歌，「スタスタ」では将来の夢といった使用内容の点で違うことを挙げる児童がほとんどであった。比較させた後，第 3 学年のころに学んだ道徳での内容を想起するよう促すと，インターネットを使用しているにもかかわらず，自分の個人情報をたくさんアップしてしまったことに初めて気づき焦る児童もあった。同じインターネットを利用したアプリであっても管理者や利用者が違うということに気付く児童は一人もいなかった。第 3 学年の道徳の授業ではやってはいけないこと，気をつけなければならないことについて確認し，児童もそのときには理解していたにもかかわらず，実際の場面で大人に先導されると疑うことなく言うとおりに個人情報を書き込むという実態があった。

「スタスタ」自体の使用の感想としては図 5 にあるように 62%（16 人）の児童が「最初は難しかったが，2 時間目にはできるようになった」という内容を記載した。この中の 6 名が「楽しかった」と述べ，中の 1 名は「楽しかった」に下線を施し「できなかったのが出来たから」と記載があった。他にも「明るい感じ」「どんどんおもしろくなった」という感想もあり，達成感が多く述べられていた。

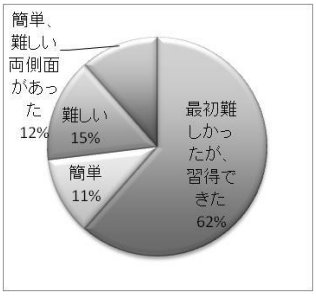


図 5　スタスタ使用の感想

他にも「面白かった」「すごい」というような記載がみられる。「難しかった」の内容は 4 名中 3 名が文字入力であった。

インターネット使用上の注意は以下の表 1 の通りである。個人情報の扱いに気を付けることを学習した。

© 2012 CIEC

表１　インターネット使用時の注意(複数回答含む)

項　目	回答数
個人情報・情報の扱いに気を付ける	14
インターネットに自分や他人の名前を書かない	14
インターネットに写真を載せない	10
よくわからないサイトにアクセスしない	9
応募で自分の名前や連絡先を書くとき、Twitterを使う時は親に相談する	2

インターネット学習の感想：複数の内容指摘のあったものを表２に示す。

表２インターネット学習の感想

項　目	回答数
(今日学んだ危険性を)忘れないように	7
(インターネットに)気を付ける	5
楽しい・楽しみ	2
していいことといけないことが分かった	2

感想の大きな特徴としては，危険性と有用性や楽しさを併記している児童が多い点があげられる。
「私はこの勉強で，していいこととしてはいけないことがわかりました。他にもスタスタとツイッターの違いもわかりました。してはいけないことをずっと忘れないようにしていきたいです。」，「使い方をまちがえれば，悪にもなるし，正義にもなる。」というように，異口同音にインターネットが長所と短所を持つという記載があり，楽しくスマートフォンを使ってしまう児童には，危険性も「忘れないように」(7 名)という言葉になって表出したと推定される。

3.5　考察

SNS の中でも利用者の多い mixi は，10 代では 88.3%と 9 割弱が携帯電話からの使用をしているという調査結果もある[1]。小学生が携帯電話を介して他者とかかわる状況はそう遠くない。この状況を考えると，実際に使用し，練習を通して学ぶ必要があるのではないかと考える。ただし，今回使用した結果でも児童はインターネットに対しての知識はあっても，判断力があいまいということがはっきりと示された。また，失敗しないように気を付けても誤った内容をアップするなど，失敗しないで学ばせることは難しい。そこで，学校内 SNS アプリ「スタスタ」は，失敗経験を積ませながら早い段階から ICT リテラシーを身に付けさせるという点で児童にとって有効に働くと考えられる。

児童に ICT リテラシーを身につけさせるには，物事を批判的に見る力が必要である。児童に多くの失敗から考える経験を積ませることで批判的に物事をとらえ選択する力を養っていきたい。また，批判的に物事を捉えるには比較できる対象を経験させる必要もあるだろう。安全なコミュニティで実践させるという点で学校内 SNS アプリ「スタスタ」の使用は有効であった。今後は，それに併せ道徳教育やモラル教育を行っていくことでより確かな力を培っていけたらと考える。

なお，3.4 では回答者の多い事項に関して結果を述べたが，中に 1 名，アンケート記載内容から危険教育に関して理解不足と捉えられる児童がいた。インターネットに関する学習の場合，学校で「スタスタ」を使用している分には問題はなくとも，家庭でのインターネット使用もあり犯罪被害にもつながりかねない。別途指導の必要がある。授業で児童が使用経験を持つ中で具体的に課題を見つけ，教員の積極的な指導が可能になる点もこの学習のメリットでもある。

4.　おわりに

児童が自分で考え，批判的な視点ももって ICT 機器を使用する姿勢を身に付けるのは第 5 学年以降，これからの課題である。今後も以下の点を中心に各教科での使用を進め，児童の ICT リテラシーの育成に取り組みたいと考えている。

・ただ，使用するだけではなく管理者の立場を味わわせることで，より確かなインターネットユーザとしてのリテラシー力を身に付させることができる。
・学校という相手の見えるコミュニティを利用することで易→難，小→大へとステップを踏んで学ぶことができる。
・学校外の人とも交流できる。
・たくさん正しい便利な使い方を教えることを大切にしていきたい。
・便利さと危険さを両方体得させる。

この段階的な学習を受けている学年は高学年に成長した。引き続き学習途上であるが併せて学年内の学びにとどまることなく，総合的な学習の時間などに異学年交流の機会を設け，高学年から低・中学年へ PC の基本的操作やスタスタの活用等，情報のスキルやモラルを伝える取り組みも将来的には考えることができる。

5.　謝辞

本研究を進めるにあたり，ご協力いただいた八王子市立上壱分方小学校の佐藤千世校長，西岡利前校長，平成 22 年度に第 3 学年を担当した中村真也教諭，今橋浩紀教諭をはじめ，上壱分方小学校関係各位，また中央大学経済学部学生に改めて謝意を示す。

参考文献

(1) 文部科学省，“新「情報教育に関する手引き」”第 2 章「初等教育における情報教育の考え方」，平成 14 年 6 月
(2) 内閣府，“青少年のインターネット利用環境に関する実態調査結果”，2011 年 10 月 31 日
(3) 大久保正彦他，“カメラ付き携帯電話を利用した協調学習支援システムの開発と評価”，日本教育工学会誌 28 巻，pp189-pp192，(2004)
(4) 平松裕子，伊藤篤，徳増智子，島田文江，佐藤文博 “初等教育における携帯リテラシー教育”，Computer &Education，Vol.29，pp76-78，(2010)
(5) Y. Hiramatsu, A. Ito and F. Sato “A Study of Teaching Digital Literacy for Children Moral Education to Use the Internet on Mobile Phones” ADIS E-learning 2011
(6) ネットエイジアリサーチ，“SNS サイトの利用実態調査”，http://www.mobile-research.jp/investigation/research_date_100524.html (2010)

© 2012 CIEC

文系大学生の携帯電話と PC 利用とデジタルデバイトの関係に関する調査研究

飯嶋　香織

所属　神戸山手大学現代社会学部

◎Key Words　デジタルデバイド，情報リテラシー, 携帯電話，パソコン

1.　はじめに

携帯電話は、音声通信からデータ通信によるインターネット接続へと発展し、動画像を含むマルチメディアデータへの対応が進行し､携帯電話が擬似 PC 化してきている。

こういったなかで、私的志向が強い携帯電話でメールのやり取りを中心におこない、インターネット利用なども携帯電話でおこなっている層と、パソコンを含めた多種多様な情報行動をするインターネット利用層の間には、社会的情報をめぐる格差が生じており、こうした現象は「携帯デバイド」[1]と定義されている。

「携帯デバイド」は日本国内に限定しても、様々な年代、性別などの社会的諸条件で生じることが予想される。今回の調査は若年層、さらに大学生に限定しているが、大学生の中であっても携帯電話中心の利用層とパソコンを含めた情報機器の利用をしている利用層とでは、情報のアクセス先の違い、得られる情報量の質や量の違いがあることが予測される。それらが社会的機会の分配の不平等などを通して、経済的格差、社会的格差を生み出し、階層的な分断を引き起こす可能性をはらんでいるといえよう。さらに　大学生の中でも携帯電話などに比較して高額なパソコンを所有しないためにパソコンスキルが身につかず、就職やその他で不利な状況におかれる大学生の増加も懸念される。

こういった観点から、情報機器の扱いには慣れていると思われている大学生で携帯電話やパソコンがどのように利用されているのか、さらに使用頻度などとの関係から上記のことを検証することである。

2.　研究の目的

ここでの若年層は文系大学生を指しているが、携帯電話の使用が中心の利用層とパソコンと携帯電話の両方を利用層と携帯電話はあまり使わずパソコン利用が中心の利用層と携帯電話もパソコンも利用しない層の 4 群があることが想定される。

本報告の目的は、この 4 群でどういった利用層にデジテルデバイドや情報リテラシーが身についていない層に生じているのかを検証することである。

2.1　デジタルデバイドとは何か

デジタルデバイドとは何かについて、まずは簡単にふれておくことにする。デジタルデバイドについては、研究者によって多くの定義がある[2]。今回は政府の資料(今回は外務省の HP)を参考にすることにした。そこでは、デジタルデバイドとは、「情報通信技術（IT）（特にインターネット）の恩恵を受けることのできる人とできない人の間に生じる経済格差を指し、通常「情報格差」としている。

3.　調査研究について

本報告は、兵庫ニューメディア推進協議会　平成 22 年度調査研究グループで実施された「若年層の携帯電話利用とデジタルデバイドの関係に関する調査研究」のデータ[3]の再分析である。

3.1　調査の概要と回答者の属性

本研究は、兵庫ニューメディア推進協議会　平成 22 年度調査研究グループで行われた若年層の携帯電話利用とデジタルデバイドの関係に関する調査研究のデータ[3]の再分析である。

・調査対象　：兵庫県、大阪府、東京都に所在地のある大学に在学する学生
　　学部は主として文系学部である
・調査期間　：2010 年 12 月
・調査方法　：授業で配布して回答
・有効回答　：761 名（8 大学）
　　質問紙調査の回答は各授業の授業時間を利用して実施

3.2　回答者の属性

回答者の属性は以下の通りである。

表 1　男女比

	人	%
男	290	46.1
女	339	53.9
合計	629	100.0

図表 2　年代

	人	%
10 歳代	278	44.2
20 歳代	351	55.8
合計	629	100.0

図表 3　学年

	人	%
1 年生	250	39.7
2 年生	180	28.6
3 年生	154	24.5
4 年生	45	7.2
合計	629	100.0

© 2012 CIEC

なお、スマートフォンについてであるが、調査時期が 2010 年 12 月であるため、携帯電話とスマートフォンの所有状況について、「自分専用のスマートフォンを持っている」6.4%、「自分専用の携帯電話とスマートフォンを両方持っている」3.5%の回答であったため、モバイル機器として携帯電話とスマートフォンをまとめている(4)。

4. 分析

4.1 携帯電話・スマートフォンとパソコンの利用状況による分類

携帯電話・スマートフォンとパソコンの利用状況による分類をおこなう。まず、携帯電話・スマートフォンの利用状況であるが、「写真や動画を撮る」「勉強の調べ物をする」「就職などの情報を調べたり、就職活動をおこなう」「趣味、グルメ、生活情報を調べる」「ニュース・天気予報をみる」「音楽をダウンロードしたり、音楽プレーヤーとして使用」「ネットショッピングやネットオークションをする」「電子マネー（おさいふ機能）を使う」「電子書籍（本・小説・マンガ）を読む」「オンラインゲームをする」「mixi などのコミュニティサイト(SNS)に参加する」「プロフやブログを公開したり、書き込んだり、読んだりする」「Twitter(ツイッター)に書いたり読んだりする」の計 13 項目の各質問項目で「全く使わない」＝1 点、「あまり使わない」＝2 点　「時々使う」＝3 点　「よく使う」＝4 点として合計を計算した。最低点は 13 点で最高点は 49 点であった。

一方、パソコンについては、「趣味、グルメ、生活情報を調べる」「ニュース・天気予報をみる」「クイズやアンケートに応募する」「勉強に関する調べ物をする」「就職などの情報を調べたり、就職活動をおこなう」「学習ソフトを使って勉強する」「大学の課題（レポート作成など）をおこなう」「メール(パソコンで)をする」「音楽をダウンロードしたり、音楽プレーヤーとして使用」「ネットショッピングやネットオークションをする」「電子書籍(本・小説・マンガなど)を読む」「オンラインゲームをする」「mixi などのコミュニティサイト(SNS)に参加する」「プロフやブログを公開したり、書き込んだり、読んだりする」「Twitter(ツイッター)に書いたり読んだりする」の計 16 項目の各質問項目で、「全く使わない」＝1 点、「あまり使わない」＝2 点　「時々使う」＝3 点　「よく使う」＝4 点として合計を計算した。最低点は 16 点で最高点は 60 点であった。

本調査での得点は、携帯電話・スマートフォンとパソコンでそれぞれたくさんの機能などを利用している人が得点が高くなる。利用時間の長短ではない。

そこで、携帯電話・スマートフォンとパソコンの利用状況の得点化した結果を点数で 2 分割にしたのが、図表 4 と図表 5 である。

図表4 携帯・スマートフォンの利用状況の2分割

	人	%
低い（合計得点16点～32点）	271	47.9%
高い（合計得点33点から49点）	295	52.1%
合　計	566	100.0%

※ 合計数が629より少なくなっているのは各質問項目に無回答があるためである。

図表5 パソコンの利用状況の2分割

	人	%
低い（合計得点16点～32点）	277	47.4%
高い（合計得点33点から60点）	308	52.6%
合　計	585	100.0%

さらに、「パソコンの利用状況の低いと高い」の 2 群と「携帯・スマートフォンの利用状況の低いと高い」の 2 群のクロス表を作成した(図表 6)。そのあと、「PC 利用－低　携帯利用-低」「PC 利用－低　携帯利用-高」「PC 利用－高　携帯利用-低」「PC 利用－高　携帯利用-高」の 4 グループになるように合成変数を作った(図表 7)。

図表6 携帯・スマートフォンの利用状況のパソコンの利用状況のクロス表

		パソコンの利用状況の2分割		
		低い	高い	合計
携帯・スマートフォンの利用状況の2分割	低い	172人 32.2%	84人 15.7%	256人 47.9%
	高い	88人 16.5%	190人 35.6%	278人 52.1%
	合計	260人 48.7%	274人 51.3%	534人 100.0%

図表7 パソコンと携帯電話・スマートフォンの利用状況の合成変数

	人	%
PC利用－低_携帯利用-低	172	32.2%
PC利用－低_携帯利用-高	88	16.5%
PC利用－高_携帯利用-低	84	15.7%
PC利用－高_携帯利用-高	190	35.6%
合計	534	100.0%

4.2 パソコンの習熟度との関係

次に「PC 利用－低　携帯利用-低」「PC 利用－低　携帯利用-高」「PC 利用－高　携帯利用-低」「PC 利用－高　携帯利用-高」の 4 グループの合成変数と、パソコンの習熟度との関係をみることにする。

パソコンの習熟度については、ブラウザ、ワードなどのワープロソフト、Excel などの表計算ソフト、パワーポイントなどのプレゼンテーションソフト、画像処理、ソフトのインストールなどの習熟度についてそれぞれ質問項目を設定した。そして、「現在、よく出来る」「現在、少し出来る」「出来ない」「以前に習ったが今はできない」という選択肢で回答してもらった。

紙幅の都合上、すべての質問項目の図表を載せることは出来ないが、PC 利用が低いグループと PC 利用が高いグループとは、習熟度の違いが見られ、$\chi 2$ 乗検定の結果、すべての質問項目で 1%水準で有意であった。

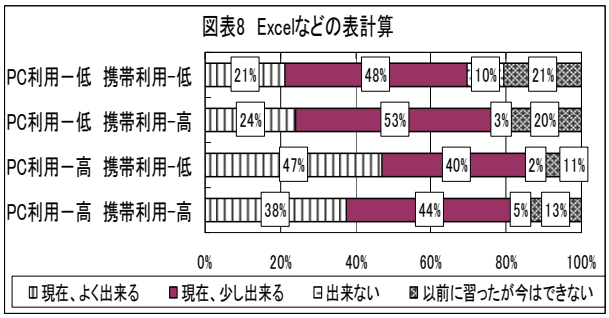
ここでは、まず、Excel などの表計算ソフト(図表 8)とパワーポイントなどのプレゼンテーションソフト(図表 9)の結果のみを示すことにする。

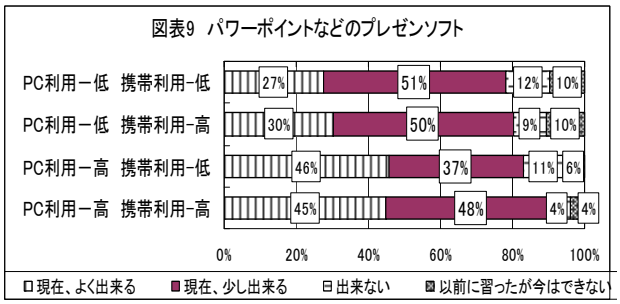
Excel などの表計算ソフト(図表 8)とパワーポイントなどのプレゼンテーションソフトだけでなく、多くのパソコンの習熟度で「PC 利用－高　携帯利用-低」グループが、習熟度が最も高い傾向が見られた。

Excel などの表計算ソフトについて、「出来ない」「以前に習ったが今は出来ない」という大学生が、「PC 利用－低　携帯利用-低」グループで 31%、「PC 利用－高

© 2012 CIEC

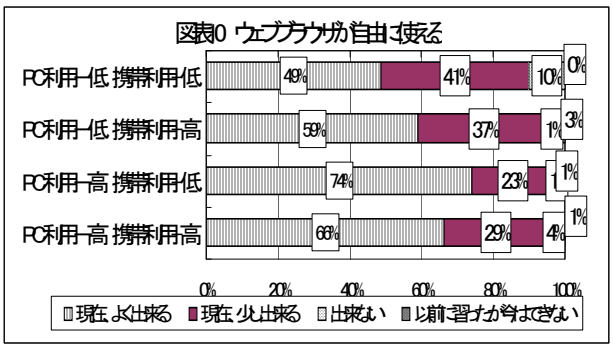
携帯利用-高」グループでも 18%おり、大学での情報教育の充実が必要であろう。





図表 10 は、ウェブブラウザが自由に使える」かについての質問である。前述したデジタルデバイドの定義は、情報通信技術（IT）（特にインターネット）の恩恵を受けることのできる人とできない人の間に生じる情報格差であった。携帯電話でもインターネットに接続することは可能であるが、PC に比較して、得られる情報量の質や量の違いがあり、図表 10 からは、「PC 利用－低　携帯利用-低」「PC 利用－低　携帯利用-高」のグループは、「PC 利用－高　携帯利用-低」「PC 利用－高　携帯利用-高」グループに比較してデジタルデバイドになっているといえるかもしれない。

さらに本調査で興味深いのは、パソコンで「ウェブブラウザが自由に使える」の質問(図表 10)では、「出来ない」「以前に習ったが今はできない」という回答が多いグループで 22%位いる点である。インターネットを利用しない大学生はほとんどいないと推測されるので、おそらく「ウェブブラウザ」という言葉を知らないではないかと推測され、コンピュータの知識の面でも問題があるようである。



4.3　情報リテラシーとの関係

『平成 10 年版 通信白書』によれば、情報リテラシーの定義は、「情報機器の操作などに関する観点から定義する場合(狭義)と、操作能力に加えて、情報を取り扱う上での理解、更には情報及び情報手段を主体的に選択し、収集活用するための能力と意欲まで加えて定義する場合(広義)がある」としている。さらに図書館情報学分野から出てきた情報リテラシーの定義ではあるが、一般的に受け入れている定義では、「情報リテラシーとは、情報が必要な時にそれを認識する能力、および，必要な情報の発見、評価、利用を効果的に行う能力である」[(5)]としている。

さらに、ここで、『平成 10 年版 通信白書』の情報リテラシーの定義のうち、前者の狭義の定義は前述の「4.2 のパソコンの習熟度との関係」の箇所の重なっているので省略する。

そこで後者の広義の定義を情報リテラシーと関係で分析を行う。本調査では、広義の情報リテラシーとして、以下の「多様な情報から適切な情報を取捨選択する」「図書館で必要な情報や資料を集める」「文献や資料にある情報を正しく理解する」「論文の書き方の基本的なルールを身につける」「自分の知識や考えを文章で論理的に書く」「自分の知識や考えを図やグラフ、数式で表現する」「人と協力しながらものごとをすすめる」の 7 項目を質問している。

紙幅の都合上、すべての質問項目の図表をのせることは出来ないが、PC 利用が低いグループと PC 利用が高いグループとは、習熟度の違いが見られ、$\chi 2$ 乗検定の結果、すべての質問項目で 1%水準で有意であった。

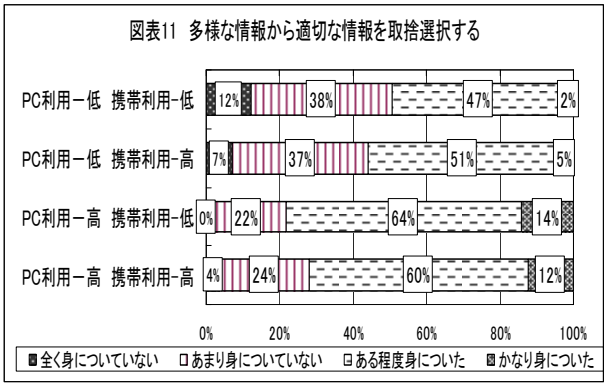
図表 11 は「多様な情報から適切な情報を取捨選択する」との関係をみているが、PC の利用状況の高い 2 グループでは「身についた」と回答した割合がそれ以外に比較して高いことがわかる。図表 12 の「自分の知識や考えを文章で論理的に書く」でも同様の傾向がみられる。

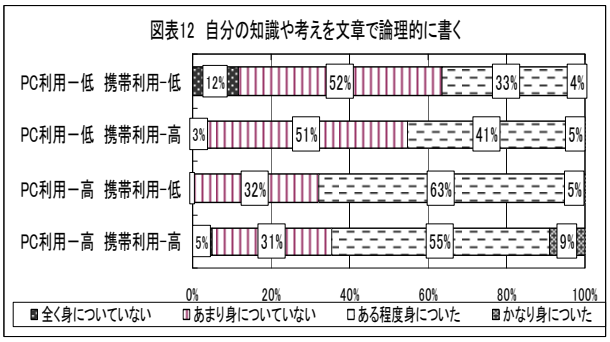
日常的に多く PC の多くの機能を利用しているか、いないか、携帯の多くの機能を利用しているのか、いないかと「多様な情報から適切な情報を取捨選択する」「自分の知識や考えを文章で論理的に書く」などの項目と直接的に因果関係があるとは考えにくい。強いて推測すれば、PC であれ、携帯電話であれ、多様な機能を使っている人の方が、多様な情報を得ようという意欲も高く、それが結果的に「多様な情報から適切な情報を取捨選択する」ということを結びついているのかもしれない。

さらに携帯電話でもインターネットに接続することは可能であるが、PC に比較して、得られる情報量の質や量の違いがあるので、「PC 利用－高」グループの方が情報リテラシーを身につけている割合が高いと考えること出来るかもしれない。

図表は省略するが、「PC 利用－低　携帯利用-低」グループでは、先に挙げた 7 項目すべての質問項目で他の 3 つのグループに身についていないと回答した割合がかなり高かった。

© 2012 CIEC





4.4 まとめ

「PC 利用－低　携帯利用-低」「PC 利用－低　携帯利用-高」「PC 利用－高　携帯利用-低」「PC 利用－高　携帯利用-高」の 4 グループで比較すると、PC 利用が低いグループは、当然の結果ではあるが、PC の操作などの習熟度が低かった。さらに PC 利用が低いグループは、PC でのインターネット利用が少ないこともわかった。携帯電話でもインターネットに接続することは可能であるが、PC に比較して、得られる情報量の質や量の違いがあり、情報通信技術（IT）（特にインターネット）の恩恵を受けることのできる人とできない人の間に生じるデジタルデバイドが、大学生の間でも生じていることが推測された。

広義の情報リテラシーという観点で、情報を取り扱う上での理解、更には情報及び情報手段を主体的に選択し、収集活用するための能力と意欲まで加えたものと、「PC 利用－低　携帯利用-低」「PC 利用－低　携帯利用-高」「PC 利用－高　携帯利用-低」「PC 利用－高　携帯利用-高」の 4 グループとの関係については、PC 利用の多いグループが　広義の情報リテラシーを身につけているという結果となった。これは、PC 機能を多く利用するグループが携帯電話での機能などを多く利用するグループよりも、多くの情報に接している結果と言えるかもしれない。

全体的傾向として、「PC 利用－低　携帯利用-低」グループでは、パソコンの習熟度が低いだけでなく、広義の情報リテラシーも低い傾向が　他の 3 つのグループに比較して顕著であった。

5. おわりに

日常的に多く PC の多くの機能を利用しているのか、携帯を中心に利用しているのかと、広義の情報リテラシーとの関係は、直接的な因果関係を想定することは、難しい。例えば、 PC の多くの機能を利用していることと、「多様な情報から適切な情報を取捨選択する」「自分の知識や考えを文章で論理的に書く」などの項目との間をそのまま結びつけて説明することは難しいであろう。今後の課題として、両者に具体的にどういった関係があるのかについて、何か別の要因が絡んでいるのかなどについて考察をしていきたいと考えている。

「PC 利用－低　携帯利用-低」グループでは、パソコンの習熟度が低いだけでなく、広義の情報リテラシーも低い傾向が、他の 3 つのグループに比較して顕著であった。このことは、大学教育の全般的なあり方及び情報教育のあり方についても考えるべき示唆があると考える。

現在、大学での情報教育は PC 中心であるが、モバイルも含めた、情報機器の操作などについての教育が必要かもしれない。

また、パソコンなどの情報機器の扱いや必要な情報へのアクセスの仕方の習得などが、経済産業省などの提唱する「社会人基礎力」の形成にどういった役割を果たしているのかについても、デジタルデバイドの視点から考察をおこなっていきたいと考えている。

参考文献

(1) 平井智尚「新しいデジタル・デバイドについての考察」『メディア・コミュニケーション』慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所紀要,no.59,pp.157-167.(2009)

(2) 原田泉(2002)「デジタル・デバイド」の全体像、土屋大洋(2002)「アジアの諸国間のデジタル・デバイド」C＆C振興財団編著『デジタル・デバイド構造と課題』所収 NTT 出版　原田泉,2001「デジタル・デバイドの構図」GLOCOM「智場」No. 70(国際大学グローバル・コミュニケーション・センター)

(3) 兵庫ニューメディア推進協議会　平成 22 年度調査研究グループ　調査研究報告書『若年層の携帯電話利用とデジタルデバイドの関係に関する調査研究』(研究代表　飯嶋香織　研究メンバー　井内善臣　飯嶋香織　沖野光二　小西康生　杉本健三　中村あすか　堀尾正幸　山本誠次郎）,2011

この調査では、大学の学年を 1，2 年生と　3，4 年生に 2 分割して分析を行い、全体的傾向として、学年があがるとパソコンの習熟状況はあがっていく傾向がみられた。さらに自分専用のパソコンを所有か非所有によって、自分専用のパソコンを所有している学生の方が、パソコンの利用頻度は高く、パソコンの習熟度も高いという結果がえられた。パソコンを所有しない層の一部にはパソコンスキルが身についていない者がいることが検証されている。

(4) 兵庫ニューメディア推進協議会　平成 23 年度　兵庫ニューメディア推進協議会　調査研究報告書『若年層の携帯電話、スマートフォン及びパソコン利用と情報リテラシーとの関係に関する調査研究』』(研究代表　飯嶋香織　研究メンバー　井内善臣　飯嶋香織　沖野光二　小西康生　杉本健三　中村あすか　堀尾正幸　山本誠次郎）,2012

本調査の継続調査として次年度に実施した調査では、携帯電話、スマートフォン、パソコンの 3 つに分類して調査を実施している。

(5) 米国図書館協会(American Library Association: ALA)「情報リテラシー諮問委員会最終報告書(1989)」

© 2012 CIEC

プラネタリウムと展示をつなぐ モバイルガイドシステムの開発と評価

髙木 英輔[*1]・浦田 真由[*2]・毛利 勝廣[*3]・安田 孝美[*1]
Email: eisuke@nagoya-u.jp

*1：名古屋大学大学院情報科学研究科
*2：名古屋大学大学院国際開発研究科
*3：名古屋市科学館

◎Key Words モバイルガイドシステム，天文教育，科学博物館

1. はじめに

科学博物館の学芸員は日々の研究や展示物の製作活動を通して，館内にある展示物を様々な角度から鑑賞するための知識を身につけている。多くの展示物の場合，その知識は展示物の近くにあるパネルを通して来館者に伝えられている。しかしパネルの大きさには限度があり，記載できる知識の量は限られている。加えて Beer が指摘するように(1)，来館者はパネルに書いてある解説を読まないことが多く，学芸員は短い文章の中に知識を凝縮させることが求められるといえる。また，来館者の年齢層は多様であるため，解説の内容も様々な年齢層の人々がいつ見ても理解しやすいものを求められる。こうしたパネルの量的，質的制約の中で，学芸員は解説する内容を工夫しているが，展示物の見どころを十分に伝えきれていないとも感じている。

世界最大級のドーム型プラネタリウムを併設している名古屋市科学館では，天文を担当する学芸員が生で解説しながら上映を行っている。上映内容は学芸員によって一ヶ月ごとにテーマを決めて制作されており，季節の星座や特異な天文現象が反映されている。(2)この上映内容は館内の天文の展示室とも関わりの深いものになっている。学芸員はプラネタリウムの解説の中で，テーマに関連する展示物の紹介を行っており，鑑賞後に展示物をより深く楽しんでもらうことを期待している。しかしプラネタリウム鑑賞後に天文の展示室を訪れても，プラネタリウムのテーマと展示物の関わりに気付く来館者は少ないのが現状である。

近年，博物館では「空間的な制約を取り除き，「モノ」と「知」をつなげ，さらに社会に「知」を循環させる」(3)情報通信技術の活用が様々な形で試みられている。来館者は PDA などの携帯情報端末を用いることで，位置情報を使った解説の表示や展示に関するクイズ，複合現実感を用いたインタラクティブな鑑賞支援などと共に展示物を見ることができる。

しかし，プラネタリウムや特別展と展示物を関連させた鑑賞支援の取り組みは少なく，一度作り上げたコンテンツの変更や追加を考慮していないものが多い。

そこで本研究では，携帯型情報端末を用いて，月替わりのプラネタリウムのテーマと展示物の関わりを，ビデオを通して学芸員自らが来館者に解説を行う学習支援のシステムを提案する。このシステムを活用することで，来館者がプラネタリウムで得た興味や関心を天文の展示室につなげ，これまでパネルだけでは伝えきれなかった展示物の魅力に気付いてもらうことが目的である。

本稿では，名古屋市科学館の来館者による実証実験とその結果を報告し，考察する。

2. プラネタリウムと展示の関わり

2.1. プラネタリウムのテーマに関連する展示物

名古屋市科学館の学芸員は，毎月製作しているプラネタリウムのテーマと天文の展示室には深い関わりがあることを指摘している。たとえば展示室には，プラネタリウムで解説した天文現象の仕組みを表現した模型やドームに投影されていた星座を歩きまわって様々な角度から見ることのできる展示がある。学芸員は，テーマにもとづいて展示物のどの部分に注目すべきか，という見どころを熟知しており，プラネタリウム上映中の解説でも紹介している。関わりの深い展示物は月々のテーマにつき２，３個存在しており，テーマと共に変化する。また過去と同じ展示物であっても，テーマに応じてその見どころは違ったものになっている。

2.2. プラネタリウムと展示室を通した鑑賞

プラネタリウムでは，来館者は解説を聞きながら，映像を鑑賞することが中心となるのに対して，展示室では来館者自らがのぞき込んだり，触れてみたりしながら体験を通して理解する。学芸員は一つのテーマをプラネタリウムと展示室の両方から，鑑賞してもらうことを期待している。

テーマにもとづいた展示物の見どころは，来館者にとって価値のある情報である。博物館に普段あまり訪れない来館者は展示室に入っても何から見るべきか戸惑ったり，あまり身近な内容でない展示物には近づかなかったりする。その中で，来館者は展示物を自分が以前に見たことのあるものと比較する。(4)プラネタリウムのテーマとの関わりを示すことは，展示物と来館者の距離を縮める効果があると考えられる。

2.3. 課題

2.2 のように，プラネタリウムと展示物を関連させて鑑賞することは有意義であるが，既存の展示の枠組みの中で，それを実現するのは難しい。季節や天文現象に応じてプラネタリウムのテーマを変えることはでき

© 2012 CIEC

ても，展示のパネルはいつ誰が見ても理解できるようなものが求められる。また，関わりの深い展示物について上映中に説明を行っても，実際にどの部分を見どころとして紹介していたのか，展示物を見たことのない来館者にとっては分かりづらい。

このような課題を克服し，プラネタリウムのテーマと展示物の関わりを示し，両者を補完し合うような鑑賞の流れを作ることができれば，来館者の理解はより深まるものと考えられる。

3. モバイルガイドシステムの提案と開発

3.1. モバイルガイドシステムの提案

本研究では，プラネタリウムのテーマを通して学芸員の知識を伝え，来館者の鑑賞体験をより豊かなものにするために，タブレット端末を用いて展示物に関わる情報を提示するモバイルガイドシステムを提案する。

学芸員自らが解説するビデオを用意することで，学芸員は，これまでプラネタリウムのテーマを通してしか伝えられなかった季節や天文現象に即した知識を，展示物と共に伝えられるようになると期待される。また，モバイル端末を用いることで，来館者は展示物の前で学芸員による見どころを確認しながら鑑賞することができると期待される。

3.2. モバイルガイドシステムの開発

モバイルガイドシステムはHTMLやCSS，JavaScriptといったWebの技術を用いて構築した。従来の携帯情報端末を使った実践では，博物館側が来館者に端末を貸し出すという運営方式が多いが，スマートフォンやタブレット端末の普及に伴って来館者自身の端末を用いた展示に関するガイドも登場してきている。[5]Webページをベースにしたガイドであればブラウザを通して閲覧することが可能であるため，OSに依存せずより多くの来館者の端末にガイドを提供することが期待できる。また月替わりのプラネタリウムのテーマに合わせてコンテンツを追加していく上で，今後PHPやSQLを用いた容易なコンテンツ管理を構築していくことが見込める。

タッチパネル式の端末を想定しているため，コンテンツのインタフェース，デザイン面はモバイル端末向けのWebフレームワークであるjQuery Mobile[6]を用いて構築した。

3.3. モバイルガイドシステムの概要

開発したモバイルガイドシステムは，プラネタリウムのテーマに関連する展示物を紹介するリストページと，それぞれの展示物の見どころや付加情報を表示する展示物ページからなっている。

当初，モバイルガイドシステムはプラネタリウム鑑賞後に天文の展示室を訪れる人を対象に設計していた。しかし後述するように，第一回実証実験では，過去のプラネタリウムのテーマと関連する展示物の解説コンテンツも見たいという意見が寄せられた。そのため第二回実証実験では，天文の展示室に訪れた人すべてを対象とし，ガイドシステムに過去のコンテンツを含めて提示した。

3.3.1. リストページ

リストページには，プラネタリウムのテーマ概要，関連する展示物の名称とサムネイルが表示される（図1左）。各展示物の名称の下には「惑星の動きを観察しよう」というような文章を入れ，来館者の関心を引き，参加を促すようにしている。第二回実証実験からは，「これまでの見どころ」というページを用意し，過去のテーマの概要とそれに関連する展示物の一覧が表示されるようになっている（図1右）。

図1 今月のリスト(左)とこれまでのリスト(右)ページ

3.3.2. 展示物ページ

リストページから展示物を選択すると，個別の展示物ページが表示される（図2）。展示物ページには地図，学芸員の見どころビデオ，展示解説，展示作品の狙い，知識プラスワンという5つの項目を設けている。

図2 展示物ページの一例

地図は展示室内の展示物の位置を，展示解説は展示物の前にあるパネルと同じ内容を表している。展示作品の狙いと知識プラスワンは，展示されるまでの経緯や展示物と天文学の歴史の関わりなど，その展示物についてより詳しい知識を解説した文章で，これまで名古屋市科学館のWebページにて公開されていた。ガイドシステムの開発にあたり，これらも展示物と共に見ることができるようにコンテンツの一つとして含めた。

学芸員の見どころビデオは，プラネタリウムと展示物の関わりを学芸員自らが解説するコンテンツである（図3）。45秒から90秒程度のビデオの中で，その月のテーマならではの見どころを語る内容となっている。

図3 学芸員の見どころビデオ

© 2012 CIEC

3.4. 学芸員の見どころビデオ

来館者がプラネタリウムのテーマと展示物との関わりを意識しやすいように，学芸員の見どころビデオには共通する解説の流れを設けた。どの展示物においても，プラネタリウムのテーマを振り返り，展示物とどのような関わりがあるかを述べ，展示の見どころを指し示すというように３段階の解説を取り入れ，来館者が上映内容を思い出しながら展示物を見ることができるように工夫している。

4. 実証実験

開発したモバイルガイドシステムの有用性を検証するため，名古屋市科学館の来館者に対して実証実験を行った。実証実験では端末を貸し出し，システムを用いてプラネタリウムのテーマと展示の関わりを提示することが来館者に有益であるかどうか，来館者にとって使いやすいシステムであるかどうかを検証した。

実証実験は2度行い，第一回実証実験の結果を元に，実験手法，コンテンツ，対象者を変えて第二回実証実験を行った。

4.1. 第一回実証実験

4.1.1. 実験概要

表 1 に実験概要を示す。第一回実証実験ではプラネタリウム鑑賞後の来館者を対象に行った。実験に当たり，モバイルルータと Mac OS X の「Web 共有」機能を用いてローカルネットワークを構築し，Wi-Fi 経由で端末から PC 内のガイドを閲覧できるようにした。

表 1 実験概要(プラネタリウム鑑賞者対象・第一回実証実験)

実験概要	
被験者	プラネタリウムを鑑賞し， 天文展示室に来場した 11 組 17 名
実施日	2011 年 9 月 27 日
実験手法	ローカルネットワークを用いた ガイドコンテンツへのアクセス
実験手順	1. プラネタリウムで実験を告知， 出口で被験者を募集 2. 実験目的・操作方法の説明 3. システムを用いた鑑賞 4. 端末返却・アンケート

4.1.2. アンケート結果

実験のアンケート結果の抜粋を表 2 に示す。アンケートの回答は 5 段階評価｛(そう思う) 5・4・3・2・1 (そう思わない)｝とし，スタッフからの質問調査も併せて行った。実験結果には5段階評価の平均値を記す。

表 2 アンケート結果(第一回実証実験)

質問項目	結果
プラネタリウムのテーマに関連する展示物を， モバイルガイドを使って観るのは魅力的でしたか。	4.6
モバイルガイドを使うことで， 展示物の見どころがわかりましたか。	4.8
モバイルガイドは操作しやすかったですか。	3.5

質問調査で得られた意見を集約し，以下に示す。

① モバイルガイドを使った鑑賞について
- （ガイドが）展示物を観るきっかけになった。
- たくさん観るよりも，一つひとつに集中できた。

② コンテンツについて
- これまで何度も展示室を訪れているが，(その月の見どころとして解説した) 織姫は観たことがなかった。
- 他の展示物についても同様の解説があるとよい。
- 過去のテーマに関する展示の見どころも観てみたい。

③ システムの操作性について
- ビデオが途中で止まってしまうことがあった。
- ボタンを押した時の反応があまり良くなかった。

4.1.3. 考察

アンケート評価では，ガイドを使った鑑賞に対して高い評価を得ることができ，質問調査からもこれまでにない新しい発見ができたという意見を得た。これより携帯情報端末を用いた，プラネタリウムのテーマに関わる展示物の見どころの提示が，来館者の鑑賞に有益なものであることが示された。またバックナンバーやコンテンツを増やすことへの要望もあり，ガイドを使った鑑賞を肯定的に捉えていることがわかった。

ただシステム自体の使いやすさについては課題も見つかった。ビデオ再生や反応速度の問題は，同時に複数の参加者がコンテンツにアクセスしたことが原因だといえる。実験ではローカルネットワークを用いたため，ビデオファイルを十分に転送できる余裕がなかったと考えられる。

4.2. 第二回実証実験

4.2.1. 実験概要

第二回実証実験では，第一回の結果に基づき，2011 年 9 月から 2012 年 3 月まで 7 ヵ月分のコンテンツをガイドに収録した。このため，プラネタリウムを鑑賞した人だけでなく，展示室の来場者すべてを実験の対象とした。表 3 に実験概要を示す。またローカルネットワークによる問題を解決するため，端末にあらかじめガイドを入れたうえで貸し出しを行った。

表 3 実験概要(天文展示室来場者対象・第二回実証実験)

実験概要	
被験者	天文展示室 来場者 65 名
実施日	2012 年 3 月 21 日
実験手法	端末内ガイドコンテンツの表示
実験手順	1. 展示室で被験者を募集 2. 実験目的・操作方法の説明 3. システムを用いた鑑賞 4. 端末返却・アンケート

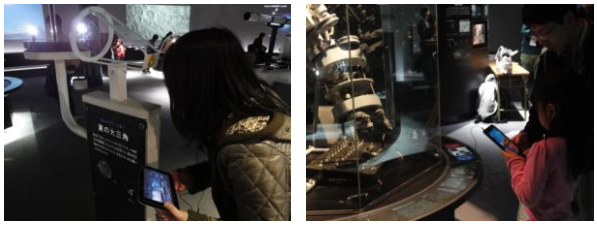


図 4 端末を用いた実験の様子

© 2012 CIEC

4.2.2. アンケート結果

実験のアンケート結果の抜粋を表 4 に示す。アンケートの回答は第一回実証実験と同様の5段階評価とし，自由記述欄も設けた。

表 4 アンケート結果（第二回実証実験）

質問項目	結果 (回答数)
ガイドを使うことで，展示物の理解は深まりましたか。	4.4 (65 名)
今後，科学館を訪れた際に今回と同じガイドシステムがあれば使いたいと思いますか。	4.1 (64 名)
過去のテーマにもとづいた見どころビデオは展示物を鑑賞する上で役立ちましたか。	4.4 (40 名)
コンテンツが表示されるまでの時間は適切でしたか。	4.3 (60 名)
地図は展示物を見つける上で役に立ちましたか。	3.7 (64 名)
見たいコンテンツに迷うことなく操作して，たどりつけましたか。	3.8 (60 名)

自由記述で得られた意見を集約し，以下に示す。

① モバイルガイドを使った鑑賞について
- プラネタリウムで得た知識が深まって「なんとなく知れた」状態から「理解した」状態にできた。
- またプラネタリウムに来て他のテーマのことも知りたいと思った。
- 自分のスマホで見えるようにしてくれたら嬉しい。
- 科学館が楽しめると思うのでぜひ実用化してほしい。
- 一人で回るにはいいが，友だちとまわる時はあまり適さないと思った。

② コンテンツについて
- （学芸員の）解説がわかりやすかった。
- 文字情報はあまりメリットを感じなかった。

③ システムの操作性について
- トップ画面で地図が出て，それをタッチすることで展示物の説明が出る方が分かりやすい。
- 端末が重く感じた。

4.2.3. 考察

第一回実証実験と同様に，モバイルガイドシステムを使った展示物の鑑賞は高い評価を得た。また，過去のコンテンツも鑑賞に役立つということが示された。またプラネタリウムに来てみたいという意見もあり，過去のテーマを紹介することで，新たなテーマへの興味関心を引きだすこともできた。あらかじめ端末にガイドを入れておくことで，ビデオ再生やコンテンツ表示についての問題も解消された。

しかしコンテンツを増やしたことで，自分が見たい展示物の解説になかなかたどりつけないという課題も明らかになった。見たい展示物にたどりつきやすい情報の構造や，来館者の位置にもとづいた情報提示などを考えていくことが今後の課題である。また使用したタブレット端末（GALAXY Tab 382g）が重いという意見もあり，実際に館内で運用する際にはネックストラップやケースなどを用意し，利用者が使いやすい環境を整えることも重要である。

5. おわりに

本研究では，携帯情報端末を使って，プラネタリウムのテーマに関わる展示物の見どころを学芸員が自ら解説するガイドシステムを開発した。

実際の来館者を対象にした二度の実証実験の結果から，プラネタリウムのテーマと展示物の関わりを提示することが来館者の鑑賞体験を豊かなものにすることが示された。また展示物の見どころを示し，理解を深めるために，本システムが有用な手段となりうることも確かめられた。岩崎らは Web 教材の開発にあたり研究者自らが解説することの有効性を述べている[7]が，本研究においても学芸員自らがビデオで解説を行うという点が来館者の鑑賞に大きく寄与していると考えられる。また第二回実証実験の際，過去の展示物の見どころを表示するにあたり，学芸員からは自分たちの活動の記録としても意義があるという意見を得た。

アンケート結果にあるように，今後は展示室の中で来館者がより使いやすい情報提示を考えていくことが一つの課題である。また一方で，学芸員が継続的に運用できる仕組みを構築していくことも課題である。プラネタリウムの制作や解説，天文現象の観測など様々な活動がある中で，学芸員自らがガイドシステムに用いる解説を簡単に投稿，管理することのできるコンテンツマネジメントシステムの構築も考えていきたい。

謝辞

本システムを開発するにあたり，様々なご助言をいただきました雑居ゼミ（名古屋市科学館，名古屋大学，金城大学，中京大学）に皆様にはこの場をお借りして感謝いたします。また実証実験に用いた携帯情報端末はエヌ・ティ・ティ・ドコモ東海支社に貸与いただきました。ご協力に御礼申し上げます。尚，本研究の一部は，日本学術振興会科学研究費補助金によります。

参考文献

(1) Beer, V.：“Great Expectations: Do Museums Know What Visitors Are Doing? ”，Curator: The Museum Journal，30，pp.206-125 (1987).
(2) 毛利勝廣，鈴木雅夫，北原政子：“プラネタリウムにおけるマルチメディアの活用”，情報文化学会全国大会公演予稿集 4，pp.56-59 (1996).
(3) 近藤智嗣，有田寛之：“博物館教育における ICT 活用”，メディア教育研究，第 6 巻，第 1 号，pp.34-43 (2009).
(4) ジョン・H・フォーク，リン・D・ディアーキング：“博物館体験―学芸員のための視点―”，pp69-81，雄山閣出版 (1996).
(5) 東京国立博物館 - アプリ 「トーハクなび」アプリについて：www.tnm.jp/modules/r_free_page/index.php?id=1467
(6) jQuery Mobile | jQuery Mobile：jquerymobile.com/
(7) 岩崎公弥子，縣秀彦，安田孝美：“科学を身近な存在にするための Web 教材の開発と評価”，日本教育工学会論文誌 28，pp109-112 (2005).

© 2012 CIEC

現代テスト理論に基づく小テスト問題の分析

和田　武*1
Email: wada@cite.ehime-u.ac.jp

*1：愛媛大学総合情報メディアセンター

◎Key Words 現代テスト理論，小テスト問題，Moodle

1. はじめに

近年，Moodle（Course Management System）の多肢選択方式等を用いた小テストによる成績評価が数多く実施されているが，作成した問題の内容によっては，正解率に大きな差が生じて正当な評価ができない場合がある。そこで，受験者の学習評価や指導内容と学習達成度の整合性などを分析し，試験問題の難易度や受験者の能力値といった特性を定量化する項目反応理論やラッシュ測定理論などの現代テスト理論[1], [2]による研究が行われている。

本稿では，講義で利用したMoodleの小テストに対して，現代テスト理論である項目反応理論やS-P表理論[3]を用いた分析を試み，試験問題の妥当性を検証し，今後の問題作成の参考とするものである。

2. 方法と結果

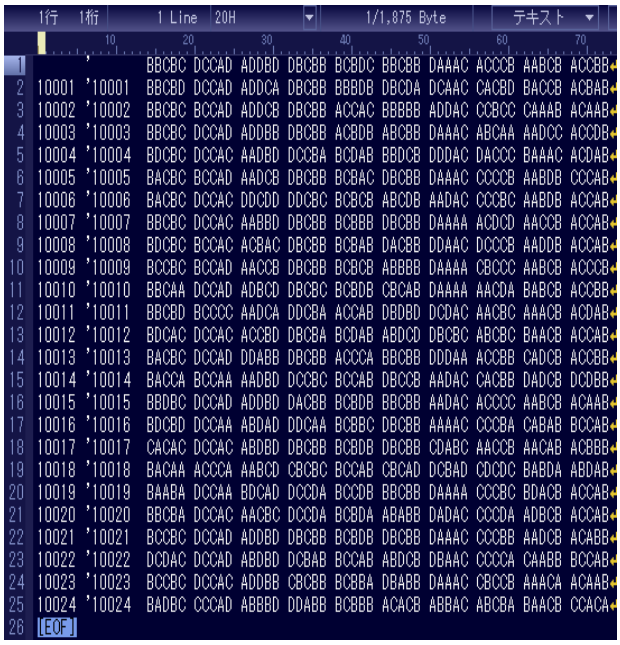
2.1 項目反応理論

項目反応理論は，教育分野で登場した理論で，試験問題に依存しなくて受験者の能力を適切に測定でき，留学のための語学試験や企業の入社試験などでも利用されている。また，試験問題が適切に出題されたかなど適正レベルを把握することも可能である。

表1に使用データを示す。2012年3月にMoodleで実施した文系学科の期末試験結果で，受験者は24名，問題数は5ブロック50問の選択問題(A～Dの選択肢)，受験時間は60分である。1行目は正答，2行目以降は個々の解答データで，行番号，受験者番号，そして50問の解答データで構成される。

解析には，TDAP[1]（Test Data Analysis Program）を使用した。TDAPは，選択肢問題で構成される小テストの結果データを分析するためのフリーソフトで，古典テスト理論のみならず現代テスト理論の項目困難度や受験者能力値なども求めることができる。まず，項目困難度を求める。項目困難度は-3から+3までの値をとり，0は平均的な困難度，正の値は平均より難しい，負の値は平均より易しい度合いを示す。ブロック(1)～(5)では，それぞれ-1.710～1.639，-1.710～1.252，-2.509～2.996，-1.710～1.849，-2.509～2.334 の項目困難度となり，50項目の問題は項目困難度が正の値と負の値が同程度となり，項目困難度に関して問題は認められなかった。

表1　使用データ



1	,	BBCBC DCCAD ADDBD DBCBB BCBDC BBCBB DAAAC ACCCB AABCB ACCBB
2	10001 '10001	BBCBD DCCAD ADDCA DBCBB BBBDB DBCDA DCAAC CACBD BACCB ACBAB
3	10002 '10002	BBCBC BCCAD ADDCB DBCBB ACCAC BBBBB ADDAC CCBCC CAAAB ACAAB
4	10003 '10003	BBCBC DCCAD ADDBB DBCBB ACBDB ABCBB DAAAC ABCAA AADCC ACCDB
5	10004 '10004	BDCBC DCCAC AADBD DCCBA BCDAB BBDCB DDDAC DACCC BAAAC ACDAB
6	10005 '10005	BACBC BCCAD AADCB DBCBB BCBAC DBCBB DAAAC CCCCB AABDB CCCAB
7	10006 '10006	BACBC DCCAC DDCDD DDCBC BCBCB ABCDB AADAC CCCBC AABDB ACCAB
8	10007 '10007	BBCBC DCCAC AABBD DBCBB BCBBB DBCBB DAAAA ACDCD AACCB ACCAB
9	10008 '10008	BDCBC BCCAC ACBAC DBCBB BCBAB DACBB DDAAC DCCCB AADDB ACCAB
10	10009 '10009	BCCBC BCCAD AACCB DBCBB BCBCB ABBBB DAAAA CBCCC AABCB ACCCB
11	10010 '10010	BBCAA DCCAD ADBCD DBCBC BCBDB CBCAB DAAAA AACDA BABCB ACCBB
12	10011 '10011	BBCBD BCCCC AADCA DDCBA ACCAB DBDBD DCDAC AACBC AAACB ACDAB
13	10012 '10012	BDCAC DCCAC ACCBD DBCBA BCDAB ABDCD DBCBC ABCBC BAACB ACCAB
14	10013 '10013	BACBC DCCAD DDABB DBCBB ACCCA BBCBB DDDAA ACCBB CADCB ACCBB
15	10014 '10014	BACCA BCCAA AADBD DCCBC BCCAB DBCCB AADAC CACBB DADCB DCDBB
16	10015 '10015	BBDBC DCCAD ADDBD DACBB BCBDB BBCBB AADAC ACCCC AABCB ACAAB
17	10016 '10016	BDCBD DCCAA ABDAD DDCAA BCBBC DBCBB AAAAC CCCBA CABAB BCCAB
18	10017 '10017	CACAC DCCAC ABDBD DBCBB BCBDB DBCBB CDABC AACCB AACAB ACBBB
19	10018 '10018	BACAA ACCCA AABCD CBCBC BCCAB CBCAD DCBAD CDCDC BABDA ABDAB
20	10019 '10019	BAABA DCCAA BDCAD DCCDA BCCDB BBCBB DAAAA CCCBC BDACB ACCAB
21	10020 '10020	BBCBA DCCAC AACBC DCCDA BCBDA ABABB DADAC CCCDA ADBCB ACCAB
22	10021 '10021	BCCBC DCCAD ADDBD DBCBB BCBDB DBCBB DAAAC CCCBB AADCB ACABB
23	10022 '10022	DCDAC DCCAD ABDBD DCBAB BCCAB ABDCB DBAAC CCCCA CAABB BCCAB
24	10023 '10023	BCCBC DCCAC ADDBB CBCBB BCBBA DBABB DAAAC CBCCB AAACA ACAAB
25	10024 '10024	BADBC CCCAD ABBBD DDABB BCBBB ACACB ABBAC ABCBA BAACB CCACA
26	[EOF]	

表2　受験者能力値

Expansion factor; X = 1.292

Person No.	Person Measure	Standard Error
10001	0.776	0.343
10002	0.660	0.339
10003	1.725	0.404
10004	0.325	0.331
10005	1.568	0.390
10006	0.660	0.339
10007	1.568	0.390
10008	0.896	0.348
10009	1.019	0.354
10010	1.280	0.369
10011	0.000	0.328
10012	0.216	0.329
10013	1.147	0.361
10014	0.216	0.329
10015	2.080	0.440
10016	0.660	0.339
10017	1.147	0.361
10018	-0.660	0.339
10019	0.435	0.333
10020	0.776	0.343
10021	2.284	0.465
10022	0.216	0.329
10023	1.147	0.361
10024	-0.108	0.328

© 2012 CIEC

表２に項目困難度の出力結果（受験者能力値）を示す。「0」は平均的な能力をもつ受験者，負の値は平均より低く，正の値は平均より高い能力を持つ受験者を示す。受験者 10011 は平均的な受験者で，受験者 10018, 10024 は平均より低く，受験者 10021, 10015 は高い能力を有する受験者である。

次に出力されるモデルの適合度分析結果では，ブロック(4)の問 8（t 検定結果の解釈を問う問題）はミスフィットと判断され，モデルと実際の解答とのずれが想定外であることを意味する。この場合，能力の高い受験者の誤答が多く，能力の低い受験者の正答が多い問題の可能性があり，出題時に再検討する必要があろう。また，ブロック(1)の問 9（区間推定に関する問題），ブロック(5)の問 47（回帰直線に関する問題）はオーバフィットとなり，モデルと実際の解答のずれが小さすぎることを意味し，能力が高い受験者が全て正答し，低い受験者が全て誤答する場合などであり，今後の問題作成時に検討を要する。

2.2　S-P 表分析

S-P 表分析 [3]（Student-Problem score table analysis）とは，試験問題の結果から，受験者の学習内容や教員の指導法の診断など評価情報を得るために作られた分析方法で，成績順位や得点結果からは見ることが出来ない受験者個々の育成ポイント，指導の改善ポイントなどを教員が判断することができる。

表３　S-P 表分析

macro	D* = 0.446										
		1	2	5	3	4	6	%	Blank	9	c.s
3	10003	1	1	1	1	1	5	100	0		0
5	10005	1	1	1	1	1	5	100	0		0
7	10007	1	1	1	1	1	5	100	0		0
15	10015	1	1	1	1	1	5	100	0		0
21	10021	1	1	1	1	1	5	100	0		0
10	10010	1	1	1	1	0	4	80	0		0
13	10013	1	1	1	0	0	3	60	0		0
17	10017	0	1	1	1	0	3	60	0		0.67
20	10020	1	0	1	1	0	3	60	0		0.67
23	10023	1	1	0	0	1	3	60	0		1
1	10001	1	1	0	0	0	2	40	0		0
2	10002	1	1	0	0	0	2	40	0		0
4	10004	1	1	0	0	0	2	40	0		0
6	10006	1	0	1	0	0	2	40	0		0
8	10008	0	0	1	0	1	2	40	0		1.5
9	10009	1	0	1	0	0	2	40	0		0
12	10012	0	1	1	0	0	2	40	0		0
11	10011	0	0	1	0	0	1	20	0		0
14	10014	0	1	0	0	0	1	20	0		0
16	10016	0	0	0	1	0	1	20	0		2
19	10019	0	0	0	1	0	1	20	0		2
22	10022	0	0	0	0	1	1	20	0		3
18	10018	0	0	0	0	0	0	0	0		0
24	10024	0	0	0	0	0	0	0	0		0
		14	14	14	10	8	60				
%		41.2	41.2	41.2	29.4	23.5	35.3				
c.p		0.04	0.08	0.08	0.17	0.19					

S-P 表作成には，高知県庁ホームページで公開されている S-P 表作成ワークシートを用いた。表３は，表１の使用データを 5 ブロックに分け，10 点満点のデータを基に平均点以上を「1」，平均点以下を「0」として S-P 表を作成した。

Ｓ曲線（実線・青色）は，得点の度数分布を表し，曲線の左側に「1」，右側に「0」が並ぶのが理想型で，受験者の達成状況や学習状況が把握される。このＳ曲線左上の「0」(誤答)は，成績の良い受験者が簡単な問題を間違えているので単なる間違いであり，右下の「0」は内容が理解されていないことに原因があると思われる。また，受験者 10008 は左側に正答がなく，右側に正答があるので，易しい問題ができず，難しい問題しかできていないので，欠席など学習上での問題の可能性が考えられる。

Ｐ曲線（点線・赤色）は，正答数の度数分布を表し，曲線の上側に「1」，下側に「0」となるのが理想型で，個々の問題の適切さ，指導の効果などを読み取ることができる。ブロック(1)～(5)の問題は上側の正答数が下側の正答数を上まわっているので，得点が高い受験者は正答し，低い受験者は誤答しているので，問題としては適切と考えられる。

ＳとＰ曲線は一般に接近しているが，若干離れているのは，受験者の学習が不十分で学力のばらつきが大きいか，出題問題としての不適切さが考えられる。さらに，曲線と S-P 曲線の乖離は 0.446 と大きくなく，標準的な試験問題といえよう。

なお，表中の CP は問題注意係数を示し，0.5 以上の受験者が 7 名，CS は受験者注意係数を示し，この値が 0.2 以下なので試験問題として適切だと判断される。

3.　おわりに

講義で利用した Moodle の小テストに対して，現代テスト理論である項目反応理論や S-P 表理論を用いた分析を試み，試験問題の妥当性を検証した。

項目反応理論（項目困難度）では，小テスト問題 50 問はバランスよく出題されていたと判定されたが，受験者能力値については，ブロック(4)の問 8 がミスフィット，ブロック(1)の問 9，ブロック(5)の問 47 がオーバフィットと判定され，今後見直す必要がある。

S-P 表分析による方法では，受験者によっては難しい問題しかできず易しい問題ができないなどの結果が出たが，これは欠席などの学習上の問題が考えられる。

今回の S-P 表分析に使用したデータは，5 つのブロック単位で分析したので，今後は 50 問の問題ごとに分析する必要もあろう。また，受験者数を増やし，古典テスト理論による評価を含めて、さらに試験問題の妥当性を検証していきたい。

参考文献

(1)　中村洋一著，テストで言語能力は測れるか，桐原書店，2004
(2)　竹内俊彦，項目反応理論入門，青山学院大学総合研究所，2006.
(3)　S-P 表の入門，佐藤隆博，明治書店.

© 2012 CIEC

事例ベース意思決定理論の教育内容の検討

伊藤史彦*1・高籔学*2・新井一成*3
Email: m121626f@st.u-gakugei.ac.jp

*1：東京学芸大学大学院
*2：東京学芸大学
*3：東京学芸大学

◎Key Words 事例ベース意思決定理論，コンピュータ，教育内容

1. はじめに

事例ベース意思決定理論(CBDT)は、Itzhak Gilboa と David Schmeidler によって、2001 年に *A Theory of Case-Based Decisions* として体系化された意思決定理論である。この理論は、従来、意思決定理論の主要理論として扱われてきた、期待効用理論(EUT)の問題点を解決する画期的な理論である。CBDT は、過去の事例に基づき決定をするという、帰納的推論に基づく意思決定を意思決定主体がすることを前提として定式化されたもので、意思決定理論の新しいパラダイムとなりうる。そのため、経済学、経営学、OR 等意思決定理論を基礎理論として持つ分野を専攻する大学生に教えていく必要があると思われる。しかし、広く知られているとは言い難い。そのため、本研究では CBDT を教えるにあたっての教育内容の考察を目的とする。そして、理論の教育内容の作成にあたっては、それを特徴づけるもの、すなわち本質を明らかにすることが重要である。よって、本研究では、はじめに CBDT の本質が類似度関数の使用であることを明らかにすることに議論を集中させる。次にそれを踏まえて、EUT と対比させながら、具体的な CBDT の教育内容を示す。最後に理論的理解をさらに深めるツールを作り、今後の応用への基盤を築く目的で、CBDT の PC 上でのプログラミング方法の構想を試みる。

2. 事例ベース意思決定理論の基本公式

CBDT の基本公式は次のように表される。

$$U(a)=\sum_{(q,a,r)\in M} s(p,q)u(r_{ia})$$

$$U(b)=\sum_{(q,b,r)\in M} s(p,q)u(r_{ib})$$

上の式では、意思決定主体の選択肢が、a と b に限られているときの、$U(a)$ と $U(b)$ の値を求めている。意思決定主体は、$U(a)>U(b)$ のとき選択肢 a を選び、$U(b)>U(a)$ のとき選択肢 b を選ぶ。また、$U(a)=U(b)$ のとき、選択肢 a と選択肢 b とは無差別である。

上記の式のとき、意思決定主体は意思決定をする場面において、問題 p に直面していると考える。この直面している問題 p は、解決すべき問題や直面している状況などを指した概念である。M は意思決定主体の持つ記憶であり、問題 q、行動 a (b)、結果 r の組み合わせである事例の集合である。$u(r_{ij})$ は結果によって得た効用を表し、基数によって表される。そして、$s(p,q_i)$ は直面している問題 p と過去に直面した問題 q_i の間の類似度であり、$s(p,q_i)\rightarrow[0,1]$ である。

このとき、$U(a)$ と $U(b)$ を求めるためのアルゴリズムは次のように表すことができる。

意思決定主体が記憶 M を持ち、M は過去に経験した 5 つの事例

$$\text{case1}(q_1,a,r_{1a})$$
$$\text{case2}(q_2,a,r_{2a})$$
$$\text{case3}(q_3,b,r_{3b})$$
$$\text{case4}(q_4,b,r_{4b})$$
$$\text{case5}(q_5,c,r_{5c})$$

から成り立っていたとする[1]。

意思決定主体の直面する問題は p であり、現在取りうる選択肢は a と b である。このとき、選択肢 c を選んだ case5 は無視する。過去に経験した問題 q_i、類似度 $s(p,\cdot)$、選択肢 a、選択肢 b の関係を整理すると次のような表にできる。

表 1：CBDT の問題、類似度、選択肢の関係

問題	類似度	選択肢 a	選択肢 b
q_1	$s(p,q_1)$	r_{1a}	
q_2	$s(p,q_2)$	r_{2a}	
q_3	$s(p,q_3)$		r_{3b}
q_4	$s(p,q_4)$		r_{4b}

$U(a)$ と $U(b)$ はそれぞれ次の式で算出される。

[1] q_i と q_j とは排反である必要はないものの、同値ではない。また、過去に経験した事例は意思決定主体が直接経験したものである必要はなく、見聞きしたものでもよい。

© 2012 CIEC

$U(a) = s(p,q_1)u(r_{1a}) + s(p,q_2)u(r_{2a})$

$U(b) = s(p,q_3)u(r_{3b}) + s(p,q_4)u(r_{4b})$

である。このように$U(a)$と$U(b)$を算出するためには、類似度関数$s(p,\cdot)$は不可欠である。

3. 期待効用理論との比較

従来、主要な意思決定理論として扱われてきたのが、期待効用理論(EUT)である。CBDT の特異性をいう限り、CBDT と EUT とがどのような関係にあるのかについて、述べなければならない。EUT の基本公式は、次のように表される。

$U(a) = \sum p_i u(x_{ia})$

$U(b) = \sum p_i u(x_{ib})$

上の式では、意思決定主体の選択肢が、aとbに限られているときの、$U(a)$と$U(b)$の値を求めている。意思決定主体は、$U(a) > U(b)$のとき選択肢aを選び、$U(b) > U(a)$のとき選択肢bを選ぶ。また、$U(a) = U(b)$のとき、選択肢aと選択肢bとは無差別である。

選択肢aを選び、状態θ_iとなったとき、x_{ia}が起きる[2]。$u(x_{ia})$はx_{ia}が起きたときに得られる効用である。p_iは状態θ_iが発生する確率であり、$p_i \to [0,1]$である。また、$p_1 + p_2 + \cdots p_k = 1$である。

このとき、状態θ_i、確率p_i、選択肢a、選択肢bの関係を整理して、$U(a)$と$U(b)$を求めるためのアルゴリズムを整理すると次のようになる。

表 2：EUT の状態、確率、選択肢の関係

	確率	選択肢a	選択肢b
状態θ_1	p_1	x_{1a}	x_{1b}
状態θ_2	p_2	x_{2a}	x_{2b}
⋮	⋮	⋮	⋮
状態θ_k	p_k	x_{ka}	x_{kb}

$U(a)$と$U(b)$はそれぞれ次の式で算出される。

$U(a) = p_1 U(x_{1a}) + p_2 U(x_{2a}) + \cdots + p_k U(x_{ka})$

$U(b) = p_1 U(x_{1b}) + p_2 U(x_{2b}) + \cdots + p_k U(x_{kb})$

である。

EUT に基づくアルゴリズムを CBDT に基づくアルゴリズムと比べると、CBDT の方が、意思決定に用いる要素が、意思決定主体のモデルの中により内部化されているのが分かる。

EUT では、意思決定をする場面において、選択肢がaとbであること、状態がθ_iであること、各選択肢においてx_{ij}が起こること、状態θ_iとなる確率は、p_iであること、効用関数は$u(x_{ij})$であることを与件として定めなければならない。

確かに、CBDT でも与件として定めておくべき要素がいくつかあるものの、それ以外の要素は意思決定主体のモデルの中に内部化されている。CBDT において与件として定めなければならないのは、選択肢がaとbであること、意思決定主体が直面している問題がpであること、類似度関数が$s(p,\cdot)$であること、効用関数は$u(r_{ij})$であることである。一方、$s(p,q_i)$を求めるためのq_iと、r_{ij}は意思決定主体が内部化している記憶Mの中に事例の集合として組み込まれている。

EUT と CBDT とを比べると、CBDT では、意思決定主体が与件として定めなければならない要素が節約されていることがわかる[3]。

このような意思決定主体が定めなければならない与件の節約を実現せしめたのが、類似度関数である。現在直面している問題を、過去の記憶とのアナロジーを用いて捉えることで、意思決定主体が定めなければならない要素を、意思決定主体があらかじめ持つ要素によって根拠づけることが可能になったのである[4]。

類似度関数は、主要な意思決定理論であった EUT との差別化を可能にしたという観点からも、CBDT の本質的な概念といえる。

4. 事例ベース意思決定理論構築の過程

類推や事例を用いた推論システムの研究はこれまでにもなされてきていたものの、CBDT それ自体は Gilboa-Schmeidler の独自性が強い意思決定理論である。Gilboa-Schmeidler が初めて CBDT についての論文を発表したのは 1992 年である。翌年の Gilboa-Schmeidler[1993]では、消費者行動が類推によって行われていることに着目し、そうした消費者行動の説明に CBDT の類似度関数が活用されている。Gilboa-Schmeidler が初期段階から類似度関数の応用に着目していたことは、CBDT の本質が類似度関数にあることを裏付けているといえよう。

5. 教育内容の検討

以上では、CBDT の本質が類似度関数にあることを明らかにしてきた。そのことをふまえて、本節では、CBDT の具体的な教育内容の検討を行う。検討にあたっては、はじめに、代表的な意思決定理論である EUT の理解に必要な要素とは何かを考える。そして、それ

[2] θ_iとθ_jとは排反であり、$\theta_1 \cup \theta_2 \cup \cdots \cup \theta_k$は全事象。

[3] もちろん、意思決定主体そのものを含めた与件を作らなければならないモデル作成者の苦労は依然大きいことは確かである。CBDT であれば、モデル作成者は意思決定主体の持つ記憶Mの中身を定めなければならない。しかし、ここでの節約とはモデルとして作成された意思決定主体そのものが持つ負担が節約されたことを強調していることに注意されたい。

[4] 例えば、CBDT の場合、現在直面している問題と過去に直面した問題との間の類似度を求める時、過去に直面した問題のうちどの問題を想起すればよいのかは、選びうる選択肢に依存する。

© 2012 CIEC

との対比からCBDTの理解に必要な要素を明らかにする。教育内容は、CBDTの理解に必要な一つ一つの要素の組み合わせによって成り立つ。

5.1 期待効用理論の理解

EUTの説明方法は代表的であるがゆえに、比較的典型化されている。そのため、理解の仕方も典型化されているといってよい。EUTの理解には、①EUTで用いられる概念、②EUTの決定原理、③EUTにおける不確実性の表現方法、④EUTにおける意思決定主体の性向の表現方法、⑤EUTの公理、⑥EUTの応用方法、⑦動学化の方法、の理解が必要である。

①について、EUTで重要な概念は、選択肢、状態、確率、効用関数である。

②について、EUTの決定原理は期待効用最大化である。

③について、EUTでは、確率が不確実性を表現する役割を果たしている。ある状態が起こる確率が[0,1]の確率で表されることで、意思決定の際に直面せざるをえない不確実性が表現できているのである。

④について、EUTでは、効用関数の形状が意思決定主体の性向を決定的に左右する。形状とは、効用関数のカーブの具合である。効用関数の形状は、リスク回避度として定式化され、リスク回避的である、もしくはリスク愛好的である、とのように表現される。

⑤について、EUTにおける選択は、反射律、推移律、完備性、連続性、そして、独立性の公理を満たさなくてはならない。EUTは公理化されていることで、現実の意思決定の科学的分析に耐えうるのである。

⑥について、賭け事や資産投資など、選択肢や状態、確率、結果に基づく効用が比較的定めやすい問題に、EUTは応用しやすいという性質を持っている。それは予め状態、確率、選択肢を定めるというEUTそのものの定義ゆえである。

⑦について、EUTの場合には、確率の部分に意思決定ごとに徐々に変化していくという性質を持たせることが多い。これは、意思決定主体がある状態に、不確実性の指標として主観的な確率を持つという考えに基づく。この確率は意思決定して結果がでるごとに、ベイズ規則に基づいて更新される[5]。

5.2 事例ベース意思決定理論の理解

次にEUTの理解に必要な要素に対比させて、CBDTの理解に必要な要素を明らかにする。

①に対応させると、CBDTでは、意思決定主体が直面している問題、選択肢、類似度(関数)、記憶の意味を理解しなければならない。

②に対応させると、CBDTの決定原理はU値最大化である。

③に対応させると、CBDTでは、類似度が不確実性を表現する役割を果たしているといってよいであろう。ただし、不確実性の表現の仕方は大きく異なる。類似度は、直面している問題そのものの不確実性を表現しているわけではない。類似度は現在直面する問題と過去に直面した問題との間にある対応関係である。また、類似度の値は類似度関数によって定められる。

④に対応させると、CBDT自体も効用関数を持っている。記憶に含まれる「過去に直面した問題、選択、結果」のうち、結果は効用関数に当てはめられ、効用値として算出される。しかし、CBDTの効用関数はEUTにおけるような意思決定主体の性向をあらわす指標としての役割は果たさない。CBDTの意思決定主体の性向をあらわすものは、効用関数以外にも記憶や類似度関数などがあり、むしろ効用関数以外のものの方が意思決定主体の性向に与える影響は大きい。そのため、EUTとCBDTにおける効用関数の位置は大きく違っているといえる。

⑤に対応させると、CBDTの選択についての公理は、推移律、完備性、結合、連続性、多様性、事例に対する独立性、特定化、についての公理がある。これらの中には、意思決定主体の持つ記憶とかかわるものもあるので、CBDTの独自性の強いものも含まれる。ただし、公理化されているという点では、CBDTもEUTと同様に、現実の意思決定を科学的に分析する意思決定理論としての基準を満たしているといえる。

⑥に対応させると、CBDTの応用例は、戦争をするか否かなど非常に複雑な意思決定や、類推を用いる消費者選択などが挙げられる。CBDTが複雑な意思決定に応用できるのは、類似度関数と記憶を用いることで、結果や状態、選択が複雑な問題も、意思決定主体が処理しうる問題に置き換えることができるからである。また、消費者行動のように、評判やあきなどに左右されやすい問題にもCBDTの応用は期待できる。

⑦に対応させると、CBDTの場合、記憶が学習や経験によって蓄積されるものとすることで、動学化を果たすことができる。記憶は事例を付け足すことによって常に蓄積していくことが可能であり、記憶が増していくことによって、意思決定主体の意思決定が充実したものとなっていく。この点を踏まえると、CBDTはモデル自体に記憶という動学的性質を持つ概念を持つという点で、動学化に親和性が高い理論と呼ぶこともできる。

他に、CBDTにはEUTにない要素も持ち合わせているといえる。それは、認知的状況に配慮する視点である。EUTは意思決定主体が「あたかも」期待効用仮説に基づいて行動していると表現できることを主張する理論である。確かに、適切に選択や状態、確率、効用関数を適切に定めることで、EUTは様々な現実の意思決定を説明することができる。しかし、EUTでは、意思決定主体が処理する問題が複雑になれば、当然定めるべき選択や状態、確率なども複雑になる。さらに、そのことは、設定の仕方によっては意思決定主体の情報処理能力を超えているのではないか、意思決定主体の決定過程とは異なるのではないかという批判を生むことになる。EUTはこれらの指摘に十分に対応するこ

[5] EUTの確率は、1943年のNeumann-Morgensternによる定式化では、状態そのものに割り振られるものとされたが、1954年のSavegeによる定式化で意思決定主体が状態に対して主観的に割り振るものとされた。これにより、ベイズ規則を用いて、確率が変化することが許容されたのである。

© 2012 CIEC

とができずとは限らず、できたとしても、選択や状態、確率、効用関数などを調整することである。

一方、CBDT は、意思決定主体の認知的状況への配慮をモデルの作成者に促す。CBDT が用いる類推という推論方法は、複雑な問題に直面した意思決定主体の認知的状況を踏まえたものである。言い換えれば、CBDT には、意思決定モデルと、意思決定主体の実際の問題のとらえ方、意思決定主体が取りこまれている世界の見方とが折り合っているのかという、意思決定モデルの認知的妥当性を考慮する回路が含まれている。CBDT を理解するためには、CBDT が認知的妥当性を考慮するものであることも理解しなければならない。そして、定めた類似度関数や記憶が意思決定主体の認知的状況にマッチしているか検討しなければならない。

5.3 教育内容の整理

以上、EUT と CBDT の理解それぞれに必要な要素を検討した。それを踏まえて、EUT、CBDT それぞれの教育内容を項目ごとに整理すると次のように表せる。

表 3：EUT と CBDT の教育内容

	EUT	CBDT
概念	選択、状態、確率など	選択、問題、類似度など
不確実性	確率	類似度
決定原理	期待効用最大化	U 値最大化
効用関数	性向を表す	記憶の中の過去の結果に対応する
公理	推移律、独立性など	推移律、結合など
応用	賭け事、資産投資など	複雑な意思決定、消費者行動など
動学化	ベイズ規則など	記憶の蓄積など
認知的妥当性	あたかもEUT に従うように行動する	意思決定主体の認知的状況を問う。類似度関数や記憶を調整する。

EUT と対比させることで、CBDT の特徴が浮かび上がってくる。そして、CBDT の理解に必要な要素も明確になる。CBDT は類似度関数を持つことで、意思決定主体が意思決定をするときに直面する不確実性に大きな質的転換を迫った。さらに認知的妥当性について問う視点が得られた。前節では、CBDT の理解に必要な要素を整理するために、EUT と CBDT との対比を行ったが、実際に CBDT の内容を教育する場合も、EUT と対比との対比を用いるのが望ましいと考えられる。なぜなら、両者を対比することで、CBDT そのものの特徴が浮かび上がるとともに、現実の意思決定を分析をするときに、どのようなモデルが適切であるのか、検討することにつながるからである。そして、意思決定理論の性質や意思決定理論の分析への応用方法についての理解も深まるであろう。

6. コンピュータ上でのプログラミング

CBDT が、動学化への親和性が高い理論であることは先に述べた。複雑な意思決定の動学過程を表現するには、PC 上でのシミュレーションを用いると効果的である。なぜなら、迅速に計算でき、表現の幅が広がるからである。また、意思決定の順序を明示できるので学習者の理解を深めることも期待できる。PC に載せるためには、そのプログラムを作らなければならない。よって、ここでは、CBDT をプログラミングするためのアルゴリズムの概要を示す。意思決定の順序をアルゴリズムとして明示することができるので、CBDT の学習者も CBDT の仕組みの理解を深めることができる。

CBDT のプログラミングしたときのアルゴリズムの概要を示したものが、図 1 である。

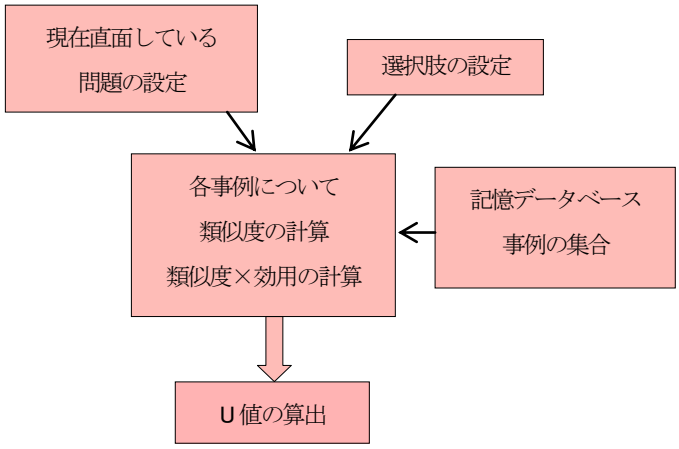


図 1：CBDT のアルゴリズム(構想)

類似度の計算には、コサイン類似度など定式化された計算方法がいくつかある。使用するプログラミング言語には Ruby などの一般的なオブジェクト指向プログラミングで可能と思われる。

7. おわりに

以上、CBDT の本質が類似度関数の使用にあることを明らかにしてきた。そして、EUT との対比から、CBDT の理解に必要な要素と具体的教育内容を示した。それにより CBDT の特徴が、類似度が確率とは質的に異なる方法で不確実性を表現している点、動学化に親和性を持つ点、認知的妥当性を考慮する点に求められることを明らかにした。そして最後に、CBDT を PC 上でプログラミングするためのアルゴリズムの概要を示した。

CBDT の教育内容は、従来の意思決定理論とは質的に異なる方法で、不確実性や意思決定の仕組みを表すことを可能にした類似度を中心として、CBDT を構成する要素の組み合わせから成り立つ。そして、CBDT の教育内容は、理論自体の革新性故に、学習者の意思決定理論の理解をさらに深い水準にまで導くのである。

参考文献

(1) Gilboa, I, Schmeidler, D, (2001), *A Theory of Case-Based Decisions*, Cambridge University Press, 浅野貴央ら訳(2005)『決め方の科学：事例ベース意思決定理論』,勁草書房

(2) Gilboa, I, Schmeidler, D, (1993), Case-Based Consumer Theory, *Discussion paper*, Northwestern University(Evanston,III), Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, no.994.

(3) 松原望(2005, 2001)『シリーズ意思決定の科学(1)：意思決定の基礎』，朝倉書店

© 2012 CIEC

システム開発の要求定義・設計工程のための「論理デザイン」科目実践報告

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，UML

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。

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 I」科目の実践結果を報告する。UML ダイアグラムを理解して作成する能力を身につけることを目的とする過去 2 年の授業で問題となっていたのは、ユースケース図の粒度が細かすぎる点や、アクティビティ図からオブジェクト図やクラス図を作成することが困難な点など、図解の技術は向上してもモデリング力が向上していないことであった[(1)]。これらの問題を解決するための試みについて紹介する。

2. 「論理デザインⅠ」周辺カリキュラムマップ

2.1 論理デザインⅡ

「論理デザイン I」は 3 年次前期配当科目である。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。

2.2 ベーシックセミナー(日本語分野)・テクニカルライティング

「論理デザインⅠ」を受講する際の前提となる科目は、1 年次配当の「ベーシックセミナー」科目と、2 年次後期配当の「テクニカルライティング」科目である。

「ベーシックセミナー」科目は 1 年次生必履修科目であり、前後期 30 コマ中 10 コマは「大学生のための日本語再発見」[(2)]のアクティビティ教材を用いたペアワークを実施している。アクティビティ教材では、ペアの相手に対して、図形の形状を説明した文章や、紙飛行機の折り方を説明した文章を渡すことで、相手に伝わる日本語表現の重要性を認識する。

「テクニカルライティング」科目では、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。「ベーシックセミナー」から「論理デザインⅡ」に至までのカリキュラムマップは図 1 のようになる。「テクニカルライティング」科目は選択科目であるが、大部分の学生が履修する科目であり、「論理デザインⅠ」履修学生は概ね履修している。

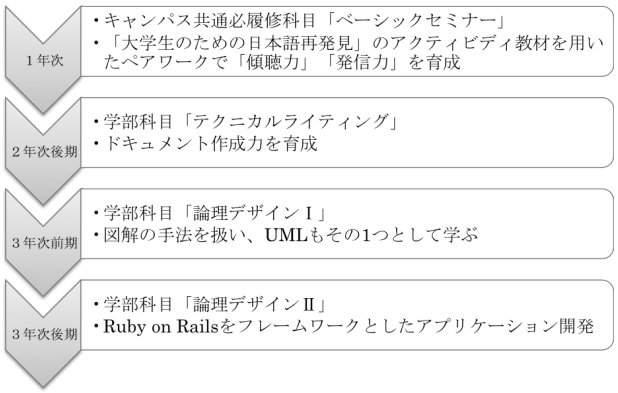


図 1 「論理デザインⅠ」周辺カリキュラムマップ

3. 「論理デザインⅠ」授業内容

3.1 スケジュール・課題

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、「論理デザイン II」科目で用いる UML に特化した内容ではなく図解そのものを授業では扱う。前提となる科目と同題材も用いることで、科目の継続性を意識させる。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ていたが、2012 年度からは履修登録システムの図解のみとした。最終課題においても同一課題を与え、授業において身につけたスキルを学生自身が把握しやすいようにするためである。第 2 週以降の課題も含めて表 1 に示す。

3.2 学生の状況

第 1 週において学生が作成する履修登録システムの図解では、学生は自身の履修登録の操作手順を示すのみであり、「履修システムを図解する」という指示からはほど遠いものである。複数の図を用いる学生は皆無であり、単にフローチャートを描けばよいと考えてい

© 2012 CIEC

る学生も多い。学生の提出した履修システムの図解例を図2と図3に示す。

表1 課題内容

週	課題内容
1	履修登録システム図解
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)
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
10	コミュニケーション図･ステートマシン図の作成
11	履修登録システム設計 (1)
12	履修登録システム設計 (2)
13	履修登録システム設計 (3)
14	履修登録システム設計 (4)
15	履修登録システム設計 (5)

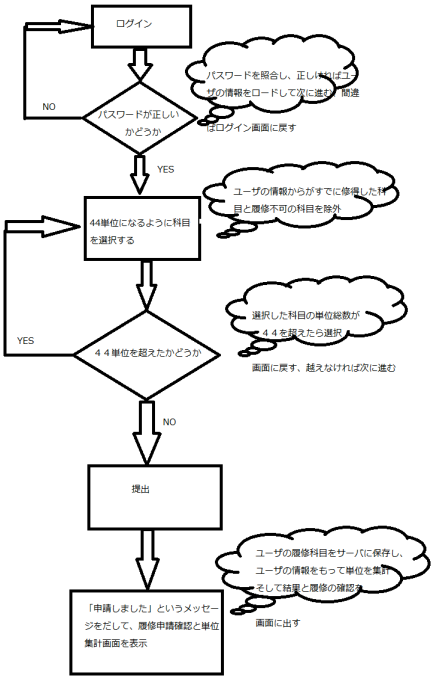


図2 学生の履修登録システム図解例

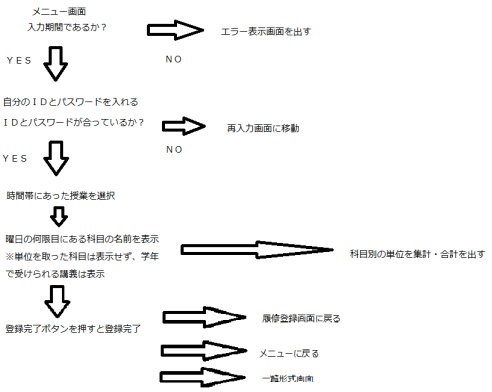


図3 学生の履修登録システム図解例

学生は第2週から第10週までの課題については、いくつかの手がかりを与えることによって、不完全ではありながらも図を作成するが、履修登録システムをUMLで表す過程で大きな壁となるのは、アクティビディ図からクラス図へと進めるところである。

4. 改善の試みと課題

2011年度まで、第1週課題と最終課題は対象を履修登録システムか学生自身が体験しているアルバイトか選択させていたが、2012年度より履修登録システムに統一した。年に2度しか体験しない履修登録システムよりも日常で携わっている作業の方が作りやすいと考えていたのであるが、教員が把握している作業ではなく、全学生に対応することが不可能であったことが問題であった。また、最終課題に費やす授業時間数も増やした。アクティビティ図からクラス図に至る過程では、オブジェクトを見つけ出すために、システムを文章で記述することが有効である。このようなユースケースのシナリオ作成にかける時間がより必要であるということが、2011年度までの授業で判明したことである。

さらなる課題であるが、履修登録システムは学生自身が利用するシステムであり、この課題ではシステムの設計をしていることにはならない。「論理デザインII」につなげるためには、たとえ簡単なものであっても、自身で設計する課題にしなければならないであろう。

参考文献

(1) 矢島彰, 石川高行 : “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”, PCカンファレンス2010
(2) 田中佳子, 馬場眞知子 : “大学生のための日本語再発見”, 旺文社（2006).

© 2012 CIEC

EFL 環境における VSTF によるリーディング活動についての効果と課題

神田明延*1
Email: kanda-akinobu@tmu.ac.jp

*1：首都大学東京人文科学研究科

◎Key Words ディジタルテキスト，提示方法，CALL，読解効率

1. はじめに

電子書籍やウェッブページのように，電子テキストを読む機会が増えてきた。それを紙媒体とは違って，紙片という物理的な制約を免れた媒体として，人間の読みの活動にもっと最適化できないだろうか。そこで筆者は，電子テキストの特性を活かした読みの理解や速度を促進する一つの方法として，提示方法の工夫を試みてみた。それには Visual Syntactic Text Formatting (VSTF) というテキストの提示方法を試用してみた。これは電子媒体ならではの提示方法であり，英文構造の視認性を高めたものである。そして実際の EFL 環境のクラスでパイロット的な処遇として学習者に使用させ，どのように学習に影響をもたらせたか，又そこから見えてくるこの提示方法の問題点を明らかにし，その改善を提案するものである。

2. VSTF とは

VSTF は既に米国ではこの 15 年以上研究され，ESL 環境において既に効果を実証されてきたテキストの提示法である。そこでは，従来の提示法であるブロックフォーマットで読ませた統制群と，VSTF を読ませたグループとの対照実験において，読解速度や読解効率（読解理解スコアに速度尺度を乗じた値），およびその記憶定着，そして紙媒体での読解能力への転移のいずれにおいても有意な結果を残したようだ(1)。

When in the Course
of human events,
it becomes necessary
for one people
to dissolve the political bands
which have
connected them with another,
and to assume
among the powers
of the earth,
the separate and equal station
to which
the Laws of Nature
and of Nature's God
entitle them,
a decent respect
to the opinions
of mankind
requires
that they
should declare the causes
which impel them
to the separation.

図1VSTFによる提示例(2)

さてそもそもその VSTF とはどのような提示法であろうか。その特徴を一言でいえば，英文を数語のチャンク毎の改行や，indention の規則化で，その統語構造を一定点視野毎に収まるようにして見やすくして，英文構造理解の促進を図っている（図１）ということになる。また図 1 を見て分かるように縦長に文字を配列することで，視線移動の安定，その結果として目の疲労の緩和等が確認されている(2)。

3. 動的なチャンク提示法

3.1 提示法研究

さて筆者が以上のような提示方法を試用してみようと思う背景には，英文のチャンク提示法による，速読における読解効率の実践研究をしていたことがある。そこでは CALL ソフトウェアによるチャンク提示法の工夫によって,速読訓練による読解効率の向上を検証し，英文がチャンク毎に現れる多様な提示法で有意な成績の伸びを確認し，諸提示法における特性なども確認してきた(3,4)。またその基本にはチャンクに区切られた英文が，速く読め，理解を促進し，記憶されやすいのは，チャンクは意味と統語とプロソディの最小単位であるため，正しい意味理解を直接的に導くという知見によるものである(5)。

3.2 CALL ソフトによる動的提示

これまでの同研究では，図 2 のようなソフト(Multimedia Player Mint (株)ミント・アプリケーションズ) (以下，ミント)による提示法を用い，空白の画

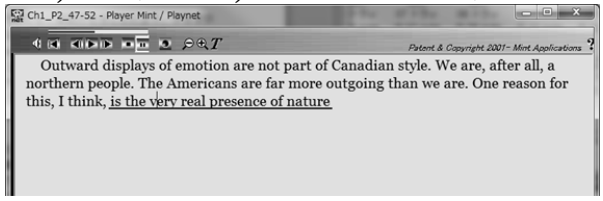


図２　CALL ソフトによるチャンク提示

© 2012 CIEC

面にチャンクごとに現れては残っていく方法が標準的である。またそのチャンクの提示はマウス又はキーボードで，動的に順次行うものである。これにより，学習者は下線とともに現れるチャンクに目を奪われ，読み戻りが阻止されて，速読を促されることになる。しかもチャンク切れによる統語的，意味的手がかりも得て内容理解も進む。

さて，そうした提示法によっても読解効率の向上に成功してきたので，同じく英文をチャンク切れで構造的に提示する VSTF に組み合わせて，相乗効果は狙えるかを探った。つまり，VSTF の統語構造の見やすさと，ミントの速読の助長の相乗効果を狙った形で，実際の処遇に臨んだ。

4. 処遇実験とその結果考察

4.1 方法

さて次に，以上にしたがって，VSTF 化[6]したテキストをミントで提示する(以下，VSTF/ミント)形態(図 4)で，実際の授業の中で学習者にパイロット的な読解活動をした処遇方法を説明する。

表 1 処遇の概要

	内容
被験者	4 年生大学基礎教養科目必修英語 1 クラス（20 名程度）
期間	2011 年 10 月～1 月（後期）の週 1 回の授業
効果測定	学期の最初と最後にプレ・ポストテスト，及び情意アンケート実施
手順	①使用教科書の各課最初の数パラグラフを，VSTF/ミントで速読させる。 ②読後に表示される WPM をメモする。 ③直後にウェッブ上で，用意した対応する内容理解問題を解かせる。 ④その後の授業では，教科書本文を VSTF を html 形式で提示して，説明等に使う。

表 1 の速読活動を，授業の初めに位置づけ，授業のペースメーカーとして機能させた。また WPM (1 分間に読めた単語数)という指標を毎回示され，また直後の内容理解問題のスコアも，ウェッブ上で即時表示されるので，学習者にとっては自らの読解速度や，理解度について一定の内省や認知が働くようになる。これは学習者には一定の動機づけや，達成感を与えたと思われる。

なお，授業設計としては，元より多読・速読を目的とする教科書や授業なので，本処遇の活動の目的・性格と全く調和するものである。

4.2 プレ・ポストテスト

以上の実験群で各課毎の処遇ということで，毎回残される WPM と読解スコアのデータを回収・統計化した(図 3)。それによると，WPM も読解スコアも多少伸びている傾向にあると見える。しかしながら，これらのデータは欠損が多く，統計検定に耐えられるものでない。それで，ここでは先ほどの学習にとっての学習指標という意義というだけに留まらざるをえない。

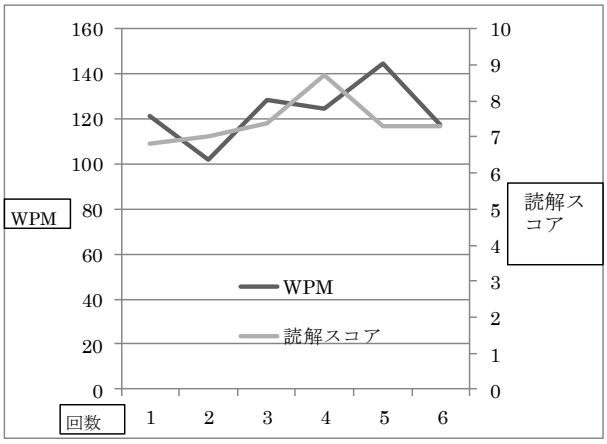


図 3 WPM 及び読解スコアの処遇回数ごとの平均

したがって，量的な分析としては，プレ・ポスト試験とアンケートに依ることとなる。プレ・ポスト試験は，ミントのチャンク提示をしない，紙媒体と同じ全文一斉提示で，WPM を計測しつつ，４題の 300 語程度の英文を速読させ，各題に 5 問ずつ読解内容理解問題を付け，読解速度，理解度，読解効率を測った（各題 5 分の時間制限)。そして表２のようにデータをt検定にかけた時の概略を見てみる(表2)。すると明らかに，読解スコアと読解効率は有意に向上している。これは WPM（読解速度）が特に変化がなかったにもかかわらず，内容理解が良くなった結果が読解効率を押し上げたことになろう。つまり VSTF/ミントは読解速度よりは，内容理解に効果がある可能性が考えられる。言い換えれば，VSTF の英文構造理解の見やすさによる意味理解促進が，ミ

表２プレポスト検定概略

読解スコア 対応のある t 検定

	n	平均値	t 値	P 値(両側確率)	t (0.975)
pre	17	13.94118	-4.33944	**0.00051**	2.119905
post	17	16.94118		**p<0.001*** **	

WPM 対応のある t 検定

	n	平均値	t 値	P 値(両側確率)	t (0.975)
pre	17	128.9117647	0.905535	**0.37862**	2.119905
post	17	121.0588235		**有意差なし**	

読解効率 対応のある t 検定

	n	平均値	t 値	P 値(両側確率)	t (0.975)
pre	17	85.81691	3.179663	**0.00582**	2.119905
post	17	108.511		**p<0.01** **	

© 2012 CIEC

ントの戻り読み阻止による速読促進より機能した可能性もあるということだ。

4.3 情意アンケート

次に，学習者の VSTF/ミントについての印象や，学習に関する認知を聞いた情意アンケートの結果を見たい（リッカート尺度 1［低］～5［高］）。一見して，

表３ 情意アンケート集計

No.	Question	平均
1	内容をイメージしながら読んでいる	3.72
2	頭の中で音声化しながら読む。	3.44
3	頭の中で日本語に訳さずに理解している。	2.88
4	文構造を考えながら読んでいる。	**3.55**
5	意味の切れ目を意識しながら読んでいる。	**3.5**
6	読解速度が速くなった	1.77
7	英文を速く「音読」できるようになったと思う。	2.5
8	文構造をとりやすくなった	2.5
9	文意を理解しやすくなった。	2.27
10	英文読解に自信が持てるようになった	1.88
11	英文が見やすかった。	2.33
12	ＶＳＴＦによる表示で，目が疲れにくい。	2.705
13	英文読解が好きになった。	1.76
14	トレーニングに満足している。	2.17

かなり低い点が目立ち，プレポストや毎回のスコア等の伸びと対照的に，処遇そのものや，英文読解に関する印象や認識はかなり悪い。期待された目へのストレス減もあまり感じられていないようである。

しかしながら，さらに項目を詳しく見ると，質問４と５は他に比して高い評価が示すように，学習者の構文や sense group に対する意識は本処遇において，高まったか，又は少なくとも阻害されていない。このことは，同時にミントだけで提示していた他のクラスとの違いからも興味ある傾向が考えられる。つまり，VSTF を用いない他のクラスでは質問４，５はそれぞれ 3.32 と 3.86 とほぼ同じであったが，速度にかかわる質問６，７については，他のクラスはそれぞれ，3.4 と 3.3 であった。つまりミントの速度促進よりは，VSTF の構文構造の可視化の方が強く印象に残ったと見るべきであろうか。

4.4 まとめ

その他，考えられる評価の低さの原因もある。この実験群クラスは，コンピュータリタラシーに問題があり，そもそもこのようなコンピュータを使う読解活動に抵抗がありそうであった。また，一部眼に疾患のある者もおり，被験者選定に問題があったとも言える。パイロット研究で人数が少ないということもあり，今後はさらに条件や環境を慎重に整備すべきであろう。

いずれにせよ，VSTF にミントを組み合わせることに問題があったようだが，原因は正確には特定できない。ここで，特定のクラスの問題を離れ，当初の目的である VSTF の試用から見えてきたことに目を転じるべきであろう。

5. VSTF の評価

統語構造の見やすさをある程度確認したわけであるが，一定期間試用したみた VSTF について問題点や改善点を挙げたいと思う。

5.1 問題点

第一に，前節で示唆したように，VSTF/ミントが読解速度を阻害した可能性があるが，それはミントの動的チャンク提示が，VSTF の構文解析や意味の

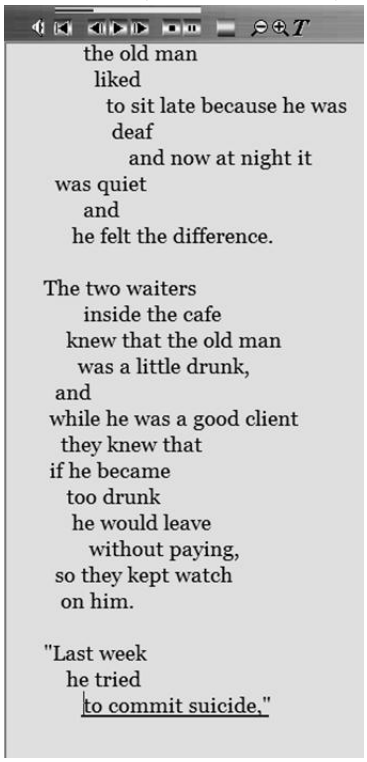


図４ミント上の VSTF

ヒントや，視線の自然な移動などを邪魔した可能性がある。つまり，図４から想像できるように，ミントのチャンクが現れる時に下線とプロンプトが動いているが，それに目が釘付けになり，VSTF 上では，前後から構文解析をする余裕がなくなる。そもそも，チャンクより先の英文が現れてもいないので，構文解析が不能となることもあろう。したがって，VSTF は静的な提示で，行うのが良いと言えるかもしれない。

二点目は，同じく図２・４で分かるように VSTF はミントよりも細かく，チャンクを切り刻んで，語句の断片に分けて表示する。これは統語解析には良いが，音韻の区分けとしては非常に不自然となる。そうなると当然 subvocalization のリズムは乱され，アンケートの６，７で低くなるのも当然であろう。当初からこれは懸念されたので，音声は同期的に流さないように VSTF/ミントは作成したが，影響はないとは言えないだろう。VSTF ももう少し breath

© 2012 CIEC

group への配慮をするべきではないだろうか？

三点目は，VSTF を作成過程で判明した技術的な問題点もある。例えば，述語動詞が赤いフォントで表示されることになっているが，色が抜けたり，述語動詞でない語に赤が入ったりする場合もあった。また，改行によりチャンクが途中で切れ，統語上見やすいとは言えないこともある。図４でも５行目と６行目に分断された”it was” は統語のつながりを見にくくするものである。*ClipRead* (Walker Reading Technology, Inc.)という作成ソフトで VSTF 化するだけでは，不備があったので，手動で修正を加えることも多かった。統語解析のアルゴリズムをさらに高度化していくことが望まれる。

四点目は，目の疲れの軽減に関して，VSTF でも一定の時間内の使用や，読む語数制限などを図る必要性を見出した。これは特にアンケートでの評価の低さ（質問 11，12）から想像するが，VSTF/ミントはミントの動的提示や，この処遇以外でもクラスの間中，学生はスクリーンを見続ける悪条件があったことは確かである。しかし先行研究では 500 words のパッセージを読ませることに留まっているので（Walker 他，2005），長い文章などはどこまで可能か指針を策定すべきではないだろうか。

5.2 改善点

以上を念頭にさらに，読解効向上のために，VSTF で改善すべき点を提案したい。その最も大きな点は，やはり音韻に関する改善であろう。上述したように，最小の breath group に合わせて１行の長さを調節することが望まれる。そしてそれは視線の一定点の幅（9～30 文字）に収まるようにすることが条件であろう(Walker 他，2006)。これのバランスが取れれば，チャンクの表す音韻のまとまりと，VSTF の明示する統語構造が，見やすくなるであろう。それで意味理解と速度の相乗である読解効率向上に寄与できる可能性が出てくる。

次の改善点は，技術的なものである。前述のように作成過程で，手動での修正は今後も避けられないと思われる。現状では修正作業は一旦 html や rtf の形式でエクスポートした後で初めて行える。これを *ClipRead* で行えるようになると，作業の負担が減る。これは細かな問題のようだが，イノベーションを普及するためには，ユーザーから見て重要な改善である。

最後は，電子テキスト一般にも言えることであるが，画面に見えるテキスト文字は全体の一部であり，一覧性は常にないので，先が見えない不安や読み辛さがある。VSTF は短い改行を繰り返すので，さらにこの点を悪化させる。したがって，この提示法の用途としては，短いパッセージを頻繁に用いる教育分野がほとんどではないだろうか。それも，紙媒体のテキストと同梱して，初めて活用できるものかもしれない。この VSTF 単独で，一般的な長編の電子書籍を読むことは想像しにくい。

6. おわりに

実験群によるパイロット的な試用とその考察結果から，VSTF は一定の条件下で，その価値を認めることができた。つまり教育分野で，その統語解析の視覚化を利用した意味理解を深める読解活動という目的に適うと思われる。また改良によっては，読解効率向上も目指せる。その意味で今後も十分検討して開発を進めるべき提示方法であることは確かであろう。

またクラスでの使用については，以上の考察を受けて，対象者の環境を考慮しつつ，静的な提示方法のまま，いかに読解効率等に効果を出すかをさらに検討すべきであろう。

参考文献

(1) Mark Warschauer, Youngmin Park : “Re-Envisioning Reading in English as a Foreing Language”, 大学英語教育学会（JACET）関東支部学会誌，8 号，pp.5-13（2012）.

(2) Stan Walker, Phil Schloss, Charles R. Fletcher, Charles A. Vogel, Randall C. Walker. : “Visual-Syntactic Text Formatting:A New Method to Enhance Online Reading”, http://www.readingonline.org/articles/art_index.asp?HREF=/articles/r_walker/ (2005).

(3) 湯舟英一，神田明延，田淵龍二 : ”CALL 教材における英文チャンク提示法の違いが読解効率に与える効果”, *Language Education & Technology*, 44, pp.215-229 (2007).

(4) 湯舟英一，神田明延，田淵龍二. : “CALL によるチャンク提示法を用いた英文速読訓練の学習効果”, *Language Education & Technology*, 46, pp. 247-262. (2009)..

(5) 門田修平，野呂忠司 : “英語リーディングの認知メカニズム”, pp.102-103, くろしお出版 (2001).

(6) Walker Reading Technology, Inc. : ”Live Ink”, http://www.liveink.com/index.php.

© 2012 CIEC

ミリ分解能 ICT 基盤に新展開する能動型概念形成授業の吹き矢パイプ系による具体化

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

◎Key Words 吹き矢の力学，ミリ分解能 ICT 活用，アクティブ・ラーニング，概念形成授業

1. はじめに

科学の基礎的で基本的な概念をより効果的にアクティブ・ラーニング（以下 AL と略記）できるようにすることを目指した科学教育の研究開発を推進してきた。科学の基礎・基本となる概念を形成するための鍵となる実験・現象を工夫する必要があるが、身近なところで手軽に入手できるような(例えば、100 円ショップで)単純な素材を工夫して、それらを効果的に実施できるような教材資源を豊富に蓄積することが望まれる。

その際、鍵となる実験や現象の詳細を最新の ICT 活用によって詳細に分析・解析することで、得られた決定的な結果を視覚的なデジタル画像として解り易く表示して、それらに対する事前の予想が正しいか否かを明快に検証できることが肝要となる。そうした ICT 活用による効果的なアクティブ・ラーニング（AL）型理科授業が実現できるような「授業用の実験教材モジュール」資源の豊富な蓄積が望まれている。多種・多様な分野における効果的な科学概念形成に不可欠な、ICT 活用 AL 授業モジュールを研究開発してきた[1-3]。

その際、ICT を効果的に活用した理科授業を、教育現場で日常的に実施できるようにするために、近年、その有用性が高まってきた「最新のミリ秒の分解能を持つ IT センサーや運動分析ソフトなどをどのように用いればより魅力的で効果的な AL 型理科授業が可能になるか」に焦点を当てた研究を推進してきた[1-3]。何故なら、最新のミリ秒の分解能を持つ ICT 活用によれば、「摩擦が無視できる世界における美しい法則性」や「電気の世界における美しい法則性」などでの、ICT 活用をベースにした詳細な可視化が可能になり、「驚異に満ちた魅力的なミリ秒の世界」を楽しくアクティブ・サイエンスできるからである。本報告は、吹き矢パイプ系システムによって「吹き矢の世界における AL 型力学授業の具体化」を目指したものである。ミリ秒の分解能を持つ超高速カメラや各種センサーを活用」することで、このような新たな可能性を切り開くものである。「最新の ICT 活用法によるミリ秒の世界における AL 型の理科授業研究開発プロジェクト」の一環として取り組んだ成果でもある。さらに、こうした取り組みは小・中・高・大の理科教育全体を一貫した視点から統一的に見通す観点を与えるものなので、特に、小・中・高・大への一貫した流れを生むものとして期待できよう。

2．アクティブ・ラーニング型理科授業の意義

「理科や算数、国語の授業中のコンピュータ使用状況調査」が「PISA 2009年デジタル読解力調査」に際して行われた[4]。理科、算数、国語の授業でコンピュータを全く使っていないが、理科で98.4%、算数で98.7%、国語で99.0%である。OECDの調査参加29カ国の平均は、理科で75.4%、算数で84.2%、国語で74.0%、とこれらよりはるかに低い。コンピュータを少しでも使っているは、（それぞれの週に30分以下、31分以上60分、60分以上）の順で、その%値の次のカッコ内に、該当する割合を示す。理科では、1.6%（0.8%、 0.6%、 0.2%）、算数では、1.3% （0.7%、 0.4%、0.2%）、国語で1.0%（0.6%、0.2%、0.2%）。OECDの平均値（コンピュータを少しでも使っている）は、理科で24.6%、算数で25.8%、国語で26.0%と日本に比較して高い[4]。

実は、近年、情報コミュニケーション技術（ICT）が目覚ましい発展を遂げ、従来とは比べものにならないほどに「理科教育におけるコンピュータを活用するメリット」は大きい．何故なら、ICTをうまく活用すれば鍵となる実験・現象に対する「予測の正否を決定づける証拠が得られる（白黒がつけられる）」からである。

それ故、私たちは ICT 活用基盤上に「根強い素朴概念の克服・転換できて・科学の基礎的で基本的概念の効果的形成ができる」ような、自然界の謎を解く ICT 活用アクティブ・ラーニング型科学授業法の研究開発と、授業実践に基づく充実・普及・発展に取り組んできた。様々なアクティブ・ラーニング（AL）型理科授業の工夫・改善によって、低い達成度しか得られなかったような従来からの問題点や課題を克服して、基礎・基本となる多様な分野において、多様な学習者に能動的な学習意欲と深い興味・関心を自然に引き出し得る科学教育の本流を構築する事が出来る。

以下が、そのような「ミリ分解能 ICT 基盤に新展開する能動型概念形成授業の吹き矢⑸パイプ系による具体化」である（⑸は水平だが我々は垂直吹き矢を使う）。

© 2012 CIEC

3. 吹き矢・タピオカストローによる具体化

ミリ秒ICT活用によるActive-Learning（AL）型力学授業の吹き矢パイプ系システムによる具体化を以下に示す。

用いる素材としては２つのケースを準備して報告する。

（1）授業・講義で演示するケース：アクリルパイプにブロワにより空気を吹き込むシステムを用いるもの。アクリルパイプの長さ10cm～20cm前後を、1倍、2倍、3倍の長さの筒で吹き矢をブロワで垂直にとばす実験をする。

ブロワの風力によって吹き矢物体が筒内で等加速運動をする「適当な質量の吹き矢物体」を選択する。パイプの太さを数種類について、丸鉛筆、バルサ材の円筒、等60cm程度までに於いて、等加速運動を確認できる。

（2）児童・生徒自身がそれぞれ吹き矢実験をしてアクティブ・ラーニングするケース：タピオカストローによる吹き矢系システムを用いる。吹く専門の6㎜のストローをくわえて、12㎜、又は15㎜のタピオカストローに一定の風力で息を吹き込むという手軽な実験である。

但し、「人間の吐く息が暖かいので冷えて露が生づる」ためストローと吹き矢物体が濡れる・濡れる事による摩擦が生じる。1-2回吹くだけでタピオカストローを交換すれば、濡れは無視できる程度になる。何度も息を吹き込むような場合には、大容量のペットボトルに溜まっている空気を上手く先に吹き込む工夫で濡れを抑制できる。(1)（2)のいずれの場合も、吹き矢物体の「吹き筒内での等加速度運動」、「筒外での空中における自由落下運動」、等を、超光速カメラにより撮影して、それを運動分析ソフト（LoggerPro）[6]で分析する。位置や速度や加速度の時間的な変化を動画と同期させて「視覚化・グラフ化」して示す（グラフ上の各点を動画のスローモーションと同期させて提示する）。このような「ミリ秒ICT活用法」によって、次に示すように実験の結果を予測させ、その理由を討論し、その予測をわくわくしながら明快に検証できる。驚くべき検証結果になる現実をリアルに体験することによって、従来までの誤概念を自ら修正する必要に迫られることによって、正しい科学的な概念を体得・形成できる「AL型の吹き矢の力学授業」が実現できる。

その際「ミリ秒分解能の重要な役割」に注意されたい。従来までは、吹き矢のような超高速な運動は肉眼では捕え難い対象だった[5]。その速度や加速度を視覚化して具体的に認識する事は困難だった[5]。しかし、超高速カメラやミリ秒分解能があるITセンサーを活用して、それらを手軽に視覚化して、実験に対する予測を明快に検証することができる。それによって、解かりやすい「アクティブ・ラーニング型理科授業の新展開」が可能になったのである。こうして、手軽な吹き矢の力学の本格的な具体化への道が大きく開かれた。明治初・中期に目指した「高いレベルの教育目標・力学のコア概念（質量・運動量・エネルギー等）の形成」等が、最新のICTを活用することで新展開できた。即ち、今日的達成度が効果的に得られるAL型概念形成授業に相応しい「鍵実験を明快に予測し検証する新段階の授業モジュール」の現代的再構成である。

4. 重力を意識させる垂直方向の力のつり合い

重力は身近な遠隔力であるのに、児童・生徒にとって地球の引力・重力の確かな意識化は困難だった。重力をどのように導入し「その垂直（鉛直）方向でのつり合い」をどう教材化するかは今も重要な課題である。

例えば、高橋金三郎は「糸で下に引かれたクリップ(鉄)を磁力で宙づりにして、重力を意識化する垂直方向のつり合い（1959年）」 の教材化を試みた。板倉は仮説実験授業にこれを取り入れ、「力つり合いの原理」の導入部に用いた。最近、机にセロテープで留めた糸の他端に付けられたクリップを強力磁石で、丁度宙づりにする(糸を弛ませる)ような、垂直方向での磁力と重力と糸の張力(ゼロ)とのつり合いによる「重力の導入」の試みもある。

これ等は垂直方向のつり合いに糸の張力が入る「3力のつり合い」なのが難点である。張力無の「2力のつり合い」を単純に実現出来る工夫が望まれる。水平方向なら「水に浮かせた発泡材上の鉄に両側の2磁力のつり合い]、「台車に互いに逆向きの扇風車を載せて2つの風力による[水平方向のつり合い]等がある。「垂直方向の重力と？とのつり合い」のような意外性の体験ができ難い。

4.1 吹き矢に働く垂直方向の2力のつり合い

吹き矢パイプ系は吹き矢に働く重力と風力のつり合いが容易に実現でき「効果的重力の意識化」に寄与できる。

しかも、「鉛直方向で実験する理由」として「垂直な筒と矢との摩擦を最小限にして、運動法則を調べる際には“ほぼ摩擦が無視できる理想的な世界が実現できる”という優れた特性を重視する考え方」は特に重要なものと思われる。

「AL型吹き矢系の力学樹授業モジュール」の具体化例:
問題1 垂直パイプ内の吹き矢型物体は宙吊りになるか？①宙吊りになる。②宙吊りにならない。③上下運動する。④その他。
問題2 「吹き矢型物体」はどのような力を受けているか？①重力だけにより下向きに引かれている。②風力だけにより上向きに力を受けている。③同じ大きさの下向きの重力と上向きの風力を受けてつりあっている。④その他

4.2 垂直方向の運動：「パイプ長と風力のする仕事・到達高度・位置エネルギーの関係」の教材化

パイプ長と到達できる高さのAL授業の展開（以下略）。

参考文献

(1)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 ー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ー」、CIEC 研究会論文誌(CIEC 学会)、Vol.1、pp. 41-48(2010 年 3 月)、

(2)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 ー新潟大学でのとりくみー”、CIEC 研究会論文誌(CIEC 学会)、Vol.1、pp. 49-54(2010 年 3 月)。

(3)Akizo Kobayashi and Fumiko Okiharu, Active Learning Approaches by Visualizing ICT Devices with Milliseconds Resolution for Deeper Understanding in Physics, Proc. of ICPE2009, AIP Vol.1263, pp.134-138 (2010)

(4)H20年度中学校理科教師実態調査、PISA2009 デジタル読解力調査:http://www.jst.go.jp/pr/announce/20080912/besshi.html, http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/06/1307642.htm。

(5)板倉聖宣・塩野広次:「吹き矢の力学」、仮説社、33頁～90 頁、2005 年1月。数ミリストローを水平に使う力積概念追求教材。

(6)LoggerPro version 3.6; Vernier 社製の各種センサー; http://www.vernier.com/soft/lp.html

© 2012 CIEC

統計教育における「大数の法則」「中心極限定理」の教授方法の検討

横山監*1・高籔学*2・新井一成*3
Email: m121628x@st.u-gakugei.ac.jp

*1：東京学芸大学大学院
*2：東京学芸大学
*3：東京学芸大学

◎Key Words 統計教育，中心極限定理，シミュレーション

1. はじめに

「大数の法則」「中心極限定理」は確率と統計の接点となる重要な定理である。経済学では金融工学や証券論の分野においてMarkowitz理論に基づくポートフォリオ構築やBlack-Scholes方程式を用いたオプション価格理論による証券投資などについて学習していく過程で大数の法則、中心極限定理は必須の概念である。これらについては、シミュレーションを用いた直感的な理解を中心とした教育内容が多く見られる。シミュレーションを用いることで大数の法則、中心極限定理の意味するところはつかめるが、理論を本質的に理解するのは難しい。

本研究では、統計教育において大数の法則、中心極限定理をいかに理解させるかについて検討する。

２では大数の法則と中心極限定理の概要をまとめ、３では大数の法則と中心極限定理を学ぶ意義について検討する。４ではそれらの教授方法についての先行研究について整理し問題提起をする。５で理解に必要な内容とそれに合わせた方法・手順について検討する。そして６において、コンピュータ利用の位置付けについて検討する。

本研究においては、社会科学の諸分野において統計的な手法を研究に用いる大学生への教育について考える。

2. 大数の法則と中心極限定理

2.1 大数の法則

大数の法則は一般的に「標本数が十分に大きければ、観察された標本平均を母集団の平均（母平均）とみなしてよい」ということを確率論で厳密に証明したものである。大数の法則には二種類あり、一般的には以下のように定義される(3)。

① 大数の弱法則

$X_1, X_2, \cdots X_n$ が独立で、同一の確率分布に従うとし

$$E(X_i)=\mu, \qquad V(X_i)=\sigma^2 \quad (i=1,2,\cdots,n)$$

とすれば

$$n\to\infty \text{のとき} \ \overline{X}_n=\frac{X_1+\cdots+X_n}{n} \xrightarrow{P} \mu$$

すなわち、$\varepsilon=0$ を十分に小さい量として

$$n\to\infty \text{のとき} \ P(\left|\overline{X}_n-\mu\right|>\varepsilon)\to 0$$

が成立する。

② 大数の強法則

$X_1, X_2, \cdots X_n$ が独立で

$$E(X_i)=\mu, \qquad V(X_i)\le\sigma^2 \quad (i=1,2,\cdots,n)$$

とすれば、

$$n\to\infty \text{のとき} \ \overline{X}_n=\frac{X_1+\cdots+X_n}{n}\to\mu \ \text{（確率１で）}$$

すなわち次式が成立する。

$$P(n\to\infty \text{のとき} \ \overline{X}_n\to\mu)=1$$

2.2 中心極限定理

中心極限定理は、母集団の確率分布に関係なく標本数が十分に大きければ、標本平均の確率分布が正規分布に収束することを示している。一般的には以下のように定義される(3)。

$X_1, X_2, \cdots X_n$ が独立で、同一の確率分布に従うとし

$$E(X_i)=\mu, \qquad V(X_i)=\sigma^2 \quad (i=1,2,\cdots,n)$$

とすれば任意の $a<b$ に対して

$$\lim_{n\to\infty} P\left(a<\frac{X_1+\cdots+X_n-n\mu}{\sigma\sqrt{n}}<b\right)$$

$$=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_a^b e^{-\frac{x^2}{2}}dx$$

が成立する。

3. 大数の法則・中心極限定理の重要性

大数の法則、中心極限定理の重要性については、二点挙げることができる。一つにはそれらが統計的推測の理論の基礎となっていることである。

大数の法則と中心極限定理により、標本平均 $\overline{X}$ の標本分布は、標本の大きさ N が大きくなると平均 μ、分散 σ^2/N の正規分布に漸近することが知られている。これにより、標本平均 $\overline{X}$ とわれわれが知りたい値である母集団平均 μ との確率的な対応関係が決まるので、この性質を利用して統計的仮説検定や推定の理論が展開されている。

二つ目としてはランダム・ウォーク、ブラウン運動への応用である。ランダム・ウォーク、ブラウン

© 2012 CIEC

運動は物理・化学・生物などの自然科学から経済・経営などの社会科学まで広く用いられている。中でも金融工学の分野において Markowitz 理論や Black-Scholes 方程式を用いたオプション価格理論では株価の「ランダム・ウォーク仮説」が前提とされている。

4. 先行研究の整理と問題提起

4.1 先行研究の整理

中心極限定理の教授方法については、コンピュータでのシミュレーションをとおして、理解することに重点が置かれている研究が多い。

小林(2008)[1]では二項分布が正規分布に収束する過程をシミュレーションをとおして理解させる実践を行い、学生が確率分布（主に正規分布）の特徴を理解することができたとしている。一方で、中心極限定理の理解については十分に出来なかったと評価している。

また米澤(1995)[4]では、正規母集団を乱数を用いて作成し、そこから抽出したサンプルの平均の分布を描き、正規分布に収束する様子をシミュレーションをとおして視覚的に理解させようと試みている。

4.2 問題提起

特定の分布が中心極限定理によって正規分布に収束する様子はシミュレーションによって視覚的・直感的に理解できるが、“どうして正規分布とは形が違う一様分布や二項分布などの分布が試行回数Nを十分に大きくすることによって正規分布に近似していくのか”についてはシミュレーションだけでは理解できない。そこには独立な確率変数の和の分布がどのように求められるかという、確率の計算方法の理解が必要になる。次章では、その内容を中心としてどのように教えていくべきか述べる。

5. 教えるべき内容と方法・手順

中心極限定理を理解する上では、独立な確率変数の和（合成積）がどのように求められるかということが重要である。それは独立な確率変数の和の計算が単純に確率を足し合わせていくものではなく、確率の積をとるという確率の独特の計算方法のためである。中心極限定理を教える際には、ド・モアブル－ラプラスの定理や収束の種類などを教えていくことも重要であるが、本稿では独立な確率変数の和に焦点を絞って検討する。以下で概要を整理する。[3]

離散型確率変数 X 、Y が独立であるとし、その確率分布を $g(x), h(y)$ とする。和 $X+Y$ の確率分布 $k(z)$ は確率 $P(X+Y=z)$ を考えれば得られる。$X+Y=z$ となるのは $X=x$、$Y=z-x$ の形の加えて z になるすべての組み合わせであるから、それを確率の積で表して

$$k(z)=\sum g(x)h(z-x)$$

となる。

関数 g, h から k を作る数学操作をたたみこみという。このたたみこみについては、サイコロの例で説明されることが多い。

このたたみこみがN個の確率変数に対していかに計算され、正規分布に収束するかについては、特性関数を用いた証明まで学習者は理解する必要がある。

方法・手順としては、まず確率変数が２つの場合の和の計算方法について数式の意味を正確に理解させる。その際にたたみこみという数学操作について説明する必要がある。

次に、簡単な例で確率変数の和の計算を手作業で行わせる。サイコロが２個、３個、４個のときの出目の和の確率分布をすべて計算させ、グラフを作らせる。また、確率変数に１か-1だけをとる単純ランダム・ウォークの樹形図を作成させ、その和の確率分布のグラフを作らせる。これらの作業により、一様分布や二項分布の独立な確率変数の和がどのように計算され、その確率分布が正規分布に近づいていくのかを学習者は理解できる。

最後に、特性関数を用いた数理的な証明などを紹介しつつ、中心極限定理が成り立つための条件などを確認し、中心極限定理の限界について触れるのが良い。

6. コンピュータ利用の位置づけ

大数の法則、中心極限定理を理解する際には、確率変数の和の分布について理解することが重要である。その際にたたみこみという数学操作の理解が必要である。中心極限定理についてたたみこみを中心に据えて教える場合、シミュレーションは以下の二つの部分において補助的に用いると有効である。一つは、導入部分での問題提起としての利用である。コンピュータ上でシミュレートすることで確率変数の和の分布が正規分布に収束する様子が分かるが、「なぜ和の確率分布がこのように正規分布に近づいていくのか」という問いかけし、学習者に問題意識を持たせることができる。二つ目としては、N を十分大きくしたときの和の分布は実際の手計算ではできないため、コンピュータに頼らざるをえない。数理的な理解の上で補助的にコンピュータによるシミュレーションで理解の確認を行うことが重要である。

7. おわりに

本稿においては、大数の法則と中心極限定理を教えるにあたっての教育内容についてとその方法・手順について検討した。その中で、コンピュータの利用はあくまでも補助的なものとして位置付けられ、理解のための中心的な方法とはならないと考えられる。

参考文献

(1) 小林文美子：“統計教育の教育内容－区間推定について－”数学教育論文発表会論文集,第 41 巻,pp.489-494（2008）
(2) 清水良一：“中心極限定理”,教育出版（1976）
(3) 松原望：“入門確率過程”,東京図書（2003）
(4) 米澤忠幸：“コンピュータを利用した統計学の基礎教育”,数学教育研究,第 25 号,pp.67-71（1995）

© 2012 CIEC

数学(統計リテラシー)の授業を通して身につける「生きる力」とは？

平田　義隆*1
Email: hiratay@kyoto-wu.ac.jp

*1：京都女子中学校高等学校教諭・京都女子大学非常勤講師

◎Key Words ：生きる力，学び，統計リテラシー

1. はじめに

これまで筆者は、京都女子高校において、16 年間数学の教員として教鞭をとってきた。担当したクラスは、ほとんどが、いわゆる「受験で数学を使う」生徒達であった。したがって、大学入試センター試験を始め、受験に必要な数学の授業を様々な形で展開してきた。しかし、京都女子学園では 6 年前に中学校でウィステリアコースを開設し、その 3 年後、高等学校で専門学科ウィステリア科を開設する中で、筆者がウィステリア 1 期生の担当となり、大学受験を基本的に必要としない生徒の数学の授業担当者として、高校3年生まで6年間持ち上がる機会を得た。その中で、彼女たちに本当に必要な数学の知識とは何か、身につけてほしい数学の力とは何かを考え、新たに統計リテラシーのオリジナルカリキュラムを作成、実施した。ここでは、京都女子高校ウィステリア科 1 期生における中高 6 年間の数学の授業のうち、高校 3 年生で行った専門科目である特講数学の授業についての取り組みを紹介し、数学の授業を通して生徒につけてほしい「生きる力」とは何かを考えていきたい。

2. 中学校ウィステリアコース・高校ウィステリア科とは

京都女子中学校では、2006 年度にウィステリアコースを開設した。このコースでは「国際社会で活躍できる京女人の育成」を目標とし、中高大の 10 年一貫コースとして運営している。「国際社会で活躍できる」人材とは、近年求められている、段取りをつける力、場を読む力、コミュニケーション能力などを兼ね備えた人材であることを指し、「京女人」とは、親鸞聖人の教えである「生命」を大切にできる人間、つまり、こころの豊かな人間であることを指している。本校は、浄土真宗本願寺派(西本願寺)の関係校であり、親鸞聖人の教えに基づいた宗教教育を行っている。また、2009 年度には中学校ウィステリアコース3年生が進学するに当たり、高等学校に専門学科ウィステリア科を設置した。中学校のコース制をさらに発展させ、専門学科としての運営を行うことにより、文部科学省が示す普通科の学習指導要領の枠にとらわれない、特色ある教育を行うことができるようにしている。京都女子学園に在籍する 10 年間で、生きる力を育みながら、大学を卒業し、社会に出て即戦力となる人材を育てていきたいと考えているコース・学科である。

3. ウィステリア科における数学の特徴

京都女子高校では、すべての教科・科目において、受験を見据えたカリキュラム編成を行っており、数学で言えば、受験に必要な度合いが高いほど、数学の単位数が多くなるように設定されている。つまり、数学の授業を通して身に付けてほしい力を考えてはいるものの、常に受験対応に追われた状態の中で数学の授業を運営しているのが現状である。

しかし、ウィステリア科は京都女子大学への進学を前提とした学科であるため、受験としての数学は必要ない。したがって、文部科学省で定められている必履修科目以外は最低限に抑えられている。具体的には、1年生で「数学Ⅰ」を3単位履修する。2年生と3年生では、学校独自の専門科目である「特講数学」を 1 単位ずつ履修することになっている。この「特講数学」では、2 年生で順列、組み合わせの考え方や確率の基本を学習する。教科書は「数学A」を用いて、その中の図形分野を除いた部分を学習する。さらに 3 年生では、それらを生かし、表やグラフを正しく読み取り、それに対する自分の意見を考えるという統計リテラシーに関する授業を展開している。この内容については、後で詳しく紹介したい。このようにウィステリア科では、専門学科として運営しているため、普通科で展開されている科目だけではなく、一部の科目を専門科目として設定している。そして、その科目については、学科の目的に応じて学校で独自に設定した授業を行っている。ここで挙げた「特講数学」もその1つである。

4. 特講数学の授業内容について

先ほど述べたように、「特講数学」は 2 年生と 3 年生で開講されているが、本稿では、3 年生開講の「特講数学」について述べていきたい。

まず 1 学期前半は、統計の基礎について学習した。新指導要領では、統計分野が新たに教科書に追加され、中学校において全員が基本的なことを学習することになっているが、現在の高校生は、全く学習してきていない。そこで、この授業では、中学校レベルの内容ではあるが、基礎から学習する意味合いで、ここからスタートさせた。教材は、新指導要領の導入を見据えて、各教科書会社から現在在籍する中学生向けに出版され

© 2012 CIEC

ている移行教材を用いた。これは、新指導要領で新たに追加される項目だけを集めた冊子になっており、その統計分野だけを取り出して学習した。具体的な内容としては、度数分布表、ヒストグラム、相対度数、平均値、メジアン、モード、標本調査である。この授業を約 10 時間程度、期間にして 1 学期前半を費やした。

1 学期後半からは、具体的な表やグラフから、正しく事実を読み取る練習を行った。この授業については、公務員試験の「資料解釈」という分野の教材を参考にした。公務員試験では様々な分野から試験として出題されるようだが、その中でも数的処理に関する部分は、重要な科目の内の 1 つと位置づけられているようで、数的処理には「判断推理」、「数的推理」、「空間把握」、「資料解釈」の 4 分野に分かれている。その中でも「資料解釈」については、与えられた資料をもとに、1～5 の書かれている文章のうち、最も妥当なものを選択するというものになっている。公務員試験には様々な種類があるが、授業では、高校卒業程度の公務員試験を想定してそのレベルの問題を中心に扱った。

2 学期後半からは、最後のまとめを実践練習として行った。新聞や Web などで見かける実際のデータを元に、それを正しく読み取り、その結果について自分の意見をまとめる練習である。実際には、「小学校での英語教育」や「日本のエネルギー問題」など、あるテーマを設定し、そのテーマにまつわる資料を表やグラフの形で生徒達に見せ、まずはそこからどのようなことが読み取れるかを考えさせた。資料については、「goo リサーチ」の Web ページを参考に、高校生でも取り組みやすいものを引用した。ここでも、資料を正しく読み取る活動については、これまでと同じ手法を用いて、○×およびその理由を示す方法をとった。その後、それについて自分はどのように考えるのかをまとめさせた。例えば、「小学校の英語教育」についてであれば、まず賛成か反対かを決めさせ、その理由を考えさせた。次に、自分の意見とは別に、データを元に読み取れることを考えさせた。(具体的には、「賛成である人の理由は、国際化や早期の英語教育の必要性、他国からの遅れなどが心配であることなどが読み取れる」や、「反対である人の理由は、国語力の強化の必要性や言語そのものより中身が大切なのではないかと考えていることなどが読み取れる」など。) さらに、これからの子ども達にどのようになってほしいのかを考え、自分の意見をまとめる練習をさせた。

このまとめの取り組みを最後の 2 ヶ月間行い、約 6 時間取り組んだ。高校 3 年生は 3 学期がないため、授業はこれで終了となり、最終の学年末考査は、これらを踏まえたレポートとした。具体的には、授業で提供した資料や新たに提供する資料(計 6 種類)から 1 つを選び、その資料からわかることを読み取り、それに対する自分の意見を述べるというものである。レポートの評価規準は、誤字脱字がないことなど基本的事項に加えて、正しく資料が読み取れていることや自分自身の意見がより的確に述べられていることとした。

5. この授業で身についたと考えられる力

この授業は当然のことながら、統計リテラシーを身につけるものである。したがって、最初に言えるのは、様々な表やグラフを正確に読む力がついたことである。

授業開始当初、生徒達は、表やグラフを数学的な視点から見ることがほぼなかったため、統計的な知識はほとんど持っていなかった。加えて、現在の高校 3 年生では、先述の通り中学校時代に統計分野の学習をしてこなかったため、一般常識的なリテラシーしか身についていなかった。普段の学校生活で触れる表やグラフは、自分の成績に関するものが多い。つまり、分布表や棒グラフ、平均点・偏差値などという言葉については、慣れ親しんでいるものであり、しばしば目にするものである。したがって、中学内容についての授業では、その力が既についている形での学習になっており、補足的に「階級値」などの置き方や、「メジアン・モード」などの考え方を学んだだけである。1 学期後半からの具体的な表やグラフを読む練習に入ると、実数についての表やグラフに関しては、難なく読み取れたようだが、構成比や増加率を表した表やグラフになると、読み取りにくかったようだ。構成比については、すべての比率を加えると 100%になることや、全体の数が与えられているときに、(全体)×(ある部分の構成比の割合)を計算すると、その部分の実数が求められることなど、我々が常識であると思っていることでも、生徒達にとっては、改めて説明が必要なことも多かった。さらに、増加率については、与えられている数字が正の数であれば増加、負の数であれば減少を表していることぐらいは理解できても、より深く読みとることについてはかなり難しかった。特に、「対前年増加率が-10%から-5%に上がった」という記述が、実数としてはまだまだ減少しているという理解がなかなかできず、右上がりであるグラフだけを見て、増加に転じているという理解をする生徒も多く、このようなリテラシーを身につけられたことは非常に大きな成果であると考える。

もう 1 つ挙げられる点は、論理的判断力の定着である。授業内容の章でも述べたように、与えられている文章が、正しいかそうでないかだけではなく、なぜそのように判断するのかを、何度も反復練習してきた。ここで正しく判断するためには、資料を正しく読み解く必要があり、また、その自分の判断を他人に説明するためには、判断理由を的確に述べる力も必要である。さらに、正しい場合は、記述に関わるすべての部分において、書かれている通りであるという証明が必要になるし、間違っている場合については、成り立たない例を挙げることが必要になる。このことから、数式こそほとんど用いないが、正しい証明を行ったり、反例を見つけたりする作業は、数学的に見てもとてもよい学習になったと考える。

6. この授業において生徒に学ばせたいこと

この授業を 1 年間行っている中で、生徒達の反応として多かったのは、「これは、数学の授業ではない。」という発言であった。彼女たちが考える数学の授業とは、一般的に行われているように、教科書を元に公式を使って様々なものを計算したり、教師が例題を示し

© 2012 CIEC

た後、自分たちで練習問題を解いたりといった形式のものであるからだ。しかしこの授業では、ほとんどと言っていいほどそのようなことはしない。先述の通り、具体的な作業は正誤の判断やその理由の記述など、数学の授業でありながら、簡単な計算しかせず文章ばかり作っている文系の授業のようなものであった。

最初に述べたように、この授業を履修するのは「京都女子大学」への内部推薦制度に則って進学していく生徒であり、なおかつ、中学入学時の彼女たちのレベルから考えて、どのようなコンセプトで授業を進めればよいのかについて真剣に悩んだ。微分や積分まで必死に勉強して受験問題のようなものを解く練習をしても、彼女たちには全く役に立たない。彼女たちが大学へ進学し、やがて社会へ出たときに、中学校や高等学校で身につけておく必要のある数学の知識とは何か。中学校は義務教育でもあるので、他コースの生徒たちと同様に検定教科書を用いる、いわゆる普通の授業でいいかと思うが、高等学校段階では、義務教育でなくなることも踏まえて、最低限の必履修科目である「数学Ⅰ」まではきちんと行うことに決めた。それ以降の学年においては、ウィステリア科が専門学科であることから、特色を持った数学教育を考えなければならなかった。そこで、社会に出て必要な力として、せめて、新聞や雑誌などに掲載されている表やグラフなどを正確に読み取る力を付けてほしいと考えた。マスコミが扱う統計資料(特にグラフ)は、訴えたい内容に伴って、よりゆがめられて作られているケースもあり、正確に読み取る力や素質がないと騙されてしまうことも多くある。こういった力こそが、文部科学省が提唱している「生きる力」であり、すなわち「いかに社会が変化しようと、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」であると考えた。

そういった力を付けるために、様々な種類の統計資料を用意し、いろいろな角度から分析をした。高校生にとっては理解しにくい分野の資料も多くあったが、それについては筆者が資料の中身まで説明することで補足した。この授業で本来付けたかった力は、データを正しく判断しその理由付けまできちんと出来る力であり、さらにはそのデータを通して自分自身の意見としてどのようなことを考えるのかを練習することによって、新聞などに掲載されている意見と自分の考えが一致しているのか、または違っているのかなど、書かれていることにただ流されるのではなく、自分の意見を持つことの大切さを 1 年間かけて教えてきた。その上、そこで用いるデータが多岐にわたっていることから、各データにまつわる話題や、現代社会においてどのようなことが起こっているのかなど、数学の授業であるにもかかわらず、社会の授業で行うようなことまで話をしてきた。その点においては、準備する立場として大変な部分もあったが、学びの場としては、数学を通して本当に多くのことがらに取り組めたと感じている。

7. 受講生徒によるアンケート結果について

この講義の最終回にアンケート調査を行った。対象者は 1 年間この授業を受講した生徒 50 名で、無記名アンケートを行った。調査内容は次の通りである。

・各学期に学習した内容の難易度について
・学習した内容の実用性について
・学習した内容の理解度について
・この授業を高校で行うことの意味について
・数学の授業のイメージについて
・自由記述

これらの質問に関する回答について分析を行いたい。

まず、各学習内容に関する難易度についての質問では、1 学期に学習した中学校内容では、難・やや難が 60%、適切・やや易・易が 40%であるのに対し、1 学期後半から 2 学期前半に行った公務員試験をベースにした内容では、難・やや難が 74%と難しいと感じた生徒が 14%も増加した。しかし、2 学期後半に行った実践練習では、難・やや難が 50%と大きく減少した。考えられる要因としては、実際、公務員試験をベースとした問題演習では、考え方よりも扱った表やグラフ自体が難しく、生徒たちが普段目にすることのないようなものが多かったことが挙げられる。2 学期後半に扱った資料については、あえて身近なものを扱ったことや、アンケートを採った直前まで行っていた授業内容であることから、難しいと感じた生徒も減少したのではないかと思う。個人的には、1 学期前半は中学校内容であったにも関わらず、難しいと感じた生徒がかなり多く、これは少し問題であると考えている。

学習した内容の実用性についての質問では、生徒たちが授業を終えた時点で、実際役立ったと感じているのはすでに 90%に達している。さらに、今後役立つと感じている生徒は 100%に達した。これに関しては、私も驚いたが、後の自由記述のところで、「リサーチの授業で調べ学習をしている際にも、特講数学の考え方が非常に参考になり、様々な資料を調べる上で役立った。」と答えている生徒もおり、身につけてほしい力が早速発揮できていると感じ、とても満足している。

また、理解度についての質問では、早期から理解していた生徒と、よくわからないまま終わりを迎えた生徒まで分かれるものとなった。最も多いのは 9〜10 月頃で 36%を締めているが、ちょうど公務員試験をベースに授業を展開している時期で、具体的な問題を通して練習していく中で、目的を理解していったのではないかと思われる。

さらに、高校でこの内容の授業を行うことについての質問では肯定的な意見が大多数を占める結果となり、授業内容については一定の理解を得たと感じている。また、数学の授業のイメージの変化についての質問であるが、90%以上の生徒たちが変化したと答えており、この 1 年間行ってきた特講数学の授業が、これまでの教科書主体の授業とは大きく異なったスタイルだったことがこの結果を導き出していると考えられ、専門学科という枠の中で、学校独自の裁量で設定された科目としての位置づけで、特色を持った授業を行うことが出来たのではないかと考える。

© 2012 CIEC

最後に、自由記述欄についてであるが、この回答から読み取れることがいくつかある。１つ目は、全体的に難しく感じていたということだ。私が当然だと思っていることでも、生徒の立場ではなかなか理解できないことも多かったようだ。それは、生徒も指摘しているが、世間では常識とみなされていることを知らない状態でこの授業についていくことは、かなり大変だったのではないかと感じる。日常生活を取り上げるということは、常識を知っているほど感覚で問題を捉えることが出来るからだ。２つ目は、今後の実用性を大きく感じている点である。確かに、大学では、この内容を講義で取り上げたりせずに、すでに分かっているものとして進められることだと思う。その際、いくら資料が良くても、その読み方が理解できていなければ話にならない。それを高校生時代に学習しておけることは大きい意味があるのではないかと思う。３つ目は、数学の授業のイメージに関してである。生徒の言葉を借りると、自由記述欄に書かれていた「こんな数学もあるんだ」という言葉に代表されるように、この授業は、生徒たちが今まで学習したことのない内容であったりスタイルであったりした。私は数学が算数ではない所以はここにあると思っている。しかし、教科書をただ教えているだけでは、それに気付かせてあげることはなかなか出来ないのである。今回、この授業でそう思ってくれた生徒がたくさんいたことを、数学の教師としてとても嬉しく思う。

最後に、生徒から出ている「グループ学習(チーム学習)」であるが、問題を解く際に、個人ではなくチームで行った時間も一部設けた。１つの問題をチームで考えることで、自分が正しいと思っていてもそうではないことがあったり、チーム内の他のメンバーに自分の意見を説明する必要があったりと、こちらが思っていた以上の力がその作業でついたと考える。１つの問題を個人できちんと考え抜く力も大事であるが、複数の人数で相談し、根拠をしっかり付けて１つのチームで正解を導く力も大切だと考えている。この力はこれからの時代、ますます必要になっていくのではないだろうかと思う。

8. 今後の展開・課題

この授業を終えて感じることは、担当する教師が数学の知識だけでなく、様々な事柄について知っておかなければならないことである。ただ、表やグラフを読むだけならば、数学的な知識だけを持っていればよいが、それらを読み解く際に知っていなければならない内容は、科目でいえば現代社会が最も近いのではないかと思う。当然のことながら、毎日、新聞を読んでいたりすれば頭に入っていることばかりなので特に大きな問題はないのだが、それは生徒達にも言えることで、アンケートで答えている生徒もいたように、この授業に取り組む際に、いわゆる常識を知っているかどうかが大きく左右する。したがって、この授業は数学的知識に加えて、それらを読み解くためのベースになる知識も必要であり、生徒達を見ていても、徐々にではあるが、広い視野で物事を見る感覚が身についてきたのではないかと思う。できれば他教科とも連携した形で授業を進めることができれば、より興味や関心を持って授業に取り組むことができるかもしれない。またこの授業は週 1 時間なので、年間で約 20 時間しかなく、決して十分な学習ができたとは言えない。週 2 時間の授業であれば、もう少し充実した取り組みもできたと思う。さらに、ウィステリア科では、中学 3 年生から教科と連携したプロジェクト学習である「ウィステリアリサーチ」という授業も展開している。高校 3 年生では主に国際理解研究をテーマに取り組んでおり、そういった科目とも連携しながら、統計リテラシー教育を進めることも今後の課題であると考える。

9. おわりに

最初に述べたように、本校の特徴でもあるが、私自身はこれまで受験数学しか教えたことがなかった。今回このような機会を与えていただき、数学という授業を通して生徒達に何を教えていけばよいのか、また、どのような力を付けてあげなければならないのかを改めて考えることができた。21 世紀の情報化社会において、コンピュータもますます発達し、高校で学習する数学の内容ぐらいであれば、家庭用のコンピュータで十分計算処理ができる時代になってきている。そういった社会にこれから出て行く子ども達に、本当に付けてほしい力は、様々な情報を正しく読み解く力であると考える。これだけ多くの情報が氾濫している社会で、上手にその情報を取捨選択し、それを自分に合ったようにカスタマイズできる力は、次の世代を生きていく中で絶対必要になっていくであろう。そういった社会の中で、ウィステリア科で展開している専門科目が、生きる力に直結し、本校の学校教育のよりユニークな特色となっていけばよいと思うし、この特講数学の授業がその一端を担えるように今後も改善していきたい。

2012 年 3 月、今回授業を担当したウィステリア科の 1 期生が卒業した。彼女たちが大学生活を経て、やがて社会に出るときに、本校で身につけた力を大いに発揮して、ウィステリア科の目標である「国際社会で活躍できる人材」に育ってくれればと切に願っている。

参考文献

(1) 高等学校学習指導要領解説　数学編(平成 22 年 5 月)
文部科学省
(2) 楽しさひろがる数学１・３(平成 22 年度用補助教材)
啓林館
(3) 畑中敦子の天下無敵の数的処理②数的処理・資料解釈編
LEC 東京リーガルマインド編
(4) Goo リサーチ　http://research.goo.ne.jp

© 2012 CIEC

ICT を活用した統計的思考力育成のための教材開発

竹内 光悦[*1]・上村 尚史[*2]・末永 勝征[*2]
Email: takeuchi-akinobu@jissen.ac.jp

*1：実践女子大学人間社会学部
*2：鹿児島純心女子短期大学生活学科

◎Key Words　携帯情報端末，データの分析，統計教育

1. はじめに

平成 23・24 年度からの新課程により，社会で活用するためのデータの分析，統計教育の充実が初等・中等教育で行われる．ここでは単に統計量など数値を求めるだけではなく，統計グラフ等による分布の把握や複数の統計量・グラフ間の関係理解，特に国際的に主流になっている統計的推論力や統計的思考力の育成が求められている．

一方でこのような体系的な統計教育を受けていない大学生・社会人教育においては，従来の理論的な視点を重視する数理統計が多く，上述した統計的思考力などの育成においては時間的制約もあり，十分な対策が行われていないことが現状といえる．

そこで本研究では，竹内他（2011）で提案した使用環境を問わない簡易統計分析ツールを組み入れた統計的思考力育成を目指す授業補助教材を提案する．具体的には LMS（Learning Management System）を利用した総合的な学習活用を提案する．

2. 携帯端末を用いた簡易統計計算システムと LMS の活用

新課程の実施に伴い，大学の基礎教育においても今後，これらへの対応が期待される．本節では，上村他（2011）で開発した携帯端末を利用した簡易統計計算システム（Mobile Chart Editor with Google Chart Tools，以下 MCE）を紹介し，加えて MCE と学習管理システム（LMS，Learning Management System）を利用した学習事例を述べる．

2.1 簡易統計計算システムーMCE

上村他（2011）において，携帯端末を利用した簡易統計計算システム MCE を開発した．MCE は携帯電話やスマートフォン，タブレット PC などの携帯端末においても一般の PC と同様に統計グラフと統計量を，平易な操作で出力するシステムである．

MCE では Google が提供している Google Chart を利用している（Google，2010）．MCE での表示可能な統計グラフは表 1 の通りである．なお，MCE の使用環境など詳細については，竹内他（2011）を参照されたい．

表 1　MCE で利用可能な統計グラフ

統計グラフ	用途
棒グラフ	項目間の比較，など
折れ線グラフ	時系列データの表示・比較，など
円グラフ	構成比の表示
帯グラフ	複数のデータの構成比の表示
ヒストグラム	連続データの分布を表現
箱ひげ図	複数の連続データの分布を表現
散布図	2 つの組のデータの同時分布を表現

MCE の操作方法は，MCE のウェブサイト（MCE 開発チーム）にアクセスし，以下の操作を行う．

Step 1: 統計グラフの種類を選び，変数の数等を選ぶ．このとき，利用できる変数の数は各統計グラフで決まっており，その制限以上の変数の数になっているときは，自動で制限以下の変数の数とする（図 1）．

図 1 MCE の Step1 の画面

Step2: 各種ラベルやデータの値を入力する．

このとき，データの形式はカンマ区切りまたはスペース区切りが選べ，表示範囲等の指定も可能である．またグラフによってはオプションも選ぶことができ，例えば箱ひげ図の場合，外れ値の検出や元のデータを表示することが可能である．なお，現在はタイトルや軸の表記にはアルファベットのみが使え，日本語での表記の場合，文字が正しく表示されないため注意されたい．

© 2012 CIEC

図 2 MCE の Step2 の画面

これらの操作で図 3（統計グラフ），図 4（統計量）のような出力結果が得られる．このように MCE では，データを入力し，設定等を行うことで，統計グラフと統計量の両方を同時に表示することができ，機器の操作のわずらわしさから解放されることが期待できる．なお，これらの操作は先に述べたように，一般の PC，携帯電話，スマートフォン，タブレット PC で同じであり，どの端末を用いても同様の操作で出力が得られるため，教室の内外で授業や自習に利用可能である．

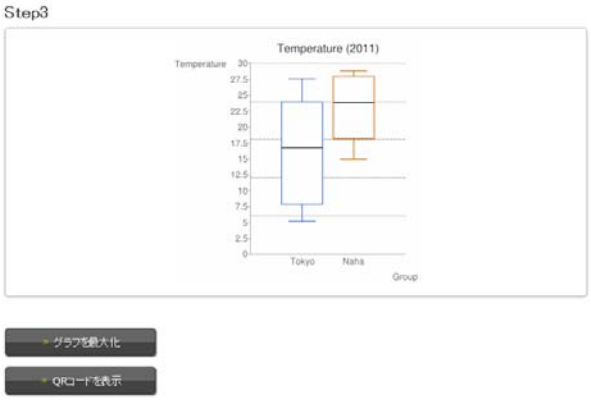


図 3 MCE の統計グラフの出力結果（Step3）

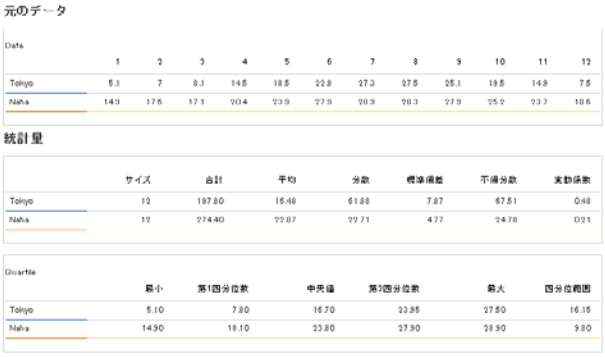


図 4 MCE の統計量の出力結果（Step3）

2.2 MCE と LMS の連携教材の事例

本学会等でも紹介されているが，LMS は多くの大学で導入されている講義支援システムであり，講義資料の配布，小テスト，アンケート，掲示板などの機能が含まれている． LMS を利用することで受講生の閲覧履歴や成績処理等ができるため，これらと MCE を連携した講義を平成 24 年度から実施を計画し始めた．その利用法は以下の通りである．

ケース 1：講義後の講義内容の実践演習としての MCE と LMS の利用

講義後に問題やデータおよび MCE の操作方法も合わせて LMS で説明し，その結果を LMS のレポートやアンケート機能を用いて提出する．閲覧履歴や集計機能を使うことで，受講生の習得度を測ることを期待できる．

ケース 2：講義内での実験データ等の分析としての MCE と LMS の利用

講義内で実験を行い，それらを MCE を用いて分析し，その結果を LMS にて提出する．この場合，スマートフォンなど受講生が持っている携帯端末で分析を行うことができるため，PC 教室で授業をする必要がなく，PC を準備する必要がなくなる．また LMS の掲示板機能等を利用することで 実験における問題対策や成功例など紹介し，議論も期待できる．

3. 今後の課題

データの分析では理論を覚えることも重要ではあるが，理論等を習得できれば，実践的にそれらの統計手法を使えることが望ましく，そのためにも講義の内外での実践が必要である．このことから LMS を利用することによる閲覧履歴の利用や自動集計・自動評価機能を活用することにより，受講生の取り組み状況の把握や教員負担の軽減が期待できる．MCE は分析目的に合わせ必要なやや複雑な統計量や統計グラフを容易に求めることができるため，操作による戸惑いや教室環境に影響を受けづらく，さらなる発展も期待できる．今後は MCE の機能充実はもちろんのこと，LMS との連携事例の紹介を目指す．

参考文献

(1) MCE 開発チーム, Mobile Chart Editor with Google Chart Tools, http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/mchart/, (最終確認日：2012 年 6 月 14 日).

(2) 上村尚史・末永勝征・竹内光悦, 携帯端末を利用した統計データ処理簡易ツールの開発, 統計数理研究所共同研究リポート 260 統計教育実践研究, 3, 57-58, (2011).

(3) Google, Google Chart API デベロッパー ガイド, http://code.google.com/intl/ja/apis/chart/ (最終確認日：2012 年 6 月 15 日).

(4) 竹内光悦・上村尚史・末永勝征 (2011)「求める」から「考える」をサポートする簡易統計計算システム, 2011 PC Coference CIEC 研究大会 (CD-ROM).

© 2012 CIEC

Black=Scholes 方程式を用いた金融教育の提案

新井一成[*1]・高籔学[*2]・横山監[*3]・伊藤史彦[*4]
Email: koffice@u-gakugei.ac.jp

*1：東京学芸大学
*2：東京学芸大学
*3：東京学芸大学大学院
*4：東京学芸大学大学院

◎Key Words 金融工学，Black=Scholes 方程式，金融教育

1. はじめに

高度に金融化が進み、コンピュータの普及の進んだ現代において、金融工学が盛んになって久しい。金融工学には主として投資理論や資産運用理論が含まれる。中でも H.Marcowitz(1952)の平均・分散理論や、Black=Scholes(1973)[(1)]のオプション価格理論はそれぞれノーベル経済学賞を受賞しており、特に重要である。

ところが、金融・経済を教える大学教育において、これら諸理論は学生に明解に理解されていないという現状がある。そこで本研究では、やや難しいと思われる Black=Scholes 方程式に着目し、Black=Scholes 方程式の理解を中心に据えた教育内容の提案を行う。それを踏まえ、その提案と金融教育との接点を模索する。

2. Black=Scholes 方程式の概要

2.1 オプション取引の概要

金融工学を利用することができる主な分野は証券取引である。証券取引の主なものとして、原資産(Underlying Security)の取引と派生証券(Derivative Security)の取引が挙げられる。派生証券は実務的には、「そのペイオフ(収益)が何か他の金融証券の価格と明示的に結びついている証券」であるといえる[1]。

派生証券のひとつにオプション取引があげられる。オプション取引とは、金融証券を、将来のある時期にある価格で購入または売却することのできる権利を売買する取引のことである[2]。将来ある価格で証券を購入する権利をコール・オプション、売却する権利をプット・オプションという[3]。以下コール・オプションを購入した場合を例にとって説明する。

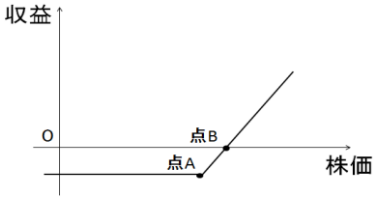


図１　コール・オプション(買い)の損益

オプション取引において売買されるものは証券そのものではなく、ある時期にある価格で証券を購入することのできる権利であるため、当然その権利を購入する金額が決まっている。これをプレミアムといい、単にコール・オプションを購入した場合は証券価格にかかわらずプレミアム分の損失を背負っている。図１のグラフの点 A よりも左側の部分がそれにあたる。点 A より右側では、実際の証券価格が上がるほど収益も上昇し、点 B より右側で利益が発生する[4]。コール・オプションではプレミアム以上に損失を被ることがないため、価格が大きく変動することが予想される際のリスクヘッジの方法のひとつに用いられる。その一方、コール・オプションを売る側のグラフは上下が逆になるため、最大でも利益はプレミアムの価格分のみとなり、証券価格が上昇するほど損失は大きくなる。

以上の検討により、プレミアムの価格は、コール・オプションの購入・売却のインセンティブにかかわる重大な情報であるといえる。このとき、実際の証券価格の変動から、その証券に対する適切なプレミアムの価格を算出する際に用いられるモデルが Black=Scholes 方程式である。

2.2 Black=Scholes 方程式

Black=Scholes 方程式は以下で表される。なお、x は現在の証券価格、K は権利行使価格、c がオプション購入価格(プレミアム)、$\Phi(\cdot)$ は標準正規分布による標準化、をそれぞれあらわす。

コール・オプションにおいて、

$$d_1 = \frac{\log\left(\frac{x}{K}\right)+\left(\mu+\frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}},\quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

とすると、オプション購入価格は、

$c = x\Phi(d_1) - e^{-\mu T}\cdot K\Phi(d_2)$ で表される。またプット・オプションにおけるオプション購入価格は、

$p = e^{-\mu T}\cdot K\Phi(-d_2) - x\Phi(-d_1)$ で表される。

コール・オプションとプット・オプション、原資産のそれぞれの売買を組み合わせることで、ある程度のリスクヘッジが可能となる。これをカバード・コールと呼ぶ。

[1] D.G.Luenberger(1998)[(2)],邦訳 p.331.
[2] この価格を権利行使価格という。
[3] 従ってオプションは、コール・オプションを購入・売却する場合、プット・オプションを購入・売却する場合の４つのパターンが考えられる。
[4] 例えば「ある株式を 80 円で購入する権利」を 20 円で購入した場合、株価が 80 円の場合が点 A であり、株価が 100 円の場合が点 B である。株価が 100 円以上であれば、予めプレミアムとして 20 円払っていても、100 円以上の株価を 80 円で購入することができるため利益が発生する。

© 2012 CIEC

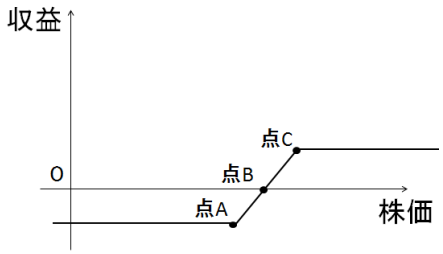


図２　カバード・コールの例

以上が Black=Scholes 方程式の簡略な概要である。次に、Black=Scholes 方程式を理解するためにどのような基礎概念の学習が必要であるか、整理する。

3.　Black=Scholes 方程式の数理的理解に必要な概念

Black=Scholes 方程式の理解には、先述の金融工学的な理解以外に、統計学的な理解と解析学的な理解が必要である。順に検討する。

3.1　正規分布と中心極限定理の関係

Black=Scholes 方程式では、正規分布による標準化が行われている[5]。その理由は、証券価格がある金額であるとき、その金額からある金額だけ上がる確率と下がる確率が等しいとする「株価ランダムウォーク仮説」を前提とするためである。仮にある時点での証券価格の上がる確率と下がる確率が等しい場合、十分な標本数において中心極限定理を用いて以下の性質が知られる。証券価格の確率分布は、期待値を現在の証券価格とする、ある標準偏差をもった正規分布に従う[6]。一般に、確率分布が正規分布となる場合には標準正規分布を用いた計算方法が確立されており、Black=Scholes 方程式においても d_1, d_2 の計算において用いられる[7]。

3.2　離散過程と連続過程の相違

ランダムウォークそれ自体は離散的であり微分不可能であるが、ランダムウォークの時間間隔を十分微小にすることで、それぞれ独立で連続的な過程であるブラウン運動を考えることが可能となる[8]。価格の上下を連続関数として扱うことで、伊藤の補題、ギルサノフの定理など、Black=Scholes 方程式に深いかかわりのある定理の適用が可能となる。

Black=Scholes 方程式を理解する際、以上２点の理解が特に重要となる。ただし後者の、伊藤の補題を中心とする解析学的な理解は数学的にたいへん重要であることに違いないが、偏微分方程式や確率積分など高度な数学的知識を要するため、初学者にとってそこまで重要とはいえない。従って本研究では、相対的に重要となる、統計学的な理解に重点を置いた教育内容を提案する。

4.　教育内容の提案

・対象：経済系の大学生(初学者)

・教育目的：Black=Scholes 方程式を理解するために必要不可欠な基礎概念である、正規分布の標準化ならびに中心極限定理について、数理的側面・視覚的側面の双方から理解する。

・教育内容：中心極限定理は、独立かつ同一分布をもつ確率変数は十分量の標本数のもとで正規分布に従う、とする定理である。中心極限定理は極限・収束の概念が重要だが、経済系の学生は入学段階までに極限や収束に触れる機会が少なく、数式もやや難解であるため直感的な理解がし難い。そこでコンピュータシミュレーションの助けを借りる。授業者が提示するのではなく、学生全員に「R」などフリーの統計処理ソフトウェアをインストールさせ、学生自身がプログラミングできる環境を整える。学生自らがプログラミングすることには複数の利点がある。①自ら記述することで、複雑な数式の成り立ちへの理解が深まる。②ある確率における標準正規分布はいかなる累積確率 $\Phi(\cdot)$ を示すのか、数値を自在に変えて把握することができる。③標本数を増やすほど、証券価格の分布が徐々に正規分布へと近づいていく様子が理解できる。

以上が、Black=Scholes 方程式を本質的に理解するための教育内容の提案である。最後に今回の提案と金融教育との接点について管見を述べたい。

5.　考察：金融教育との接点(おわりに)

大学教育における金融教育において、金融工学の理解は必要不可欠である。Black=Scholes 方程式を用いてプレミアムの計算された派生証券を購入することは、最大損失を確定することになる。そのため、Black=Scholes 方程式はリスクヘッジの観点から語られることが多い。しかし実際に存在する全ての証券がどの時点においてもブラウン運動しているわけではなく、証券価格が権利行使価格 K に達しない場合はプレミアム購入分の損失を自ら被ることとなる。その場合、原証券を保有する、いわゆるリスクテイクの場合よりも収益が少なくなっている。

今回の提案によって学生がモデルへの理解を深めることで、最大損失が確定しているからといって無条件にコール・オプションを信頼したり、また逆に派生証券をよくわからない危険なものとして忌避したりすることなく、時と場合に応じてリスクヘッジ／リスクテイクを選択していく際の意思決定の参考になると思われる。

参考文献

(1) F.Black &M.Scholes :"The Pricing of options and Corporate Liabilities",*Journal of Political Economy*, Vol.81, pp.637-654 , (1973).

(2) D.G.Luenberger：*Investment Science* , Oxford University , Press, (1998) , 今野浩他訳 , 『金融工学入門』,日本経済新聞社 , (2002).

(3) 松原望：『入門確率過程』, 東京書籍, (2003).

---

[5] 一般的に正規分布は $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$ の式で記述されることが知られているが、これを標準正規分布 $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$ の累積密度関数 $\Phi(z)=\int_0^z f(z)dx$ で扱うのが標準化の方法である。

[6] これはランダムウォークのマルチンゲール性による。なおより厳密に、Black=Scholes 方程式は、証券価格がある割合だけ増える確率と減る確率が等しいとする、対数正規分布に従うという仮説に基づく。

[7] 但し実際の証券価格が正規分布に従っているのか、またどの程度の標本数で中心極限定理が適用されたとみるのか等、慎重にならなければならない問題はある。

[8] ウィーナー過程(Wiener Process)ともいう。

© 2012 CIEC

ゲーム理論とコンピュータを用いた高等学校での金融教育の提案

遠藤竣[*1]・高籔学[*2]・伊藤史人[*3]・横山監[*4]
Email: a090109p@st.u-gakugei.ac.jp

*1：東京学芸大学教育学部
*2：東京学芸大学社会科学講座経済学分野
*3：東京学芸大学教育学部研究科
*4：東京学芸大学教育学部研究科

◎Key Words 金融教育，ゲーム理論，教材開発

1. はじめに

世界的な不況や金融危機に直面している現代において、国家としての金融政策の取り組みだけでなく、個人単位での金融リテラシーが必要となってくる。

しかし、そもそも現代に求められている金融リテラシーの実態やリテラシーを獲得する手段が明確でない。近年公開された『金融教育プログラム』において、一つの指標が示されたが、その内容を正確に把握する中で、今後求められる金融リテラシーと教育内容について考察を行っていく。

2. 金融教育の取り組みと成果

2.1 先行研究からの取り組みと成果

現在、金融教育についての取り組みは幅広く報告され、金融教育の幅広い内容を見て取ることができる。２００６年に発表された農林金融の『金融教育の現状と課題』では、金融教育とは「金銭教育」「経済教育」「経済学教育」「生活設計」「投資教育」「消費者教育」「キャリア教育」の七つに分類されている。

その中においても、初等教育から継続的に取り組まれている系統と同時に、中等教育後期において取り組みが開始する系統も存在する。このことから金融教育においても必ず学習すべき内容と応用発展的なリテラシーが存在していると考えることができる。

そして、２００９年に修正提示された『金融教育プログラム』において、「年齢層別の金融教育内容」が示された。ここでは、各教科の指導を進める上で、金融教育の内容を取り入れる形になっており、教科の総合化において扱うことが期待されている。

2.2 金融リテラシーとは

金融庁をはじめとした様々な機関から「金融教育」の必要性が求められている中で、金融教育によって形成される「金融リテラシー」とは、一体どのような能力を指しているのだろうか。「金融」とは、金銭の融通のことを指し、リテラシーは、読み書き能力や活用力などを表している。金融庁の『金融経済教育に関する論点整理』では、金融経済リテラシーを「読み書きのような最低限持っているべき素養、知識のこと」と表されている。

金融経済教育と金融教育自体が同じ枠組みで語られることが多いため、ここで示された金融経済リテラシーと金融リテラシーを同義として扱うことは可能であるが、ここでは、より具体的に解釈する必要がある。

金融という事象は他の分野と比較して、流動的な要素を含んでいる。昨年に通用した考え方が、新たな出来事によって意味を失ってしまう可能性も否定することができない。歴史のように学習した内容がどの世代においても共通するものでなく、時代に則した素養や知識が必要とされる。

これを踏まえた上で、金融リテラシーとは、「現代の金融問題に対して、柔軟に適応することのできる基礎基本の知識と活用能力」であると定義し、意向の話を進めていく。

2.3 金融教育を行う意義

金融リテラシーが現代において求められる理由として、以下の二つの理由を挙げることができる。

一点目は、近年の金融危機に端を発する背景の変化である。従来、日本においては公民科を中心とした経済教育の中に金融分野を内包し、バブル崩壊以降も、経済事象として金融問題について取り扱ってきた。しかし、近年では世界的な経済危機に陥ることが多く、国家単位での政策の検討がなされる中で、個人においても今まで以上に慎重な投資や生活設計の判断を強いられる状況にある。

金融教育の場として、かつては家庭での自然的な習得が行われていたが、現代においては金融トラブルも多様に変化していることから、学校での学習が必要不可欠である。記憶に新しい「年金資金消失問題」などから、自らの資産の管理・運用能力の必要性が求められていると見て取れる。

二点目として、活用力の強化である。2010 年度において PISA の学力調査では、基礎的能力において前回と比較して学力の向上がみられたが、活用力などは未だ課題が残っている。金融リテラシーとは、先に述べたように「適応」するための能力であり、

© 2012 CIEC

既存の知識を習得することに重きを置いたことからの転換をはかる意味でも再考する必要がある。

2.4　学校金融教育と社会金融教育

金融教育の内容が多岐にわたり、前述したように時間の流れに大きく影響を受ける理由から、学校教育において金融教育が完全に達成されてきたとはいいがたい。横山氏(2008)のアンケートでも金融教育の重要性・必要性を多くの教員が感じていながらも、時間的都合などから十分な取り組みは現在でも進んでいないように感じられる。

一方で、学校教育現場以外では、専門職大学院や金融機関などで金融教育の場が設けられている。また、日経新聞主催の「ストックリーグ」では、高校生や大学生の参加も多く、これらが社会金融教育として、金融リテラシーの獲得・向上の役割を担っている。

前者では、社会科の公民教育を中心とした現代経済やシステムから通じる基本的な知識の学習。後者では、投資などの実践的な取り組みの援助や金融についての応用的な能力獲得に寄与していると考える。

このような適材適所な金融リテラシーの形成環境を設けることは非常に有意義である。しかし、それと同時に金融リテラシーの格差を生じさせている一因であると予想される。

社会金融教育は、金融分野に興味のある子どもや学生を惹き付けるが、苦手意識を持っている子どもや金融リテラシーが不十分な生徒の参加を促すことはできていない。個人単位での金融リテラシーの獲得が必要死されている以上、応用・活用力形成を社会金融教育に一任することは望ましくない。

次章以降において、学校金融教育に焦点を絞り、必要な金融教育の目標や内容に言及していく。

3.　学校における金融教育について

3.1　学校における金融教育の取り組み

学校現場において、金融教育を担う教科として社会科（公民科）が中心として多種多様な取り組みがなされている。

前述した「日経ストックリーグ」への参加や職場体験での活動、バーチャル株式売買の導入など特色ある実践例が数多く紹介されている。教育現場が金融リテラシー育成のために試行錯誤していると同時に、どのような授業が効果的であるか、どのような内容を取り扱うべきかが判断できず、授業の組み立てに苦戦している様子もうかがえる。

経済水準の近しいイギリスやアメリカでは、NPOや国家機関が金融教育に対して取り組んでいるため、個人の教師が授業を行う際の内容や方法について参考にすることができる。日本では、近年先に挙げた「金融教育プログラム」などで、各年齢の内容などが提示されたが、具体的な授業を考案するための援助という面では、未だに後発的である。

3.2　学習指導要領との関連

2012 年度から中学校、2013 年度から高等学校にて新学習指導要領が順次施行されていく。アメリカには、学習指導要領と同じ位置づけのものがなく、日本においては、よい意味で金融教育の内容の範囲が限定的であり、難しい点として授業を作る上での自由度が低くなってしまうことが挙げられる。しかし、金融教育に関しては、一つの教科としてではなく、様々な教科が関係して教育が行われるクロスカリキュラムの性質を持っていることから、比較的高い自由度を持って授業内容を考えることができる。

現場の教員の立場では、具体的な提示がないために、取り組むことの重要性を理解している一方で、学習指導要領での教えるべき内容を超えて効果的な金融教育を提案することを困難に感じている。そこで、金融教育で取り扱うべき目標や内容を現状に則して考察していく必要があると考える。

3.3　学校教育に求められる分野と取り組み

現在の学校教育において、金融教育の大部分を担っている科目は公民科である。金銭教育など初等教育の段階から継続的に行われているものもあるが、高等学校の特に政治経済及び現代社会の経済分野において、経済教育をはじめとして多くの分野について触れることができている。しかし、2.1 で取り上げた金融教育の七つの区分のうち、「投資教育」と「経済学教育」の記述は他と比較し、少なく感じた。

投資教育については、金融トラブルの事例や金融の基本的な知識について触れているが、投資についてどのように関わっていくかといった活用や投資に関わる技能を育む内容が少ない。経済学教育は、経済教育との境目が難しいが、伝統的な需要供給曲線の分析などが主であり、近年の経済学的分析の主流を生かしてはいないように感じる。

よって、金融教育において学校現場で今後求められる事項は、投資教育と経済学教育の拡充であり、本研究では、特に重要視されている投資分野に範囲を絞って学校教育で求められる目的や内容を体系的にまとめていく。

4.　投資教育について

4.1　投資教育の目的

金融教育のうち「投資教育」の目的としては、金融リテラシーにおける投資に関わる基礎基本と活用能力の育成である。『金融教育プログラム』における「生活設計・家計管理に関する分野」内の「資金管理と意思決定」及び「貯蓄の意義と資産運用」に該当すると考えられる。

現状においては、金融トラブルなどの事例を確認することなどを通して、金融や投資に関わる基本的な知識の習得は達成されているように感じる。一方で、管理や意思決定の経験や実践が欠如していることから金融リテラシーで取り上げた「活用力」そして、流動的な要素に対応する「適応能力」の育成には繋がっていない。

以上のことから、投資教育では、金融教育のうち得た知識から活用する力を養っていくことも重要な目的

© 2012 CIEC

の一つであると考えられる。

4.2　投資教育の課題

投資教育において、体験的な学習は金融機関などが主催する金融教育にて行われてきた。学校で行う投資教育では、これらの機関で行われているように実践的・体験的な要素を取り入れることにおり、合理的な意思決定能力を育んでいく必要がある。

しかし、体験的な学習を行うにあたって一定の投資活動における知識・技能が必要となり、投資についての初心者の多い学校教育においてどのような教材設定が適切であるかを判断することが難しい。また、金融教育の中心的な経済概念である「リスク概念」の習得も必要不可欠である。これらの課題に対して、どのような内容を教えていくかを体系的にまとめる必要がある。

4.3　投資教育の内容

投資教育の課題から、学校投資教育において学習するべき内容として「リスク概念」と「合理的な意思決定の手段・方法」が挙げられる。しかし、リスクには様々な種類が存在し、意思決定を行うために背景となる知識の学習が必要になる。つまり、投資教育の内容は羅列的な構造でなく、知識を獲得し、知識をもとにした応用的な内容や技能習得を扱っていく必要がある。

体系的な内容を選定する上で、参考にすべき項目として、『金融教育プログラム』にて掲載されている「年齢層別の金融教育内容」の中に記されている中学生及び高校生での学習内容、特に「資産管理と意思決定」と「貯蓄の意義と資産運用」の内容を漏れなく扱う必要があると考えられる。

投資教育の課題で示したように、合理的意思決定能力の育成を達成するために、必要不可欠な学習内容が存在する。それは投資に関わる基本的な知識とともに金融分野の基礎的な経験であると横山氏(2008)が集計したアンケートは示唆している。金融に関わる話題に触れてこない子どもにとっては、経験の欠如が投資教育の内容の理解を妨げている可能性があるため、中学校段階での内容や具体的な投資の例や事象を取り扱い、「投資の意義」や「投資の方法」からアプローチする必要があると考えられる。

また、金融教育の他分野においても重要である銀行の機能から投資の実体的理解を促していくことも効果的であると考える。現実問題として投資行動を考えていく上で、金融教育全体のフレームワークを俯瞰した上で、重要な学習内容である銀行システムを取り扱うことは、金融教育内の相関的な効果も期待される。

そして、実際問題を取り扱う上で重要な「時間」「金利」「リスク」といった内容に言及していくことで、段階的な投資に関する知識の獲得が達成できると考える。

よって、学校現場での投資教育において求められる内容とその順序を以下に提案していく。

1．投資することの意義
2．資産管理と投資の方法
3．投資の対象とその機関
4．銀行システム
5．期間と金利の関係
6．リスク概念の理解
7．金融商品について
8．合理的な意思決定とその手法

4.4　投資教育の方法

学校において投資教育を実践するための準備として4.3の投資教育の内容において項目立てを行った。この内容を用いて、実際にどのような指導を行うべきか、具体例を提示した上で、内容に準拠した教育方法を取り上げていく。

「1．投資することの意義」においては、投資教育の内容は日常生活と密接に関係していることを理解した上で、今後の活動に取り組むガイダンス的機能を備えている範囲である。新聞やインターネットなどの情報から金融・投資に関わることを取り上げ、調べ学習をするなどの興味・関心を高める必要があり、学校現場特有の小集団内での教え合いなどが効果的であると考える。

「2．資産管理と投資の方法」及び「3．投資の対象とその機関」では、投資活動における模擬的体験を行うことを通して、金融に関わる基本的な語彙や言葉の意味を理解していく。その際の手段として、実際のデータを扱うことで体験的な学習を達成できるためゲームモデルを用いたコンピュータ活用が考えられる。

「4．銀行システム」では、高等学校公民科において、経済分野だけでなく、政治分野においても広く取り扱われるため、公民科の教科書と内容の接続や連動をはかった上で、取り扱う必要がある。

「5．期間と金利の関係」では、数値計算などが含まれるため、数学科の内容理解が必要になる。但し、コンピュータを活用することで複雑な計算による苦手意識や生徒にかかる負担を軽減することができるので、情報科と連携して、計算ソフトを利用することによってクロスカリキュラム的に内容を習熟することができる。

「6．リスク概念の理解」及び「7．金融商品について」は高等学校公民科の教科書においてほとんど記述がなされていない。しかし、インフレリスクや流動性リスクなどここまでの既習事項と密接に関連する部分が多い。そこで、以前に用いたゲームモデルなどで、複雑なデータ計算を行うことによって、体験的に理解していくことが望ましい。金融商品やリスク対応は極めて流動的なものであるため、主に態度や考え方を扱っていく。

これらを踏まえた上で「8．合理的な意思決定とその手法」において、社会金融教育と連携した実践的学習に望むことが考えられる。

以上から、講義形式でなく、自分で数字を扱う、意思決定を行う授業方法が効果的であると考えることから、一つの具体例として「2．資産管理と投資の方法」での内容と方法を、ゲーム論を用いて提案していく。

5.　ゲーム論を用いた教材開発

5.1　投資教育の特性

投資教育は、二つの特性を持っている。

© 2012 CIEC

一つ目は、投資活動そのもの若しくは疑似体験することで既存の知識の活用や応用力を育成することができる。

二つ目は、データを扱うことや計算を行い、リスクを回避することや最適な戦略を決定するため、金融リテラシーのうち計算能力も問われることとなる。

以上の特性から、合理的な意思決定のツールとして「ゲーム理論」を活用し、計算能力の援助としてこんピュタを用いることで、投資教育を円滑に実践できると仮説を設定し、教材を開発していく。

5.2 ゲームの概要と期待される効果

ゲーム理論とは、利益を最大化するように行動した時の最適戦略などを知るなど、合理的な意思決定を行うツールとして経済学をはじめとした諸学問に用いられている。投資活動においても、単純な投資戦略の決定には活用することができる。

今回の教材開発では投資教育の内容のうち、投資と貯蓄の合理的選択であり、ゲームのモデルとしては、プレイヤーを「資金の投下」と「景気」に設定し、景気によって利益がかわる「貯蓄」と「投資」の選択肢のうちどちらを選ぶことが利益を最大化できるか考えて投資を行うこととなる。

ここから期待される効果として、自らの資産を増やすための意思決定を行う作業を取り入れることで、金融リテラシーの効果的な育成につながること。また、貯蓄と投資の二項対立の分析というきわめて単純なモデルを用いているが、データを柔軟に変化させることができるため、実際の投資状況が持つ流動的な状態を表すことできる点から、活用力を高めることができると考える。

加えて、ゲーム理論自体を教える学習やゲーム理論を活用した授業が数学科や情報科において実践されており、ゲーム論を用いることで、推論することで短絡的な決定を防ぐ効果が上がっていることから、意思決定能力の向上に強く関連しているといえる。

次節においては、内容の「２．資産管理と投資の方法」における実際のデータを用いた分析を想定し、最適な投資配分についてコンピュータを用いて計算、グラフ化した例を提示している。

5.3 「投資」と「預金」の合理的選択モデル

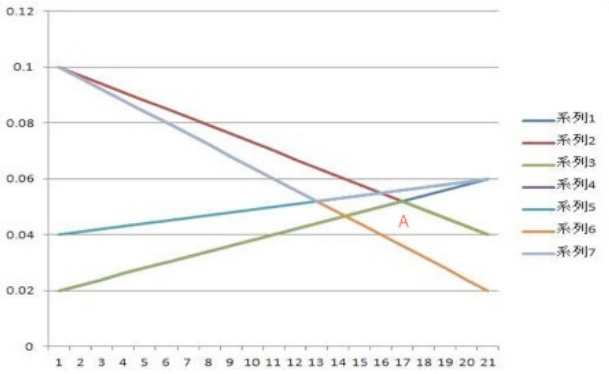
資金の投下をプレイヤーA、景気の動向をプレイヤーB として、好況下と不況下双方の状態が存在するとき、どちらに、どれくらい投資することが合理的かを判断するプログラムである。（以下図１）

図１

		a11a	a12a	a21a	a22a			
		0.06	0.04	0.02	0.1			
	A	x1	const		B	y1	const	
	E(x,1)=	0.04	0.02		E(1,y)=	0.02	0.04	
	E(x,2)=	−0.06	0.1		E(2,y)=	−0.08	0.1	
			max				min	
x1 or y1	E(x,1)	E(x,2)	min	0.052	E(1,y)	E(2,y)	max	0.052
0	0.02	0.1	0.02		0.04	0.1	0.1	
0.05	0.022	0.097	0.022		0.041	0.096	0.096	
0.1	0.024	0.094	0.024		0.042	0.092	0.092	
0.15	0.026	0.091	0.026		0.043	0.088	0.088	
0.2	0.028	0.088	0.028		0.044	0.084	0.084	
0.25	0.03	0.085	0.03		0.045	0.08	0.08	
0.3	0.032	0.082	0.032		0.046	0.076	0.076	
0.35	0.034	0.079	0.034		0.047	0.072	0.072	
0.4	0.036	0.076	0.036		0.048	0.068	0.068	
0.45	0.038	0.073	0.038		0.049	0.064	0.064	
0.5	0.04	0.07	0.04		0.05	0.06	0.06	
0.55	0.042	0.067	0.042		0.051	0.056	0.056	
0.6	0.044	0.064	0.044		0.052	0.052	0.052	
0.65	0.046	0.061	0.046		0.053	0.048	0.053	
0.7	0.048	0.058	0.048		0.054	0.044	0.054	
0.75	0.05	0.055	0.05		0.055	0.04	0.055	
0.8	0.052	0.052	0.052		0.056	0.036	0.056	
0.85	0.054	0.049	0.049		0.057	0.032	0.057	
0.9	0.056	0.046	0.046		0.058	0.028	0.058	
0.95	0.058	0.043	0.043		0.059	0.024	0.059	
1	0.06	0.04	0.04		0.06	0.02	0.06	

図１での計算結果をグラフ化、プレイヤーA の最適混合戦略は交点 A となり、投資と預金の振り分け率を確認することができる。（以下図２）

図２



6. おわりに

金融教育を行っていく上で、様々なツールや授業法などが提案されている中で、積極的な実践が行われているとはいいがたい。その原因として、全体のフレームワーク、学習内容が現場の教員に浸透していないことが挙げられている。金融教育、特に投資教育などが中等教育内に求められている時代背景を考慮しつつ、現場が積極的に指導に向かうことができるように、体系的な内容の具体化、それをどのように扱っていくかといった研究を今後も進めていく。

参考文献

(1) 横山正 : “我が国における新しい金融教育フレームワークの提案 −実現可能なパーソナル・ファイナンス教育の策定を中心に−” 東京学芸大学大学院教育学研究科修士論文 (2008)
(2) 中川剛, 新藤茂 : “ゲーム理論の情報教育的意義” 東京学芸大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 第 27 集 pp. 83-93, (2003)
(3) 難波悟志, 石渡哲哉 : “ゲーム理論を取り入れた高校生用教材の実践” , 岐阜数学教育研究, pp115-122 (2004)
(4) 農林中金総合研究所 : “金融教育の現状と課題” ,農林金融, pp39-47 (2006)
(5) 村上 恵子 : “日本の資産管理教育の現状とその教育効果”, 広島県立大学論, 83-109 , (2003)
(6) 楠元町子: “日本の金融教育とその課題” , 現代社会研究科研究報告, pp143-156, (2006)
(7) 小池拓自 : “金融経済教育” 総合調査「青少年をめぐる諸問題」, pp. 79-90, (2009)
(8) 中野明 : “Excel で学ぶゲーム理論” , オーム社, (2010)
(9) G・シェイファー : “ゲームとしての確率とファイナンス” , 岩波書店, (2006)
(10) 梅原嘉介 : “パソコンでゲームの理論” ,日本評論社, (1997)
(11) 大村平 : “戦略ゲームの話” ,日科技連, (1990)

© 2012 CIEC

The Effect of Blended Learning in EFL

Hiroyuki Obari
Email: obari119@gmail.com

Aoyama Gakuin University, College of Economics

◎Key Words Social Media, Digital storytelling, Blogging, Mobile technologies.

1. Introduction

The main focus of this paper is to report on the use of social media to make CALL classes more dynamic for learners. The presenter touches upon on empirical studies that take advantage of the cyber community where 1) LMS, 2) Blogs, 3) Digital Storytelling, and 4) Mobile Computing are all used to teach language and communication. The goal of the study is to examine the effectiveness of blended learning in improving English language proficiency, including presentation skills with blogs and PowerPoint slides.

2. Blended & Social Learning

Blended learning (BL) can increase the options for greater quality and quantity of interaction in a learning environment. Mobile devices and social media are a key for next generation of educational instruction. By accessing digital contents or through connecting with other people through the internet, users can acquire deep knowledge about various subjects. Social learning, a new style of learning based on social media, is expected to be the next big wave to hit the Internet.

There are several advantages about blended learning.

(1) Blended learning (BL) prevents learner isolation and reduces the number of dropouts.
(2) Stanford University has reported success in raising students' self-pace course completion rate from a little over 50% to 94% by incorporating the elements of BL through the scheduling of live events, facilitating interaction between instructors and peers, and providing mentoring experiences (Singh & Reed, 2001) [1].
(3) A blended learning best practice survey conducted by the eLearning Guild (2003) revealed that 73.6% of respondents reported BL to be more effective than non-blended approaches (as quoted in Wilson & Smilanich, 2005, p.15)[2].

The social learning platform "iUniv" has created a worldwide learning community by connecting learners and allowing them to share their insights on OCW contents. OCW can be a source of fuel for social learning. Social learning is also a learning style that connects learners with other learners (e.g., through social media and mobile devices such as smartphone and tablet PCs).

According to social constructionism, people create new knowledge and learn most effectively through social interaction and exchanging information for the benefit of others [3] [4]. Constructionism holds that learning can happen most effectively when people are also active in making tangible objects in the real world. In this sense, constructionism is connected with experiential learning and builds upon the ideas of Jean Piaget [5].

3. Digital Storytelling and Blog Activities

From April 2011 to January 2012, approximately 60 undergraduate students (all native speakers of Japanese) at Aoyama Gakuin University have been engaged in social learning activities utilizing lectures on YouTube. Each class met once per week for 90 minutes in a CALL laboratory. During the course of the 15-week semester, the students were assigned to watch at least six lectures from iUniv. After watching the lectures, the students were divided into small groups and asked to select the most interesting lecture they listened to, and then to summarize its contents and create a presentation using PowerPoint based on their summaries. Additionally, the students were required to create digital storytelling recordings of their summaries for the purpose of developing their speaking and pronunciation skills.

The following research questions in this study:

(1) Is social learning beneficial to learning English?
(2) Do digital storytelling and blog activities help students to effectively learn English?

3.1 Digital storytelling activities

Digital storytelling includes the process of story creation with the impact of pictures and sounds, and can be transferable, storable, and accessible in order to create communities where people can share goals, experiences, and teach each other what they have learned. Students can reflect upon what they have learned and create a social network of shared experience using blogs. Software and devices that can be employed are extensive and include iMovie, Movie Maker, PowerPoint, Photo shop, iPhoto, Mobile phones, iPods, iPads, digital cameras, and so on.

The process of making a digital story helps students by promoting better linguistic and paralinguistic skills, and it enhances their vocabulary while improving

© 2012 CIEC

writing, reading, and speaking efficiency. Rhetorical skills also can be improved by concentrating on the writing process with a sense of the audience and by focusing on the elements of effective discourse. Digital Storytelling can transform students' writings into a visual masterpiece that is filled with voice and emotion, as well as enhance critical thinking skills. The iPads can take digital storytelling to a new level by making the process easier and even more engaging for students of all grade levels as well as for their teachers.

3.2 Blog activities

During the second semester, the same group of students worked on creating blogs by using the following seven-step procedures to help in developing their language skills. There are 15 weeks for the second semester, and each class meets once per week for 90 minutes. Students spend approximately 30 minutes of the classroom meeting to prepare for their blog presentation, as well as extra time outside of the classroom. In total, it took the students about eight weeks to prepare their blog presentations before presenting them in front of the class. In creating their blogs, the students used the following seven-step procedure to help in developing their language skills.

(1) Work together in groups of 5 or 6 students to learn how to create make blogs (Week 1).

(2) Meet in their groups to thoroughly discuss the topic of their blogs (Week 2).

(3) Start creating blogs with web 2.0 tool (Weeks 3 through 8).

(4) Group blog presentations are delivered in front of classroom to their classmates.

(5) All the students assessed the presentation and blogs using an evaluation sheet.

(6) The evaluation sheet was uploaded on the bulletin board of the LMS, and it enabled the students to reflect upon what they presented.

(7) Students could share their blogs on the web and assess their presentations for reflective learning.

4. Assessment and Questionnaires

The CASEC test consists of four sections (Section 1: Knowledge of vocabulary, Section 2: Knowledge of phrasal expressions and usage, Section 3: Listening ability — understanding of main ideas, and Section 4: Listening ability —understanding of main ideas). CASEC is based upon item response theory, with more than 4,500 questions contained in the item bank.

Our results revealed that the average CASEC scores improved significantly from 533 (SD=94) in April 2011 to 588 (SD=84) in January 2012 (see Figure 6). The results of 60 first-year students were analyzed using a t-test, which indicated that the differences between the pre- and post-test CASEC scores were statistically significant at a 1% level. The differences in scores indicate that the utilization of a learning environment integrating m-learning and e-learning helped students to improve their overall English proficiency.

Furthermore, the data between pre-test and post-test scores indicated that the number of students who obtained more than 600 points (full mark:1000) tremendously increased from 10 to 32 out of a total of 60 students (Figure 7). About half of the students were highly motivated to study and finally improved the average scores of CASEC from April 2011 to January 2012.

Due to space limitations we present a sampling of the survey results. The first question dealt with the students' opinion regarding how useful they thought the digital storytelling was in learning English. 80% of the respondents said that digital storytelling was "useful" in learning English, with over 20% stating that it was not very useful at all.

The second question of the survey asked whether the students thought the blog-making activities and presentations with blogs were useful in learning English. 85% of students responded that they were "Useful" and 15 % responded "Neutral". However, it is clear from the overall results of the survey that many of the students felt the digital storytelling and blog activities were beneficial in learning English.

5. Conclusion

As the CASEC data and survey results have indicated, our research showed that blended learning with mobile technologies can be effectively integrated in language learning and can play a significant role in meeting students' needs. The blended learning seemed to have had a positive effect on improving the Japanese students' English language proficiency, including their presentation skills using blogs and PowerPoint slides.

Observing the students' activities revealed that they were excited by using a variety of IT tools, which enabled them to view the worldwide lectures from iUniv and to access a variety of learning materials from their mobile devices, allowing them to study anywhere, anytime.

REFERENCES

[1] Singh, H. & Reed, C. (2001). *A white paper: achieving success with blended learning.* Centra Software.

[2] Wilson, D. & Smilanich, E. (2005). *The other blended learning*, San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.

[3] Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. General Learning Press.

[4] Burr, V. (1995). *An Introduction to Social Constructionism*. London: Rutledge.

[5] Burr, V. (2003). *Social Constructionism*. 2nd ed. London: Routledge.

© 2012 CIEC

新しい時代の ICT 利用学習環境を検証
- 提示用モニタの功罪 -

神農 剛造*1・矢島 彰*2
Email: d12m01@oiu.jp

*1：大阪国際大学大学院 経営情報学研究科 経営情報学専攻 博士課程
*2：大阪国際大学 現代社会学部 情報デザイン学科

◎Key Words ICT 利用学習環境，提示用モニタ，PC 教室利用促進

1. はじめに

一般授業でも PC 教室の利用を希望するケースがある。Web 検索や各種ソフトウェアを利用し，最新の情報収集や情報処理が容易に行える事が要因である。最近では，学生用 PC 間に提示用モニタが導入されている PC 教室をよく見かける。教員にとって，提示用モニタは資料提示や，作業内容を効率的に伝達する事が容易に行えるようになり，需要が高い。提示用モニタの利便性が高いのは確かだが，ICT 利用学習環境として提示用モニタの利用はどのような授業，教員でも効果的なのだろうか。

筆者が昨年度行ったアンケート調査(1)の結果では，「学生時代，授業中に教員の提示用モニタを見ながら，何も考えず操作を真似するだけが多かった」と回答した社会人が 19 名中 16 名存在した。社会人回答者のほとんどが情報教育の中で行われたコンピュータの利用を真似するだけで終えている。さらに，情報教育を受けてきたはずのアンケート回答者の 20 名中 11 名が「学生時代，しっかり習得しておくべきだったと感じる」と回答した。「ビジネスソフトについて，教わった内容以上のさらに実務的な部分までの知識が社会人では必要と感じる」と回答した者も 20 人中 7 人存在した。この事から，能力が定着していない社会人が存在している一つの原因として，提示用モニタを真似していた事が考えられる。

これらを検証するため「提示用モニタをあえて利用しなかった授業」などを行い，学生の能力の定着度などを比較する。導入コストと教育的利用価値を意識しながら，提示用モニタの存在価値を考察し，提示用モニタを用いた授業で情報を専門としない教員も含め，教員が提示用モニタを利用時に注意すべき問題点を提案する。

2. 提示用モニタ

2.1 導入コスト

提示用モニタとは，教員用 PC のモニタの状況をそのまま映し出すための学生用 PC 間に設置されているモニタの事である。学生機 2 台につき 1 台の提示用モニタを設置する事一般的である。提示用モニタには教員用 PC 以外にも持ち込み PC，書画カメラ，DVD プレーヤーなどが接続されている事も多い。さらに授業支援ソフトウェアが導入されている事も多い。今回はあくまでも操作手順を示すためのツールとしての提示用モニタという位置付けで検証していく。

導入コストとしては，単純に試算するだけでも 40 人規模の教室で最低でも 50 万円は必要であろう。

本学の情報システム管理者によると授業支援ソフトウェアの導入や施工費なども含めると PC 導入に匹敵する金額になるという。

2.2 導入のメリット

提示用モニタを導入する事でのメリットは次の事があげられる。教員の操作画面を一部始終伝える事ができ，学生は戸惑う事なく教員と同じ操作ができる。その場の状況に合わせて学生に伝える内容が調整，変更する事ができる。限られた時間の中でより一定の作業を学生間に差が生まれる事なく，誘導しやすくなり，学生にとっても，同じ状況を確認共有できる事によって安心感や，達成感を持たせる事ができる。提示用モニタは教員にとって非常に利便性の高いツールである。

2.3 提示用モニタの問題点

しかし，情報教育を受けてきた社会人に対する昨年度行ったアンケート調査からは，提示用モニタを見て真似するために，能力が定着していないという事が想像でき，導入のメリットとの矛盾を感じる。実際は導入コストに対して教育的効果が伴っていないのではないだろうか。この事から次のような仮説を立てた。授業中提示用モニタを見て作業する事は，真似をしているだけに過ぎず，学生は受動的になっている。そのために記憶に残らず，能力が定着しない。

2.4 他教科との違い

「真似をするだけ」と考えれば，一定時間内にほぼ全員の学生が作業や課題をこなす事が可能となる。体育のように真似する事自体が高度な技術を要する内容であれば，真似できる事に価値があり，真似できる事そのものが目標である。1 度習得すればその後も再現可能となる。しかし PC 操作の場合，マウスやキーボードの操作は高度な技術を要さず，真似できる事自体は単純な作業であり，本来の目標ではない。なぜその操作が必要なのか，どういった手順が必要なのかを考え，処理していく事が重要である。

数学のように，解説と練習問題を繰り返す内容であれば，学生に考えさせる反復練習を行う中で能力を習得していく。情報での提示用モニタを用いて解説する事は，答えとなる手順を伝達するので，学生に考えさせる時間を与えず，練習にはならない。数学では同じ

© 2012 CIEC

問題でも数字を変える事で，全く違う答えを導きだすために考えさせる事ができるが，情報の場合 1 パターンになりがちである。さらに次々と新しい機能を順番に紹介していくだけの練習に陥りやすい。考えさせる練習問題を用意する事が必要である。

提示用モニタを用いて解説しているときは，教員も作業している事が多く，学生に目を向けにくい。学生の中には，問題を解かずに教員が提示用モニタを用いて解説するのを待つ学生がいても教員は提示用モニタを見ながら説明している最中は学生に目を向ける事が。また友達に質問する，さらに友達に操作を依頼しやってもらうという事が教員の気づかないところで成り立ってしまう事もある。

3. 授業での実践

3.1 実践概要

提示用モニタ利用の有無で能力の定着に差が出るのかを調査する為に，筆者が担当している大阪国際大学でのコンピュータグラフィックス入門という講義で提,示用モニタを使って操作説明する授業と，提示用モニタで説明する内容を資料にして，学生に配布する授業を行った。この講義では，画像処理の基礎知識の習得から 3DCG 作成ソフト SHADE を用いて 3DCG が描けるようになる事を目標としている，通年の講義である。情報デザイン学科 1，2 年次生を中心に 2 クラス合計約 100 名が受講している。

3.2 調査内容

2012 年 5 月，第 5 回目から 7 回目の講義で練習問題を行った。両クラスの学生に「学生間でどの程度 3DCG 作成力に差があるのかを把握するため，いくつか練習問題を行う」と伝えた。「時間内にどこまで作成できるのかを確認したいので，時間がきたらその時点の作成データを保存して提出する。成績には反映しないので，完成していなくても問題ない。友達に相談する，操作してもらう事の内容に，自力で行う事」を確認した。

第 5 回目の講義では，まず 2 クラスのレベルに差がない事を確認するために，簡単な立体図形作成を行った。提示用モニタを用い円柱の作成手順を学生に示しながら学生は各自作成した。制限時間内に提出できた学生のデータを回収し，教員が指示した作業ができているか確認したところ両クラスともほとんどの学生が作成できていた。(図 1)

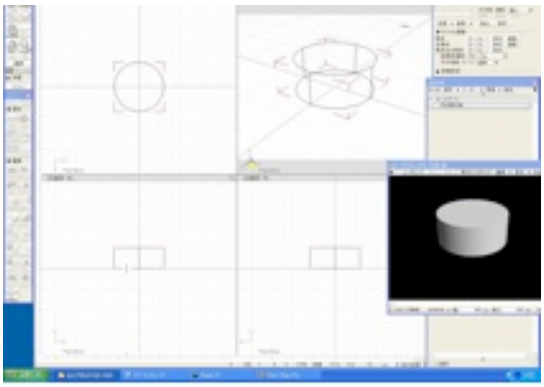


図 1.円柱の完成例

その後，確認としてもう一度円柱の作成手順を教員が解説し，完成できなかった学生も振り返り，理解させた。実践結果は表 1，表 2 に示す。

表1.C1 クラスの実践結果

	直方体練習	円柱練習	円錐練習	円錐復習	円錐応用	壁と球練習	壁と球応用
授業数	5 回目			6 回目			7 回目
モニタ	○	○	×	×	×	○	×
資料	×	×	○	×	×	×	×
出席	38	38	38	35	35	35	40
提出	95%	92%	92%	103%	100%	100%	93%
OK	89%	92%	79%	86%	71%	91%	58%
NG	5%	0%	13%	17%	29%	9%	35%

表 2.C2 クラスの実践結果

	直方体練習	円柱練習	円錐練習	円錐復習	円錐応用	壁と球練習	壁と球応用
授業数	5 回目			6 回目			7 回目
モニタ	○	○	○	×	×	×	×
資料	×	×	×	×	×	○	×
出席	50	50	50	50	50	50	45
提出	62%	92%	78%	80%	88%	84%	91%
OK	62%	88%	76%	62%	52%	52%	49%
NG	0%	4%	2%	18%	36%	32%	40%

次に円錐の作成手順を学生に示しながら，学生は各自作成した。C1 クラスには作成画面をスクリーンキャプチャし要点を記載した資料(Web ページ形式)を配布した。(図 2)

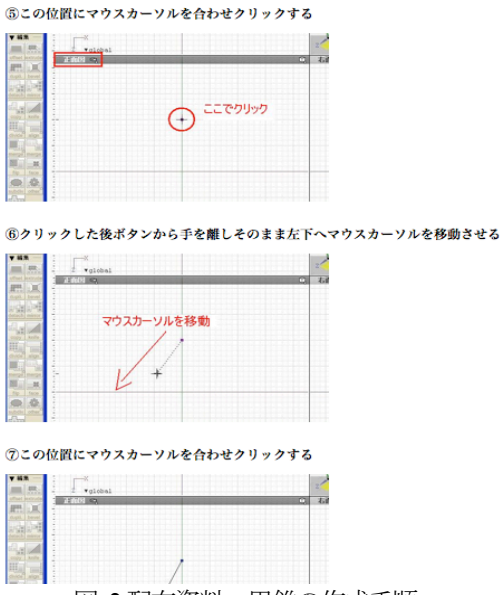


図 2.配布資料　円錐の作成手順

© 2012 CIEC

各自で資料を閲覧しながら円錐を作成した。C2 クラスには円柱の作成の時と同様に，教員が提示用モニタで作成手順を学生に示した。各自提示用モニタを確認しながら円錐を作成した。毎回，両クラスとも５分という時間を設け，提出させた。結果を見ると，指示通り作成できている学生が多くいたが，円柱に比べると難易度が増したためか，作成できていない学生や，未提出の学生が増えた。授業終了後自主的な復習で配布資料の閲覧をさけるために Web ページは削除した。

第 6 回目の講義では，前回作成した円錐を円錐復習としてもう一度作成させ，前回学んだ能力が定着しているかを確認した。(図 3，図 4)

学生に前回の円錐を５分程度で作成し，提出する事を伝え，作成に取りかからせた。その間教員は，提示用モニタを停止させ，特に解説もしなかった。結果を見ると両クラス間でほぼ差はなかった。

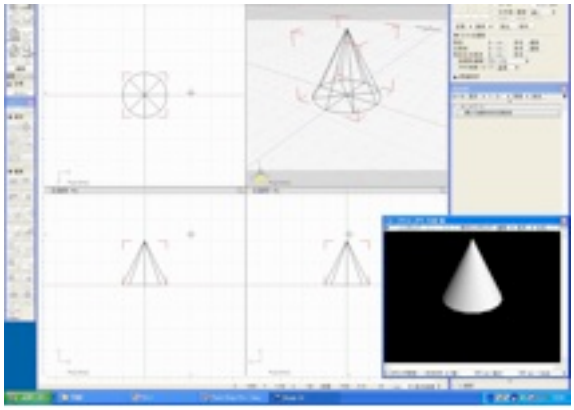


図 3.C1 クラス　円錐復習 OK 例

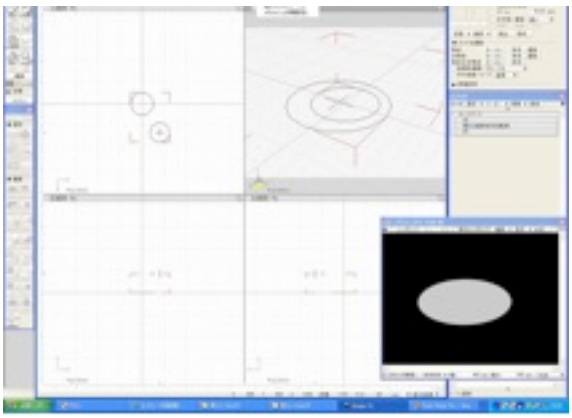


図 4.C2 クラス　円錐復習 NG 例

次に応用として正面を向いていて突き刺さってくる円錐を作成して提出させるようにした。

学生への指示として完成例のレンダリング結果のみを提示した。(図 5)

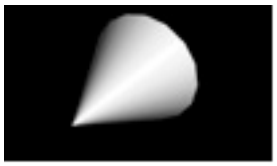


図 5.円錐応用　完成例

結果を見ると提示用モニタを用いて作成手順を示した C2 クラスより，資料を配布して作成手順を示した C1 クラスの方が指示通り作成できていた学生が 2 割増加した。(図 6，図 7)

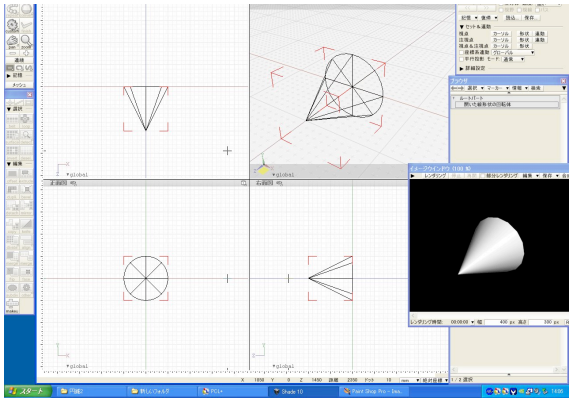


図 6.C1 クラス　円錐応用 OK 例

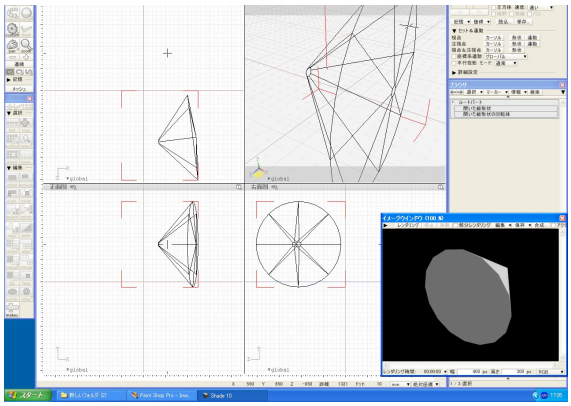


図 7.C2 クラス　円錐応用 NG 例

提示用モニタで作成手順を示すクラスと資料を配布するクラスを入れ替えて，C1 クラスには教員が提示用モニタで作成手順を学生に示した。C2 クラスには資料（Web ページ形式）を配布し作成手順を示した。(図 8)

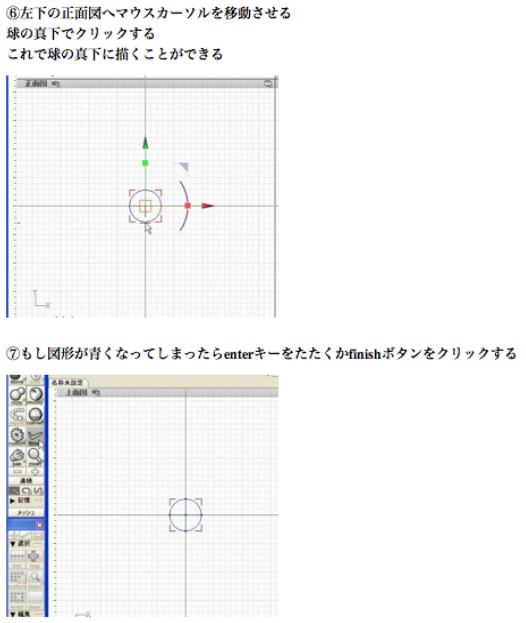


図 8.配布資料　壁と球の作成手順

© 2012 CIEC

難易度を上げ，2 つの立体を組み合わせた練習問題を説明した。(図 9)

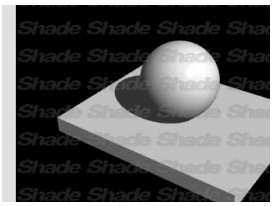


図 9.壁と球練習　完成例

両クラスとも練習として壁と球を作成した。結果を見ると資料を配布して作成手順を示した C2 クラスより，提示用モニタを用いて作成手順を示した C1 クラスの方が指示通り作成できていた。提示用モニタを用いた方が難易度の高い作業でも，その場でほぼ全員が一定の作業を完了させる事が可能のようだ。

第 7 回目の講義では前回の最後に作成した壁と球の応用問題として，3 つの立体を組み合わせた壁と球を学生に作成させた。時間内に提出されたデータを確認すると，難易度が増したためか，両クラスとも指示通り作成できた学生が 6 割に満たなかった。(図 10，図 11) 図形と図形の 3 次元空間位置関係を正しく理解できていなかったためと考えられる。位置関係を正しく理解するためには繰り返し練習し，慣れる事が必要で，現段階では難易度の高い練習問題だと教員も想定していた。

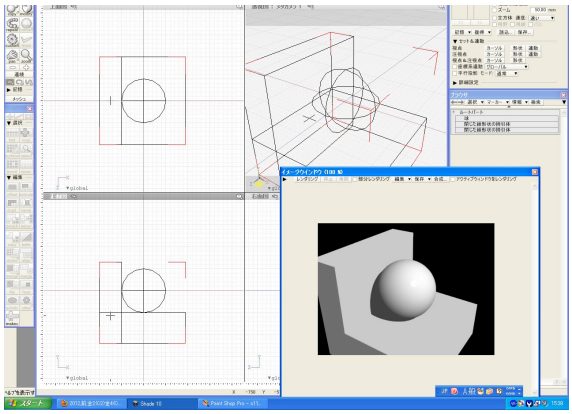


図 10.C1 クラス　壁と球応用 OK 例

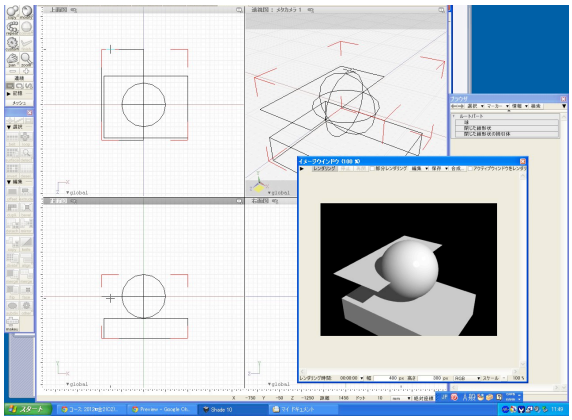


図 11.C1 クラス　壁と球応用 NG 例

ここで注目しておきたい点は，提示用モニタを用いた C1 クラスの前回の練習問題は 9 割の学生が完成できたのに対し，次回応用問題を行うと，6 割の学生しか完成できなかった点である。C2 クラスは元々の完成した人数は少ない物の次回も同程度の人数が完成させている。ここでも円錐復習の時と同様に資料を見て学んだクラスの方が，時間の経過した後の能力の定着度が高いという結果が読み取れた。

4.　おわりに

今回の調査では，提示用モニタを用いた学生への PC 操作手順の伝達方法よりも操作手順を記した資料を配布する伝達方法の方が，能力の定着率が高い結果となった。提示用モニタを見て教員の操作を真似して同じように操作する事で，戸惑う事なく作業する事が可能となるが，真似をするという単純作業では記憶に残りにくい。さらに一部始終情報が一方的に与えられる事によって学生は受動的になってしまいがちである。配布資料を用いる事は授業中，わからない事があった場合，自ら資料を読みにいくという能動的な行動を起こす事になる。尚かつ提示用モニタと自身の PC モニタを見比べるよりも，情報が限られているために頭の中で予測や想像を行いながら欠落した部分の情報を自身の力で補いながら操作をする事になるのではないだろうか。提示用モニタは学生にとってアクティブラーニングと逆の効果を見いだしている。提示用モニタの導入によって，よどみなく授業が進み，その場では学生にとって戸惑う事なく，達成感を味わえる事が可能となった。限られた時間の中でより多く体験できる事は教育的効果があるといえる。その反面，親切に情報を与え過ぎる事は，学生自身に考えさせる機会を奪っている。導入コストをかけて得られたのは，教員が多くの情報を簡単にその場で伝達できる利便性であり，能力が定着できないのであれば，提示用モニタの教育的価値は薄まってしまう。提示用モニタはその場限りの視覚的情報なので，学生が復習しようと思っても操作手順をノートに書き留めておくなど，学生が能動的に行動しないと手元には何も残らない。

情報教育を主として授業を行う教員であっても，この問題点を意識する事は重要であり，他教科の教員にとっては，普段利用しない ICT 利用学習環境であるために，提示用モニタの利便性だけが意識されがちである。通常の環境よりも学生に考えさせる機会を損なわない工夫しなければならない。提示用モニタはその場限りの情報提供をするツールという事を意識する必要があると筆者は提案する。

参考文献

(1)　神農剛造，矢島彰，”情報教育における「2006 年問題」その後”，PC カンファレンス，2011 年 8 月

© 2012 CIEC

データマイニングを用いた情報検索手法の研究

井原雄人*1・永田勝也 1
Email: ihara@akane.waseda.jp

*1: 早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科

◎Key Words 情報検索，データマイニング

1. はじめに

インターネット上で扱われる情報量は急速に増大しており、日本国内のインターネット上を流通するトラフィック量を国内の主要 ISP6 社の値から推計すると、2008 年には 1373bps であったものが、2011 年には 2365Gbps にまで増加していることがわかる。2009 年に一時減少傾向が見られたが、これは動画などの大容量データの送信に当たり従来は P2P が主流であったのに対して、配信サーバを中核とした形式に変容したためである。また、近年のクラウドコンピューティングによる XaaS の普及より今後も増大し続けるものと予想される。

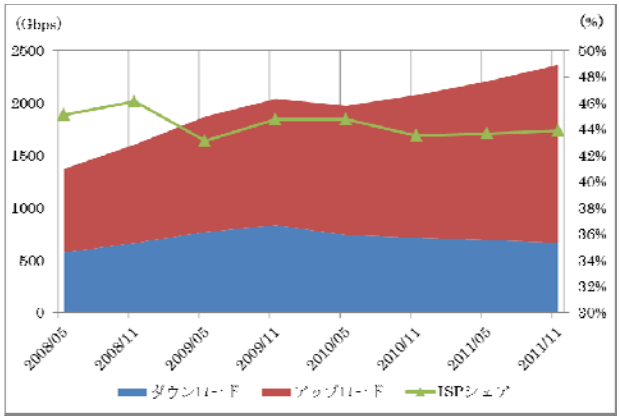


図1 インターネットトラフィックの現状

大学教育において、論文や講義内でのレポートを作成するにあたり、関連情報をインターネットを用いて検索をすることは当たり前として行われているが、情報量の増大により、有意な情報にたどりつくまで時間がかかる現象を発生させている。

そこで本研究では、ベイズ定理を用いた関連語のフィルタリング、検索に用いられているキーワードの絞り込みを行うと、ランダムサーチによる検索アルゴリズムの効率化を組み合わせることで、教育に必要な情報に効率的にたどり着くことのできる情報検索手法を提案する。

2. 情報検索の現状

2.1 検索キーワード数

膨大なインターネット上の情報に対して、ユーザーは自らに必要な情報を探すために、Google や Yahoo といった検索ポータルサイトを利用することが多い。一般的に検索ポータルサイトを利用した検索は、検索ウィンドに対してキーワードを入力することによって行われ、AND 検索や OR 検索などの機能が実装されている。

図 2 及び 3 に示すのは、google.co.jp において、検索において使用された word 数を示したものである。

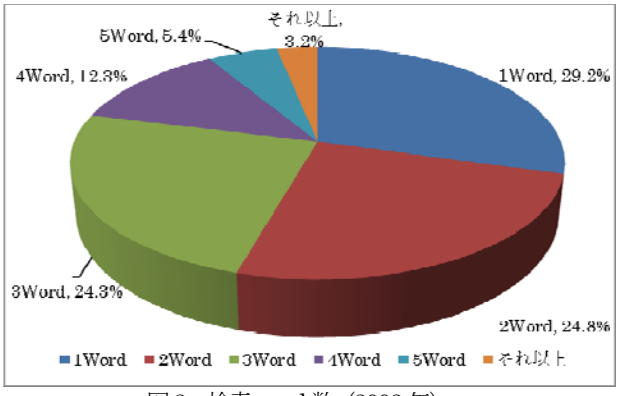


図2 検索 word 数（2003 年）

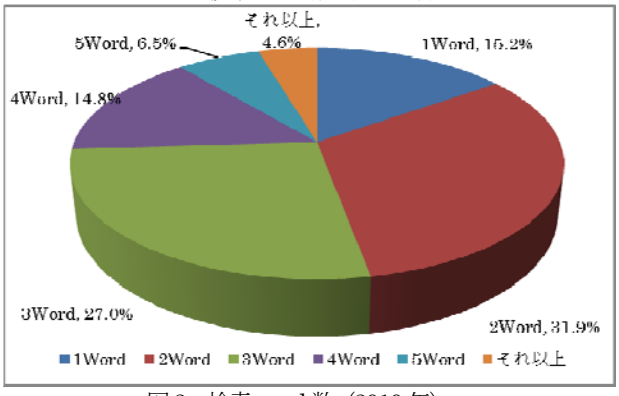


図3 検索 word 数（2010 年）

2003 年と 2010 年を比較した場合、平均 word 数においても 2.47word から 2.79word に増加しており、特に 1word で検索されたものが 2003 年において、3 割を占めていたものが 2010 年では半減している。

この結果からも検索ポータルサイトを利用した検索を行う上で、インターネット上の情報量が増大するにつれ、有意な情報にたどり着くためには、複数のキーワードを用いて検索を行うことが必要不可欠となってきているといえる。

2.2 検索クエリ数

次に、上記の検索 word 数を踏まえた検索クエリ数について示す。実際に検索を行う際のユーザーの行動をして、有意な情報を得るためにまず、少ない word 数で検索を行い、網羅的に得られた情報に対して、検索 word を加えることで情報絞り込みを行っていくこととなる。

© 2012 CIEC

つまり 1 回の検索行動において、最終的な優位な情報にたどり着くために複数回の検索が行なわれていることになる。

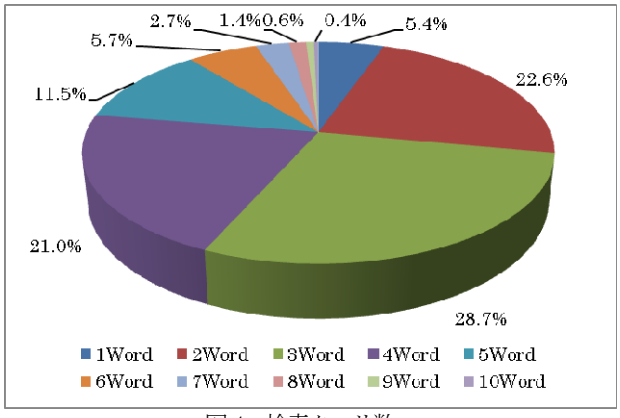


図 4　検索クエリ数

これを踏まえて、2010 年に実際に必要な検索クエリ数の割合を示したものが図 4 である。単純な検索 word 数の増大を示した図 2 及び 3 に比べて、さらに少ない word 数の検索が占める割合が少なくなり、多数の word による検索が重要となってきていることが分かる。

3.　ベイズ定理によるフィルタリング

3.1　キーワードの自動抽出回数

検索にかかる word 数を増加による利便性の低下に対応するための機能として、最初に入力されたキーワードに対して、自動で関連のキーワードを付加するシステムの開発が進められている。しかし、前述の google などでの自動抽出は、ユーザーの検索履歴になど依存して関連度の重み付を行っているため、過去に検索を行ったことのあるカテゴリの検索においては効果が大きいが、新たなカテゴリにおいて検索を行った場合には誤った結果をなることが多い。そこで本研究では、ユーザーの検索履歴に依存せず、データマイニングにより検索対象文章内の単語同士の関連度を用いて判定することとした。

有意な情報にたどり着くまでに必要な関連語の word 数を前述の検索クエリ数の割合より定める。図5は2010 年に google.co.jp 上で「環境」をキーワードとして検索をした 22,940,000 回に対して、検索クエリ数を当てはめたものである。

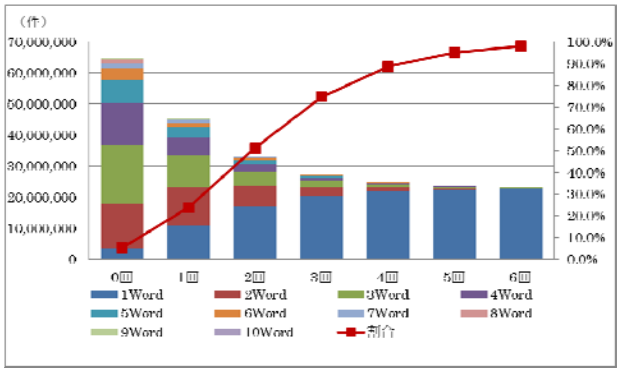


図 5　自動抽出回数と検索クエリ数

自動抽出を行わない場合の検索クエリ数は、64,782,560 回であるのに対し、自動抽出を 6 回まで行うことで 23,215,280 回まで削減され、検索総数の 98%を占めることが出来るようになるために、関連度の自動抽出は 6 回が適当であることが分かった。

3.2　ベイズ定理による判定

抽出された関連語の正誤判定においては、ベイズ定理を利用した重み付けと尤度関数を用いた補正を行う。ベイズ定理とはメールソフトにおける spam メールの判定にも使われている方法であり、情報検索における正誤の判定においては有効性の高い方法である。

また、一度検索を行ったものに対して実際にユーザーが想定した検索結果と異なっていた場合、単純な確率密度による判定を行うだけでなく、前述の事前確率に尤度によるもっともらしさを加えることで判定することができるために、検索のたびに検索精度の向上に繋がると考えられる。

実際に前述の「環境」をキーワードとして検索を行った場合を当てはめると、

$$p(w_i|C) \quad \cdots \text{式①}$$

検索対象となる文書内の C という文節に対して文書内の w 番目に単語 i(今回の場合であれば「環境」)が存在すると式①により仮定する。

$$p(D|C) = \prod_i p(w_i|C) \quad \cdots \text{式②}$$

次に、i 対する関連語が C に依存しない、新たな文節 D に存在する可能性は式②で示すことができ、

$$\ln \frac{p(S|D)}{p(\neg S|D)} = \ln \frac{p(S)}{p(\neg S)} + \sum_i \ln \frac{p(w_i|S)}{p(w_i|\neg S)} \quad \cdots \text{式③}$$

$$\ln \frac{p(S|D)}{p(\neg S|D)} > 0 \quad \cdots \text{式④}$$

式③および④により、0 以下である場合は関連度がないものと判定することとした。

4.　ランダムサーチによる効率化

4.1　ステップ数の削減

従来の検索手法[6]における関連語の抽出は、Suffix Tree Clustering Algorithm（以下、STCA）を用いた全文検索により行われていた。

STCA による検索は、文節や熟語単位でなく単語単位で全文検索であり、精度が高い検索を行なえる反面、検索対象となるデータベースの情報量の増加に比例して検索時間が増大するという欠点があった。

その原因として、検索対象の文章中に関連語が含まれている、いないにかかわらず文章全てを検索してしまうことが考えられる。それに対し本研究では、判定式の一般化を関連語の有無の判定を事前に行う機能を実装することで負荷軽減を行った。

表 1 に示すのは、文章「A」において「環境」に対する関連語の有無を判定する場合のアルゴリズムのステップ数を一般化したものである。

図 5 で示したように関連語の自動抽出を 6 回行った場合、6n+15 回のステップ数が必要であるのに対して、文章中の M 番目に関連語が存在する場合は 4M-2 回で判定することが可能であり、存在しない場合は n=単語としたときに 4n+5 回で存在しないことを証明できることが分かった。この結果より判定式の一般化を行うこ

© 2012 CIEC

とで33%程度のステップ数削減が行われた。

表1　判定式の一般化

	存在する場合のステップ数	存在しない場合のステップ数
procedure SEARCH (A,n,環境)	1	1
k←1	1	1
while k<n do	M	n+1
if A[k]=環境 then	M	n
return	1	1
end if	0	0
k←k+1	M-1	n
end-while	M-1	n
return	0	0
end procedure	1	1
合計	4M-2	4n+5

4.2　関連語の有無の事前チェック

上記の判定式の一般化はステップ数の削減には貢献するが n=単語数に依存するために検索対象が大きくなるほど効果が失われることとなる。

そこで関連語の有無を事前に判定することで、単語数に依存しない形のステップ数の削減を行う。文章「A」中に関連語がある場合、k=n+1 番目の単語が関連語であるという形で表すことができる。表 2 に表 1 の判定式に事前判定を踏まえ一般化したものである。

表2　事前判定を含む判定式の一般化

	ステップ数
procedure SEARCH (A,n,環境)	1
A[n+1]←環境	1
k←1	1
while A[k]≠環境 do	M+1-S
k←k+1	M-S
end-while	M-S
if k<n then	1
return	S
end-if	0
return	1-S
end procedure	1
合計	3M-3S+7

関連語を有無について S=1 の場合存在する、S=0 の場合存在しないとした場合、3M-3S+7 回のステップ数で判定することができる。表 1 で示したものに比較した場合、アルゴリズムに関わるプログラムの行数は増加する結果となっている。しかし、表 1 を表 2 と同様に S=1or0 で表した場合 4M-3S+5 回であることから、両者を比較した場合(3M-3S+7)- 4M-3S+5=M-2 と表すことでき、文章中の 2 番目までに関連語が存在する場合は、単語数に依存せず、表 2 で示した事前判定機能を用いた方が 25%程度のステップ数の削減を行うことが可能となった。

5.　有効性の検証

5.1　研究者データベースでの実証

提案手法の有効性を検討するため早稲田大学に所属する2183名の研究者が登録されている研究者DBから「環境」に関連する研究者の検索を行い、従来使われているGoogle APIを用いた検索と提案方式の検索を結果の比較を行った。

Google API は、JavaScript を使用して個別のウェブページに Google 検索を組み込むことができる API で、早稲田大学のウェブページでも採用されている。過去の検索におけるクリック数、被リンク数や meta 情報などを参考に検索順位が決定される。その結果、実際に内包されている情報より、過去の検索ユーザー動向やページ制作者が意図的に組み込んだキーワードなどが優先的に表示される傾向があるといえる。

検索結果として 2183 件中 756 件の抽出データが得られた。また、その中で実際に「環境」というキーワードの使用数を併記したものを表 3 に示す。

表3　googleAPI による検索結果と word 数

順位	名前	″環境″word 数
1	大塚　直	32
2	小松　幸夫	59
3	大和田　秀二	32
4	吉田　徳久	20
5	香村　一夫	43
6	寺島　信義	33
7	川上　泰雄	54
8	川名　はつ子	40
9	斉藤　修	40

この結果からも分かるように、Google API による検索結果は直接「環境」をキーワードに使っているページが優先的に検索されている結果となっているといえる。しかしながら、実際に研究内容を参照してみると、環境を「environment」の意味で使用している以外にも、「ネットワーク環境」や「システム環境」といった「scene」という意味合いで使われている「環境」が word 数としては抽出されているものも多く見受けられ、必ずしも適切な検索結果であるとはいえない。

次に、今回の提案方式を用いた検索を行う過程によって得られた「環境」と共に使用される頻出関連語を表 4 に示す。

表4　頻出関連語

順位	関連語	頻出		順位	関連語	頻出
1	エコ	136		11	河川環境	24
2	自動車	78		12	森林環境	24
3	廃棄物	46		13	影響評価	23
4	環境保全	44		14	化学物質	18
5	自然環境	44		15	都市環境	16
6	温暖化	40		16	住環境	13
7	生態系	34		17	ﾓﾋﾞﾘﾃｨ	6
8	環境教育	32		18	蓄電	6
9	観光	30		19	資源活用	6
10	資源循環	29		20	代替ｴﾈﾙｷﾞ	3

「自然」や「都市」といった熟語は、単独で使用した場合でも名詞となってしまいことから、は改めて「環境」と組み合わせたキーワードとして抽出している。また、抽出数が 2 件以下のものを含めると 436 件のキーワードが該当することとなり、関連付けに用いるには適当でないと判断をして除外することとした。さら

© 2012 CIEC

に表 4 の頻出単語によって重み付けされた後の検索結果を表 5 に示す。

表 5　提案方式による検索結果と word 数

順位	名前	″環境″word 数	関連語数
1	北山　雅昭	28	10
2	後藤　春彦	20	10
3	斉藤　修	40	10
4	村山　武彦	12	8
5	森川　靖	22	8
6	天野　正博	23	7
7	高口　洋人	8	7
8	田邉　新一	12	7
9	常田　聡	21	7
10	名古屋俊士	40	7

検索結果の件数は、単純にキーワードが存在するかしないかで選別しているため 756 件と Google API による検索と同一数となった。

しかし、検索順位については使用されている環境 word 数との相関は見られず、必ずしも環境と単語の頻出数ではなく、関連語が多く含まれるものほど上位に来ることが分かり提案方式の有効性が確認された。

さらに両者の検索結果において Google API による検索結果より提案方式の検索に結果において大きく順位が変動した研究者 4 名を抽出したものが表 6 となる。順位 1 が Google AP での検索順位、順位 2 が提案方式による検索順位である。

表 6　順位変動

順位 1	順位 2	名前	専門分野
6	413	寺島　信義	情報
7	403	川上　泰雄	スポーツ工学
8	136	川名　はつ子	福祉環境
10	168	嶋本　薫	情報

各研究者について研究内容を調査した結果、それぞれの研究者の専門分野は環境を「environment」として捉えている内容でなく、「scene」として捉えている情報系、人間工学系を専門としている研究者であることが分かった。このことからも、提案方式による頻出関連語を基とした検索手法が、Google API を使用した検索手法と比較をした場合より、的確な情報の抽出を行っているといえる。

5.2　一般検索への適用

提案手法を google などの一般的な検索ポータルサイトへ適用した場合の有効性について検証を行った。

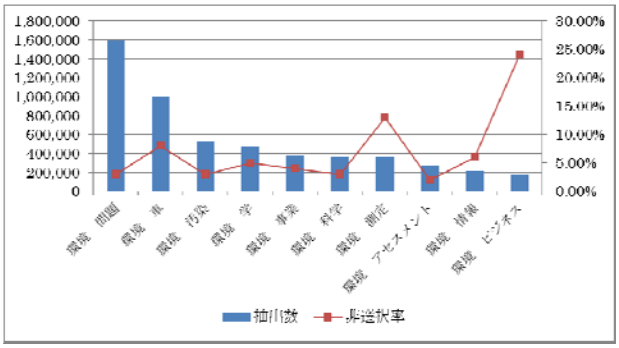


図 6　抽出数と非選択率

図 6 に示すのは google.co.jp で「環境」の関連語を検索した場合の抽出数と非選択率を示したものである。一般検索への適用の場合 5.1 のように検索結果を細かく検証することが困難であることから、検索結果が実際にクリックされたかにより評価することし、非選択率とは表示された検索結果がクリックされず、異なる関連語で検索された割合である。

前述のように google.co.jp 上で「環境」をキーワードした検索は 22,940,000 回/年行われているが、2010 年の 1 年間で関連語として抽出された「問題」においては 1,600,000 件程度の抽出結果が得らえた。

提案手法により抽出された関連語上位 30 件における非選択率の平均は 9.8%であることがわかり、図 3 で示されるように 3word 以上の検索の割合が 52.9%であることから、提案手法による検索は、検索効率の向上において十分な成果を上げていると考えられる。

6.　まとめと今後の展望

本研究で提案された検索手法は、既存の検索手法に比べて効率的に検索が行えることが分かった。しかし、小規模のデータベースにおいては、精度を高く、かつ効率的に検索することができる一方で、大規模なデータベースで使用する場合においては、関連語の自動抽出における効率化は行えるものの、実際の検索時間の削減については実証されていない。

これは、大規模なデータベースに対する検索は、本研究で行われたようなソフトウェア的な改善とサーバやネットワークといったハードウェア的な改善を比較した場合、その寄与度は対象が大規模になればなるほどハードウェアに偏るためである。

今後は、検索対象を徐々に大規模化しつつ、ステップ数だけでなく、実際の検索時間を対象とした、ユーザー効率の定量評価を行っていく必要がある。

参考文献

[1]細野公男、緑川信之、岸田和明, (2007), 情報検索の認知的転回, 丸善株式会社
[2]水田正弘、南弘征、小宮由里子, (2007) ,確立モデルによる Web データ解析法,森北出版株式会社
[3] 総務省 (2010) 情報通信白書,電気通信の利用状況 188-192
[4] Liu Y 他(1998)学術情報検索における未知語の分類とその処理, 情報処理学会全国大会講演論文集, 巻: ５７ｔｈ 号: ３ 頁:3.219-3.220
[5] 藤井敦, 伊藤克亘, 秋葉友良. 事典的 Web 検索サイトの構築. 言語処理学会第 9 回年次大会発表論文集, pp. 129-132, 2003.
[6] 井原雄人,永田勝也.データマイニングを用いた検索手法の有効性に関する研究 日本教育工学会第 26 回全国大会論文集, pp.229–232, 2010
[7] 藤井敦,石川徹夜. World Wide Web を用いた事典知識情報の抽出と組織化電子情報通信学会論文誌, Vol. J85-D-II, No. 2, pp. 300–307, 2002.

© 2012 CIEC

情報通信機器を利用した「教育」における経験的検証
- 30 年の省察 -

中 村　彰
Email: nakamura@gipc.akita-u.ac.jp

秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座

◎Key Words ICT 利用教育，経験的検証，省察，教育観，学習理論

0. はじめに

自身の 30 年程の教育活動にあって，修めた専門分野での経験も手伝い，積極的に視聴覚機器や計算機を教育の場に取り入れて来たと判断している．

教育に携わることを決意した者ではあるが，おそらく，何らかの教育観は持ち合わせているものの，それらを「教育理論」や「教育制度」から史的・体系的に組み立てて整理・理解する機会はあまりにも少なかったと自戒する．自身の教育経験に検証を加えて論述するにあたり，その背景や根拠を明らかにする目的で，ここに，議論のための必要な背景資料をまとめる．

1. 教員活動以前：素朴な教育観

大学の教員には教員資格は必須ではない．多くの諸外国にあっても同様である．教員養成系学部等で教員免許(K12)を持たずに教育活動を行っている例もある．

私は化学の分野の教育を受けて教員になった．秋田を主たる活動場所として，これまで幼少期から様々な分野の多くの人から与えて頂いた教育に報いるという「素朴な教育観」を拠り所に 1982 年に教員となった．

学生生活を終えて 3 年間の北米への留学中，Personal Computer(PC)が随分と普及していた．留学前には 4-bit の Assembler 言語の「マイコン KIT」や「マイコン・ゲーム機」が日本では流行っていたが，北米では趣味から「実用」に既に転換していた．頭脳部の論理回路の集積部も，Intel 8080，Zilog Z80，Motorola 6800 が主流で，Intel の血を継承している Zilog の人気が高かった．

実は，Intel と Zilog で Microprocessor を創ったのは日本人の嶋正利である．化学の教育を受けるも，電気・電子工学の公的教育を受けた経験のない人物である．

世界初の Micro-Processing Unit (MPU) の論理回路を独力で設計し，結果的に現在の計算機の標準化を創り上げた嶋正利の知的活動の根源には，たった 1 冊づつの論理回路と電磁気学の書籍があり，この二冊を十分に理解し得たことにあった．本屋で購入した合計三十数冊の同様の教科書や書籍は，残念ながら嶋の「自学・自勉」に適した教材とはならなかった[1].

嶋は有機化学を修めて卒業するが，初中高等教育課程で彼が受けた教育は，結果的に，電気・電子工学科で受ける公教育の内容を凌駕できたのである．この凌駕の源泉は，1)自分の目的にあった数少ない「良書」を見つけ出せたこと，2)未経験の分野の内容を理解できる「素養」があったこと，3)その理解を新しい目標に適合・発展させる「構想力」があった，ことにある．

大学の授業によって卒業時の学習が完了することは断じてなかった．自分で行動することが必須であり，そのための「動機(興味)」と「(挑戦できる)素養」を提供してもらったのである．自らが挑戦した成果は，自らの哲学(考え方, 見方, まなざし)を深化させ, 同時に，興味の対象も変貌しつつ相乗的に向上するのであろう．

2. ICT 利用教育との出会いと変遷

PC との付き合いは 30 年になる．その前半までの関わりとその時々の技術的状況を振り返る．

2.1 Overhead Projector (OHP)

1982 年当時の先進的で斬新な化学教育の動きに，1960年代ころから普及しはじめたOHPを利用した提示実験があった．例えば，OHP のガラスの投影板の上にシャーレを置き，反応溶液の色の変化が振動する非平衡化学反応の様子を示すことができる優れた教材が有名である．また，OHP のシャーレにバネでコルクボールを繋いだ仮想分子を置き，外部から低周期の振動を与えると，仮想分子が規則的な振動運動を見せる．このように，OHP は「工夫次第」で理科の提示実験が観察体験できる優れたアナログ的「教具」であった．

しかし，この魔法の「如意の教具」もその役割は，透明な OHP シートに文字や絵を描き，やや動きのある「白墨の粉をまき散らさない便利な『文字と図表の提示器具』」としての単純な教具に収斂する．色鮮やかなマーカーペンに加え，乾式複写機で利用できる OHP シートが登場したからである. Microsoft の「*.ppt」や Apple の「*.key」ファイルの原点がこの OHP である．

この頃は，未だ，個人用計算機(Personal Computer, PC)は少なく，化学の分野では，計算機センターなど特別な施設で，二軸プロッターを用いて分子構造や分子軌道を描画させており，計算機を自在に教育現場で利用できる環境が身近に整っていなかった．

2.2 電卓/関数電卓と最初の個人占有計算機(PC)

四則演算と開平が行える専用の論理回路を作る技術を価格と機能で競うのが電卓業界であった．多機能な関数電卓や簡単なプログラムを記憶させることができる電卓が普及したのは，1970 年代からであり，電卓は日本の製造会社のお家芸の様相を呈していた．

この時期，一人の日本人の発想が開花していた．BUSICOM 社の嶋は, 大型計算機のプログラム内蔵型計算機の手法を電卓の電子回路の設計に置き換えることが可能であることを示し，Intel に出向して 1971 年 12 月に構想が実現していた[2]．嶋が開発に携わった Intel 4004(1972)～Z80(1976)の Micro-Processing Unit (MPU)の登場で関数電卓やプログラム電卓は，その限界が明白

© 2012 CIEC

になり，PC が将来の進むべき方向として認識された．特に 8080 の MPU の欠陥を熟知して Zilog に移籍した嶋が開発した Z80 は，PC 業界を席巻した．PC は方言の多い BASIC 言語が一種の OS のような役割を果たしていた．大小さまざまなドットマトリックス・プリンタを併用して，それなりの見栄えのある図表を印刷させるプログラミングも競われていた．1977 年ごろから 1982 年頃迄の北米では，Apple II，Atari 400/800，Commodore PET (以上 Motorola 系 MPU)や Tandy と RadioShack の TRS80 (Intel 系 MPU) 等が雌雄を競っていた．私自身は，Commodore PET の購入に触手を伸ばしたが，結局，1983 年に HP9200 (32 bit MPU, MC68000) を初めて個人で購入した．BASIC と Pascal によるプログラミングを独習し，その便利さと高速性に驚き，それ迄の汎用計算機によるジョブ投入といった不便さからの開放観を満喫した記憶が鮮明に残っている[3].

2.3 OS，各種 Software，周辺機器と Interface

Gary Kildall は，Intel の MPU (4004, 8008)に汎用計算機のプログラム言語 PL/I を移植(PL/M(1972))したのを契機に，PC 用の Operating System (OS)として，CP/M (1976)を 8080 用に, CP/M86 (1978)は 8086 用に比較的早い時期に制作していた[4]．諸事情があり，普及には至らなかったが, IBM DOS (MS-DOS)が開発され普及する以前である．1981 年の IBM PC が Intel 8086 (Intel に呼び戻された嶋の開発) の命令に特化して作られていたこともあり，また，Intel 4004～Z80～Intel 8086 の一連の MPU が同じ嶋によって開発された事実は, 当然のこと，これら MPU 間の「互換性」が考慮されており，Texas Instrument や Motorola の幾つかの卓越性を排して，Intel 系の命令セットが業界の「de facto standard」として定着して現在に至っている．

表計算ソフトウェアは，1979 年の VisiCalc (D. S. Bricklin，R. M. Frankston) が初出であり，Apple II に移植されたことから，業務系での実力が評価・認識されていた．米国化学会の化学教育部会では，Apple II 用のコンピュータ教材を収集/蓄積/配布するプログラム SERAPHIM が立ち上がり，米国科学財団と連携する[5].

1982 年は MS DOS の登場の年でもあるが，VisiCalc が Intel 系の PC にも移植された．米国化学教育部会の SERAPHIM に対して, 表計算や IBM/MS DOS を活用した計算機教材が多数の教育担当者から Floppy Disk (FD) で提供され，殆ど送料程度の費用で希望者に配布される体制が出来上がった[6][7].

1984 年もまた記念すべき年でもある．マウスと GUI の OS を搭載した Macintosh が登場する．当然のこと，先の SERAPHIM には Macintosh 用に新たに開発された教材が溢れるようになる．Macintosh が各種 DOS 系の PC より優れていた点は，周辺機器との Interface に関して，規格がしっかりした SCSII を標準にしていたことにあった．その結果，理科実験のほぼあらゆる種類のデジタル測定が非常に廉価な各種センサーを接続するだけで簡単に行える革新的要素を，理科教育全般に提供できた[8]. 測定結果は, VisiCalc より後発の Lotus 1-2-3, Wing Z や Excel などにも取り込め，結果の可視化も容易で，理科分野の実験教育に大きな恩恵を与える．

もう一点，GUI の Macintosh OS で化学の分野で指摘しなければならないことに，分子構造式が WYSWYG で扱え，Ward Processor に貼付けが行えたことである．現在では Browser での表示が標準化 (Scalable Vector Graphics (SVG) 等) され, 分子構造描画の各種のソフトウェアとファイル形式が互換・規格化されている[9].

更に，個人的な判断では，Macintosh の教育上の卓越性は，教育教材の Authoring Tool としても認定できる HyperCard にあった．友人のドイツ語の教員が，HyperCard を見た途端に，ドイツ語初級の授業教材を作成[10]したことなど，自身の例を含めて，適用例は語り尽くせない．DOS 系の OS に移植された LOGO と対比する意見もあるが，LOGO とは次元が異なった存在で，HyperText の概念が HyperCard に備わっている．

2.4 DOS 系と Macintosh の対比

教育に計算機を導入することに抵抗の少ない理科関連分野でも，多少の混乱があった．米国 DOS と日本 DOS の混乱である．有機化学分野で影響力のある学術誌に当時の Pergamon Press (現 Elsevier)の Tetrahedron や Tetrahedron Letters がある．この学術誌に，Internet 普及以前から，「電子版(electronic version)」と云える新規の雑誌 Tetrahedron Computer Methodology が 1987 年に創刊・追加された．当該学術誌の内容を 5 1/4 in あるいは 3 1/2 in の FD に内容を収録し，論文と用いたプログラムや自作アプリまで一緒に提供していた．この国際誌への投稿には日本人の寄与が高く，Microsoft の DOS に加え, NEC の DOS (PC-98)用の FD も一緒に配布されていた．この頃，PC-98 を国際標準と勘違いする混乱があった．その後，DOS/V や PC/AT 互換機と MS Windows の登場で，日本独特の DOS の混乱 (PC-98，Epson の PC-98 互換機，MULTI-16，FM/V，等々) は解消する．

他方，Macintosh にあっても課題を抱えていたと思っている．PC/AT 互換機に比して割高観に加え，システムエラー (Bomb icon) も頻発していた．また，Internet 商用化の 1993 年以降は, Apple Talk (複数の通信 protocol の集合体) と TCP/IP との共存が難しくなり，孤立化と急速な普及率の低下を招いていった．

2001 年に UNIX の Mac OS X が登場する．加えて，Windows と同じ頭脳部(MPU)を持つことで，信頼性の向上と斬新性で評価が恢復する．

2.5 他の状況：通信環境，HTML と液晶投影機

Internet は当初学術研究機関の利用に限定されていた．1980 年代後半には，日本国内でも幾つもの広域ネットワークが計画・運用され，競われていた(表 1).

表 1 1991 年当時の我が国の広域学術ネットワーク

名称	接続形態	protocol	機能
BITNET	SNA, Internet	RSCS, IP	mail, file 転送
SCINET	Internet	IP	file 転送, mail, news
JUNET	独自	UUCP, IP	mail, news
JAIN	Internet	IP, X.25	mail, news, telnet, ftp, rpc
N1	独自(N1)	IN1, X.25	file 転送, RJE
TISN	Internet	IP, DECnet	mail, news, telnet, ftp, rpc
WIDE	Internet	IP	mail, news, telnet, ftp, rpc

note: 使用回線は原則専用回線で JUNET は公衆回線も可

1980 年代末の秋田では，一日に二度東京に公衆回線で接続し，UUCP と IP の sendmail と news により，諸外国とメイル等のやり取りが実現できていた[11]．その

© 2012 CIEC

後，N1 通信網はその役割を終えたが，他の通信網は，TCP/IP と IX (Internet eXchange)などを骨子とした形態に移行統合され，現在の Internet 網に変容している．

HTTP (1990)と NCSA の Mosaic (1993)や Netscape (1994)は Engineering Work Station (EWS)の普及や Classic Mac OS で動作する MacHTTP の浸透により簡便な手法による Web Server 設置の流行現象をもたらした．また，HTML Editor である Netscape Composer (1997)の登場は，Multimedia 教材作成の有益な道具となっていた．

液晶投影機の普及と DOS 系および Macintosh のカラー表示の組み合わせは，コンピュータを利用した教育の実践上の裾野を格段に広げた．大学では設置される教室が増える．1987 年に GUI の Macintosh 用に発売された PowerPoint は，液晶投影機の普及と Microsoft による買収で市場占有率の高い Windows 用に強化され，普及がはじまった．LapTop の DOS 系 PC や PowerBook の Macintosh も，液晶投影機と密接な関係があった．

平成一桁代の国立大学の法人化と連動した大学改革を契機に，機関内の抹消組織の研究室や教室まで Internet 網が張り巡らされ，HTML による Multimedia 教材や資料への接続性と機会が格段に向上した．

2.6 ウェット化学教育から情報処理教育の担当

平成 3 年(1991 年)の大学設置基準の大綱化に伴う大学教育の改善・改革の必要性が指摘されはじめた時期から情報通信技術が絡まってくる．Goa 米国副大統領の National Information Infrastructure (NII)(1993)構想が世界中を注目させる時期でもある．同時に，社会状況の急速な変化も顕在化し，情報の使い手や担い手の不足とその養成や教育の必要性の指摘が指摘され始める．1996 年の中央教育審議会の情報化社会への対応「答申[(12)]」による教科「情報」開設の動き，計算機の日付に関わる「2000 年問題」の指摘，等々，情報化社会が喧伝される中，初等中等高等教育での「何らかの情報教育」の必要性が指摘されはじめてくるのが 1990 年初頭頃からである．

当時は，「計算機を利用した研究」等は，様々な分野で展開されていた．COBOL や FORTRAN は大型計算機の時代から，BASIC，Prolog，LISP，C や Pascal は PC の普及に併せて利用分野は文系・理系を問わず浸透し，個々の目的に則して様々に利用され出した．しかし，残念ながら，「計算機科学(Computer Science)」という形での体系だった教育は，少なくとも我が国では提供されていなかったし，その枠組みも極めて不明確であった[(13)]．体系的取り組みの必要性が指摘され，教育関係者の目に留まる幾つかの先進的な取り組みが書籍等の形でまとめられるようになった[(14)(15)(16)]．

「情報を扱える人材」の養成が急務であると認識され，計算機科学といった体系的な教育でなくとも，計算機の(多様な分野での)活用事例のような啓蒙的な教育の導入が大学改革の目玉的存在としても注目されるに及び，「計算機を利用したり紹介したりする授業」が担当できる教員が各分野の教員から募られるようになった．私が情報処理教育に関係するのも，こうした背景からのことであった．私の所属する学部の 150 名程の教員の中で，汎用計算機から PC までの利用経験がある教員の数は，一桁であったと記憶する．

そんな中，経費の嵩む実験台実験(wet chemistry)からスペクトル分析などの dry chemistry への移行を実践していた私に情報処理教育への参画の依頼があり，1992 年に「二足の草鞋」を履くこととなった．こうした教員は何人かおり，「何らかの実践的情報処理素養」を身につけた人材育成を主目的に，そして，過剰な教員養成系入学者を是正する目的も併せ持った「新課程 (文系理系の情報系 4 専攻)」での教育が始まった．

以上，21 世紀直前までの ICT 分野の状況と教育分野の個人的経験を紹介し振り返った．

3. 担当授業

化学を修めた者が，化学と情報処理の二足の草鞋で開始した情報処理の授業は数年続いた．その後，医科学分野での Informatics に興味の対象を転じたことから，教育と興味の対象が一致して，二足の草鞋状態から抜け出せることができた．同時に，Perl 言語の手解きを受け，生命科学分野での教育と仕事に活用した．また，HTML の cgi にも用い，幾つかの Web-based データベースを製作して来た[(17)]．

新課程での大学教員の担当の是非は，準備した教育課程(curriculum)と共に大学設置審議会で審査されるが，授業の内容と質に関しては，些か心許ないものと自覚せざるを得なかった．私が担当する情報処理関係の授業は 4 つを超えていたと思うが，プログラミングを除き，二冊の書籍を大いに参考にさせて頂いた[(18)]．これらは，文系と理系の広範で興味ある課題への計算機による処理や分析の考え方を例示したものであるが，本発表では触れないので，詳細は省略する．

3.1 情報処理：基礎教育

医学科と保健学科の学生(230 名)の新入生の基礎教育としての「情報処理」を担当したのは，1998 年からである。この授業では，「医学部基礎教育科目 情報処理」という 110 頁ほどの製本教材を作成し，表 2 に掲げる 15 回の実習授業を準備した．当時は，データの記憶媒体としては FD が殆どで，所属部局での Macintosh の利用率は 3〜4 割を占めていた．

表 2 基礎教育科目「情報処理」(15 回)の内容

学習項目	学習事例
文書編集 [3 回]	FD の初期化(Windws と Macintosh)，日本語への変換(FEP)，書誌情報とデータ収集
表計算用具 [4 回]	データの互換性，表計算の概念，関数の利用，視覚化 (Windows/Macintosh に共通の EXCEL 利用)
UNIX [4 回]	OS，UNIX Command，Editor(ng)，Job の種類と制御，mailx による電子郵便の送受信
Internet [2 回]	仕組み，文字 Code (ASCII, JIS, EUC, Shif-Jis, ISO-系)，改行 Code (LF, CR, CR+LF)
FILE 転送 [1 回]	Windows/Macintosh/UNIX(FFFTP, Fetch, ftp), OS 間のデータ互換
AWK の利用 [1 回]	AWK スクリプト, Database 検索(文書編集で収集した書誌情報データを利用)，単語の出現頻度

当該授業の考え方は，非情報系の大学生に計算機に関わる「正しい知識」を実習を通して身につけてもらうことであった．そのために，1)Windows と Macintosh の双方の利用者を区別せず，2)異なる OS 間の「互換性」に留意し，3)特定の Software の利用法を最大限忌避すること，そのために，敢えて，4)UNIX に端末接続して編

© 2012 CIEC

集・メイル・文字列検索を行う，等の内容を準備した．

当時，大学での情報処理導入教育は，1)ワープロ，2)表計算，3)プレゼン，4)ホーム・ページ，5)メイル，6)掲示板利用，等が主流で，我々の授業は斬新的で本質的であったと考えている．製本冊子を作成する経費が3年程で枯渇し，学習教材はWeb Pageに転載した．

他方，一度に100名の実習授業だが，TA制度が不十分で，2名の教員では限界があり，1/3の新入生にはUNIX実習が合わないことも顕在化し，Web教材の改変で，Windows OSでの実習に徐々に移行した．

3.2 Learning Management System(LMS)の導入

2006年にLMSを試用する機会があり，手作業によるWeb教材作成からLMSを講座で独自導入することとなった．LMS導入により授業内容を全面改訂し，e-learning授業に完全に転換した[19]．

4. 一抹の不安と自省

LMS導入後，初めて客観的にe-learningが学習効果のあることを示すことができた．しかし，だからといって，その授業は「適切」であったのであろうか・・・．e-learningが「最善」であったのだろうか・・・．

話しを元に戻そう．最初に一般的な大学の教員に格別の「資格」が要らないことを指摘した．自身もそうである．様々な先達から「化学」の教育を受け，結果的に化学を修め，化学の教員になった．そして今，自身の業務はInformaticsが多くを占めている．

私はICTの「有用性」を認識しているつもりである．そして，担当する授業にも，その有用性を適用させることを実践し検証して来た[20]．CIEC設立の主旨とは合致していた．そして，CIECで広げた他分野の先達諸氏との交流の中で，教育を考える機会を広げていけたことも事実である．教育や教育理論の多少の知識にも触れ合う機会はあったと思うが・・・．

しかし，こと「教育」についてどれほどの知識を得る努力をし，どれだけ深く考えて，慎重に実践して来たのだろうか．省察の時期でもある．

5. 議論の観点：教育理論と新造語や新概念など

PCCでの論考で，参照し検討したい事項がある；

- 「ICTを活用して行う教育や学習」を「eラーニング」と定義している向きもある．果たしてそうであろうか．「mラーニング」や「uラーニング」という用語も出現している．それ故に，技術偏重，胡散臭いと指摘する向きもある．
- ICT利用教育の源流は，戦後，実用的計算機の登場に併せて始まったComputer-Aided Instruction (CAI)は行動主義的学習観に通じる．これに対して，認知主義的学習観が対置され，構成主義的学習観も論戦に参入する．そんな中，ICTは，謂わば，教育理論の主張の手段となっていると指摘する向きもある．
- 教育はヒトの存在に関わる極めて重要な社会政策である．同様の社会政策の医療分野では，新しい治療法は緻密な「治験」によって確認されて初めてその方法の実施が認められる．教育ではどうであるのか．

6. おわりに：PCCで議論したいこと

以上は，自身が授けてもらった教育や教員となっての経験や学習を自戒的に概観し，議論の下地となるべく準備した背景となる論考のための資料である．

PCC(2012)では，自身が取り組んで来た情報機器を利用した教育のうち，基礎教育の「情報処理教育」を切り口にして，CIECへの思いと自身の経験的検証を展開し，参加者からの示唆多きご意見を拝聴し，議論を深めたい．

註と参考文献

(1) 嶋 正利，CIEC 編集部：”INTEVIEW マイクロプロセッサの誕生と未来”，コンピュータ&エデュエーション，Vol.18，pp.3-10 (2005)

(2) 嶋 正利，”我が青春の4004”，岩波書店，(1987)

(3) HP9000シリーズは，256kBのRAMで，当時としては，メモリー容量を気にせずに冗長で下手なプログラムも受付けてくれた．また，取り扱い説明書の完成度が非常に高く，計算機の勉強もできた．

(4) CP/M-80やCP/M-86は，多くの日本製のPCに日本語とともに移植された．

(5) J. J. Lagowski : “Chemical Education: Past, Present, and Future”, J. Chem. Ed.，Vo.75，No.4，pp.425-436（1998）．

(6) 人間を守護し神の意思を伝える役割の「天子」の中の最上位の「大天子(seraph)」の複数形；計算機を用いた様々な教材が教育という神の意思を伝え学びを守護する役割と重ねあわされた命名．

(7) 中村 彰：“学びとコンピュータ ハンドブック”, p.272-275, 東京電機大学出版局（2008）．

(8) Vernier 社(www.vernier.com)から，SCSII 規格のむき出しの「Interface 基盤」に理科実験のための各種センサーからのデジタル信号を Macintosh 本体に取り込める基盤が$500程度で購入できた．現在も同社は各種のOSに併せた計測教材を提供し続けている．日本の理科教育全般に浸透していないのが残念である．

(9) 化学構造の表示方法や有料/無償の良品が多数ある．「構造式エディター」や「構造式表示」等で検索されたい．

(10) 浅沼大海，”HyperCard ドイツ語教材の活用”，コンピュータ&エデュエーション，Vol.1，pp.80-84 (1996)

(11) 1990年には，Macintosh PlusとNinjaTermでCommunication Server (CS)を経由して，Internet Mailを利用していた．

(12) 1996年7月，中央教育審議会は「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について」

(13) Computer Scienceという用語は，図書館書誌学に起源を持つInformation Scienceを峻別する意味で用いられた．

(14) 松本光功編著，”コンピュータへの招待”，森北出版，(1991)；信州大学の公開講座による先進的な取り組み．

(15) 広内哲夫，”コンピュータと情報処理”，啓学出版，(1992)；計算機の仕組みや利用の概観書．

(16) 国井寿泰，”コンピュータサイエンスのカリキュラム”，共立出版，(1995)；米国のComputer Scienceの実情等を紹介しつつ計算機科学という新しい分野の一種の指針的な多数の専門家による提言的書籍．

(17) 例えば，個人利用CORPUS (www.mis.med.akita-u.ac.jp/~taka/InstallSCORP/)，英語自学サイト(www.mis.med.akita-u.ac.jp/~nakamura/Kata/index-j0.htm)，科技年表(www.mis.med.akita-u.ac.jp/~nakamura/WWN/R-ref/yearsearch-pl.html)，など

(18) 竹内，丸山共訳，W.R.ベネット著，”パソコンプログラム 文科系のための問題演習”，現代数学社，(1983)；竹内，丸山共訳，W.R.ベネット著，”パソコンプログラム 理科系のための問題演習”，現代数学社，(1983)

(19) 日本データパシフィック社製「WebClass」の導入

(20) 片平昌幸，中村 彰 “新入生のICT素養と学習効果の統計学的評価”，Computer & Education, Vol.29, pp.86-91(2010)

© 2012 CIEC

文科系大学生のデジタル端末に対する調査分析

- 2011 年と 2012 年の調査結果より -

立田ルミ[*1]
Email: tatsuta@dokkyo.ac.jp

[*1]: 獨協大学経済学部経営学科、獨協大学情報学研究所

◎Key Words デジタル教科書，比較調査，デジタル書籍端末

1. はじめに

スマートフォンやタブレットPCが普及してきており、電車の中で新聞記事や雑誌、漫画などを読んでいる人を見かけることが多くなってきた。また大学においても、授業で板書された内容をスマートフォンで撮影している学生を見かけることが多い。一方、小・中学校では、2012年4月からタブレットPCに教科書の内容を入れ、ランドセルを持たないで学校に行くということを想定に入れた、デジタル教科書の実証実験を開始している。

この実証実験は、総務省、文部科学省及び経済産業省は、デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推進に向けた検討を行うため、「デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推進に関する懇談会」を2010年3月17日から開始したことに始まる。[(1)] これを受けて、デジタル教科書教材協議会(DITT)が2010年7月28日に発足した。[(2)] さらに、2011年11月11日よりDITTは企業、学校との協働で実証研究を開始している。

大学ではデジタル教材を利用することが多いが、このようなデジタル教科書に対し大学生はどのように考えているかを知るため、獨協大学経済学部学生約200名に対して2011年秋学期試験時に、第1回アンケート調査を実施した。また、2011年度に入学してきた経済学部新入生に対して、第2回アンケート調査を実施した。また、2012年秋学期試験時に第3回アンケート調査を実施し、2012年4月に経済学部新入生に対してアンケートを実施した。

これらの質問項目は、次の4つにまとめることができる。

①デジタル書籍端末の認知度
②デジタル書籍端末の所有の有無
③デジタル書籍の使用の有無
④電子辞書の使用率
⑤大学でのデジタル教科書の利用

本稿では、これらの結果を分析したものについて述べる。

2. 調査概要

2.1 調査目的

調査目的は、現在の大学生が①デジタル書籍に関してどのくらい知っているか、②実際に利用しているか、③調査時期によって、認知度に差異があるか、である。調査は、2011年1月に行われた秋学期定期試験時に、試験問題と同時に第1回調査を行った。また、第2回調査として、2011年経済学部新入生を対象に調査を行った。同様に、2012年1月に行われた秋学期定期試験時に、第3回調査を行った。また、第4回調査として、2012年経済学部新入生を対象に調査を行った。

2.2 調査対象者

調査対象者は、第1回、第3回調査では表1のようになっている。

表1 調査対象者数（在校生）

	コンピュータ入門b		プログラミング論		マルチメディア論		合計
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	
1年生	83	87	0	0	0	0	170
2年生	5	2	26	34	0	0	67
3年生	1	0	10	12	38	45	106
4年生	1	0	4	3	7	6	21
合計	90	89	40	49	45	51	364

また、第2回、第4回調査では、表2のようになっている。

表2 調査対象者数（新入生）

	経済	経営	合計
2011	349	369	718
2012	378	375	751

表1と表2からも分かるように、第1回、第3回調査と第2回、第4回調査は、人数と調査対象学年が異なっている。

© 2012 CIEC

2.3　調査内容

調査項目は、次のとおりである。

(1)スマートフォンに関する言葉を聞いたことがあるか。
(2)次のスマートフォンを持っているか。
(3)スマートフォンを持っている場合、1日どのくらい使うか。
(4)携帯電話でよく使う機能はどれか。
(5)スマートフォンの語学学習教材があれば、とのくらい使うか。
(6)現在、電子書籍を使っているか。
(7)辞書はどれを使っているか。
(8)将来、大学の教科書はデジタル化された方がよいか。

3.　調査結果

3.1　デジタル書籍端末などに対する認知度

デジタル書籍端末などに関する認知度を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・あなたは以下のものを聞いたことがありますか。

iPhone、iPad 、GALAPAGOS、Kindle、Sony Reader、Android、スマートフォン、iOS、(複数回答可)

この質問に対し、新入生対象の調査では図1のような結果が得られた。

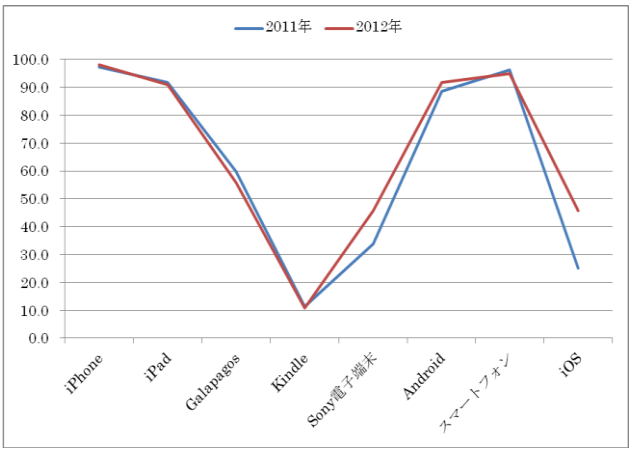


図1　デジタル書籍対する認知度

図1からも分かるように、新入生対象に行った調査は、2011年4月と2012年4月の段階での調査を比較すると、同じような傾向がみられる。Kindle に対する認知度はどちらも10%程度と低い。一方、iPhone や iPad という言葉に対する認知度は、時期に係わらず100%に近くなっている。それ程話題性のあるトピックスであり、何らかの宣伝を見聞きしていることが分かる。iOSに関しては、2011 年度には 25%程度のものであったのが、2012 年度には 47%程度になっている。また、第 2 回調査と第 4 回調査に対しても同じような結果が得られた。

4.　デジタル書籍端末などの所有率

デジタル書籍端末の所有率を調査するため、次のような質問項目を作成した。

・あなたは以下のものを持っていますか。

iPhone、iPad、GALAPAGOS、Kindle、Sony デジタル端末、その他（　　）(複数回答可)

2011年1月の段階で、デジタルブックリーダーデバイスとして、どこかで見聞きしたことのあるものと実際に所有しているものの差が大きいと思われたので、このような質問内容にした。アマゾンが製造・販売する Kindle は、2007 年 11 月にアメリカで販売が開始されており、国際学会の休憩中や飛行機の中で Kindle を用いて洋書を読んでいる人を見かけたことがあったが、日本語の Kindle 用書籍は販売されていないので、日本での利用者は少ない。また、シャープが GALAPAGOS を発表したのは、2010 年 9 月であり、2010 年 12 月 10 日よりデジタルブックストアサービスである　TSTAYA GALAPAGOS が開始されたばかりである状況下で第1回調査を開始した。これらのものは、基本的に紙媒体の本のページめくりと同様のことが1本の指で操作でき、画面の拡大・縮小が簡単に2本の指でででき、リンクも簡単にできるというものである。

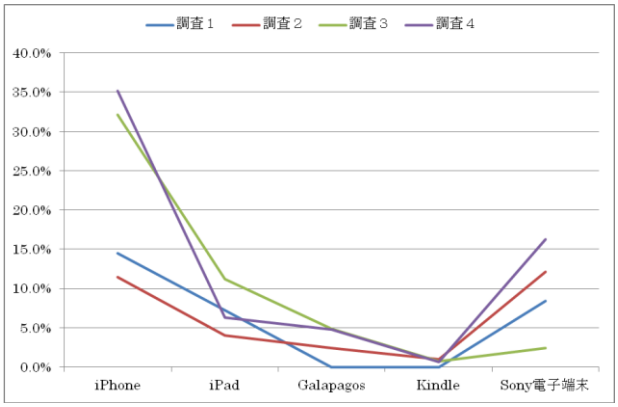


図2　デジタル書籍端末などの所有比較

図2からも分かるように、iPhone 所有率は調査時期が後になるほど増えており、新入生の 35%が所有している。Sony デジタル書籍リーダの発売が 2010 年 12 月 10 日のため、調査1の段階ではあまり所有していなかったが、これも新入生は17%程度所有している。しかし、Kindle はコンテンツが英語のため、調査時期や学年にかかわらず所有している学生は僅かである。

4.1　デジタル書籍の利用頻度

デジタル書籍を利用する頻度を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・あなたは電子書籍を利用していますか。

この質問の選択肢は、第1回、第3回の調査と第2回、4回の調査では、マークシート利用の関係で回答が同じではない。ここでは、利用頻度に関しては新入生対象のものを年度ごとに比較する。

これを図3に示す。

© 2012 CIEC

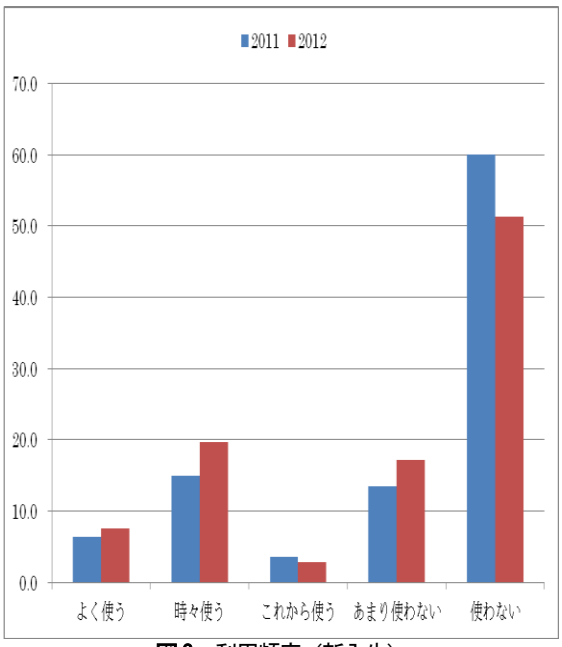


図3　利用頻度（新入生）

図3からも分かるように、使わないと回答している新入生が半数以上いるが、2012年の方が減少している。一方、よく使うと時々使うが多少増えている。

4.2　デジタル学習教材の利用

学習者デジタル教材の利用の程度を調査するため、次のような質問項目を作成した。

・スマートフォン用の語学学習教材があれば、とのくらい使いますか。

使わない、10分程度、30分程度、1時間程度、2時間程度、2時間以上

この質問は、語学学習としてiPod等がよく利用されているので、新しい機器をどのくらい利用するかを知るためである。

上記の質問に対する2010年度、2011年度在学生の結果を図4、図5に示す。

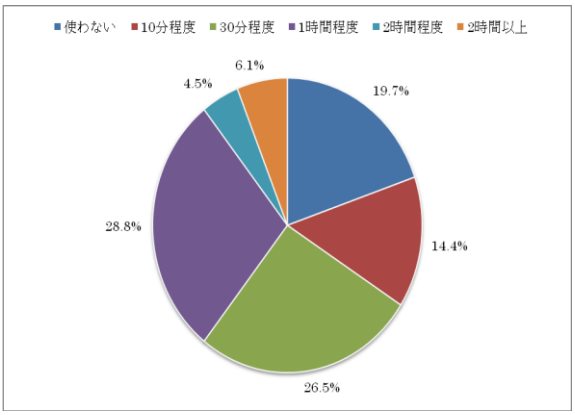


図4　語学学習教材の利用時間（2010年度在学生）

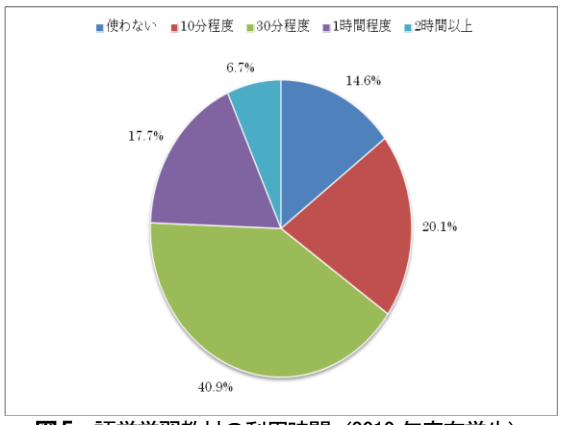


図5　語学学習教材の利用時間（2010年度在学生）

図5からも分かるように、語学学習に30分以上は利用するだろうと考えている学生は7割程度いる。一方、語学教材を使わないと考えている学生は、2010年度よりも2011年度の方が減っている。自宅あるいは通学途中での利用になるので、それ程長時間に使う訳ではないと推測される。

5.　辞書の利用形態

辞書の利用形態を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・辞書はどれを使っていますか。

デジタル辞書、紙の辞書、両方使う、使わない

デジタル書籍に関する利用は低かったが、辞書の利用形態を2011年1月と2012年1月に調査した結果を図6 に示す。

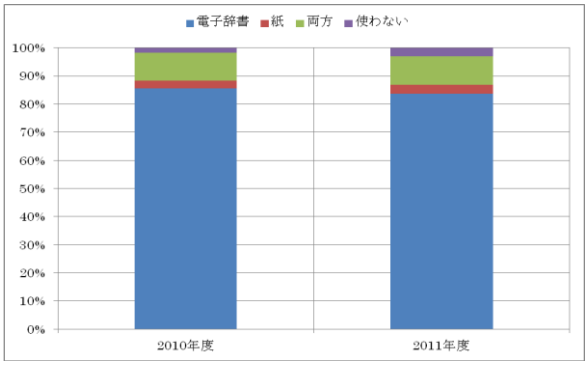


図6　辞書の利用形態（在学生）

獨協大学では、経済学部でも英語の時間数が多いが、そこで使われる辞書は紙の辞書を利用することがほとんどないであることが図 6 から明らかである。紙の辞書を利用する学生は僅か平均で 3.0%である。また、辞書を使わない学生も微増している。

一方、新入生はどうであろうか。新入生の回答結果を図7に示す。

© 2012 CIEC

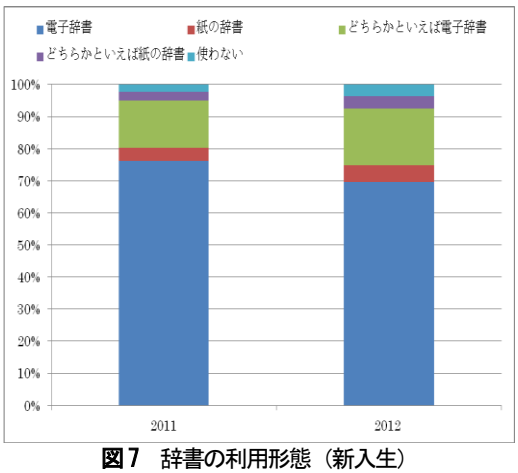


図7　辞書の利用形態（新入生）

図7からも分かるように、高等学校までは紙の辞書を使用するように指導されているにもかかわらず、その利用は20%程度である。デジタル辞書の利用は78%と70%になっているが、在学生の利用と比較すると少ないことが分かる。新入生でも、辞書を使わない学生が微増している。辞書を使わないで、翻訳サイトを使っているものと思われる。

6.　デジタル教科書に対する期待

将来、大学で教科書のデジタル化に対する期待を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・将来、大学の教科書はデジタル化された方がよいですか。

デジタル化された方がよい、本の教科書の方がよい、どちらともいえない

在学生に行った結果を図8 に示す。

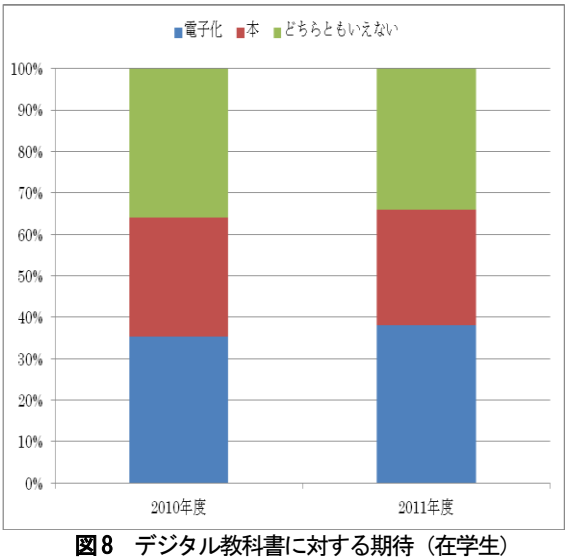


図8　デジタル教科書に対する期待（在学生）

図8から分かるように、教科書のデジタル化に対する期待については、同じ割合で意見が分かれている。

同様に、新入生に対する教科書のデジタル化については、図9のとおりである。

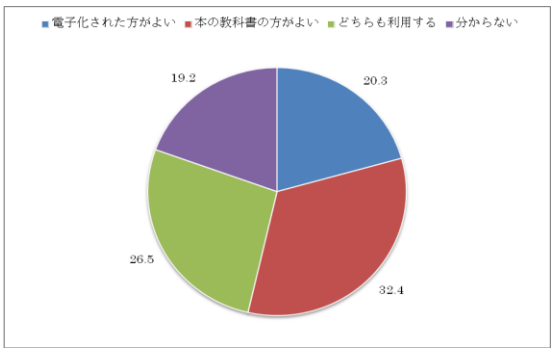


図9　デジタル教科書に対する期待（2012 新入生）

図9からも分かるように、本の教科書の方がよいと回答している新入生が3分の1近くいる。高等学校まで紙の教科書を用いてきたので、デジタル教科書になじみがないが、それでも半数の新入生は紙でなくてもよいのではないかと思っていることが分かる。

7.　おわりに

今回、教科書の電子化に関する調査を行ってみて、調査を行う前に考えていたものと実態とがかなり食い違っていた。教える側である教員は、すべてのものがデジタル化されていない時代に教育を受けている。しかし、教わる側の学生たちは生まれた時から身の回りにパソコンがあり、インターネットもあたりまえのように使い、携帯電話もほとんどの学生が持っているような時代に育っている。また、スマートフォンのような便利な機器も利用することができる。大学に入学して、さらにいろいろな情報機器を利用することになり、紙媒体の教科書や資料を今後どの程度利用するかは分からない状況である。

ゼミの卒業研究論文集を考えてみても、10数年前までは紙媒体であったものがCD-ROMとなり、その後映像なども入れるということでDVD媒体となった。2010年度の卒業研究論文集は、電子ブック作成のためのフリーソフトを利用して作成した。このように、学生たちは常に新しいものを採り入れている。今後とも学生たちのニーズを調査しながら、教材作成を考えてゆきたい。

参考文献、参考URL

(1) 文部科学省初等教育局
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1304069.htm
(2) デジタル教科書教材協議会
http://ditt.jp/
(3) 立田ルミ：CIEC第89回研究会報告 2010.12.16
http://www.ciec.or.jp/ja/ce_nl/newsletter/NL_051.pdf
(4) 立田ルミ：”デジタル教科書に関する大学生の意識調査と結果、情報処理学会、情報教育シンポジューム論文集、IPSJ Symposium Series Vol. 2011, No.7、pp69 -76、2011.8”
(5) コンピュータ教育開発センター（CEC）
http://www.cec.or.jp/CEC/

© 2012 CIEC

一般情報教育科目での授業クラスを超えた相互評価の試み

新井 正一[*1]・吉岡 由希子[*2]・川口 央[*3]・小川 真里江[*4]
Email: m.arai@mejiro.ac.jp

*1：目白大学社会学部社会情報
*2：目白大学短期大学部ビジネス社会学科
*3：目白大学外国語学部中国語学科
*4：東京学芸大学大学院

◎Key Words 一般基礎教育，情報教育，相互評価

1. はじめに

大学への進学を目指す 18 歳人口が減少傾向にある中，進学率も横ばいとなり選らばなければ誰でもが進学できる時代に入っている。このため大学も定員確保を目指し，推薦入試，ＡＯ入試など単なる学力のみの尺度に偏らない選抜方法を工夫し導入している。その結果，高等学校での勉強も大学へ入学のための受験勉強も経験することなく進学してしまい，やる気があっても学びの習慣がなく，主体的に学ぶことができていない学生が多くなっている。近年，多くの大学で大学での学び方を教えることをテーマにした初年次教育に取り組まなければならないことは，従来と違ったユニバーサル化した大学の現状を物語っている。(1)

一般情報教育は，教養基礎教育として位置づけられると共に，初年次教育としての役割を担える位置にある。情報教育が開設された当初おこなわれていた情報機器の操作，アプリケーションソフトやネットワークの活用能力の育成は，今，本来の情報そのものの教育へと変わり，授業形態も少人数の演習形式の授業から多人数の講義形式の授業へと移行しているケースが見られる。しかし，本学では少人数でのアクティブラーニングを実現できる環境を維持するために，開設当初の少人数の演習形式の授業を維持している。この環境の中で 2 年前から，初年次教育の目標の一つである主体的な学びや学習習慣の定着を視野に入れ，情報の収集，整理，分析，発信の一連の流れを柱にした授業展開を始めた。(2)本稿では，この流れの最終段階である情報発信に，新たな試みとしてクラスを超えた相互評価を導入した運用の結果を報告する。

2. 相互評価の目的

学習者間の相互評価に関する研究は，さまざまな角度からおこなわれ(3)，相互評価が学習者の意欲を向上させる効果がある他，自分に対する評価結果を受け入れやすくし，学習者の内省を引き出すことで知識の深化を導くなど，学習効果を高めるとされている。しかしながら，学習コミュニティー内での評価による『お互い様効果』(4)や，評価対象が多数ある場合すべてを評価することの困難さから，評価対象の選択方法による評価の偏り，さらには，評価者の評価能力の差などの問題点も指摘されている。ここでの相互評価の試みは，すでに明らかにされているこれらの研究成果を実際の授業に向けて実践し，学習者の意欲向上を目指すものである。

クラスを超えた相互評価を前提としたコンテンツ作りは，学習者にわかりやすい情報発信を実践的に学ぶ機会を与え，また，多くの人に見せることを意識させた授業展開は学習者のモチベーションを高める。さらに，クラスを超えた相互評価は同じクラス内に限定された評価より学習者の緊張感を高め，学習に真剣に取り組む効果が期待される。

3. 実施方法

3.1 カリキュラム

本学の文系学部のある新宿キャンパスでは，短期大学を除く全 15 学科が情報系基礎教育科目として，1 年次春学期の情報活用演習Ⅰおよび 2 年次秋学期の情報活用演習Ⅱの 2 科目が必修となっている。活用Ⅰではキャンパスリテラシーからはじめ，情報の収集，整理，分析，発信の一連の流れの中で，情報リテラシーや情報倫理などを必要に応じて学ぶ。収集，整理，分析，発信の材料となるテーマは，担当教員が各自工夫したものを提供する。活用Ⅱでは協同学習を体験することを目的の一つとし，情報の収集，整理，分析，発信の流れを柱に，グループワークを展開している。扱う教材は活用Ⅰと同様に担当教員が工夫したものを提供している。

3.2 対象クラス

今回の試みは，著者らが担当した情報活用演習Ⅱのクラスの中から，社会情報学科 3 クラスおよび子ども学科 3 クラスとした。1 クラスあたりの人数は 35 名程度である。授業は学科単位で同一時間帯に同時に実施されている。また，初回の授業では，クラス分けテストをおこない，主に PC の操作能力を中心に一部学習意欲も考慮して 4 クラスに分け，2 回以降の授業を展開している。

© 2012 CIEC

3.3　実施時期および方法

クラスを超えた相互評価は，13 回目の授業でおこなった。評価対象となる作品はグループ単位に Web ページを作成し，他のクラスの学生が評価する。評価対象となる作品の選択は，一つのクラスのグループの作品を 2 つに分けて 3 クラス 6 つのゾーンを構成した。このゾーンから評価者の所属するクラスと別のクラスの 2 つのゾーンを選択して評価する。(図 1）一つのゾーンには平均して 4 グループの作品が含まれ，評価する作品数はおよそ 8 から 10 作品程度となる。また，グループのメンバー全員が 1 ページ以上の Web ページの作成を義務付けているため，閲覧しなければならない数はおよそ 40 ページ程度になる。評価の結果は，各グループの作品のトップページに Web アンケートへのリンクを作成し，作品と連動して評価できるように工夫した。

評価にあたっては，発信されている情報のわかりやすさをポイントとして，5 段階評価の択一式および作品の印象および改善点について，それぞれ 200 字以上の自由記述の 3 問に答えることとした。実際の評価は，評価ポイントを説明した後，授業時間でも時間外に自宅からアクセスしおこなうことも可能とした。なお，評価者の名前は公開しないことを前提に実名で答えさせたクラスと，匿名のクラスが混在している。

4.　結果

4.1　授業アンケート

一般情報教育の授業では，各学期の終盤に Web を活用した授業評価アンケートを実施している。今回のアンケート内容は，授業に対する総合的な満足度およびグループ学習に対する満足度を 5 段評価の択一式で，さらに，授業に関する感想を自由記述の形式で答えるものである。

ここでの試みであるクラスを超えた相互評価が，授業の総合評価にどう影響しているのかを探るため，評価を実施したクラスと実施しなかったクラスを比較した。授業の総合的な満足度を左右するファクターとして，学科，習熟度によって分けたクラス，担当教員の指導方法や人柄などが考えられ，授業内容以上に大きな要因となっているケースもある。そこで，今回の試みに対する総合的な満足度を探るために，相互評価を実施した教員の中から総合的な満足度がほぼ同程度の教員を 2 名選び，その教員が担当したクラスに限定して，相互評価実施の有無が総合的な満足度にどう現われるかを調べた。図 2 はその結果で，相互評価を実施したクラスは実施しなかったクラスより満足度がやや低い傾向が認められる。

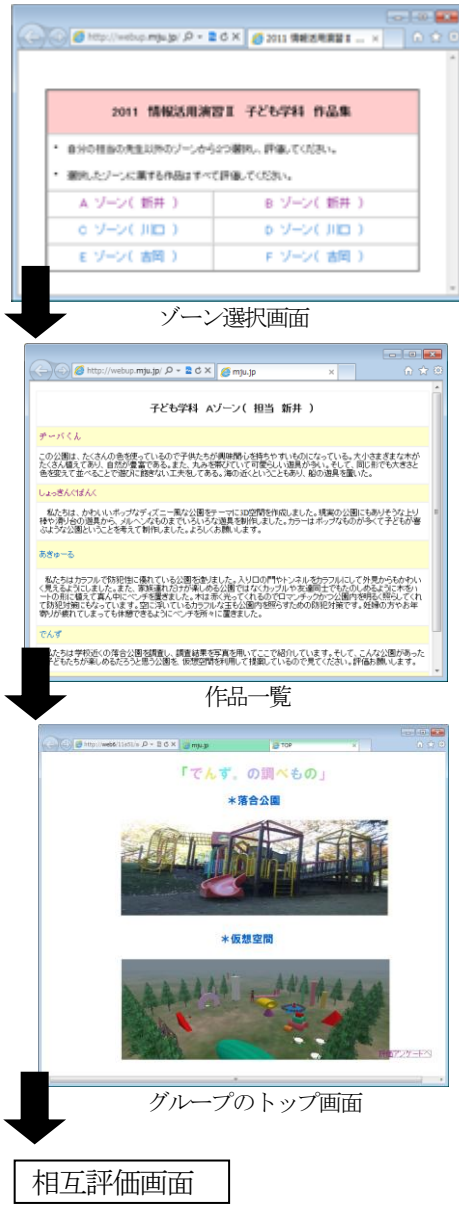


図 1　相互評価の流れ

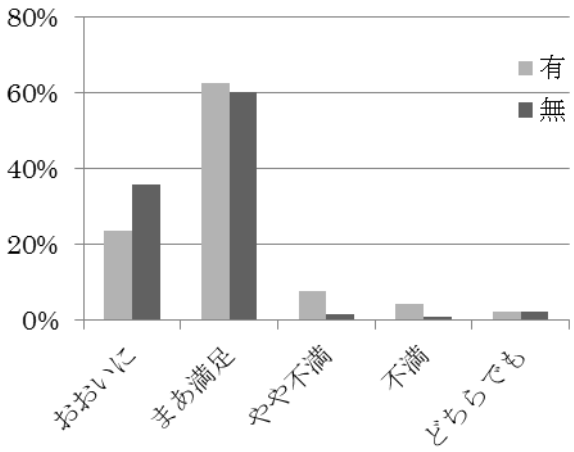


図 2　相互評価実施の有無による授業満足度

© 2012 CIEC

図３は，数理システムの『Text Mining Studio』を用いて自由記述に書かれた内容について，相互評価を実施したクラスとしなかったクラスの特徴語分析を補完類似度を指標としておこなったものである。実施したクラスでは，特徴語として『課題が多い』や『パソコンが苦手』が挙げられ，相互評価に関するキーワードは見られない。これは，相互評価のために普段使うことのないWebページの作成ツールの操作方法の理解や，そのための作業に大きな負担を感じた結果ではないかと想像される。

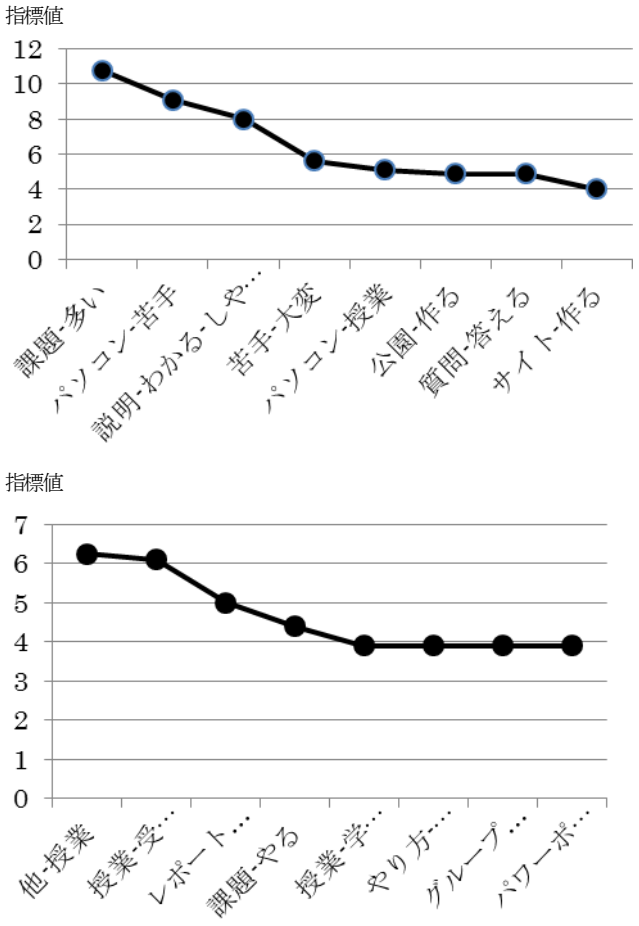


図３特徴語分析（　上；相互評価有　下：なし　）

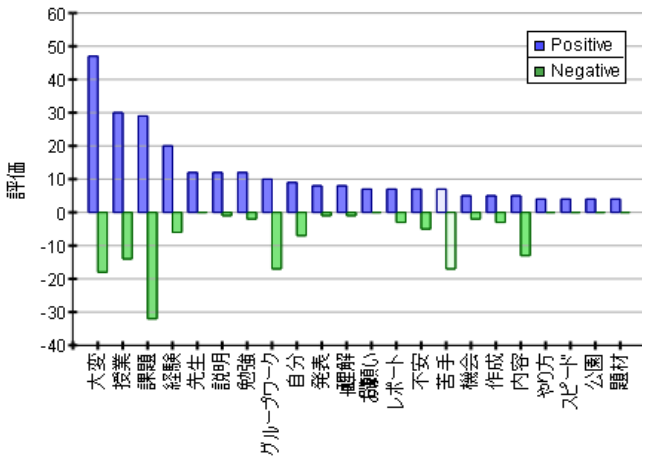


図４　評判分析

図４は，相互評価を実施したすべてのクラスについて，自由記述を対象に評判分析をおこなったものである。縦軸のプラス部分は好評価，マイナス部分は不評を表し，横軸はそれに対応した語句である。好評の中でも最も評価件数の多い『大変』についての例としては『毎回の課題をこなすのは本当に大変だったけど，様々な災害のことや防災についていろんなことを調べたことで，様々な知識を身に付けることができてよかったです。』のように，大変な思いをしつつもPCスキルと共に主体的な学びに取り組んだ様子が伺えるものが多い。逆に，好評件数のおよそ1/3程度にあたる不評に該当する感想としては『この授業は課題が多くてとても大変でした。』や『グループをまとめることは大変でした。』など，単に聞くだけであったりマニュアル化された作業をするだけの授業とは違って，常に考えさせることやほぼ毎週の課題，さらにはグループ内でのコミュニケーションを要求する授業であったため，学習者によっては過大な負荷になっている様子が伺われる。また，不評として最も件数の多い『課題』については『私は，パソコンがすごく苦手なので，課題が難しく大変でした。』など，ＰＣ操作の未熟さが大きな負担になっている学習者もあったことを示している。

一方，今回の試みである相互評価に対する感想は『政治に関してのスライドなど，他の発表，他のクラスの発表も見ることができたのですごく良かったと思います。』などが見られたが，好不評共に相互評価に触れた感想は極めて少なかった。これは，各自に課せられた作品を完成させることにのみに力を注ぎ，他のグループの作品の評価をとおして，自分の作品を再評価するだけの余裕がなかった結果かと思われる。

次に，学習者が相互に評価した結果に着目し考察を進める。

4.2 相互評価（　わかりやすさ　）

図５は択一式で５段階評価した作品のわかりやすさについて，評価者の名前を匿名の場合と実名の場合を比較したものである。評価される者に評価者の名前を開示しないとの前提があっても，実名より匿名の方が厳しい評価となることが予想されたが，結果は逆となっている。これは，高い評価を受けたクラスのテーマが，防災教育と3D仮想空間での公園作りの日常生活に近いテーマであったのに対して，厳しい評価を受けた作品のテーマが政治の分野が中心であったことによるものと思われる。

この例のように評価者と評価される者とで異なるクラスに属し，作品の作成過程で学ぶ２次的な知識

© 2012 CIEC

が評価者と評価される者とので異なることが現われた結果である。

ここでの試みのように，わかりやすい情報発信を共通テーマに，扱う題材が担当教員によって異なる状況での評価値は，クラス内部での相対的意味を持つが，クラスを超えた絶対的な意味は薄い。

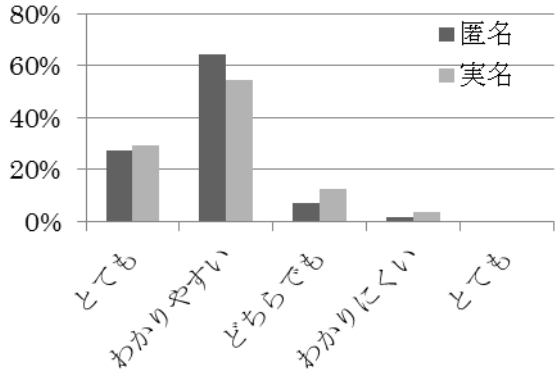


図５　わかりやすさ

4.3 相互評価（　作品の印象　）

図６は学習者が他者の作品の印象を 200 文字以上の制限のもと評価した結果について，係受け頻度分析をおこなったものである。対象とした作品は，公園の安全性をテーマにした公園紹介の作品である。

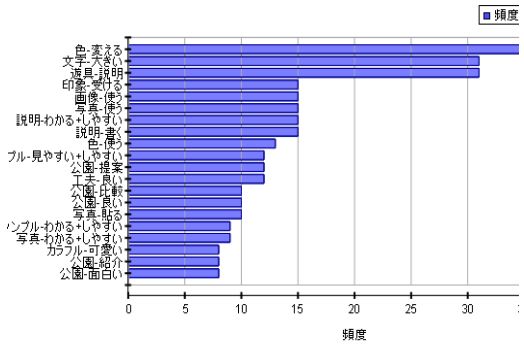


図６　自由記述に対する係受け頻度分布

最も頻度の高い『色-変える』について，原文を見ると，『字の色を変えたり画像をたくさんはったりしていて見ていて飽きませんでした。』や『背景の色を変えたり画像をはったりしていて見ていて飽きませんでした。』など，見かけのデザインに捉われたコメントが多い。同時に『遊具の説明，安全性について色を変えて書かれていたのでこの部分もとても見ている側としてとても理解しやすい作品だと感じた。』など，遊具-説明にカウントされるような，発信者側のテーマである公園の安全性に触れるコメントの頻度が上位３番目に位置し，デザイン的な視点から一歩踏み込み発信者の主旨に沿った評価もなされている。しかし，その内容は表面的なものが多く，内容に踏み込んだ観点から情報発信者の学びとなるような指摘はほとんど見られない。

5.　おわりに

一般情報教育の演習授業で，各自が情報を収集・整理・分析したことを Web ページにまとめ，それを学習者同士がクラスを超えて相互評価をおこなった。その結果，学びの教室が異なる学習者へ向けての情報発信には，作成者として緊張感を持って取り組む姿勢は見られたが，評価者としての指導が不足し，評価内容が学習者へ効果的にフィードバックされるまでには至らなかった。

今後，この相互評価を学習としてより効果あるものとするには，Web ページ作成労力の軽減や評価者としての視点を指導する必要があろう。また，大学での学びの基本である主体的な学びを養う工夫を基礎教育課程の段階から積極的に取り入れ，”考えること”を面倒と思う学生を少しでも減らす訓練も必要である。

参考文献

(1)　河合塾，初年次教育でなぜ学生が成長するのか，pp.40-88（2011）.
(2)　新井 正一 ・吉岡 由希子 ・川口 央・小川 真里江，目白大学における基礎教育科としての情報新たな試み，2011PC カンファレンス(2011)
(3)　藤原 康弘・大西 仁・加藤 浩，学習間の相互評価に関する研究の動向と課題，メディア教育研究，vol.4，No.1，pp77-85(2007)
(4)　藤原 康弘・大西 仁・加藤 浩，公平な相互評価のための評価支援システムの開発と評価ー学習成果物を相互評価する場合に評価者の選択で生じる『お互い様効果』ー，日本教育工学会論文誌，31(2),pp125-134(2007)

© 2012 CIEC

新教育課程に対応した情報教材の展望
- 画像処理のアルゴリズム授業実践等 -

伊藤　広司
Email: ito.hiroshi@nagoya-c.ed.jp

名古屋市立名東高等学校

◎Key Words 情報 B，画像処理，アルゴリズム

1.　はじめに

教科情報の新課程科目「情報の科学」は「社会と情報」に比べて、アルゴリズム学習、シミュレーション学習、データベース学習に特徴がある。

生徒たちには、情報教育を通して情報の受容者として、また、変化する情報システムの評価・選定・活用が可能な情報発信者としての、主体的な実践力を養成していくことが望まれる。そこで、上記の３分野の学習への意欲的な理解力の向上を目標に３分野を組み合わせた「情報Ｂ」について、抵抗なく、興味を持って学習が進められるような教材の作成に、７年前より取り組んできた。その中で、生徒が興味を持って取り組めた教材の紹介を通し、今後の課題を含めての提案を行いたい。

2.　実践教材紹介

2.1　アナログ時計教材：　VisualBasic で作成

見本となるソースコードには日本語の変数名を使用して（図１）、秒針のみ使用する限定機能で簡素化した。時計盤のデザインは各自のオリジナル画像を貼り付け、動作確認させた。

（学習目標）

- アルゴリズムをプログラムコードに書き直す段階で、描画ルーチンが、座標計算や、線描画、円描画の基本パーツから構成されることを理解する。
- 描画オブジェクトに最適な値を与えることで描画が完成すること理解する。
- ソースファイルの入力とコンパイラで実行ファイルを作って実行することで、ＯＳのはたらきと、アプリケーションの違いを習得する。

```
    Dim 秒針のペン As Pen
    秒針のペン = New Pen(Color.Red, 5)
    円周の座標計算(文字盤の中心X, 文字盤の中心Y, 秒針の長さ, (Second(TimeOfDay) - TimeSec) * 6, x1, y1)
    g.DrawLine(秒針のペン, 文字盤の中心X, 文字盤の中心Y, x1, y1)
    g.Dispose()
End Sub
```

図１．秒針を描くＶＢコード

2.2　乱数によるπの値を求める実験をシミュレーションする：　Ｃ#で作成

1～400 の乱数を２個（ｘ、ｙ）同時に発生させて、400×400 の正方形に点（ｘ、ｙ）を打つ。打点総数に対して、この正方形に内接する半径 200 の円内に打たれる点の確率を求める。この確率の４倍がπの値になる。（図２）

（学習目標）

- シミュレーションでは乱数が重要なはたらきをしていることを理解する。
- 簡単なアルゴリズムで、コンピュータ画面に計算点がリアルタイムで表示されることで、ＣＰＵのはたらきを直感する。
- 統計処理なので回数を多くすれば、小数点以下４桁程度の精度でもπの値が得られることを確信する。

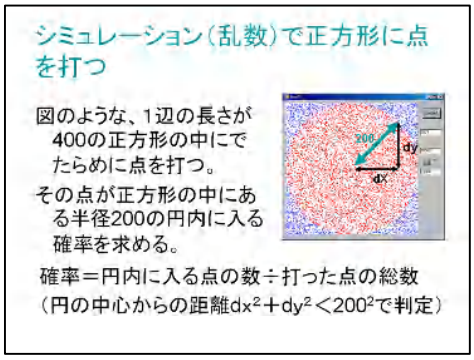
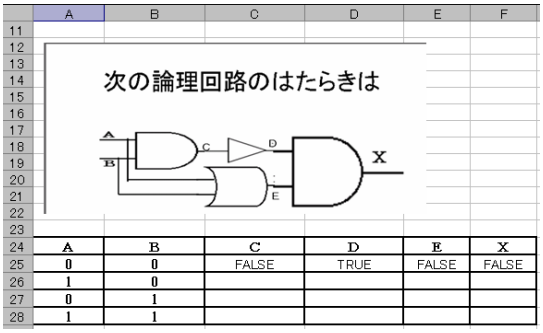


図２．乱数で正方形内に点を打つ

2.3　２進数の加算を行うＡＮＤ・ＯＲ複合回路をシミュレーションする：エクセル使用



A	B	C	D	E	X
0	0	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
1	0				
0	1				
1	1				

図３．２進数加算のエクセルシート

© 2012 CIEC

論理回路としては、AND・OR・NOT回路を学習する。これらの回路を組み合わせた１桁の２進数２個の和を求める加算回路の動作をエクセル関数を利用して、シミュレーションする。（図３）入力A，Bによる、２進数加算の結果Xを表にする。

（学習目標）

- 論理型のエクセル関数を使うことで、コンピュータは数値計算だけでなく、論理回路をシミュレーションできることを理解する。
- ＣＰＵ内部で行われている２進数の計算が、論理回路の組み合わせでできることを体感する。
- 発展学習として桁上げ処理を含む一般の２進数加算回路について考察する。

2.4　論理演算による問題解決シミュレーション：エクセル使用

昔からあるパズル問題である。A、B、Cの３人がいて、正直者は本当のことを言い、うそつきは必ずうそを言う。３人の証言から、誰がうそつきかを見つける問題である。すべての場合を調べつくせば解が求まる。（図４）

ルール	正直者は本当のことを言う					
	ウソつきはウソを言う					
A	Bはうそつきである					
B	Cはうそつきである					
C	AまたはBは正直である					
個人の判定			証言の判定			結果
A	B	C	A	B	C	結果
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE

図４．パズル問題を論理演算で解く

（学習目標）

- 論理的な問題も論理式に作り直せば、コンピュータを使った機械的方法で正解が得られることを理解する。
- すべての場合分けが可能なら、正解があるかどうかを含めて論理計算ができることを理解する。

2.5　確率計算による問題解決シミュレーション：エクセル使用

１９９０年モンティ・ホール問題（NHK 試して合点で放送）のシミュレーション（図５）（図６）

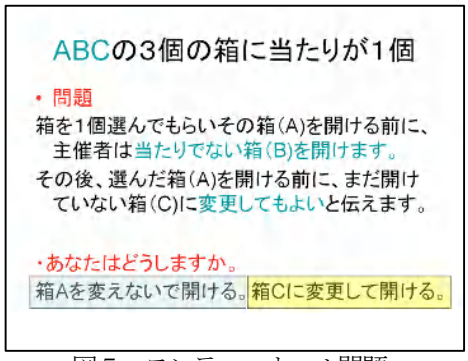


図５．モンティ・ホール問題

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	No	当たりの箱	A箱1の中	箱2の中	箱3の中	B開ける箱	C変えてよい箱	変えたときのあたり
2	1	1	1	0	0	2	3	0
3	2	3	0	0	1	2	3	1
4	3	2	0	1	0	3	2	1
5	4	2	0	1	0	3	2	1
6	5	1	1	0	0	2	3	0
7	6	1	1	0	0	2	3	0
8	7	1	1	0	0	2	3	0

図６．モンティ・ホール問題を解くシート

2.6　郵便番号のデータベース実習：アクセス利用

比較的大きな実用データベースである郵便番号簿のデータ（図７）を利用する。県内データベースでも充分に興味あるデータベース検索実習ができるが、生徒用コンピュータの能力でも全国版郵便番号データベース実習をしても、それほど大きな負荷でなく動作可能である。

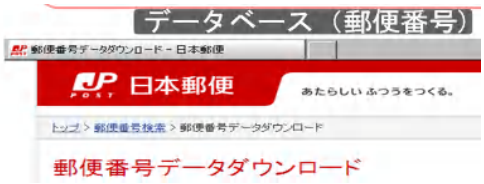


図７．郵便番号のデータベース

2.7　画像データベース実習：　アクセス利用

人間の顔をデータベース実習に利用すると、興味関心が高くなる。しかし最近は、生徒の顔画像や名簿が、個人情報の観点から教材として使えない。そこでデータ数は少ないが付属のサンプル画像を利用した。そのままでは、郵便番号データベースの住所録データベースにしかならないので、生徒個人が持ち込んだ図書の表紙を各自のＷｅｂカメラで取り込んでオリジナル図書館データベースを作成した。（図８）この蔵書データと住所録データベースとを結びつけて、図書館をシミュレーションできる本の貸出システムを作成した。（図９）４人で１チームを構成して、各自の貸出システムを連結して、４台のパソコンで１つの蔵書データベースを共有し、より実用に近いチームワークでデータベースシステムの構築を試みた。

図８．Web カメラ使用のデータベース作り

（学習目標）

- チームワークで取り組み、よりよいシステムができるようにアイデアを出し合うことで、多面的に考える力を育てる。
- クラス全員で機能やデザインを相互評価することで、評価の客観性向上に努める。
- 製作過程や各班のデータベースの特徴などは、パワーポイントを使ったプレゼンテーションを実施することで、製作過程の総括や自己評価をする。

© 2012 CIEC

```
Private Sub 図書 ID_Click()
Forms("貸し出しクエリ").Controls.Item("図書番号") = Me.図書 ID.Value
End Sub
```

図９．図書館データベースのＶＢＡマクロ

2.8　ネットワークデータベースの例としてオンラインバンキングのシミュレーション

銀行機能をもつデータベースをサーバーに用意し、クライアント機能をもった銀行端末機のシミュレーションを作成し、運用を試みた。（図１０）

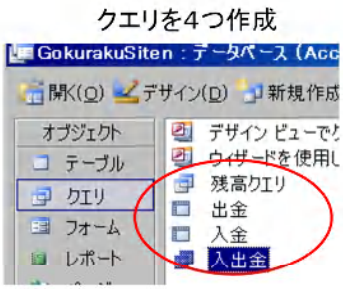


図１０．預貯金のデータベース

（学習目標）

- 預貯金の払い戻し、預金機能に必要なデータベースで保持するデータについて考える。
- セキュリティ機能が必要なことを理解する。ただし、実現には高度なスキルが必要なのが課題。

2.9　画像表示アルゴリズム：Ｃ＃で作成

同時に４つのオリジナル画像を表示するアプリケーションを製作した。４つの画像の内容は変更させないで、コンピュータ画面で表示する位置を順番に回転移動させるアプリを作成した。（図１１）

（学習目標）

数値アルゴリズムのスワップ（変数ＡとＢの値交換に一時メモリが必要）と同様に、４つの画像を移動させるには、一時的に保管する５個目の画像変数が必要なことを理解する。

```
//  画像１を画像２へ、画像４を画像３へ複写する
private void button1_Click(object sender,
System.EventArgs e)
{
  pictureBox2.Image = pictureBox1.Image;
  pictureBox3.Image = pictureBox4.Image;
}
```

図１１．元画像を、別画像位置へ複写する。

2.10　画像認識アルゴリズム・色の置き換え：Ｃ＃で作成

描画ソフト「ペイント」を使うと、２５６色のビットマップ画像から１つの色を選んで、別の色に置き換える操作ができる。同じ機能を実現するアルゴリズムを考える。プログラムコードは短い。（図１２）

（学習目標）

- ビットマップ画像のピクセル単位のデータ処理が可能であることを学ぶ。
- ２次元データ処理には、２重の繰り返し文が必要であることを理解する。繰り返し制御変数ｘ、ｙが、そのままピクセルの位置を示すことも理解する。

```
for (int y = 0; y < bitmap1.Height; y++)
{
 for (int x = 0; x < bitmap1.Width; x++)
 {
  XYC=bitmap1.GetPixel(x,y);
  if(XYC==XYC2)
  {
    bitmap1.SetPixel(x,y,XYC1);
  }
 }
}
```

図１２．ピクセル単位の色変換

2.11　画像認識アルゴリズム・同じ色で塗られた連続領域を別色で塗りつぶす：Ｃ＃で作成

ペイントで２５６色のビットマップ画像中の連続した１つの色領域を選んで、別の色で塗りつぶすアルゴリズムと同様な機能をできるだけ短いプログラムコードで実現した。再帰アルゴリズムを使用することで、コードは短くすることができた。（図１３）

（学習目標）

- 再帰アルゴリズムの理解は、視覚的・直感的とする。（図１４）
- プログラムコードを実行させることで、連続領域が４方向に、ほぼ塗りつぶすことを確認する。
- 斜め方向に一部空白ができるので、疑問をもつ生徒は、その解消を発展課題として取り組む。

```
private void ChangeColor(int X,int Y,Color NewColor,Color OldColor,int iWidth, int iHeight)
{
Color C1;
bool swUP,swDOWN,swLEFT,swRIGHT,sw;
sw=false; swUP=false; swDOWN=false; swLEFT=false; swRIGHT=false;

// (  ここに左右下部のピクセルの色を変換するコード記述。以下８行は上部のピクセル変換コード)
 if(Y-1>0)
 {
  C1=Bitmap2.GetPixel(X,Y-1);
  if(C1==OldColor)
  {
   Bitmap2.SetPixel(X,Y-1,NewColor);  swUP=true;  sw=true;
  }
 }
// (以下８行は左右上下のどこかに色変換した領域があれば、その領域のさらに周辺を検査し色変換を繰り返す)
 if(sw)
 {
  if(swRIGHT){ChangeColor(X+1, Y,  NewColor, OldColor,iWidth, iHeight);}
  if(swLEFT) {ChangeColor(X-1, Y,  NewColor, OldColor,iWidth, iHeight);}
  if(swDOWN) {ChangeColor(X, Y+1,  NewColor, OldColor,iWidth, iHeight);}
  if(swUP)   {ChangeColor(X, Y-1,  NewColor, OldColor,iWidth, iHeight);}
 }
}
```

図１３．再帰アルゴリズム：ChangeColor の中で ChangeColor を呼び出す

© 2012 CIEC

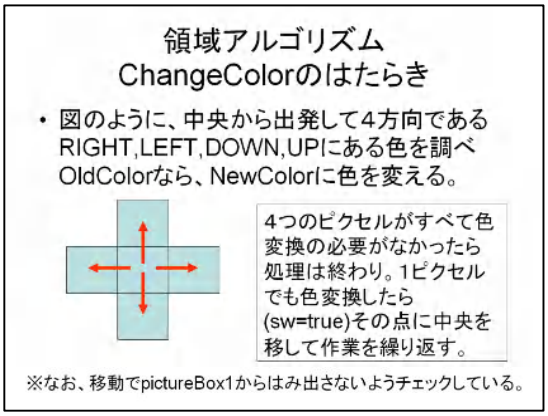


図１４．再帰アルゴリズムの説明図

3. 開発中の画像認識アルゴリズム教材

3.1 手製マークシート読み取り：C#で作成

マークシート用紙を、普通印刷で作成する。回答済みの用紙を、スキャナーで読み取り、マークされた位置をデジタルデータとして取得するアルゴリズムを考案する。

（学習目標）

（図１５）のように、マーク用紙を、縦横それぞれに濃度分布を統計処理できることを理解する。その結果をヒストグラムにすることで、マークされた座標が取得できる。各マーク位置の濃度が、未記入用紙に比べて有意な濃度変化があれば、マークが認識されたことになる。処理速度向上のために画素を間引いても、結果が変わらないことに気づく。

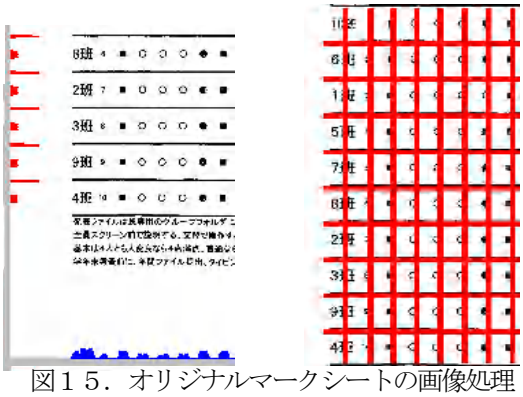


図１５．オリジナルマークシートの画像処理

3.2 運転席から見たビデオ画像から、交差点の赤信号を判別するアルゴリズム：C#で作成

画像認識のアルゴリズム(1)を使えば，連続した赤色の領域を特定することは可能である。赤色の大きさと形状が円に分布していることが判定できれば、赤信号が認識できる。交差点に近づくに連れて、赤信号の大きさが大きくなることが確認できれば完全である

4. まとめ

情報科学を発展させる上で、高校生段階でも、少し高いレベルの情報科学を視覚的に楽しく学習できる教材が多くあるとよいと思う。

理科教育で実験を重視していると同様に、情報教育を科学的に行うなら、初等的な問題でもよいから、プログラミング教育を、アルゴリズム学習やシミュレーション・データベース学習と連携して、実験・実習的に学習する方法は有用である。

新教育課程の高等学校の情報教科書「情報の科学」でも最先端の情報の活用には触れても、基礎から科学的に教育していく体系がまだ確立できていない。プログラム言語の選択にも迷いが見られる。

１歩１歩、最低限のスキルを養成しながら、発達段階に適した教材を順次提供し、完了させていくスタイルをぜひ確立できるように、情報教育体系の研究を深めなければならないと考える。

その中で、画像認識は、日常生活で身近になっているので、情報教育の中で、ぜひ体系的に整備されていくことを期待したい。また、プラーバシー・セキュリティ問題として、倫理的に検討されるべき課題でもある。教材として手製マークシートや、自動採点・集計ツール等、応用は様々ある。

また、画像データベース検索では、画像認識機能の標準化が必要となる。人の画像なら、性別、年齢等ぐらいは自動識別できる方法が標準化できるとよい。

画像認識の応用は、初等教育段階では、（文献１）の程度であるが、（文献２）のようなユニークな発想もあるので、今後の普及が望まれる。

アルゴリズム学習では、グラフィカルな教材が興味深い。６年前に開発を始めたときの、筆者の目標（名古屋市立高等学校・長期研修報告会）は（図１６）だった。新教育課程の教育実践でも、おおきな修正は必要はないと考えている。

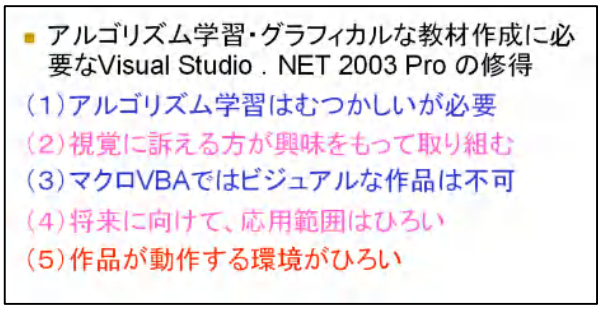


図１6．平成 18 年度教科「情報」等研修報告会資料より

5. おわりに

本研究は、教材に集中して取り組んでくれた生徒諸君自身の学習成果でもある。教材が身近な、そして考える楽しさが味わえる題材であると、少しレベルの高い課題でもイメージしやすくなり、作品が完成するまで、音をあげずに取り組むことにつながったと感じている。

今後も彼らの１０年先を予想しながら、今ある身近な教材を発展していくことで、情報教育の展望が開かれると確信している。

参考文献

(1) 伊藤広司：画像認識アルゴリズムの教育現場での応用, 2010PC Conference 論文集, p369-370,CIEC,2010

(2) 鎌田洋：双方向授業を指向した Web カメラと画像処理を利用した簡便法, Computer&Education, Vol31, p74-77,CIEC,2011

© 2012 CIEC

Panda3D による 3DCG プログラミング教育

箕原辰夫
e-mail: minohara@cuc.ac.jp
千葉商科大学政策情報学部

◎Key Words 3DCG, シーン・グラフ, プログラミング, Panda3D, Python

1. はじめに

これまで 3DCG プログラミング教育においては、Python[(1)] と OpenSceneGraph[(2)]の Python 移植版を使ってきましたが、2011 年度から、Panda3D[(3)]を使うことにしました。その理由は、基本的にはシーン・グラフ（あるいはシーン・ノード・グラフ：Scene Node Graph）を基本としたプログラミング方法は変わらないのですが、同じ内容を記述するのに Panda3D の方が簡潔に記述できるからです。また、PyODE[(4)]（物理エンジン）との連携も行なうことができるという利点もあります。更に、Panda3D は C/C++用のライブラリと共に Python 用のライブラリが基本的なモジュールとして開発されており、Python 用の環境が安定しているという理由もあります。OpenSceneGraph の場合は、外部のプロジェクトとして Python 移植版が作られていましたので、本家の開発と連動していないという問題点がありました。Panda3D は、この問題が解決されています。この報告では、このライブラリの導入の仕方、およびどのような記述方法であるかを説明した後、この環境を使った教育成果の評価、卒業研究における成果について報告します。

2. 導入

2.1 インストール

Python には、32bit 版と 64bit 版があるのですが、Panda3D はこの報告を記述している時点では、1.7.2 版がリリース版になっており、これは 32bit 版しかありません。そのため、Windows でも Macintosh でも、32bit 版で Python の環境を統一しておく必要があります。そのため、32bit 版のみがリリースされている Python 2.6.6 版をインストールする必要があります。Python 2.7 版以降になると 32bit 版と 64bit 版が混在するために、うまく動作しない可能性があるからです。

Windows 版では、バイナリ版が用意されていますので、それをインストールすれば環境設定ができてしまいます。非常に簡単に学生でもすぐにインストールができます。Macintosh 版では、ソースファイルからコンパイルしてインストールする必要があります。このとき、Panda3D が前提としているライブラリのうち、たとえば X11 ウィンドウのライブラリなど、不要なライブラリがないことをコンパイルのオプションとして指定することができます。ただし、Cg のライブラリがあった方が、シェーディングなどで影をつけるときやバンプマッピングなども機能しますので、nVidia の Web サイトから予め Cg Toolkit[(5)]をダウンロードしてインストールしておいた方が良いでしょう。ソースファイルをコンパイルした後は、インストールのアプリケーションができますので、これを使ってインストールを行ないます。

Panda3D の Python 用のライブラリは、通常の Python が置かれるライブラリとは別の場所に置かれます。そのため、Python のオリジナルの IDE（開発環境）のエディタから動かすためには、Windows でも Macintosh でも特定の環境設定をしなければなりません。それが煩わしい場合、特に学生がそのようなカスタマイズに精通していない場合は、Panda3D によってインストールされる実行フォルダの中に、カスタマイズされた Python のインタープリタ（ppython）がありますので、Windows であれば pyScripter[(6)]、Macintosh であれば Editra[(7)]などの外部開発環境を用いて、Python のスクリプト実行時に通常の python インタープリタの代替として、このインタープリタを指定して実行させるように設定しておくと簡単に利用することができます。

2.2 Panda3D の機能

Panda3D では、通常のシーン・グラフベースのライブラリができることは、一通り実現されています。モデルなども、読み込むファイル形式が限られているものの、変換ソフトウェアを用いて、変換することができ、多くの形式のファイルを読み込むことができます。標準では、Egg 形式と呼ばれるモデルのファイル形式をサポートしています。今回の卒業研究では、DAE 形式のファイルを利用することが多くなりました。

Panda3D では、OpenSceneGraph のようなプリミティブ図形の作成機能が含まれていません。例えば立方体を表示したければ、OpenGL のようにポリゴン 6 枚を貼り合わせて立方体にするか、立方体のモデルを読み込む必要があります。背景の設定もできないので、半球のような、背景となる大きな立体のモデルを背後に読み込み、そのモデルの内側に背景のテキスチャを貼り付けるという形でプログラムする必要があります。

2.3 Panda3D を用いた記述方法

Panda3D では、シーン・グラフを構成するためのいくつかの大域変数が用意されていて、その変数が指し示すオブジェクトを利用することにより、シーン・グラフを作っていきます。まず、下のスクリプトでは、ShowBase クラスと Loader クラスのオブジェクトを作成し、*render* と命名され

© 2012 CIEC

たシーン・グラフのルートのオブジェクトに読み込んだオブジェクトを追加しています。あとは、ShowBase クラスのオブジェクトが自動的に、マウスからの入力を拾って、カメラの位置などを変える操作を行なってくれます。

```
from direct.showbase.ShowBase import *
from direct.showbase.Loader import *

base = ShowBase( )
loader = Loader( base )
model = loader.loadModel( "box.egg" )
model.reparentTo( render )
base.run( )
```

ところが、Panda3D では、この記述をさらに簡略化させるモジュールが用意されています。このモジュールを使うと、ShowBase クラスのオブジェクトが *base* という大域変数で、また Loader クラスのオブジェクトが *loader* という名前の大域変数で予め用意されていますので、上記のようにいちいち作成する必要がなく、同じことを記述するのに、*render* オブジェクトと共にそれらの変数を利用して以下のように短く記述することができます。

```
import direct.directbase.DirectStart

model = loader.loadModel( "box.egg " )
model.reparentTo( render )
run( )
```

上記の記述で読み込んで表示しているのは、標準で用意されている縦横幅がそれぞれ 1 unit の大きさの立方体のモデルです。なお、読み込んだモデルは、NodePath というクラスのオブジェクトになっており、以下のようなメソッドを利用して、移動・拡縮・回転させることが可能になっています。

```
model.setPos( 0, 0, 0 )     # X は左右 Y は前後 Z は上下
model.setScale( 0.5, 0.5, 0.5 )   # setScale( 0.5 )でも良い
model.setHpr( 90, 0, 0 )    # Hue / Pitch / Roll
```

これに、キー入力などのハンドラを組み込み、モデルの位置や角度を変えるようなスクリプトを記述してみると、次のようになります。

```
import direct.directbase.DirectStart
from panda3d.core import *

# モデルの読込みとシーン・グラフへの追加
model = loader.loadModel( "box.egg" )
model.reparentTo( render )

# カメラの位置・向きの設定
base.cam.setPos( 0, -10, 5 )
base.cam.lookAt( 0, 0, 0 )

# ハンドラとなる関数の定義
def forward( ): model.setY( model.getY( ) - 1    )
def backward( ): model.setY( model.getY( ) + 1    )
def turnright( ): model.setH( model.getH( ) - 10 )
def turnleft( ): model.setH( model.getH( ) + 10 )

# ハンドラの登録
base.accept( "arrow_up",    forward )
base.accept( "arrow_down", backward )
base.accept( "arrow_right", turnright )
base.accept( "arrow_left", turnleft )

run( )
```

簡単ながらも、これでユーザからの入力も受け付ける一通りのアプリケーションとして機能させることができます。

2.4　衝突感知・物理エンジンの組込み

Panda3D は、その内部に衝突感知用のモジュールが組み込まれています。これを利用して、物体同士が衝突したことを知ることができるのですが、この衝突感知の対象とするために、見えない物体オブジェクトを追加する必要があります。それらの物体オブジェクトの形は、衝突を受ける側と衝突する側でそれぞれ制限されていて、衝突を受ける側は、平面や立方体や球形などがありますが、衝突する側は球形の立体だけになっています。これらの物体オブジェクトの形は、今後増やされていく予定になっているようです。物体同士の衝突は、実際にはそれらの物体オブジェクトの衝突をハンドラで感知するという形式になります。

以下のスクリプトは、衝突しているかどうかを表示するように衝突を感知するオブジェクトに指定しています。ハンドラは、衝突感知のイベントを登録しておけば、定義した関数をハンドラとして指定することができます。また、衝突のための物体オブジェクト自体も表示するように指定していますので、半透明の白で表示され、衝突が近くなると半透明の黄色で表示されます。衝突した場合は、衝突したポイントが赤色のベクトルで表示されます。

```
import direct.directbase.DirectStart
from panda3d.core import *

# 衝突検知オブジェクト
base.cTrav = CollisionTraverser( "traverser" )
base.cTrav.showCollisions( render )

# ハンドラ関数の定義
def collisionhandler( entry ): print "Collision"
def separatehandler( entry ): print "Separate"

# 衝突検知イベントの登録
handlerevent = CollisionHandlerEvent( )
handlerevent.addInPattern( "into-%in" )
handlerevent.addOutPattern( "outof-%in" )

# イベントに対するハンドラ関数の登録
base.accept( "into-Smiley", collisionhandler )
base.accept( "outof-Smiley ", separatehandler )
```


© 2012 CIEC

```
# 衝突されるオブジェクト
smiley = loader.loadModel( "smiley" )
smiley.reparentTo(render)
smileyObj = CollisionNode( "Smiley" )
smileyObj.addSolid( CollisionBox(Point3(0,0,0), 1, 1, 1) )
smileyObj.setIntoCollideMask( BitMask32.bit(0) )
smileyCollision = smiley.attachNewNode( smileyObj )
smileyCollision.show( )

# 衝突するオブジェクトの設定
frowney = loader.loadModel( "frowney" )
frowney.reparentTo(render)
frowneyObj = CollisionNode( "Frowney")
frowneyObj.addSolid( CollisionSphere(0, 0, 0, 1.2) )
frowneyObj.setFromCollideMask( BitMask32.bit(0) )
frowneyCollision=frowney.attachNewNode(frowneyObj )
frowneyCollision.show( )
base.cTrav.addCollider( frowneyCollision, eventhandler )

# 衝突するオブジェクトのアニメーションの設定
frowney.posInterval(
      5, Point3(5, 0, 0), startPos=Point3(-5, 0, 0) ).loop( )

# カメラの位置と向きを設定
base.cam.setPos(20, -20, 3)
base.cam.lookAt(0, 0, 0)

run( )
```

物理エンジンのモジュールを使った記述は、ここでは分量が足りないのでスクリプトすべてを記述することは省略しますが、まず、次のように物理エンジンの世界を構築します。

```
from panda3d.ode import *

world = OdeWorld( )
world.setGravity( 0, 0, -9.81 )
space = OdeSimpleSpace( )
space.setAutoCollideWorld( world )
```

そして、各モデルに対して、物理的な本体と質量を設定します。質量の記述からもわかるように、慣性モーメントなども計算されます。

```
body = OdeBody( world )
body.setPosition( model.getPos( render ) )
body.setQuaternion( model.getQuat( render ) )
mass = OdeMass( )
mass.setBox(11340, 1, 1, 1)
body.setMass( mass )
```

そして、モデルの幾何図形的な設定を行ないます。

```
boxGeom = OdeBoxGeom( space, 1, 1, 1 )
boxGeom.setCollideBits( BitMask32.bit(1) )
boxGeom.setCategoryBits( BitMask32.bit(0) )
boxGeom.setBody( boxBody )
```

最後に、シミュレーションを行なう関数を定義し、それをアニメーションのタスクとして登録します。

```
def simulation( task ):
   space.autoCollide( )
   world.quickStep( globalClock.getDt( ) )
   box.setPosQuat(render, boxBody.getPosition(),
         Quat( boxBody.getQuaternion( ) ) )
   return task.cont

taskMgr.doMethodLater(0.5, simulation, " Simulation")
```

3. 卒業研究での使用

3.1 使用の経緯

今回卒業研究で Panda3D を使用した学生達には、３年次の研究会の春学期において、Python を用いた基本的なプログラミングの方法、および PyQt[8]を利用したプログラミングを学ばせていました。秋学期においては、OpenSceneGraph を Python から利用したプログラミングを学ばせていました。

最終作品には OpenSceneGraph を使う前提で、２次元版の作品を、PyQt を用いて試作していました。４年次の卒業研究の中間発表を終えた後の 11 月から急遽導入し、２ヶ月ぐらいの間、週１コマの時間だけライブラリを学びながら、自分達で作品を完成させました。中間発表のときに講評の先生方から出された問題点は、Panda3D のモジュールを使うことにほとんど解決できたようです。

3.2 作品の完成度

卒業研究の学生３人の作品のスナップショットを掲載しながら、作品の完成度について報告していきたいと覆います。まず、Panda3D には、DirectGUI というモジュールが用意されており、簡単な２次元上のボタンやポップアップ・メニューなどの GUI コンポーネントを容易に組み込むことができます。そのため、各シーンにおいて、ユーザからの入力を得るのも、シームレスに行なうことができました。

図１の作品は、車庫入れをうまく行なうためのトレーニングのためのソフトウェアです。この作品では、運転席から見たビューにミラーを３ヶ所入れています。衝突検知のために、表示をさせない小さな球のオブジェクトを用意し、それを車体の周りに貼り付けています。また、複数の視点から見えるようにしています。

図２に掲げた作品は、部屋のレイアウトを行なうためのシミュレータになっています。この作品では、Cg のレンダリング機能を用いて、陰影が入った形でのレンダリングをしています。また、図３のように、Panda3D の GUI を利用し、画像の入ったボタンを使ってユーザに家具などを選ばせるようにしています。

© 2012 CIEC

図１ 学生の作成した車庫入れ練習ソフトウェア

図２ 学生の作成した部屋のレイアウトエディタ

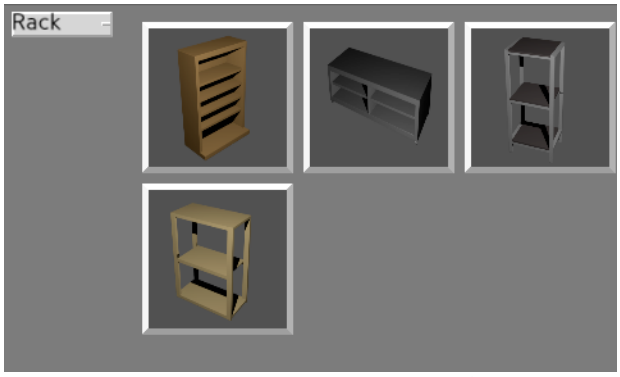


図３ Panda3D の GUI を用いて家具を選ばせるパネル

図４の作品は、ブロック落としゲームになっていますが、先に説明した Panda3D の物理エンジンを利用して、ブロックを上から落とし、積み重ねられるようにしています。この作品も複数の視点から見ることが可能になっています。

4. 教育教材としての評価

OpenSceneGraph を用いていた前年度の卒業研究の場合は、ブロックをいくつか組み合わせるようなソフトウェアが主体で終わっていました。これは、それまでの３年次までの研究会において、充分に Python や Python を用いた GUI

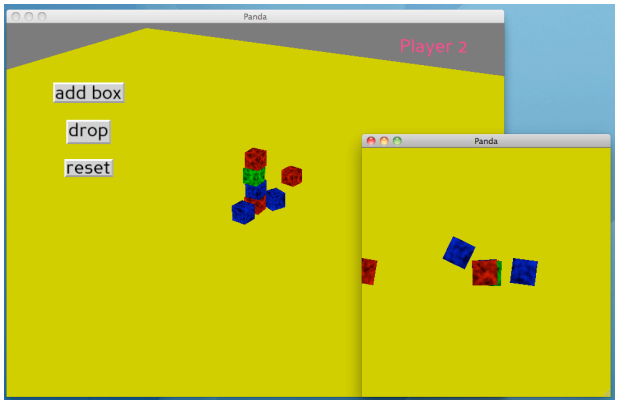


図４ 学生の作成したブロック落としゲーム

プログラミングを学ぶ態勢にしていなかったことにも起因しています。それに加えて、Panda3D では簡素ながらも GUI のライブラリもついており、OpenSceneGraph と PyQt を併用するよりはずっと楽に GUI を持つ 3 次元のプログラム作品を作りやすいということがわかりました。また Python と Panda3D の記述の簡潔さから、短期間で学生が習熟できた結果も見逃すことはできません。

今後は、iPad や Android タブレットなどの情報端末用のアプリケーションのリリースの需要も出てくるでしょう。OpenGL ES[9]を利用して、Unity3D[10]は JavaScript でスクリプトを記述できるようになっています。また、OpenSceneGraph は、C++からの利用だけに限られていますが、iOS/Android 版もリリースされています。残念ながら、Panda3D は、現在は iOS/Android 版のリリースはないようです。

5. おわりに

今回の Panda3D を利用した結果、学生の習熟度をアップさせるのにも Python と Panda3D の組み合わせは効果的であるということがわかりました。しかしながら、iPad や Android タブレットなどの情報端末用のアプリケーションを開発する需要がこれから起こりつつあるため、Panda3D の iOS あるいは Android クロス開発環境が今後リリースされることを期待すると共に、Unity3D などの開発環境と比較してみる必要があるでしょう。

参考文献

(1) “Python,” http://python.org, (viewed 2012).
(2) “OpenSceneGraph,” http://openscenegraph.org, (viewed 2012).
(3) “Panda3D,” http://panda3d.org, (viewed 2012).
(4) “PyODE,” http://pyode.org, (viewed 2012).
(5) “Cg Toolkit”, http://developer.nvidia.com/cg-toolkit, nVidia (viewed 2012).
(6) “pyScripter,” http://code.google.com/p/pyscripter, (viewed 2012).
(7) “Editra,” http://editra.org/, (viewed 2012).
(8) “PyQt”, http://www.riverbankcomputing.co.uk/software/pyqt, (viewed 2012)
(9) “OpenGL ES,” http://jp.khronos.org (viewed 2012).
(10) “Unity3D,” http://unity3d.com (viewed 2012).

© 2012 CIEC

高校授業における CGI プログラミング学習とその応用

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，CGI プログラミング，アンケート

1. はじめに

高校情報科の授業では大抵，Web ページ作成の実習を行う。ただし，時間が限られるので，基本的な HTML ドキュメントの構造とタグの使い方を理解させるにとどまることが多いのではないだろうか。本校では 3 年生の選択授業でさらに発展的な Web ページの作成を行う機会があるため，CSS，JavaScript，CGI などに取り組んでいる。本稿は CGI プログラミングの授業とその応用についての報告である。

2. CGI プログラミングの習得

CGI（Common Gateway Interface）とは，Web サーバー側で情報処理を行う仕組みのことであり，Web ページからの入力を処理する方法として検索エンジン，掲示板，アンケートなどに広く利用されている。授業での目標は初心者でも比較的簡単に応用できるアンケートページ作成に設定した。

アンケート作成に費やす時間は 6 時間程度で，以下のような流れである。

前提 HTML ドキュメントの基本知識

1 年次に HTML ドキュメントの基本構造と代表的なタグについて学習しており，サーバーで公開したことはないが，ページ間のリンクの設定などは経験している。

① サーバーへのファイルの設置

まずは単純な Web ページをサーバーに設置するということから始める。サーバー（ホスト）とクライアント（ローカル）という概念は生徒にとって慣れないものである。FTP ソフトによるファイルの転送を行い，あらかじめすべての生徒のページへのリンクが設定してある授業用トップページから確認させる。サーバーの特定のディレクトリが URL と結び付けられ，世界中に公開されていることを理解させる。

② CGI プログラムからの Web ページの表示

次に CGI プログラムの作成に入る。Perl 言語を使うが，ブラウザへの HTML ドキュメントの書き出しから始め，必要最低限の知識をその都度教えていく。CGI プログラムはサーバー上で実行可能ファイルとしなければならないので，ここで初めてパーミッションという概念を学ぶことになる。

③ 作業手順の確認

ローカル PC で HTML ドキュメント・CGI プログラムを作成→FTP ソフトでファイルを設置→サーバーでパーミッションの設定→ローカル PC のブラウザで確認→必要なら HTML ドキュメント・CGI プログラムの修正→FTP ソフトで再設置という作業の繰り返しになる。ローカル PC 上のファイルとサーバー上のファイルは見掛けが同じなので，作業中に自分がどちらのファイルを見ているのか常に意識しておかなければならない。

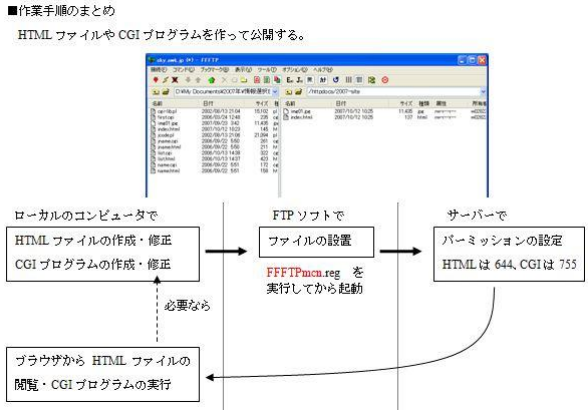


図 1 作業手順

④ 入力フォームからのデータの受け取り

<FORM>タグを使って入力欄を作る。CGI プログラムを学ばなければ使う機会のないタグである。データ受け取りと空白処理のためのライブラリ cgi-lib.pl の利用，データの受け渡しに便利な連想配列についても学ぶ。入力されたテキストを CGI プログラムを使ってブラウザに書き出す。

⑤ ファイルへの書き込み

入力フォームから受け取った情報をサーバー上のファイルに書き込む。ファイルハンドルによって出力先のファイルを指定する。上書き書き込みと追加書き込みの違いを確認する。ここまでの作業でアンケートページを作るための一通りの知識を身につけることができる。

⑥ 独自のアンケートページの作成

ここまでは与えられたファイルに必要な事項を書き足して全員同じページを作成し，時間を節約してきたが，ここからは独自の設問を考え，選択肢も必要な数だけ用意する。アンケートページ→CGI プログラム→書き込み用ファイルへの変数のつながりをよく理解して書き換えないとうまく動かない。

⑦ QR コードの利用

アンケートページはシンプルな作りなので，携帯電

© 2012 CIEC

話のブラウザで閲覧しても負担が少ない。携帯電話からアクセスしてもらえれば回答数を大きく増やすことができるはずである。その一つの方法として，URL を QR コードに変換して貼り出し，携帯電話のカメラで読み取ってもらうことを考える。QR コードの作り方を紹介し，実際に試してみる。

上記の流れで各自のアンケートページを作成したら，授業時間内にお互いのアンケートに答え，必要な情報が正しくファイルに書き込まれているか確認する。

図 2　アンケートへの回答

3.　アンケートの実施と分析

授業で情報スキルを身につけたら出来る限りそれを実生活で活用してほしいと考えている。そこで，各自の属するコミュニティで実際にアンケートを取り，Excel で集計・分析し，発表するという課題を課した。アンケート結果はテキストファイルに書き込まれるのでそれを Excel シートに読み込むことができる。ピボットテーブルを使ってクロス集計する方法については別途学習済みである。生徒たちは 2 週間ほどの間にクラス，クラブ，ネットなどのコミュニティでアンケートを行い，それぞれ興味深い結果を発表することができた。

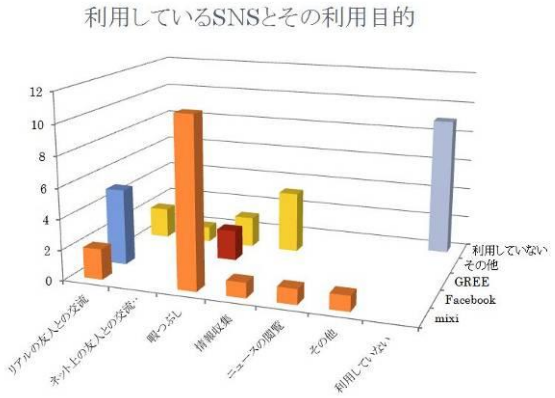


図 3　アンケートの分析

4.　教材を超えて

アンケートページの作成は生徒に技術を習得させるための授業用の課題として始めたものであるが，このシステムは学校生活の様々な場面で応用することができる。例えば，情報科が毎年行っている生徒の情報スキル調査，授業中の生徒発表に対する相互評価，1 年間の授業の振り返りなどにもほぼ同じ作りのアンケートシステムを利用している。生物の授業では夏休みの宿題であるメヒシバ花序の観察調査結果の入力と統計処理にこのシステムを使っている。約 300 人の生徒がそれぞれ 100 個以上集めたデータを短時間で一つに集約することができ，同じ授業時間中にその分布をグラフ化することができる。

委員会活動やホームルーム活動でアンケートを行うことは日常茶飯事であるので，このシステムを学んだ生徒がそれらの活動に協力・貢献するということは大いに期待できることである。また，このしくみは即時集計システムとしても使える。大きな会場で携帯電話から回答してもらえれば，参加者全体の考えを確認しながら会を進行することができる。投票などに使い，結果をその場で発表することもできるはずである。生徒が学校で携帯電話を使うことは制限したいという考えもあるだろうが，前向きに使わせてみてはどうだろうか。

5.　おわりに

このような授業を行うには CGI の使える Web サーバーの確保が必要となる。その点，クライアント側の準備だけで始められる CSS や JavaScript に比べるとややハードルが高いと言えるかもしれない。自前で用意することが難しければレンタルサーバーを利用するのも一つの手だろう。その際は，FTP 接続数の制限や SSI 利用の可否などを確認する必要がある。また，校内からサーバーにアクセスする際のセキュリティにも気を使わなければならない。幸い本校では併設大学のメディアセンターのサーバーを使用することができた。

この授業で携帯電話を端末として利用できたことには大きな意義があったと思う。手軽な情報端末として生徒がほぼ全員持っている状況にありながら，現実にそれを授業で活用する機会はなかなかないからである。近い将来，携帯電話はすべてスマートフォンに置き換わり，より高度な機能を利用できるようになるだろう。目の前に高性能端末が用意されているのであるからそれらを積極的に生かす手段を考えて行きたいものである。いつか PC 一人一台という日が来るのかもしれないが，メンテナンスの煩雑さを考えると，スマートフォンなどの身軽さを生かしていく方向はメリットが大きいと思う。

CGI プログラミングは Web ページ作りの自然な発展課題として設定したものであるが，当初予想していた以上に学べることが多く，現実に応用できる場面も多いということがわかった。ブラウザに依存せず，汎用性が高いという特長もある。教材としての利用をぜひお勧めしたい。

© 2012 CIEC

ICT 支援員養成プログラムの開発
- DVD 教材作成 -

穂屋下 茂[*1]・角 和博[*2]・中村隆敏[*2]・草場聡宏[*3]
芳野正昭[*2]・久家淳子[*4]・田中勇作[*5]
Email: hoyashis@cc.saga-u.ac.jp

*1: 佐賀大学全学教育機構
*2: 佐賀大学文化教育学部
*3: 佐賀県教育庁教育情報化推進室
*4: 佐賀大学教務課 e ラーニングスタジオ
*5: ㈱ベネッセコーポレーション

◎Key Words ICT 活用教育，ICT 教育支援員，人材育成，DVD 教材，LMS

1. はじめに

ICT が急速に進化し，その活用力が社会生活で必須な能力となり，国の重点政策として 2010 年 6 月に打ち出された「新たな情報通信技術戦略 工程表」[(1)]では，教育分野の取り組みとして ICT 支援員の配置推進と大学の教職課程における養成と現職教員研修の確立を掲げている。2011 年度，佐賀大学とベネッセコーポレーションの間で「ICT 支援員育成プログラムの開発ならびにその実証研究」として ICT 支援員初期研修プログラムの共同開発と実証研究を行った。この共同研究は，全国規模で ICT 支援事業を展開してきたベネッセコーポレーションの支援業務に関する実践的な知見・ノウハウ・情報資源と，佐賀大学が有する学習指導の理論や方法，情報教育に関する実績等を融合させることによって，理論と実践の両面から総合的な ICT 支援員初期研修プログラムを開発し，実証研究を行った[(2)-(5)]。この研究の成果を広く適用するために，佐賀大学 e ラーニングスタジオにおいて ICT 支援員初期研修プログラムのための DVD 教材作成とその e ラーニング化を行った。2012 年度の ICT 支援員初期研修プログラムでは，従来の集合研修（講義・演習）に加え，これらの e ラーニング教材を利用して，ICT を活用した教育の醍醐味をプログラムの履修者に体験させた。本稿ではこの試みについて報告する。

2. ICT 支援員養成プログラムと DVD 教材

本研究で提案する「ICT 教育支援員」は，単なる IT インストラクタではなく，学校教育や授業方法についても理解した上で ICT の利活用による授業改善を支援できる人を養成するプログラムである。なお，本研究で

表 1　ICT 支援員初期研修で体験させた e ラーニング教材一覧

（Ⅰ）Moodleの使い方と情報セキュリティ 1. 情報セキュリティの小テスト 100点をとるまで何度でも 2. eラーニングで学ぶ JSTのWebラーニングプラザの利用 ① セキュリティへの脅威と対策の概要 ② ウイルスとその対策 ③ 不正アクセスとその対策 ④ 暗号とディジタル署名 ⑤ インターネットのセキュリティ技術 ⑥ セキュリティマネジメント ⑦ セキュリティをめぐる社会と文化	（Ⅱ）教育の情報化と情報モラル 1. 概要（PDF文書） 2. VOD型講義 ・講師紹介 ・教育の情報化 ・学習指導要領とICT活用 ・各教科におけるICT活用 ・情報モラル教育の必要性 ・情報モラルの指導内容の理解 ・情報モラルの指導について ・これからの情報モラル教育指導に向けて 3. テキスト（PDF文書） 4. 確認用演習問題（小テスト）	（Ⅲ）ICTを活用した授業実践 1. 概要（PDF文書） 2. VOD型講義 ・講師紹介 ・ICT支援員と授業担当者の協働 ・児童生徒の情報活用能力の育成とICT活用 ・ＣＴを活用した授業の指導案の作成と そのための情報収集 ・導入場面でのICT活用授業の実践例 ・展開場面でのICT活用授業実践例 ・まとめの場面でのICT活用授業実践例 3. テキスト（PDF文書） 4. 確認用演習問題（小テスト）
（Ⅳ）ICTを活用した授業設計 1. 概要（PDF文書） 2. VOD型講義 ・講師紹介 ・ICT学習環境と教材提示 ・ICTを活用した授業設計１ ・ICTを活用した授業設計２ ・ICTを活用した教材作成 ・ICTを活用した表現の指導 3. テキスト（PDF文書） 4. 確認用演習問題（小テスト）	（Ⅴ）校務の情報化 1. 概要（PDF文書） 2. VOD型講義 ・講師紹介 ・校務の情報化 ・校務の情報化の目的 ・校務情報の整理と管理 ・校務に関する情報の作成 ・情報の共有とコミュニケーション ・学校に関する情報の発信 ・学校における情報化の推進体制 3. テキスト（PDF文書） 4. 確認用演習問題（小テスト）	（Ⅵ）特別支援教育について 1. 概要（PDF文書） 2. VOD型講義 ・講師挨拶 ・特別支援教育の制度 ・自閉症児及び高機能自閉症児の定義 ・自閉症児認知行動上の特性及び対応 ・自閉症の子どもに対する支援 3. テキスト（PDF文書） 4. 確認用演習問題（小テスト）

© 2012 CIEC

は，佐賀大学における 1 週間の初期研修プログラムに加え，月 1 回の継続研修を通して，ICT 教育支援員としての知識・スキルの継続的な育成を目指してきた。ICT 教育支援員としての資質としては, ICT 支援員としての知識・スキルの他に，学校の情報教育・校務等に関する知識も必要である。

教職課程を持つ大学においては，ICT 支援員初期研修プログラムの一環とした教育支援研修も可能であるが，企業等のみで実施する場合には，教育関係の研修を行える講師やコーディネーターを確保するのは困難である。そこで，本研究で 2011 年度に実施した初期研修プログラムを DVD 教材化した。

初期研修で扱う研修内容は多岐にわたり，決して易しいものではない。本学で実施する ICT 支援員初期研修プログラムにおいて，わずか 1 週間の初期研修中に理解するのは困難な履修者も多い。しかし，初期集合研修とほぼ同じ内容の教材があれば，初期研修中でもその後でも，いつでも復習できる。ただ DVD 教材を各人に配布しても学習履歴をチェックできないので効果は低い。そこで，e ラーニング教材化して，LMS（学習管理システム：Moodle）上で，いつでも，どこでも，何度でも学習できるようにした。LMS を利用すると，学習履歴が残るので，各履修者の学習進捗状況を把握することができる。

3. LMS を利用した初期研修について

ICT 支援員初期研修における LMS（e ラーニング）の利用体験に使用した教材一覧を**表 1** に示す。研修の初日に 2 時間ほど使って，ICT 支援員に必要となる「情報セキュリティ」の学習を兼ねて，LMS（Moodle）の使い方を教えた。「情報セキュリティの小テスト」では 14 問を出題し，全問正解するまで何度でもトライできる方法を体験させた。問題数は全部で 41 問あり，リトライするたびに問題と解答選択肢がシャッフルされる。ゴールまではかなり時間を要する。授業後も含め，最終的に到達したポイント（百分率）分布を**図 1** に示す。ゴールに到達せずに諦めた人またはやり忘れた人もいる。

さらに，e ラーニングにおける講義を体験させるために，JST（独立行政法人 科学技術振興機構）の「Web ラーニングプラザ」[6]の VOD 型講義を体験させた。これらの講義は先の「情報セキュリティの小テスト」の解説でもあるので，あらためて正解の内容を振り返ることができる。

表 1 の（Ⅱ）～（Ⅵ）の内容は ICT 支援員初期研修の主なメニューである。それぞれ,「概要（PDF 文書）」,「VOD 型講義」,「テキスト（PDF 文書）」,「確認用演習問題（小テスト）」で構成されている。（Ⅱ）～（Ⅴ）の VOD 講義は，教育情報化推進協議会の「教員の ICT 活用指導力向上/研修テキスト増補改訂版」[7]に従って作成した。VOD 講義を全部聴くと，最低でも約 4.5 時間かかる。部分的に数回聴いたり，止めてメモを採ったりするとかなり時間がかかる。その他，理解度を確認する小テストやレポート課題も備えている。

これらの e ラーニング履修は必須ではないが，自分のスキルアップのために，自宅等で復習するように指導した。その結果，VOD 型講義（e ラーニング）を研修時間以外ほとんど聴講していない人もみられたが，全部（5 回）聴講した人が 3 名，3 回が 2 名，2 回が 4 名，1 回が 3 名もいた。このことは，指導方法の如何により，LMS 利用は促進されることを示唆している。

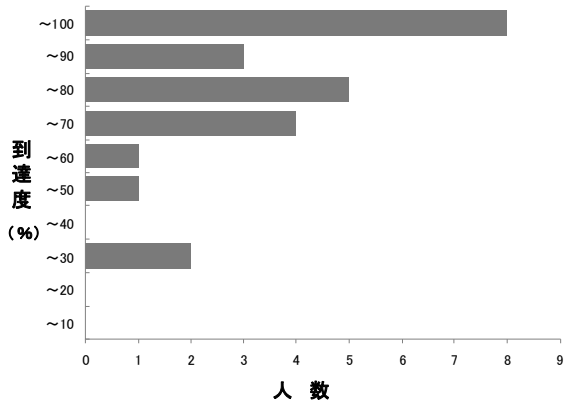


図 1　小テストにおける到達点と人数との関係

4. まとめ

本研究で提案するような学校教育や校務にも長けた ICT 教育支援員を養成するには，養成プログラム履修者に，ICT 関係と教育関係の知識・スキルを獲得させ，より活発な ICT を活用した教育の支援活動を促す必要がある。そのためには，集合研修時間のみでは不十分で，それを補うために積極的に自学学習することが肝要である。自学学習に e ラーニングシステムは非常に効果的である。今後，VOD 型講義や演習問題を揃えていく必要がある。

最後に，本研究を推進するにあたりお世話になった佐賀大学 e ラーニングスタジオ及びベネッセコーポレーションの関係者の皆様に感謝の意を表す。

参考文献

(1) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部, 新たな情報通信技術戦略工程表（2010 年 6 月 22 日）http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100622.pdf (参照日 2012.6.13).

(2) 角和博, 草場聡宏, 中村隆敏, 穂屋下 茂,田中勇作: ICT 教育支援員養成の意義と役割, 日本リメディアル教育学会 第 7 回全国大会発表要旨集, pp.105-106 (2011).

(3) 草場聡宏, 穂屋下 茂, 角 和博, 中村隆敏, 田中勇作: ICT 教育支援員に対する初期研修プログラムの開発, 日本教育工学会　第 27 回全国大会, pp.407-408（2011）.

(4) 穂屋下 茂, 草場聡宏, 角 和博, 中村隆敏, 田中勇作: ICT 教育支援員に対する初期研修プログラムの評価, 日本教育工学会　第 27 回全国大会, pp.409-410（2011）.

(5) 中村隆敏, 穂屋下 茂, 角 和博, 草場聡宏, 田中勇作: 教員志望者のための「ICT 活用指導力向上プログラム」, 情報コミュニケーション学会第 8 回全国大会 CIS2011, 青山学院大学, pp.66-67（2012）.

(6) Web ラーニングプラザ：http://weblearningplaza.jst.go.jp/,（参照日 2012.6.13）

(7) 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，http://www2.japet.or.jp/ict-kenshu/ict-text.pdf （参照日 2012.6.13）.

© 2012 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 分析結果の特徴分析

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

大学への進学率が向上する中，新入生は多様化している．本学部では，入試経路の多様化のみならず，高校で学ぶ過程も普通科，商業科，工業科，情報科，産業科，総合科等々，多様化が進行している．この結果，プログラミング経験者と初学者との格差が拡大することに繋がる．このような問題を解決するために，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(SIEM：ジーム)を開発し，実践を続けている．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，顧客満足度の分析で活用されている CS(Customer Satisfaction)分析を導入し，改善すべき項目の優先順位を明確にできることを報告した[1]．本論文では，これまで分析を行って来た CS 分析結果を俯瞰し，その特徴を述べる．

2. 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する．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．なお，モチベーションの測定等は，参考文献を参照されたい[2]．

改善度指数(ILI: Improvement Level Index)は，CS 分析によって得られた RLD と SLD を使って求まる．ILI の算出は以下の通りである．CS 分析結果のグラフから，RLD と SLD が 50 になる点を原点に移動する．原点から各 SEIM アセスメント項目までの距離 l と，直線 $y=-x$ とのなす角度 θ を使い(1)式で算出する．(1)式をグラフ表示したものを図 1 に示す．ILI は，原点が 0，上に行くほど小さく，下に行くほど大きくなり，直線 $y=-x$ の近傍で大きく変化する．

第 1 象限は関連度が高く，満足度も高い領域であり，「重点維持分野」と呼ばれている．これまでモチベーションを高めるために行ってきた努力の蓄積である．第 2 象限は満足度が高く，そのまま維持することが求められる領域であり，「維持分野」と呼ばれている．第 3 象限は関連度が低いものの満足度も高くなく，「改善分野」と呼ばれている．第 4 象限は関連度が高いが，満足度が低い領域であり，「重点改善分野」と呼ばれている[3]．したがって，第 4 象限に存在する項目が優先して改善すべきものとなる．ILI は，5 以上が「要改善項目」，10 以上が「即改善項目」とされ，授業戦略を検討する上での重要な目安となる[4]．

$$ILI = \frac{l(90-\theta)}{90} \qquad (1)$$
$$l = \sqrt{(RLD-50)^2 + (SLD-50)^2}$$

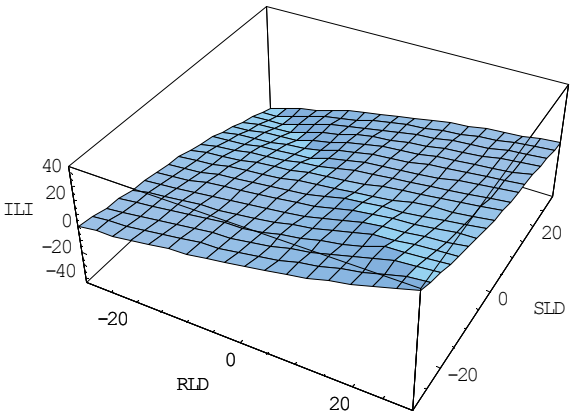


図 1 改善度指数のグラフ表示

3. C 先生の分析結果

2009 年度から 2011 年度の「コンピュータプログラミング B」を対象に，C 先生の CS 分析結果を述べる．

3.1 中期における分析結果

2009 年度は，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 1 に示す．CS 分析の結果は，表 2 と図 2 に示す．図 2 は説明変数について，縦軸が満足度偏差値(SLD)，横軸が関連度偏差値(RLD)に対応付けて示したものである．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)」が高くなっており，これらがモチベーションに繋がっていた．

© 2012 CIEC

表 1 基本統計量(C 先生)

		2009 年度			2010 年度			2011 年度		
		前期	中期	後期	前期	中期	後期	前期	中期	後期
全体	平均	18.8	19.3	19.6	18.8	18.1	17.4	20.1	20.3	20.1
	標準誤差	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9
	中央値	20	20	20	20	16	16	25	25	25
	最頻値	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	標準偏差	5.9	6.1	5.7	6.6	6.3	7.2	7.1	6.1	6.1
	分散	35.1	37.5	33.0	43.3	40.3	52.0	49.8	37.1	37.7
	尖度	−0.4	−0.6	0.5	0.0	0.2	−0.1	1.2	−0.2	0.4
	歪度	−0.7	−0.7	−0.9	−0.9	−0.7	−0.8	−1.4	−1.0	−1.1
	範囲	21	21	24	24	24	24	24	20	24
	最小	4	4	1	1	1	1	1	5	1
	最大	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	合計	1243	1119	1058	1034	906	888	1027	1033	1003
上位群 20≦MV	人数 (%)	60.6	62.1	61.1	63.6	48.0	51.0	72.5	70.6	64.0
	平均	22.9	23.5	23.5	23.0	23.5	23.1	23.9	23.8	24.1
中位群 10≦MV<20	人数 (%)	28.8	24.1	33.3	20.0	42.0	29.4	15.7	15.7	26.0
	平均	14.6	15.1	14.8	15.2	15.0	15.7	14.0	15.3	15.3
下位群 MV<10	人数 (%)	10.6	13.8	5.6	16.4	10.0	19.6	11.8	13.7	10.0
	平均	7.1	7.9	5.3	6.9	5.0	5.3	5.0	8.0	6.8

表 2 各項目の満足度/関連度偏差値

SIEM アセスメント項目	中期									後期								
	2009 年度			2010 年度			2011 年度			2009 年度			2010 年度			2011 年度		
	SLD	RLD	ILI	SLD	RLD	ILI	SLD	RLD	ILI	SLD	RLD	ILI	SLD	RLD	ILI	SLD	RLD	ILI
成功機会度	33.7	47.5	6.6	33.4	50.4	8.6	32.5	42.7	4.7	45.5	46.4	0.4	37.6	44.2	3.0	40.0	42.4	1.1
親性度	37.2	39.0	0.8	37.9	46.2	3.9	47.2	62.4	8.2	42.8	45.6	1.3	43.4	50.9	3.9	43.7	48.1	2.1
愉楽度	43.7	55.6	8.1	43.0	48.3	2.5	52.0	45.0	−4.0	51.0	54.7	1.8	49.2	67.2	9.2	43.7	45.4	0.8
理解度	37.2	39.4	1.0	35.1	39.7	2.1	40.6	39.2	−0.7	36.4	49.3	6.4	40.5	46.4	2.8	37.3	50.5	6.7
知覚的喚起度	56.5	48.0	−4.7	51.5	46.6	−2.8	59.4	50.3	−4.5	63.7	53.0	−5.1	60.7	48.3	−6.5	48.2	36.8	−5.5
意義の明確度	57.7	56.9	−0.4	46.4	38.0	−4.0	49.6	49.6	0.0	59.2	62.9	1.7	55.9	42.8	−8.7	53.7	57.3	1.6
好奇心喚起度	47.2	51.4	2.5	50.9	40.9	−5.2	50.4	52.6	1.0	47.3	54.6	4.5	42.4	44.1	0.7	51.0	46.4	−2.5
将来への有用度	60.6	68.5	3.6	56.6	71.4	7.0	50.4	52.0	0.8	61.9	65.2	1.5	52.0	44.8	−4.1	48.2	51.1	1.8
向上努力度	64.2	67.0	1.3	62.3	71.2	4.1	60.2	78.0	8.3	64.6	64.0	−0.3	66.5	69.3	1.3	57.4	70.3	6.0
自己コントロール度	49.5	65.6	8.1	52.6	57.9	2.5	43.1	52.4	5.2	43.7	51.2	4.0	42.4	57.6	10.7	45.5	66.3	11.4
自己目標の明確度	35.5	44.1	4.0	41.9	47.8	2.8	26.8	36.0	4.2	32.8	38.8	2.7	34.7	37.8	1.4	38.2	57.6	12.2
コミュニケーション度	47.2	47.7	0.3	43.6	37.3	−2.9	53.7	49.6	−2.1	41.0	39.6	−0.6	41.4	32.3	−4.2	56.5	50.3	−3.0
所属集団の好意的反応度	57.1	42.6	−10.2	57.2	54.3	−1.3	59.4	52.3	−3.3	53.7	58.5	2.2	48.2	43.8	−2.1	65.6	47.5	−9.5
コンテンツの合致度	59.5	51.3	−4.0	64.0	44.3	−11.2	62.6	45.0	−10.0	62.8	44.9	−10.2	58.8	50.2	−4.3	76.6	59.7	−7.9
参加意欲度	63.6	39.6	−15.7	66.8	56.8	−4.6	62.6	36.4	−18.1	53.7	26.3	−14.4	67.5	59.4	−3.7	50.1	34.9	−7.6
参加積極度	49.5	35.9	−6.7	57.2	48.9	−4.3	49.6	56.5	3.5	40.0	45.0	2.3	58.8	60.8	0.9	44.6	35.5	−4.2

2010 年度は，モチベーションが前期(18.8)から中期(18.1)にかけて 0.7 低下した．この様子を表 1 に示す．CS 分析の結果は，表 2 と図 3 に示す．モチベーションは，「将来への有用度(RLD=71.4)」「向上努力度(RLD=71.2)」「自己コントロール度(RLD=57.9)」「参加意欲度(RLD=56.8」が強く関与していた．満足度では「参加意欲度(SLD=66.8)」「コンテンツの合致度(SLD=64.0)」「向上努力度(SLD=62.3)」「所属集団の好意的反応度(SLD=57.2)」「参加積極度(SLD=57.2)」「将来への有用度(SLD=56.6)」が高くなっており，これらがモチベーションに繋がっていた．

2011 年度は，モチベーションが前期(20.1)から中期(20.3)にかけて, 0.2 上昇した. この様子を表 1 に示す．CS 分析の結果は，表 2 と図 4 に示す．モチベーションは，「向上努力度(RLD=78.0)」「親性度(RLD=62.4)」「参加積極度(RLD=56.5)」が強く関与していた．満足度では「コンテンツの合致度(SLD=62.6)」「参加意欲度(SLD=62.6)」「向上努力度(SLD=60.2)」「知覚的喚起度(SLD=59.4)」「所属集団の好意的反応度(SLD=59.4)」が高くなっており，これらがモチベーションに繋がっていた．

3.2 後期に向けた授業改善策の提案

2009 年度は，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)」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．

2010 年度は，「成功機会度(ILI=8.6)」「将来への有用度(ILI=7.0)」の改善，工夫が効果的である．具体的には，①授業中に練習問題や基礎演習などを取り入れることで，学生ができた・わかったという実感や成功体験を得る機会を増やす．②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ことなどが有効である．

© 2012 CIEC

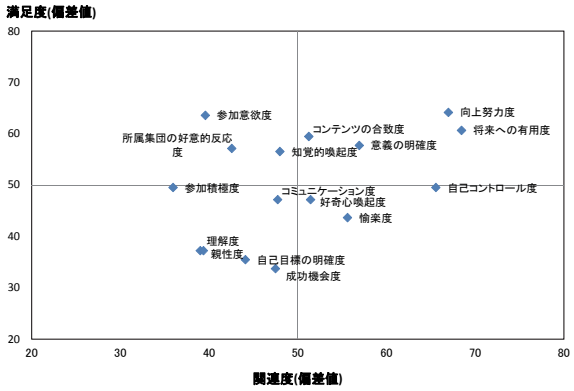


図 2　CS 分析結果(C 先生 2009 年度中期)

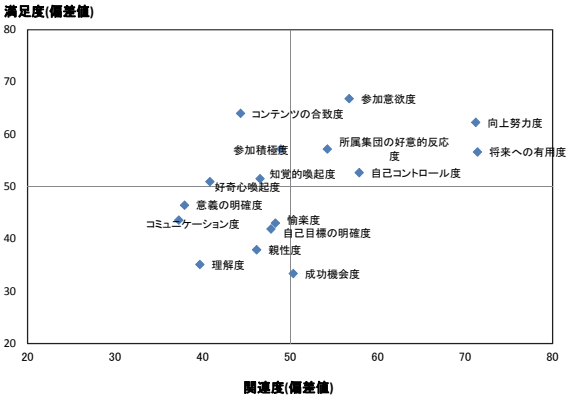


図 3　CS 分析結果(C 先生 2010 年度中期)

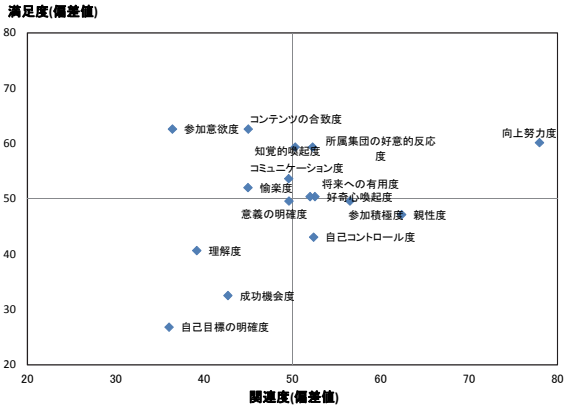


図 4　CS 分析結果(C 先生 2011 年度中期)

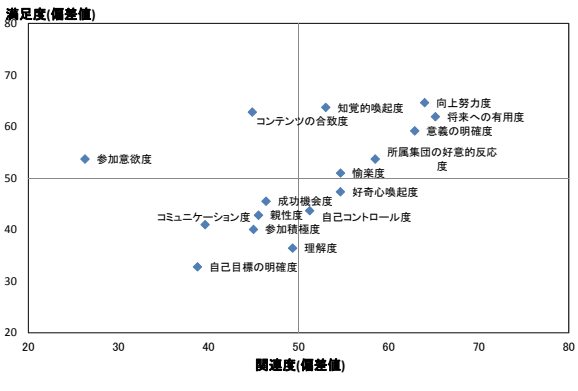


図 5　CS 分析結果(C 先生 2009 年度後期)

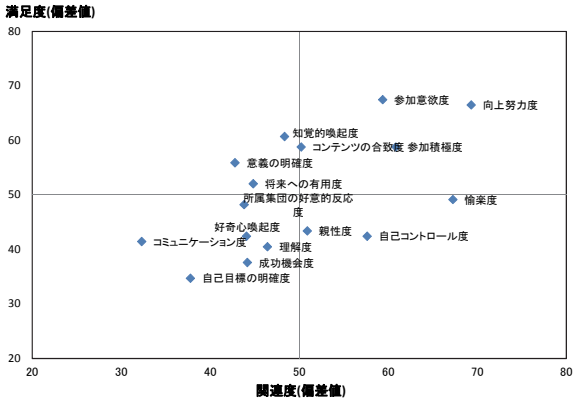


図 6　CS 分析結果(C 先生 2010 年度後期)

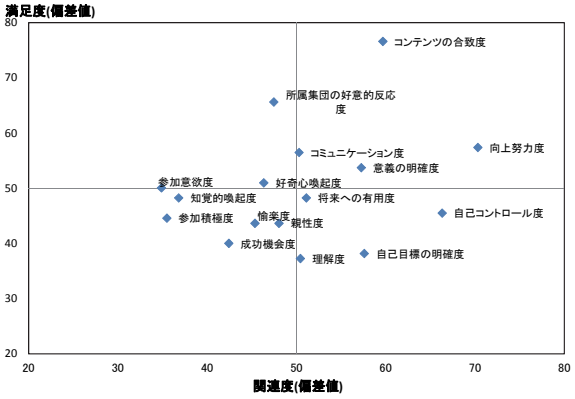


図 7　CS 分析結果(C 先生 2011 年度後期)

2011 年度は，「向上努力度(ILI=8.3)」「親性度(ILI=8.2)」の改善，工夫が効果的である．具体的には，①プログラミングの勉強を努力することで今以上に向上できることを説諭し励ます，②学生になじみがある例や話題を取り入れながら，親しみやすい授業を工夫することなどが有効である．

3.3　後期における分析結果

2009 年度はモチベーションが中期(19.3)から後期(19.6)にかけて 0.3 上昇した．この様子を表 1 に示す．CS 分析の結果は，表 2 と図 5 に示す．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)」が強く関与していた．また，満足度は「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」の ILI が 8.1 から 1.8 に，「自己コントロール度」の ILI が 8.1 から 4.0 にそれぞれ改善された．

2010 年度はモチベーションが中期(18.1)から後期(17.4)にかけて 0.7 低下した．この様子を表 1 に示す．CS 分析の結果は，表 2 と図 6 に示す．モチベーションは，「向上努力度(RLD=69.3)」「愉楽度(RLD=67.2)」「参加積極度(RLD=60.8)」「参加意欲度(RLD=59.4)」「自己コントロール度(RLD=57.6)」が強く関与していた．また，満足度は「参加意欲度(SLD=67.5)」「向上努力度(SLD= 66.5)」「知覚的喚起度(SLD=60.7)」「コンテンツ合致度(SLD=58.8)」「参加積極度(SLD=58.8)」「意義の明確度(SLD=55.9)」が高くなっていた．中期での改善提案であった「成功機会度」の ILI は，8.6 から 3.0

© 2012 CIEC

に,「将来への有用度」の ILI は, 7.0 から-4.1 となり, それぞれ改善がなされた. しかしながら, 後期は「自己コントロール度」の ILI が 10.7,「愉楽度」の ILI が 9.2 となり, 後期モチベーション低下の要因となった.

2011 年度はモチベーションが, 中期(20.3)から後期(20.1)にかけて 0.2 低下した. この様子を表 1 に示す. CS 分析の結果は, 表 2 と図 7 に示す. モチベーションは,「向上努力度(RLD=70.3)」「自己コントロール度(RLD=66.3)」「コンテンツ合致度(RLD=59.7)」「自己目標の明確度(RLD=57.6)」「意義の明確度(RLD=57.3)」が強く関与していることが判明した. また, 満足度では「コンテンツの合致度(SLD=76.6)」「所属集団の好意的反応度(SLD=65.6)」「向上努力度(SLD=57.4)」「コミュニケーション度 (SLD=56.5)」が高くなった. 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「向上努力度」の ILI は 8.3 から 6.0 に,「親性度」の ILI は 8.2 から 2.1 となり改善された. しかしながら,「自己目標の明確度」の ILI が 12.2,「自己コントロール度」の ILI が 11.4 となり, 後期モチベーション低下の要因となった.

表 3 象限の推移

SIEM アセスメント項目	2009 年度		2010 年度		2011 年度	
	中期	後期	中期	後期	中期	後期
成功機会度	3	3	4	3	3	3
親性度	3	3	3	4	4	3
愉楽度	4	1	3	4	2	3
理解度	3	3	3	3	3	4
知覚的喚起度	2	1	2	2	1	3
意義の明確度	1	1	3	2	3	1
好奇心喚起度	4	4	2	3	1	2
将来への有用度	1	1	1	2	1	4
向上努力度	1	1	1	1	1	1
自己コントロール度	4	4	1	4	4	4
自己目標の明確度	3	3	3	3	3	4
コミュニケーション度	3	3	3	3	2	1
所属集団の好意的反応度	2	1	1	3	1	2
コンテンツの合致度	1	2	2	1	2	1
参加意欲度	2	2	1	1	2	2
参加積極度	3	3	2	1	4	3

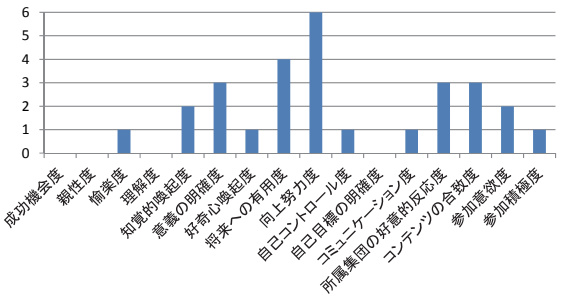


図 8 1 象限(重点維持分野)

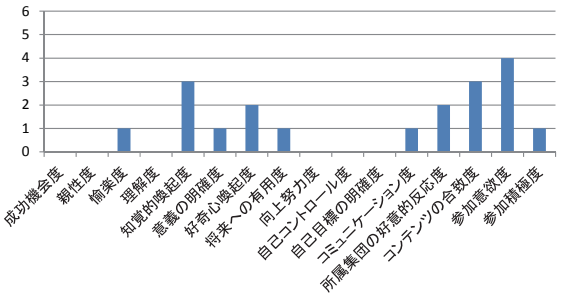


図 9 2 象限(維持分野)

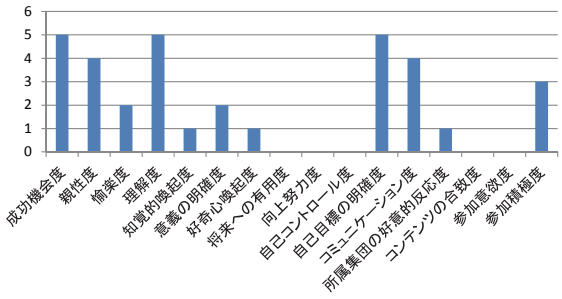


図 10 3 象限(改善分野)

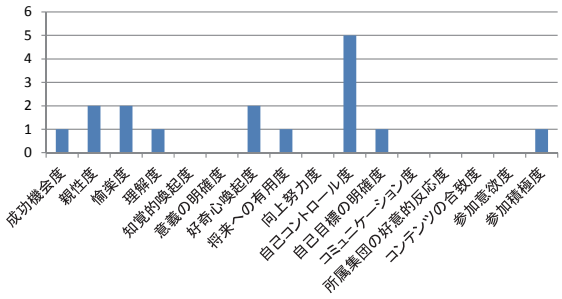


図 11 4 象限(重点改善分野)

4. 結果と考察

CS 分析結果を俯瞰するために, SIEM アセスメント項目が CS グラフの何象限に現れたか, その推移を調査した. この結果を表 3 に示す.「向上努力度」は, 1 象限に恒常的に存在していた. 続いて SIEM アセスメント項目が各象限に出現した回数を, 図 8 から図 11 に示す. 図 8 は, 重点維持分野を示しており, 先に述べた通り「向上努力度」が恒常的に存在していた.「将来への有用度」がこれに続き, 努力しようという意識と, この科目の有用性が認識されていることが伺える. 図 9 は維持分野を示しており, 満足が得られている項目を示している.「参加意欲度」が多く存在し, 授業に対する意欲が伺える. 図 10 は改善分野を示しており,「成功機会度」,「理解度」,「自己目標の明確度」に対する改善が望まれる. 図 11 は重点改善分野を示しており,「自己コントロール度」が改善されていない事が伺え, 授業自体が慢性的に抱えている問題があることが示唆される.

5. おわりに

2009 年度から 2011 年度の「コンピュータプログラミング B」の分析結果を俯瞰し, SIEM アセスメント項目が出現する象限の推移を探った. その結果, 授業自体の特徴を示すことができた. 今後はモチベーションの向上を目指しながら, さらに改善して行きたい.

本研究は, 科学研究費補助金(基盤研究(C) 課題番号 24501214), 東京電機大学総合研究所研究(Q12J-02)として行った.

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 CS 分析結果の追跡, コンピュータ利用教育協議会(CIEC), PC カンファレンス 2011 講演論文集, p262-p265(2011) .
(2) 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 CS 分析について, PC カンファレンス 2010 講演論文集, pp.293-296(2010).
(3) 南 学, 学生による授業評価への CS 分析の適用, 三重大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, pp.29-34, 2007.
(4) 菅 民郎, らくらく図解アンケート分析教室, オーム社, 2007.

© 2012 CIEC

デジタル表現技術者養成プログラムの修了研究と評価

古賀 崇朗*1・藤井 俊子*2・田代 雅美*1・米満 潔*1・山内 一祥*2・高﨑 光浩*3・穂屋下 茂*2
Email: d4062@cc.saga-u.ac.jp

*1: 佐賀大学 e ラーニングスタジオ
*2: 佐賀大学全学教育機構
*3: 佐賀大学医学部附属病院医療情報部

◎Key Words ICT 教育，表現技術，評価

1. はじめに

佐賀大学では 2009 年 4 月より，全学部の学生を対象とした「デジタル表現技術者養成プログラム(1)」を開講している（以降，「プログラム」と記す）。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」に採択された。プログラムを受講する学生は，これからの高度情報化社会を創造するのに必要な表現技術を習得し，就業力を育み，所属学部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(2)。プログラムの修了要件を満たした学生は，卒業時に所属する学部の学位（学士）と同時に「デジタル表現技術者養成プログラム」の修了証を取得することができる。

プログラムを履修する学生は，それぞれの所属学部の専門科目に加えて，プログラムの必修科目 8 科目，選択科目 4 科目以上を受講する。プログラムの必修科目では画像・映像・Web・3DCG（3D Computer Graphics）のようなデジタル表現に関する様々な分野について学び，2 年次にはプログラムの集大成として修了研究を行い，作品を制作し，発表を行う。一口にデジタル表現と言っても様々な分野があり，プログラムに関わる教職員の数も多く，特にすべての分野が関わる修了研究では，その評価方法が課題となっている。本稿では，プログラムの修了研究とその評価について報告する。

2. デジタル表現技術者養成プログラム

プログラムでは入学試験の合格者に対し，入学手続きの際に履修者の募集を行っている。定員 40 名に対し，2012 年度（第 4 期）は 2012 年度入学生 105 名，2011 年度入学生 13 名，合計 118 名の応募があった。これまでの履修希望者数を表 1 に示す。プログラムは 4 期目になるが依然として高い倍率を維持しており，学生のニーズに合った教育プログラムであると言える。なお，履修希望者には担当教員による個人面接を行い，希望者の志望動機や PC（Personal Computer）の利用スキル，カリキュラムを確認し，受講の可否を決定している。

2.1 選択科目

プログラムの選択科目を表 2 に示す。選択科目は前学期・後学期合わせて年間 12 科目程度開講されており，写真や映画のような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，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幅広く学習することができる。プログラムの受講生は，卒業時までにこの中から 4 科目以上の単位を取得する必要がある。また，その単位は教養教育主題科目の卒業単位としてそのまま認定される。

表 1 履修希望者数

開講年度	履修希望者数			履修許可数	修了者数
	入学年度	希望者	合計		
2009年度（第1期）	2009	138	138	36	24（仮）
2010年度（第2期）	2009	11	160	43	30（仮）
	2010	149			
2011年度（第3期）	2010	7	144	43	―
	2011	137			
2012年度（第4期）	2011	13	118	44	―
	2112	105			

表 2 選択科目（2011 年度）

形態	科目名	内容	学期
対面講義	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
演習	教育デジタル表現	教育支援システムの利用	前期
演習	プログラミング表現	PHPによるﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞの基礎	前期
対面 or ﾈｯﾄ	映画製作	映画形態論、映画の文法	前期
対面 or ﾈｯﾄ	画像へのｱﾌﾟﾛｰﾁ	写真技術に関する基礎知識	前期
(集中)講義	シナリオ入門	ﾃﾞｼﾞﾀﾙｺﾝﾃﾝﾂの脚本	前期
(集中)演習	身体表現入門	自らを表現する能力	前期
対面講義	ﾌﾟﾛﾃﾞｭｰｻｰ原論	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄの統括と遂行	後期
ﾈｯﾄ授業	ｲﾝｽﾄﾗｸｼｮﾅﾙ･ﾃﾞｻﾞｲﾝ	教育設計手法	後期
対面 or ﾈｯﾄ	ﾃﾞｼﾞﾀﾙ表現技法	映画製作に関する基礎知識	後期
対面 or ﾈｯﾄ	伝統工芸と匠	佐賀の伝統工芸について	後期
(集中)講義	デジタル表現特講	ﾏｰｹﾃｨﾝｸﾞ・著作権法等	後期

表 3 必修科目（2011 年度）

No.	開講学期	科目名	内容
1	1年次 前期	デジタル表現Ⅰ	ラスター・ベクトルのグラフィックデザイン
2	1年次 前期	デジタル表現Ⅱ	シナリオ・DVカメラでの撮影・映像編集
3	1年次 後期	Web表現	Webサイトの構築
4	1年次 後期	ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾒﾃﾞｨｱ･ｱｰﾄ	ｶｳﾝﾄﾀﾞｳﾝﾑｰﾋﾞｰ
5	2年次 前期	ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾒﾃﾞｨｱ･ﾃﾞｻﾞｲﾝ	様々なﾒﾃﾞｨｱを活用した高度な動画の編集
6	2年次 前期	アニメーション表現	セルから立体までの各種アニメーション
7	2年次 後期	ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ･ｸﾞﾗﾌｨｯｸｽ表現	3DCGアニメーション
8	2年次 後期	デジタル表現修了研究	修了研究作品の制作・発表・展示

© 2012 CIEC

2.2 必修科目

次にプログラムの必修科目を表 3 に示す。必修科目は各学期 2 科目ずつ，2 年間で計 8 科目を受講する。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その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。必修科目では，Illustrator，Dreamweaver，業務用のビデオカメラでの撮影実習など，プロが各分野の制作現場で実際に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，画像や映像，Web，3DCG のようなデジタルコンテンツの制作技術を学ぶ。2 年次にはデジタル表現修了研究（以降，「修了研究」と記す）として作品制作を行う。この修了研究の詳細については次章で述べる。

プログラムの必修科目では，LMS（Learning Management System）を活用し講義資料の配布，連絡，課題の提出，補助教材の配信等を行うとともに，本学がこれまでにｅラーニングスタジオを中心に学内で培ってきたｅラーニングコンテンツ制作の技術と人財[3]を活かし，教員だけでなく，職員も教育のサポートに当たっている。また，演習科目ではプログラムの修了生が SA（Student Assistant）として授業のサポートを行っている。

3. 修了研究

先に述べたように，プログラムでは 2 年次に修了研究として作品制作を行う。本稿では 2011 年度（第 2 期生）の修了研究の例を示す。2011 年度は表 4 に示すテーマの内容でそれぞれが作品を制作した。履修者はこれらのテーマの中から，自分の希望するものを第 1 希望～第 3 希望まで提出する。2011 年度ではアートアニメーションの人気が高く，希望者が集中した。しかし各テーマには人数の制限があり，制限人数を超えてしまうテーマについては，これまでのプログラム必修科目の成績によって第 2 希望や第 3 希望への振替・調整を行った。テーマが決定すると，各テーマを担当する教員・職員の指導の下，作品制作を行った。その中で，進歩状況を全体で確認・共有し，意見交換を行うために中間発表を行った。

3.1 修了研究作品展

制作した作品は，学外の一般施設にて作品展を行った（図 1）。会場準備の 1 日を含め 4 日間展示を行い，述べ 546 名の来場者が訪れた。様々なテーマの作品があり，単に並べて再生するだけでは一般の来場者にとって趣旨が分かり辛いので，それぞれの作品について特徴や工夫した点，制作で苦労した点等を解説したパ

図 1　修了研究作品展の様子（2011 年度）

図 2　修了研究発表会の様子（2011 年度）

表 4　修了研究のテーマ（2011 年度）

No.	テーマ	人数	関係する分野	使用するソフト・ハード
1	OJTアニメーション制作「河童五代目」	3名	画像・映像	Illustrator，Photoshop，After Effects，Flash等
2	オープンシネマコンソーシアムによる映画製作	1名	映像	ビデオカメラ，Premiere Pro等
3	アートアニメーション制作	4名	画像・映像	Illustrator，After Effects，Premiere Pro等
4	USTREAMによるコミュニティ放送局	2名	映像・Web	ビデオカメラ，音響機器，Premiere Pro等
5	AR表現、インタラクティブ表現	2名	3DCG・ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ	C言語等のプログラミング言語，3dsMax，MotionBuilde等
6	デジタルパブリッシング	3名	画像・Web	Sigil，iBooks Author，InDesign等
7	ｅラーニング用3Dキャラクタの作成とMotion Builderによる動作付与	2名	3DCG	3ds Max，MotionBuilder，Premiere Pro，モーションキャプチャー設備等
8	吉野ヶ里の立体アニメーションの構築（3D）	2名	3DCG・映像	3ds Max，MotionBuilder，Premiere Pro等
9	佐賀の祭り（白鬚神社の稚児田楽）	3名	映像	ビデオカメラ，Premiere Pro等
10	同期型遠隔授業に関する動画作成	3名	映像	ビデオカメラ，Premiere Pro等
11	セルアニメ（デジタル）	5名	画像・映像	Illustrator，Photoshop，RETAS STUDIO，Premiere Pro等
12	Web上で動作するインタラクティブコンテンツ	3名	Web・ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ	Flash（特にActionScript），Illustrator等
13	佐賀大学生のためのWebページ	2名	Web	Dreamweaver，Photoshop，Illustrator等

© 2012 CIEC

ネルを作成し，作品と並べて展示を行った。学外の施設で展示を行う事で，一般の方へプログラムを広く紹介するとともに，本学入学予定者へのプログラム紹介の場にもなっている。また，受講生に対しては，制作時に作品が一般の方にも見られることを意識させている。展示の際，修了研究を受講している学生（以降，「修了研究生」と記す）およびプログラム関係教職員に対し，来場して作品に対する評価を行うことを義務づけた。その評価内容については後述する。

3.2 修了研究発表会

作品展を終えた後，研究内容についての発表会を行った（図2）。発表時間は5分，質疑応答時間は3分とした。プログラムではプレゼンテーション能力の育成についても力を入れており，すべての必修科目において制作した作品についての発表や質疑応答を行っている。各必修科目で発表やそれに対する質疑応答を行う事で，数をこなし，苦手意識のある学生でもプレゼンテーションに慣れることができる。発表会には修了生や新入生も参加し，聴講，質問することができる。発表会では自己評価及び発表に対する評価を，本人を除く修了研究生および教職員が行った。発表会の最後には，「作品評価」，「発表評価」及び「自己評価」を総合評価し，得点の高い学生に対し最優秀賞1名，優秀賞2名，努力賞1名をそれぞれ選定し，賞を授与した。

4. 修了研究の評価

修了研究では，指定された期日までに作品を提出し，発表を行う事が単位取得の絶対条件である。各研究テーマの内容は，専門性の高い様々な分野にまたがり，関わる教職員も多いことから，一人の教員だけで成績評価を行う事は極めて困難である。2010 年度の修了研究では担当教職員による評価のみだったが，2011 年度の修了研究では，筆者らが参加する教育評価についての研究会の中でプログラムの修了研究の評価方法について議論し，「作品評価」，「発表評価」，「担当教職員評価」を行うこととした。それぞれの評価項目の内容や配点を表5に示す。

4.1 発表評価（中間発表）

中間発表の際，自分以外の発表について「発声」「視線」「発表時間」「目標」「現状」の項目についてそれぞれ3段階の評価を行った。

4.2 作品評価（修了研究作品展）

修了研究の作品展を行う際，プログラム関係教職員・学生による作品評価を行った。その際，「発展・応用的な技能・アイデア」「デザイン・操作性」「構成内容・表現・演出」について，それぞれ 3 段階の評価を行った。

4.3 発表評価（修了研究発表会）

中間発表の結果に基づき，評価項目を再検討し，発表会では，「発表態度」「発表内容」の項目についてそれぞれ3段階の評価を行った。また，「発表時間」については，1名の職員が記録し評価を行うと共に，修了研究生には1人1回以上の質問を徹底させた。

発表会では自己評価も行った。修了研究生それぞれ

表5 修了研究の評価項目（2011 年度）

評価区分	評価項目	評価内容	評価	評価者	優秀賞配点	最終評価配点
発表評価（中間発表）	発声	内容が良く聞き取れるか	3段階	・修了研究生（本人を除く） ・プログラム関係教職員	―	5%
	視線	聴衆を見ているか	3段階			
	発表時間	既定の時間通りに終了したか	3段階			
	内容1（目標）	目標が明確で、 完成形もイメージできるか	3段階			
	内容2（現状）	研究の現状が明確で、 今後の課題も整理されているか	3段階			
自己評価	制作時間	作品制作に要した時間	3段階	・修了研究生（本人）	3%	―
	研究計画	計画的に作業を進めることができたか	3段階			
	研究目標	研究目標が明確で、 目標にあった作品が完成しているか	3段階			
	課題への取組み	中間発表やその後の課題に対し 意識的に取組み，成果が得られたか	3段階			
	学んだことの活用	学んだことを活かしているか， 新しい技術も取り入れているか	3段階			
	コミュニケーション	教職員に対し自分から積極的に コミュニケーションを取ったか	3段階			
作品評価（作品展）	発展・応用的な技能・ｱｲﾃﾞｱ	プログラムで学んだことを 更に発展させているか	3段階	・修了研究生（本人を除く） ・修了生及び3期生 ・プログラム関係教職員	48.5%	30%
	デザイン・操作性	良いﾃﾞｻﾞｲﾝか、分かりやすいか	3段階			
	構成内容・表現・演出	興味が持てる内容になっているか	3段階			
	投票	良いと思う作品上位3名に 3点，2点，1点。他は0点	4段階			
発表評価（発表会）	発表態度	声の大きさや視線	3段階	・修了研究生（本人を除く） ・プログラム関係教職員	48.5%	30%
	発表内容／発表資料	資料は分かりやすかったか	3段階			
	質疑応答	質問に対し的確に答えていたか	3段階			
	発表時間	既定の時間通りに発表を終えたか	3段階			
担当教職員評価	出席・態度	修了研究への参加態度	―	・各テーマ担当の教職員	―	20%
	知識・技術	作品制作における知識や技術の高さ	―		―	20%
	その他調整	必要がある場合のみ加点	―		―	（5%）

© 2012 CIEC

が自らの「制作時間」「研究計画」「研究目標」「課題への取り組み」「新しい技術」「コミュニケーション」の項目についてそれぞれ3段階の評価を行った。

4.4 担当教職員評価

発表会の終了後，各テーマの担当教職員が，担当する学生の「出席・態度」，「知識・技術」についてそれぞれ20点満点で評価を行った。これに中間発表時の評価を合計し，配点の重みを調整し，最終的な授業評価とした。

5. 考察

これまで2年間のプログラムの修了研究の様子を見ていて，学生のコミュニケーション能力の差によって，技術力の向上や完成度に大きく差が現れることを感じた。このことは他の科目でも言える事ではあるが，他の科目より期間も長く，頻繁に教職員との報告・連絡・相談が発生する分，より大きな差となって表れる。また，修了研究に限らず一般的な傾向として，作品制作が提出期限の直前に集中してしまう傾向にある。この点は各テーマ担当の教職員もあらかじめ注意して進めてはいたが，2011年度も直前に集中してしまい，提出が期限の直前になってしまう学生が多かった。今後，修了研究を計画的に進めるための更なる工夫が必要であることを強く感じた。また，選択したテーマでの作品制作を断念し，放棄する学生や，当初の計画とは違う内容の作品を制作する学生もいた。この部分については，担当の教職員により対応が分かれることもあったので，事前に共通のルールを教職員と受講生で共有しておく必要があると思われた。

2011年度に試行した評価方法では，概ねバランスの良い評価ができたが，評価の項目やその点数の配分については更なる検討・調整を行い，体系化を行う必要がある。具体的には，作品評価では様々なテーマの評価について，なるべく統一された指標を設けたが，判断しにくい指標もあり，再検討の必要があると感じた。また発表評価については，特に修了研究生同士の評価にあまり差がなく，平均的に高い得点となってしまい，作品評価での得点がそのまま全体の評価に影響が出やすい傾向であった。図3は縦軸が授業評価の得点，横軸はそれに対する修了研究生と教職員の発表評価の平均値を表したものである。授業評価と教職員の発表評価には強い相関関係がみられたが，修了研究生の評価は教職員の評価に比べ，高得点に偏っている。担当教職員評価については，事前に具体的な指標を設けていなかった為，2012年度以降はより詳細に再検討した上で，最終評価の全体に占める割合についても検討する必要がある。また，2011年度は修了研究が佳境に入る中で，評価指標について議論を行い，評価項目をまとめていたが，2012年度以降は修了研究開始時には確定し，修了研究生に明示する予定である。

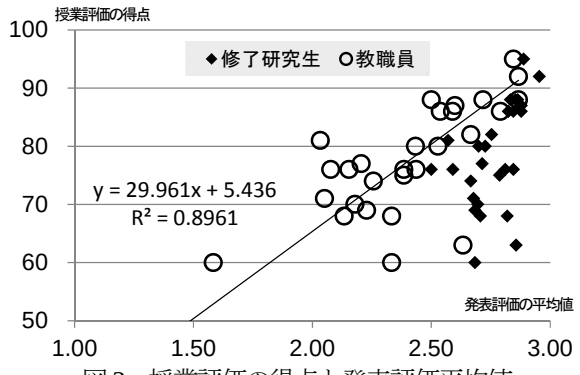


図3 授業評価の得点と発表評価平均値

6. おわりに

プログラムも開始から4年余りが経過している。この間のデジタル表現技術の進展は目覚ましいものがあり，プログラムを通じて教育すべき内容も日々変化している。また，2008年度に教育GP（Good Practice）に採択された際に整備したハードウェアやソフトウェアの更新といった課題もある。近年の受講生を見ていると，情報リテラシーの高さの反面，著作権に対する意識の低さが目立つことも気になる課題である。

プログラムを修了した学生からは「プログラムを受講するのは大変だったが，やって良かった」という声が多く聞かれた。実際，それぞれの学部の専門科目に加えてプログラムを履修するのは大変だったと思われる。しかし，プログラムの受講生は，プログラムだけでなく，複数のサークルやボランティア活動への参加や教員免許の取得など，活動的な学生が多く，県内外で行われた各種デジタルコンテンツ関係のコンテストでの受賞など，着実に成果を上げてきている。今後，プログラムで学んだことを活かし多方面での活躍が期待される。

プログラムにおいて，教員と職員が協同で教育に関わることで，職員のコンテンツ制作能力も向上した。また，ｅラーニングスタジオにとって，プログラムの受講生をアルバイトとして雇うことで，これまで難しかったｅラーニングコンテンツ制作のクリエーターを確保することができた。これは，受講生にとっては実際に利用されるコンテンツ制作が体験できる場にもなっている。これらのことは，本学ｅラーニングスタジオにとって，ｅラーニングやプログラムのような ICT（Information and Communication Technology）活用教育推進の大変大きな力となっている。プログラムを受講する学生が，プログラムを通じ成長し，それがプログラムの発展へつながることを期待する。最後に，プログラムは多くの人々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) デジタル表現技術者養成プログラム：http://net.pd.saga-u.ac.jp/digi-pre/

(2) 穂屋下茂，中村隆敏，高崎光浩，角和博，大谷誠，藤井俊子，古賀崇朗，永渓晃二，久家淳子，時井由花，河道威，米満潔，原口聡史，本田一郎，梅崎卓哉：“就業力を育む教育実践～デジタル表現技術者養成プログラム～”，情報教育研究集会講演論文集（京都），pp.340-343，(2010)．

(3) 古賀崇朗，藤井俊子，中村隆敏，角和博，高崎光浩，大谷誠，江原由裕，梅崎卓哉，米満潔，久家淳子，時井由花，河道威，本田一郎，永渓晃二，田代雅美，穂屋下茂：“教養教育におけるネット授業の展開”，大学教育年報，No.8，pp.33-45，佐賀大学高等教育開発センター（2012）．

© 2012 CIEC

新しい公共を担う NPO 等に対する ICT 支援の試み

笹谷康之*1
Email: sasatani@se.ritsumei.ac.jp

*1：立命館大学理工学環境システム工学科

◎Key Words 新しい公共，地図アプリ，ビジネスモデル

1. はじめに

2011 年から 2012 年にかけて、87.5 億円の国費が投じられて、全国で新しい公共支援事業が実施されている。この中で、NPO 等が新しい公共を担うために、ICT を含む基盤整備の支援が行われている。筆者は「おおつ環境フォーラム」の副代表であり、その「情報システムチーム」リーダーとして、6 者で「さわやか情報縁チーム」というコンソーシアムを組んで、滋賀県新しい公共支援事業の ICT 分野の委託事業を実施している。

第 1 の情報発信スキルアップ事業では、55 団体の NPO 等に対して、公益事業ポータルサイトへの団体情報登録、ソーシャルメディアやクラウドの利用を支援している。

第 2 の公募提案型の活動磁力事業では、Web 地図アプリを開発して、6 団体の NPO 等に対して、情報担当者だけでなく会員を巻き込んで、地図アプリから現場の情報を発信して、オンラインからオフラインに展開して活動資源を県民から引き寄せる支援をしている。また、ドネーション醸成サイトを準備して、比較的容易に認定 NPO が取得できる NPO 法改正に対応した寄付意識の醸成を企図している。

加えて、両事業の対象団体のソーシャルラーニングと交流を目的とした「びわ卓コミュニティ」の、Web サービスを準備している。

この中で、新しい公共を担う NPO にとっての ICT のニーズとシーズが明確化できたので、今後の新しい公共を推進する ICT 支援を総合的に提案する。

2. 方法

2.1 情報発信スキルアップ事業(1)

情報発信スキルアップ事業は、2011 年 9 月 1 日から開始した。最終的に目標の 50 を超え 55 団体が登録した。内 23 団体が NPO 法人、21 団体が市民活動の任意団体、その他が他の法人や指定管理者を受託している営利企業である。そして、申込団体を含む 95 団体から、ICT 利用実態のアンケートを回収した。

2011 年度の事業は、ICT 支援メニューカルテの活用、連続講座、派遣、ビデオ教材の制作と活用、日本財団の「CANPAN」を利用した情報公開である。

自立支援アンケートやヒアリングから、各団体の支援メニューカルテを作成して、ICT スキルアップのための進行管理を行った。

連続講座を 5 回行い、「CANPAN」の登録、Google サービス、滋賀県の地域ブログの滋賀咲くブログ、Twitter、Facebook の基本スキルの講習を行った。講座は、原則として、Ustream で公開した。参加団体から、毎回、振り返りシートの記入を求めた。

各支援対象団体への 2 回程度の派遣により、講座だけでは不十分だった操作スキルの習得や、団体の個別ニーズに見合った支援を行った。

連続講座に則して、ビデオ教材を作って、必要な団体に配布した。

2.2 活動磁力事業(2)

活動磁力事業は、2011 年 11 月 1 日から開始した。支援対象の 6 団体は、いずれも特徴的な活動を行っている。いずれも、従来は情報の利活用不足で、成果が周りに適切に伝わっていなかった団体だ。なお、両事業の重複が 4 団体あるので、支援対象団体は総計 57 団体である。

2011 年度は、団体事務局に対する Web サイトやソーシャルメディアの運用支援、団体の会員の ICT スキルアップ支援、びわ卓コミュニティのネットとリアルをつなぐコミュニティの立ち上げ、地図アプリの開発、ドネーション意識の醸成である。

ブログ、Facebook、Twitter などのソーシャルメディアを用いたコミュニケーションの方策について、団体の管理者向けの入門・初級の研修を行った。団体の Web サイト風のブログや Facebook ページを制作して、管理者に運用を委ねた。

団体の 2012 年度の年間行事と調整して、地図アプリを現場で使うまちウォッチャーの選出を進めている。

さわやか情報縁チームとしてのブログを開設して、情報を発信した。びわ卓コミュニティの Facebook ページを開設して、情報を発信した。滋賀咲くブログにびわ卓コミュニティのカテゴリーを開設して、団体の情報を集約した。現在、びわ卓コミュニティのポータルサイトを準備中である。

新しい公共のサービス・事業に用いる実証実験用の地図アプリを委託開発して、滋賀咲くブログのサービスに実装した。

6 団体と打ち合わせやワークショップを繰り返して、寄附意識の醸成を具体化する企画プロセスを練っている。

2.3 全国の ICT 基盤整備の調査

2011 年度末の 2012 年 3 月 31 日に、全国の都道府県の新しい公共支援事業における ICT 活用事例を、Web

© 2012 CIEC

調査した。

委託元の滋賀県の担当課、滋賀県内の中間支援組織、新しい公共支援事業の調査を内閣府から受諾しているコンサルタント、ジオメディアサミットでの地図アプリ事業者、日本財団の主催する「NPO のためのノウハウ」展での東京を拠点とする中間支援組織との、交流・意見交換を進めて、新しい公共の ICT 支援策を練ってきた。

3. 2011 年度の ICT 基盤整備の成果

3.1 55 団体の ICT 基盤整備

アンケートによれば、Microsoft の Office ソフト Word が 99%、Excel が 97%、PowerPoint が 71%の普及率だった。反面、クラウドサービス、ソーシャルメディアは、あまり利用されていない。ICT が著しく発展して、新しい公共を支えるための効率的、効果的な情報発信とコミュニケーションのツールが無料で使えるようになってきたが、多くの NPO 等がまだまだその恩恵にあずかっていない。よって、今回の事業は、NPO 等のクラウドサービス、ソーシャルメディアの普及にとって、大きな一歩である。

登録した団体は、ICT スキルに差があり、そのニーズは多様であった。事務担当者 1 名が Web サイトを適切に管理できることから、10 名以上の会員がみんなで情報発信をすることまで、団体による参加人数に差があった。事務局として、会員の ICT 利活用を望んで支援登録をしたが、会員に受講を説得できずに躊躇している団体もある。ICT 活用の取り組みは、事務局主導型、会員連携型、躊躇型、その他に大別できる。

派遣では、2011 年度に準備した連続講座のスキルの復習から、例えば iPad に限定したスキルアップまで、テーマが多様であった。

今回の支援で、単発的な講座では実現できない、団体を総合的・継続的に支援するプログラムの効果が出始めている。

2012 年 3 月末までに、「CANPAN（カンパン）」に 19 団体が基本的な団体情報を登録・開示できた。

3.2 6 団体の活動磁力の向上

活動磁力事業は、6 団体の先駆的な NPO 等に対してきめ細かい個別の経営コンサルティングを行い、CI に基づいて地図アプリやポータルサイトから、ヒトの労力やモノを含めた寄附へと、徐々に誘う事業である。

仏閣遺跡の散策路、ビワマスのシールがもらえる環境活動場所、ホタルの飛翔地点、子どもの遊び場や子育て拠点等の地図化を、協議している。

現時点で、ドネーションエンジンのしくみに関する連携協議を先行的に進めているのは、NPO 子どもネットワーク天気村（以下 天気村）と、大津市 NPO セクター会議（以下 NPO 会議）の 2 団体である。

3.3 全国の新しい公共の ICT 基盤整備

2011 年度の新しい公共支援事業では、岐阜県がドネーションサイトを専門に運営している東京の「ジャスト・ギビング・ジャパン」に「Web による寄附支援事業」を、神奈川県が民間企業に NPO 等の広報戦略に見合った ICT 利用の「広報力強化プログラム」を、委託する先進例がある。滋賀県の事業は、ここまでの専門特化はしていないが、総合的にみて、全国的でも最高水準の、継続的な ICT 支援事業を実施していると判断できた。

4. 活動磁力

以上の成果を踏まえて、さわやか情報縁チームで考案した新しい公共の ICT 基盤整備のコンセプトが、図 1 である。資金、労力、土地、資材、知恵などの活動資源を引きつける力を、活動磁力と定義して、活動全体の軸とした。活動磁力は、ICT デザイン、びわ卓コミュニティ、275（つなご）マップ、ドネーションエンジンの 4 つの機能で構成されている。さらに、未来へ展開する機能を含ませている。

図 1 を含むさわやか情報縁チームのパンフレットを作成して、ICT を活用するさわやかコミュニティの形成と、そのためのイノベーションの促進を、PR している。

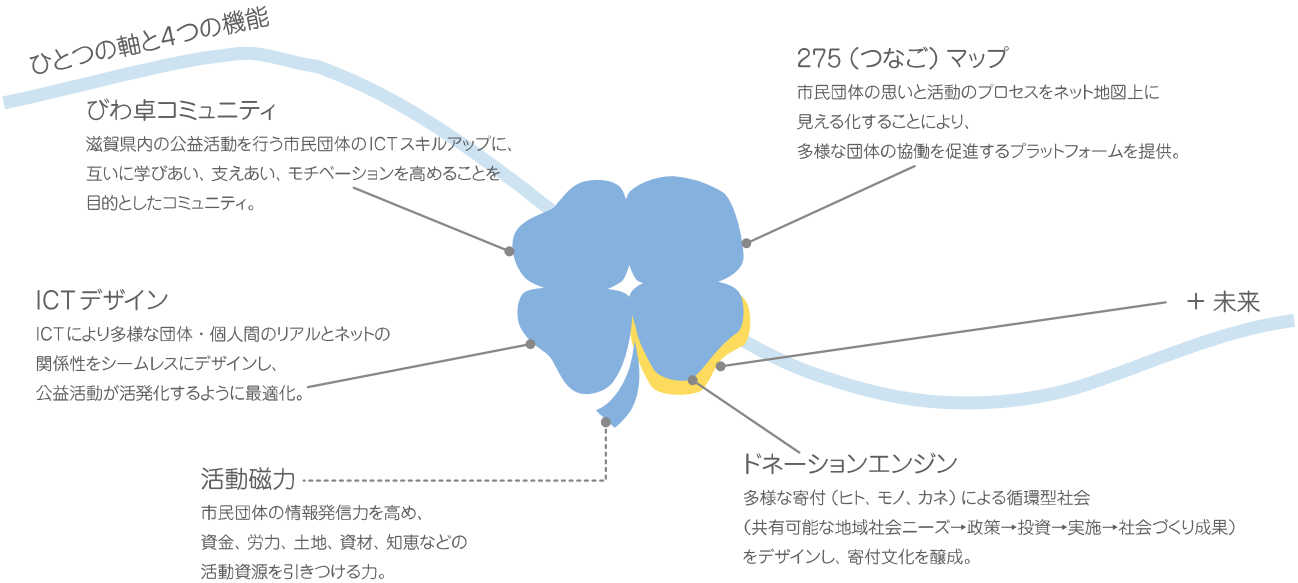


図 1 活動磁力

© 2012 CIEC

5. ICT デザイン

ICT の個別講座の内容が理解できても、スキル相互の関係はわかりづらい。自分の団体で、どんなツールを、どう使い分ければ、効果的に人々に訴求できて、自らの作業時間が短縮できるのかは、団体によって異なる。そこで、ICT を何のために、どう使うのかを理解してもらうために、下記のような 8 点の問いかけを行った。

・実働会員が何名で、日常的にどのように報告・連絡・相談を取りあえていますか
・教室、個別相談、派遣等の日常的なサービスを、どんな顧客に、どう PR できていますか
・イベントを、誰に、どのように告知して、来てほしい参加者を集められていますか
・イベントの報告であり、日常的な活動での気づきを、時宜を得て伝えたい人に発信できていますか
・助成金、寄付等の獲得や、新会員の獲得のために、活動紹介パンフ、総会議案書、それらのホームページを、うまく使えていますか
・会報誌は、年に何回、何部、誰に配布して、その費用や労力に対する効果に満足していますか
・スマートフォンやタブレットを使い、空き時間を使ってどこからでもコミュニケーションを取りたいと思いませんか
・写真や肉声、動画をうまく使って、インパクトのある訴求をしませんか

これらの問いかけを元に、2012 年度の情報発信スキルアップ事業全体の図 2 の案内図を組み立てた。

Google のクラウドサービスは、無料、マルチメディアの統合性、優れた検索性、大手 IT 企業の中での中立性、OS のシェアが大きい Android のアカウント登録という利点から採用した。

ソーシャルメディアは、NPO が地域連携して情報発信するために、滋賀咲くブログを中核に、Facebook や Twitter のサービスを連携させた。

さらに、地域連携を促進するため、両者をつなぐロケーションサービスとして、新規開発の地図アプリの 275 マップを位置づけた。

PC とともにモバイル端末の利用による、隙間時間の有効活用を盛り込んだ。

6. びわ卓コミュニティ

びわ卓コミュニティは、ネットからリアルに広がる交流とソーシャルラーニングを目的とする、新しい公共のコミュニティである。当事業の 57 参加団体から、滋賀県全体に広げていく予定である。

滋賀咲くブログの中に、参加団体情報を集約して、イベントを告知するカレンダーや、新着見出しを掲載するポータルサイトを準備している。また、275 マップとドネーション醸成のポータルサイトを準備している。自団体が設けた滋賀咲くブログや、自団体の管理する 275 マップの内容がポータルサイトに表示されることによって、地域連携の成果を見える化するとともに、リアルな交流に繋げる予定である。

7. 275 マップ

行政が発行する近代測量地図には、公共施設の位置が地図記号で記されている。民間が発行する地図でありカーナビなどの地図サービスには、コンビニやガソリンスタンド等の生活基盤施設のロゴが表示されている。現状では、非営利組織連携による広域的で多面的な地図アプリ利用の取り組みは、震災復興支援などを除いて稀である。よって、新しい公共のサービス拠点であり、主要なイベントが、地図に表示されることが望まれる。

そこで、275 マップは、世界であり、東日本大震災を支援する震災インフォで使われ、背景地図が選択できる、オープンソースの Ushahidi をカスタマイズして開発した。震災インフォでは、多くの技術力のある ICT ボランティアが支援サービスに加わった。これに対して、ICT 技術力が初歩的な NPO 等が日常的に使いこな

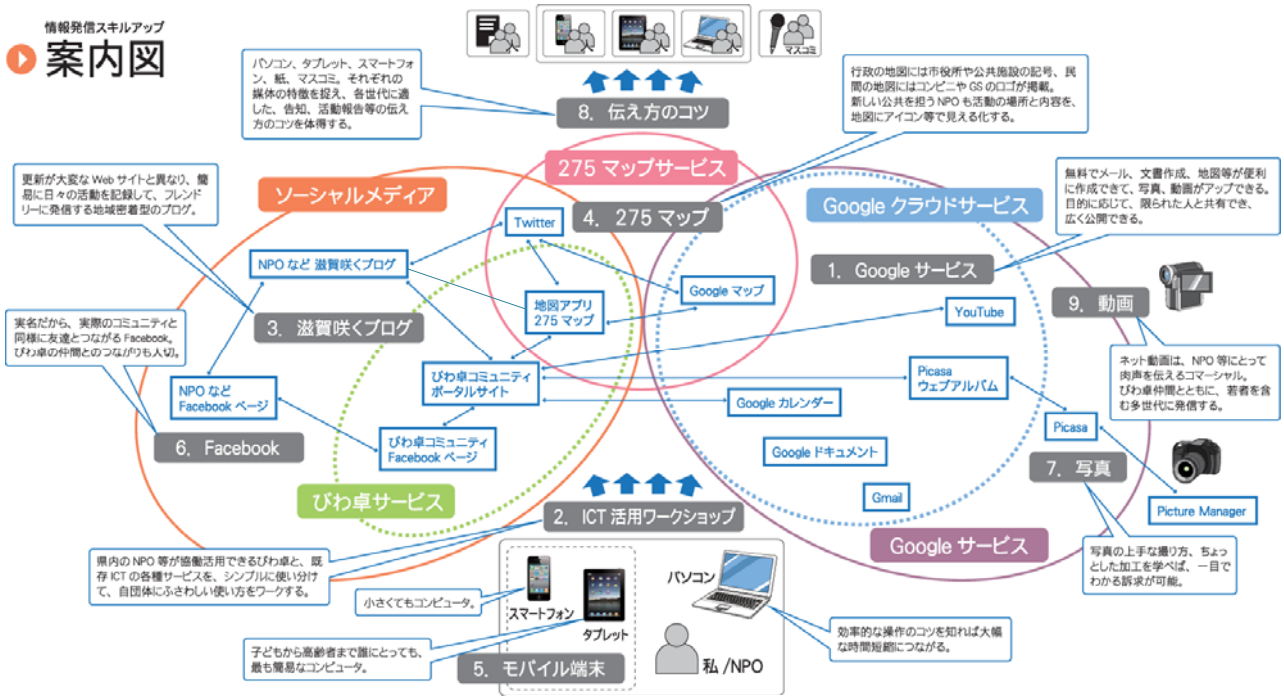


図 2 ICT デザイン

© 2012 CIEC

せる簡易な 275 マップである。また、全体管理者の他に、利用団体が自団体の会員による登録情報を管理できるシステムにした。

図 3 は、立命館大学と草津市立玉川小学校との小大連携授業の成果を、学生がレポート登録した集約地図である。個別レポートには、記事と写真が記録されている。

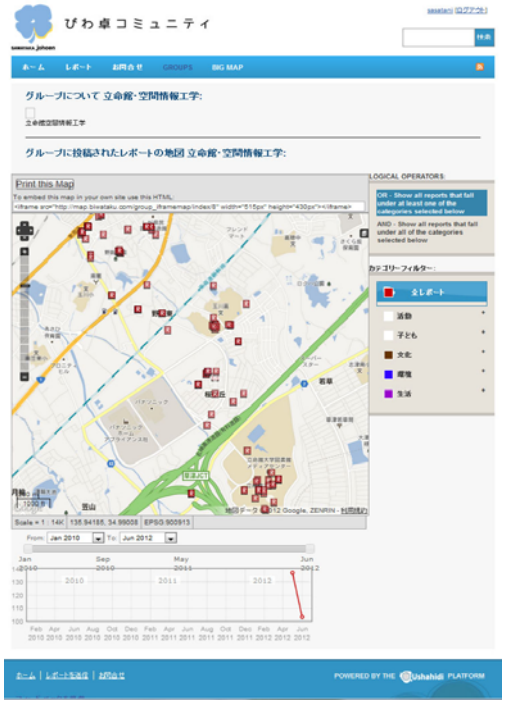


図 3　275 マップ

8.　ドネーションエンジン

天気村は、1987 年に幼児教室として設立され、1998 年の NPO 法施行後すぐに NPO 法人になった団体である。現在までに 1 億円近い助成金等のファンドを獲得して、助成終了後にそのすべての 10 事業を、自主事業に育てた優良 NPO 法人である。10 事業の顧客セグメントは明瞭で、各事業の受益者・支援者が確立され、NPO らしいニッチな社会的事業を成立させている。中核事業の幼児教室は、1500 名もの卒園生と、その保護者等の支持を得ている。ただし 10 事業の全体像は、代表理事、事務局長の脳裏に収まっているだけで、各事業スタッフには共有できておらず、Web サイトは未整理で、情報発信が体系化されていない。

そこで、25 年間の系譜図、活動イメージのマインドマップを作成するワークショップを皮切りに、ビジネスモデル・ジェネレーション[3]の手法を用いて、天気村のビジネスモデルの天気村モデルとして整理した。

この結果、社会的ニーズを捉えた各事業の好循環であり、一部事業の収益に対して過剰なサービスが回っているしくみと、余剰サービスから、企業などの支援を増やす新たなビジネスモデルが、明瞭になった。

NPO 会議は、人材育成、まちづくり、ICT 活用等の協働事業を推進するために、2012 年 4 月に 31 団体で設立された。寄付増進、新規団体の支援、プロボノの参加を含めた事業計画を立案中である。

これらのビジネスモデルであり事業計画のコンセプトとして、275 マップで見える化する基盤の上に、モノを寄付する政策、カネを寄付する投資、ヒトの労力を寄付する実施で、持続的に循環させる、図 4 のドネーションエンジンを考案した。

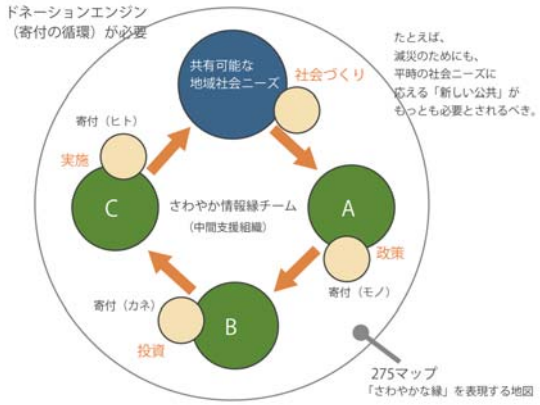


図 4　ドネーションエンジン

9.　おわりに

以上より、新しい公共を担う NPO 等の ICT 支援は、寄付を回すビジネスモデルまでも射程に入れて、以下の 4 点の社会的実装を図る提案にまとめられる。

(1) 新しい公共を担う NPO の ICT デザインは、Google のクラウドサービスの利用と、地域ブログを中核とする SNS の Web 連携を両輪に、団体の特性を踏まえ、情報を受取るステイクホルダーを明確にしながら、PC とモバイル端末を組み合せて使う。

(2) 新しい公共を巡る NPO の交流とソーシャルラーニングは、地域ブログを中核としつつ、SNS のネットからリアルに展開するコミュニティを形成する。

(3) 新しい公共サービスの拠点と地域連携を見える化するためには、NPO が簡易に登録・分散管理できるオープンソースを利用した Web 地図アプリを、地域ブログと連携して使う。

(4) 新しい公共サービスの地域社会ニーズを踏まえて、政策、投資、実施を循環させるビジネスモデルを、持続的に生み出すドネーションエンジンのしくみの確立が必要である。

これらを連鎖的に生み出すためには、既存の NPO だけを対象とするのではなく、若者や子育てママが新規参入して事業化する新しい公共のための ICT スキルアップとビジネスモデル企画のための塾の設置や、それを支援するプロボノの組織化が必要だと考えられる。

参考文献

(1) おおつ環境フォーラム：“平成 23 年度滋賀県新しい公共支援事業　活動基盤整備事業（情報発信スキルアップ事業）実績報告書”，おおつ環境フォーラム（2012）.

(2) おおつ環境フォーラム：“平成 23 年度滋賀県新しい公共支援事業　公募提案型活動基盤整備事業（活動磁力事業）実績報告書”，おおつ環境フォーラム（2012）.

(3) アレックス・オルバーワルダー&イヴ・ピニョール：“ビジネスモデル・ジェネレーション”，翔泳社（2012）.

謝辞

本アクションリサーチの実施に当たり、さわやか情報縁チームのメンバーの皆様の協力に感謝いたします。

© 2012 CIEC

学校教育における著作権指導のあり方
－書籍の電子データ化をめぐって－

世良　清[*1]
Email:sera@cty-net.ne.jp
*1：三重県立津商業高等学校

◎Key Words 著作権 知的財産 知的財産権 知財教育

１．はじめに

著作権所有を明示するＣマークは、著作権者とその執筆年を表示することによって効果を発揮することを期待してつくられた。万国著作権条約によって、このマークを表記することにより、この条約の加盟国で方式主義を採用している国で著作権が保護される。世界には無方式主義と、方式主義とがあり、日本は1989年にベルヌ条約（無方式主義）に加盟したことにより無方式主義を採用されているため、必ずしもＣマークや著作権所有の表示をしなくとも保護される。しかしながら、2000年を期に、「無断複写や転載を禁じる」表示が一般的になり、その後、例外規定に触れる表示も出現したが、一方で「自炊」についても全面的に禁じられていると誤解するような表示が出現した。著作権者の保護は必要だが、適切な表示をしないと、かえって秩序を失うことになりかねないのではなかろうか。本発表では、産業財産権を含めた知的財産の教育について検討を進めたい。

２．教師や研究者の意識

新しい学習指導要領で、中学校技術科や高校の専門教科で「知的財産」（知財）が取り入れられた。「知的財産権」とは、単独の権利が存在するのではなく、著作権や特許君などの産業財産権、さらには、育成者権、営業秘密などの「無体財産」の権利を束ねた総称である。これまで情報教育では知財と著作権は同義で捉えられてきた。しかし著作権教育は法解釈を学習するだけ、あるいは、違法性を指摘して複製や模倣を禁止する教育であることが多い。模倣と創造は背中合わせの関係であり、本来、創造することの重要性を学ぶことから模倣や複製の問題を考えることができる。すなわち知財教育の観点から創造・尊重・活用の知財教育サイクルの適用が重要である。

一方、情報教育の視点から、とりわけ情報モラル教育の視点から著作権が単独で学習の対象とされることが多い。しかし、現場の教師自身が曖昧な知識しかもたず、ときに誤った指導が見られる。

もちろんソフトウエアの不法コピーやWEB上の著作物を扱う上で、その違法性を指摘するのは必要であろう。確かに調べ学習などでは、WEBから図表や写真はおろか、文章を安易に複写する場面が多く見られるので、適切な指導は必要である。

では、指導する教員の意識はどうか。著作権法第30条では私的使用の目的の複製が許容、同法第32条では引用して利用できるとされ、さらに同法35条では学校での授業をはじめ教育機関での複製が認められている。しかし、これらの意図や制限範囲を意識し明確に把握しているのか疑問がある。例えば、学校内であればまったく自由であるという考えをもつ教師が多く存在する一方、トラブルを避けて過剰に忌避する言動も散見される。あるいは、このような減少も散見される。学会発表などのプレゼンテーションのスライドで「著作権的にやばいところがあるので・・・」とのある研究者の発言などは、不確実な認識をもととしている。筆者がこの発言者のスライド画面を見る限り、商品の商標か商品自体の画像取り込みを意図したものと思われるが、発表内容を補完するために充分必要な最小限の引用であり、問題は無いものと思われる。公式、非公式を問わずこのような曖昧な発言が蔓延することによって、時として誤った考えが拡大するおそれがある。もちろん、その正否を決するには当事者間の問題であり、さらには公的に裁定されなければ確かに曖昧さを感じるのはやむを得ないことでもある。

従って、ここに述べた商標や商品を引用して使用して良いのか否かは、著作権法の趣旨を理解した上で、自ら判断することが重要であり、そのためには教師や研究者自身が正しい理解と判断力が求められる。

３　図書資料の著作権

近年、書籍の「自炊」に対して執筆者らがその代行業者に対して違法性を指摘し提訴した。「自炊」を利用者自身が自らの手で行うのではなく、それを代行する業者が介在する点が問題を複雑にしているが、あくまでその依頼者である個人の

© 2012 CIEC

私的使用の範囲を超えない限り、違法性があると判断するのはやや無理があるのではなかろうか。大量の電子データが無秩序に流出することは確かに違法であるが、そうであれば電子書籍を開発し実用化させた電子機器の業界にも責任の一端はある。

一方で、図書資料は、出版業界を中心としたこれまでの長い過程から、著作物に注意や警告を記載することで、自ら保護することも行われてきた。筆者は、図書資料に著作権に関する注意や警告がどのように表示されているのか調査を試みた。

この調査は、予備調査として2011年12月に、執筆者が勤務する高校の図書室に所蔵する図書から、等間隔法でサンプリングし、筆者が日常の授業で使う教科書類を付加し、合わせて163冊の表示を抽出した。その結果、次に示す4パターンに分類できることがわかった。

①　著作権に関する注意や警告の表示がまったくないもの　43冊

2000年より前のものは12冊(27.9%)であるが、2000年以降に刊行された31冊(72.1%)は、私家版または官公庁による冊子が多い。雑誌、著作権や産業財産権に関する冊子資料や、学校教材であるワークブックに表示がない。

②　Cマークを付したもの　55冊

早いものは1961年にその表示があり、2000年より前のものは14冊(25.5%)、2000年以降に刊行されたもの41冊(74.5%)である。雑誌や官公庁によるものにもCマークあるいは「著作権所有」の表示が見られる。

③　無断複写や転載を禁じる表示があるもの　27冊

早いものは1985年のその表示があり、2000年より前のものは6冊(22.2%)、2000年以降に刊行された21冊(77.8%)であるが、時期的な差異はない。しかし、表示の表現方法は多岐にわたる。Cマークの表示のないものもある。

・この著作物の全部または一部を権利者に無断で複製（コピー）することは、著作権の侵害にあたり、著作権法により罰せられます。(1985)　Cマークなし
・本書の無断複製・複写を禁じます。(1987)
・許可なしに転載、複製することを禁じます。(1994)
・無断転載・複写を禁じます。(1996)
・無断転載禁止(1999) Cマークなし
・禁無断転載・複写(2000、2001)
・本誌掲載の写真・イラストおよび記事の無断掲載を禁じます。(2003) Cマークなし
・本書の内容を無断で複製・複写・放送・データを配信することはかたくお断りします。(2004)
・本書の記事および写真の無断掲載、情報システムへの入力、インターネット上での使用を禁じます。(2004)
・発行者の許諾なくして本教科書に関する自習書、解釈書、練習書もしくはこれに類するものの発行を禁ずる。(2004、2007)
・本書は、構成・文書・プログラム・画像・データ等のすべてにおいて、著作権法の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について、いかなる方法においても複写・複製等、著作権法上で規定された権利を侵害する行為を行うことは禁じられています。
・無断転載を禁ず(2008)
・本書の内容を無断で複写、複製、転載すると、著作権及び出版権の侵害となることがありますので、ご注意ください。(2009) Cマークなし
・禁無断転載(2009) Cマークなし
・無断複写・複製、転載は著作権の侵害となります。(2010)
・　禁無断転載放送(2010) Cマークなし
・本書の内容を無断で複製・複写・放送・データ配信することは堅くお断り染ます。(2010) Cマークなし
・本誌の記事・写真・イラスト等の無断転載、転用、放送を禁じます。(2010) Cマークなし
・本書は著作権上の保護を受けています。本書の一部または全部について(ソフトウエアおよびプログラムを含む)、株式会社○○○から文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写・複製することは禁じられています。(2010、2011)
・本書の無断複写、複製、転載を禁じます。(2011) Cマークなし
・無断複写・複製・転載は著作権の侵害となります。(2011)
・禁　無断転写複写(2011)
・無断複写・転載を禁ず(2011)
・本書の写真、図版、文章、イラストの無断転載を厳禁します。(2011)

④　無断複写や転載を禁じる表示があり、例外

© 2012 CIEC

規定にもふれられているもの　33 冊

早いものは 1987 年のその表示があり、2000 年より前のものは 7 冊(21.2%)、2000 年以降に刊行された 26 冊(78.8%)である。うち 11 冊は日本複写権センター委託出版物、1 冊は日本著作出版権管理システム委託出版物の表示がある。

・本書の内容の一部または全部を、無断で複写複製（コピー）することは、法律で認められた場合を除き、著作者および出版社の権利の侵害となりますので、その場合はあらかじめ小社あて許諾を求めてください。(1987、1988、1989、1991)
・R〈日本著作権センター委託出版物〉　本書の全部または一部を、無断で複写（コピー）することは、著作権法上の例外を除き禁じられています。本書からの複写を希望される場合は、日本著作権センターにご連絡ください。(1994、1999、2004、2005、2007)
・本書の内容の一部または全部を、無断で複写複製（コピー）して配布することは、法律で認められた場合を除き、著作者および出版社の権利の侵害となりますので、小社あて事前に許諾をお求めください。(1996)
・R〈日本著作権センター委託出版物〉　本書の無断複写（コピー）は著作権法の例外を除き、禁じられています。(2000)
・R　本書の全部または一部を、無断で複写（コピー）することは、著作権法上の例外を除き禁じられています。本書からの複写を希望される場合は、日本著作権センターにご連絡ください。(2002)
・本書の内容の一部または全部を、無断で複写複製することは、法律で認められた場合を除き、著作者および出版社の権利の侵害となります。(2002)
・本書の無断複写（コピー）は著作権法上での例外を除き、禁じられています。(2003)
・本書の無断複写複製（コピー）は特定の場合を除き、著作権者・出版社の権利侵害となります。(2003)
・本書の無断複写複製（コピー）は著作権法上での例外を除き、禁じられています。(2004)
・本書の全部または一部を無断で複写複製（コピー）すること、は著作権法上での例外を除き禁じられています。(2005)
・本書の無断複写（コピー）は、著作権法上の例外を除き著作権侵害となります。(2006)
・本書の一部または全部を無断で複製・転載・上映・放送することは、法律で認められた場合を除き、著作者および出版社の権利の侵害となります。あらかじめ小社あてに許諾をお求めください。(2007)
・JCLS　(株) 日本著作出版権管理システム委託出版物　本書の無断複写は著作権法上の例外を除き禁じられています。複写を希望される場合は、そのつど事前に (株) 日本著作出版権管理システムの許諾を得てください。
・本書の無断複写複製（コピー）は、特定の場合を除き、著作者・出版社の権利侵害となります。(2008)
・R〈日本著作権センター委託出版物〉　本書の無断複写（コピー）は著作権法の例外を除き著作権侵害となります。(2008)
・本書の内容の一部あるいは全部を無断で複写複製することは、法律で認められた場合を除き、著作権者及び出版社の権利の侵害となりますので、その場合は予め小社あて許諾を求めてください。(2008)
・本書の内容の一部または全部を、無断で複写複製（コピー）することは、法律で認められた場合を除き、著作者および出版社の権利の侵害となりますので、その場合はあらかじめ小社あてに許諾を求めてください。(2009)
・本書の一部または全部を著作権法の定める範囲を超え、無断で複写、複製、転載、テープ化、ファイルに落とすことを禁じます。(2009、2010、2011)
・本書の無断複写（コピー）は著作権法上での例外を除き、禁じられています。(2010)
・本書の全部または一部を無断複写（コピー）は著作権法上での例外を除き、禁じられています。(2010)
・本書（ソフトウエア/プログラムを含む）は、法令に定めのある場合を除き、複製・複写することはできません。(2010)
・R〈日本著作権センター委託出版物〉　本書 (誌) を無断で複写複製（コピー）することは著作権法の例外を除き、禁じられています。本書 (誌) をコピーされる場合は、事前に日本著作権センター (JRRC) の許諾を受けてください。(2010)

⑤　無断複写や転載を禁じる表示があり、例外

© 2012 CIEC

規定にもふれられているもので、「自炊」についてふれられているもの　5冊

・JCOPY〈(社)出版者著作権管理機構　委託出版物〉　本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に(社)出版者著作権管理機構の許諾を得てください。また、本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャニング等の行為によりデジタル化することは、個人の家庭内の利用であっても、一切認められておりません。(2011)

・本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、たとえ個人の家庭内の利用であっても一切認められておりません。(2011)

・本書の一部あるいは全部を無断で複写複製することは、法律で認められた場合を除き、著作権の侵害となります。また、業者など、読者本人以外による本書のデジタル化は、いかなる場合でも一切認められませんのでご注意下さい。(2011)

・本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、たとえ個人の家庭内の利用であっても著作権法違反です。(2011)

・本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、いかなる場合も著作権法違反となります。(2011)

7. まとめにかえて

これまで、情報モラルを中心とした著作権教育情報では、法解釈を学習するだけ、あるいは違法性を指摘して複製や模倣を禁止する教育であることが多くみられたが、創造性を育てることによって、模倣と創造の区別がわかり、自ら創作する意義に気づくことによって、安易な模倣から脱却することができることと考えられる。情報モラル教育にも、創造性を重視した知財教育の考え方の導入が重要であることを指摘しておきたい。

参考文献

1) 荒井寿光＋知的財産国家戦略フォーラム「知財立国」、日刊工業新聞社、2002
2) 内閣官房知的財産戦略推進事務局「知財立国への道」、ぎょうせい、2003
3) 三重大学「平成19年度特許庁大学知財研究推進事業　初等・中等教育における知財教育手法の研究報告書」2008
4) 世良清「高等学校における知財教育の現状と課題」『日本知財学会誌』(vol.5)2008
5) 世良清「中学校での知財教育の現状と課題」『愛知淑徳大学現代社会研究科研究報告』(第3号) 2008

© 2012 CIEC

学生生活の支援としての PC 貸出サービス

笹倉理子*1・浅本紀子*1
Email: sasakura.michiko@ocha.ac.jp

*1：お茶の水女子大学情報基盤センター

◎Key Words PC の中期貸出，PC 自動貸出しロッカー マイパソコン

1. はじめに

お茶の水女子大学は，幅広い教養と高度な専門性を身につけた女性リーダーの育成という教育目標を実現するために，教育課程を編成し実践している。大学として推進している情報リテラシー教育と学生および院生の情報スキルの向上に寄与するため，情報基盤センターでは PC 教室や無線 LAN 等をはじめとした全学の情報利用環境の整備を行っている。本発表では，PC 教室以外の場における学生の情報活用を支援する，情報基盤センターの取組みを報告する。

2. 貸出マイパソコン

2.1 マイパソコン

お茶の水女子大学では，情報リテラシー教育の推進や全学生の情報スキルの向上を目指して，学部学科の専門性によらず，学生本人が管理者としてパソコンを持ち，各自の目的に応じて設定を行い，活用するスキルを身につけることを目指して，自分専用のノートパソコン「マイパソコン」を持つことを推奨している。

平成 19-21 年度の 3 年間は，学部 1 年生全員に大学から貸与した同一機種の PC をマイパソコンとして 1 年間活用してもらった。必修の授業内での利用開始ガイダンスの他に，貸与期間中に各種開講される少人数制の講習会への参加が推奨された。

平成 22 年度からは，個人所有のパソコンを入学時に持つことを推奨している。4 年間通して利用できるように大学で選定した推奨スペックを参考にして，機種や構成は本人が決定する。また，希望があれば大学から PC を借りることもできる。

マイパソコンの利用について，新入生を対象にパソコン活用室で各種講習会を実施する他，リベラルアーツ科目を中心に授業でも「マイパソコン」の利用を促進している。

2.2 貸出しマイパソコン

本学では，前述の通りパソコンのスキルの向上を目的としてマイパソコンを推奨しており，学部 1 年生が入学時にパソコンを購入しない場合にも，希望者に対して，1 年間に限りパソコンを貸与し，種々の講習を受けることができる制度を設け，好評を得ている。

情報基盤センターでは，その貸与の対象にならない学生（2 年生以上の学部生，大学院生）を対象として，旧システムで活用していたノートパソコンに OS，Office 統合ソフト，ウイルス対策ソフトをインストールして貸し出す，中期貸マイパソコンのサービスをしている。利用者がパソコンの管理についての基礎をすでに修めたことを前提とするサービスであるため，端末は初期設定をして管理者ユーザーでログインできる状態にして貸出し，その後の使い方はユーザーに一任している。

2.3 利用者の状況

利用者がパソコンを借りる時期は，学年，学期のはじめが多い。また，利用開始学年としては，学部 4 年生が最も多く，次いで博士前期 1 年生・2 年生の順に多い（図 1）。卒業研究や修士論文（それに関する研究）に取り組むタイミングでの利用が多いと考えられる。

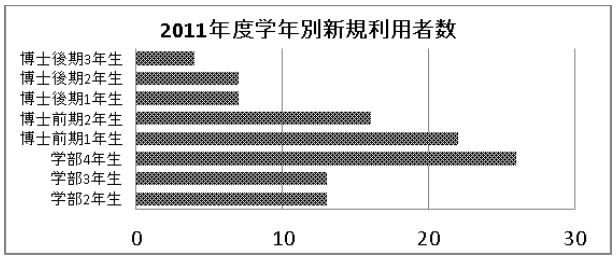


図 1 新規利用者数(学年別)

学部・専攻別にみた利用の状況は図 2・図 3 のようになる。学部では 3 学部のいずれも同じ程度の利用があるが，大学院では文系の学生の利用が多い。

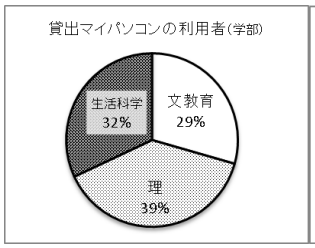


図 2 利用者数(学部)

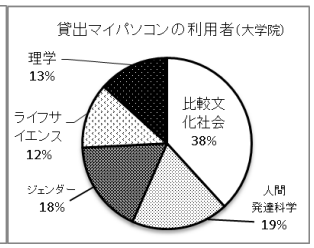


図 3 利用者数(大学院)

3. パソコン自動貸出ロッカー

3.1 パソコン自動貸出ロッカーについて

お茶の水女子大学図書館では，平成 22 年 4 月より，ノートパソコンの自動貸出ロッカーを設置し，情報基盤センターがノートパソコンを配置して，パソコンの自動貸出しサービスを実施している（当日貸・館内利用限定）。平成 22 年 4 月に 1 台設置されたロッカーが好評だったため，平成 24 年 4 月に増設し，現在は，ク

© 2012 CIEC

ワイエットスタディスペースと，閲覧スペースの２カ所にロッカーを設置運用している。各ロッカーでは，Macintosh 端末と Windows 端末が利用できるようになっており，どちらも同じように利用されている。

導入当初より，端末の更新作業は１台ずつ行っていたが，平成 24 年度から新しく，無線/有線のどちらでもイメージ更新が可能となる端末管理方式を採用した(*)。これは，仮想化技術を応用した端末起動方式で，イメージの差分更新，バックグラウンドでの更新自動化，複数のハードウェアへの対応，環境復元等が可能であり，管理業務が効率化できると期待される。

(*)株式会社アルファシステムズ製「V-Boot」

3.2 端末の利用について

ネットワークやプリンタの使用方法については，各パソコンにマニュアルを添付している。また，図書館の１F には学生のための学修空間として設置されたラーニング・コモンズ[(1)]があり，利用者のサポート役としてラーニングアドバイザーが常駐している。ラーニングアドバイザーは，パソコンに関する質問に対応する[(2)]ので，利用者は分からないことがあれば館内で質問をすることができる。

3.3 利用状況

平成 23 年度の利用状況を見ると，授業のある期間では，学期のはじめや学園祭の時期に利用が少ない傾向にある。授業日 1 日の利用は，おおむね 70 件程度であった。また，1 回の利用時間は 1～3 時間程度が多く，平均利用時間は 2 時間 42 分である。また，月によって差があるものの 22 年度と比較すると利用者は増加している(図 4)。

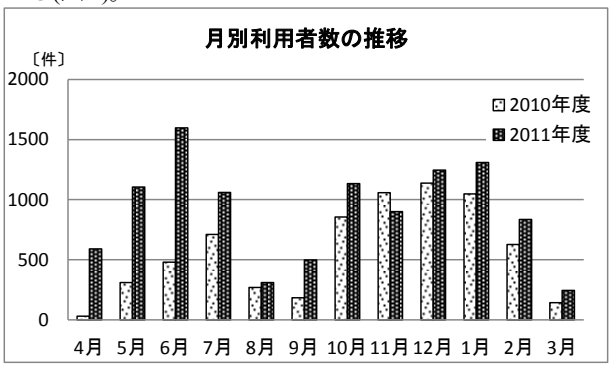


図 4　利用者数(月別)

利用者を学年別に見ると（図 5），最も多いのは学部 3 年生(27%)で，次いで 2 年生(23%)，4 年生（21%）と続き，学部生の利用が 8 割を占める。また，所属別に見ると文教育学部（46%）が最も多く，生活科学部（19%），博士前期（16%）となり，文系の学生の利用が多い様子が分かる。

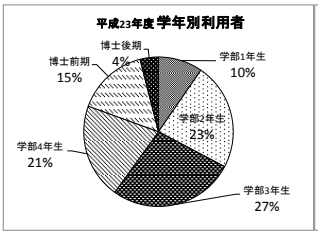


図 5 利用者数(学年別)

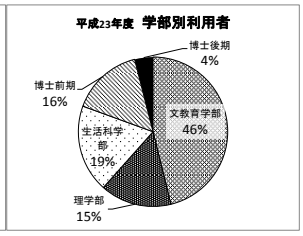


図 6 利用者数(所属別)

3.4 課題

ロッカー運用上のトラブルはほとんどないが，時々あるトラブルとして，返却時にパソコンを置く位置が悪くセンサーが反応しないなどの理由で，ユーザーが返却したのに正しく認識されず返却時エラーがおこり，次に借りられないというトラブルが発生する。

また，ロッカー内のパソコンの利用状況はとてもよく，パソコンの破損，盗難などの大きな問題はない。懸念事項としては，図書館内の利用に限定しているのだが，館外持ち出しの申し出や目撃情報がときどきあることがあげられる。このため，昨年度末より，ユーザーの良心に訴えるポスターや，図書館の蔵書持出し防止システムを利用した持出し防止策を実施している。

4. おわりに

私たちは，パソコンの活用スキルの向上だけでなく，どの学生も平等に情報機器を活用して，学修はもちろん，クラブ・サークル活動，就職活動に積極的に取り組んで欲しいと考えている。

学生生活をより充実したものにするために，学内の情報機器・情報サービスなどを効果的に活用してもらうために，よりよいサービスを提供していきたい。

参考文献

(1) 茂出木理子：“ラーニング・コモンズの可能性：魅力ある学習空間へのお茶の水女子大学の可能性”，情報の科学と技術 58 巻，7 号，pp.341-346（2008）.

(2) 桑名杏奈，池田佳奈子：“ラーニング・コモンズにおける学生支援”，高等教育と学生支援：お茶の水女子大学教育機構紀要，第 2 号，pp.77-80（2011）.

参考ウェブサイト

- 21 世紀型文理融合リベラルアーツ
  http://www.ocha.ac.jp/la/
- お茶の水女子大学図書館
  http://www.lib.ocha.ac.jp
- 情報基盤センター
  http://www.cc.ocha.ac.jp
- パソコン活用室
  http://www.cf.ocha.ac.jp/panda/

© 2012 CIEC

サイエンスコミュニケーター養成課程におけるデジタルゲーム制作実習の構築

竹本 寛秋[*1]・佐藤 正範[*2]・功刀 基[*3]
Email: takemoto@costep.hucc.hokudai.ac.jp

*1: 北海道大学高等教育推進機構 科学技術コミュニケーション教育研究部門
*2: 札幌市立東園小学校
*3: 北海道大学大学院生命科学院博士後期課程

◎Key Words サイエンスコミュニケーション，デジタルゲーム

1. はじめに

本発表の目的は，発表者が北海道大学科学技術コミュニケーター養成プログラムにて2011年度に実施した，デジタルゲーム制作実習の実施をもとに，科学技術コミュニケーションにおけるデジタルゲーム利用の可能性，および，科学技術コミュニケーターがデジタルゲーム制作の素養を身に付けることの意義を検討することにある．

「科学技術コミュニケーション」は，日本においては，市民の科学技術に対する不安・不信の増大や，子供の「理科離れ」の文脈から要請されてきた概念であり，その流れのなか，2005年頃から，科学技術の専門家と一般市民との間の橋渡しをする人材「科学技術コミュニケーター」を養成する必要が求められてきた．(1)

北海道大学科学技術コミュニケーター養成プログラム（略称 CoSTEP）は，2005年度の設立以来，科学技術コミュニケーションの研究と教育の推進というミッションのもと，研究者と一般市民が気軽に語る場としての「サイエンスカフェ」実施や，遺伝子組み換え問題に関するコンセンサス会議といった，「対話の場」作りをはじめ，研究者の情報を身近に伝えるために，ラジオ，映像，グラフィックデザイン，Webコンテンツ，雑誌・書籍といった様々なメディア制作を実習に取り入れることで，実践的に「科学技術コミュニケーション」を学ぶプログラムを提供してきた．

これらの文脈の中，「科学技術コミュニケーション」における「ゲーム」活用の可能性を探るために開講した実習が，本発表が扱う「デジタルゲーム制作実習」である．

2. 科学技術コミュニケーションにおけるゲームの有効性

「科学技術コミュニケーション」においては，研究者と市民の間の双方向の対話の創出が重要な観点とされる．大きな方向性として，(1) 研究者の文脈における言語を，市民がわかる文脈にいかに置き換えるか，(2) 科学技術の「真偽」だけでは解決できない，いわゆる「トランスサイエンス的」な状況をどのように有意義な対話として成立させるか，という二つの課題がある．

これらの課題に対し，「ゲーム」が持っている特質は，有効な視点を提示しうる．

まず，(1) 研究者の文脈における言語を，市民のわかる文脈に置き換える点に関しては，ゲームによる学びは，「知識」の教授よりも，取り扱う現象が持つ関係性の「システム」を体験的に理解させることに適しているという点において，有効性を発揮できる．

次に，(2) トランスサイエンス的な事象においては，ゲームの本質ともいえる「ジレンマ状況」の創出がトランスサイエンス的な問題に対するメタレベルの認識を与えうる点に，ゲームの可能性を認めることができよう．この点については，デジタルゲームではないが，防災ゲーム『クロスロード』(2)という優れた先行事例がある．

3. 先行するゲーム教育プログラムとの違い

デジタルゲーム開発を行う人材育成のための教育プログラムには，いくつもの先行事例がある．

九州大学(3)や，東京工科大学(4)の試みは，広く知られている．また，近年では，東京工芸大学における「シリアスゲーム論」講義の試みなど，大学教育におけるゲーム教育は様々な形で行われている．(5)

ただ，九州大学の試みは，産官学の連携を含んだ，大がかりなプロジェクトであり，東京工科大学の試みも，学部レベルの大きな試みである．また，先行の事例の多くは，「ゲーム開発」にこれから携わる人材養成を前提にしたものが中心である．

本発表が対象とする受講者の場合，「科学技術コミュニケーション」を学ぶことが一義的な目的であり，今後のキャリアが「ゲーム開発者」であるという前提は持っていない．彼らのモチベーションはあくまでも，「ゲームを科学技術コミュニケーションに役立てる」ことである．

4. 「ゲーム実習」の実施について

実習の実施にあたっては，制作にかかる技術的負荷をできるだけ軽減することを考慮しつつ，ゲームの概論的知識の習得についての講義からはじめ，その後，企画立案，ゲーム制作までを，受講生一人がすべて行うことを前提とした．そのため，開発環境としては，ゲーム制作支援ソフト「Multimedia Fusion 2 Developer」を使用し，また，フリー画像，フリー音源の利用環境を整備した．

© 2012 CIEC

実習時間は，一週間あたり 2 時間，一年間で 21 回の授業回数を確保した．（CoSTEP の実習は，一般の大学の講義・演習とは異なり，単位とはならないため，柔軟な運用が可能である）

5. 制作されたゲームについて

実習に取り組んだ受講生は，CoSTEP の「サイエンスメディア実習」受講生 8 名のうちの 2 名である．制作にあたっては，音声表現を専門とする教員，映像制作を専門とする教員に適宜協力をあおいだ．

受講生の制作したゲームは，遺伝子配列をテーマとしたゲーム（図１）と，電力需給のジレンマをテーマとしたゲーム（図２）である．

図１ 遺伝子からアミノ酸を作り，連鎖をつなげていくゲーム

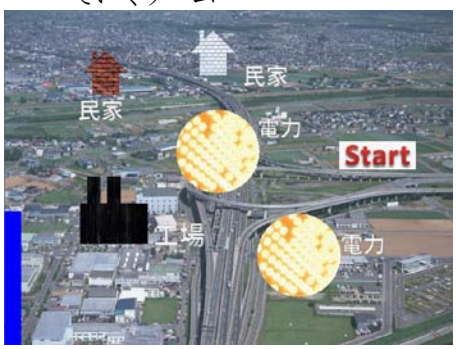


図２ 電力の需給バランスをテーマとしたゲーム

6. 課題

実習を行うことで見えてきた課題はいくつもあるが，三上らの指摘にあるように，ゲーム開発において，多様な領域の専門性が必要とされることは，やはり大きな制約としてある．

本実習においても，結果として，最も時間を割くことになったのは，ゲームの実装部分である．企画したゲームを，デジタル化するためには，支援ソフトを使ったとしても，ゲームをバックグラウンドで動かしているシステムへの洞察が必要である．また，支援ソフト自体の持っている癖も開発へのボトルネックとなった．

高クオリティのデジタルコンテンツが溢れている現在，実現したいことと，実現できることの落差に気付くことも重要な観点となる．

スマートフォンの広がりや，AR 技術，センシング技術の多様化をはじめ，デジタルゲームを取り巻く技術的な発展は著しいが，そうした技術を，プログラムの経験のない人でも簡単に利用できるツールが出るには時間がかかる．このことも，「企画として実現したいこと」と，「実際に実現可能なこと」の懸隔を産む原因となる．限られたリソースにおいて，どのような制作戦略をとることができるのかについての感覚を身に付けることに時間を要した．

本実習の目的は，高い技術を利用したゲームを開発することにはない．ゲーム制作を実践することにより，実装にあたっての具体的な困難がどこにあるのかを発見することによる学びの意義と，科学技術コミュニケーター自身が小規模ゲームを自前で作る能力を持つことがもたらす社会的な意義が問題となる．

7. おわりに

「科学技術コミュニケーター」が，ゲームの実装までを体験することの意味・修得できる能力をまとめると，以下のようになろう．

(1) ゲームの本質についての洞察
(2) ゲームを開発するために，どのような工程，人材，費用，時間，労力が必要であるかと，制作に必要となるチームビルディングについての洞察
(3) 科学技術コミュニケーション活動において，必要なゲームを低コスト・低時間で作成する能力

現在，「ゲーミフィケーション」といった概念の広がりにより，現実世界をゲーム化するという視点が導入されつつある．また，科学技術コミュニケーションにおいては，ワークショップの運営や，ファシリテーションの手法として，ゲーム的な要素が積極的に取り入れられてきた経緯もある．その意味で，ゲーム自体の本質を理解することには大きな意味がある．

また，大規模プロジェクトでゲーム開発を行う環境が得られた場合に，(2)で得られる洞察は，円滑なプロジェクトマネージメントを可能にすると考えられる．

さらに，小規模なゲームを自前で開発できる能力を身に付けることは，必要に応じたゲームを作成し，ワークショップなどの運営に即応的に対応する機動力を身につけることになる．ワークショップによっては，大規模ゲームを利用するよりも，小規模ゲームとワークショップの組み合わせが有効な場合が多くあり得る．

研究者と一般市民の橋渡しの役割を果たす人材育成において，さまざまなゲーム的手法を取り入れることで，双方向の仕掛けを考案し実施できる能力を養成することは，有効な視点を与えると考えられる．

参考文献

(1) 北海道大学 科学技術コミュニケーター養成ユニット（編著）：”はじめよう！ 科学技術コミュニケーション”，ナカニシヤ出版（2007）．
(2) 矢守克也・吉川肇子・網代剛：”防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション”,ナカニシヤ出版（2005）．
(3) 松隈浩之：“産官学によるシリアスゲーム制作の可能性：受託研究「シリアスゲームプロジェクト」報告をとおして”，デジタルゲーム学研究，4(2),pp.61-64（2010）．
(4) 三上浩司・中村陽介・渡辺大地・山路和紀・小澤賢侍・伊藤章教・川島基展・竹内亮太・近藤邦雄・金子満：“日本における産学連携によるゲーム制作の実践教育”,情報処理学会研究報告, 2011-CG-142(8), pp.1-6（2011）．
(5) 藤本徹：“シリアスゲーム開発を題材としたゲーム開発者教育の導入”, デジタルゲーム学研究, 5(2), pp.53-58（2011）．

© 2012 CIEC

思考特性判定システムの構築

吉田 賢史*1・篠田 有史*2・大脇 巧己*3・松本 茂樹*4
Email: k.yoshida@waseda.jp

*1: 早稲田大学 高等学院
*2: 甲南大学 情報教育研究センター
*3: 特定非営利活動法人 さんぴぃす
*4: 甲南大学 知能情報学部

◎Key Words 思考特性, SVM, web アプリケーション

1. はじめに

我々が学習者にとって「わかる」授業を展開するためには、学習内容を正しく伝える必要がある。また、学習者同士が協調しながら学ぶグループワークも有効であるという実践報告[(1)-(4)]がある。とくに，中山らは，e-ラーニングにおいて協調学習を行うためのグループ分けに学習者の性格を考慮する必要があるとして，性格判定に Big5 により学習者の性格因子を抽出している。我々は，協調学習に限らず，学習者と学習者，或いは，学習者と教員のコミュニケーションにおいて，意思を伝え議論をするため，或いは，学習者に学習内容を伝えるためには、学習者の思考特性を考慮する必要があると考えている[(5)]。

また、グループワークなどの授業展開では、行動特性を考慮する必要があり，グループによる議論の活性化を促す配慮が必要である。このような，学習者の思考特性や行動特性は、Student/Teachers Emergentics Profile (STEP) [(6)] を用いることで測定することが可能であるが、費用が高く授業担当者が手軽に実施することができない。

そこで、我々は、簡易判定用の質問項目を用い、過去に実施した STEP の結果をトレーニングデータとして SVM(Support Vector Machine)の手法を用いて，思考特性判定モデルを構築した。さらに、思考特性簡易判定システムを web 上に構築した。

本稿では、授業における思考特性の重要性と共に思考特性の web 簡易判定システムを紹介し、その有用性について述べる。

2. 思考特性

授業の進め方は，通常教員の思考特性に従って展開されることが多い。旧来ならば，「スズメの学校」の如く，教員が前に立ち知識を板書に記し，それを写すことで授業が成立していた。しかしながら，板書は，文字主体となりがちであり，いわゆる左脳型の学習者に有利とされてきた。第 1 次ゆとり教育がはじまる 1970 年代には，ノートを瞬時に OHP に複写するトラペンアップ（現在では書画カメラ）が登場し，視聴覚機器を使うことで映像や画像を授業に取り入れ右脳型の学習

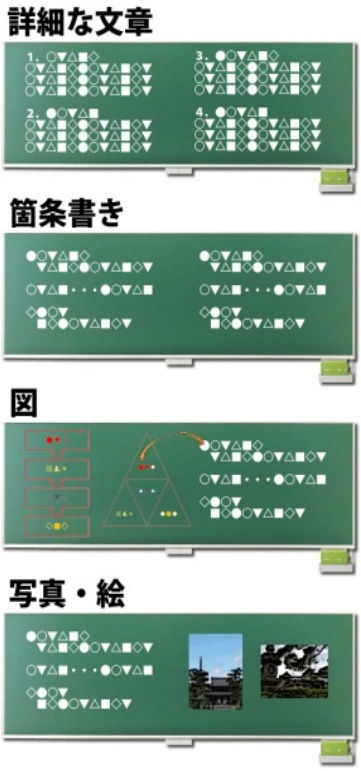


図 1. 思考スタイルによる板書スタイルの差違

者にも伝わる工夫がなされてきた。しかし，ICT 機器が普及し教室の情報化が進んだ現在でも，中等教育において，日常的な学習に積極的に活用される学校は少ない。ICT 機器などを積極的に活用する教員は，右脳-抽象型の思考特性を持つことが多く，ICT に対して否定的或いは消極的な教員は左脳-具象型の特性が著しく強い場合が多いことが原因ではないかと推測している[(7)]。右

表 1. 右脳・左脳と抽象・具象

項 目	左脳型	右脳型	計
抽象型	39	50	89
具象型	20	15	35
計	59	65	124

昨年度担当学年

© 2012 CIEC

脳型に適した学習者を取りまく環境は ICT にとどまらず，教科書においても，2 色の制限がなくなり多色化され，絵やイラストを使って解説するページが増えるなどの変化が見られる。絵やイラストが増えたことで「稚拙になった」と評する教員もいるが，今まで自らスピンアウトしていた学習者を学びに向かわせるためには必要な手立てだと考えている。ICT や教科書などの学びの環境を生かし，学習内容を正しく伝え合うためには，学習者だけでなく教員も学びのスタイルがそれぞれ違うことを意識することが必要である。

一例として，教員の思考特性によって板書スタイルに，図 1.のような違いがある場合を想定する。この場合，詳細な文章で板書する思考特性を有する教員の授業は，図示する方がわかりやすい学習者にとってノートを取る意欲を低減させてしまうという可能性がある。

そこで，我々は，学びに対する思考特性の違いに対する尺度として STEP を用いる。STEP では，考え方のアプローチの違いを思考特性と呼び，左脳型と右脳型および，具象型と抽象型の組み合わせによって思考を４スタイル (分析型，ディテール型，社交型，コンセプト型) に分類している。このプロファイルを作成するために 84 項目の質問に答える必要がある。学習者の負担を考慮し，新たに 24 項目の質問を用意した[8]。

3. 思考特性判定システムの構築

3.1 STEP プロファイルによる学習者の思考特性

昨年度担当の生徒には，STEP の質問項目に回答時に，今回モデルを構築するための質問 24 項目への回答も依頼した。これにより，昨年度の学習者については STEP の質問回答と今回モデル化を試みる 24 項目の質問回答が対応づけられている。この対応づけられた回答データをもとに，STEP の結果を判別するためのモデルの構築を試みる。

当該学年の STEP による判定を表 1 に示す。右脳-抽象型の学習者が多い学年といえる。

3.2 右脳型 – 左脳型の判定モデル

STEP プロファイルにおける統計値（右脳）－（左脳）の値が正ならば 1，負ならば－1 を対応させ，それぞれ 30 の教師データを用意。その他をテストデータとし，SVM（Support Vector Machine）の手法を用いてモデル化をおこなった。モデル化は，次の 2 つの方法でおこなった。1 つは，カーネル関数を用いない線形 SVM。2 つ目は，カーネル関数として RBF(Radial Basis Function) カーネル

$$k(\boldsymbol{x_i}, \boldsymbol{x_j}) = \exp(-\gamma \|\boldsymbol{x_i} - \boldsymbol{x_j}\|^2)$$

を用いた場合である。テストデータによる正答率を表 2 に示す。今回の web アプリケーションにおいては，誤認識率の低い RBF カーネル(C=7.0，γ=0.045)を用いたモデルを採用する。

3.3 抽象型 – 具象型の判定モデル

右脳型と左脳型の判定と同様，STEP プロファイルにおける統計値（抽象）－（具象）の値が正ならば 1，

表 2. 右脳-左脳判定モデル

	C	γ	正	誤	計	正判別率
線形 SVM	1.8	-	40	24	64	37.50%
	2.0	-	45	19	64	29.69%
	2.2	-	41	23	64	35.94%
RBF カーネル	7.0	0.035	50	14	64	21.87%
	7.0	0.045	51	13	64	20.31%
	7.0	0.055	51	13	64	20.31%
	6.5	0.045	50	14	64	21.87%
	7.0	0.045	51	13	64	20.31%
	7.5	0.045	51	13	64	20.31%

C：誤認識率とマージンの比重

表 3. 抽象-具象判定モデル

	C	γ	正	誤	計	誤判別率
線形 SVM	1.7	-	39	25	64	39.06%
	2.0	-	40	24	64	37.50%
	2.3	-	38	26	64	40.62%
RBF カーネル	3.0	0.0325	41	23	64	35.94%
	3.5	0.0295	43	21	64	32.81%
	3.5	0.0300	43	21	64	32.81%
	3.5	0.0305	43	21	64	32.81%
	4.0	0.0325	38	26	64	40.62%

C：誤認識率とマージンの比重

表 4. 右脳・左脳と抽象・具象

項 目	左脳型	右脳型	計
抽象型	30	54	84
具象型	21	23	44
計	51	77	128

本年度担当学年

表 5. 学習者によるシステムの評価

	右脳･左脳型	抽象･具象型
当たっている	65	79
どちらとも言えない	16	6
当たっていない	34	30
未回答	13	13
有効回答数	115	115
誤判別率	26.09%	29.57%

© 2012 CIEC

負ならば－1を対応させ，それぞれ30の教師データを用意。その他をテストデータとし，SVM（Support Vector Machine）の手法を用いてモデル化をおこなった。テストデータによる正答率を表 3 に示す。抽象型と具象型の判定においては，正答率の高いRBFカーネル(C=3.5, γ=0.030)を用いたモデルを採用する。

4. システムの学習者による評価

構築したモデルをサーバに実装し[8]，システムの評価に関しては，現担当学年の学習者の協力を得た。 PCルームを使用する授業において，本システムの質問に回答するwebページにアクセスし，24の質問にもれなく回答してもらった。その入力データを前節で構築した判別器にかけ，結果を表示させた。表示された結果に対して「当たっているかどうか」の評価と自由記述による感想を依頼した。現在担当の学習者の思考特性は表4の通りである。この学年も右脳–抽象型の学習者が多い学年といえる。

4.1 誤判別と学習者の感想

学習者の反応を表 5. に示す。抽象と具象の誤判別率がやや高い。誤判別の内訳は，表 6. に示すように，右脳系と抽象系に誤判別される傾向が見られる。

左脳–具象と誤判別された学習者は，自由記述の感想において，

- あまり当たってないと思います 。
- 正反対に近い。

と回答している。また，右脳型–具象型と誤判別された学習者は，

- あまり数学が好きとは言えないので…。
  英語は単語の成り立ちなどが気になるので当たっています。
- 数学自体はそんなに、好んでいない。
  また、得意ではない。英語なども言うほど単語の成り立ち、構成は気にならない。
- あまりあたらなかった。

と回答，左脳型–抽象型と誤判別した学習者は，

- 自分でそこまで深く何が好きで嫌いか考えたことがないので，そういうこともあるのかと不思議に思った。自分の得意不得意を考えて勉強することを意識させられた。
- 音楽は苦手です。数学はけっこう好きです。発表するのが苦手なので、文法も好きです。
- 芸術的な科目は嫌いです。情報の教科もあんまり好きではないです。人に学習内容を聞くのは好きだけれども、それは基本的に友達に聞かないし教えもしない。数学は嫌いで国語も嫌い。

と回答している。最後に，右脳型–抽象型と誤判別された学習者は，

- 英語などの暗記物は、書いて覚えるより見て覚える派。数学などの、論理的な科目はあまり好きではなく，どちらかといえば社会などの科目のほうが好き。
- 試験範囲がはっきりしてれば別に教科書通りに進んでほしいとは思ってないです。あと公式はほとんど覚えないです。
- 逆のことが多いと思いました。パソコンはどうやって判定しているか気になりました。
- 無回答

であった。

表 6. タイプ別誤判別数

		抽象･具象型			
		具象と誤判別	抽象と誤判別	誤判別無し	誤判別
右脳･左脳型	左脳と誤判別	2	3	4	9
	右脳と誤判別	3	4	14	21
	誤判別無し	7	15	－	－
	誤判別	12	22	－	－

4.2 判定結果の表示文と学習者の感想

学習者の感想に教科に関する記述が多く見られる。システムが表示する判定結果の表示文は，次の通りである。右脳型と左脳型の表示には，

- あなたが好む教科や科目は，音楽などの芸術的な科目，或いは，コンピュータを使った情報を扱う科目だと思う
- あなたが好む教科や科目は，数学などの論理的な科目，或いは，国語のように言語的な科目だと思う

と表示し，右脳型の抽象型と判定された場合，

- 数学では，代数より幾何が，国語では，長文より俳句や詩の分野が好き

具象型と判定された場合，

- 数学はどちらかというと嫌いで，国語では，評論文より文学作品を好み，英語などは，文法より英会話の方が好き

と表示している。また，左脳型の抽象型は，

- 数学は好きな方で，国語では，文学作品を読むより評論文を読む方が好き

と表示し，具象型は

- 数学より算数の方が得意で，公式やテクニックの適用例を見ながら，問題を解くことを好み，国語では，文法に従い，例外の少ない授業を好む

と表示させている。この文章は，参考文献 (7) と我々の経験から作成したものである。

5. 今後の課題

右脳型と抽象型が誤判別される結果となる原因としてモデルを構築する際のデータの偏りが考えられる。モデル構築に使用したデータは，右脳型–抽象型が多く，他を判別するためのトレーニングデータとテストデータを得ることが出来なかった。そのため，モデルの妥当性は，充分に

© 2012 CIEC

示すことが出来なかった。より判別率を高めるためには，今年度実施したデータも考慮し，誤判別データをトレーニングデータに加えるなどモデルの再構築が必要である。

しかしながら，現システムにおいても，思考特性を学習者全員が意識できたことには意義があると考えている。学習者自身の学習スタイルと教員の授業スタイルが合わないときにどのように学習すべきか考えるきっかけを与えることができるからである。

一方，誤判別された学習者の自由記述の感想は，教科に関する記述が目立つ。このことから，思考特性判定文の表現に問題があると判断した。思考特性は，教科の好き嫌いを表しているのではなく，思考のアプローチの違いを表している。今後，「順序立てて考える」や「筋道立てて考える」，「図を使って考える」など，思考特性の特徴を表現する文章に変更する必要がある。

6. おわりに

本システムの判別に関して，蓄積したデータをもとに右脳型，及び，抽象型の誤判別率を下げるよう調整しなければならない。

しかしながら，学習者からの次のような感想

- 国・数・英だけでなく理・社などの教科も診断してくれるとありがたいです。
- こんな風に学習スタイルの判別ができることを初めて知った。あっていることもあったので面白いと思った。
- アンケートをして学習スタイルをあてるというのはおもしろかったです。
- すごく当たっていて見透かされているみたいです。
- 意外と的を射ていて、驚いた。
- 確かに、数学や国語などといった教科より、実際に体を動かしたり、外に出て自分の肌で感じたりすることのほうが割と好きなので、あたっていたので少し驚いている。
- 学習スタイルが完全に自分とフィットしていたので驚きました。数学が嫌いというわけではなく苦手なだけなのでもっと勉強して克服したいです。最近は復習ばっかりなので練習の量を増やしていきたいです。

から学習へのある程度の指針を示せたと言える。判定結果を鵜呑みするのではなく，学習者が，いろいろな思考特性があることを知り，学習者自身の思考特性が，教員の思考特性と必ずしも一致しないことを知る。このことは，自分の学習スタイルを確立する上で重要だと考えている。

一方，システムの評価に参加いただいた教員からは，

- 自分の授業スタイルを振り返るきっかけになってよかった。他の先生にもやってもらいましょう。
- すごく、私自身当たっていると感じました。特に、音楽が好きだったり，英語の単語が何度書いても覚えられなかったり，というところが特に当たっています。
- 意外なほど自分が考えている自分より自分自身の真の傾向が出たように思います。確かに、代数より幾何の方が好きでしたが、英単語については書いて覚えていたように思います。へー、そうだったのか、というのが率直な感想です。

の感想が得られた。 教員自身も思考特性を意識することにより，授業スタイルを再考するきっかけになる。また，学習者への接し方においても，単に学習が「できる」，「できない」という判断ではなく，教員自身の思考特性と学習者の思考特性のどこが異なるのか，教員自身も意識できるようになる。

以上のように，本システムは，学習者と教員が共に思考特性を意識し，お互いに学習方法や教授方法を再考する機会を与えることができる有効なシステムであると考えられる。

参考文献

(1) 吉田 賢史, 林 正樹, 濁川 赳郷, 灘本明代, “番組制作を取り入れた「学びあう場」の構築－思考特性と行動特性による学び方の差違－”, コンピュータ＆エデュケーション, コンピュータ利用教育学会（ CIEC), Vol.32, pp.45 -48 (2012).

(2) 出口 明子, 吉田 茂興, “中学校理科でのグループ学習の実践―ジグソー学習とジョンソンらの協同学習を取り入れた新協同学習”, 宇都宮大学教育学部紀要. 第 2 部(61): pp.21-28 (2011).

(3) 中山 晃, 高木 正則,勅使河原 可海, “全員参加型の協調学習のための性格を考慮したグループ編成方法の研究.”情報処理学会研究報告. CSEC, [コンピュータセキュリティ] 2011(33):pp.1-6 (2011).

(4) 鷲尾 敦, “グループ学習の効果をあげるためのグループ作り”, 高田短期大学紀要 30: pp.55-66,(2012).

(5) 吉田 賢史, 篠田 有史, 大脇 巧己, 坂本 早苗, 松本 茂樹, “生徒の思考特性と行動特性を生かした授業スタイルの提案”, コンピュータ利用教育学会, PC カンファレンス, 2011, on CD.

(6) STEP は，Geil Browning によって考案された脳科学に基づく思考と行動特性を測るプロファイリング技術であり,学習者と教員の思考と行動スタイルの差異から生じるスピンアウトを未然に防ぐために開発されたものである.
性格診断や心理状態を測定するものではなく，教員と生徒のコミュニケーションの差異を科学的かつ客観的数値により見いだすマイニング手法の一つと考えてよい。なお，STEP は，米国教育学会・米国心理学会・全米教育測定協議会の 3 団体により作成されたテスト基準を満たしている.

(7) Geil Browning, エマジェネティックス―人の本質を“見抜く”科学, ヴィレッジブックス（ 2008 ）

(8) http://learning-design.me/ThinkingStyle.html

© 2012 CIEC

教育のコンテンツ、サービス、メディアの変容と多様化
～教育産業生態系に関する一考察～

妹尾 堅一郎*
Email: senoh@miinet.or.jp

*:産学連携推進機構、一橋大学

◎Key Words 教育コンテンツ、教育サービス、教育メディア、教育産業生態系

コンテンツやメディアやサービスのデジタル化、ネットワーク化の進展によって、広義の情報に関わる産業生態系が変容と多様化を加速している。例えばテレビ番組はテレビ放送事業者によりテレビ受像器に配信されていたが、今やパソコンからスマートフォンに至るまで多様なデジタルメディアデバイス（デジタル機器）を通じて楽しむことができる。逆に、例えば、スマートフォンは電話という音像のみならず、画像・映像・テキスト等のマルチモードなコンテンツが配信される。それによってコンテンツ、サービス、デバイスの関係が変容を始めたのだ。

すなわち、従来は、専用コンテンツを専用サービスが専用メディアに配信するという「１：１：１の分野別・垂直統合的産業生態系」であったものが、複数の種類のコンテンツが複数の種類のサービスを経て複数の種類のメディアへ流れるという「N：N：Nの分野横断・融合的産業生態系」に変容していると言えるだろう。

さらに、コンテンツを配信するのが、従来は供給ベンダー側だけであったが、現在は従来の使用ユーザ側も多様なコンテンツを配信するようになった（ネット1.0から2.0へ）。

このように、従来の分野別・垂直統合的産業生態系が融合を始め、分野横断・融合的産業生態系に変容すると、　教育にかかわる産業生態系もその例外ではなくなる。そこでは「コンピュータと学び」の意味と関係性も大きく変わるはずだ。

本報告では産業生態系の変容と多様化を示し、その教育への意味について俯瞰的・概観的な考察を行う。

１．パソコンの変遷（円から線へ）（注１）

一人が複数のパソコンを持つ時代になった。ノートパソコンやネットブック型パソコンだけでなく、スマートフォンをウエアラブル（携行型）パソコンだと見なせば、身の回りにはパソコンがあふれていることになる。

さらに、デジタルサイネージやフォトフレームといったデジタルメディアデバイスも基本構成的（商品形態的）には、何らパソコンと変わりはない。基本構成が、マイクロプロセッサー、それを動かすソフトウエア（OS とアプリケーションソフト）、コンテンツの表示装置（液晶等の画面）であるからだ。あとはダウンロードなり、ストリーミングなり、コンテンツをネットワークから引っ張って来れば良いのである。このように、コンテンツを扱うデジタルメディアデバイスは、一種のパソコンと化していることに加え、最近は、専用機から汎用機への移行が伴っている。すなわちワープロ機器がパソコンに包含されたように、また携帯電話がスマートフォンに包含されたように、である。デジタルメディアデバイスというハード機器の汎用性の上で、ソフトウエア側（アプリケーション）によって専用機能が付与される形になったのである。例えば、スマートフォンは「ゲーム機」にも「電子辞書」にもなるのは、そういったことの例示となる。

さて、そのパソコンの意味は 10 年ごとに変わってきている。

1990年代初頭、パソコンは小型で高速な「計算機」として語られていた。確かに本来の英語はコンピューティングマシンであるから計算機というのは間違いではない。

ところが2000年代初頭になると、多くの人が「メディア」と答えるようになった。人と意思疎通をするコミュケーションメディアであり、あるいは画像や音楽などの情報を楽しむためのマルチモードなマルチメディアに変化したのである。

そして 10 年代初頭の現在は、「ネットワークサービスのインターフェイス」になりつつある。たとえば若者がサッカー・ワールドカップの中継を見るとしよう。どんな観戦スタイルになるだろうか。情報端末は、パソコン、携帯電話のワンセグ放送、スマートフォンと幾通りにもなるはずだ。もしかすると、テレビ受像器を通じてTV番組を見ているのは少数派かもしれない。

© 2012 CIEC

もう一つ、若者が映画を見るケースを想定してみよう。DVDを借りてきてテレビを通じて見るのだろうか。むろんそうした者もいるが、もはや少数派かもしれない。多くの若者では、ネットサービスを介してパソコンやスマートフォンで映画鑑賞するスタイルが定着しつつある。

これが「モノの所有からサービスの使用へ」という価値の変容である。つまりテレビ番組や映画というコンテンツについて、「DVDというモノを所有して楽しむ」から「レンタルでモノを借りて（あるいはシェアして）楽しむ」を経て、「ネットサービスを利用して楽しむ」へと変化が起きているのである。

これはすで音楽で起きていることでもある。かつて「CDを所有する」から「CDを借りる」に移行し、今は完全に「ネットを通じて音楽をダウンロード（あるいはストリーミング）する」に変わった。現在の若者の多くは、かつての数十万円もしたステレオセットと 3000 円前後のCDというハードではなく、数万円の〈iPod〉やスマートフォンと百円程度のダウンロード料というサービス料金で音楽を楽しむようになっているのである。また、例えば、パソコンを通じてインターネットラジオにアクセスをする者も増加中だ。

世界全体の音楽販売は、すでにディスクを通じた販売額よりもネットワークサービスを通じた販売額が上回っている。新興国でのネット普及に伴って、ネットを通じた販売は増えると見込まれる。

こうしたことは「円から線へ」のパラダイムシフトと呼ぶことができる。ここで円とはDVDやCD、ブルーレイといった円盤のことであり、線とは光ファイバーや高速無線のネットワークサービスのことである。円盤というモノから線を使ったサービスへの変化は確実に動いているのである。

さて、「円から線へ」の根底にあるのは、CDやDVDが欲しいのか、それとも音楽が聴きたいのか、映画を見たいのか、という問いである。それは、コンテンツが入ったモノ自体の所有に価値を置くか、所有にこだわらずコンテンツを楽しむか、ということである。

学生に音楽をどう楽しんでいるか聞くと大多数はCDの所有にはこだわっていない。（5%くらいの少数派はCDが欲しいと言うが、これはある意味でオタクと呼べるかもしれない。かくいう筆者もその一人である）。

大多数の若者にとっては、こだわるのはコンテンツそのものであって、その際のハードウエアや放送といったサービスはコンテンツ獲得のための手段に過ぎない。そこでは、モノの価値が今までより相対的に軽くなるのは当然ではないだろうか。

２．１対１対１からＮ対Ｎ対Ｎへ

こういった産業生態系の変容を踏まえると、「テレビを見る」は死語になった。

これまでは「テレビ番組を、テレビ放送というサービスを通じて、テレビ受像器で見る」ことを「テレビを見る」と称した。しかし、テレビ番組や映画は、あらゆるネットワーク端末としてのデジタルメディアデバイスを通じて見られるようになりつつある。かつて「コンピュータ、ソフトなければタダの箱」とコンピュータを揶揄する表現があったが、現代は「コンピュータ、ネットつながらなければタダの箱」であるとも言えよう。コンピュータはネットワーク化されて初めて価値を生むものになったのだ。そして、その価値は以前とは比較にならないほど莫大なものである。（注2）

一方、コンテンツはどうか。ネットワーク上の情報はニュースや記事だけではない。小説や教科書等も電子書籍サービスを通じて「電子ブック」で読まれるようになっている。

さて、こうしたテレビをめぐる状況は産業生態系の変容を意味する。かつて専用コンテンツを専用サービスが専用メディアに配信されるという「コンテンツ、サービス、デバイス」はテレビ番組、テレビ放送、テレビ受像器という1対1対1の関係として、いわば分野別・垂直統合的産業生態系」を形成していた。しかし、現在は、複数の種類のコンテンツが複数の種類のサービスを経て複数の種類のメディアへ流れるというN対N対Nの「分野横断・融合的産業生態系」に変容しつつあるといえるだろう。

情報の受け手は、どのようなコンテンツを、どのようなサービスを通して、どのようなデバイスで見ても構わない。このとき、分野別・垂直統合的産業生態系を前提にしたビジネスが立ちゆかなくなるのは当然である。日本のテレビやパソコンといった家電産業等が近時立ちゆかなくなったのも従来の生態系を前提とする思考から抜け出せず、次世代生態系を踏まえたものに移行できなかったからである。

© 2012 CIEC

3．産業モデル変容の教育への７つの論点

さて、上記のような産業生態系の変容は、教育の観点からとらえると、どのような考察を促すのだろうか。その論点を列挙する。

第一、上記のコンテンツは、「教育コンテンツ」も含むものであるということを認識しなければならない。すなわち、「電子書籍」の一部としての「電子教科書」、あるいは「電子ブック」という電子書籍専用デジタルメディアデバイスを通じてのみ教育コンテンツが扱えるということだろうか。そうではない。教育に関わる教材全てがコンテンツとしてネットワーク上の情報となりえるということであり、そのコンテンツを入手・活用できるデジタルメディアデバイスも、これまた複数になる。そして、その間をつなぐサービスもおそらく複数になるだろう。

消費者(学ぶ側)の立場から言えば、基本的には、「いつでも、どこでも、誰でも」あるいは「どのような教育コンテンツも、どのようなサービスを経て、どのようなメディアでも使用できる」ことが、もっとも便利である。そうだとすれば、こういったN対N対N化は進展すると考えた方が良いはずだ。

第二、その結果、メディアとしての「教科書」の意味は限定されることになるのではなかろうか。従来、「教科書」とは、アナログメディアである紙媒体と教育内容のコンテンツの統合体を意味していた。すなわちメディアとコンテンツは不可分であった。教科書という言葉は、物理的な紙メディアを指す場合もあれば、その内容である「確かめられ体系だてられた情報の集合体」を指す場合も、そして両者を混在的あるいは統一的に示す場合もあった。

デジタルメディアデバイスが多様化し、そのどれもがあらゆるコンテンツを利用できるようになるとき、「教科書」の意味は、コンテンツを示すことに傾斜するであろう。物理的には、パソコン、スマートフォン、タブレット PC 等、あるいはインターネット TV 等が活用されることになる。それらのデジタルメディアデバイスはあらゆる情報を扱うようになる。そうなるならば、そこで「教科書」として意味を有するのは、コンテンツのみになるに違いない。

第三に、「電子ブック」の中で専用機の中で、教育用に特化した「電子教科書専用デジタルメディアデバイス」はありえるだろうか。たしかに、そういったデジタルメディアデバイスがありえることは否定しない。しかしデジタルメディアデバイスが基本的に広汎なコンテンツを運ぶ汎用メディアとなりえるのならば、教科書というコンテンツはその広汎なコンテンツの中の一つに過ぎなくなる。先述のとおり、デジタルメディアデバイスというハード機器の汎用性の上で、ソフトウエア側(アプリケーション)によって専用機能が付与される形になるならば、教育専用機器が意味を持つのは極めて限定的な領域あるいは対象向けになるであろう。

第四に、従来の紙媒体による教科書をはじめ、あらゆる教材がデジタルコンテンツとして全て電子化されるであろう。その意味では、今までの全ての教科書は電子化されて、さまざまなサービスを通じて、あらゆるデジタルメディアデバイスであろうと配信されうることになるはずだ。それればかりではなく、新たなデジタルメディアデバイスやデジタルネットワークサービス等の特性を活かした新しいコンテンツが開発されていく。それがどのようなものであるのか。まさにCIEC学会の大きな研究課題である。

第五に、これらを踏まえると、いかなるものも教材たりえる世界が拡がることを意味する。例えば、新聞を教材として活用するといった試みも多々あった(NIE:Newspaper in Education)。しかし単に新聞や雑誌といったものだけではなく、多様な情報が、従来のような「教科書」と「参考書」を超えて教育に資する情報と見なされるようになるに違いない。それればかりではない。ネット上の、たとえばブログ、たとえばチャット、たとえば企業サイト等々、あらゆるものがデジタルメディアデバイスを通じて「教材候補」になるだろう。つまり、全てのネットワーク上の情報を「教材」と

© 2012 CIEC

見なされることになる。

第六、ただし言うまでもなく、現在ネットワークを通じてデジタルメディアデバイスで入手しうる情報には誤情報・偽情報・陳腐化情報や誹謗中傷や公序良俗に反するもの等々、従来の教科書、「ある程度信用して良いとの合意の下に使用される情報の体系的集合体」という権威に裏付けられた教材とは対局にある多様な情報に満ちあふれている。そこで、これらは「反面教材」となる。そして、その活用を通じて、情報社会における「メディアリテラシー」を訓練することが重要かつ喫緊の課題となるだろう。(注2)

第七に、教科書として作成された情報を教科書として使用するということと、あらゆるコンテンツを教科書として使用しえるということは、授業を行う側にとって、その行為の意味を変容と多様化させることになるだろう。

従来の教科書は、「確かめられ・体系立てられた情報の集合体」であった。知識を知っている人から知らない人に移転する(伝授する)ことが授業(特に講義)であるとされていたから、そこで使用されるのが教科書であり、教科書を使用して知識を教える(知識伝授)という教師の行為(サービス)が求められていたわけである。(しかも、初等・中等教育については、教え方についてかなりの程度を指導要領という「標準」によって規定がなされていた。)

しかしながら、産業生態系の変容によって、ほとんどすべてが情報化し、それらをあらゆるデジタルメディアデバイスを経て入手することができるようになったとき、教員による授業というサービスが従来のままの機能と意味であるとは考えられない。

すなわち、従来の知識を保有しているがゆえに知識伝授の教育(講義)を行うのが教員で良いのか。それ「だけ」が教員の役割機能であるはずはない。なぜならば、単に「知識伝授」(あるいは知識移転)だけであれば、はるかに「巧い教員の授業」を「いつでも、どこでも、誰でも」視聴することが可能になるからである。

では、「今だけ、ここだけ、あなただけ」にふさわしい「学習支援」はどうだろうか。あるいは、お互いに「教え合い、学び合う」といった「互学互習」はどうであろうか。教員の力量がいかに既存知識を伝授するか、ということから、いかに「気づき・学び・考える」ことを促せるか、にかかってくることになるであろう。あるいは、先端領域において、どのように先端知を(協働)創出するような授業の工夫が一段と求められることになるだろう。(注4)

★. むすび

以上の議論を踏まえみれば、デジタル化、ネットワーク化によって生じる産業生態系の「N:N:N」化という変容は、実は教育や人財育成のあり方自体に多大な変革を迫ることになるのである。そのことは、「コンピュータと学び」の関係を根底から再検討することを促す。CIECが学会として活躍すべきことが、この点からも明瞭であると強調したい。

【注】

(注1)本論の第一節、第二節は、以下の記事を元に加筆修正をしたものである。

妹尾堅一郎「テレビを見るは死語に 産業の変化を見据えよ」、連載「新ビジネス発想塾」第 5 回、『週刊 東洋経済』、2012 年 6 月 9 日号、東洋経済新報社、2012 年。

(注2)すなわちスタンドアローン(単体機器)としてのコンピュータを前提にした「コンピュータと学び」を議論することには限界がある。従来の CIEC 学会の英文名を 2010 年に変更した際、「Community for Innovation of Education and learning through Computers and communication networks」として、「communication networks」の文言を付け加えたのはその意味に他ならない。

(注3)ここでいうリテラシーとはメディアの操作力ではなく、情報を検索・探索できる能力あるいは誤情報・偽情報・陳腐化情報等を見分ける力を意味する。

・妹尾堅一郎「リテラシーの変容と「検索・探索」～情報活動教育のフレームワークと実践」、コンピュータ&エデュケーション(CIEC 学会誌)、Vol.9、pp42-47、柏書房 1998 年。

(注4)ここで論じている授業法の多様化や教員の役割と意味の変容については、次を参照されたい。

・妹尾堅一郎: "社会人教育における授業法", CIEC 編「学びとコンピュータハンドブック」第 9 章, p306-349, 東京電機大学出版局 (2008).

・妹尾堅一郎「教育イノベーションの俯瞰図～従来モデルを再吟味し、新規モデルを探索する～」、2009 PC Conference 論文集、pp207-210、愛媛大学、CIEC 学会、2009 年。

・妹尾堅一郎「知と授業法の関係の多様化へ～知識論と教育方法論の関係性論考の起点として」、2008 PC Conference 論文集、pp184-187、慶應義塾大学 SFC、CIEC 学会、2008 年

・妹尾堅一郎 「実務家教員の必要性とその育成について:「実務知基盤型教員」を活用する大学教育へ」、大学論集、広島大学高等教育研究センター、pp109-128、Vol.39、2008 年。

© 2012 CIEC

教職大学院における長期学校実習に対する支援体制の試み

− manaba folio の活用−

早稲田大学大学院教職研究科：武 沢 護，朝日ネット：小松　大，島崎綾太

Key Words：クラウド型ポートフォリオ，e ポートフォリオ，教員養成，教職大学院

1.　はじめに

教職大学院が教員養成に特化した専門職大学院として2008年4月に開設され,今年で5年目に入った.カリキュラムの特徴として，理論と実践の融合を図る教育を目指し，特に「学校における実習」が 10 単位以上を必修としているところが特徴である.

この長期にわたる学校実習は，従来の講義科目と異なり，特に「指導と評価」についてはさまざまな問題点と課題がある．そこで，昨年度末から manaba folio（ASAHI ネット）というクラウド型ポートフォリオシステムを導入し,この指導･支援体制の改善を試み,現在は事前指導や教材作成における協働学習を推進している．ここではその経過報告とクラウド型ポートフォリオシステムの可能性と課題を探る.

2.　教員養成の改革の方向性

2-1　教員養成の修士レベル化

中央教育審議会「教員の資質能力向上特別部会」の審議のまとめによると，これからの教員養成の主軸は修士レベルに位置付けられている[1]．学部において教養教育，専門分野の基礎・基本を修得した上で，大学院レベルにおいて，教科の専門的知識，学校現場体験の実習，ICT の活用などの学びを深めるという考え方である．すなわち，学部 4 年間で教員としての基礎的な素養を積んだ学生が大学院において学校現場での実習を体験し，理論と実践の往還を 2 年間で経験する狙いである.

2-2　教職大学院での取り組み

現在の教職大学院のカリキュラムは，必ずしも今回の中教審の特別部会の提言に沿って実施されてはいないが，今後の「修士レベル」の具体的モデルを提供していることには間違いない．特に，学校現場での実習（本学では学校臨床実習とよぶ）は，このカリキュラムの中では中核といえる．早稲田大学の大学院教職研究科 2 年制コース（教職未経験コース）では，2 年間で実習Ⅰ（25 日），実習Ⅱ（10 日），実習Ⅲ（15 日）と計 50 日にわたる連携校での実習を義務付けている.

2-3　実習の重要性と問題点

実際には，東京都教育委員会や神奈川県教育委員会との連携を得て実施しているが，この実習にあたり学生の活動をどのように指導・評価するかは非常に難しい．事前・事後指導は大学側，実習期間中の評価は連携校の担当教員と大学担当教員双方で行うことになり,最終的には大学側が総括的に評価を行う．具体的に,教員は1人あたり5〜10名の学生を担当し,事前指導,連携校訪問指導および事後指導を行う.学生はこの間,実習前の情報収集，教材の準備，実習中における授業案作成，教材作成ならび学生同士の情報交換，教員との相談などが必要になる．特に重要な視点は,

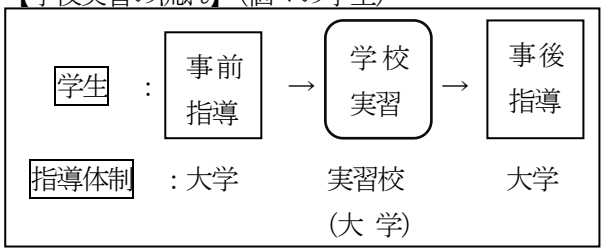
・学生自身の内省と仲間とのコミュニケーション

・実習時に活用する教材などの蓄積，改善，共有

をいかに円滑に行うかである.

しかし，実習期間になると学生は互いに長期間大学を離れるため，担当教員の指導やゼミ生からのきめ細やかな支援を十分に受けることができない.

【学校実習の流れ】（個々の学生）

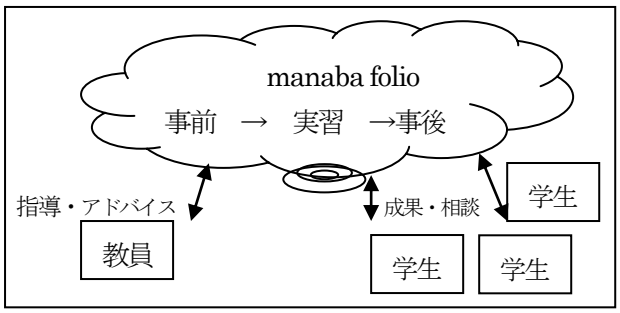


3.　クラウド型ポートフォリオシステムの導入

そこで，今年度からクラウド型ポートフォリオ（e ポートフォリオ）を導入し，この実習に対する指導・評価の改善を試みた．一般にポートフォリオには「ラーニングポートフォリオ」と「ティーチングポートフォリオ」がある．今回，採用した manaba folio は両方の機能をもち，それぞれ使い分けることが可能になっている.

© 2012 CIEC

【manaba 活用のイメージ】



4. LMS／CMS との比較

4.1 Waseda-net CourseN@vi の概要

このシステムは，早稲田大学が全学的な情報基盤として位置付けている CMS／LMS である．すべての授業が登録され，またすべての学生が使用できる環境になっている．授業管理（教材提供，小テスト，アンケート，成績処理等）の基本的なことはこのシステムを使っている．また，学生は入学から卒業までの学習成果を蓄積し，アクセス可能なためポートフォリオとしての活用も可能である．しかし，学生からはレスポンスの悪さやインターフェースの使いづらさ，スマートフォンへの対応などいくつか使用にあたっての難点が指摘されている[2]．教職大学院でのさまざまな科目とりわけ長期実習になる学校臨床実習Ⅰ，Ⅱ，Ⅲでの運用に関しては不都合なことが多い．

Waseda-net CourseN@vi の画面

4.2 manaba folio の概要

manaba folio を最初に使い始めたのは 2008 年の国際交流プログラムにおいて日本の高校生とイギリス，台湾の高校生との交流用であった．今回は担当している科目と学生に対して活用することになった． このインターフェースの基本仕様は「ポートフォリオ」「コース」「コミュニティ」の概念からなる．

「ポートフォリオ」では学習者の学習成果や振り返りなどのデータが蓄積，授業者の授業記録が可能になり，まさに e ポートフォリオが出来上がる．学生同士が閲覧しあうことで学び合いも可能になる．

「コース」では授業者は受け持ちの講座を管理でき，レポート提出，掲示板機能で各種連絡が可能になる．学習者は設定により，レポートを閲覧し合うことが可能であり掲示板機能で事前や事後の議論が可能になり，相互学習や学生同士の学びい合いも促進できる．

「コミュニティ」は授業以外の交流など，インターネット上の SNS のような役目を果たす．

manaba folio の画面

5. システムの評価

5.1 シンプルな概念設計

インターフェースの設計は非常に直感的で操作に迷うことがない．また 3 つの単純な概念から構成され，それぞれの役割が明確である．CourseN@vi に比べると格段に使い勝手がよく，レスポンスが軽快であることは学生にも評判がいい．

5.2 スマートフォンや携帯電話への対応

現時点（2012 年 6 月）では，次の携帯各社の機種に対応している．

・docomo：903/703 以降 ・au：W5x 以降

・SoftBank：705/81x/91x 以降

6. 可能性と課題

このように e ポートフォリオを活用することで指導と評価を的確に行うこと方向性が見えてきた．また，教員にとってはティーチングポートフォリオとして FD への活用も可能性がある．今後，実践を積み重ね，大学だけでなく高校などの学校現場でのさまざま評価に関わる活動に対し，manaba をどのように導入・活用していくのかも今後の検討課題としたい．

【参考文献】

[1] 中央教育審議会「教員の資質能力向上特別部会」の審議のまとめの概要，2012 年 5 月 15 日．

[2] Waseda-net Course N@vi ファーストステップガイド（教員編）：早稲田大学メディアネットワークセンター，2012 年 3 月 25 日．

© 2012 CIEC

インターネットの中で
利用者同士が信頼度を測定する試み

森　夏節
酪農学園大学環境共生学類
k-mori@rakuno.ac.jp

◎Key Words　インターネット、Web サイト、評価、信頼、ゲーム

はじめに

匿名性を維持しつつ利用することができるインターネットの世界では，それゆえのトラブルが度々おこっている。 評価サイトへの嘘の投稿が記憶に新しいが，なりすましなど犯罪につながる例も数多い。橋本による2010年の調査報告[1] では、年代別、媒体別の信頼度は10代でテレビ62.2%に対しインターネット8.7%、20代では45.5%に対し23.1%、30代で52.2%に対し5.9%、40代で47%に対し10.4%と、インターネットへの信頼度はどの年代でも低い。

しかし、インターネットの利用者数は年々増加している。2009年末の人口普及率は78.0%で、2008年より2.7ポイント、2007年より5ポイント増加している[2] 。このようなインターネットの利用率の高さを考えると、現実の世界がリアルな世界で，インターネットの世界が虚実の世界とは言えない時代がきており、現実の世界の拡張としてインターネットが機能する側面が大きくなっている。

そこで、いかにしてインターネット上の各個人の活動や発言の信頼度を計るかが求められよう。

本稿は、日々の現実の行動をインターネット上で可視化し、その状況がインターネットにおける発言や行動の信頼度の尺度になるという仮説の下、インターネット上で利用者同士が信頼度を測定する Web サイトをゲーム要素を取り入れて試作した。その運用経過と、汎用化の可能性について述べる。

1. 信頼度の測定

社会活動における信頼の構築は、一般的に、日々の行動や活動の積み重ねによって形成される。発言の信憑性や説得力は、積み重ねから生まれるバックグラウンドに重ねられ他者から評価を得る。しかしインターネット上でこのような行為を可視化することは容易ではないため、発言や行動に対する評価に困難さがともなう。故になりすましが横行する。

佐々木は「ネットで活動するということはつねに自分の行動が過去の行動履歴を含めてすべて透明化され、検索エンジンにキーワードを一発放り込むだけでだれにでも簡単に読まれてしまう。そういう自分をとりまくコンテキストがつねに自分についてまわってしまう世界なのです」[3] と述べているが、この理論は体系的にインターネット上で活動をしている一部の人材、あるいはすでに社会的評価を確立している場合に限られると考える。

本研究では、現実の作業を信頼度の測定対象とした。筆者が担当するゼミで大学内の農場に借りた 50ha（5m×10m）の畑の農作業である。農作業は当番を決めることなく、ゼミ生の自発的な活動によるものとした。

2. Web サイトのデザイン

Web サイト[注1)]「森ゼミ日誌」は、畑の様子をイラストで表した[ファーム]、農作業報告のための［ツイッター表示画面]、何でも書き込める［ゼミ活動日誌]、読者ががんばっていると思う人にポイントを入れる［応援サイト］の４つのパーツから構成した（図 1)。

［ファーム]は作業者の農作業の貢献によって、予め設定している作業者ごとの色（図 2）に染まっていくというゲーム要素も取り入れた。

© 2012 CIEC

［ファーム］の色味によって農作業への貢献度を判別することができ、その結果によってWebサイトの利用者同士の信頼度を測定する指標とした。［ゼミ活動日誌］上でメンバーの様々な発言を読者は［ファーム］から得られる信頼度をバックグラウンドとして読むことができる。また、食物は実際の生育に合わせて、4段階にイラスト上の作物も成長する（図3）。

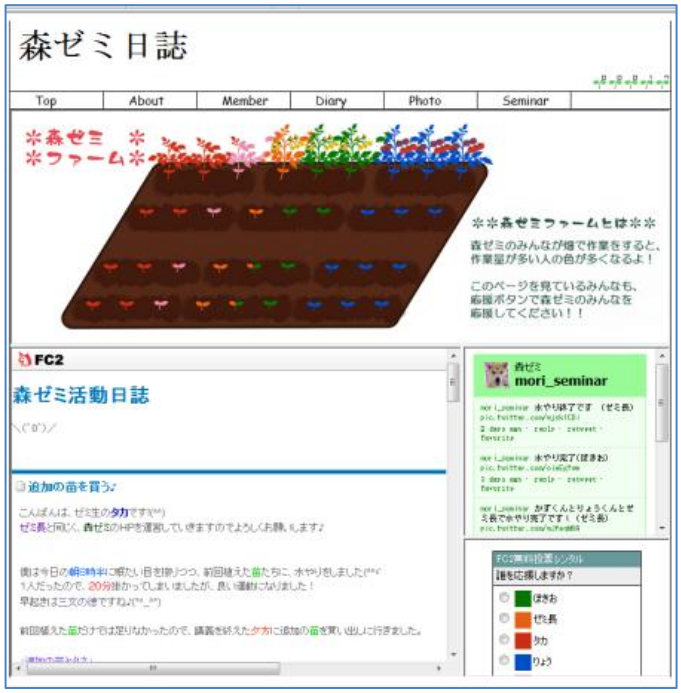


図1　Webサイト

図2　担当者ごとの色分け

図3　成長段階ごとのイラスト

3. Webサイトの運用

Webサイトは公開したが、初期実験段階であるため、［ファーム］参加者はゼミ4年生の5人に限定した。サイトの運用は4年生のうち3名が週交代で担当し、ツイッターで送られてくる作業報告から、作業基準によって設定してあるポイントを加算し、イラストと重ねているグラフのデータを書き換えていく。作業ポイントは表1の通りである。

また、図4に示したように、ポイントの集計結果によって畑の色味が変化し、ファームへの貢献度＝信頼度が一目瞭然に示される。

表1　作業別ポイント

作業内容	ポイント
水やり	10P
雑草抜き	20P
その他（大）	10P
その他（小）	5P
収穫	5P
1人作業	各作業ポイントの2倍

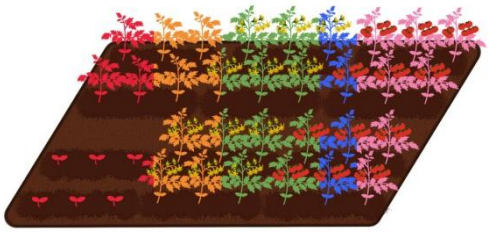


図4　ファームの変化

まとめ

インターネットを利用する多くの利用者同士が信頼を得るためのシステムとして、現実の作業をインターネット上に可視化する試みをおこなった。限られた小数の範囲での試みであったが、［ファーム］の色味が指標となり、ブログ上の発言の信頼度を利用者同士判断することができた。また、農作業というハードな仕事を、「作業によってWebサイト上のファームが自分の色に変わる」というゲームによって、楽しみの要素も付加することができた。

今後は、可視化する作業の構築ができれば汎用化も可能と考える。

参考・引用文献

1）　橋本良明　インターネット利用における信頼と不安　-国際比較調査による展望-　情報の科学と技術　61巻1号　pp. 8-14　2011

2）　総務省　平成22年版情報通信白書　pp. 160-161　株式会社ぎょうせい 2010

3）　佐々木俊尚　『キュレーションの時代』 p. 208　ちくま新書 2010

4）　ジェイン・マクゴニガル　『幸せな未来は「ゲーム」が創る』早川書房　2011

注

1）　Webサイト森ゼミ日誌のURL　　mori-zemi.com

© 2012 CIEC

マンガを用いた著作権教育

布施泉[*1]・岡部成玄[*1]・中村純[*2]・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
*3：京都造形芸術大学

◎Key Words マンガ，著作権，創作性

1. はじめに

著作権教育をはじめとした知的財産権の教育では，何をすることが許され，また許されないかを理解し，法を順守することが求められる。従って，その学習手法は，具体的な問題事例を示し，何が問題かを説明し，そのような問題行為を禁止するといった，禁止教育となりがちになると考えられる。

情報社会の進展の中，私たちは気軽にインターネットにつながり，他者との相互交流の中で，誰もが共同で著作物を創作する可能性がある。また，他者が創作したものを活かして，新たな創作活動を行う可能性もある。誰もが著作権者となる可能性がある社会で，高等教育においては，他者との関わりの中で，如何に豊かに質の高い創作を行うことができる人材を育てるかが求められる。そのためには，著作権を侵害するような行為を単純に禁止するだけの教育ではなく，何が著作物の著作物性を担保するのか，特に創作性の有無と，排他的保護の権利の兼ね合いについて考察するような学びが必要である。以上を踏まえ，本稿では，一コママンガを用いた著作権教育について検討する。マンガは，絵とセリフから成る表現形式であり，両者の総合的なバランスで全体の表現とその印象が決まっている。その一部を変更することによる著作物としての扱いについて，学習者が各段階で考察を行うことを主体とする学習構成を提案する。

2. 著作権を学ぶための学習手法

著作権は，文学や美術等の創作的な表現に与えられる権利である。当然ながら，マンガにも著作権が存在する。本稿では，以下の内容で，一コママンガを題材とした著作権の学習を行う。

内容：

事例１）一コママンガにおけるセリフと絵の関係
セリフを抜いた一コママンガに見せ，学習者が独自にセリフを挿入し，絵のタイトルを決める。続いて，著者のセリフを見せ，意見を聞く。絵は同一でセリフは異なるマンガに，著作権は存在するかを考察する。

事例２）短歌とマンガ絵との関係の考察
学習者が，あるテーマ（本授業では大学紹介）に関する五七五七七の短歌を作る。それらの歌を元に作られた一コママンガの絵の部分だけを見て，絵についてのイメージを膨らませる。最終的に，絵と短歌の両方を組合せた表現を確認することで，両者のどちらもが，著作物の創作性を成すものとして重要であることを理解する。

いずれも，マンガにおける絵とセリフ（短歌）の組み合わせによる表現の多様性が主題であり，セリフや短歌を抜いたり変更すると，受け手の感じ方が大きく異なることを理解することが重要である。

3. 実践結果

本稿では，以下の手順で，一コママンガに関わる事例を題材とした著作権の学習を行った。

期間：2012 年前期（4 月 - 8 月予定：現在第 8 回終了）

対象：北海道大学 1 年生 23 名（文系学部の学生）

行った具体的内容と得られた結果を以下に示す。

3.1 一コママンガにおける独自セリフ（翻案：二次的著作物の作成と同一性保持権との関係）

図１に，セリフを抜いた一コママンガを掲載する。その内容に関して，各学習者が自由にセリフを書き入れ，絵のタイトルを付けた。

図１　セリフを抜いた一コママンガ（牧野作）

その後，著者の元のセリフを見せたのち，学習者がそれぞれ入れたセリフの著作物性について考察させた。問いは，「同じ絵に異なるセリフを入れた今回の場合，それは総体として，新しい著作物（二次的著作物）と考えることができると思うか否か」である。結果は，２：３で，著作物と思わないとの意見が多いものの，意見が分かれた。著作物と思う者は，「セリフを入れ替

© 2012 CIEC

えることで、内容が全く違うものとなるだけでなく、絵がもたらす余韻までもが異なってくるから。」「絵の作者が伝えたかったイメージと見た人のイメージには違いがあり、セリフはそのイメージに基づいて付けられたものなので、元のものとは違うものになっているから。」と，絵のイメージに対する作り手と受け手の違いや多様性を踏まえ，セリフの重要性と，元のセリフからの異質性を指摘しており，創作と考えられると言う意見である。一方，著作物と思わない者は，「万人が同じだと思える要素が入っていれば、それは著作権の侵害だと思う。」「同じ絵のままでセリフだけを差し替えるのは、新しい二次的な創作物を作り出したというよりも、(元の著作物の同一性というのでしょうか)元の作り出されたままの姿を保つということを侵害していることに近いのではないかと考えたため、それは二次的創作物にならないと思った。」と，一部を入れ替えることにより，元の著作物の著作権（著作者人格権を含む）を侵害していることを指摘する意見が多かった。

3.2 短歌から派生したマンガ絵における学習

次に，学習者が作った短歌を元にして作成したマンガにおいて短歌を消し，用いた短歌リストを提示し，学習者にどの短歌を表すものかを選択させた。これらの絵と短歌の関連性についての調査結果を示す。

図2 短歌からイメージされた絵を見て，元の短歌を推察する（牧野作）

図 2 は，北海道大学の紹介短歌を元に作成したマンガである。「広大で　なんでも揃う　キャンパス内　この中ならば　困ること無し（5 割が選択：正解）」，「たくさんの　サークル・学部　集まった　ここ北大でさあどこへ行く？（約 3 割が選択）」，「動物も　緑もたくさん　でっかいぞー！　興味があったら　北大にきてね！（約 1 割が選択）」と，学習者の選択は分かれた。更に上位 2 つの回答を選択した学習者は，概ね，短歌と絵はマッチしていると回答している。これは，元の短歌リストを提示していても，絵から感じるイメージは受け手で大きく異なることを示している。別の絵に関しては，2 種の多数の支持があった歌は，どちらも絵にマッチしているという意見が複数出た。これらの意見は，短歌と絵の連鎖による新たな著作物の創作可能性を示している。

4. 考察

事例 1 は著者のセリフが元からあり，あくまでも著者のマンガを学習者が翻案している事例である。二次的著作物の利用を著者は許諾しているかといった判断の下で，新たな著作物として認められるか，創作性についての判断が下される。一方で，事例 2 は，学習者の短歌が元であり，絵は短歌から派生したイメージである。さらに，その絵から受けたイメージで，別の短歌を紐づけていくという，つながりが生まれ得る。このようにしてできた作品は，それぞれ新たな著作物と言えるのか否かについて，今後の授業の中で学習者に問う予定である。

著作物が，複数人を介し，次々と派生していく現象は，初音ミクの事例のように，現実社会でも様々なコミュニティ内で起こっている。情報社会で，著作権という権利をどのように考えていくことが望ましいのか，排他的保護の在り方と，コミュニティの中で，著作権は保持するが，共有を前提とする創作物の派生連鎖について，学習者が考察していく意義は大きいと考える。

5. まとめ

本稿では，一コママンガにおける絵とセリフ（短歌）といった文字情報の組み合わせを題材とした著作権教育の展開可能性について述べた。一般にマンガは，絵と文字の両者が揃い，その総体として著作物の創作性が議論される。その一部を変更することは，元の著作者の許諾を得ない限りは行ってはいけないことである。しかし，元の著作者の了承がある場合には，著作物に様々な派生物が展開する可能性が広がる。それを踏まえ，同じ一コママンガを用いた著作権教育であっても，その学習手法は，様々に考えられよう。例えば，本稿で述べた手法（元のマンガのセリフを変えることを通して創作性の有無を考えること，自分の文字情報からのマンガ生成を体験し，そのイメージを再び学習者に思考させることにより，著作物の連鎖可能性を考察すること）などである。

マンガを著作権の学習に用いる利点は大きい。一番の利点は，学習者が構えることなく，気軽に課題に取り組むことができる点である。その後，学習者に当該行為を問うことで，当該問題に対する，より深い考察と理解が可能となる。

著作権教育は単なる禁止教育に留めるのではなく，より広い視野で，私たちの社会でどのような規範を作ることが望ましいかを，学習者個々が考えることができる学習手法と構成が望まれていると考える。今後もマンガを用いた著作権教育の手法について検討を重ね，標準的な学習プログラムを開発していく予定である。

© 2012 CIEC

Moodle を用いた日米 Map Project
- 異文化間交流から社会貢献活動へ -

新村知子*1・桑村佐和子*1・山岸倫子*1・髙原浩之*2
Email: shimmura@ishikawa-pu.ac.jp

*1：石川県立大学生物資源環境学部 教養教育センター
*2：石川県立大学生物資源環境学部 生産科学科

◎Key Words Moodle，異文化間交流，社会貢献

1. 日米Map Projectの目的

今回の取り組み（日米 Map Project）では、石川県立大学の近辺にある二つの地区のまちあるきマップの英語版を、日米の同世代の大学生たちがオンライン上で共同作成し、その後の合宿形式で共同学習・交流を行いながら、2 地区への贈呈を行った。これらの活動を通して、それぞれがお互いの言語、社会、文化など、多くのことを学び合うと同時に、社会貢献を行うことを目的としていた。

この英訳活動を行うにあたっては、石川県立大学の Moodle 上のフォーラム（掲示板）で両校の学生が意見を交換できるように設定した。フォーラム上では英訳作業だけでなく、合同合宿のための相談等も行われた。本稿では、Moodle を活用して進められた日米 Map Project の概要を報告し、このような活動を通して社会貢献を行うことの意味を考察する。

2. Moodleのフォーラムの使用方法と目的

2.1 日米Map Project前史

本プロジェクトが始まる前に、石川県立大学では 2 年次の必修英語の授業（新村担当）の中で、アメリカ合衆国インディアナ州にあるローズハルマン工科大学の学生とのオンライン上でのメッセージ交換を 2007 年から毎年実施してきた（アメリカ側担当クラーク氏）。日本文化を学ぶアメリカ人学生と英語を学ぶ日本人学生が、Moodle のフォーラム上において小人数で直接やりとりをする活動である。この活動により、学生たちは同年代のパートナーと、一対一でフォーラムを使って実際のコミュニケーションをとり、中学・高校から学んできた英語を使ってコミュニケーションを行った。その後のアンケート結果によれば、彼らの多くが「初めて自分の英語が本当に通じることを知った」と感じ、大きな感動と達成感を経験した(1)。

この経験をもとに、オンライン上だけでなく学生たちに国際的な生の異文化体験をさせたいという意向で、ローズハルマン工科大学から 9 名の学生を石川県立大学へ送る計画が企画され、2010 年 2 月に 2 泊 3 日の日米の学生文化交流活動が行われた。この合宿を企画する際、アメリカ側の責任者であるクラーク氏から「合宿の間、3 日間楽しく過ごすだけでは、学びとしては不十分なので、合宿をする前に日米の学生で一緒に何かを作り上げ、共に学んだという達成感を持てるタスクを考えたい」と提案があった。この点について議論を重ねた結果、大学の広報ビデオの英語字幕を作るというタスクが選ばれ、日米各 9 名の学生たちをこれに取り組ませた。合宿が開始したときには、事前にオンライン上で一緒に作業している学生たちは、実際に会ってからもスムーズに話ができ、合宿で行った活動もとても実りの多いものであった。

2.2 日米Map Projectの企画

この「オンライン上の共同タスク活動＋合宿」活動はローズハルマン工科大学でも評価され、2012 年 2 月に、前回の 2 倍以上の人数になる 20 名の学生を石川県立大学へ送る計画が企画された。学生数が多くなることもあり、教員数を増やし、企画立案段階で今回はさらに社会貢献という要素を取り入れたプロジェクトにしようという提案がなされた。

具体的には、石川県内のまち歩きマップ英語版を作り、これを贈呈することを目標にすることが提案され、これを中心にすべての活動が計画された。

英語版を作成するマップは、石川県立大学の近くの二つの地区、具体的には、野々市市内で古い街並みが残っている本町地区と白山市の中でも歴史と伝統的な部分が豊かな鶴来地区のものである。どちらも、全国的には知名度の低い小さな地域ではあるが、歴史、文化的な視点から興味深い場所が多いことから、外国人観光客にとって魅力的な地域である。石川県も観光に力を入れており、これらの地域を英語で紹介できれば、社会貢献につながると考えられた。

勿論、学生たちの学習のためでもあった。このプロジェクトに参加するアメリカ人学生は日本文化を学んでいる学生達であったため、地域のことを知ることを通して、日本の文化に触れることが可能である。一方、日本人学生にとっても日本文化や地元の歴史・地理について新しい視野から学ぶことができ、双方の学生たちにとって学ぶことが多いと考えた。

今回のプロジェクトに参加したアメリカ人学生は 20 名、石川県立大学の学生は 25 名である。また教員はアメリカ側 2 名、日本側 4 名で、全体で 50 名以上の参加者となった。最終的な合宿は 2012 年 2 月 26 日から 28 日に 2 泊 3 日で行われた。

© 2012 CIEC

2.3　日米Map ProjectでのMoodleの活用方法

日米 Map Project では、Moodle を使って以下のような活動が行われた。(1) マップの各部分を英訳するためにフォーラムでの議論、(2) できあがったマップ英語版をコースにアップロードし、全員で共有して意見交換、(3) 日米共同合宿の前にオンライン上で事前研修やグループ内意見交換、(4) 合宿中に石川県立大学において２ヶ国語で行われるプロジェクト発表会の原稿作成、(5) 完成したマップ原稿の共有などである。これらの各段階において、Moodle 上に作った Map Project コースで学生たちは常に情報を交換し、また共有することができた。

具体的には、表１に示した流れで 9 月末から 2 月末にかけて、細かな段階を経て Map Project は実施された。つまり、9 月にまず教員がこの二つの地区をまわって事前学習会を行い、続いて 10 月に参加予定の学生たちの事前学習会を実施し、直後に学生たちにマップ英訳の方法を説明し、分担箇所を示した。11 月から 12 月には、日米の学生でそれぞれが担当するマップ説明の英訳を行い、それを Moodle 上に提出してもらった。そして、最後に 1 月に教員が加わり全体のチェックを行った。英訳マップが完成すると同時に、2 月に実施する合宿の準備に入り、数回の学生との準備ミーティングを経て、公開プロジェクト発表会を含む合宿が行われた。

表１　日米 Map Project の流れ

時期	活動
9 月	マッププロジェクト担当教員の野々市、鶴来の事前学習会
10 月	学生のための野々市・鶴来のまち歩き事前学習会
11 月	日米の学生間で英訳についての Moodle 上のやりとり開始
12 月下旬	マップ英訳原稿完成、教員の校正
1 月	教員、地元協力者による原稿の校正
	Map Project 合宿・発表会準備ミーティング
2 月	Map Project 合宿・発表会準備ミーティング
	Map Project 合宿　(2/26-2/28)

3.　英訳に使用した地図

前述したように、今回英訳に取り組んだのは野々市市本町地区と、白山市鶴来地区の 2 か所の地図である。

野々市市については、「ボランティアガイドののいち里まち倶楽部」との協力で進められた。まちあるきマップは、プロジェクトが始まった時点ではまだなく、同倶楽部内でマップ作成への希望が語られただけであった。そのため、このプロジェクトを一つのきっかけとして、またプロジェクトの予定に間に合わせるように急ピッチで日本語のまち歩きマップが作成された。

日本語版マップはその後、このプロジェクトを通して英訳された。英訳したマップは、図 1 の野々市市の観光名所の一つである、野々市市本町地区の地図とのっティ（コミュニティバス）の運行ルートを含めた広域の地図の二枚である。

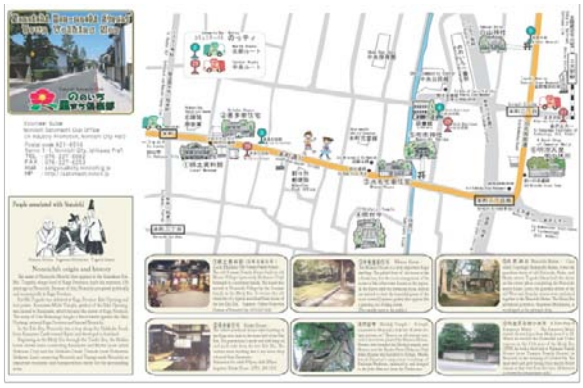


図１　野々市市本町地区の英訳マップ

図２　白山市鶴来地区の英訳マップ

鶴来については、県観光マイスターである辻貴宏氏の協力を受け、「まちの駅獅子の里つるぎ推進協議会事務局（鶴来商工会内）」が出している「獅子の里つるぎ」という日本語版のマップを英訳することにした。このマップは 3 枚から構成されている。

参加学生は、野々市のマップに取り組む野々市グループ 20 名と、鶴来のマップに取り組む鶴来 25 名に分かれて、それぞれの分担箇所についてパートナーと二人で英訳作業を行った。

4.　活動の概要

4.1　オンライン(Moodle)上でのマップ英訳活動

学生たちの英訳活動が始まる前に、教員側で野々市と鶴来の地図を細かなパートに分け、日本人学生 1 名とアメリカ人学生 1 名の 2 名で各部分の英訳に取り組ませることにした。

まず、各部分を日本人学生がアメリカ人学生に意味が分かるように、自分のできる範囲で英語に訳し、それを Moodle 上の掲示板で自分のパートナーに伝える(図３)。アメリカ人学生は、意味の分からない部分を日本人学生に質問したり、意味や背景を確認したりしながら、少しずつより分かりやすく自然な英語になるように二人で文章を作っていく。12 月末には、学生たちで作った完成原稿を Moodle 上に提出してもらい、冬休みに教員がチェックを行った。

© 2012 CIEC

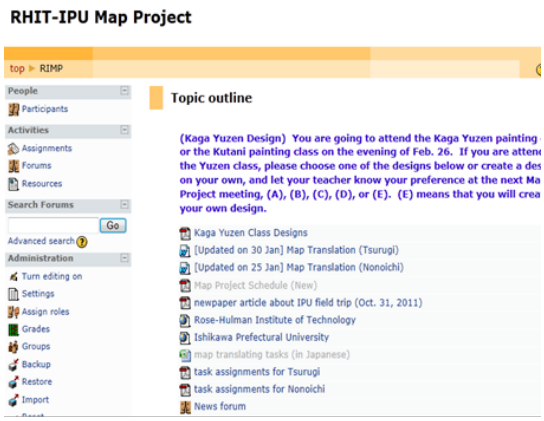


図３　Moodle 上の掲示板

チェックの過程で分かったことは、一つひとつの部分が、ある程度英語として整っていても、全体として見ると統一されていない部分や、学生たちのリサーチが不十分なために地名の読み間違いや意味の取り違いなどがかなり残っていたということである。これを地元の協力者の情報提供も受けて、日米の教員で何度もチェックし訂正を行ったのち、冬休み明けに再度最終版として再び Moodle にアップロードし、学生たちに最終英訳版を確認してもらった。

このプロセスを経て、1 月末に両地域に送って、それぞれ地図に文字を埋め込む作業が行われた。この時点でさらに文字数やレイアウトなどの点で工夫やチェックが必要で、何度も教員を中心として推敲が行われた。こうして完成したマップは日米合同合宿で学生たちから各地区の代表者に贈呈され、それを使って学生たちのまち歩きが行われた。

4.2　日米合同合宿

日米合同合宿は、2012 年 2 月 26 日から 28 日にかけて、3 日間にわたって行われた。具体的には、学生たちの文化活動（アイスブレーキング活動、和太鼓体験教室、加賀友禅教室、九谷絵付け教室）、完成した地図のお披露目と贈呈式（そのリハーサルも含む）、自分たちがマップ作りに取り組んだ場所を訪れるフィールドワークなど、非常にたくさんの活動を盛り込んで計画された。

合宿 1 日目の朝、学生たちはみんな緊張している様子であったが、日本人学生有志のりにより、さまざまなアイスブレーキング活動を行ううち、あっという間に打ち解けて仲良くなった（図４）。2 年前の合宿の時は、教員主導でさまざまな活動をしようとして、なかなかうまく行かないことがあったが、今回は学生主導ということをキーワードにした結果、全体の活動がよりスムーズに進行し、さらに学生たち自身が学ぶことも多かったように思う。

図４　アイスブレーキング活動

２日目の午後は、小グループで金沢観光に行く予定になっていた。この時どこに行くかについても、先に設定した観光グループ別に Moodle 上で話し合いが行われ、当日は兼六園・金沢城公園、近江町市場、東茶屋街、忍者寺など、各グループで決めた観光ルートに従って活動が行われた。各グループは、観光地を回り、食事をとり、プリクラやカラオケなど日本の若者が楽しむのと同じようなものを楽しんで、はじけるような笑顔で研修センターに帰ってきた。金沢観光を自由に行ってからは、緊張が解けて学生たちが本当に元気になり、それぞれが自分で話しかけ、様々な活動を通して、とても能動的に動くようになったと感じられた。

5. 日米Map Project発表会とフィールドワーク

合同合宿の準備をしているときに、このマップ英訳活動をプロジェクト発表会として一般に公開しようということが提案された（図５）。地域の多くの方々との共同によって進められていたためであり、作られたマップは今後両地域で使われることも期待されたためである。発表会に向けて、プログラムやポスターを作り、合宿前に日本人学生だけで 3 回リハーサルを行った。最初は下を向いていたり、原稿を棒読みしたり、漢字の読み方を間違えたりする学生もいたが、リハーサルを重ねるうちに、お互いのプレゼンを見てコメントを交換し、少しずつより分かりやすく、聞き手にアピールする発表ができるようになった。

各大学でそれぞれにリハーサルを行っていたが、合宿の 1 日目に日米合同のリハーサルが開催された。発表会では教員だけでなく地域の方々に聞いてもらうため、日本語と英語の両方で行うこととした。英語話者から日本語話者、そしてまた英語話者への転換がスムーズにできるように両校の学生で練習をした。この発表会では司会もすべて学生たちが担当しており、発表会が学生だけで行われたことは、学生たちの達成感やプロジェクト全体の成果としても大きいものがあった。

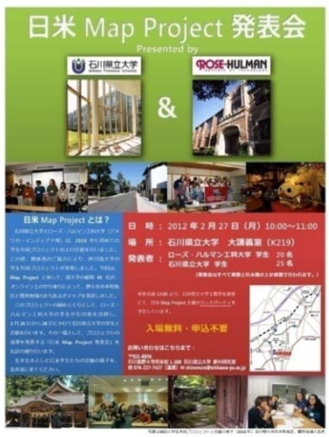


図５　発表会ポスター

発表会には、石川県立大学学長をはじめ学内教職員に加えて、野々市と鶴来の地元住民、市役所職員、学生の保護者、一般市民等が出席した。学生たちのプレゼンテーションは教員の予想を上回る出来で、学生たち自身のチーム

© 2012 CIEC

としての達成感も非常に大きいものがあったことが見ていても分かった。発表が行われた後、贈呈式を行い、完成したマップのパネルがののいち里まち倶楽部会長と県観光マイスターに贈呈された。このパネルは現在、両地域で展示されている。

学生たちは、翌日の午前に自分たちが担当したマップによって、野々市グループと鶴来グループに分かれて、フィールドワークを行った。この頃には、全員が非常に打ち解け、どの場所でもとても賑やかに会話をする姿が見られた。

6. 学生たちの感想とプロジェクトの成果

閉会式後に学生たちが書いた感想は、彼らがこの３日間に受けた感動や発見にあふれていた。A4 の用紙１ページいっぱいにコメントを書いた学生が多く、裏面にも続けて書いた学生もいた。

その感想は、例えば次のようなものである。

- 元々海外には興味がありましたが、今回実施に交流を行ってさらに海外に興味を持ちました。言葉が通じなくても、笑い合い助け合い、絆を結ぶことができて、遠い国の彼らと出会えたことは、私にとって言葉では表わせないほどたくさんの喜びや発見に満ち溢れた経験になりました。しかし、やはりもう少し言葉が通じたらなあと、思うことも多々あったので、英語をもっと勉強したいと思いました。
- 英語の表現力や単語はまだまだ貧しいのですが、このプロジェクトを期に、様々なプロジェクトや英語に触れることを積極的に行いたいと思います。また、もっともっとコミュニケーションがとれるように基礎をしっかり固めたいと思います。

このプロジェクトでは、合宿後半に見られた学生たちの積極的な姿勢に、教員の方も「教える」ということについて大きな学びがあったと思う。完全に決められたプログラムに乗って活動することによって、少しずつコミュニケーション活動に慣れた学生たちも、自由行動に入って、一気に積極的になり、各自が考えながら動き、話すようになったからである。

また、多くの学生たちが自分の英語力の認識と今後への動機づけがされたことも大きな成果の一つである。さらに、今回のプロジェクトでは、こういう学びに加えて、彼らの社会貢献への気づきがあった。日米学生が助け合って作成したマップ英語版を、各地区に贈呈し、人々に喜んでもらえたという満足感が残ったことが、特に貴重なことであったと思う。

7. おわりに－結論

今回の日米 Map Project は、e-Learning システムを利用した学習であり、異文化間交流であったが、さらに、これに社会貢献という要素を加えたことにより、学習に真正性を与えることができたと考えられる。すなわち、練習としての英語学習や表面的な日本文化の学習ではなく、社会で使いものになるマップという成果物を仕上げなければいけないというタスクは、責任が伴う。学生達がその責任をどの程度理解していたかは定かではないが、日本文化をあまり知らないアメリカ人学生と、英語が得意とは言えない日本人学生が、アメリカには同じものがないが日本には実際にある、あるいはあった物事について、適切な英単語、英文を探す作業は、必然的に双方でやりとりが求められた。さらに、日本で行われた合宿によって、アメリカ人学生達は現物に触れることも可能となり、事前に Moodle を通して、何度も想像したであろうものの「正解」を知ることは興味深い活動であったと思われる。日本人学生達はアメリカ人学生に両地区を案内してまわったが、それ以前の Moodle 上での活動なしにはできなかったと思われる。つまり、それまでに何度も考えてきた事柄であり、英訳であったために、自然と覚えていることもあったと思われ、片言ながらも案内することができていたようである。

また、社会貢献という要素により社会で役に立つという達成感を味わうことも可能であった。ののいち里まち倶楽部では、学生達との活動をその時々に HP で公開しており、地図もダウンロードできるようになっている。このプロジェクトを通して作成されたマップは野々市市ではすでに国際交流事業等でも使われており、鶴来地区でも現在印刷が模索されている。

このような長期間にわたる作業によってなされる社会貢献の場合、e-Learning システムの果たす役割は大きいといえる。今回のプロジェクトでは、日米の学生達が出会うまでの約4ヶ月間にわたって Moodle のコースを通じて交流し、作業をしてきた。このような作業を通じて異文化間コミュニケーションを取りながら、お互いについて学び、共に作業をする機会を持つことができた。合宿前に一つの目標に向かって共に努力したので、チームとしての意識も芽生え、さらに、合宿開始後は、マップの英語版という共同で創りあげた作品があったので、発表会や地域へのフィールドワークへの活動への移行が非常にスムーズに行われ、そのことが学生たちの達成感が高い充実したプロジェクトになった主な要因だと考えている。短期合宿のみの 3、4 日だけでは到底なしえない活動であり、e-Learning システムの活用方法の一つのあり方として有効であると思われる。

本取り組みは、2012 年度の石川県立大学「教育改善プロジェクト」として採択され、実施されたものである。

参考文献

(1) 新村知子：“平成２１年教育改善プロジェクト報告 英語ってホントに使える言葉やったんや！ ―アメリカ人学生とのメッセージ交換から得た学生一人ひとりの学び―”（2010）

© 2012 CIEC

ネットワークによる授業統合の爛熟期を迎えて

―当世風学生メディア・コミュニケーション行動の再考―

http://www.aoni.waseda.jp/akiokada/ e-mail: akiokada@u01.gate01.com
岡田昭夫（早稲田大学メディアネットワークセンター）

Key Words:ネットワークによる授業統合、授業連携、ネットワークコ・ミュニケーション

はじめに

筆者は、Table1 に示すごとく早稲田大学を中核として７箇所の大学で担当している医事法学や情報教育関連科目をネットワークで統合し、他大学の学生との相互交流を前提とする授業を展開している。これらを通じて、大学の枠を超え、インターネット上に浮遊する学校を体感できるような授業運営に取り組んでおり、この授業ネットワークは「プシュケ・ネット」と命名された[1]。そして筆者は、早稲田大学メディアネットワークセンター内に設置されたネットワークによる授業統合研究部会を本拠としてかような授業統合の実践方法とその教育成果について実践研究を続けている。

Table1

大学名	科目名	学年	形態	単位
早稲田大学	アカデミックリテラシー	全	講義・発表	2
一橋大学	情報基礎	1	講義・発表	2
明治大学	ICTベーシック	全	講義・発表	4
	ICT総合実践	全	講義・発表	4
東京医科大学	法学	1	講義	2
大東文化大	情報処理初級	全	講義・発表	4
関東学園大	情報ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ外実習	全	講義・発表	4
	情報基礎実習	全	講義・実習	4
東京情報大	ﾌﾟﾚｾﾞﾝ演習	2	講義・発表	4

現在、上記「プシュケ・ネット」の中でも早稲田大学・明治大学・一橋大学において筆者が担当する授業では、それぞれの大学の学生達が構成する課題研究班は、大学の枠を超えて共同研究を実施することのみならず、共同で研究成果を発表することを前提に授業を展開している。これによりネットワーク草創当初よりさらに充実した授業成果を得られるようになった。

ところで筆者がかような授業統合による教育実践の研究を開始した 2000 年の当初は、大学生にとって E メールやメーリングリストというメディアはまだ珍しく、それらによるコミュニケーションは新鮮であり、授業における強烈な動機付けとなったようである。そこでそれらの成果を基に筆者はネットワークを用いた授業展開の可能性と限界点の特定を試みた[2]。

しかしそれから 10 年以上の歳月が経過した。その間にコミュニケーション・メディアは爆発的に普及し日常化した。それゆえ現在の学生達にとりメディア・コミュニケーションに何ら新鮮な刺激になり得ないと思われた。

しかし、筆者に予想に反して、現在の学生達もネットワークによる授業統合に極めて強い刺激を受けている。そこで筆者は、その背景となっている学生達のメディア・コミュニケーションの特質を把握すべく、上記３大学の学生による合同研究発表の内容を分析し、授業終講時に質問紙調査を実施した。

そこで本稿では、それらの分析検討から、この 10 年間で、学生のメディア・コミュニケーションの内容に質的変異が起こっており、それらが彼らの社会性に深刻な問題をなげかけているという現状を明らかにしていきたい。

【1】2000 年授業統合草創当時の枠組み

（1） 課題研究テーマ

授業で取り扱う研究課題は、筆者の専門分野から候補を選定し、学生たちにその内容を概説する。そして希望調査を実施し、ひとつのテーマあたり５人程度で課題研究班を組織させる。取り扱うテーマは、脳死と臓器移植、安楽死と尊厳死、がん治療の現状と課題等の医療問題である。

（2） 参加大学

Table1 の筆者が担当する授業のうち原則として、課題研究を課した授業のすべての大学の課題研究班を対象とする。ただし関東学園大学の情報基礎実習は、実質的にはコンピュータ・リテラシー様の科目であるのでそれを除く。

（3） 基本的ルール

①授業開始の当初に各大学の授業毎にメーリングリストを作成する。当該リストには各授業の各研究班の代表者のアドレスを登録しておく。

②各課題研究班には、例えば「がん治療の現状と課題」という漠然とした基本テーマから、班員の興味と問題意識を基に「重粒子線によるがん治療の方法とコスト」というように具体的な研究テーマへの絞り込みを行わせる。

③各研究班は全ての大学のメーリングリストにメールを発信し、自分たちの具体的研究テーマを紹介し、連携してくれる他大学の班を募集する。

④それを見た他大学の研究班は自分たちのテーマに近い内容を研究する班の誘いに応じて、連携関係が成立する。

⑤あくまで学生達の自主自学の精神とその問題意識を尊重する意味で、具体的テーマ決定は学生達の任意としていたので、近似したテーマを研究する班が他に無い場合は、連携関係は取れないことになる

⑥正確な数値を調査していないが、連携の機会を逸する班が毎年全体の 30%ないし 40%程度にのぼるものと思われる。そこでこの点は後述の方法で現在は解消している。

【2】草創当時の教育成果

当時、ネットワークによる授業統合の教育成果に対して、多方面から「専門科目の演習授業の成果と同等かそれ以上」との評価を得た。種々の拙稿の中で、筆者はその要因の分析を試みた[3]。それは以下の２つに集約される。①ネットワークにより出会った授業外の学生と共同

© 2012 CIEC

作業をおこなうという経験の新鮮さ。②文化系・社会科学系の学生には比較的縁の薄い医療問題に取り組むという新鮮さ。この２つが、鮮烈な動機付けとして機能するのであろう。以下は、履修学生が課題研究発表のレジュメに記載した授業の感想である[4]。

> 集団で作業をするにはあまりに交流が少なすぎた私達は、まず人間関係を開拓するところから始めなければならなかった。思えばこのあたりからまんまと岡田ネットワークマジックにかかっていたような気がする。少しずつ前進する人間関係と緩和ケアへの知識。知らなかったことを知って自分の緩和ケアへの間違った認識をあらためることがだんだんと楽しくなってきた。そして人とつながることの楽しさを知った時、私達は水曜の１限に大袈裟でなく命をかけていた。３ヶ月経った今、私達は集まれば自然に話しができる。「自分達の理想の緩和ケアができるホスピスを作りたいね」、なんていう話もして、あまりの入れ込みように苦笑いした。

この感想からも明らかなように、上記２要因に学生達は突き動かされて、自発的且つ極めて熱心に課題研究に取り組んでいた。

【3】2011 年度以降の授業統合の枠組み

（1） 課題研究テーマ

基本的には従前と同じテーマを設定している。ただし、当代でホットなトピックが存在するときはそれも課題に取り込むようにしている。

（2） 参加大学

Table1 の大東文化大学・関東学園大学・東京情報大学の各課題研究班は、従来通り連携への参加は任意としている。早稲田大学・明治大学・一橋大学の場合は、以下の基本的ルールで後述のごとく連携を必須として、共同で研究報告の最終プレゼンテーションを実施することを要求している。

（3） 基本的ルール

①研究成果の還元方法。各課題研究班の研究成果は最終プレゼンテーションで授業のクラス内に、Web ページ化して社会に還元する。

②３大学の各研究班に対して連携すべき他大学の研究班を筆者が指定する。その結果、３大学合同の拡大研究班が結成される。

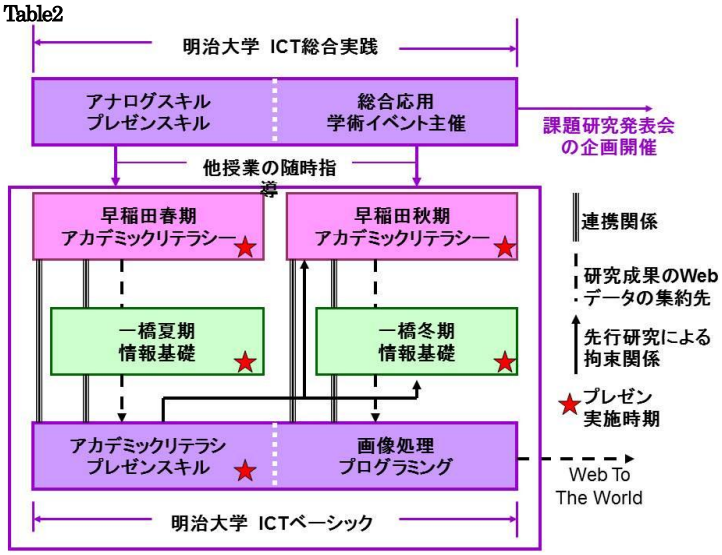
③拡大研究班でひとつの具体的研究テーマを絞り込み共同研究を実施する。

④他大学との研究打ち合わせにはメディアを積極的に応用すること。

⑤合同プレゼンテーションの実施。研究発表の最終プレゼンテーションは各大学の各授業単位で実施するが、他大学の研究メンバーの顔が見えていること。ここでは「顔が見えていること」という漠然且つ抽象的な指示に敢えてとどめる。３大学の物理的距離や各メンバーのスケジュールの齟齬を克服するためメディア・コミュニケーションを利用するのも、実際に他大学に赴きプレゼンテーションに参加するのも任意とする。

⑥半年開講科目と通年科目のギャップの埋め方。Table2 のごとく、大学のうち明治大学の授業のみは通年４単位

Table2



であり、課題研究のプレゼンテーションは前期末に実施する。そこで明治の研究班はまず前期の早稲田・一橋班と連携し課題研究を実施し最終プレゼンテーションを行う。早稲田・一橋の授業はこの段階で修了するが、明治は後期も継続する。そこでこの段階で前期の課題研究成果を、後で Web に公開するために明治の研究班が保管しておく。後期が始まると、新たな早稲田・一橋の授業が開講されるので、そこで誕生した新たな課題研究班と前期より続く明治の班が新たな連携を行う。

⑦先行研究の利用。後期に新たに参加した早稲田・一橋の課題研究班は、前期に既に成果を出している明治班の研究成果を先行研究と位置づけ、それを更に展開できるように研究テーマの絞り込みを行うことを必須とする。これにより、後期の学生達には、大学における学問研究には、先行研究の精査とそれへの立脚が重要であるという方法論を体験的に学ばせる。

⑧研究成果の全世界への発信。３大学の各授業の中で Web プログラミングの指導も実施している。明治大学では通年４単位であるので、前期にアカデミックリテラシーの指導を行い課題研究の最終プレゼンを終わらせる。そして後期には、新たな早稲田・一橋の課題研究班の参加を承け、前期の研究成果を先行研究とした課題研究を展開させる。そして明治の後期の授業では、画像処理技術とプログラミング技術の指導を中心に行う。後期には明治ではプレゼンテーションを行わないので明治のメンバーは早稲田・一橋での最終プレゼンに協力させる。その一方で前期・後期それぞれの課題研究の成果を、画像処理技術とプログラミング技術を活かして明治大学より全世界に向け公開する。

【4】授業統合における課題研究の展開

学生達は、まず他大学のメーリングリストを利用して、筆者に指定された提携すべき班に連絡を取るよう呼びかけるところから始める。その後、メーリングリスト・掲

© 2012 CIEC

示板・スカイプ等を用いて、あるいは実際に会って研究方針策定会議を開催する。その結果概ね次の２パターンに分かれる。①研究テーマを３つに細分化しそれぞれをそれぞれの大学が担当する場合、②ひとつのテーマを大学の枠を超えて文字通り全員で担当する場合に分かれる。

さて、課題研究報告の最終プレゼンテーション終了後に授業連携に関して事後アンケート調査を実施した[5]。その属性は Table3 を参照されたい。それによれば、**Table4** のごとく、この授業以外でネットワーク上でコミュニケーションを取り、それに引き続きネットワーク上で又は実際にあって共同作業をした経験がある者は全体の 16%に過ぎない。その経験者のほとんどは、友人間やサークルの交流に用いたというものであり授業での経験は皆無に近い。草創から 10 年を経ても、ネットワークによる授業統合が学生にとって強烈な学習動機付けとなっている背景にはかような要因があろう。

Table3

	一橋	早稲田	明治	合計	比率
1年生	182	90	45	317	65%
2年生	19	48	27	94	19%
3年生	0	34	16	50	10%
4年生以上	1	19	4	24	5%
	202	191	92	485	100%

Table4

	一橋	早稲田	明治	合計	比率
ある	24	38	15	77	16%
ない	171	150	77	398	84%
総計	195	188	92	475	100%

また、**Table5** が示すように、学生達が通常使うコミュニケーション・メディアの殆どは携帯電話の E メール機能(94%)であり、コンピュータの E メールとの回答は 55%でしかない。またオンデマンドではない同時参加型のメディアの日常的な使用率は未だ低く、スカイプが 37%で、やチャットが 14%であった。学生達は、非対面性・オンデマンド性にメディア・コミュニケーションの主たる利便性を見いだしているということであろう。

Table5

	一橋	早稲田	明治	総計	比率
ケータイのメール	184	180	91	455	96%
PCのメール	115	109	38	262	55%
ケータイのテレビ電話	3	7	2	12	3%
ブログ	22	26	20	68	14%
ホームページの掲示板	20	17	6	43	9%
チャット	25	28	13	66	14%
スカイプ等のPCを使ったオンラインミーティング	81	77	20	178	37%
ツイッター	63	67	35	165	35%
その他	15	24	14	53	11%
ネットワークでコミュニケーションを行うことはない	0	0	0	0	0%
総計	527	534	238	1299	273%

しかし、彼らが考えるその利便性が、実は彼ら自身を苛むことになる。すなわち初めは筆者の指示により、他大学の授業用メーリングリストを用いて他大学の連携班に返答を呼びかける。その返答を待って、研究テーマの具体的絞り込みに取りかかり、さらに分担して作業を進めようとする。しかしメールのオンデマンド性故、相手の返答を待つ時間が必要となる。実際に分業を開始しても、相手がどこまで進捗しているのか把握するには相手の返答を待たねばならない。時間が空費される、焦りが募る。ようやく返答が返ってくると相手の作業は予期せぬ方向に進んでいた。メールの非対面性故のコミュニケーション不足が原因で、行き違いが生じていたのである。以上がしばしば起こるシナリオである。この段階に至り、彼らは二極化する。すなわち、事後のアンケート調査によると、一方では、オンデマンドのメディアにおける相手が見えない不安[6]やそれ故のコミュニケーションの行き違いを避けるべく[7]、他大学の連携相手が決まると、スカイプやチャット等の同時参加型のメディアを用いるか、実際に面談を重ね作業を進めるグループが生まれる。他方、スケジュールを調整する煩雑を忌避し、あくまでオンデマンド型のメディアに固執するグループもある。その中にはごく希ではあるが、非対面性・オンデマンド性という特質に乗じて、非協力な沈黙を続け他大学の作業進捗の障害となる班も現出した。この点を指導者側としてはどう意義づけるべきか、後述したい。

【5】授業統合における課題研究の成果

事後アンケート調査では、実際に三大学合同で会って作業を進めた研究班が全体の 69%にのぼり、そうでない班の割合をはるかに上回った[8]。課題研究成果の質的評価を数値化して客観的に提示することはしないが、一般的に言って対面方式で作業を進めた班の方がかなり高い傾向にある。実際に会うという煩瑣な手続を経て作業を進めるだけモティベーションが高いわけであるから、当然の帰結と言えようか。

具体的な共同作業の内容を検証しても、たとえば「安楽死・尊厳死」研究班では、安楽死の事例調査を明治班が、宗教倫理を早稲田班が、安楽死の法制度を一橋班が担当し、安楽死をめぐる日本人の感情について三大学合同で巣鴨の地蔵通りで高齢者に聞き取り調査を行うというように[9]、広範囲且つ充実した成果を挙げた研究班が大多数にのぼった。

このように、ネットワークによる授業統合を通じて、学生達はそれを人とつながる契機として、その向こうにいる生身の人間と繋がることに歓びを見いだし、それが強烈な学習モティベーションとなることは、この 10 年以上の成果から明らかなことである。

【6】学生のコミュニケーション行動の再考

事後アンケート調査では、授業連携の利点として「研究視野の拡大」を挙げる者が 45%(217 人)、「共同作業それ自体の面白さ」が 28%(138 人)であった[10]。他方、**Table6** のごとく、授業連携の欠点として「オンデマンドの欠点（返信に時間がかかる、相手がレスしないとどう

Table6

	一橋	早稲田	明治	総計	比率
インターネット、ケータイやPCのメールなどめずらしくない。	175	161	80	416	88%
ケータイのメール以外ほとんど使わない。	6	8	9	23	5%
インターネットもケータイのメールもほとんど使わない。	0	2	0	2	0%
器械でのコミュニケーションは物珍しくて面白い。	15	13	10	38	8%
コミュニケーションに器械を使うことに抵抗がある。	24	23	10	57	12%
誰かに見られているのではないか心配になる。	36	55	12	103	22%
相手のことが見えすぎないので、好都合だ。	33	27	10	70	15%
匿名等の機能が使えてこちらのことを見られすぎないので気楽だ。	41	36	19	96	20%
匿名等の機能が使えるので、相手のことがよく分からないので不安だ。	68	85	36	189	40%
対面式コミュニケーションとはひと味違って制限された情報下でのやりとりがゲーム感覚で気軽で面白い。	21	16	9	46	10%
対面式コミュニケーションとは違って制限された情報しか入ってこないので人と付き合っているという感覚が持てない。	45	51	13	109	23%
メール等のインターネット上で付き合うだけの相手は気軽でいい。	27	16	7	50	11%
メール等のインターネット上で付き合うだけの相手は持ちたくない。	79	72	40	191	40%
友だちに電話するなら家電じゃなくケータイにかける方が気楽だ。	127	128	65	320	67%
相手がどこで何をしているかわからないのでケータイにかけるのはちょっと気が引ける。	39	38	14	91	19%
総計	736	731	334	1801	379%

© 2012 CIEC

することもできない)」を挙げる者は 35%(167 人)にのぼった[11]。「やはり実際に会うのが一番良い」という感覚は 10 年経った今でも基本的に学生の中に根付いていると言えよう。

しかし、筆者が危惧する状況の存在も明らかになった。すなわち事後アンケート調査では、ネットワーク・コミュニケーションの特質を学生達がどう評価しているかについて、**Table7** に示すように、「メール等のインターネット上だけで付き合うだけの相手は」という質問に対し「気軽でいい」と答えた学生が回答者全体の 11%(50 人)であり、「持ちたくない」が 40%(191 人)であった[12]。また「ネットワーク・コミュニケーションは対面式とはひと味違って、匿名やバンドルネーム、文字だけのつきあい、2次元の画像の中だけ等の制限された情報下でのやりとり」なので「ゲーム感覚で気軽で面白い」が 10%(46 人)であり、「人と付き合っているという感覚が持てない。」が 23%(109 人)であった[13]。両設問とも、後者の回答比率が前者の約3倍前後になった[14]。これらの回答比と、上述の実際に他大学の連携班と会って作業を進めた班とそうでない班との割合が近似しているのである。

Table7

	一橋	早稲田	明治	総計	比率
オンデマンドの欠点(返信に時間がかかる、相手がレスしないとどうすることもできない)	55	72	40	167	35%
実際に活動予定を合わせる困難性	28	52	24	104	22%
対面していない不便さ(違和感・不安感・行き違い)	34	28	15	77	16%
モティベーションの温度差	19	37	13	69	15%
テスト期間との競合	0	1	2	3	1%
キーパーソンを作ることが難しい	1	4	1	6	1%
意思統一・意思疎通の困難性	21	29	26	76	16%
大学間の情報環境格差	0	2	0	2	0%
授業の進度差の克服の困難性	5	5	5	15	3%
その他	15	17	8	40	8%
総計	178	247	134	559	118%

この1年半、筆者は早稲田・明治・一橋の履修学生達に。他大学の研究班との連携任意から必須に改め、授業統合を強化した。それ故、従来を超える教育成果を得られるのはある意味、当然であろう。しかしその反面、会わないでメディアを使って手間をかけないで済まそうと、安易なメディア・コミュニケーションの利用に走る者も着実に増加傾向にある。メディア・コミュニケーションにおける非対面性・オンデマンド性が、学生に気楽さをもたらし、それらが社会的責任の軽減または免除を意味するという誤解を生み、その誤解が着実に蔓延し始めているのではなかろうか。上記のごとき課題研究における連携の二極化は、そのことの証左ではなかろうか。かような浅薄なメディア・コミュニケーションに慣れてしまった学生にとり、ネットワークで出会った他大学の学生と責任をもってひとつの仕事を成し遂げることが新鮮に映るは当然であろう。

おわりに

メディア・コミュニケーションが爆発的に普及しても、それは社会的意味において、実際に対面するほど濃密なコミュニケーションにはなり得ないことを学生たちは授業連携から学び、やはり会うのが一番と感じた。しかし次善の策としてのそれらメディア・スキルの習得も今日の社会的趨勢から鑑みて必要なことは明らかである。そこでそれらスキルの文化的社会的特質や意義をいかに特定し教育していくべきか、今後の課題である。

---

1 今日に至るまでの筆者のネットワークによる授業統合の展開過程については拙稿「遠隔授業の代替機能とその限界に関する一考察」(「ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ&ｴﾃﾞｭｹｰｼｮﾝ」Vol.14pp.51-56、柏書房、2003 年 6 月)注1を参照されたい。

2 当時のネットワークを用いた授業実践の可能性と限界点の研究については、拙稿「等閑視できない教場の論理－新世紀の授業にとって遠隔は福音か－」(全私学新聞 2002 年 12 月 13 日号第一面論壇)、拙稿「遠隔授業の代替機能とその限界に関する一考察」(「ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ&ｴﾃﾞｭｹｰｼｮﾝ」Vol.14pp.51-56、柏書房、2003 年 6 月)。拙稿「『本番で学ぶ』プシュケ・ネットのネットワークと遠隔授業」(「2003PC Conference 論文集」pp77-80 ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ利用教育協議会、2003 年 8 月)。拙稿「プシュケ・ネットの実践から捉えた遠隔授業像―遠隔授業の代替機能とその限界に関する一考察(続)―」(「平成 15 年度情報処理教育研究集会講演論文集」pp.491-494、文部科学省・北海道大学、2003 年 11 月)。「ゆるやかな遠隔授業から見た『教育の情報化』と『情報教育』―ポスト情報リテラシー教育への一考察―」(「ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ&ｴﾃﾞｭｹｰｼｮﾝ」Vol.17pp.18-28、東京電機大学出版局、2004 年 12 月)参照、等参照。

3 注1参照。

4 早稲田大学 MNC 情報処理入門 2001 年度#17 クラス緩和ケア班レジュメより抜粋

5 各授業で最終的な研究報告プレゼンが終了した後、インターネット上に掲載した質問紙を表示して、教室内で筆者と対面式で回答させた。

6 Table6 参照

7 Table7 参照

8 早稲田・明治・一橋の各大学の各授業の課題研究班を合計すると年間で 88 班にのぼるがそのうち 61 班が1回以上他大学の研究班と実際に会って作業を進めていたことが事後アンケート調査から明らかになった。

9 2011 年度アカデミックリテラシー#10 安尊班、#12 安尊班、明治大学情報基礎論水曜 5 限、一橋大学夏学期情報基礎金曜 5 限の合同安楽死尊厳死班の研究より。

10 任意回答で、複数回答可の設問のため、回答総数(2368 件)は回答者総数(636 人)と一致しない。そのため上記比率は回答者総数のうち何人がそう感じたかの割合で算出してある。

11 注 10 に同じ。

12 注 10 に同じ。

13 注 10 に同じ。

14 注 10 に同じ。

© 2012 CIEC

ジブリアニメによる環境教育の試み

十津守宏[*1]・田中雅章[*1]・大森　晃[*2]
Email: todum@suzuka-jc.ac.jp

*1：鈴鹿短期大学
*2：東京理科大学

◎Key Words 共生，自然，アニミズム

1. はじめに

大学の教養科目は，高校時代の授業よりも高度な内容になることがある。新入生にとって難解で理解しがたい内容の科目は避けようとする傾向がある。一般的に難解といわれる環境教育をゆとり世代でも理解しやすいようにと，アニメを教材として採用した。このアニメは1997年に公開された，宮崎駿によるスタジオジブリの長編アニメーション映画作品である。このアニメでは人間と自然との共生や人権問題が描かれており，大人の鑑賞に応えられる内容となっている。

このアニメの内容を学生がどの程度理解しているのかを測定するには，ミニアンケートや大福帳などの教育ツールの利用があげられる。しかし，実運用の手間や教員の負担を考慮するなら，Web ベースの教育支援サーバーを実装することが望ましい。ところが、サーバーを運用するにはそれなりの技術と費用を必要とする。それが支援システムの導入の障壁となっていた。

本稿では導入までの容易性と汎用性から，Google から無償で提供されているドキュメントのフォーム機能が，アンケートの入力に利用可能であることに着目した。このフォーム機能を利用して，授業内容の理解度を測定することを試みた。さらに指導者のパソコンから，スプレッドシートを開いた状態でもアンケートを受付ことができる。さらに，学生の入力状況がモニタリング可能でもある。これにより，入力データの勘違いなど、入力ミスをすぐに発見・修正することができる。その場で即時に修正できることは，収集データの精度を上げることが可能である。本稿では，環境倫理教育で運用した結果を報告する。

2. ジブリ作品は環境倫理教材になりえるのか

スタジオジブリの作品には、人間と自然との共生をテーマとした、映画版『風の谷のナウシカ』と『もののけ姫』は宮崎駿の代表作と言っても良いであろう。1980年代に発表された映画版『風の谷のナウシカ』では、ナウシカを中心として人間と自然との共生の可能性を肯定的に示している。

ところが、十数年後に発表された映画版『もののけ姫』では人間と自然との共生の可能性について否定的な見解を示している。この宮崎作品の思想的変遷は、これまでの環境倫理の限界を示唆するのである。それと同時にこれからの新しい環境倫理を示唆するものでもある。

大学で使う教材としては、簡単に結論づけをするのは好ましいことではない。学生に問題定義を示し、問題の内容を理解した上で回答を考えさせる方が好ましい。筆者はこれまでにあった教員の意見や考え方を押し付けるような一方的な授業は好ましくないと考える。問題定義を示すことで、教員と学生、双方向の意見の交換が行われるからである。環境教育の教材としてこのことを期待して採用した。

3. 環境教育のカリキュラム

開設科目の「人間生活と環境」では、人間と自然との共生をテーマとしている。採用した教材は、映画版『風の谷のナウシカ』と『もののけ姫』、劇画版『風の谷のナウシカ』の３つを採用した。劇画版は事前の予習としてあらかじめ自宅で読んでおくようにと指示をした。映画版は講義中に全編の視聴を行う。その後にその時代背景を補足解説することで、作品の内容理解をより深めるように勤めた。

講義の流れとしては、大きく三つに分けられる。一つ目は映画版『風の谷のナウシカ』を視聴する。次にその時代背景や作者の意図を解説した。二つ目は劇画版『風の谷のナウシカ』の重要なポイントに着目して、登場人物の考え方を解説し、さらなる理解を深めた。三つ目は映画版『もののけ姫』の視聴とその時代背景や作者の意図の解説である。

週	内　　容
1	ガイダンス
2	映画版『風の谷のナウシカ』
3	映画版『風の谷のナウシカ』
4	劇画版『風の谷のナウシカ』
5	劇画版『風の谷のナウシカ』
6	劇画版『風の谷のナウシカ』
7	劇画版『風の谷のナウシカ』
8	映画版『もののけ姫』
9	映画版『もののけ姫』
10	映画版『もののけ姫』
11	宮崎作品における環境倫理のパラダイム
12	宮崎作品における環境倫理のパラダイム
13	映画版『となりのトトロ』
14	まとめ
15	まとめ
16	定期試験

表１．授業計画

© 2012 CIEC

4. 効果の測定と分析

本研究の調査対象は教員養成系を目指すコースに在学する１年生で、「人間生活と環境」を受講する受講生である。調査はGoogleのWebサービスを利用してフォームを作成した。受講生が直接ブラウザからの入力することによって、直接データの収集を行った。調査時期は定期試験前のまとめの週の2011年7月に行った。調査票の質問項目の概要は次の三つである。

(1)ジブリ作品を環境教材としての評価項目
(2)環境問題に対する考え方の変化項目
(3) 環境問題に対する行動の変化項目

そのうち、回答を選択する質問が17項目、自由記述が３項目である。

収集したアンケート結果は入力ミスや漏れ、関連項目の矛盾がないかを目視による点検と Excel の計算式とで行った。その結果、分析対象となった有効回答は58 件である。アンケート対象データの集計および統計分析には，Excel2010 を用いた。

本稿では、宮崎駿のジブリ作品が、環境問題の教材として、学生がどのように評価しているのかを明らかにするための結果が表２．である。その質問内容は、「宮崎駿のジブリ作品を教材に用いたことは、この講義のテーマである環境問題を考えるきっかけとして有効だと思いますか」である。

表２のように、環境問題を考えるきっかけとして有効であると回答しているのは58名中49名で、80%以上である。その結果、『風の谷のナウシカ』や『もののけ姫』などのジブリ作品は環境問題を考えるきっかけに充分値すると評価した。受講生のほとんどは、宮崎作品を一度は見たことがある世代である。ちいさい時から親しみのあるアニメを新たな視点で見ることによって、以前までの見方を変えることによって新たなる考えのきっかけになったことが、このような結果になったと考える。

質問項目	回答	比率
とても有効だった	19	32.8%
有効だった	30	51.7%
少し有効だった	7	12.1%
あまり有効でなかった	1	1.7%
ほとんど有効でなかった		0.0%
全く有効でなかった		0.0%
無回答	1	1.7%

表２．宮崎作品を環境教材としての評価

次に、環境問題を学習した結果、それが日常の行動に結びついているのかどうかを質問したのが次の項目である。「入学するまで、不要な照明やエアコンを消すことをしていましたか」と「この講義を受講してから、不要な照明やエアコンを消すようにしていますか」とを比較したのが、表３．節電行動の変化である。

表３．の結果をみると、これまで不要な照明やエアコンに対して無頓着だったことがうかがえる。それまでは、不要な電気は消すという行動にはならなかったのだろう。授業の結果によって、節電意識がかなり改善された。更に、不要な照明やエアコンを消す行動に改善が見られた。環境問題を身近に考え、実際の行動となって現れているのが、明らかである。

講義中ではあまり大きく取り上げなかったが、ジブリ作品の中では、人間を平等に扱う姿勢や弱者を救済することについても表現されている。

質問項目	前	後
常にしている	19.0%	29.3%
よくしている	29.3%	39.7%
少ししている	39.7%	27.6%
あまりしていない	8.6%	
ほとんどしていない		1.7%
全くしていない	3.4%	1.7%

表３．節電行動の変化

5. おわりに

今回のWebアンケートを実施して、以下の事が明らかになった。ジブリのアニメ作品を教材として用いた結果、学生が環境倫理に対する「学び」の内発的動機付けを促す意味において有用であると評価したい。またその動機付けを通して、学生自身の意識改革や実生活におけるライフスタイルを見つめ直すことにも影響を及ぼしたと、考える。

その要因としては、今日におけるメディア社会で養われてきた学生のメンタリティに対して映像媒体の視覚的イメージが大きな影響を及ぼしうることになる。また環境倫理という意味において形而上学的な学問に対する思索的アプローチは、身近なアニメ作品を教材として用いることによりその学習の契機となりえた。さらに倫理をアニメによる可視化の実現によって、受講生が理解できたことがあげられる。

最後に前述した結論は、アンケートの自由記述欄における多数の記述からもうかがい知ることができた。ジブリ作品は環境問題を考える教材として、ゆとり世代に有効な教材と評価したい。

参考文献

(1) 十津守宏：“宮崎駿作品『風の谷のナウシカ』を通して：環境倫理の今日のあり方についての一考察”，鈴鹿短期大学紀要，27，pp.21-27（2007）.
(2) 堀郁：“私たちは自然と共生できるのか?：『もののけ姫』の哲学的考察”，総合政策研究，28，pp 99-107（2008）.
(3) 福沢健：“『もののけ姫』の神話的意味”，中村学園大学流通科学研究，6，2，pp64-54（2007）.
(4) 福沢健：“共生のはじまり：「もののけ姫」の神話的意味(補遺)”，中村学園大学流通科学研究，7，2，pp148-143（2008）.

© 2012 CIEC

米国における映画制作の実践とその教育について

後藤 昌人[*1]・首藤 みなみ[*2]・星野 明日香[*2]・杉山 綾菜[*2]・三輪 奈那[*2]・石川 沙貴[*2]・
鬼頭 愛音[*2]・木全 都[*2]・近藤 瑛子[*2]・高橋 柚衣[*2]・池田 朱里[*2]・水元 芽生[*2]

email: masato@kinjo-u.ac.jp

*1：金城学院大学　国際情報学部　国際情報学科
*2：金城学院大学　現代文化学部　情報文化学科

◎Key Words　映画制作、教育プログラム、映像コンテンツ

1.　はじめに

2012 年 3 月上旬の 8 日間、我々は米国ロサンゼルスにおいて、ショートフィルム制作を行った。そのプロセスは New York Film Academy（以下 NYFA）において始めの 4 日間の授業で映画制作に必要な基礎知識、カメラの使い方、持ち込みをした脚本指導、ディレクティングなどを習得する。そして、2 日間かけてユニバーサルスタジオのバックロットを使用して撮影を行い、最後の 2 日間で編集技術の習得および撮影した映像の編集、スクリーニングまでを行うものである。当初本研修を計画した際には、世界トップレベルの環境での学習機会の提供が主な目的でもあったが、結果的に想定を超えた学生の満足感や達成感が得られる研修となった。本稿では、今回の研修実施から得られた NYFA の学校関係者や教員の映画制作教育に対する考え方などを整理するとともに、実際に現地で学んだ学生が得た知識や経験など、研修を実践したことによる想定を超えた効果についても考察を行う。

2.　米国での映画制作の動機と意義

米国における映画制作の大きなきっかけは、2012 年 4 月に誕生した金城学院大学国際情報学部の新設である。授業の一環として、一年生の終わりに海外研修を必修化させることが決まり、その研修先の一プランとしてロサンゼルスでの映画制作を、当時筆者と同学部の中田平教授と共に計画をした。同時に我々のゼミ生は、今まで映像を始めとする様々なデジタルコンテンツの制作に取り組んできた。その制作を通じて、理論や理屈で学ぶもの要素に加え、実際にやってみたことによる体験知を得ることの重要性を大きく感じていた。そこで、就職活動を控えていた当時 3 年生のゼミ生を中心に新学部でのプレ研修的な位置づけで募集を行い、NYFA の授業料が一人$2000 という条件であったが、31 名の学生が参加をした。教育的な意義としては、デジタルコンテンツ制作の多くの要素を含んだ映画制作へのチャレンジとその経験を通じた学生自身の成長である。

3.　NYFA における教育の特徴

NYFA ロサンゼルス校での教育の特徴は、主にその環境と、学生一人一人の考えやアイデアを尊重することが徹底されている点である。環境については、ハリウッド映画の撮影でも使用するユニバーサルスタジオのセットを学生も使用できることが、何よりも大きなモチベーションを作り出す。また、座学においても学生に知識や理論を押し付ける教育ではない。映画撮影の基本原則を示した上で、その原則に沿うか沿わないかの判断は撮影者である学生次第だという考えがすべての教員やスタッフに浸透している。また、「映画撮影の初心者」という扱いではなく、撮影技術や機材の操作スキルについてもレベルの高い内容を教え、撮影環境もプロが制作する映画さながらの環境の準備をバックアップしてくれる（図 1）。

図 1：ユニバーサルスタジオのバックロットでの撮影風景

© 2012 CIEC

学生の要求に対してはスタッフが最善を尽くし、撮影時には的確に指導され、学生が計画したプランに対して妥協をしない撮影を求める。そして何よりも常に映画制作を楽しむという姿勢が教育の随所に出ていた。

4. 学生による自己評価と実践効果の考察

4.1 学生視点での変化

現地で研修中の学生は客観的に見ていても非常に生き生きとしており、必死さと何かを学び取ろうという姿勢が感じられた。現地で 8 日間の研修を終えた時、ほとんどの学生が、この研修に参加してよかったと口を揃え、またこの場に戻ってきたいと真剣に希望する者もいた。

帰国後、数名の参加した学生に研修を通じて学んだことや心境の変化などについてヒアリングを行った。渡航前、研修中、帰国後それぞれのフェーズに関する詳細は下記の通りである。

(渡航前)

・ 海外へ行くことの魅力はあったものの、なぜ映画制作なのか？何の為に映画を撮るのか？なぜ日本ではだめなのか？と頭の中は疑問符だらけだった。
・ 映画に関する知識も少ない中、映画を自分たちで作るという実感が湧かなかった。

(研修中)

・ 講義が進むにつれ自分たちが書いてきた脚本や計画が甘いことに気づいた。
・ 撮影方法の話し合いは難しかったが、チーム内で徐々に意見が出始めミーティングはいい雰囲気になっていったと思う。
・ 撮影の当日、現場で初めてお会いした関係者や現場の雰囲気に圧倒された。

(帰国後)

・ 自分の思いを仲間や関係者に伝えること、チームとして同じ意識をもって進んでいくことの重要性を学んだ。
・ 現地では自分は全てを映画のことに向けていて、褒めてあげてもいいぐらい頑張っていたなと自分を認めることができた。

4.2 実践により得られた効果の考察

以上のように個人差はあるにせよ、多くの学生が今回の経験からそれぞれ満足感や達成感を高いレベルで得ていたことが伺える。この成果を紐解くと、そこにはジーン・レイヴらが述べる「状況に埋め込まれた学習」(1)に近いことが起こっていたとも考えられる。つまり、学生は異国の地、ハリウッドというロケーションで目的を一つにするチームという共同体(2)で学ぶという営みを実践したことで（コミュニティ・オブ・プラクティス）、この状況でしか得られない特別な学習に結びついたと考えられる。

これらの枠組みに今回の研修を照らし合わせると、想像もし得ない環境が与えられたことに始まり、映画制作に関する細かなプロセスを飛ばし、いきなり実践をせざるを得ない状況を作り出されたこと、意図的に作られた訳ではない撮影チームで作品を完成させなければならない目的があったことはまさにその「状況」である。その上で、想像もし得ない環境が与えられたときの期待と喜びと不安のバランスが結果として撮影チームとしての結束力を強め、個人が持っている意見を寄せ集めてみんなでいい作品を作りたいという思いが目の前の問題を乗り越える原動力となった。撮影チームという一つのコミュニティーの中で、それぞれの意見がチーム内でまとまったり公的に認められたりするプロセスが個人の役割を明確化させ、お互いに高め合いながら実践できたと言える。

そして、ハリウッドで映画を撮影しているという事実が生み出す満足感を背景に、何かを学習するとか知識を得るということよりも、映画を完成させるという「実践」に、結果として「勉強」がついてきた状況が出来上がっていたのだと考えられる。

5. おわりに

今回の研修では、学生がハリウッドで映画を撮影するというプランとしては魅力的だが、教育的には一見無謀とも言えることを実践した。現地での教員やスタッフの言動から得ることは非常に多く、学生は言葉の問題に歯がゆさを感じながらも、その成果は意図せざる良い効果であったと言える。このことからも、状況が作り出す実践の重要性とその経験が机上での学習や勉強では得られない効果があることも確認できた。今後も同様の研修プランを継続的に実践していきたい。

参考文献

(1) ジーン・レイヴ, エティエンヌ・ウェンガー 「状況に埋め込まれた学習−正統的周辺参加−」産業図書, 2011

(2) エティエンヌ・ウェンガー, リチャード・マグダーモット, ウィリアム・M・スナイダー「コミュニティ・オブ・プラクティス−ナレッジ社会の新たな知識形態の実践−」, 翔泳社, 2010

謝辞

本研究は、平成 23 年度公益財団法人市原国際奨学財団の助成による。

© 2012 CIEC

コミュニケーション教育における映像制作の活用

早岡 英介*1
Email: hayaoka@costep.hucc.hokudai.ac.jp

*1: 北海道大学 高等教育推進機構 科学技術コミュニケーション教育研究部門

◎Key Words 映像制作、コミュニケーション教育、メディア教育

1. はじめに

北海道大学高等教育推進機構・科学技術コミュニケーション教育研究部門(CoSTEP・コーステップ)は2005年より、大学の正規のコースとは別に科学技術コミュニケーターの養成プログラムを設け、これまでに約450人が修了した。専攻は問わず、北大院生だけでなく、社会人や他大学院生も受け入れるのが特徴である。

CoSTEPでは2008年度より、年間を通した本科の実習コースとして映像制作を設け、科学技術コミュニケーション教育に活用してきた。またCoSTEPのプログラムだけでなく、2009年度からは北大大学院共通科目や学部の全学共通科目[(1)]、2010年より留学生向け授業でも実施している。つまり映像教育をCoSTEP、大学院、学部、留学生と4つの場で実践しており、映像学科等以外では珍しいほど映像制作を教育に活用している。

最近ではコンピュータの処理能力や編集ソフトの発達によって、誰もが映像制作できる環境が整ってきた。だが技術は絶えず高度化、複雑化しており、安定的な教育プログラムとして提供するための試行錯誤が欠かせない。我々は様々な教育実践を元に、科学技術コミュニケーションのみならず、コミュニケーション教育全体に活用できる映像教育プログラムを考えている。

2. ３つのタイプの映像教育プログラム

2.1 CoSTEPの音声・映像実習コース

発表者は2008年まで、NHKの科学番組を主に制作する制作会社のディレクターだった。従ってコンテンツ制作は専門だが、教育の経験は乏しかった。だが主業務であるCoSTEPの実習は年間を通じて業務用カムコーダーやFinal Cut Proといった専門的な機材を使用するため、前職のノウハウをある程度生かせた。

例えばこれまで以下のような作品を制作している。ノーベル化学賞受賞直後の鈴木章先生へのインタビューやクロスカップリングの原理などを描いた「有機合成が変えた世界～化学のフロンティアを切り拓く～」(12:27)。金星探査機に搭載したカメラを設計した若手研究者に密着し、打ち上げから軌道投入までを追った「あかつき未来へ～金星探査に挑む若き科学者～」(13:48)。理系と文系のカルチャーギャップをコミカルに表現した「理系女子取扱説明書」(9:18)。他にもyoutubeで「CoSTEP制作」をキーワードにして検索すると多くの動画が視聴可能である。

しかし先に挙げた4つの教育実践の中で、このCoSTEPの実習だけが、創造性を要求する本格的な映像制作であり、やや異質である。他の授業では週に1回、90分をおよそ2ヶ月、長くても4ヶ月で完結させるため、こうした職人的なコツやセンスに依存しない、定型の教育プログラムを作る必要があった。

2.2 大学院での授業

大学院授業（5～7月、今年度から10～11月）では、最初の2年間は定型の教育プログラムを意識せず、学生の感性に任せて自由に作らせていた。しかしそれではうまく機能せず、例えば2010年度は、作品を公開できたのが12名の履修者のうち3名だけ、4名は作品を完成させることもできなかった。アンケートでも他の授業と比較すると、満足度がやや低かった。

そこで2011年度から、映像を「自らをプロモーションするためのツール」と規定して、科目名を「大学院生のためのセルフプロモーションⅡ」(Ⅰは Web やソーシャルメディアを使ったプレゼン技術が中心）とした。近年、少子化や不況で若手が研究職に就くのは困難になっている。厳しい競争の中で研究内容や社会的意義についてプレゼンテーションし、自らをプロモーションする戦略的思考が求められていることが背景にある。

この授業から定型の映像教育プログラムを作り、実施した。プレゼンテーション原稿の事前作成に始まり、撮影、編集、音楽やテロップの追加を経て3分程度の動画作品を完成させる。授業後も学生が自主的に取り組めるよう、コンパクトデジタルカメラとWindowsムービーメーカーを主に使用した。このプログラムでは、特別な知識や機材が無くとも、ほぼ８時間程度で自らの研究内容を紹介する動画を作ることができる。

図1 映像構成フォーマット

映像構成は、研究内容を自ら話した後に、写真や映像でさらに具体的な中身を伝え、最後にその研究の社

© 2012 CIEC

会的意義を話すというフォーマットである。図 1 のように、シークエンス①は研究内容を制作者が自ら語るパート。シークエンス②は写真や映像資料を駆使して研究内容を紹介するパート。シークエンス③は研究の社会的意義を制作者自らが語るパートとなる。つまり３つのシークエンスを順番にタイムライン上に並べるだけで動画作品になるという仕組みである。

2.3 学部・留学生の授業

学部 1 年生対象の全学教育科目「北海道大学の今を知る」(4〜7 月) と、留学生対象の一般日本語コース「北海道大学を、もっと知ろう」(10〜12 月) では、コンパクトデジタルカメラで学内の研究者を取材し、３分程度の動画にまとめるという授業を行っている。留学生の場合は学内の教員と対等にコミュニケーションを図るのは難しいので、大学院生を取材対象にしている。

それぞれに目的が違っており、学部生の場合は、入学したばかりで「高校 4 年生」とでもいうべき時期に、研究の場としての大学を知ってもらうのが狙いである。また図書館や学内 LAN といった情報ツールの使い方を学び、他学部生とグループワークをさせる。また留学生授業は、日本語によるコミュニケーションの上達が最大の目的であるが、母国に北大の研究を動画で伝えてもらうことも隠れた目的の 1 つである。

どちらの授業でも、取材対象は生物を使って研究をしている研究者に絞り、動画作品は youtube で公開するとともに、CoSTEP の HP 上でも「アニマムービープロジェクト」と題して掲載している。機材は大学院と同様、コンパクトデジカメと無料編集ソフトを使用する。

CoSTEP や大学院授業とは違い、映像表現や技術的スキルを身につけるのが目的ではなく、あくまで日本の大学や、研究を知ること、そしてグループワークを通してコミュニケーションを学ぶのが主目的である。それぞれの内容や使用機材について、表 1 にまとめる。

表 1　各授業の内容と使用機材

授業	内容	使用機材
CoSTEP	1 年間を通じて取り組む本格的な映像作品制作（ネットで公開。上映会も行う）	業務用ビデオカメラ・有料の編集ソフト
大学院	自らの研究内容やその社会的意義をプレゼンする 3 分程の動画作品制作（公開は任意）	コンパクトデジカメ、無料&一部有料編集ソフト
学部	学内の研究者に取材して、その研究内容を簡単にまとめる動画作品制作（ネットで公開）	コンパクトデジカメ、無料編集ソフト
留学生	学内の大学院生に取材して、その研究内容を簡単にまとめる動画作品制作（ネットで公開）	コンパクトデジカメ、無料編集ソフト

3. 課題

上記のような映像教育を行う中で、課題も多く見えてきた。実験室は、換気扇や冷蔵庫、実験器具などノイズが多いため、撮影に関しては、映像よりも音声収録の課題が大きい。コンパクトデジタルカメラはたいてい録音機能（マイク性能）が貧弱である。バックアップとして音声レコーダーを回す手もあるが、後で映像と同期させる手間を考えると、現実的ではない。今年度の学部授業からは教員が同行時に、録音機能が優れているビデオカメラを使いバックアップで撮影した。

また編集ソフトに関しては、今も試行錯誤を重ねている。Windows ムービーメーカーは「無料」「分かりやすくシンプルな操作」「動きが軽快」といった長所はあるものの、短所として「ナレーションが入らない」「デザイン上の制約が多くテロップが見にくい」「インサート編集（既に編集した映像や音声の上に、別の映像や音声をかぶせること）ができない」「BGM の配置が非常にやりにくい」といった不満も多くあげられている。

一方で、Mac の iMovie はこうした短所は無いものの、Mac OS の操作に慣れていない学生が多く、また使い方に独特の癖があってなじみにくいという声がある。しかし操作に慣れるにつれこうした不満は解消され、最終的には Mac による制作の方が好評であることが多い。

また、大学院授業のような自ら出演して話すケースでは、自分が話すシーンを編集する作業に抵抗を感じる学生がいた。プレゼンテーションスキルの向上という意図があるのだが、恥ずかしさが先に立ってしまう。適切な写真や動画をインサートして、自らの出演部分を減らしたいところだが、ムービーメーカーではインサート編集ができず、これも課題となっている。

4. 新たな簡易映像教育プログラムの実施

このような経験や課題を踏まえ、コミュニケーション教育全体に適用できるような簡易的な映像教育プログラムを設計し、2012 年 6 月 23 日の CoSTEP 演習（4 時間）で試行する予定である。この演習は映像実習コースの受講生だけでなく、映像制作に予備知識の無い、学生から社会人まで本科生 25 名全員が対象となる。

今回は、録音機能の貧弱さを補うため、ビデオカメラ（SONY ハンディカム）を使用する。ビデオカメラも 4〜5 万円で購入できる機種も増えており、コンパクトデジタルカメラ同様、安価に入手できると判断した。

また編集ソフトは、見栄えの良いテロップを簡単に入れられ、インサートやナレーション録音も可能な Adobe Premiere Elements10 を使用する予定である。Windows でも Mac でも同様に使用できるというメリットもあり、価格も 15,000 円程度である。

事前課題は出さず、テーマも科学技術コミュニケーションには特化しない。映像制作スキルの習得と、グループワークを通してコミュニケーション能力を高められるかどうかを中心に、教育効果を検証したい。

5. おわりに

こうした映像教育は、常に試行錯誤の連続である。今後も新しい撮影機材や編集ソフトにあわせて、適切な授業設計を考え続ける必要がある。これからも様々な授業を通して、コミュニケーション教育における映像制作の可能性について検討を重ねていきたい。

参考文献

(1) 杉山滋郎・早岡英介: “研究室を取材し，映像作品を制作する:大学 1 年生向け授業の実施報告” ,科学技術コミュニケーション,6,pp.102-114(2009).

© 2012 CIEC

FD 実践報告
- ビデオ分析ソフトによる受講生の行動分析 -

吉井利眞
Email: t-yoshii@akikusa.ac.jp

秋草学園短期大学文化表現学科

◎Key Words　　FD、ビデオ分析ソフト、行動分析

1.　はじめに　視点の転換

これまでの FD 研修や研究は、学生の目線から教師の指導方法の問題点をあぶり出し、教授法の改善につなげていこうというものが主流ではなかったろうか。その典型が、学生による授業アンケートや授業の相互参観、授業公開である。しかし、授業の運営は、もう一方の当事者である受講生の反応や行動をも重要な要素として成り立っている。そこで、FD をこの観点から検討することも必要と考え、本報告のもととなるケース・スタディを実施した。

2.　ケース・スタディ

2.1　ねらい

受講生の反応や行動を視覚的にとらえやすい体育系の実技科目を今回は対象とした。このケース・スタディでは、遅刻や授業中の異常行動が正常な授業進行に与える影響の有無の確認と、対象が幼児教育学科の授業であり、当日は幼稚園の先生役と児童役を受講生が演じることになっていたので、短大の教員の指導と模擬保育者の指導の差異を分析し、課題を探ることにした。

2.2　サンプリング

対象となる「幼児体育」の授業は、昼間部４クラスと夜間部２クラスあるが、教科担当者に各クラスの特徴等を確認すること無く、筆者のビデオ収録が可能な日時で連続する昼間部の２クラスを選んだ。各クラスの受講者には収録の目的が FD のためであることを伝え、撮影は無人で実施した。用いたテープが 60 分収録のものであったため、授業時間のおよそ三分の二だけが分析対象となった。分析は、米国、Sportstec 社で主としてスポーツ試合の分析のために開発された GameBreaker Plus で行った。

2.3　分析の準備

クラスは X、Y と呼ぶことにする。分析・検証項目となるカテゴリーは 14 種定義した。これらは、以下の通りである。

声による指示
動作による指示
指示に対する返答
指示に対する行動
遅刻者
点呼の時間
指示の徹底に要する時間
　うち教員の指示
　うち模擬保育者の指示
教員による説明
模擬保育者による説明
異常行動の発生（stray）
浪費された時間
他者に追従した異常行動（platooning）
　（X クラス 6 組、Y クラス 4 組）

2.4　結果の表示

ビデオ分析ソフトのタイムライン上での X クラスの様子が図１、Y クラスが図２に示されている。

図1　タイムライン上にみるXクラスの授業進行

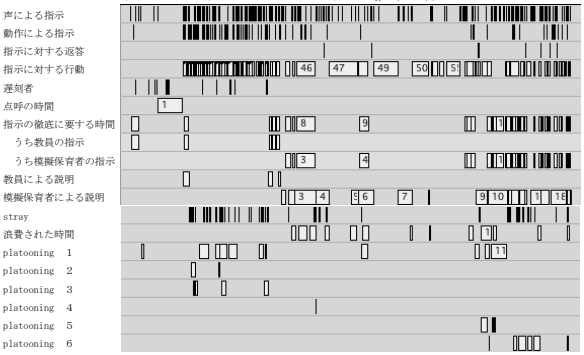
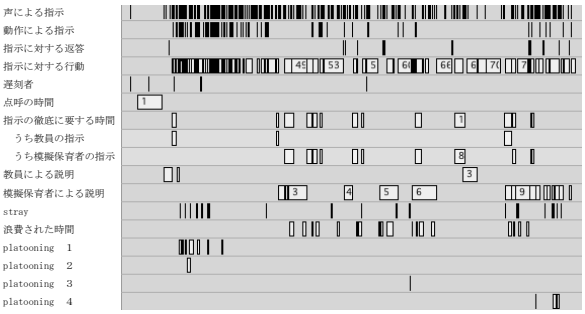


図2　タイムライン上にみるYクラスの授業進行



これらの図を比較すると、X クラスは Y クラスと比べ遅刻者が授業開始後かなり時間が経過しても現れ続けていること、遅刻者の数が多いこと、教員の最初の声掛けから点呼までの時間が長いこと、授業とは関係のないイレギュラーな行動（ここでは群れから逸れた者が群れとは違う行動をとるという意味で stray=逸れ行動と名付けた）が多いこと、ある学生の言葉や行動に

© 2012 CIEC

引きずられて追従する（ここでは子鴨が親鴨の後を追いかけて歩くカルガモ歩行に似ているという意味で platooning と名付けた）授業進行とは関係のない異常な行動をするグループの発生件数が多いこと、特定のグループでその継続時間が長いこと等が確認できる。

2.5 異常行動の検出

両クラスとも遅刻、逸れ行動、授業と無関係の追従行動が観察された。しかし、表１から、X クラスは Y クラスを発生の実件数、１分当たりの発生頻度の双方でほぼ２倍に達していることが分かる。

表1 異常行動の発生件数と頻度

	count		per minute	
	X	Y	X	Y
遅刻	16	7	0.26	0.12
Stray	59	28	0.94	0.47
platooning	28	12	0.45	0.20

今回のケース・スタディでは、遅刻者に常習性があるかどうかは確認できなかったが、はぐれ行動についてはビデオの映像から特定の少数の学生による繰り返しということと、追従行動についても X クラスで６組（うち特定の一組が授業時間の 15%近くをこの行動に費やしている）、Y クラスで４組の 2～6 人程度のグループによるものということが分かった。

また、授業時間（厳密には撮影された範囲での授業時間）に占める各種の指示の徹底までに要する時間の割合、説明そのものに要する時間の割合、そして時間の浪費の割合を比較したものが表２である。

表2 授業時間に占める割合

	X	Y
指示の徹底に要する時間	25.1%	14.0%
教員の指示	4.4%	2.7%
学生の指示	20.7%	11.3%
教員による説明	2.7%	5.3%
学生による説明	38.1%	28.5%
浪費された時間	13.4%	9.7%

教員による説明の時間を除くと、全ての項目で X クラスの方の割合が大きくなっている。ビデオの映像からは、指示がなかなか行き届かない、先生役の学生の説明に時間がかかる、指示を受けた学生が迅速に対応する措置をとらないために時間が無駄に費やされるというようなことで浪費時間が多いといった現象が X クラスには見られる。

表１の異常行動の多い X クラスは、これらの行動によって、いわゆるまとまりの無いクラスという状況に近づき、それが、表２のような現象を引き起こしていると考えることもできそうである。

2.6 教員の指導と模擬保育者の指導

学生による指導と教員による指導に差異が見られるかを表３で検証してみた。

時間と頻度の差異は、両クラスとも教員と学生の指導時間の長短に依存したものと云える。指示の徹底に要する時間を１件当たりの時間で見ると、教員の場合はクラスによる差はなく、学生の場合は実件数の多い X クラスの方が教員よりも短くなっている。Y クラスではほとんど差はない。教員の場合、説明その他の解説などについては、Y クラスが１件当たりの時間が X クラスの２倍ほどになっているのに対し、学生の場合は大差ない。明示的な差異は表３からは得られない。学生による指導で、指示の徹底に要する延べ時間や説明に要するそれが X クラスの方が長いというのは、どちらかと云えば 2.5 で検証した事柄によるものであろう。

表3 指示と徹底に要する時間の比較

	count		time		time/count	
	X	Y	X	Y	X	Y
教員の指示が徹底するまでの時間	5	3	02:45	01:38	00:33	00:33
学生の指示が徹底するまでの時間	31	11	12:56	06:44	00:25	00:37
教員による説明	3	3	01:42	03:11	00:34	01:04
学生による説明	20	17	23:49	17:01	01:11	01:00

しかし、タイムライン上で比較すると、無駄な時間の発生に関しては、学生の指導時に集中していることが分かる。（図 1、2）目の前で起こっている事態に対し、的確な判断ができずに手をこまねいている様子や、授業進行の段取りが上手くできておらずに、その場で先生役同士の学生が相談を始めてしまう様子、利用する用具の準備や片付けに必要以上に時間がかかっている様子等が映像からも確認できた。ほかの学生の緊張感もここで切れてしまう。教員と学生の授業運営の差が如実に現れていると云えよう。

3. 総括

3.1 課題と展望

異常行動の発生の多少が、クラス全体の雰囲気あるいは授業そのものの運営に大きく影響していることが確認できた。同時に、その発生源はかなり限定的な個人あるいは数人のグループに過ぎないことも確認できた。FD の見地からも、このような遅刻を含む少数者の異常行動の発生を防ぐ工夫が課題であることは間違いない。

また、学生による授業運営力の実践的な育成（周到な準備、効果的な授業運営、臨機応変な対応、連携など）のためには、あえて時間の浪費を自覚・認識させるような授業方法も検討されても良いのではないかと思えた。

ビデオ分析に使ったソフトでは映像をインスタンスごとにまとめて再生することや、個々のインスタンスのクリップに動線やターゲットをペンツールで描き込むことができる。これらを受講生に示し、改善すべきポイントの指摘も可能である。教員の指導方法についても同じことが云える。今後はその効果をこのソフトを使い検証してみたい。

参考文献

(1) 吉井利眞：“FD 研究「ビデオ分析ソフトを利用した授業時の学生の行動分析」”，秋草学園短期大学紀要，28 号，(2011).

© 2012 CIEC

ICT を活用した科学映像の教材への適用

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，科学映像，映像教材

1. 概要

近年の ICT の進歩により，数年前と比べて画質の高い映像の撮影と配信が安価に実現できるようになった．また，機材が小型になり，操作が容易になったことにより，様々なフィールドでの撮影や，高速度や微速度での撮影が簡単におこなえるようになった．

一方で，子どもたちの自然体験の機会は減り続けている．小学校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，地球の自転や公転，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る．

そこで，自然現象への関心を持たせ，自然科学を理解する機会を与えることを目指し，安価な機材で様々なフィールドにおいて撮影した映像を教材化し，配信をする試みをしている．本発表では，南太平洋航海，皆既日食と金環日食，西表島のマングローブと珊瑚礁の撮影と配信の事例を報告する．

2. 南太平洋航海

地球を実感できる映像教材の素材として，北半球と南半球での太陽の運行を記録するため，全天カメラを開発し，本学所有の海洋調査研修船に設置して，北半球から赤道を越え南半球に至る航海中の全天映像を記録した．

全天映像を記録するための航海には，本学の海外研修航海を利用した．海外研修航海は，大学が所有する海洋調査研修船「望星丸」（遠洋/国際航海旅客船，国際総トン数2174 トン）で諸外国を訪問する本学独自の教育プログラムである．参加学生が，国際交流や外洋航海，船上生活を通じて，異文化理解や環境保護，協調性の大切さなどを実践的に学ぶことを目的としている．1968 年の第 1 回以降，1996 年の世界一周研修航海（第 28 回）を含め，ハワイやオーストラリア，上海，南太平洋の島々などの 68 か所に帰港し，現地の大学や公的機関などとも交流を重ねている．

全天映像を記録した海外研修航海は，2008 年に実施された第39回と，2009年に実施された第40回である．第 39 回海外研修航海は，赤道を越えて南太平洋の島々を巡るもので，マジュロ（マーシャル諸島共和国），フナフティ（ツバル国），ポートビラ（バヌアツ共和国），ヌメア（フランス領 ニューカレドニア），ポンペイ（ミクロネシア連邦）に寄港し，44 日間の行程だった．また，第 40 回海外研修航海は，ポンペイ，フナフティ，ポートビラ，ヌメア，コスラエ（ミクロネシア連邦）に寄港する 43 日間の行程だった．

使用した全天カメラは，市販の 360 度カメラに防水と塩害対策のためのハウジングを組み合わせて製作した．360 度カメラは監視カメラやビデオ会議の用途を想定されているもので，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．ただし，屋外使用に際しては防水等の処理が必要であり，さらに外洋を航海する船舶での長期間の使用のため塩害対策も施した．

また，カメラに付属するソフトウェアには動画や静止画の撮影と記録の機能は実装されていたが，インターバル撮影の機能は実装されていなかった．動画での記録では記録容量が膨大となり現実的ではないため，カメラ制御のソフトウェアに，静止画を一定間隔で撮影するインターバル撮影機能を追加した．

カメラの制御と映像の記録にはノート PC を使用した．船舶の動揺や振動に対する耐障害性を考慮し，機械部品の少ない SSD 搭載モデルを選択した．カメラと PC の接続には，カメラの設置位置から PC までの距離が 10m 程度あるため，LAN ケーブルを利用する USB エクステンダーを使用した．カメラへの給電にも USB を利用することから，安定的に運用できることを考慮し，バスパワーではなく船内から電源を供給できるタイプを使用した．

全天映像は，全航海期間にわたり 5 分間隔のインターバル撮影で記録した．一部，PC の不具合などのために記録できなかった時間もあるものの，北半球と南半球での太陽の運行のちがいや，気候帯による雲のでき方のちがいなどを説明するための映像素材を記録することができた．

3. 皆既日食と金環日食

本学では，2009 年 7 月 22 日の皆既日食を「望星丸」

© 2012 CIEC

を使用して洋上から観測し，通信衛星のプロードバンド回線を利用して船上からの皆既日食映像と船上で観測する学生や生徒の様子の中継をするプロジェクトを実施した. 本プロジェクトでは, 全国の各キャンパス, 付属高校と中等部，付属幼稚園などの地上観測拠点をインターネットで結び，同時観測プロジェクトも同時に展開した.「望星丸」を含む各拠点からの映像を学内のスタジオに集約し，インターネット番組として，全国のキャンパスや付属校などに配信した（同じ映像がYahoo! にも送られ，一般向けに配信された）.

「望星丸」からの送出した映像は，太陽，水平線，デッキで観測している学生や生徒の様子を, 3 台のカメラで撮影した．これらの他に，中継には用いなかったが，シャドウバンド，全天映像，太陽のインターバル撮影を記録した.

動揺する船上から安定した太陽の映像を撮影するため, ヘリコプターからの TV 中継などで利用されているスタビライザー付きのカメラを使用した．スタビライザーを使用することで船体の動揺による画面の動揺は低減できるが，スタビライザーは太陽を追尾する機能は持っていない．通常，地上での太陽撮影には赤道儀を使用して太陽を追尾するが，スタビライザーに赤道儀を載せることはできない．そこで，カメラスタビライザーのドリフト量調整機能を積極的に利用することで，手動で太陽の追尾を行った．さらに，カメラスタビライザーで機械的に安定化させた映像をビデオスタビライザーに入力して電子的にも安定化させることで, 動揺のない太陽の映像を撮影した.

撮影した映像は，ビデオ IP 伝送装置に入力し，インマルサットの FBB 回線を介して地上に送り届け，インターネット番組の素材として利用された.

また，2012 年 5 月 21 日の金環日食では，本学清水キャンパス，湘南キャンパス，高輪キャンパス，札幌キャンパスと，和歌山大学，志學館中高等部・志學館大学からそれぞれ撮影した太陽の映像を，インターネット番組として USTREAM で配信した．とくに，本学清水キャンパス，湘南キャンパス，高輪キャンパスは金環日食の中心線上に位置していたため，西からしだいに完全にリングになる様子をリアルタイムに配信する予定だった．残念ながら当日の天候が優れず，湘南キャンパスでは太陽をほとんど見ることができなかったが，西から月が太陽を隠していく様子は配信することができ, USTREAM での延べ視聴者数は 44 万を超えた.

4. 西表島のマングローブと珊瑚礁

西表島にある本学の沖縄地域研究センターは，マングローブや珊瑚礁などのフィールドに隣接している．マングローブや珊瑚礁には群れを形成する生物が多く生息するが，群れを形成する生物の生態観察では観察者が生物の行動や生態に様々な影響を与えるため，その生物本来の姿を記録することが難しいことがある．そのため，定点カメラによる自動撮影が有効といわれている．さらに，このような研究目的で撮影された映像を映像教材の素材として利用することも可能である．そこで，防水の広視野角カメラを使用して，マングローブと珊瑚礁に生息する生物の生態記録をおこなった.

本研究で生物の自動撮影では，航海中の全天映像を記録したカメラと同等の視野角180°の360度カメラと，さらに小型の視野角120°の防水HDカメラを使用した.

視野角 180°の 360 度カメラには, 視野の全周にわたって死角がなく，被写界深度に制限がないという利点がある．動画撮影や撮影間隔の短いインターバル撮影をすることで，対象生物の生態や行動の時間的な変化をもれなく記録することができ，さらにその場の気象や環境の変化まで同じフレームに写し込むことが可能となる．また，魚眼レンズを装着した一眼レフカメラに較べてコンパクトであり，設置場所の制限や対象生物に与える影響が少ないことが期待される．さらに，露出の自動調整機能により日出前や日没後といった薄明かりの状況でも比較的明るい画像を得ることができるため，薄明薄暮性生物の行動の記録への利用が期待される.

視野角 120°の防水 HD カメラには，360 度カメラよりもさらに小型であり，映像を本体に内蔵する SDHC メモリーカードに記録するため PC を必要としないため，より設置場所の制限や対象生物に与える影響が少ないことが期待される.

実際に沖縄地域研究センター浦内施設前の干潟でカメラを水平に向けて撮影したところ，潮汐により刻々と変化する環境にそれぞれ適応した多様な生物が複雑な生態系を成す干潟の様子の一端を記録することができた．また，沖縄地域研究センター網取施設前の珊瑚礁でカメラを水中に浸けて撮影したところ，様々な魚種を撮影することができた.

5. 今後の展望

様々なフィールドにおいて撮影した映像素材が蓄積されてきたので，今後はこれらの素材を基に教材化し，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.

また，広視野角カメラで撮影された映像は，生物学的な記録として有効であるに留まらず，生物の生息環境保全を目的とした一般向けの教材のほか，様々な分野における映像教材やアウトリーチ活動における映像資料として有効に活用できるものと期待される．今後さらにカメラシステムの改良を行うとともに，集団繁殖する海鳥類を対象とした撮影も計画している.

本研究は JSPS 科研費 22500939 の助成を受けたものです.

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).

© 2012 CIEC

コンピュータ画像処理を用いた色彩デザインの学習方式

鎌田 洋*
Email: kamada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

*：金沢工業大学情報フロンティア学部

◎Key Words 色彩デザイン，Web デザイン，画像処理

1. はじめに

色彩デザイン(1)に関する学習は，色見本と測色機を用いてきたが，学習対象と学習環境が限られてきた。本発表では，コンピュータ画像処理(2)を用いることにより，一般の対象と環境で適用できる色彩デザインの学習方式を提案する。まず，情報システムで重要な Web の色彩デザインについて，RGB 形式で指定された色を人間になじみの深い HSV 形式に変換した後，色彩デザインの知識に結び付けることにより色彩学習を行う方式について述べる。さらに，刻々と変化する照明環境においても，Web カメラからの入力画像における色を同定する方式を述べ，この方式を用いた色抽出による色学習方式について述べる。コンピュータ画像処理による色同定結果を知れば，人間が目と脳で意識せずに行っている様々な処理も客観的に明らかになり，色彩心理や色生成について体得的に学習することができる。最後に Web の色彩デザインに関する大学授業の内容について紹介する。

2. 従来の色彩評価方法

物体の色彩評価には，色見本と測色機が用いられてきた。物の色の見え方は，照明により大きく変わるため，両者ともに予め定められた標準的な照明のもとで用いることが必要である。色見本は調査試料と標準光のもとで人間が色比較して色を同定する。測色機は調査試料に密着させて外光が入射しない状況で，測色機内部で発生させた標準光を調査試料に照射して反射光を測定することにより，調査資料の色を測定する。これらの方法は建材，内装材料，衣料などの色の評価に実際に用いられてきた。建築や衣服の作成に上記の色評価作業が組み込まれている。また，この作業を通じて色彩について体得的に学んできた。

3. 従来方式の問題点

しかし，上記 2 節の方法では，測定対象と測定環境が限られる。色見本による方法では対象試料を評価ブース内の測定位置に配置できることが必要である。ブースに持ち込むことができない大きさで切り取ることが困難な対象物は色の評価が困難である。測色機による方法では対象物に測色機を密着できることが必要である。対岸の岩など物理的に接近できない対象物は測色が困難である。このように，色見本や測色機による測定条件を満たすことが困難な場合が多くある。

また，人が見ているのは，物体の物理色ではなく，その環境で観測される物体の反射光である。物体の反射光と周囲の環境光の色から，物体の物理色を推定している。絵画やグラフィックの制作の際に用いる色は反射光の色であり物体色ではない。この観点では，観測情報である反射光の色が基本的で重要であるが，色見本や測色機による測定では対象にしていない。

さらに，色彩を適用する対象が建材，内装材料，衣料に限定された時代から，コンピュータでの表示コンテンツを含むように拡がった。建造物の色彩もコンピュータでシミュレーションして景観の調和を確認するようになった。コンピュータで作成した色彩も，色見本と測色機による測定では対象にしていない。

4. コンピュータの色彩処理

コンピュータでは，マルチメディアの代表的な媒体としてカラー画像を入力して処理して出力する。色彩の表現方式は，コンピュータでのカラー画像の表示方法により R(赤)，G(緑)，B(青)の 3 原色を用いている。カラー画像の入力では，3 原色の光強度を画素ごとに測定して値を入力する。カラー画像のディスプレイ出力は，併置加法混色に依っている。外界の色とコンピュータディスプレイの表示色を一致させるためにカラーマッチング処理技術がある。しかし，画像の入力機器，出力機器には精度の限界があり，入力機器と出力機器の組み合わせは膨大であり，外界の色とコンピュータの出力色の厳密な一致は困難である。

5. コンピュータを用いた色彩学習の提案

本稿では，色彩の評価と学習にコンピュータを用いることを提案する。コンピュータによる厳密な色再現は困難であるが，下記 1)-4)の理由に依る。

1)コンピュータによるカラー表示は日常生活の一部になり違和感が無くなったため，厳密な色表示の一次近似として色彩学習に用いることが可能である。

2)日常生活の一部になったコンピュータ表示の色彩評価やコンピュータを用いたコンテンツ作成のための色彩学習が必要である。

3)コンピュータが様々な仕事や作業に用いられており，色彩の評価にも利用することが作業の流れを統合して仕事を効率化するために良い。

4)コンピュータに入力した色が同一ならば出力される色は厳密に一致する，また，入力色が連続的に変化するならば出力色も連続的に変化することは，色彩学習に有用である。

© 2012 CIEC

コンピュータでは色彩表現にRGB値を用いるが，単純な場合を除きRGB値では人は色彩を想定できず指定できない。このため，コンピュータのRGB値を変換して得られる人の感覚にあったHSV（色相，彩度，明度）値を色彩値の提示と人の色彩値の入力に用いるのが適切である。

6. コンピュータ画像処理を用いた色彩学習

色彩学習にコンピュータの画像処理を用いると学習の正確化や迅速化に利点がある。

第1の利点は，色彩を定量的かつ迅速に扱えることである。様々な色彩を必要に応じて提示できるうえに，外部から入力された色彩の値を再現可能な処理で求められる。複数の色の比較も定量的に行える。人が目で見て判断するよりも再現性の点で正確である。

第2の利点は，複数の色からなる幾何的パターンの生成が短時間で可能なので，色彩心理や色彩調和などの色彩学習を加速できることである。人の視覚では，単色でも大きさにより色彩の印象が異なる。隣接する複数色の間には，対比（明度対比，色相対比，彩度対比，補色対比，縁辺対比）や同化（明度，色相，彩度）により色彩が元の色とは異なった印象を持つことがある。また，ベンハムこまのように動きにより新たな色彩の知覚を生ずることがある。従来は色彩カードを切り貼りしたり物理的に動かすことで確認していた色彩の心理現象をコンピュータで迅速に再現できる。

第3の利点は，対象物の画像をコンピュータに入力することにより，対象物の色彩を分析することが可能になることである。物理的な色彩値を客観的に知ることにより，心理的な色彩知覚に至る心理効果を分けて認識できる。自然風景，建造物，絵画，Webデザインなど様々な対象の物理色と色彩心理効果を分けて認識することにより，コンテンツを作成するうえでの色彩の選び方を学習できる。

第4の利点は，外界の色変化と人の視覚の恒常性について実験的に学習できることである。Webカメラを用いてコンピュータに入力した外界の画像の特定部分の画素値の経時変化を測定することにより，人が目で見て感じるよりも変化していることが分かり，視覚の恒常性の存在を学ぶことができる。対象物が動く場合も，画像上での色分布の近さによる尺度により，対象物の追跡を行うことができ，追跡領域の色分布を表示することにより，対象物の色変化と視覚の恒常性を知ることができる。

筆者らはWebデザインの学習を目的にして，既存のWebサイトを画像にした後，RGB値からHSV値に変換して，さらに人の感覚に近いPCCS表色系に変換した後，指定部分の色の意味と一般的な使い方を検索して呈示するシステムを試作した[3]。

7. Webサイトの色彩デザイン授業の例

Webサイトは最も多くの人が作成するメディアコンテンツであり，Webサイトのデザインは利用者数に大きな影響を及ぼす要素である。しかしながら，大学の授業や大部分の書籍では，HTMLやCSSなどの記述言語やWebサーバへのアップロード方法からなるWebサイトの作成方法の学習のみを対象にしている。一方で，色彩デザインの分野では，Webデザインを1つの応用分野として紹介するに留まっている。どちらでもコンピュータをWebサイトの色彩学習や色彩デザインに積極的に活用していない。

筆者は，Webデザインを対象とした大学での授業の学習項目を下記のように設計して実施している。

1)Webサイトの設計・制作（大学1年前期15週）
- 1.1)Webサイトの情報設計；要件定義，システム設計
- 1.2)Webサイトの作成方法；HTML,CSS,アップロード
- 1.3)Webサイトの制作；個人およびチーム制作

2)色彩デザインとWebデザイン（大学院1年前期7週）
- 2.1)色彩デザインの基礎知識；色彩心理，色彩調和
- 2.2)Webサイトの色彩デザイン；色彩構成（メインカラー，アソートカラー，アクセントカラー）等[4]
- 2.3) 既存のWebサイトのデザイン分析（演習）
- 2.4)コンピュータ画像処理を用いた色彩学習；6節で説明した内容

8. 考察

色彩デザインとコンピュータ画像処理は，対象がカラー画像であるという共通点があるにも拘らず，連携が無かった。心理と工学という分野の違いがあること，色検出精度が前者で求める水準に後者が至っていないこと，前者は環境光で不変な物体色を対象とするのに対して後者は環境光に依存する反射光の色を対象とすることが原因であった。本稿は人間が直接見ているのは反射光であることに着眼して，対象を反射光に共通化したうえで，後者の精度の範囲で前者での利用を提案した。

商品において必要機能が満たされて色彩デザインの価値の割合が高まっている。一方でコンピュータが普及してWebサイトをはじめとして様々なメディアコンテンツを多くの人が作成するようになった。色彩デザインの学習の需要は高まっており，様々な対象に適用できるコンピュータ画像処理による色彩学習の需要は高いと考える。

9. おわりに

コンピュータ画像処理を用いた色彩デザインの評価と学習を提案した。今後の課題は，さらなる実践と評価結果をもとにした改善，および画像処理技術のさらなる活用である。

参考文献

(1) 全国服飾教育者連合会：“色彩検定公式テキスト3級編”，AFT企画 (2008).

(2) 奈良先端科学技術大学院大学OpenCVプログラミングブック制作チーム：“OpenCVプログラミングブック第2版”，毎日コミュニケーションズ (2009).

(3) 野村康一郎，佐藤宏一，鎌田洋：“Webの色彩デザイン分析システム”，電気学会平成22年度北陸地区学生による研究発表会講演論文集，pp.102（2011）.

(4) 坂本邦夫：“Web配色デザインのセオリー”，毎日コミュニケーションズ (2007).

© 2012 CIEC

名古屋大学における新入生向けパソコン講習会実施報告

堀江悟[*1]・大津瞳[*1]・戸塚健太[*1]・平野春香[*1]・高橋克典[*1]・宮路仁崇[*1]・谷本茂人[*1]
桑島侑也[*1]・藤瀬早紀[*1]・内和泉[*1]・櫻庭優[*1]・小野聡大[*1]・笠松真子[*1]
Email: renustaff.2013@gmail.com

*1：名古屋大学消費生活協同組合 ReNU

◎Key Words パソコン講習会

1. はじめに

私達は、名古屋大学新入生サポートセンターReNU という生協団体に所属している。（以下、「名古屋大学新入生サポートセンターReNU」のことは「ReNU」と称する。また、ReNU についての説明は 2 で触れる。）
ReNU の活動において、毎年 3～4 月に生協 PC を購入した新入生を対象に PC 講座を開講している。この活動内容について報告する。

2. 名古屋大学新入生サポートセンターReNU について

活動内容はアドバイザーとして新入生の入学準備のサポートである。具体的には生協加入の手続きや教科書購入の方法についての説明、一人暮らしを始める新入生に対する住まいの斡旋等を行なっている。また 1 でも述べたように、PC 講座の運営も行なっている。現役の名古屋大学生から構成されており、学生からの視点で実生活に即したアドバイス・サポートを実践している。

3. PC 講座の概要

3.1 PC 講座の趣旨

PC 講座は ReNU の学生アドバイザーが講座作成し、講師を担当する。現役名古屋大学生が PC 講座の作成や講師を行う理由は大きく 2 つある。1 つ目は、業者に外注した場合、大学生協のパソコンの特徴や大学で利用するメールソフトなどの大学生活に関する知識を伝えることができないからである。2 つ目は、現役名古屋大学生が PC 講座の作成や講師を行うことで、実際の体験から大学で本当に必要なことを漏れなく伝えることができるからである。

講座の大きな目的は、大学生活で困らないためのパソコンの知識を身につけてもらうことである。また、生協 PC を講座内でセットアップし、受講生が PC の操作方法を学びながら発表やレポートを作成するための基礎知識を付け、この中でパソコンのスキルを向上させていくことも目標にあげている。

これらのことが大学で PC を使用する上での不安を解消すると考え、「新入生がいいスタートを切れる講座」をコンセプトに講座の運営を行なっている。

3.2 PC 講座の構成、開講頻度

パソコン講座は大きく 2 つに分かれている。セットアップ講座と活用講座がセットとなっている基礎講座とアドバンス講座である。アドバンス講座は活用講座よりも発展的内容を希望する受講生が追加で受講する。これらの講座の流れを図示したのが、図 1 である。

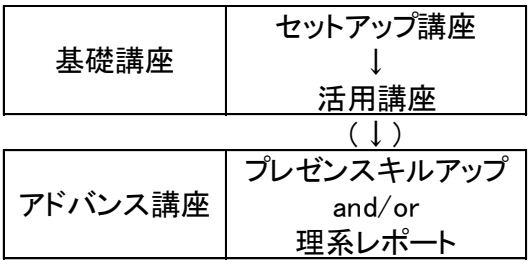


図 1 PC 講座受講の流れ

各講座の日程は自宅から通う学生や一人暮らしの学生の両方が受けやすいように多くの日程を用意し、新入生の予定に合わせて選べるようにしている。

続いて、各講座の概要を述べる。

- セットアップ講座
  - ・講座時間 2 時間
  - ・18 日程から 1 日程選択
  - ・PC の初期設定を行い、設定後、Windows7 の機能紹介をする。
  - ・大学内で使うメールソフトやワイヤレスネットの説明をする。
  - ・大学生がよく使う SNS として Skype を紹介する。

- 活用講座
  - ・PPT、Excel、Word の各アプリケーション 2 時間を同日に行う
  - ・6 日程から 1 日程選択
  - ・PPT 講座では講師の操作説明の下、受講生に自己紹介スライドを作ってもらう。作成後、受講生同士で作成スライドを使った自己紹介をしてもらいプレゼンテーションについてのノウハウを知ってもらう。

© 2012 CIEC

・Excel 講座では講師の操作画面と説明スライドを参考にアンケート集計や家計簿のデータ処理などを行なってもらう。また Excel の操作に慣れてもらうと同時に、Excel の機能や活用方法を紹介する。
・Word 講座では、未完成のレポート課題を完成させるという設定で、文字だけが打たれた Word データに見出しやヘッダー・フッター等を付けて形式を整えてもらう。Word の機能を紹介すると同時にレポートのノウハウを身につけてもらう。

● アドバンス講座
・各講座 3 時間
・4 日程からそれぞれ 1 日程選択
・2 種類の講座を希望を基に選択
（以下、各講座説明）

■プレゼンスキルアップ（全学部対象）
・プレゼンをするコツなど、発表するにあたって必要なことを学ぶ。
・配布資料からスライドを作ることで PPT のスライド作りに関する知識を深める。
・3、4 人のグループに 1 人 TA がつく。作成スライドをグループ内で受講生 1 人 1 人に発表してもらい、TA と一緒にグループ内でフィードバックを行う。

■理系レポート（理系学部対象）
・実験レポートでよく使う Excel の関数を紹介し、計算を行なってもらう。
・実際に配布データ中の実験データを処理することで、実験データの処理や近似曲線の挿入方法について身につけてもらう。
・講座内で処理した実験データを基に Word で実験レポートを作成してもらう中で、実験レポートの作成方法を紹介する。

4. PC 講座の組立

4.1 セットアップ講座

生協 PC をセットアップするのに必要な時間を事前に測る。測定時間を基に受講生の入力時間を考慮して、タイムテーブルを作成する。また、前年の講座内使用スライドの PC の写真の差し替えや内容修正を行う。修正においては、セットアップ内容に関する点だけでなく、新入生の意見や昨年の受講生に対して行なったアンケートを基に講座内容そのものについても改善を図る。

4.2 活用講座・アドバンス講座

各アプリケーションにリーダーを設置し、ReNU メンバーをアプリケーショングループに振り分ける。

2 月に、前年の講座内容を元に、グループ内で、実際に講師をして感じた反省や改めて大学生活で自分たちが必要だと感じた内容を出し合い、新入生の意見や昨年の受講生に対して行なったアンケート内容を踏まえて修正や資料作成を行う。

プレゼンスキルアップ講座は活用講座における PPT グループが、理系レポート講座は Excel グループが活用講座の作成と並行して 2～3 月に作成し、講座リハーサルを行うことで講師の指導スキルを高める。

5. 講座における工夫

5.1 内容における工夫

工夫している内容として、主に以下を挙げる。

● 大学でよく使う機能を覚えてもらえるように、学生目線の講座を作る。

● 1 教室につき講師 1 人（活用講座では 3 人）と TA(Teaching Assistant)を 4、5 人付ける。TA は困っている受講生の対応を行い、受講生が講座進行に取り残されないようにする。

● 息抜きに大学の話をすることで、大学生活に対する不安を解消し大学生活のイメージを掴んでもらう。具体的には、以下のことを実践している。

・セットアップ講座の入力時間や少し待機時間が長引いてしまった時に、入学前後に新入生に向けて行われる行事などについて体験談などをまじえながら話す。
・活用講座の Excel 講座において、受講生全体の操作時間を合わせるために操作が終わった受講生に向けて履修や大学生活での体験談を話す。
・活用講座の Word 講座において、講座内で受講生が操作する Word データの内容を名古屋大学についてのレポート課題という設定にし、操作の合間に大学について知れるようにする。

5.2 講師や進行における工夫

● 9 月開催の PC 講座夏研修（東海事業連合主催）において他大学の生徒などの前で講座を行うことで、講座を別の角度から見た上での改善点を指摘してもらい講座内容や講師スキルの改善を図る。
また、8 月に行われる新人研修を兼ねた PC 講座夏研修では、新人に講師体験をさせることで講師としての心構えなどを身につけてもらう。

● 講師の間違いを指摘したり、時間管理をしたりできるよう、受講生の後ろの方から TA が指示を出す。方法としては、スケッチブックにマジックペンで伝えたいことを書く。また、よく出す指示に関してはあらかじめ書いてあるページを使う。

● セットアップ講座においては、前に 2 つのスライドを並べてセットアップの手順を説明する。1 つは講師が実際に受講生と同じタイミングで PC をセットアップしている画面を写すために用いる。もう 1 つのスライドは、PC の機能説明や操作上の注意などを写すためにセットアップ中の画面を写すスライドの隣に設ける。

© 2012 CIEC

- 活用講座の PPT 講座において 1 日の講座をリラックスして受けてもらうための出だしとして、講座開始直後にアイスブレイクという項目を設ける。ここでは、座席が近い新入生同士でゲームをしながら自己紹介をしてもらい、新入生の間での交流を深めてもらう。また、講座内で各受講生が作成したスライドの発表をスムーズに行うという目的もある。

- 受講生間の交流を考慮した座席の配置を行う。具体的には、同じ学部・学科を固めることで学部・学科の知り合いを作りやすい環境にし、入学前の不安の 1 つである孤独感の緩和を心がける。

5.3 講座後につなげるための工夫

- 大学が始まり講座から日が経って教えた内容を忘れた場合などでも講座内容を実践してもらえるよう、講座内で参考にするテキストを作成し受講生に配布する。また、テキスト内容も PC の操作画面をカラーで図示するなど分かりやすさを心がけている。

- 毎回の講座において、講座を行う部屋には必ず講師と TA 用の反省用紙を置き、講座中における反省点をメモする。講座後はその用紙を基に講師と TA が講座全体の反省を行う。この時、講座終了後に受講生に書いてもらったアンケートに目を通し、受講生が講座中に感じたことを把握する。また、同じ日に複数の教室で講座が合った場合は、各教室の反省後、別の教室の反省を共有する時間を設け次の講座に生かせるようにする。

6. 成果

6.1 数値で見た PC 講座の需要

新入生における入学前の PC 講座への需要がどの程度であるかを、講座申込者数から見た。

生協 PC 購入者数 1104 名に対し、セットアップ・活用講座の申込者数は 831 名であり、新入生全体（2247 名）の 1/3 以上の方に申込いただいた。また、アドバンス講座申込者数は、プレゼンスキルアップ講座が 126 名、理系 Excel 講座が 212 名であった。プレゼンスキルアップ講座・理系 Excel ともに定員数を超える人気で希望者に対して制限を設けたため、次回は定員枠を広げることを視野に入れている。

この数値から、多くの新入生が入学前に PC 講座を希望していることが分かる。

6.2 講座内容に対する受講生の評価

講座内容に対し受講生がどのような評価をしているかを講座終了後に受講生に対して行なったアンケートの内容を基に評価したい。また、今回の集計結果が各講座において似通った結果となったため、私たちの講座の構成において主となる活用講座の集計結果のみを掲載し、セットアップ講座とアドバンス講座の集計結果は割愛した。

- 活用講座に関して

講座終了後に各アプリケーション講座における難易度、スピード、総合評価を 5 段階で評価してもらい、講座内容に対する評価を得た。全日程の平均をグラフ化したのが図 2 である。

具体的意見としては、「パソコンには詳しくないが、説明が丁寧でわかりやすかった。」、「Word や PowerPoint は今までも使っていたけれど、知らなかったような機能が知れたことがよかったです」などの前向きな意見が多かった。一方で、「最初は高校でやったから意味ないと思ったけど、まあまあ良かった。」という物足りなさを感じる受講生の意見も見られた。

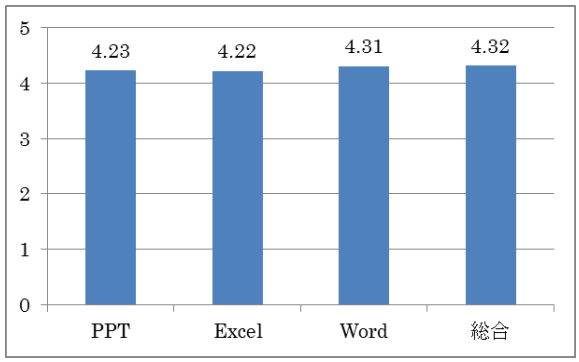


図 2 活用講座における全受講生の総合評価

- セットアップ講座に関して

セットアップ講座に関しては受講生からの意見として、「友達は自分でセットアップして時間がかかっていたので、講座内で無駄なくセットアップ出来たのでよかった」などの意見があった。

- アドバンス講座に関して

アドバンス講座に関しては、「今日の内容はほとんど知らないことばかりだったので、教えてもらえてよかったです。」、「活用講座の復習にもなってすごくよかったです。」などがあり、活用講座の内容を基礎に発展したスキルを教えるという趣旨に見合った意見が多く見られた。

© 2012 CIEC

7. 今後の課題

今後の課題として、大きく 2 点が挙げられる。

1 つ目は、高校における情報の授業内容と重なる点が多いため、PC が使える人と使えない人のどちらにも満足していただく内容を作成していくことが挙げられる。この点に関しては、新たに新入生サポートセンターに加わった新入生を中心に講座内容の改善を図っていくことで解決したい。改善を進める上で、PC をあまり使ったことのない人がこれからの大学生活で PC を活用していこうと思える足がかりとなることを重点に置き、PC を使い慣れている人に標準を合わせないことに注意していきたい。

2 つ目は、実際の大学生活の中で何がどのように生かされたのかについて、ほとんどの受講生から意見を回収出来ていないという課題が残されている。これまで講座に関する反省で用いてきた受講生アンケートは講座終了時に取ったものであるため、大学生活を始めていない受講生の意見がほとんどである。これでは講座内容が受講生にとって本当に大学生活で役に立ったのかが明確にならず、講座内容を改善していくには不十分である。現状として、講座内容が実際の大学生活でどの程度生かされたのかについては ReNU に入った新入生や構成員の知人の中で PC 講座を受けた者の意見のみを反映しているが、数や意見の幅に限界があり受講生全体からアンケートを取ることが望ましい。ここでは、新入生サポートセンターを利用する機会の少ない大学生活開始後において、どのタイミングでどのようにアンケートを取るかが具体的な課題となっている。

今年は 6 月に PC 購入者へダイレクトメールを送る際に、アンケート用紙を同封することで改善を試みている。うまく集計が取れれば、集計結果の反映に全力を尽くすつもりだ。もしうまく集計が取れなければ郵送時期や集計方法などを改善していきたい。

8. おわりに

PC 講座の内容に関する新入生の評価は高評価が多いというデータが得られたが、まだ改善すべき課題は残されているため、評価に甘んじず今後もよりよい講座運営を進めていきたい。

この論文作成を通して、理解したつもりでいたり当然のように受け止めていたりしていた曖昧な部分をより明確に認識できたと感じる。この明確になった部分を ReNU 内で共有し講座作成の指針としたい。

また、この指針を基にアンケートや ReNU の新入生から得られた意見を積極的に取り入れて行こうと思う。PC を使う機会がなかった人や PC に苦手意識を感じている人が大学で積極的に PC を使おうと思うきっかけとなるような講座を作るつもりだ。

© 2012 CIEC

京都大学生協 PC 活用講座における学生意識に即した講座づくり

本池 雅貴[*1]・左良 有佑[*2]・中野 峻太郎[*3]・中野 龍二[*4]・橋本 智行[*5]・芳賀 祐馬[*6]
岩岡 創[*7]・若松 広之[*7]
Email: pc-kouza@s-coop.net

*1：京都大学農学部，*2：京都大学文学部，*3：京都大学経済学部，*4：京都大学理学部，
*5：京都大学工学部，*6：京都大学大学院農学研究科，*7：京都大学生活協同組合

◎Key Words パソコン講座，生協活動報告

1. はじめに

京都大学生協 PC 活用講座は,「受講生が PC を用いて自らの意見をレポートやプレゼンテーションという形で的確に表現し，相手に正しく伝えることができるようになること」を目的とし，新入生を対象に開講している。講座の運営は京都大学の学生スタッフが中心であり，講義内容の決定も学生スタッフで行われる。扱う内容はソフトウェアの操作のみにとどまらず，レポート作成法やプレゼンテーションのノウハウまでと多岐に渡る。

これらの内容を扱う理由としては，本講座の学生スタッフが，高校の授業及び大学の講義では大学生の実情にあった PC の活用法を十全には扱いきれていないのでは，との問題意識を抱いたことにある。

本論文では，講義で扱う内容について述べつつ，学生スタッフの抱く問題意識に即してどのように講義内容の決定がなされているかを詳しく紹介する。その上で，受講生の作成物や講座修了後アンケートをもとに現時点での講座の成果を報告する。

2. 講座の概要

2.1 講座の形式

本講座は，大学の前期授業期間である 4 月上旬から 7 月上旬にかけて行われ，受講生は全 6 回・各回 90 分の講座を隔週で受講する。

講義とグループワークの 2 つの形式を場面ごとに使い分けている。グループワークでは，スタッフ 1 人が固定のアドバイザとして，1 班 6 人を基本とした受講生を指導している。講義を行う講師も含めて，講座を運営しているスタッフは，皆京都大学の学部生もしくは大学院生である。

2.2 講座の準備状況

本講座では，30 人程度の学生スタッフが，10 月から 3 月にかけて扱う内容ごとにチームに分かれ，講座で使用するスライドや演習課題，配付資料，さらにはテキストを作成している。

そして，3 月には本番前の確認として模擬講義を月初めと月末にそれぞれ行う。

また，これ以外にも，新規スタッフ募集説明会やスタッフ研修もスタッフ内で行っている。

3. 2011 年度講座の内容

講義内容は，レポート・プレゼンテーション作成のための基本概念及び必要とされる PC 活用スキルを中心としながら，メールマナーなどの情報倫理も幅広く扱う内容となっており，近年は Skype や動画編集などの発展的な内容も盛り込まれている。2011 年度は，次の表 1 にあるカリキュラムで全 6 回の講座を開講した。

表 1 2011 年度のカリキュラム

回	内容
第 1 回	考え方入門 情報検索 セキュリティ・メールマナー
第 2 回	レポートの構成 Word
第 3 回	データの活用 Excel
第 4 回	レポート相互評価 プレゼンテーション準備
第 5 回	PowerPoint プレゼンテーション発表のスキル
第 6 回	プレゼンテーション発表 Skype

表 1 のカリキュラムにおいて，特にレポート・プレゼンテーションに関わる内容で学生の問題意識を反映し取り入れられたものが多い。

レポートに関しては，第 1 回の考え方入門で，論理的に考える力を身に付けることを目的に，前提から結論に至る論理展開の真偽を議論するグループワークを行った。第 2 回のレポート構成では,「序論-本論-結論」というレポートの基本構成の一例を示し，第 1 回の考え方入門と組み合わせ，論理的なレポートの書き方の習得を目指した。

プレゼンテーションに関しては，第 4 回のプレゼンテーション準備で，実際にスライドを作り始める前段階として，プレゼンテーションの構成やわかりやすいスライド作成のノウハウを扱った。また，スライドの下書きを手書きで作成することにより，PC スキルに制限されないスライド作成準備を行った。

© 2012 CIEC

4. 問題意識に即したコンテンツ作り

4.1 レポート・プレゼンテーションの重要性

本章では，ここまで述べてきた本講座の概要及び2011年度の取り組みの内容を踏まえ，学生の問題意識に即して講義内容がどのように変化してきたかを述べる。

まず“PC”活用講座であるにもかかわらず，レポート・プレゼンテーションが講義内容の柱として位置づけられていることが，学生の問題意識に即した講座づくりの結果の1つであると言える。

大学生活において，各種講義の課題としてレポートを作成することは避けて通れない。だが，実際の大学講義においては，レポート・プレゼンテーションの作成手法について講義がなされることは稀であり，学生は自ら積極的に学ばない限り，レポート・プレゼンテーション作成に関して知見を得る機会がないのが実情である。

レポート・プレゼンテーション作成を取り巻くこのような状況は，本講座の黎明期から，学生スタッフの間で課題として認識・共有されていた。そのことも相まって，新入生の大学生活が多種多様な中で，新入生が購入したPC を実際の大学生活において確実に活かせる状況を考えた際に，レポート・プレゼンテーション作成に関わる内容が講義内容に採用された。これらの内容は受講生からも評価されており(1) (2)，レポート・プレゼンテーション作成は講義内容の柱として扱われ続けている。

レポート・プレゼンテーション作成に関する講義内容は，初年度から現在の形をとっていたわけでは決してなく，学生スタッフがその年に抱いた問題意識に沿って，徐々に改良されている。次節からは，問題意識の観点から近年の講義内容の変化について述べる。

4.2 レポート

4.2.1 2010年度の取り組み

2010年以前の講座では，「問い-仮説-証明-答え」という章立てのフレームワークに沿ってレポートの内容を教えていた。具体的には，受講生には，自ら問いを考え，考えた問いに対して仮説を立て，論証を行い，結論を導くことがレポート作成の過程として求められていた。

この内容に対し，レポートの章構成とレポートの作成プロセスが混同されて教えられていたことが2010年度のスタッフから問題意識として挙がった。実際のレポート作成過程においては，レポートの章構成に従っていきなり書き始めることは稀であり，書き始める前に，ブレインストーミングなどによるレポートの中心となる問題意識の整理，議論の流れとなる論理的な主張の構成，さらには文献やインターネット等を活用した客観的な根拠の収集を行うといった作成プロセスが基本となる。

そこで2010年度の講座では，レポートの作成プロセスとして「問題意識の整理」「論理的な主張の構成」「客観的な根拠の収集」という3要素をレポート作成の準備段階の内容として提示し，「問い-仮説-証明-答え」という章構成から切り離した。

また本講座では実際にレポートを執筆することを宿題として課しておりスタッフによる添削を行っている。2009年度はアウトライン・完成稿と2回の提出だったが，2010年度はアウトライン・初稿・完成稿と3回に分けて提出させ，レポートの添削体制を強化した。

4.2.2 2011年度の取り組み

前節で述べたように2010年度の講座では「問題意識の整理」「論理的な主張の構成」「客観的な根拠の収集」という3要素をレポート作成の準備段階として提示したが，これらの内容がレポート特有の内容として理解されてしまうという問題が発生した。論理性及び客観性は，レポート作成時のみではなく，大学生活において幅広く必要とされる上位概念のはずである。しかし，論理性及び客観性をレポートの話の一部としたので，説明が不自然になってしまった。

また，理解において自ら考えることが重要なはずの論理性の内容に関しては，グループワークが存在せず，講師が説明するだけであったので，受講生から提出されたレポート課題において，受講生の論理性の理解度はあまり望ましいものではなかった。

加えて，「問い-仮説-証明-答え」という章立てのフレームワーク自体にも問題があった。「問い-仮説-証明-答え」という章立てのフレームワークにおいては，受講生が自ら独自性を有した問いや仮説を考えるということが重視されていた。しかし実情として，研究論文としてならまだしも学部1年目の学生が作成するレポートにおいて独自性が求められることはあまり無く，まずは論理的かつ客観的に議論を展開できることを重視するべきだという問題意識があった。

上記のような内容をスタッフが問題視したことにより，2011年度の講座では，大きく2つの変更がなされた。

1つ目に，論理性及び客観性の説明を一般的な概念としてレポートから切り離し，「考え方入門」として独立させて，「前提から結論を導く」という考え方の枠組みをレポートの話に入る前に提示することとした。そして，レポートに関しては，「自らの考えをアウトプットする形式の1つ」として，再定義した。その上で，グループワークとして論理性に関するケーススタディを複数用意することにより，受講生が論理的な議論展開に関して自ら考えさせる機会を増やし理解度の向上を狙った。

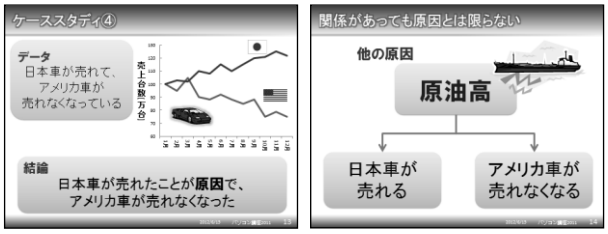


図1 ケーススタディのスライド例

2つ目に，レポートを「自らの考えをアウトプットする形式の1つ」と再定義したことを踏まえ，考え方入門での「前提から結論を導く」という考え方の枠組みを自然に反映でき，かつレポートとしても適切な文章構成である「序論-本論-結論」を「問い-仮説-証明-答え」に代わって採用し，新たな章立てのフレームワークとした。その結果，前提が序論に対応し，結論を導く過程が本論であり，最後に結論を配置するというように，統一された包括的な説明が可能となった。

© 2012 CIEC

4.3 プレゼンテーション

4.3.1 2009 年度までの問題点

2009 年度までは，Word や Excel のコンテンツと同じく，プレゼンテーションのコンテンツでは PowerPoint の機能を教えることを中心としていた。加えて，プレゼンテーションの内容としても，まずはこれまでに受講生に書いてきてもらったレポートを貼り付け，その後に文字をどんどん減らしていくという手法を取っていた。だが結果として，相手を魅了するようなプレゼンテーションスキルを受講生に身につけさせるという目的は十分には果たせていなかった。その原因として，スタッフ全体がプレゼンテーションに関して十分な知識を持っていなかったということが挙げられる。

4.3.2 2009 年度までの問題点に対する改善策

プレゼンテーションに関するビジネス書や就職活動セミナー参加で得た知識を活かす等して，知識の洗い直しを図った。その結果，「ストーリー・スライド・喋り」（以下 3S）という 3 カテゴリを中心に教えることで実践的なプレゼンテーションスキルを受講生に身につけさせることができるという総意を得られた。

表 2 は 2007 年度以降の講義内容をカテゴリ分けしたものである。2009 年度以前も講義内容を 3 つにカテゴリ分けしてきたが，2010 年度以降においてそれ以前と大きく異なる点は，カテゴリ C において，より実践的な内容を導入し，受講生の役に立つよう工夫した点である。これまでの講座では，話すスピードやジェスチャーなどといった具体的なプレゼンテーションの手法は注意の呼びかけのみにとどまっていたが，簡単な実例を見せたり実際に話したりすることで実践的に習得させることをこの「喋り」で目指した。

また，「スライド」においても，2009 年度以前のように，まずはスライドにレポートを貼り付けさせるというようなことはさせず，スライドはあくまで発表者を補足するものであるという立場から，聴衆が見やすくするように工夫させるといったものに変更した。文字数を少なくする，聴衆の視覚的理解を促すために図を多くするといったことがこれに含まれる。さらに，予めスライドの下書きを手書きで作成することにより，PowerPoint の操作スキルに制限されないスライド作成準備を体験させた。

表 2 プレゼンテーションのカテゴリ分けの遷移

年度	カテゴリ A	カテゴリ B	カテゴリ C
2007	内容の決定	配付資料・スライド作成	原稿の作成練習
2008	ストーリーの組み立て	資料の作成	リハーサル
2009	主題	デザイン	リハーサル
2010 2011	ストーリー	スライド	喋り

5. 本講座における取り組みの評価及び考察

5.1 レポート

宿題として提出されたレポートの添削では大きく分けて「Word や Excel を活用し体裁が整えられているか」「論理的・客観的な考え方に基づいて書かれているか」の 2 点をチェックしている。特に後者については講義中の演習だけで受講生の理解度を測ることが難しく，宿題のレポートで実践できているかどうかが重要となる。

レポートの分量や内容が受講生によって異なるため定量的な評価をすることはできないが，アウトラインや初稿の段階では論理的な議論展開に改善すべき点が見られるレポートがほとんどであった。これは受講生の理解度に起因するものも考えられるが，Word や Excel の活用に比べ，講義内容を踏まえた論理的な議論展開を実際のレポートへ応用することが難しいことにも原因があると考えられる。

しかしながらこれらの多くは繰り返し添削で指摘することで，完成稿までに改善されている。一度の添削で指摘しきれなかった箇所を添削回数が増えたことによりカバーできるようになったこと，また考え方入門で扱った内容に沿ったアドバイスや「序論-本論-結論」のフレームワークに基づいた簡潔な説明が可能になったことで，レポート添削でのアドバイスがやりやすくなったとスタッフから評価されている。これらの点において取り組みの効果があったものと考えられる。

一方で 2011 年度の講義は重点的に触れられていなかった前提の確認（言葉の定義，状況の設定，評価基準の設定など）に当たる部分が不十分なレポートが散見された。これらについても添削でのアドバイスにより改善はされているが，次年度以降の講義の中でどの部分を重点的に扱うかを考える際に重要な問題意識になると考えられる。

5.2 プレゼンテーション

プレゼンテーションの講義の結果が受講生のスライドにどれほど反映されているのかを確認するため，2009 年度から 2011 年度にかけての受講生の作成したスライドを比較してみたところ，ほとんどの受講生はストーリーを意識し講義で学んだスライドデザインがしっかりと反映されたスライドを作ることができていた。またそのスライドデザインに関して取り上げると，特に 2009 年度から 2010 年度の間で大きな改善があったように思われる（図 2，図 3）。本講座では前述の通り 2009 年度以前は受講生に書いてきてもらったレポートを貼り付け，その後に文字をどんどん減らしていくという手法を取っていたために，実際 2009 年度の受講生の作ったスライドは 2010 年度，2011 年度の受講生の作ったスライドと比較した場合文字が多く複雑で見づらいスライドが多かった。そのため，それを改善するために導入した 3S は大きな成果であったと考えられる。

© 2012 CIEC

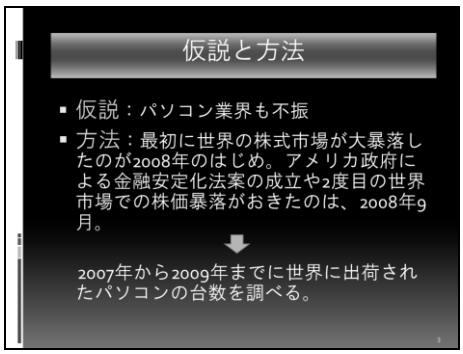


図 2　2009 年度受講生の作成したスライド

図 3　2010 年度受講生の作成したスライド

2010 年度において，2009 年度以前のような見にくいスライドは減り，発表においても一定の効果を示すことができたため，2011 年度では 2010 年度のものを引き継ぎ，その内容を改善するという形でコンテンツ作りが行われた。2011 年度においても，この 3S は一定の効果を発揮し，受講生のプレゼンテーションスキルの向上を促すことに成功した。

5.3　最終アンケート

講座の運営目的や全体を通じて重視したことを受講生がどう受け止めたかを検証するため，講座の最終回にアンケートを実施した。2011 年度の回答者数は 74 である。以下に結果の一部を抜粋する。

Q.
講座の良かった点は何ですか？
（複数回答，回答項目数 11，平均回答数 5.3）
A.
大学生のパソコン活用法がわかる（57）
レポート作成法が学べる（61）
プレゼンテーションや発表の練習ができる（51）

上級生としての経験をもとに大学生活に関連した講義内容の選定を行なっていることが半数以上の受講生に評価されている。「レポート作成やプレゼンテーションの勉強は他ではなかなかできないので，貴重な機会だった」などの感想も見受けられた。

その一方，講座の悪かった点として，「宿題（主にレポート）の負担が大きかった（43）」と過半数の受講生が答えており，実践的な課題の実施と受講生に対する負担の増加の板挟みが見てとれる結果となった。

6.　おわりに

本講座は，新入生が大学生活を送っていく上で必要となってくる PC の活用法を，レポート作成やプレゼンテーションのノウハウを学ぶ過程で教えてきた。その講義内容は学生スタッフ自らの問題意識に即して年々変革を重ねてきており，2009 年度から 2011 年度にかけて，レポートのコンテンツではレポートの章構成と作成プロセスを整理し，論理性・客観性はレポート以外にも幅広く応用できるよう考え方入門として独立させた。プレゼンテーションのコンテンツでは 3S の導入により受講生へ実践的なプレゼンテーションを習得してもらうことを図った。その結果として，受講生のレポートやプレゼンテーションスライドといった作成物の完成度は以前の講座と比較すると向上してきていることが見て取れ，また受講生へのアンケートの結果からも本講座は大きな成果をあげたと言えるであろう。

一方で，毎年内容を見直し修正を加えている本講座ではあるが，レポート執筆を体験させるために課した宿題の負担であったり，講義で扱うプレゼンテーションスキルの程度の検討であったりといった様々な反省点が存在している。今後，これらの反省点を踏まえ，より受講生のニーズに合致した講座を運営する考えである。

謝辞

本稿の執筆にあたり，本講座の運営に関わってきたスタッフ各位に感謝の意を表します。

参考文献

(1) 桶谷直樹，西川未来子，吉木優太，高橋将太，宮澤佑樹，藤本成彬，世戸貴大，岩岡創，風折昌樹：“上級生から下級生へ「伝える」ことと「学び合い」を利用した学習手法 ~京都大学生協　新入生向け PC 活用講座の取り組みをもとに~”，平成 22 年度情報教育研究集会論文集（2010）.

(2) 宮澤佑樹，高橋将太，世戸貴大，藤本成彬，橋本智恵美，中森一朗：“京都大学生協　新入生向け PC 活用講座の取り組み”，平成 19 年度情報教育研究集会論文集（2007）.

© 2012 CIEC

持続的に発展する大学生協のキー要素を探る
～事業組織としての大学生協のキー概念～

仲田 秀
nqb41457@nifty.com
法政大学大学院　政策科学研究科
博士後期課程政策科学専攻

キーワード：持続的発展、分化、コンフリクト、統合

はじめに

これまで、個別大学生協が、構成員にとって、自律的、持続的に発展するための「組織としてのキー要素」は何か、を探り続けてきた。そして今回、組織はどの組織もオープンシステムである（環境とつながっている）ことを前提にして、以下 4 点を導きだした。

第一に重要なことは、大学生協が協同組合事業を行う健全な事業組織として、ビジョンを実現するための、投資可能な経営実績を生み出せる経営構造を持っていることである。これは 78 年当時、福武会長理事の「会長所感」の中で提言され、その後、大学との協力関係を作ることとともに、大学生協の経営指針として定着し、90 年代以降は衆目の一致する所である。大学生協の場合、それは赤字の克服という形でこれまでの構造改善の課題として現れ、投資可能資金の使途の展望議論にはまだ、弱さがある。この概況をのべる。

第 2 には、事業組織の民主的意思決定構造とその実際の運営、加えて協同を重視する組織文化が存在することである。このことは、高業績を生み出している 10 億円規模、20 億円規模の国立大生協の事例研究の中から明らかになったことである。

第 3 には、高業績の事業組織＝企業（環境の複雑さが異なる 3 つの業種全て）では、問題解決（組織内コンフリクトの解決＝統合の達成）は対面によって主体的に進められていたことである（問題を明らかにして、必要なら時間をかける、影響力を使う、リーダーシップを使うことによって）。これは、ローレンス＆ローシュの書と、20 億円規模の大学生協事例から、あきらかになった。

第 4 には、組織が持続的に発展するには、その組織内組織の部門 （注１）が、自律的で真摯な環境適応とそこから生まれる意見の不一致が存在することを尊重し合って、解決する風土である。このことは 70 年代、80 年代の組合員組織の多角化と強まりに例証される。

1. ビジョン実現のための、投資可能な経営構造をもっていること

大学生協連の 1967 年総会、68 年総会で意見がまとまり、1970 年に京都と東京で事業機能強化のために、事業連合が発足した。しかし大学紛争後も、各大学での厚生施設設置要求は進み、文部省予算、大学予算での施設設置が進む。大学生協理論の主軸は、運動体論が前面にあった。従って、大学生協事業の経営概念は育たず、経常剰余「プラスマイナスゼロ」が全体的経営感覚であった。そこに、福武「会長所感」が 78.12 に提起され、「厄介な存在から、頼りにされ

© 2012 CIEC

る存在へ」、出来ることは自立して大きなことで要望する、全国で利用出来る投資のできる経営へなどと、全国で共感を得られたが、一気に経営構造は変るものではない。で、大学生協の事業経営状況を 80 年から 10 年単位でみることにした。

全国の状況はどう変化していったか辿ってみた（注２）。80 年代については、経済環境の影響をうけての悪化は全体で 82 年 25.6%、89 年 33,8%であって、全体的に安定しているのである。この 10 年間に AAA か AAB で経営構造の転換を組織ぐるみで意思一致させた生協が 32.4%存在し、どの規模にもちらばっている。90 年代に入ると環境変化の影響を大きく受け、93 年までは 3 割程度であるが、94 年からは 5 割以上の生協は経常剰余をマイナスにする影響を受けた。そのような厳しさの中でも、90 年代は前半中心に 39.1%の生協が、AAA や BAA と構造改善を成し遂げた。2000 年代、2007 年までは環境影響は 20%台と抑えているが、2009 年は一挙に 53%に悪化した。そんな中でも大学生協連は 90 年代の経営改善策を具体化した提案を進め、2000 年代は 45.4%の生協で、AAA か AAB かの経常剰余率の連続改善を行って、構造改善を果たした。

つまり、全国大学生協連は 70 年代末の福武「会長所感」以降、全国各地に事業連合を網羅して、事業強化をはかりながら、個別生協の経営構造改善を促しつづけた。そして、80 年代で 32.4%、90 年代で 39.1%、2000 年代で 45.4%の個別生協で経営構造の改善を果たした。供給高 20 億円から 30 億円の規模では国立も私立も経常剰余率 BAA か AAA 策のところは一気に回復し、BCB 方策か環境適合の方策がはずれたか作れなかったところは DE や DC にとどまってしまう。10 億円以上 20 億円未満の場合より小さい場合は、国立も私立も AAA 方策をとろうという組織的な意思一致をはかれば改善は可能であることを示している。個別生協の組織の力が強ければ、可能であることを示している。しかし、30 億円以上の国公立、20 億円以上の私立ではこの構造は容易に作れなかった。

2009 年累積欠損金をもっている生協は 42.3%となり、厳しさは続いている。

2. 民主的意思決定構造と協同の組織文化が存在していること

2-1 事業連合との対等性の保障

個別大学生協は規模が小さく、連合会加盟の 94.8%の生協が 30 億円未満供給高（注３）の独立した生協である。それが、ボランタリーな事業連帯組織＝事業連合との関係で対等性をもつかどうかが意思決定上、重要となる。これまで、大学生協は事業連合に人を集めて事業強化をはかって来たが、個別生協と事業連合との対等性を主張出来る個別生協の意思決定がなければ、個別生協の持続的発展は難しくなる。相互の対等性で競いあってこそ、新しい発展の方向が生み出せる。事業連合広域化の今だからこそ、事業連合の指向に引きずられる事なく、個別生協の組合員組織の指向を吸い込んだ主張ができるように、個別生協に人を配置すべき時と考える（注 4）。

民主的意思決定構造とは、組合員組織（構成員の層としての要望を理事会の中で述べることのできる）の政策意思決定への主体的参加が保障されていることである。「大学生協は組合員がいない、理事がいない、職

© 2012 CIEC

員がいない、の主体不在の協同組合」［小池,2000,113］といわれる事態が、2500 人規模の新設大学生協にあったというが、そのために小池はそこの理事長を 6 年頑張ったという。民主的意思決定構造は作り上げていくものである。

2-2 80 年代の全国教職員活動から切り離されていた O 大学生協の例

O 大生協（7.7 億円供給高）と、M 大生協（9.3 億円供給高）はともに九州経済圏内の医学部を含めて 4 学部の大学で、組合員数はわずかに O 大生協が多い。しかし、供給高は M 大の方が高い。その差の原因を検討した所、70 年代後半から 80 年代は全国的な教職員の交流活動が広がり、大学との関係を改善し、大学の中に「協同するという文化」が浸透した年代である。ところが、O 大生協は連帯活動の場から「除名」され、そこから隔絶されており、協同の組織文化の外にいたことが一つ大きな原因になっていると考えられる。(注 5)

2-3 分散キャンパスの困難から改善を行った Y 大生協の例

2010 年度、全国一位の累積剰余高の Y 大学生協（20.1 億円供給高）は、2011 年まで新学期教科書は生協委員の共同購入で取り扱ってきたし、学生生活実態調査の報告書を総代会の議案書に組み込み続けてきた。また、80 年代の組合員組織を可能な限り維持して、運営してきた。教職員委員会は担当事務局がつけられないので休組状態であるが、90 年代に教職員委員会が存在していた組織文化は教職員組合員の中に残っているといえる。また設立の過程も、4 キャンパスで順に支部が設立されるという形で、1960 年から 15 年かかっている。この生協は組織文化を重視して経営改革を行ってきた生協である。

3. 高業績の事業組織は、問題解決はすべてオープンな対面で進められていたこと。

環境がダイナミックで多様な組織も、環境が安定的で同質的な組織も、組織内コンフリクトの解決には共通して、オープンな対面解決が用いられていた。自分自身の意見をオープンに言えるだけの十分な信頼感をもっている。(注 6)。大学生協の場合、どのような形をもっていたかをみると、前項で取り上げた Y 大生協では、理事会、総代会で問題をオープンにし、必要なら何年もかけて共通の意志決定をはかっていた。公式構造として、専務と常務は前専務と 7 年間合議で技術上の問題も、市場に関する問題もオープンにして統合する機関を持っていた。その後も、専務。常務が組織の統合にあたっている。正面から扱ってあいまいにしない共通の意思一致への運びがあった。

4. 組織内組織の自律的で真摯な意見の存在を尊重して解決する風土があること

（3 との連続性で存在するが、）組織が持続的に発展するためには、組織内組織が活発に競い合うことも必要である。競い合って後に関係者全員がほぼ満足出来るよう統合に向かう風土が必要である。ローレンスとローシュの調査によると、高業績の企業は各部門が環境の要求する分化と効果的な統合の双方がともに徹底して果たされていた。

大学生協では、大学紛争後の 70 年代、80 年代、全大学人による大学生協へと、従来の学生委員会に加えて、教職員委員会、院生委員会等が自らの要求を自ら検討するために発足し、組合員としての生協委員会議、総代会議などの委員会をサポートするよう

© 2012 CIEC

になった。また様々な組合員委員会が存在することになった。これら組合員委員会の個別生協の意思決定への参加を、広報の徹底によって、主体的意志として引き出す中での信頼の風土が必要である。そこに、提案があちこちから生まれる素地が育ち、個別生協の理事会や、部門を越えた会議が統合の機能をもつからである。

おわりに

供給規模 20 億円以下の場合、国立も私立も組織的意思一致があれば、経営構造完全は可能であることを示している。そして、2、3、4、の要素は個別大学生協を健全に持続可能に組織とする必要条件として存在する。

注1　仮に部門と呼ぶ。事業内容によって分けられた部や各組合員組織委員会などである。

注2　80 年から 2009 年まで大学生協経営資料によって、個別生協の供給高、経常剰余、累積剰余をプロットした。まず、供給規模、国公立、私立で特徴が出ることを考えて 12 に分類した。そして単年度の経営構造を全国比較するために経常剰余率を使用した。また、投資可能構造への転換をみるために経常剰余率を A から E にクラス分けして累積剰余率への連続性を表すことにした。A は経常剰余率 1.0、B は 0 から 0.9、C は-0.99 まで、D は-1.0～-2.9、E は-3.0 以上とした。３年続けて AAA か AAB か継続できた場合は累積剰余に影響した構造転換があったと判断し、継続して良好な所を含めて経営構造改善とカウントした.

注3　2010 年度数値、30 億円以上は 11 生協で、31.8%の供給高を占める。

注4　「対等性の保障は単位生協の組織も事業連合組織と対等に渡り合える組織的独立が存在しなければならないし、単位生協の組合員要求は単位生協でこそもっとも把握されているのである。」仲田,2010PCC 分科会報告）

注5　（注　この生協は小規模でも経営業績が安定しているという特徴があった。O 大生協は 1968 年設立、72 年専従専務、76 年から中小企業論をまなび、５年かけて 7 割をパート化し、パートの中を 5 段階にわけ、中小企業として働き続けられる事業組織にした。理事会、店長会議、全体会議（パートも全員参加）を月一回、運営上の留意点は各理事の参加型、最高決議機関の総代会が実出席 100 名以上（定数 140～150）、その過程で人が育ち、意思一致が確かなものになった。［仲田,2012］）

注6　ローレンスとローシュの調査によると、プラスティック組織、食品加工組織、容器組織の高業績企業は共通の行動様式をとっていた。３つの組織は部門間コンフリクトを解決する行動様式として全てオープンな対面解決を用いていた。［ローレンス＆ローシュ,1967=1977,P176-179］）

参考・引用文献

小池 恒男,2000,「協同組合の連合組織におけるコーポレート・ガバナンス」,『協同組合のコーポレート・ガバナンス』

仲田　秀, 2006,『大学生協と福武直』,冊子

仲田　秀, 2010,「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」,『2010 PC Conference 論文集』, CIEC, 379-382

仲田秀,2012「O 大学生協における事業組織の成立と経営の組織論的分析」『大学院紀要』, 法政大学, 68 ,41-54

福武　直, 1985,『大学生協論』,東京大学出版会

ローレンス＆ローシュ,1967=1977,『組織の条件適応理論』,産業能率大学出版部

全国大学生活協同組合連合会, 1981,『大学生協経営資料』,38～全国大学生活協同組合連合会,2011,『大学生協経営資料』150

© 2012 CIEC

教育サービスにおけるメディア・ゲームの活用研究事例

大森雅之*1・古野了大*1・片岡宏隆*2・木谷紀子*1
Email: mohmori@mail.benesse.co.jp

*1:株式会社ベネッセコーポレーション　デジタル戦略推進部
*2:ベネッセ教育研究開発センター

◎Key Words 産学連携，メディア，ゲーミフィケーション，学習意欲，教育映像

1. はじめに

株式会社ベネッセコーポレーションは、主として通信教育事業「進研ゼミ」などの家庭学習サービスを提供している。事業を通して、学習者のモチベーション喚起・継続や、学習習慣作りなどの課題に取り組む中で多くの研究開発や産学共同研究を行ってきた。本講演では、これまでの研究開発の中でメディアやゲーム・デバイスなどを利用した 4 つの事例を取り上げる。

2. ゲームニクスの教育利用～得点力学習 DS～

2.1 携帯型学習教材の研究開発

ベネッセコーポレーションでは、1995年発売の「ポケットチャレンジ」以降、専用携帯端末での暗記学習教材を提供してきた。2008年1月よりニンテンドーDS用ソフト「得点力学習DS」シリーズを発売した。2012年3月に新学習指導要領施行に合わせ、教材内容を改訂したが、同時に学習モチベーション継続効果を期待して「ゲームニクス」導入による機能強化を行っている。

「得点力学習DS」シリーズは主として家庭での自学自習での活用を目的に開発された教材であるが、最近は自治体での導入事例や、実際に授業に活用して成果を上げた事例もみられるようになった。

2.2 ゲームニクスと学習効果

立命館大学映像学部のサイトウアキヒロ教授が提唱する「ゲームニクス」とは、コンピュータゲームの持つ「プレイヤーを夢中にさせる」「マニュアルなしで直感的に操作できる」「プレイヤーの段階的な学習を促す」などの要素を体系化したものである。(1) ベネッセコーポレーションでも、2009 年より立命館大学映像学部との共同研究として付属校などでの調査研究などを行い、その有効性を検証してきた。(2)

図1　テストモードスケジュール画面

その結果、最新のソフトでは、おもに以下のような機能・演出を行って学習意欲の向上を図っている。

① 学習量に応じて獲得できる「学習ポイント」を使ってプレイできるミニゲーム
② 定期テスト対策用の学習カリキュラムを自動作成し、中間目標と学習進捗を可視化して学習継続をサポートする「テスト対策モード」（図 1）

2.3 学校への導入事例

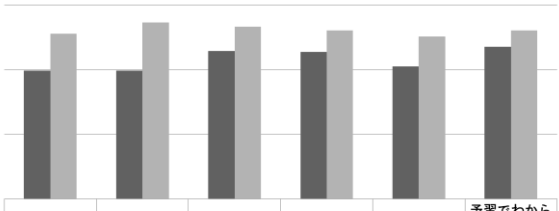
2011 年度には公立中学校へのソフトの導入、調査研究を行った。

武蔵村山市立第三中学校（齋藤実校長）では、すでに各教室に電子黒板が導入されていたが、電子黒板用のコンテンツの制作にかかる教員の負担や、そもそも有用なコンテンツが少ないなどの課題を持っていた。

今回は、得点力学習 DS・英語ソフト教材内容と授業内容をリンクさせるために以下のモデル（三中方式）を導入し、2 週間の検証を行った。

① 授業開始時に DS を用いて予習（5 分間）
② 予習後、「ニガテ抽出」機能により、不正解問題数をシートに記録
③ 電子黒板に DS ソフトで使用されている単語・例文を表示して学習
④ 授業終了前に、「ニガテ抽出ドリル」機能を 5 分間学習し、予習時にできなかった問題のみを学習、学習後のニガテ問題数をシートに記録

上記の結果、事後テストでの成績上昇がみられるとともに、授業そのものへの評価が上昇する結果が得られた（図 2）。



	予習にやる気が持てた	予習で自分のニガテなところを意識することができた	授業がわかりやすく感じた	授業に意欲的に取り組めた	予習でわからなかったことが授業の中で解決した	予習でわからなかったことを全部できるようにしたいと思った
■改善前	2.99	2.99	3.29	3.27	3.05	3.35
■三中方式	3.55	3.73	3.66	3.61	3.51	3.61

図2　授業評価の変化

その要因として、授業前に各自が課題を可視化することにより、学習意欲が高まったこと、授業の中で課

© 2012 CIEC

題が解決されることが意識されることにより、授業での達成感が強く得られたことが指摘された。

ニンテンドーDS などゲームニクスが活用できる教材は、機器の価格面でのメリットや、特に学習者への操作説明などが不要で短期間に導入できることから、導入負荷の少ない教育へのデジタル活用として、今後の可能性が高いモデルと考えている。

3. e-ラーニングへのゲーミフィケーション応用

3.1 ゲーム要素を使った学習意欲向上

遠隔教育における学生の学習意欲を向上させることを目的としたゲームを、中学生向け通信教育サービスのオンラインコース「進研ゼミ中学講座＋i（プラスアイ）」[3]に導入した。

特にソーシャルゲームと呼ばれるゲームが持つ、「ユーザの行動や成長を可視化」する点と「ユーザ同士のコミュニケーション」に着目して、学習者のサービスへの来訪頻度と学習動機を向上させる設計を試みた。

3.2 学習意欲を高めるゲーム設計

今回のゲームでは、プレイヤーの再訪意欲、学習意欲を高めるために、図 3 のように大きく 4 つの機能を取り入れた。

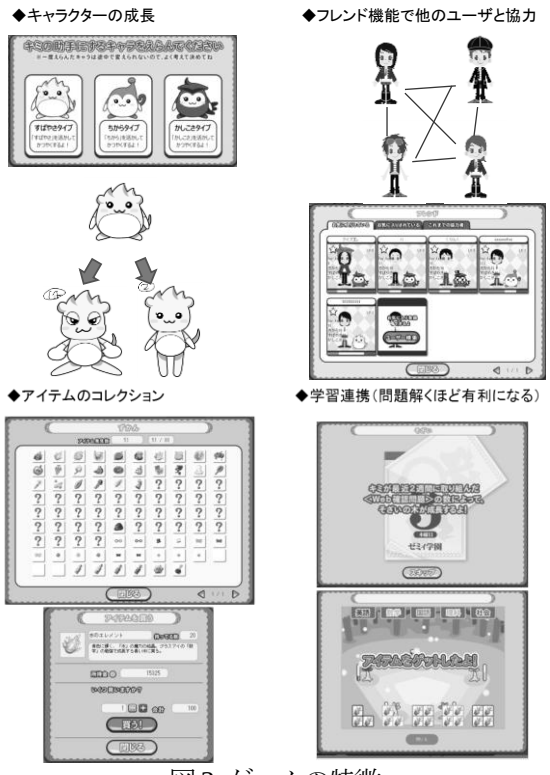


図 3 ゲームの特徴

「キャラクターの成長」は、ゲーム内での活動を可視化して成長していくキャラクターを配置し、継続意欲につなげる狙いがある。

「フレンド機能」は、学習中のユーザー同士で協力してゲームに取り組むことで、人間関係を構築し、ログインへの意欲につなげる狙いがある。

「アイテムのコレクション」は、様々なアイテムを発見、獲得する収集欲求を持たせる狙いがある。

「学習量との連携」は、学習サービス（プラスアイ）で取り組んだドリル問題の数に応じてゲーム内で有利になる設計とすることで、前述の 3 つの機能で高めた継続意欲を学習意欲につなげる狙いがある。

3.3 効果検証

2011/3/17～8/31 の約 6 カ月間に「プラスアイ」を利用した 10 万人以上のデータを分析した。また、前年（2010）の同時期の状況と比較することで、今回のゲーム導入による利用傾向の違いを明らかにする。

図 4 に示すように、日々のゲームの利用率は今回のゲームを取り入れたほうが 1.5～2 倍と増加した。

学習への貢献度合いをみると、図 5 に示すように、このゲームを高活用（ヘビーユーザー層：プレイ回数 60 回以上）のユーザーは、そうでないユーザーに比べてプラスアイでのドリル問題の取り組み数が多くなる傾向がみられた。前述の「学習量との連携」機能により、ヘビーユーザー層にとってはこのゲームがドリル取り組みへのモチベーションにつながったと考えられる。

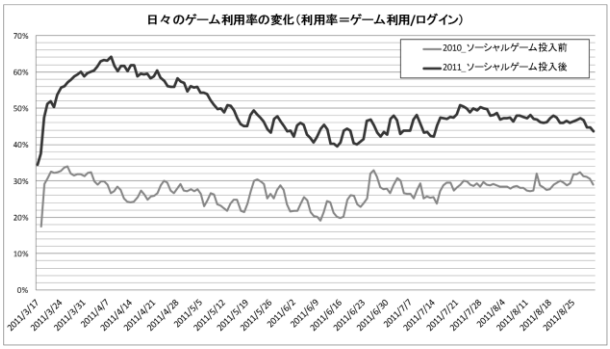


図 4 日々のゲーム利用率の変化

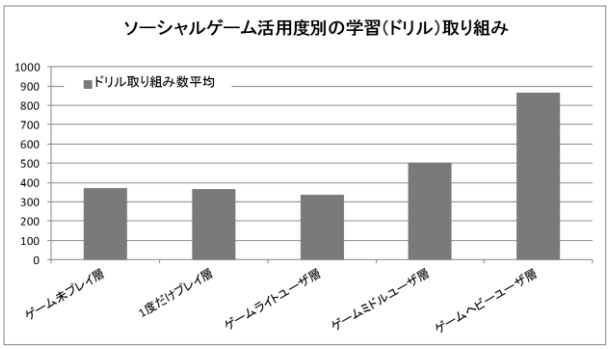


図 5 ゲーム活用度別の学習取り組み

この検証から、e ラーニングサービスへの「学習量が評価される」「他者とのコミュニケーションができる」というゲーム要素の導入は、学習者の利用頻度や学習量の増加を促すことにつながるという可能性が示されたと考える。

4. 数学に対する意欲を高める映像教材に関する研究開発

4.1 作品紹介

日本の子どもたちの理数離れを防ぐことを目的とし

© 2012 CIEC

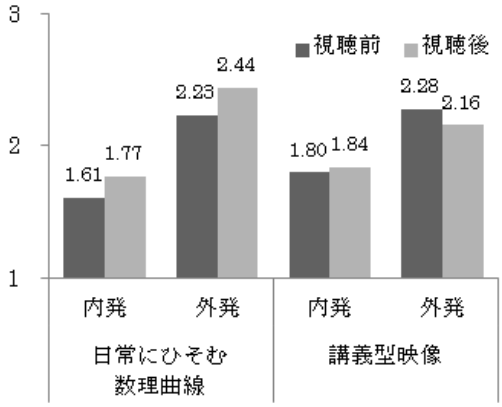
て、慶應義塾大学 佐藤雅彦 教授（現：東京芸術大学 教授）とベネッセ教育研究開発センターは、理解と興味関心を引き上げる新たな映像手法に関する共同研究を行った。その中で、「ロトスコープ」という映像手法を用いて「日常的なものの動きから、数理的な曲線を生成する」映像手法を考案し、それを「日常にひそむ数理曲線」[4]として作品化した。日常風景の中で現れては消える数理曲線（図6, 7）を映し出す映像と、その映像にあったリズムの良い音楽と分りやすい解説によって、視聴したものに強い印象と、直観的な理解を促すことができる作品になっている。

図6 自転車とサイクロイド

図7 sin 曲線とブランコ

4.2 生徒の数学に対する意欲に与える影響

本作品が、実際に、生徒たちの意欲を引き出すのかを検討するために、他の教科と比べて数学が好きではないと答えた高校1年生32名を対象として調査を行った。比較として用いたのは、先生が黒板を用いながら数学の授業を行う様子を撮った講義型映像である。学習意欲は、アンケートにより外発的意欲と内発的意欲に分けて、4段階で評価した。アンケート項目は、OECD生徒の学習到達度調査（PISA）の生徒質問紙[5]を参考に作成した。図8に示すように、日常にひそむ数理曲線を視聴した群（16名）は、視聴後に外発的意欲、内発的意欲ともに向上する（数値がより高い）傾向を示したが、講義型映像を視聴した群（16名）では、ほとんど変化は認められなかった。



内発：内発的意欲、外発：外発的意欲。いずれも四段階評価（数値が高い方が意欲が高い：まったくその通りでない(1)、その通りでない(2)、その通りだ(3)、まったくその通りだ(4)）。

図8 映像の違いが数学の学習意欲におよぼす影響

また、本作品に興味を持っていただいた県立高等学校の先生に、実際に授業で「日常にひそむ数理曲線」を使っていただいた。映像を視聴した数学嫌いの高校1年生たちは、日常生活と数学の関わりについての気づきや、数学への興味を感想として書いた（表1）。

私たちは、この映像の開発したことで、日本の子どもたちが、数学を学ぶ意味や楽しさに気付くきっかけを作ることが出来たのではないかと考えている。

表1 「日常にひそむ数理曲線」を視聴した数学が嫌いな高校生の感想

性別	感想
男子	日常生活でこんなに数理曲線があるんだと思った。曲線について少し分かった気がした。
男子	身近にたくさんの数学的なものがあるのはとても驚いた。意味がわからないけど、すごいと思った。
女子	いしきしてすごしてみようと思う。
女子	数学はむずかしいけど、がんばろうと思った。

5. 世界の子どもを対象にした数学ゲームに関する研究開発

5.1 概要

言語をできるだけ使わずにアニメーションや図を多用することで、言語を意識せず、数学の本質を学べるサイト作りを目的として、数学ゲームサイト（http://www.globalmath.info）の試作及び学校と連携した試験運用を行った。

コンテンツは、各国の学習指導要領によらない数学的思考力を身につける内容とし、その中でも数学的な力の基礎となる「規則性」[6]のゲーム（図9）を中心に、ノングレードでの提供を目指した。

© 2012 CIEC

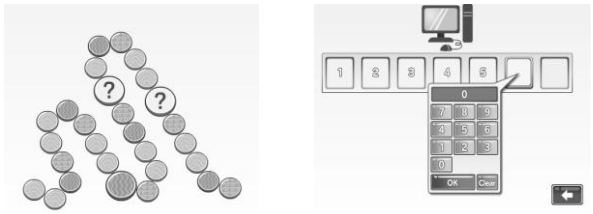


図 9　ゲーム画面

ゲームには、リズム、色、形、アニメーションを題材にそれらに共通する規則性を見つけたり、自分で入力した数値を元に数列を自動的に作ったりするゲームなどユーザーが考えて解くための工夫を施した。

併せて、以下の要素を入れてゲームに継続的に取り組みやすくする工夫を行った（図 10）。

- 達成度合いによって得られるバッジやカード
- ゲーム共通で使える評価ポイントとその可視化
- ランキング機能
- 他ユーザーへ問題を薦めたり、お薦めの問題を実施できる機能（問題のやり取り機能）

図 10　ゲームに継続的に取り組みやすくする機能

5.2　調査検証とまとめ

本試作が、世界の子どもたちにどのように受け入れられるのかを検証するために、国内の小学校及びシンガポールの小学校と連携して、2012 年 2 月末から 3 月上旬に調査を行った。本稿ではゲームのメインターゲットとした小学生を中心に調査結果について述べる。

各学校の日別取り組み状況推移は以下のようになった（図 11）。

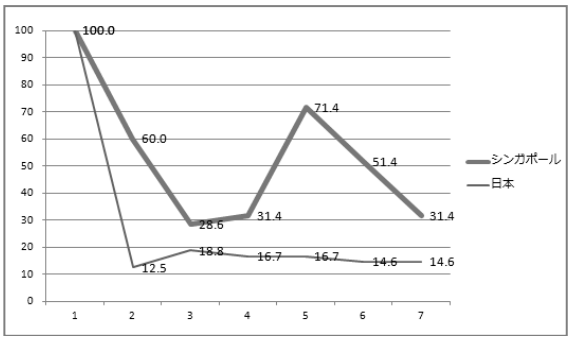


図 11　日別の取り組み状況

シンガポールの小学生（38 名）の方が、日本の小学生（37 名）よりも多く取り組んでいる傾向がみられた。

シンガポールでは、日本と比べて問題のやり取り機能を多く使用している傾向が見られ、この点がゲームの継続に効いている 1 つの要因と見られる（図 12）。

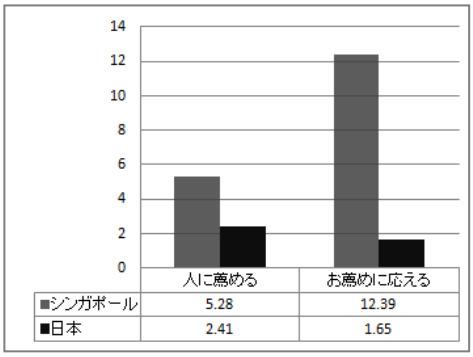


図 12　問題のやり取り機能平均回数比較

また教材には、高校の数列レベルの内容を含んだゲームステージも取り入れた。そのステージには、小学生全体の約 41%が取り組んでいる結果が得られた。

本サイトは Facebook ページと連動して海外ユーザーへの拡散にも取り組んだため、最終的な参加者は小学生から大人まで 540 名、16 ヶ国のユーザーに至った。

並行して実施したアメリカをはじめとする本サイトへのヒアリングでは、「色を使ったゲームは面白い」「世界の人が一緒に解けるゲームは良い」「数学自体が言語であるというコンセプトは非常に良い」という意見が見られる一方、「ゲームが、簡単」、言語をできるだけ使わないことから意図が通じにくい部分があるという課題も見られた。

今回の調査では、ゲームという形で提供することで難しい数学概念理解に取り組むハードルを下げ、言語をできるだけ使わない形で教材を提供することで、世界のユーザーが参加可能な数学コンテンツの提供の 1 つの形の可能性を示せたと考えている。

6.　おわりに

メディアやゲームは、適切な使い方をすると教育と非常に相性が良く、特に学習者の興味喚起や学習継続のモチベーションに効果を発揮すると考えられる。今後もベネッセではこのような取り組みを継続していく。

参考文献

(1)　サイトウアキヒロ：“ゲームニクスとは何か”，幻冬舎新書（2007）

(2)　大森雅之，片岡宏隆，木谷紀子，八重樫文，サイトウアキヒロ，細井浩一：“ゲーム要素を用いた教材開発と学校での実践事例”，日本デジタルゲーム学会 2011 年次大会予稿集（2012）

(3)　株式会社ベネッセコーポレーション、進研ゼミ中学講座+i（プラスアイ）
http://chu.benesse.co.jp/plusi/

(4)　佐藤雅彦，ユーフラテス：“日常にひそむ数理曲線　DVD Book”，小学館（2010）

(5)　国立教育研究所編：“生きるための知識と技能 OECD 生徒の学習到達度調査 2003 年調査　国際結果報告書”，ぎょうせい（2004）

(6)　西村圭一，島田功，長崎栄三："算数・数学と社会をつなげる力の構造の精緻化に関する研究"，第 41 回数学教育論文発表会論文集（2008）

© 2012 CIEC

教育者への LMS 活用教育の実践報告

藤井俊子*1・田代雅美*2・梅崎卓哉*2・穂屋下茂*1
Email: fujiit@cc.saga-u.ac.jp

*1: 佐賀大学全学教育機構
*2: 佐賀大学 e ラーニングスタジオ

◎Key Words　LMS，ICT 活用教育，教員免許状更新講習

1. はじめに

著者らは，教育での ICT の有効利用を模索して，教える立場・学ぶ立場双方からの e ラーニング利用について学ぶ授業「教育デジタル表現」を教養教育の主題科目として開講してきた(1)。講義では，学習管理システム（LMS : Learning Management System）として本学が使用している Moodle について学び，学生の立場で学習する e ラーニング利用について学ぶ。その後，教員の立場で利用できるサイトで，実際に e ラーニングを利用した授業コースを作成し，教育での LMS の利用について学ぶ。ここで学んだ学生は，教育での LMS 活用の有効性を感じるとともに，教員に対しても LMS 活用を望むようになる。

そこで，教員免許状更新講習でも，小中高の教員向けに「学校現場で活用できる学習管理システム」という LMS 講習会を行うことにした。本講習の取り組みについて報告する。以下，本稿では，LMS 内での教員と学生をそれぞれ「教員」「学生」とし，大学の授業を履修している学生を「履修学生」，教員免許状更新講習を受講している教員を「受講教員」とする。

2. 講習会の開講意図

教育での ICT の活用が推進されているが，教育を実施する側の教員のスキルは，十分とは言い難い。そこで教育での ICT 活用を促進するために小中高の教員向けに，教員免許状更新講習で「学校現場で活用できる学習管理システム」という講習会を計画した（表１参照)。

表 1 教員免許状更新講習「学校現場で活用できる学習管理システム」の内容

項目	説明
ねらい到達目標	学習管理システム（LMS:Learning Management System）上で，e ラーニングが実施できるための初歩的な方法を説明。実際に，教員レベルで LMS を使用し，設定やコンテンツ作成を行い，学校現場の ICT 活用の有用性を学ぶことを目的とする。
講習内容	e ラーニングは，LMS 上で実施される。LMS として Moodle を使い，その機能について学び，フォーラム，資料提示，課題作成（小テスト，レポート等）を行う。学校現場では，教員の ICT スキルの向上は必須である。この講習で学んだことを，学校の授業で生かして欲しい。講習は，実習形式で PC を使用して実施される。

教員免許状更新講習は，講習時間が試験も入れて 6 時間ということで，通常の授業よりもはるかに短時間である。しかも，他の授業で多少利用経験がある学生とは異なり，LMS の使用経験もほとんどない。また，身近に LMS 環境がない場合も多く，講習後すぐに使用する機会も少ない。したがって，講習内容もかなり限定したものになってしまう。そこで講義の到達目標も，「LMS 体験」と「最低限のオペレーションスキル」とし，LMS が教育に利用できるツールとして体験できるような内容にした。

3. 授業「教育デジタル表現」の内容と教員免許状更新講習の内容

3.1 「学生としての LMS 利用」について

履修学生の場合，例えば「学習者での LMS 利用」として，授業時間内で様々な経験をする。毎回授業の前後で実施するアンケート，レポートの提出，自己紹介・意見交換，資料の参照などを，すべて LMS を利用して行っているため，まったくの初心者でも，回を追うごとに使いこなすようになる。

これに対して，受講教員の場合，全くの未経験者がコースを作成するため，シンプルな機能説明を心がけた。アンケートや小テストにはさまざまな設定項目があるが，概要説明のみとし，実際に作成するものと同じものを経験する構成とした。

3.2 「教員としての LMS 利用」について

履修学生は，1 グループ 7 人程度のグループで一つのコースを作成する。ここでは協調しながらコンテンツを作成することが求められる。もし，他のメンバーのことを意識せずに作成をすると，同時にコース設定を変更したり，同じ名称の小テストや課題を作成したり，作成のルールを守らなければ，他の人が作成したものを削除したり変更したりする可能性もある。そのようなことが無いように，確実に機能を理解し，協調してコース作成を進めていく必要がある。

一方，受講教員の場合は，一番の目的が「教員免許状更新」であり，最終試験に必ず合格しなければならない。他の人のミスにより不合格になるようなことがあってはならない。そのため，ひとりひとりがひとつのコースを作成するようにしている。コースに設定されている教員は本人だけで，隣の受講者とペアになって，「教員と学生」の役割を交互に体験する。作成する

© 2012 CIEC

項目も，資料の提示，フォーラム，オンライン課題，4択の小テスト，投票，ラベルなどの基本的な項目のみとした。

3.3 使用するLMSについて

大学の授業の場合，履修学生は，「通常大学の授業が開講されているLMS」と「シングルサインオンで連携するLMS」の2つのサイトを使用する。この通常サイトで，履修学生は「学生としてのLMS利用」を学ぶ。さらにもうひとつのサイトでは，履修学生に教員権限を与えて「教員としてのLMS利用」を学ぶ。2つのサイトを使用するのは，先にも記したが，教員権限を持った履修学生の使用方法によっては，誤ってコースを破壊する可能性も皆無ではないことを考慮して，他の授業に影響を及ぼさないようにすることが大きな理由である。

一方，教員免許状更新講習の場合，少ない時間でサイトを使い分けるのは混乱をきたすため，同じサイトに学生として受講するコースを設置している。受講教員は，サイトにログインすると，「学生としてのLMS利用」のためのコースと「教員としてのLMS利用」のためのコースが表示される。

4. 実施状況

4.1 昨年度の実施状況

昨年度初めて開講した講習は，開講が2011年7月30日，対象が「小・中・高教諭，養護教諭」，受講者は69名で，講師に2名の教員，サポートとして3名の職員，3名の学生で実施した。サポートの人数を多くしているのは，初めての開講ということもあるが，職員・学生ともに講習者としての研修も兼ねている。また，職員は今後の講習内容や手法を検討する目的でも参加している。

受講条件は「ファイル操作，文字入力などのパソコンの基本的操作はできること」としており，予習項目にも「Microsoft Wordを使用するので，文字入力，ファイル操作が問題なくできるようにしておく」となっている。しかし，シラバスを読まずに日程だけで受講を決め，スムーズに文字入力ができない人も少なからず受講している。そのため初心者にもすぐに対応できるサポート体制に，評価は高かった。

4.2 受講教員のアンケート結果

受講後アンケート結果の一部を図1に示す。「受けてよかったかどうか」には「受けなければよかった」と答える人はいなかったものの，「わからない」と答えた人には，「実際に現場で利用する機会がない」とコメントする人が多かった。講習内容に関しては，若干ではあるが「物足りなかった」「簡単だった」という意見もあるが，「難しかった」という意見がかなりあるので，内容の見直しも必要である。しかし，「難しかった」と言いつつもアンケートの自由記述では，ICTの重要性や学校への導入の期待などに言及するものも多く，講習の必要性は十分に感じられた。

4.3 今年度の開講に向けて

「教員免許状更新講習」は，受講教員全員が必ずしもその趣旨を理解しているとは言えず，「新しい分野に挑戦しよう」，「最新の知識を得よう」というようなモチベーションが高い人だけでなく，「更新のために必須だから」受講するという場合もある。昨年度の実施を振り返ると，感想に書かれた受講教員からの要望は，「もっと高度なものを」という前向きなものから，「試験に通ればよいのでもっと簡単なものを」というものまでさまざまであった。そのため今年度は，初級，中級と2つの講習を開講し，もう少しレベルの高い機能を知りたいという受講者のニーズに応えられるようにした。

5. おわりに

本稿では，大学の授業をアレンジして開講した教員免許状更新講習の実施状況を報告した。発表では，今年度のデータを交えての報告を行う。

参考文献

(1) 藤井俊子，田代雅美，穂屋下茂：“授業におけるLMS活用の実践事例－LMS 利用促進を目指した授業－”，コンピュータ＆エデュケーション，Vol.31, pp.66-69（2011）

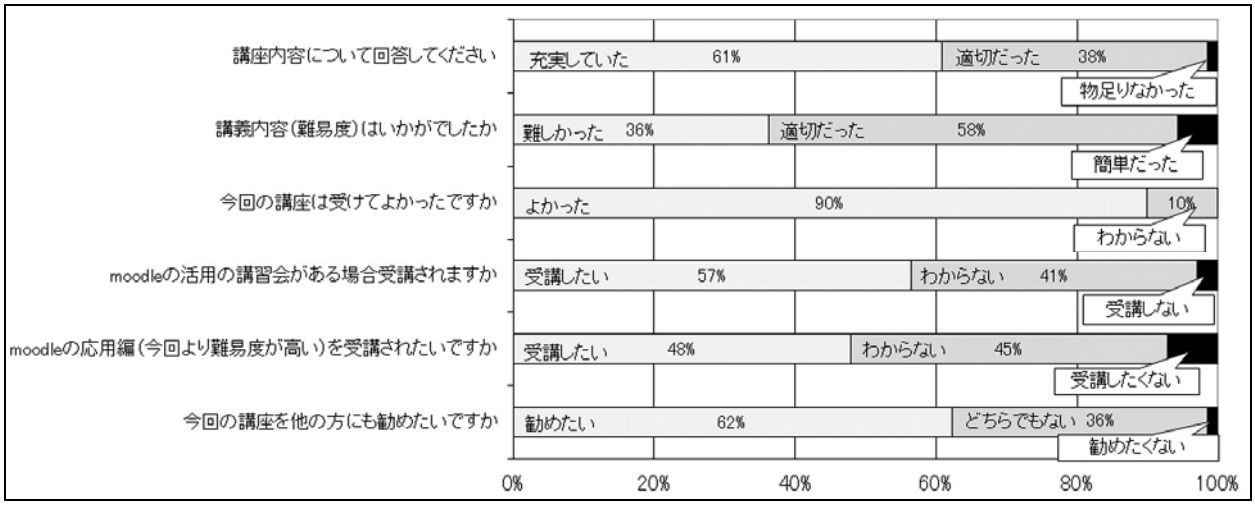


図1 「教員免許状更新講習」受講後アンケート結果

© 2012 CIEC

多数対多数遠隔教育の実験と評価

石田 昌大*1・立田 ルミ*2
Email: g1768002@dokkyo.ac.jp・tatsuta@dokkyo.ac.jp

*1：獨協大学院経済学研究科
*2：獨協大学経済学部経営学科

◎Key Words　遠隔教育,多人数,生徒間交流

1. はじめに

近年、学生をグローバル化に適応した人材に育てるということで留学生交流政策などが進んでいる(1)。また、国を超えないでも大学間で交流が進むことによって学生同士の知識共有ができ、それによって学生生活の刺激、学ぶことへのモチベーションなどに繋がると考えられる。しかし、地理的に遠い大学間などで直接交流を図るのは、時間や距離の問題があり難しい。その解決方法の１つとして遠隔教育がある。

遠隔教育は、1970 年代にネットワークを通じて遠隔教育実験が開始され(2)、その後 1980 年代にテレビ放送を利用して大学教育が始まっている(3)、その伝達手段はテレビ放送、ビデオ学習が主体であった。そして 1990 年代に入ると、双方向通信教育システムの研究、開発もされるようになった(4)。双方向教育システムの一つがビデオ会議システムを利用した教育である。2000 年代になり、ネットワーク環境の整備が進むと、場所に縛られずに授業ができるという利点を持った遠隔授業システムの開発は、より盛んに行われるようになった。

2. 研究背景と目的

様々な利点があると思われる遠隔教育ではあるが、大学が遠隔教育システムを導入するに至るにはいくつかの障害がある

1 つ目の理由は遠隔教育システムの導入コストの高さである。多くの場合、遠隔教育には専用機材を必要とし、更にシステムの導入が必要という点である。

2 つ目は、授業の双方向性が失われることによる学生のモチベーションの低下である。講師と学生のコミュニケーションが薄くなることにより、学生が授業に興味を持てなくなってしまうということが挙げられる。

3 つ目は講師の遠隔授業システムへの知識が必要ということである。講師のスキルの差が遠隔授業の是非を決めるといっても過言ではなく、その大部分はある程度の専門的な知識を持っていることが前提になっている。

今回は多数対多数の前段階として、専門機材を必要とせず、双方向性を維持し、システムへの知識とスキルを最低限に抑えた一対多数の遠隔授業システム作りを行い、実験と評価を行った。

3. 本システムの概要

3.1. システムの概念

本システムは、ビデオ通話によって講師とのコミュニケーションを取りつつ、プログラミング等の実習的な情報の授業や、動きの激しい映像も鮮明に学生側の画面に配信することができるように考えた。また、アーカイブ機能を用いることにより授業内容をビデオ教材として運用することも可能なようにした。

3.2. システムの構成

本研究では、図１のようなシステム構成を提案し、上記の問題点を解決することを試みた。

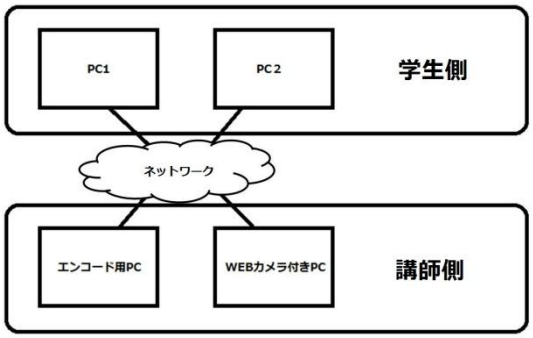


図 1 システム構成

本システムは講師側(送信側)と学生側(受信側)ともに PC2 台ずつを用いる。エンコード用 PC で講師の PC 操作画面を映したものをエンコードし学生側に配信する。またその際 PC 内部の音声も映像と同期を取り、同時に配信することができる。エンコードソフトには Windows Media Encoder(以下 WME)を用いた。

WME はストリーミングサーバ機能、エンコード機能、アーカイブ機能を備えるエンコードソフトである。ストリーミングは WMV 形式で配信され、ビットレート、fps、ビデオサイズ等を任意で設定し配信することができる。WME は Microsoft から無償で配布されており、WindowsOS であれば標準でインストールされているソフトである。

学生側は、エンコード受信用 PC で映像を受信し、操作の手順等を確認することができる。尚、受信用ソフトは WindowsOS に標準インストール

© 2012 CIEC

されている Windows Media Player(以下 WMP)を使用した。

もう一方の WEB カメラ付き PC では、講師の顔と後方にある板書を映し出すと同時に音声も取り込み、学生側の PC に配信される。学生側の PC にも WEB カメラを備えており、お互いの顔を確認しつつ授業を受けられ、質問もリアルタイムでることができる。この機能には Skype を使用しており、これもまた Microsoft 社から無償提供されているソフトである。Skype は P2P 技術を利用したインターネット電話サービスであり、ビデオ通話機能も備えている。

4. 予備実験

4.1. 予備実験 1

獨協大学のネットワーク環境では、WME のストリーミング配信、ストリーミングの受信が不可能である。そのため実験には個人契約の無線通信サービス「WiMAX」を利用した。このシステムが正常に稼働するか、また機材が正常に稼働するか、回線が負荷に耐えられるかを確認するため予備実験を行った。

4.2. 予備実験 1 の結果

機材設定、システムは正常に稼働したが、WiMAX ルーター一台では帯域の制限でエンコードの画質が制限されるということと、10m の距離離れた場所でも受信が不安定になり、映像が度々途切れてしまう現象が見られた。

4.3. 予備実験 2

予備実験 1 を踏まえ、WiMAX ルーターを 2 台に増設し、距離の問題を解決した。講師側、学生側に一台ずつ設置して再度予備実験を行った。配信画質と回線速度の兼ね合いで、動画のビットレート数 600kbps、フレームレート 20fps、映像サイズ 800x600 で配信した。

この予備実験では 1 つ小教室のみを利用した。PC を 7 台使用し、配信側がエンコード用 PC1 台で配信、WEB カメラ付き PC1 台を Skype に繋ぎ、それぞれに WiMAX ルーター1 を割り当てた。そして 4 台をエンコード受信用 PC として、1 台をウェブカメラ付き PC として Skype に繋ぎ、それぞれに WiMAX ルーター2 を割り当てた。

4.4. 予備実験 2 の結果

配信は正常に行われ、映像が途切れることもなく映像を視聴することができた。しかし、映像を視聴しながら作業するのは狭い画面では難しく、本実験では PC を 2 台使用し、エンコード用 PC と作業用 PC に分けることとした。

5. 評価実験

5.1. 実験方針

実験は獨協大学立田ゼミ 2 年生 14 人を対象に行った。講義内容は本システムが誰にでも使えるということ、細かい作業内容を把握できるかを実証するために「WME の使ったライブ配信」を題材とした。また、通常の授業形態との差異を調べるために、対面授業と遠隔授業を同時に行うこととした。

評価方法は、アンケートによる評価と、実際に学生に WME による遠隔配信の設定、配信をしてもらい、講師が正しく配信できているか確認し評価することとした。

5.2. 本実験

まず、対面授業受ける学生(統制群)と遠隔授業を受ける学生(実験群)に分け、更にその中で 2～3 人ずつのグループを作り、1 グループでエンコード受信用 PC1 台と作業用 PC1 台を割り当てるようにした。

その際、個人の技量によって実験に差がでないように、事前にフェイスシートに回答してもらい、その結果によってグループごとに技量が均一になるように調整を行った。

中教室 E-403 を対面授業用、小教室 E-402 を遠隔授業用として 2 つの部屋を利用した。ノート PC を 12 台用意し、7 台を E-402、5 台を E-405 に設置し、それぞれ図 2、図 3 のような構成にした。

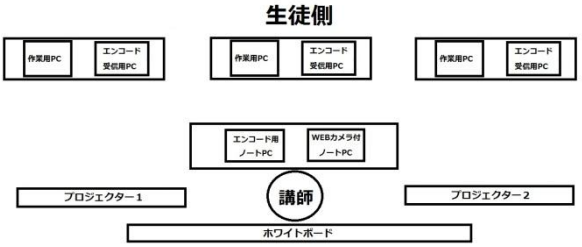


図 2 E-403 実験システム構成

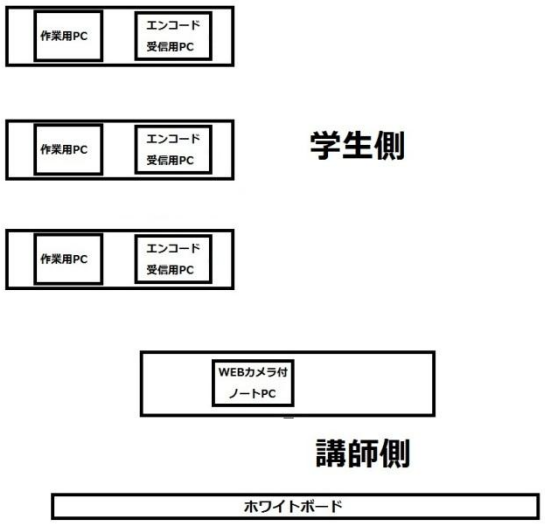


図 3E-402 実験システム構成

今回、対面授業の学生は目の前のスクリーン上で講師の PC 操作画面を確認することができる形

© 2012 CIEC

式をとっている。

前準備として、講師側のエンコード用 PC と学生が使用するエンコード用 PC の配信で使うポートの開放を行い、予め受信用 PC で WMP を起動させ、配信映像を流しておいた。また Skype の映像通話を立てておき、Skype の音声を E-402 教室設置スピーカーに接続し、出力した。なお、E-402 の遠隔授業用の教室にはトラブル対応用として一人、補助教員を置いている。

授業は WME について、WME の起動、WME の設定、エンコード開始方法、配信した映像の受信方法について約 30 分の講義を行った。その際に対面授業、遠隔授業ともにコミュニケーションを取るようにし、質問も随時受け付ける形とした。

講義後に実際に学生にストリーミング配信を行なってもらい、その成否を講師が確かめる形とした。そして最後にアンケートに回答してもらった。

5.3. アンケートによる評価

アンケートは、対面授業を受けた学生と遠隔授業を受けた学生別々のアンケートを作成した。アンケート項目は 5 段階評価方式と自由記述を用いて回答するようにした。5 段階評価は 1 がもっとも悪く、5 がもっとも良い評価とした。アンケート項目をそれぞれ表 1,表 2 に示す。また評点結果を表 3 に示す。

表 1 対面授業用アンケート

番号	質問内容	回答形式
1	今まで抱いていた遠隔配信のイメージはどんなものか	記述
2	今日の授業によって遠隔配信のイメージは変わったか	5 段階評価
3	またその理由は何か	記述
4	今回の講義によって一人で遠隔配信システム(WME)を使えるようになったか	5 段階評価
5	またその理由は何か	記述
6	誰にでも遠隔配信ができると思うか	5 段階評価
7	またその理由は何か	記述
8	通常の授業が日常的に遠隔授業で行われても違和感がないと思うか？	5 段階評価
9	またその理由は何か	記述
10	今日の授業によって遠隔授業を受けてみたいと思ったか？	5 段階評価
11	またその理由は何か	記述
12	自由記述欄	記述
13	またその理由は何か	記述

表 2 遠隔授業用アンケート

番号	質問内容	回答形式
A	画面の解像度(綺麗さ)はどうだったか	5 段階評価
B	対面の授業との時間差(タイムラグ)を強く感じたか	5 段階評価
C	遠隔授業のイメージが実際に受けてみて変わったか	5 段階評価
D	またその理由は何か	記述
E	質問は通常の授業のようにできたか	5 段階評価
F	またその理由は何か	記述
G	(以前に教育テレビ、ビデオ授業、塾などで遠隔授業を受けた方向け)ほかの遠隔授業と比較してどうだったか	5 段階評価
H	またその理由は何か	記述
I	今回の講義によって一人で遠隔配信システム(WME)を使えるようになったか	5 段階評価
J	またその理由は何か	記述
K	誰にでも遠隔配信ができると思うか	5 段階評価
L	またその理由は何か	記述
M	実際に受けてみて通常の授業もこのような形態でも違和感がないと思うか	5 段階評価
N	またその理由は何か	記述
O	自由記述欄	記述

表 3 アンケート結果

番号	評点	番号	評点
2	2.9	A	3.6
4	2.7	B	2.1
6	3.4	C	3.2
8	3.6	E	2.6
10	3.6	G	3
		I	3
		K	2.8
		M	2.4

表 3 のように、誰にでも WME が使え(6,I)、なおかつ他の遠隔授業と比較してもあまり差異なく受け取られている(G)という結果が得られたが、双方向性(E)については平均を下回る結果となった。

6. 考察

アンケート結果の内、対面授業と遠隔授業で共通している質問項目は(2,C)(4,I)(6,K)(8,M)の 4 組である。対面授業と遠隔授業のアンケート結果の差異が大きかった項目について比較する

① 日常的に遠隔授業が行われても違和感がないと思うか

この質問では遠隔授業の学生は評点が 2 または 3 が全てを占めていたのに対し、対面授業の学生は評点 1 以外に分散していた。これは実際に遠隔授業を受けていないので遠隔授業に対するイメージが固まっていないと思われる。

② 誰にでも遠隔配信ができると思うか

この質問では、遠隔授業側が全ての評点に分散していたのに対し、対面講義では半数以上が誰にでも使えると感じていた。しかし、学生のストリーミング配信の成否は、遠隔授業の学生は 100%

© 2012 CIEC

成功したのに対し、対面授業の学生の成功率は 3 分の 1 にとどまっていた。遠隔配信側の学生は、実際に遠隔配信を受けていたのに対し、対面授業側の学生は実際の配信画面がなかったため、簡単にできるように感じていたと考えられる。

③　WME を使えるようになったか

この質問では、遠隔授業の学生は全員評点 3 以上をつけていたが、上述のようにストリーミング配信がうまくいかなかった対面講義の学生のほとんどが評点 2 を付けていた。

7.　システムの問題点

7.1.　回線問題

今回の実験では、大学のネットワーク制限のために WiMAX を利用したが、上り回線速度が約 3Mbps なのに対しエンコード映像は 600kbps だったため、同時アクセス数が 5 以上は配信できなかった。大人数、大教室の場合はプロジェクター等を使うことになると考えられる。

7.2.　WME の映像遅延

WME の映像遅延は、約 5～10 秒ほどあり遅延を感じないとまでは行かない。しかし Skype は遅延が 0.3～0.5 秒程度であるので、質問等は問題なく行える。また、今回の実験結果で遠隔操作側の WME 設定がうまくいったのは、説明からワンテンポ置いて PC 操作画面が動くことによって、落ち着いて操作できていたことが一因と考えられる。

7.3.　Skype の映像品質

学生側の Skype の映像品質には問題がなかったが、講師側の Skype の映像品質は、帯域が足らずにかなり画質が荒いものとなっていた。音声には問題がなかったため大きな問題にはならなかったが、今回のように講師側のストリーミング配信、学生側のストリーミング配信、講師側のストリーミング受信、学生側のストリーミング受信 Skype のビデオ通話をすべて WiMAX 一本で賄うのは難しいと考える。

しかし、Skype は制限ネットワーク下でも使える場合が多く獨協大学のネットワーク環境でも Skype を使用できることが分かったため、今後の課題としたい。

8.　一対多数から多数対多数へ

今回は、多数対多数の実験を行う前段階として一対多数の講義形態の実験と評価を行った。多数対多数の講義では、講師が共通の目的を与え、学生同士がお互いの顔を確認しつつ、ディスカッションしつつ授業を進める形態を考えている。

本稿執筆後であるが、立田ゼミ 3 年生を対象に、夏のゼミ合宿の前に合宿計画を Google Document で共有し、離れた場所からディスカッションして編集し、まとめたものを発表してもらう予定である。

9.　おわりに

本研究では専門機材を必要とせず、双方向性を維持しつつ、利用者がシステムの知識とスキルがあまりなくても使えるようなシステム開発を行った。今回、用いる機材を一般的な PC、回線、WEB カメラのみとしたのは、個人で揃えられる範囲でシステムを作り、システムの知識とスキルを抑えたのは特別なスキルを持たない大学生が自主的に利用することに主眼においたからである。

それには、他大学間の学生同士の交流を見据えた背景がある。大学主導で多数対多数の遠隔教育のプログラムが組まれることが望ましいが、現在は実験段階に留まっている(5)。しかし大学ではなく個人単位、つまり学生主導で交流が活発に行われることによって、遠隔交流が広く浸透すれば、将来的に大学の教育プログラム組み込まれることも考えられる。今後、大学の教育プログラムに遠隔交流が組み込まれることにより、国をも超えた学生間での知識共有が進むことに期待したい。

参考文献

(1)　江崎典宏 : “留学生交流政策と大学のグローバル化等について” http://www.jasso.go.jp/gakusei_plan/documents/monkashoshiryo.pdf (2009)

(2)　立田ルミ :"イリノイ大学における CAI システム", 獨協経済，第 60 号，pp167-190(1993)

(3)　浜野 保樹 : “放送を利用した大学教育の解放” 日本教育社会学会大会発表要旨集録,35, pp.91-92 (1983)

(4)　放送教育開発センター・ニューメディア研究班 : “双方向画像通信を用いた遠隔教育の試み”, MME 研究ノート : multi media education, 33, pp.1-9 (1986)

(5)　鄭 愛軍, 大橋 眞 : “青島理工大学と徳島大学との遠距離ビデオ会議（SKYPE^<TM>）交流の実例分析 : 2011 年 4 月から 7 月までの交流内容を中心に”, 大学教育研究ジャーナル,9, pp74-80,(2012)

© 2012 CIEC

大学コンソーシアム京都単位互換制度における e-learning の取り組み

阿部 一晴[*1]・渡邉 康晴[*2]・桑原 千幸[*3]・辻 健司[*4]
Email: i_abe@koka.ac.jp[*1]

*1：京都光華女子大学 情報教育センター
*2：明治国際医療大学 医学教育研究センター
*3：京都文教短期大学 食物栄養学科
*4：公益財団法人大学コンソーシアム京都 教育事業部

◎Key Words 大学間連携，単位互換授業，e ラーニング，VOD，遠隔講義

1. はじめに

大学コンソーシアム京都は，平成 10 年 3 月に文部大臣（当時）より財団法人（平成 22 年より公益財団法人）としての設立認可を受けた．法人格を持つ大学コンソーシアムとして，全国最大規模の事業を展開している．その中核事業の一つに単位互換事業が挙げられる．毎年加盟大学の多くの学生が他大学開講科目を相互に受講している．それ以外にも加盟大学が連携，協力し様々な教育に関する新しい取り組みも試みている．

平成20年度～22年度に文科省　戦略的大学連携支援事業の選定を受け，加盟大学のうち 7 法人 10 大学・短期大学と京都市・大学コンソーシアム京都の共同事業として，教養教育の共有共用化を目的とした連携 e ラーニングシステムと制度の構築をおこなった．この共同事業では，「e(いー)京都(こと)ラーニング」という名称のシステムを立ち上げ，平成 22 年度に遠隔講義による同期型授業と VOD による非同期型授業を試行提供し，連携校学生に限定した単位互換による受講を開始した．文科省補助事業終了後の平成 23 年度から，この連携事業で構築したシステムおよび授業コンテンツ等は，大学コンソーシアム京都 教育事業部の通常の単位互換事業に引き継がれ，受講対象も単位互換事業参加の 51 大学全体に拡大した．

2. 大学コンソーシアム京都について

大学コンソーシアム京都は，日本有数の大学都市とも言える京都市が平成 5 年に策定した「大学のまち・京都 21 プラン」をベースとし，平成 6 年に発足した「京都・大学センター」をその前身としている．同年には 15 大学・13 短期大学での単位互換事業を開始した．平成 10 年に名称を現在の「大学コンソーシアム京都」に変更すると同時に，財団法人設立の許可を受けた．事業内容としては，単位互換，生涯教育，インターンシップをはじめとした教育事業の他に高大連携事業，リエゾン・共同研究事業，高等教育研究推進事業，学生交流事業と多岐に渡っている．（図 1）加盟団体は京都地域の全ての国公私立 50 大学・短期大学（学生総数約 17 万名）と京都市及び京都地区経済団体（京都商工会議所，社団法人京都経済同友会）である．

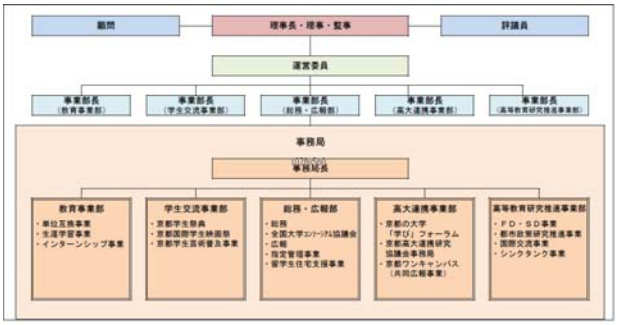


図 1： 大学コンソーシアム京都組織図

単位互換事業に関しては，51 大学・短期大学（全加盟大学のうち 2 校が不参加，加盟大学以外で 3 校が単位互換制度のみに参加している）が毎年約 550 科目を提供し，受講者数も毎年のべ 7,000 名（社会人の生涯学習である「京（みやこ）カレッジ」生を含む）を超える規模となっている．（平成 24 年度は 45 大学・短期大学から 547 科目を提供，6 月現在で 7,150 名が受講中）

3. 戦略的 e ラーニングシステム開発推進事業

文科省平成 20 年度戦略的大学連携支援事業に選定された「e ラーニングシステムの共有共用化に伴う教養教育の大学間連携と効率化の促進」は，大学コンソーシアム京都による単位互換制度をベースに，e ラーニングシステムの共有共用化を図るものとして取り組んだ．

この事業は，各大学が開講している教養教育科目等をインターネット上で共用し，多種多様な教養教育科目の大学間連携と効率化をはかることを目的とした．

代表校は京都産業大学，連携校は京都学園大学，京都光華女子大学，京都嵯峨芸術大学，京都女子大学，明治国際医療大学，京都光華女子大学短期大学部，京都嵯峨芸術大学短期大学部，京都女子大学短期大学部，京都文教短期大学の 7 法人，10 大学・短期大学の連携事業である．

平成 20 年 10 月に代表校，連携校各学長名で「戦略的大学連携支援事業の共同実施に関する協定書」を取り交わし，委員 25 名からなる「戦略的 e ラーニングシステム開発推進委員会」を立ち上げた．委員会を月一回定例的に開催し，本事業推進全体に係る審議と意思決定をおこなった．また，実務的な役割を担う 4 つの

© 2012 CIEC

ワーキンググループを設置した．各ワーキンググループ（WG）の役割は以下のとおりである．

(1) システム・インターフェース WG
・システム構成・企画・設計
・システム・インターフェースの検討・設計
・遠隔講義システムの運用に関する企画・検討
・VOD システムの運用に関する企画・検討
(2) コンテンツ制作・調整 WG
・職員研修に関するコンテンツの企画・検討
・生涯学習に関するコンテンツの企画・検討
・遠隔講義の利用に関する企画・検討
・単位互換授業の利用に関する企画・検討
(3) e ラーニングを用いた単位互換実施検討 WG
・e ラーニングによる単位互換の調整・検討
・各大学内における学生への周知・活用検討
・その他教務に関する調整・検討
(4) 広報・推進・事務調整 WG
・経費支出に関する調整
・広報に関する調整
・その他事務に関する調整

以上の組織・体制で e ラーニングによる単位互換授業提供に必要となる準備等を進めた．特に重点を置いたのは，本事業で利用する e ラーニングによる授業提供のプラットフォームの構築と各大学への遠隔講義システムの導入であった．これらと平行して，e ラーニングの先進事例調査等をおこなった．国内では，東京（早稲田大学，法政大学，メディア教育開発センター（現在は放送大学に移管)），中部（日本福祉大学)，九州（佐賀大学，熊本大学）を視察，海外では米国および韓国の大学等を訪問し，先進事例等の調査をおこなった．また，著作権セミナーやコンテンツ制作のワークショップといった，実際の e ラーニング授業を担当する各大学の教員向けの啓蒙教育の実施，パイロットコンテンツとして，ビジネスマナーなどを題材とした大学職員向けの基礎教育コンテンツの制作等をおこなった．

4. e 京都ラーニング

e ラーニングによる授業提供のプラットフォームとして「e 京都ラーニング」（図 2）というシステムを構築した．実際の授業コンテンツ提供の中心となる LMS にはオープンソースである moodle を採用した．これに加え，その他運用に必要となるシラバスや教務管理，受講登録といった機能を独自の Web アプリケーションとして開発した．授業を提供する教員，受講学生，各大学の教務部門が使用するものであるが，moodle の機能も「e 京都ラーニング」経由で利用する．（利用者が moodle には直接ログインしない）

図 2： e 京都ラーニング https://el.consortium.or.jp/

大学連携という環境では，e ラーニングを利用する学生数と科目数等の利用規模の想定が容易ではないという問題があるが，連携大学の経費負担をできる限り少なくする必要があった．また，構築する LMS は当初より，本事業終了後も大学コンソーシアム京都に移管され，運用されることを想定していたため，最終的な利用規模（受講生数・提供科目数等）は，最大で大学コンソーシアム京都で従来実施されてきた単位互換制度の利用人数と考えられた．よって，1 万名近い学生が利用することを考慮する必要があり，有償 LMS の採用は現実的ではなく，無償で使用可能で改造が自由に行えるオープンソース・ソフトウェアから選択することとした．代表校である京都産業大学に moodle 利用の実績があったため，本事業でも moodle を採用することとした．

なお，教育部門に LMS の様なサービスを提供する場合，導入後には利用者が定着し，固定化（利用が当たり前の状況となる）する傾向がある．最初に有償ソフトを採用し，利用が活性化してから他の無償ソフトに移行しようとしても，利用者の移行が思うように進まず，移行が困難となることも予想される．連携事業では長期にわたって運用経費が確保できるとは限らないという問題がある．最終的に問題となるのは運用コストであり，LMS の採用は，少々無理をしても長期にわたって低コストで使い続けられるシステムを採用するべきであると考えた．

遠隔講義システムで使用する装置は，企業などで使用されている TV 会議システムを大学の授業にも応用するものである．これにより学生には，

①キャンパスを移動する必要がなく移動時間と移動費用の問題が解消される
②女子大学の開講科目を男子学生も受講できる

というメリットが得られると考えられる．しかし同時に問題もある．

①基本的には複数の大学が同時に接続することができるが，接続可能なサイト数は無限ではない
②移動時間の問題は解消されるものの，各大学の授業開始時間が異なる場合，学生は授業開始に間に合わず，冒頭から受講することができない

といったことである．メリットが大きいと考えられた遠隔講義であるが，実際にはこのように技術的な面と運用面での問題が浮上する．

本連携事業の目的の一つである同期型遠隔講義を実現するために，各連携大学等に TV 会議システムを導入する必要があった．また連携する大学等（8 拠点）で同時に遠隔講義を実施するためには，中継を行う装置が必要であった．TV 会議システムとして，標準的な Polycom 社の TV 会議装置 HDX-8002（以下，「HDX」という．）を 8 拠点に，各拠点の HDX を 10 台まで制御できる多地点制御装置 RMX-1000（以下，「RMX」という．）を大学コンソーシアム京都の事務局があるキャンパスプラザ京都に設置した．当初は，双方向の音声と静止画，動画が同時に各 2 面使用できることを検討したが，8 拠点すべてへの装置の配備を実現するためには，予算面から，導入する装置の性能を制限せざるを得なくなった．RMX は最大同時 10 地点までの接続に限ら

© 2012 CIEC

れ，音声と映像（静止画と動画を含む）を各 1 面だけの通信となった．

各拠点での基本設備の概要は表 1 のとおりである．設置先大学等の方針により個別に多少機器構成の差異（自動追尾カメラの有無等）が発生している．

表 1：各拠点の基本設備

HDX-8002	TV 会議装置	1
スクリーン	プロジェクタを含む	2
カメラ	画角，方向，合焦が自動	2
LAN	TV 会議装置とパソコン用	2
パソコン	プレゼンテーション用	1

5. 受講登録システム

戦略的 e-ラーニングシステム開発推進事業では，e ラーニング科目の受講登録システムを Web アプリケーションとして開発し実装した．平成 23 年度からは e ラーニング科目だけではなく，大学コンソーシアム京都が提供するすべての単位互換授業の出願には本システムを利用することとなった．これにより，従来各大学の教務部門窓口において紙ベースでおこなっていた（例年単位互換授業の受講者が多い一部大学は別途専用の電子出願システムを使用していた）出願処理が Web でおこなえる様になり，作業の省力化と出願に係る事務処理時間を大幅に短縮することができた．以下が単位互換科目への出願の手順である．

(1) 履修のための科目出願は，学生自らが Web 画面（図 3）に入力して行い，学生の履修を承認する処理も教務部門により Web 画面を通じて行う．

(2) 学生は科目出願の後，出願票を印刷し所属大学教務部門に提出し，同時に本人確認を受ける．

図 3：学生情報の新規登録画面

(3) 科目出願が揃った時点で，各科目提供大学により履修承認処理を行ない，履修が承認された学生に対して，科目提供大学は学籍管理のため「成績番号」を付与する．

(4) 履修出願承認により，moodle のコースを自動で構成する．これ以降，科目担当教員は moodle にて授業を開始することができる．

(5) 学生が出願した科目の承認結果は学生のメールアドレスに通知される．学生は通知を受取った時点で，承認された授業のコースにログインすることが可能となる．（図 4）

図 4：moodle コースを選択する画面

(6) 学期終了後の授業担当教員による成績報告は，moodle には組み込まず，各大学等の従来どおりの方式によることとした．

6. 単位互換授業の提供・受講状況

平成 22 年度前期に非同期型 VOD 授業 7 科目，同期型遠隔講義授業 3 科目を提供し，それぞれ 114 名，16 名が受講した．また，後期にも非同期型 VOD 授業 3 科目，同期型遠隔講義授業 2 科目を提供し，それぞれ 51 名，8 名の受講があった．平成 22 年度年間で 8 大学・短期大学から VOD 授業 10 科目，2 大学から遠隔講義 3 科目の合計 13 科目を提供し，7 大学・短期大学から合計のべ 189 名の受講があった．学生向けの単位互換授業とは別に，ローカル科目（自大学生に閉じた授業）として 1 大学から 1 科目 67 名の受講があった．また，大学職員研修として 3 コースの VOD 授業（大学コンソーシアム京都で作成）を提供し，8 大学からのべ 134 名の受講があった．（図 5）

カテゴリ	科目数（コース数）	受講者数	備考
VOD科目	10	165	7大学・1短期大学提供
遠隔科目	3	24	2大学提供
eラーニング科目合計	**13**	**189**	
ローカル科目	**1**	**67**	**1大学提供**
大学職員研修	**3**	**134**	**8大学職員が受講**

図 5：平成 22 年度 e-learning 科目

単位互換授業については，前期 VOD 授業の単位取得率（受講者数に対する当該科目の修了者数の比率）が 71.9%，遠隔講義授業が 62.5%であった．同様に後期 VOD 授業は 74.5%，遠隔講義授業は 62.5%で，全体として受講生の 71.4%が単位修得したという結果である．全般的に VOD 授業の方が，遠隔講義授業よりも単位修得率が高いという結果となった．VOD 授業の方は，受

© 2012 CIEC

講生の都合に合わせ各自のペースで授業や課題に取り組むことができるという e ラーニングのメリットが受け入れられたという結果とも考えられる．（遠隔講義授業は，毎週決まった時間に決まった教室で受講するというところが，従来の通常授業と差異が無い）

補助事業終了後初年度にあたる平成 23 年度前期は，非同期型 VOD 授業 7 科目，同期型遠隔講義授業 1 科目，ブレンド型授業（通常授業と VOD の組み合わせ）1 科目を提供し，それぞれ 356 名，4 名，59 名が受講した．後期にも非同期型 VOD 授業のみ 6 科目を提供し，201 名の受講があった．平成 23 年度年間で 8 大学・短期大学から VOD 授業 12 科目，1 大学から遠隔講義 1 科目，1 短期大学からブレンド授業 1 科目の合計 14 科目を提供し，11 大学から合計のべ 601 名（通年開講の 1 科目を半期 2 科目に換算）の受講があった．またローカル科目（自大学生に閉じた授業）として 1 大学から 1 科目 105 名の受講があった．（図 6）

カテゴリ	科目数（コース数）	受講者数	備考
VOD科目	13	538	7大学・1短期大学提供
遠隔科目	1	4	1大学提供
ブレンディッド科目	1	59	1短期大学提供
eラーニング科目合計	**15**	**601**	
ローカル科目	**1**	**105**	**1大学提供**

図 6：平成 23 年度 e-learning 科目

提供科目数は連携事業時より年間 2 科目のみの増加であったが，受講者数は対象を単位互換事業参加盟全 51 大学・短期大学に拡大したこともあって大幅に増加した．

通常の単位互換事業として 2 年目にあたる平成 24 年度前期も非同期型 VOD 授業 7 科目，ブレンド型授業（通常授業と VOD の組み合わせ）1 科目を提供し，それぞれ 435 名，75 名が受講している．後期は非同期型 VOD 授業 6 科目，ブレンド型授業 1 科目を提供する予定になっており，現時点でそれぞれ 350 名，4 名が受講登録している．同期型遠隔講義授業は提供されていない．

後期開講科目については，これから追加での受講登録が可能であるため更に受講者が増える可能性もあるが，6 月時点において平成 24 年度年間で 7 大学・短期大学から VOD 授業 13 科目，2 短期大学からブレンド授業 2 科目の合計 15 科目を提供し，21 大学から合計のべ 864 名（通年開講の 1 科目を半期 2 科目に換算，社会人の生涯学習である「京（みやこ）カレッジ」生を含む）の受講となる見込みである．またローカル科目として 1 大学から 1 科目 32 名の受講がある．（図 7）

カテゴリ	科目数（コース数）	受講者数	備考
VOD科目	13	785	6大学・1短期大学提供
遠隔科目			
ブレンディッド科目	2	79	2短期大学提供
eラーニング科目合計	**15**	**864**	
ローカル科目	**1**	**32**	**1大学提供**

図 7：平成 24 年度 e-learning 科目

e ラーニングによる単位互換授業の存在が加盟大学学生に広く認知されるようになったためか，科目提供大学数（9→9→8 大学・短期大学），提供科目数（13→15→15 科目）はほとんど変化がないものの，受講者数（のべ 189→601→864 名）と受講者所属大学数（7→11→21 大学・短期大学）は更に拡大する結果となった．

7. まとめ

平成 20 年度～22 年度に実施した，京都地区 7 法人 10 大学・短期大学と京都市，大学コンソーシアム京都の連携による「戦略的 e ラーニングシステム開発推進事業」で構築したシステムおよび授業コンテンツ等は，平成 23 年度から大学コンソーシアム京都が引継ぎ，従来から行われてきた「単位互換制度」の一部として「e 京都ラーニング」での授業を提供し，運用を開始した．また，コンテンツ支援のあり方，プロトタイプの検討，e ラーニングコンテンツ制作や教職員の支援体制構築等を目的とした「e ラーニングコンテンツ調整会議」を，単位互換制度を担当する教育事業部主管の委員会として立ち上げた．

遠隔講義による同期型授業については，設備の関係から連携事業の対象大学等に限定したままである（遠隔講義システムのある連携校に他大学学生が出向いての受講は可）が，VOD による非同期型授業は，単位互換事業参加大学・短期大学 51 校全体に受講対象を広げた結果，受講者数は大幅に増加した．また，毎年 7,000 名を超える単位互換授業（e ラーニング以外も含めて）受講者の出願処理を，従来の紙ベースから Web 化できたことの省力化，事務処理時間の短縮，正確性の向上としての意味は大きいと評価している．

授業担当教員の負担（コンテンツ制作及び授業運用，特に受講者数の増大に対して）を軽減することは予想以上に容易ではないが，科目提供教員同士が e ラーニング授業の作成や運用に関するノウハウや苦労話，失敗例等を共有するための自発的な動きもある．これらを発展させた独自の研究会も立ち上がりつつある．受講生からの評価は概ね良好（「いつでも質問を書き込め、またそれに応えてくれるという形がよかったと思う。」「何度も授業を見返すことができるため授業内容の復習ができていいと思う。」といったアンケートへの自由記述意見もあった）で，教育効果も低くはないと実感している．しかし，複数大学にまたがる e ラーニングによる教育を組織的，定常的に進めていく，特に授業コンテンツを提供してくれる教員の層を広げ，受講生の様々なニーズに応えられる様に，提供科目数を拡大するためには解決しなければならない課題がまだまだ多いと考えられる．

参考文献

(1) 阿部一晴，森川知史，小波秀雄，都築英明，坪内伸夫：“戦略的大学連携事業における e-learning システムの開発と運用”，コンピュータ利用教育学会　2011 PC Conference 論文集　pp.152-155（2011）．

(2) 阿部一晴，森川知史，小波秀雄，都築英明，坪内伸夫：“京都地区 10 大学・短期大学による e-learning 連携事業の取組”，教育システム情報学会，第 36 回全国大会講演論文集、pp.274-275、(2011)

(3) 阿部一晴，森川知史，小波秀雄，都築英明，坪内伸夫：“京都地区における複数大学 e ラーニング連携事業の取組”，情報処理学会，第 73 回全国大会講演論文集(4) pp.373-374（2011）．

(4) 公益財団法人大学コンソーシアム京都，http://www.consortium.or.jp/（2012）．

(5) e 京都ラーニング，https://el.consortium.or.jp/（2012）．

© 2012 CIEC

同期型遠隔授業科目に対する評価アンケートの実施

米満 潔[*1]・古賀 崇朗[*1]・永溪 晃二[*1]・穂屋下 茂[*2]
Email: yonemik@cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学 e ラーニングスタジオ
*2：佐賀大学全学教育機構高等教育開発室

◎Key Words 同期型遠隔授業，ICT 活用，授業評価アンケート

1. はじめに

佐賀大学（以降，本学と記す）には，本庄と鍋島の 2 つのキャンパスがあり，2008 年度から両キャンパス間で授業をリアルタイムで配信する同期型遠隔授業を実施している。この同期型遠隔授業は，2009 年度から，大学コンソーシアム佐賀（以降，コンソーシアムと記す）の単位互換科目の開講形態のひとつとして佐賀県内の 5 大学間での実施に展開した(1)。の実施にあたり，ICT スキルに長けた教員ではなくても同期型遠隔授業ができるように，教室の整備や運用支援体制の構築を行った。

コンソーシアムで開講している同期型遠隔授業科目中で本学が開講している科目のうち，いくつかは本庄キャンパスにある文化教育学部や理工学部の教員と鍋島キャンパスにある医学部の教員が連携して担当している。そのため，授業の回によって教員は本庄にいたり鍋島にいたりと固定ではない。これを学生の立場からすれば，自分がいる教室に先生がいる通常の対面授業と，遠隔地にある教室にいる遠隔授業のどちらの方式の授業も受けることになる。

そこで，コンソーシアムでは，同期型遠隔授業を始め，単位互換科目を受講している学生に対してアンケートを実施することとした。なお，このアンケートは，同期型遠隔授業の質の向上を目的とする項目についてのみ回答を求めるものではなくものではなく，コンソーシアムが提供している単位互換科目について幅広く回答を求めるものであった。

本稿では，同期型遠隔授業科目における，このアンケートの実施とその結果について報告する。

2. 同期型遠隔授業環境

図 1 に，同期型遠隔授業システムの概要を示す。

2.1 ネットワーク

コンソーシアム加盟大学が保有しているインターネット接続回線および学内LAN の速度やセキュリティポリシーの違いを解消し，動画送信によるネットワーク負荷による大学の通常業務への影響を回避するために，新たにコンソーシアム加盟大学の同期型遠隔授業用教室（以降，遠隔用教室と記す）間を接続する VPN（Virtual Private Network）を構築した。この VPN はイントラネットであり，外部からの VPN 内へのアクセスを防いでいるが，佐賀大学を介してインターネット上の情報にアクセス可能とした。

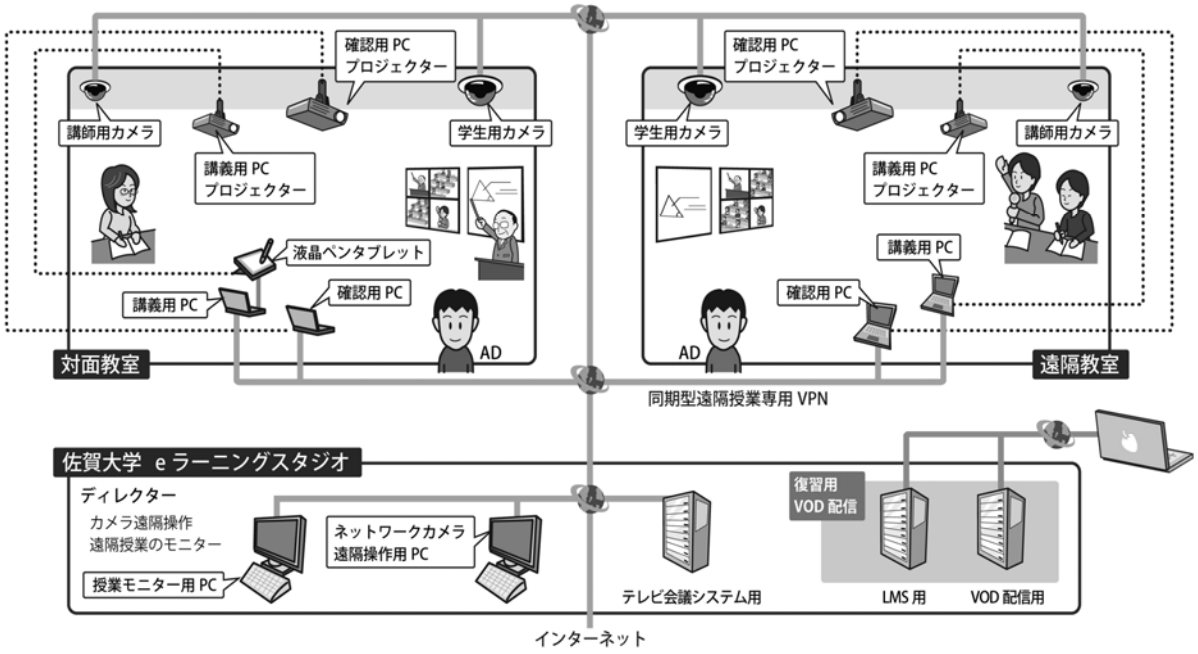


図 1　同期型遠隔授業システムの概要

© 2012 CIEC

2.2 テレビ会議システム

一般にテレビ会議システムを用いた同期型遠隔授業には，カメラ一体型テレビ会議専用端末が利用されることが多い。しかし，それをネットワークに接続する場合，特殊なポートをあける必要がある。これは，ネットワークセキュリティにおけるリスクを高めることになる。

そこで，特殊なポートをあける必要のない ASP（Application Service Provider）型テレビ会議システムを利用することで，ネットワークセキュリティのリスクが高まることを回避した。

2.3 教室内の機器

教室の利用形態として，講師が対面授業を行う教室（以降，対面教室と記す）と，対面教室で行われている授業をテレビ会議システムで受信することで授業を受ける教室（以降，遠隔教室と記す）の 2 つがある。そこで，教室後方から講師を撮影するカメラ（以降，講師用カメラと記す）と，教室前方から学生を撮影するカメラ（以降，学生用カメラと記す）の 2 台の標準画質（640×480 ピクセル）のネットワークカメラを天井に設置した。

2010 年度には，遠隔用教室に液晶プロジェクターとスクリーンを1組追加し,1教室2組設置した。さらに，教室間での質疑応答時のエコーを防ぐとともに,音声の明瞭化のためノイズ除去機能付きエコーキャンセラー（以降，エコーキャンセラーと記す）も導入した。

これらの同期型遠隔授業における機器は，操作方法を統一し，機器トラブル時の対応も容易にするため同じ機種を選定した。

2.4 専用ノートパソコン

新規に同一機種の同期型遠隔授業専用ノートパソコンを，すべての遠隔用教室に 2 台ずつ導入した。

対面教室では，1 台は講義資料提示用（以降，講義用 PC と記す）で，講師が講義資料を提示しながら授業を行うものである。これには，講師用カメラで撮影した講師映像とマイクから講師の音声が入力され，バックグラウンドで稼働しているテレビ会議システムにより遠隔教室へ講義資料とともに送信されている．また，講義用 PC に接続する液晶ペンタブレットも 1 教室に 1 台導入している。これにより，講師が講義資料にマーカーを引いたり，板書代わりに書き込んだりして，より詳しく説明することを可能にしている。

対面教室　　遠隔教室

図 2　授業形態別の授業風景

もう 1 台のパソコンは遠隔教室確認用（以降，確認用 PC と記す）で，講師がテレビ会議システムにより遠隔教室で受講している学生の映像や講義資料の提示状況を確認するためのものである。

これら 2 台は，遠隔教室では，講義用 PC は講義資料をフルスクリーンで提示するために使用され，確認用 PC は講師の映像や自分がいる教室も含めた遠隔教室の映像を提示するために使用される。

対面教室としての授業と遠隔教室としての授業の各々の様子を図 2 に示す。

2.5 運用支援体制

同期型遠隔授業全体を管理する人員として，ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）スキルが高く，教室の機器について理解している人材として佐賀大学本庄キャンパスの遠隔用教室とは別棟にある佐賀大学 e ラーニングスタジオ（以降，スタジオと記す）のスタッフ 1 名をあてた。この実践において，この人員を「ディレクター」と呼ぶ。

ディレクターは，同期型遠隔授業中，スタジオから授業をモニターし，適宜ズーム等のネットワークカメラの操作を行う。さらに，これと並行して，同期型遠隔授業の録画も行う。講義終了後，録画した映像を FLV（Flash Video）形式でテレビ会議システムからダウンロードし，配信用サーバに置き，講師及び受講者のみがアクセスできる LMS で復習用として配信している。

遠隔用教室に，同期型遠隔授業を支援する人員を 1 名以上配置した。この実践では，この人員を「アシスタント・ディレクター」（以降，AD と記す）と呼ぶ。支援内容は，授業前の講義用および確認用 PC の準備，授業中の教員への機器操作の補助，資料配布やレポート回収の補助，ディレクターとの連絡，授業終了後の講義用および確認用 PC の片づけである。

3. 開講科目とアンケートの実施

2009 年度からの同期型遠隔授業開講科目を表 1 に示す。2009 年度と比較し 2010 年度は大きく増えた。2010 年度と 2011 年度では，科目数は大きく変化していないが，科目が大きく変更になった。2011 年度からは，「障がい者就労支援コーディネーター養成モデルカリキュラム」と「発達障害・不登校及び子育て支援に関する医学・教育学クロスカリキュラム」の科目のみとなった。

これらの科目のうち，授業の回によって教員は本庄にいたり鍋島にいたりと固定ではない科目と本庄と鍋島の教室間で講師主導の会話が行われている科目（表 1 中の太字表記の科目）を受講した学生に対して，授業内容や質について問うアンケートを実施した。これは，FD 活動として大学が実施している授業評価アンケートは別のものである。

4. アンケート結果

4.1 回答状況

各年度のアンケート回答状況を表 2 に示す。

© 2012 CIEC

表１　佐賀大学における同期型遠隔授業開講科目

		受講者数（名）	
年度	科目名	本庄	鍋島
2009	身近な環境【佐賀市・佐賀環境フォーラム】	54	11
	高齢者や障がい者への生活・就労支援概論	**113**	**80**
2010	身近な環境【佐賀市・佐賀環境フォーラム】	31	0
	メディアと社会【NHK 佐賀放送局・寄付講座】	81	11
	環境科学【eco アクション21】	208	0
	高齢者や障がい者への生活・就労支援概論※1	**159**	**33**
	子どもの支援（発達障害と不登校への心理・教育支援）※2	**93**	**58**
2011	高齢者や障がい者への生活・就労支援概論※1	103	14
	各種支援におけるカウンセリングの基礎と応用※1	**48**	**54**
	子どもの支援（児童福祉施設の目的と役割）※2	211	40
	子どもの支援（発達障害・心身症と小児医療）※2	213	111
	子どもの支援（発達障害と不登校への心理・教育支援）※2	**222**	**119**
	子どもの支援（家族支援と子育てスキル）※2	**200**	**68**

※1：障がい者就労支援コーディネーター養成モデルカリキュラム
※2：発達障害・不登校及び子育て支援に関する医学・教育学クロスカリキュラム

表２　アンケート回答状況

		回答数／受講者数		
年度	科目名	本庄	鍋島	計
2009	高齢者や障がい者への生活・就労支援概論	―	―	147／193（76%）
2010	高齢者や障がい者への生活・就労支援概論	121／159（76%）	23／33（70%）	144／192（75%）
	子どもの支援（発達障害と不登校への心理・教育支援）	47／93（51%）	27／58（47%）	74／151（49%）
	2科目合計	168／252（67%）	50／91（55%）	218／343（64%）
2011	各種支援におけるカウンセリングの基礎と応用	23／48（48%）	34／54（63%）	57／102（56%）
	子どもの支援（発達障害と不登校への心理・教育支援）	63／222（28%）	80／119（67%）	143／341（42%）
	子どもの支援（家族支援と子育てスキル）	74／200（37%）	44／68（65%）	118／268（44%）
	3科目合計	160／470（34%）	158／241（66%）	318／711（45%）

4.2　結果

アンケート項目別の結果を図2～図8に示す。図2に受講者の学年構成の推移を示す。年々，2年次の比率が増え，1年次の比率が減っている。

図3に授業内容の満足度についての回答を示す。2010年度以降，およそ 75%の学生は授業内容に満足していることがわかる。

この授業満足度に関する項目として，授業の進む速度についての回答を図 4 示す。授業の進む速度については，2010 年度以降「ちょうどよい」がおよそ 70%となっている。「速い」と回答している学生は，わずかではあるが増えつつある。「遅い」と回答している学生もいるが，比率は高くない。

授業の難易度についての回答を図5に次に示す。年々「ちょうどよい」と回答している学生の比率が増えてきている。「易しい」と回答している学生もいるが比率は高くない。「難しい」と回答している学生の比率は10%以上である。

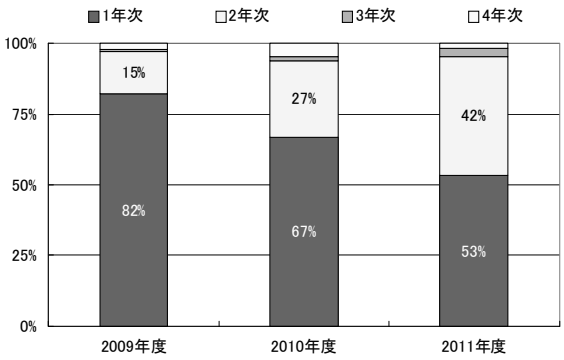


図２　受講者学年構成

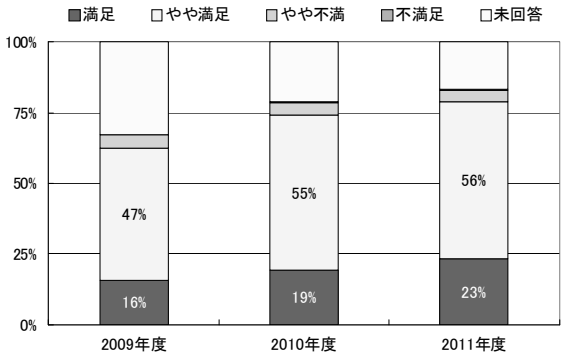


図３　授業満足度

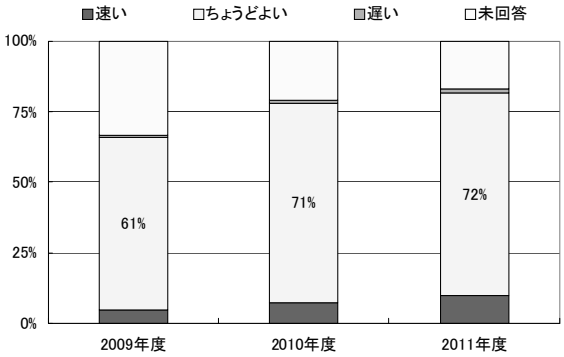


図４　授業の進む速度

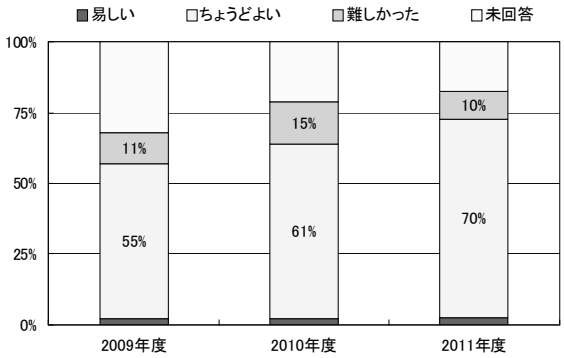


図５　授業難易度

次に，同期型遠隔授業の評価として，他の対面授業との比較を図 6 に示す。およそ 60%の学生から，対面教室でも遠隔授業でも問題ないとの回答が得られた。

さらに，同期型遠隔授業の評価項目として音声と画像について聞いた。音声の品質についての回答を図 7

© 2012 CIEC

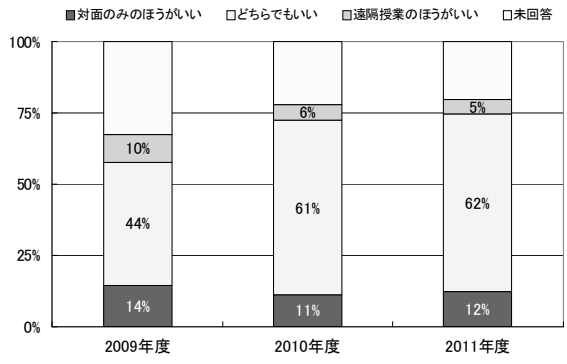


図 6　遠隔授業と対面授業の比較

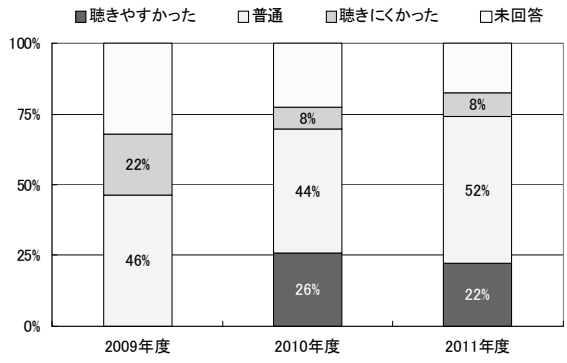


図 7　同期型遠隔授業の音声

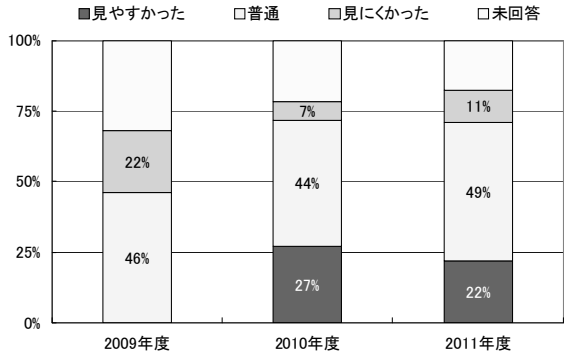


図 8　同期型遠隔授業の映像

に示す。エコーキャンセラー未導入の 2009 年度に比較し，導入した 2010 年に「聞きにくかった」の比率が，大幅に減少し，「聴きやすかった」との回答の比率が大幅に増えた。映像についての回答を図 8 に示す。プロジェクターとスクリーンが 1 組だった 2009 年度に比較して，2 組に増やした 2010 年では，「見にくかった」と回答している学生の比率が大幅に減少し，「見やすかった」と回答している学生の比率が大幅に増えた。

5.　考察

受講者の学年比率の変化の原因は，以下のように推測される。2009 年度は，コンソーシアムでの実施初年度ということで，1 年生にむけて重点的に案内を行ったためであり，2010 年度から 2011 年度に 2 年次が増えたのは，科目を開講している 2 つのカリキュラムの 2 年目に開講した科目だったためと推測される。

また，2011 年度の回答では，授業難易度が「難しかった」と回答した学生のおよそ 40%が「授業の進み方が速い」と回答している。これは，実施した科目が 2 つのカリキュラム履修者を主な対象であり，通常の教養教育科目の内容よりも医学や心理学や工学の専門的な分野に複合的に踏み込んだものであったことが理由と推測できる。

さらに，同期型遠隔授業において対面か遠隔かという教室の差は，問題とならないといえる。特に，2010 年度以降，エコーキャンセラーの導入により音声が明瞭になり，教室間の会話がしやすくなった。映像においても，プロジェクターとスクリーンを 2 組にして 2 台のパソコンの画面を提示できるようにしたことで，講義資料か教室の映像かのどちらか一方しか見えない状態ではなく，どちらも見える状態になった。これにより，遠隔教室でも常に講師の映像や他教室の様子が確認できるため，遠隔教室での疎外感を軽減できたことが評価として回答に反映されたと推測する。

映像において，2010 年度から 2011 年度に「見にくかった」が増加している。音声では「聴きにくかった」の数値は変化がないので，映像に特化した問題があると考えられる。これは，講義に DVD や動画などを使用されることが増えたためと思われる。DVD を含む動画は，専用ノートパソコンで再生すれば，他教室にも伝達することは可能である。しかし，テレビ会議システムを介した多地点への伝達であることから，遠隔教室ではコマ落ちした鮮明ではない映像が提示されたり，音声と動画がずれたりすることがあった。これが「見にくかった」が増加した原因と思われる。

年々，受講者数が増えているためアンケートの回答数も増えている。その一方で，アンケートの回答率は年々低下している。特に，本庄で受講している学生の回答率が低い。回答率を上げるためには，教室の出入口で回収するなどの工夫が必要である。

6.　おわりに

2010 年度に整備した環境での同期型遠隔授業は，十分に授業として質を保ちながら実施できた。また，2 つの教室を使用することで，大人数が入る教室がない本学での通常の対面授業では実施困難な 300 名を超える学生を 1 つのコマで対応することができた。今後，同様の教室を多く整備し，ディレクターや AD など運用支援体制を確保することで，教養教育科目や初年次教育科目など，同じ内容の授業を一斉に行うような科目にも対応可能である。その際に，DVD や動画の再生に関する改善をハイビジョンへの対応なども含めて検討していく必要がある。

また，今回使用したアンケートはコンソーシアムの単位互換科目用のものであったため同期型遠隔授業に特化した内容については調査できていない。そのため，2012 年度はコンソーシアム用とは別に，同期型遠隔授業専用のアンケートを実施する予定である。

参考文献

(1) 米満 潔, 古賀崇朗, 永溪晃二, 高崎光浩, 穂屋下 茂 : “大学コンソーシアムでの同期型遠隔授業の環境構築と実践”, 教育システム情報学会研究報告, 25 巻, 7 号, pp.51-56 (2011).

© 2012 CIEC

デジタル・パンフレット制作を通じての情報教育とキャリア教育の両立

松下　慶太*1
Email: matsushita-keita@jissen.ac.jp

*1：実践女子大学人間社会学部

◎Key Words キャリア教育，情報教育，メディア・リテラシー，PBL，協調学習，越境

1. はじめに

本研究では iBooks Author を活用したデジタル・パンフレット制作プロジェクトを報告し，情報教育とキャリア教育を融合させた教育実践としての有効性と課題を示す。

近年，大学においてもキャリア教育の重要性は高まってきているが，学生のキャリア意識を高めるためには座学だけではなく，実際に働く人の話を聞くことが有効であると言われている。そこで本研究では大学生が働く女性へのインタビューを行い，キャリアへの意識を高めるのと同時に，それをデジタル・パンフレットにまとめるという大学 3 年生のゼミにおける教育実践について報告する。

制作には iBooks Author を活用し，映像，画像，文字を統合したものにする。こうした PBL（Project Based Learning）の実践を通じて，キャリア教育でありながら多様なメディア表現を身につける情報教育であるのと同時に，情報教育でありながらキャリア意識を高めるキャリア教育としても機能する授業の構築を目指す。

2. 昨年度までの実践の蓄積と課題

松下（2011）はキャリア教育と情報教育との接合を目指した教育，カリキュラムを提案している。そこではソーシャルメディアが普及し，就職活動についてのさまざまな情報が飛び交う「就職活動の情報化」を踏まえて，大学の情報教育における PBL として就職活動をひとつのテーマとして取り入れることで，学習へのモチベーションが高まることが指摘されている。さらに，松下（2012）は企業取材動画の制作実践を通じて，メディア・リテラシーとキャリア教育との接合の可能性を指摘している。そこで報告された実践は，送り手と受け手とが役割を柔軟に入れ替えながら機能している現代の社会におけるメディア・リテラシーの涵養と学生の目の前にある就職活動における企業への取材・インタビューという実際的な局面でそれを発揮することで，同時にキャリア教育にもなっていた。

一方，メディア制作については，映像に特化することで生じる問題もあった。例えば，主体的に制作に携わることで映像に関するメディア・リテラシーを涵養することに関しては有効であったが，映像という手段を「なぜ」選択したのか，という点については無自覚になってしまい，映像以外の文字や画像といったメディアに関しての意識が高まらないという問題もあった。また 2011 年度の実践においては，企業側の指定するパッケージで制作したため，インタビューの相手を誰にするか，インタビューで何を聞くか，何をどのように撮るか，などに関しては主体的に携わっておらず，自由度に制限があった。

3. 実践のデザイン

3.1 iBooks Author の活用とデジタル教材

2012 年度は以上で述べた課題を踏まえて，2012 年より Apple 社の提供する iPad 用マルチタッチ教科書作成アプリケーションである iBooks Author を活用して，映像，画像，文字を組み合わせたデジタル・パンフレットを制作する教育実践を行った。

今後教育現場でも導入が進むと考えられているタブレット，デジタル教材を想定するという意味でも，文字だけではなく，画像さらには動画も交えたデジタル・パンフレットを制作することは有意義な経験であると考える。

こうしたデジタル・パンフレットのテーマとして「働く女性」を取り上げ，学生が主体的に取材，制作に関わるという PBL（Project Based Learning）を通しての情報教育，キャリア教育，メディア・リテラシーを合わせた能力育成を目指した。

3.2 準備

3 年生の演習（9 名）において実践を行った。3 年次は 12 月から就職活動が始まる。そのため，企業やキャリアについて，特に女性がどのように働いているのか，どのような意識を持っているのかといったことに関して関心が高い。

そういったことも踏まえて，本研究での取材先は高校・大学でのキャリア支援を行なっている「NPO カタリバ」，豊島区・NPO 法人いけぶくろ大明・NPO 法人 NEWVERY の 3 者による若者支援事業を行なっている「おとな大学」，求人情報の提供・就職支援などを行なっている「天職市場」である。いずれの組織も若者とキャリアに関わる活動を行なっている。

履修者 9 名を 3 名×3 グループに分け，これらの組織へのアポイントメント（取材日程の確定，インタビューを受ける人の確定）から各グループが行うこととした。日程の調整と並行して，取材・インタビューについての心構えや準備，それぞれの組織についての事前調査だけではなく，ビデオカメラでの撮影・編集の基本，iBooks Author の基本操作などスキルに関しても実際に操作しながら練習を重ねた。

© 2012 CIEC

3.3 取材と編集

アポイントメントを取った上で，1 時間程度時間を取ってもらい取材・インタビューを行った。主なインタビュー項目はその組織での活動と，助成としてのキャリアの振り返りである。

その後，撮影したインタビューを文字起こしした上で，画像，動画を含めたデジタル・パンフレットを 4〜5 ページ作成するという課題に取り組んだ。

4. 効果の検討

経験学習において，自らの経験をリフレクション（省察）し，意味付けることは重要である。そのため，取材終了後，3 グループで取材，インタビューに関してリフレクションを行った。また，学生にリフレクション・シートを配布し，1. インタビューが終わって考えたこと（メディア制作について／キャリアについて），2. 取材，インタビューを通して自分の中でどのような変化，成長があったか，3. グループで制作を進めていくことについて，楽しかったこと，自分の役に立ったこと，今後こうしていきたいといった抱負，をそれぞれ記入してもらい，回収した。以下に主な回答を示す。

4.1 メディア制作について

- 「予想外のテーブルやイスの配置，本人を目の前にした緊張や焦りで，すぐにどういう画が撮りたいか判断することができなかった。」（ディレクター担当学生）
- 「始めていった場所だったので，（カメラ）位置の配置が難しかったし，実際，ズームなどをどのタイミングにすればよいのかが分からなかった。もっと事前に詳しいところまで具体的な撮り方や映し方を決めていけばよかったと思った。」（カメラ担当学生）
- 「〇〇さんが答えて下さったことに対して，反応しきれず話を広げられなかったのが反省点です。」，「取材にいたるまでの期間は長く，準備をしっかりしていかなければ，濃いインタビューにはならない。」（インタビュアー担当学生）

4.2 キャリアについて

- 「女性は結婚を意識して職に就くものかと思っていたが，インタビュー回答者の方は全くといっていい程，意識していなかった。」
- 「働くことは大変なことで何かあるたびに悩んでそれを解決するという作業の繰り返しで，それをきちんと逃げずにやっていくと経験にもなり強くなるというお話が印象的でした。」

4.3 自分の変化，成長について

- 「社会人の方と話す，触れ合う難しさを改めて感じました。また，お話を聞いて社会で働くことの大変さ，楽しさについて具体的に考えるようになりました。」
- 「私は〇〇さんのお話を聞いて，自分がやりたいと思ったことや仕事に対してひたむきに努力したいと思いました。」
- 「ディレクターの難しさ，取材の難しさを実感した。もっと責任をもってたくさん勉強してから出向かなければならないと思った。」
- 「あまり上手く行動することが出来ずにディレクター頼りになってしまったのですが，次はそれを自分で出来るようにやるべきことを言われる前に気づいて出来るようになりたいと思いました。」

4.4 グループ学習に関して

- 「グループ内で情報の交換や共有をすることはものすごく大事なことなのだと思いました。また話だけを聞くのではなくて体験したり事務所に足を運び，感じをつかむことも大事だと思いました。」
- 「自分の意見を主張しながら，みんなの意見もまとめることが勉強になった。」，「役割分担をして，一つのものを作り上げることが楽しいと感じた。」
- 「3 人で話し合い，協力して準備し，実際に取材を終えて既に少し達成感があり映像の形にできて嬉しいです。社会人の方とのふれあい方や接し方について勉強になり，貴重な経験でした。」

5. まとめ

リフレクション・ペーパーにおける回答を見る限り，インタビュー，そしてデジタル・パンフレット制作を通して，キャリアあるいは情報教育，メディア・リテラシー，協調学習に関して，自ら課題を発見し，反省し，充実感を得ている。必ずしもすべてがポジティブな成功体験ではないが，そうした経験を次につなげようとする意欲が見られたことから，座学・講義と比較しても，有効な教育実践であったと考えられる。

また，キャリアに関して，荒木（2008）は職場学習研究において「越境」の重要性を指摘しているが，本研究における実践でも，一時的であれ，企業・団体に参加し，そこで社会人と取材を通じ，相互作用をするという学生の大学からの「越境」がキャリアについての意識を高めることにつながっていると考えられる。

参考文献

(1) 荒木淳子：職場を越境する社会人学習のための理論的基盤の検討：ワークプレイスラーニング研究の類型化と再考，経営行動科学，21(2), pp.119-128（2008）.
(2) 松下慶太：大学における一般教育としてのキャリア教育と情報教育の着地点，Computer & Education，コンピュータ利用協議会学会誌，vol. 30，pp.42-47（2011）.
(3) 松下慶太：メディア・リテラシーとキャリア教育の両立を目指した実践 –メディア・リテラシーとしてのキャリア教育，キャリア教育としてのメディア・リテラシー–，実践女子大学人間社会学部紀要, 第 8 集, pp.71-80 (2012).

© 2012 CIEC

ユーレットによる就活支援 2
- 全上場企業の知名度情報と約 16 万社の経審情報の活用 -

小野田 哲弥*1・西野 嘉之*2・熊坂 賢次*3
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 准教授
*2: 株式会社メディネットグローバル 代表取締役（工学博士）
*3: 慶應義塾大学 環境情報学部 教授

◎Key Words 就職活動，ユーレット，有価証券報告書，経営事項審査，ロングテール

1. はじめに

1.1 背景と目的

「昨今の就職環境は未曽有の厳しさを迎えている」という言説が一般的である。しかしながら、2012 年 3 月大学卒業予定者を対象とした求人倍率は実は 1.23 もある(ワークス研究所 2011[(1)])。求人倍率が 1.00 を切れば、就職活動生がどんなに頑張っても職に就けない学生が出るが、0.23 ポイントも上回っているのになぜ過酷な状況なのかという疑問が、本研究の出発点である。

当該データの内訳を見るとその最大の要因が判明する。それは就職活動生自身による「大企業志向」である。1,000 人以上の大企業の求人倍率は 0.64 という熾烈さである一方、1,000 人未満の中小企業における求人倍率 1.86 と、かなり余裕のある数値を示していたからである。だが、先行き不透明な現代に生き、どの世代よりも「リスク回避」志向が強い[(2)]とされる現役大学生に、単に中小企業を奨めても聞く耳を持つとは考えにくい。彼らを説得するためには丹念な教育が必要である。こうした目的意識の下、本研究はスタートした。

1.2 昨年度の成果概要

昨年度提出した論文において、株式会社メディネットグローバルが無料で提供する企業価値検索サービス『Ullet（ユーレット）』(http://www.ullet.com/)を用いた教育事例をはじめて紹介した[(3)]。『ユーレット』は全上場企業に関して株価や採用情報をはじめ、ブログ・ツイッターなどへのリンクも充実した企業情報のポータルサイトである。中でも特筆すべきは、有価証券報告書における財務諸表を“見える化”している点にある。「貸借対照表(B/S)」「損益計算書（P/L）」「キャッシュフロー計算書（C/F）」の三大財務諸表を少ない指標数に縮約し、円グラフによってわかりやすく可視化、個別指標も経年変化を掴みやすい棒グラフによって表示している点に最大の特徴がある。

同論文の中では大きく 3 つの成果を報告した。1 つ目は、会計学を専門としない学生であっても『ユーレット』の各指標を概念的に捉えて企業研究に活かすことのできる「財務指標の“翻訳”」ワークショップ、2 つ目は『ユーレット』の 33 の業種区分を、履修人数 15 人に相当する一段階メタな業界に縮約し、各学生が担当業界内を売上高順にヘッド(大企業)からテール(中小企業)へと、ロングテール論における「垂直検索[(4)]」のごとく掘り下げて分析しプレゼンテーションしていく「業界の“独自編集”と“マイニング”」である。

上記 2 件は少人数のゼミ生を対象とした参加型授業の報告であったが、3 つ目は大教室で行われたキャリアデザイン科目における事例報告であった。この科目の履修人数は 310 名と大人数であるため、レポート課題に適した『ユーレット』の活用方法を提案した。出題内容は、『ユーレット』において自身が関心のある業種に絞って売上高ランキングを降順に表示した上で、“知らない企業”1 社を「企業 B」、企業 B と売上高がほぼ同じ“知っている企業”1 社を「企業 A」に特定し両者を比較させる問題(図 1)、そして逆に小さい方から見ていき“業績が好調”な企業を「企業 C」に特定してその好調要因を探る問題である(図 2)。

図 1 『ユーレット』における企業 A・B の特定例

図 2 『ユーレット』における企業 C の特定例

以上のレポート課題を通じて学生たちは、同じ規模の企業であっても、普段からテレビ CM などでよく目や耳にする「BtoC 企業」については身近に感じている反面、企業間取引が中心の「BtoB 企業」については無知であること、また「売上規模が小さく有名ではない

© 2012 CIEC

企業の中にも、実は優良な企業がたくさんある」ことを自らの“発見”を通じて理解する。

このような意識改革が可能であったのは、『ユーレット』が客観的に信頼の置ける有価証券報告書の記載情報に依拠し、また独自の“見える化”を実現する Web サイトであったからに他ならない。以上が昨年度の論文において報告した成果の概要である。

2. 本年度の新規性

2011 年度、上述の内容を補完し、さらに発展させる目的で新たに実施した『ユーレット』の活用事例がある。その試みには 2 つの新規リソースを利用したため、まずはそれらについて解説したい。

2.1 知名度・好感度情報を独自調査により取得

1 つ目の新規リソースは「企業の知名度および好感度データ」である。昨年度も「知られざる優良企業」を特定する課題を課した。だが、その根拠が履修者本人の主観に依存していたことへの反省から“知られざる”の客観化を意図して独自に取得したものである。

知名度に関しては、すべての上場企業を対象に調査したかったため、株式会社メディネットグローバルから 2011 年 9 月 21 日現在の全上場企業 3,584 のリスト提供を受け、昨年度縮約した 15 業界をさらに 11 問にまとめて調査票に落とし込み(表 1)、2011 年 10 月 27 日から 31 日にかけて『ネットマイルリサーチシステム』(http://research.netmile.co.jp/)を利用したインターネット社会調査により取得した。サンプルは全国の男女計 1 万人であり、その内訳は、20 代・30 代・40 代・50 代・60 代をそれぞれ性別に分けた計 10 層からの 1,000 サンプルずつの抽出である。

表 1 知名度調査における設問別掲載企業数

設問	設問内企業数	業界ID	業界	業界内企業数	業種ID	業種	業種内企業数
1	326	1	金融	181	16	証券業	44
					27	その他金融業	34
					28	銀行業	93
					29	保険業	10
		2	食品	145	1	水産・農林業	10
					9	食品業	135
2	172	3	運送	127	12	陸運業	62
					30	倉庫・運輸関連業	44
					31	海運業	16
					32	空運業	5
		4	エネルギー	45	5	鉱業	8
					23	石油・石炭製品	12
					33	電気・ガス業	25
3	295	5	建設・不動産	295	3	建設業	175
					11	不動産業	120
4	363	6	商社・卸売	363	2	卸売業	363
5	352	7	資材	165	14	繊維製品	58
					15	ガラス・土石製品	63
					19	パルプ・紙	25
					24	ゴム製品	19
		8	金属	187	4	非鉄金属	38
					7	金属製品	95
					25	鉄鋼	54
6	262	9	化学・薬品	262	18	化学	210
					21	医薬品	52
7	349	10	小売	349	13	小売業	349
8	340	11	自動車・機械	340	8	機械	236
					17	輸送用機器	104
9	337	12	家電・精密機器	337	20	電気機器	288
					22	精密機器	49
10	330	13	情報・通信	330	10	情報・通信業	330
11	458	14	サービス	349	6	サービス業	349
		15	その他	109	26	その他製品	109
合計	3,584	合計		3,584	合計		3,584

ただし知名度が仮に等しくとも、肯定的か否定的か、あるいはニュートラルかといった、当該企業がもつイメージの差違も想定される。そこで知名度調査において認知率 10%以上を記録した 902 社については、さらに 5 件法（悪い・どちらかといえば悪い・どちらともいえない・どちらかといえば良い・良い）で企業イメージを尋ねる好感度調査を実施した。こちらのサンプル数は 500 とし、属性構成比は予備調査に倣い 11 月 18 日から 19 日にかけて同システムを利用して回収した。

2.2 『ユーレット経審』に対象を拡大

2 つ目の新規リソースは『ユーレット経審』である。『ユーレット経審』はその名の通り『ユーレット』の姉妹サービスである。「経審」とは「経営事項審査」の略であり、政府や地方公共団体の建設工事入札に参加する業者は、経営の健全性について審査を受ける。その際に提出された財務諸表は財団法人建設業情報管理センターによって公表されており、それを可視化したサービスが『ユーレット経審』である。

『ユーレット』の登場によって、これまで想定できなかった 3,500 社以上の上場企業情報に容易にアクセス可能になったことも画期的であったが、この『ユーレット経審』では“公共事業入札”に参加した企業という条件付きではあるものの、そのおよそ 50 倍に匹敵する約 16 万社の財務諸表を確認することが可能である。

昨年度は『ユーレット』において中小企業を特定していたが、相対的に中小企業だとしても一般的には「上場企業＝大企業」である。そのため、非上場企業をも対象とした『ユーレット経審』の方がより冒頭の目的に即しているといえよう。また“公共事業の入札”という条件を逆手に取れば、図 3 のような入札先の市町村レベルも指定でき、当該地域密着型の企業も特定可能である。これにより就職活動においてエントリー先企業所在地が首都圏あるいは大都市に集中するといった別の問題解決も期待できる。

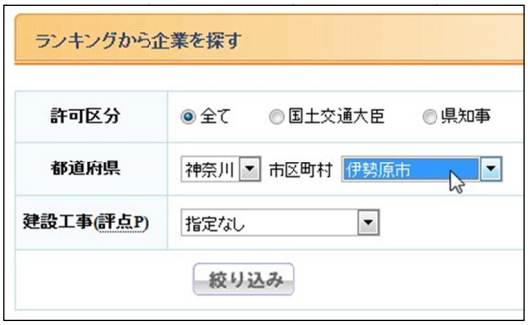


図 3 『ユーレット経審』の地域絞り込み画面

3. 業界地図作成のアクティブ・ラーニング

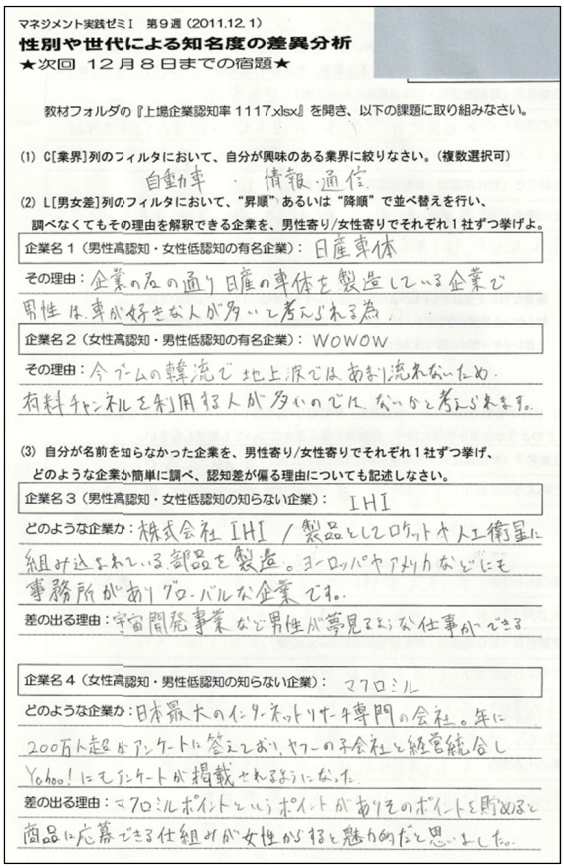
2011 年度に加わった 2 種の新規データのうち、独自の社会調査によって得た「企業の知名度および好感度データ」の活用例として報告するのは、第 1 筆者が 2011 年度後学期に産業能率大学情報マネジメント学部で行った 2 年次生対象科目『マネジメント実践ゼミ I』(履修人数 20 名)における実例である。当該ゼミのテーマは「みんなで業界研究 -穴場の優良企業を見つけよう！-」であり、両調査の対象となった 902 企業を対象とした独自の「業界地図」作成をゴールとして設定した。

© 2012 CIEC

3.1 性別・世代による企業認知の違い

ローデータを活用した「業界地図」作成プロセスに入る前に、企業認知の仕方は一律ではなく、性別や世代によって差違が見られることを自らの目で確かめてもらうべく、性差や世代差に着目した集計結果の考察課題を宿題として課した(図4)。

この宿題に込めた意図は、親世代における人気企業が現在も人気企業であるとは限らず、同様に学生が有名企業だと確信している企業の中には、実は年配世代がほとんど知らないような企業も含まれるという事実を知り、有名大企業が永続的に君臨するとは限らず、栄枯盛衰が付き纏う現実を知ってもらうことにある。


マネジメント実践ゼミⅠ 第9週 (2011.12.1)

性別や世代による知名度の差異分析

★次回 12月8日までの宿題★

教材フォルダの『上場企業認知率 1117.xlsx』を開き、以下の課題に取り組みなさい。

(1) C[業界]列のフィルタにおいて、自分が興味のある業界に絞りなさい。(複数選択可)
自動車 ・ 情報・通信

(2) L[男女差]列のフィルタにおいて、"昇順"あるいは"降順"で並べ替えを行い、
調べなくてもその理由を解釈できる企業を、男性寄り/女性寄りでそれぞれ1社ずつ挙げよ。

企業名1(男性高認知・女性低認知の有名企業): 日産車体
その理由: 企業名の通り日産の車体を製造している企業で
男性は車が好きな人が多いと考えられる為。

企業名2(女性高認知・男性低認知の有名企業): WOWOW
その理由: 今ブームの韓流で地上波ではあまり流れないため。
有料チャンネルを利用する人が多いのでは、ないかと考えられます。

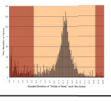
(3) 自分が名前を知らなかった企業を、男性寄り/女性寄りでそれぞれ1社ずつ挙げ、
どのような企業か簡単に調べ、認知差が偏る理由についても記述しなさい。

企業名3(男性高認知・女性低認知の知らない企業): IHI
どのような企業か: 株式会社IHI / 製品としてロケットや人工衛星に
組み込まれている部品を製造。ヨーロッパやアメリカなどにも
事務所があるグローバルな企業です。
差の出る理由: 宇宙開発事業など男性が夢見るような仕事ができる

企業名4(女性高認知・男性低認知の知らない企業): マクロミル
どのような企業か: 日本最大のインターネットリサーチ専門の会社。年に
200万人超がアンケートに答えており、ヤフーの子会社と経営統合し
Yahoo!にもアンケートが掲載されるようになった。
差の出る理由: マクロミルポイントというポイントがありそのポイントを貯めると
商品に応募できる仕組みが女性が特と魅力的だと思いました。

図4 「性別や世代による知名度の差異分析」の宿題

表2 「柔らかい構造化モデル」の5大プロセス

	一般的プロセス	プロセスの目的
1	インターネット調査	・厖大な項目数の実装 ・多くのサンプルからの回答 ・即時的なデータ回収
2	 データクリーニング	・いい加減な回答の除去 ・サンプルの絞り込み (2次サンプリング)
3	レイヤー分割	・ヘッド(メジャー事象)～テール(マイナー事象)の段階的分離
4	レイヤー内クラスタリング	・アイテム数の縮約 ・レイヤー間格差の平準化
5	レイヤー間統合	・ヘッド～テールの再統合 ・全体構造内の"見える化"

3.2 データマイニングとKJ法の融合

「業界地図」の作成に向けてデータマイニング手法である表2の「柔らかい構造化モデル[5]」を利用したが、クラスターは分析者がその結果に納得しネーミングを行えて初めて"身体化"される。よって自動クラスタリング結果を鵜呑みにせず、Web 検索などで当該企業同士について調べて吟味し、補正した後に確定させた。

具体的には「KJ 法[6]」を参考に、自動的なクラスタリング結果を「仮クラスター番号」として記載したカードを配布し(図5)、グループワーク形式で合意形成を図った(図6)。そしてレイヤー間結合についても図7のように"繋がりの意味"を付記させた。こうして、902企業が303クラスターに統合され、それらが10の大きな領域に分かれる独自の「業界地図」が完成した(図8)。

図5 クラスター補正用カード(レイヤー2の一例)

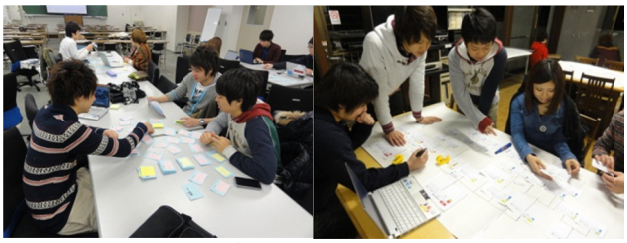


図6 クラスター補正とレイヤー結合の活動風景

図7 模造紙上でのレイヤー結合例

	領域	L1 認知率≧75%	L2 認知率≧50%	L3 認知率≧25%	L4 認知率≧10%	合計クラスター数
1	商社・金融	4	8	9	14	35
2	交通・エネルギー	4	7	7	7	25
3	住宅・不動産	1	7	7	15	30
4	材料・部品	1	5	12	16	34
5	日用品・医薬品	1	6	7	4	18
6	飲料・食品	9	7	7	11	34
7	外食・ショッピング	3	7	15	11	36
8	情報・メディア	4	12	11	18	45
9	家電・精密機器	3	4	5	9	21
10	自動車・機械	5	4	4	12	25
合計クラスター数		35	67	84	117	303

図8 独自の「業界地図」におけるクラスター配分

© 2012 CIEC

4. 『ユーレット経審』による地域再生の萌芽

他方、『ユーレット経審』の教育利用については、第1筆者が同学期同学部の3年次生を対象に行った『キャリア設計と自己表現』(履修人数220名)におけるレポート課題が挙げられる。ここでは第1章で述べた昨年度の企業A・B・Cの特定に加え、『ユーレット経審』を利用して、「出生地や現住所、出身校の住所など、自分にとって身近な市区町村に絞り込んだ上で、財務状況が良好と思われる企業を企業Dとして特定し、業務内容について調べなさい」という問題を課した。

そしてこのレポート課題の最後には「以上の分析を通じて得た知見をもとに、これから自分自身が就職活動を行っていく上でどのような点に気をつけるべきか記述しなさい」という問題を設けた。昨年度同様の“気づき”に加え、「地域密着型の就活には『ユーレット経審』が最適だ」とする記述(図9は一例)が見られたのが2011年度における新たな成果であった。

5. おわりに

昨今の就職問題のボトルネックとされる「ミスマッチ問題」に対して、これまで支援者ができることといえば、具体的な調べ方も提示できぬまま、兎に角「中小企業についても調べなさい」といったアドバイスを行うしかなかった。だが、『ユーレット』という利器を効果的に活用すれば、その抜本的かつ劇的な改善が可能である点は昨年度報告した通りである。

前年度の試みを継承しつつも、2011年度、「企業の知名度および好感度データ」と『ユーレット経審』という2つの新規リソースを加えた教育活動を展開したことにより、「1,000社近い企業の“身体化”」や「地域密着型就活への可能性」という新たな展望が開けた。

前者の成果物それ自体については多くの出版社が発行している『業界地図』と比較して、客観性や詳細性の観点から遠く及ばないであろう。しかしながら、何の苦労も経ずに出来上がった状態で入手できる市販の『業界地図』では、結局のところ既に知っている企業にしか目が向かない。それに対して第3章に記述したゼミ活動では、Web検索を行い、知らない企業同士をグルーピングし、ネーミングを行い、合意形成するプロセスを繰り返さなければならない。この莫大な時間と労力を要する活動に参加した学生は、その見返りとして、当該構造の“身体化”に成功する。これは現在のアクティブ・ラーニングの趨勢を決定づけた名著『Situated Learning：状況に埋め込まれた学習[7]』のねらいを具現化した活動と評価できるのではあるまいか。

しかしながら独自の「業界地図」はまだ構造が形作られたに過ぎず、解釈は未着手の段階にある。図7の模造紙に貼付したクラスターカードには基本属性情報が記載されており、図10のように下位レイヤーに位置する「知名度の低い」企業の中にも、実は相当数の「売上高の高い」企業が散見される。まずはその両属性のミスマッチを手掛かりに、『ユーレット』によって各個別企業の詳細な情報を付加しつつ、当該業界地図を掘り下げていきたい。そしていずれは『ユーレット経審』にまで業界/企業分析の対象を広げ、就職活動生のサポート体制をより強化させていきたいと考えている。

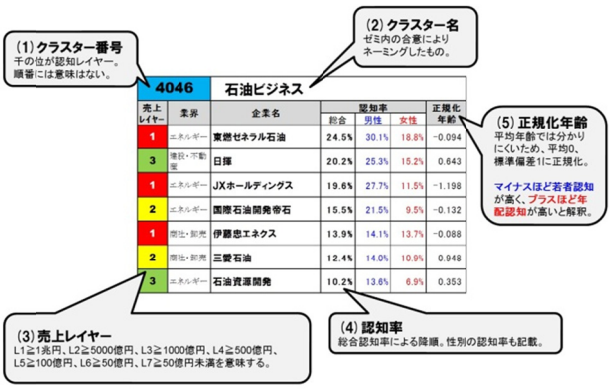
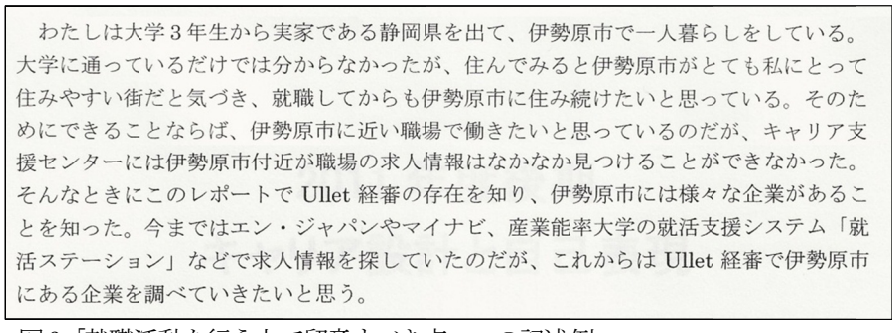


図10 クラスターカード記載の基本属性情報の例



わたしは大学3年生から実家である静岡県を出て、伊勢原市で一人暮らしをしている。大学に通っているだけでは分からなかったが、住んでみると伊勢原市がとても私にとって住みやすい街だと気づき、就職してからも伊勢原市に住み続けたいと思っている。そのためにできることならば、伊勢原市に近い職場で働きたいと思っているのだが、キャリア支援センターには伊勢原市付近が職場の求人情報はなかなか見つけることができなかった。そんなときにこのレポートでUllet経審の存在を知り、伊勢原市には様々な企業があることを知った。今まではエン・ジャパンやマイナビ、産業能率大学の就活支援システム「就活ステーション」などで求人情報を探していたのだが、これからはUllet経審で伊勢原市にある企業を調べていきたいと思う。

図9「就職活動を行う上で留意すべき点」への記述例

参考文献

(1) ワークス研究所：“第28回 ワークス大卒求人倍率調査（2012年卒）”，2011年5月24日公表，http://www.recruit.jp/news_data/data/job/20110524_1.pdf（2011）.

(2) “2012年度「就職したい企業ランキング」 -就職先は「リスク回避」型に”，日経ビジネス，2011年1月31日号，pp.88-95（2011）.

(3) 小野田哲弥，西野嘉之，熊坂賢次：“ユーレットによる就活支援 -知られざる優良企業の発見-”，2011PC カンファレンス論文集，pp.422-425（2011）.

(4) Anderson, Chris：*The Long Tail*，Hyperion Books（2006）.（篠森ゆりこ訳：“ロングテール”，早川書房，2006）

(5) 小野田哲弥：“柔らかい構造化モデル -ロングテール事象のカテゴリーマネジメント支援-”，政策・メディア研究科博士論文，慶應義塾大学（2007）.

(6) 川喜田二郎：“発想法―創造性開発のために”，中央公論社（1967）

(7) Lave, Jean and Etienne Wenger：*Situated Learning*，Cambridge University Press（1991）.（佐伯胖訳“状況に埋め込まれた学習 -正統的周辺参加”，産業図書，1993）

© 2012 CIEC

人文系学生を対象とした就業力育成を支援する電子ポートフォリオの開発

菅谷 克行*1・神田 大吾*1・神谷 拓平*2
Email: {sugaya, dkanda, kamiya}@mx.ibaraki.ac.jp

*1：茨城大学人文学部人文コミュニケーション学科
*2：茨城大学人文学部社会科学科

◎Key Words 就業力育成，大学教育，電子ポートフォリオ，PDCA サイクル

1. はじめに

近年、大学教育に対する要請として、就業力[(1)]・社会人基礎力[(2)]の育成に代表される、キャリア教育が求められている。背景として、大卒生の就職状況の悪化や大学生の職業意識の希薄化、同時に従来の大学教育が学術的知識に関心が強く就業に対する配慮が少なかった点等が指摘されている[(3)]。特に人文系の学生に関しては、大学で学ぶ教養・専門課程の内容と就職後に必要となる知識やスキルとの関連性が明確ではなく、卒業後の将来像を見出せない学生も少なくない。

そこで本研究では、（1）大学の人文系学部の教育課程で育まれる素養や専門知識および学内外での諸活動を卒業後の就業力と有機的に関連付けること、（2）学生自身による学生生活全般のリフレクションを支援すること、（3）学生と教員の双方にキャリア教育・就業力育成を意識させること、を目的とする電子ポートフォリオシステムを開発した。本稿では、６つに整理した人文系学生の就業力の内容と、その育成を支援する電子ポートフォリオの基本的な考え方・位置付け・構成（各ポートフォリオの内容）について報告する。

2. 人文系学生を対象とした就業力とは

2.1 専門分野・知識と就業の関連性

現在、職業構造は多様化しており個々の職業についてのイメージを得ることが難しく、適性に応じた職業を見つけることは困難になっている[(3)]。特に人文系学部を卒業した学生の就業（就職先・職種）は、大学の教育課程で学ぶ専門分野と直結している場合はほとんどなく、専門知識と就業との関連性を見出すことが困難である。そのため、学業や課外活動の経験から獲得した知識・スキル・考え方を、就業に向けてどのようにマッチングさせていけばよいのか分からない学生が多い。また、就業への意識が低い学生も決して少なくなく、就職活動が始まってから慌てて準備を始め、自分自身がどんな職業に就きたいのか、適性とは何なのか、就業とは何なのか、と思い悩む学生もいる。すなわち、多くの人文系学生にとっては、学生生活と卒業後の就業が乖離してしまっているというのが現状である。

そのため、キャリア教育支援の第一歩として、教育課程で育まれる知識・スキル等をはじめとした学生生活の諸活動を卒業後の就業と有機的に関連付けることが必要であると考えた。

2.2 就業力の整理

大学設置基準では就業力を「学生が卒業後自らの素質を向上させ、社会的及び職業的自立を図るために必要な能力」としているが、本研究では、この定義を踏まえた上で就業力の要素・能力を具体化することに取り組んだ。検討の結果、人文系学生の就業力を図１に示す６つの能力に整理した。

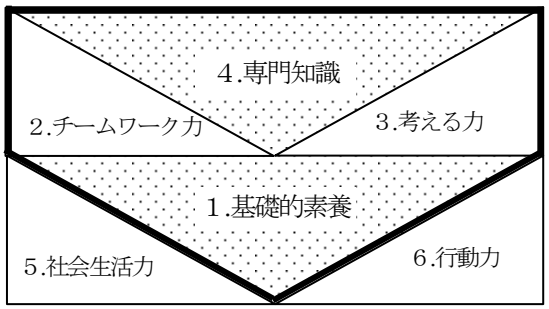


図１　就業力の構成

まず大学の教育課程として、教養教育から専門教育へと進むカリキュラムで中心的に育成される知識・スキルを「１．基礎的素養」と「４．専門知識」として配置した（図１の網掛け部分）。そこにゼミナール形式の授業やグループ作業・討論を交えた授業により、「２．チームワーク力」や「３．考える力」が備わり、「１．基礎的素養」と「４．専門知識」をしっかりと繋ぎ・支える役割をする。以上の４つを授業に関連付けられる能力（図１の太線で囲まれた部分）として配置した。

更にこれらの能力を土台として支えるのが「５．社会生活力」と「６．行動力」である。この２つの能力は、大学入学以前に形成されたパーソナリティ特性によるところも大きく、また、大学の授業においても、直接にその育成を目指すというものではない。しかしながら、教職員の面談・指導や課外活動等で間接的・偶発的に養われていくものであり、授業で身に付けた能力・知識を就業後に実社会で活かすためには必要な能力であると考え、図１のように配置した。

これら６つの能力をバランスよく育成することがキャリア教育における本取り組みの要点である。そして、それを実現するために、学業のみでなく学内外の諸活動（サークル活動、アルバイト、ボランティア活動、読書、芸術鑑賞等）もカバーしたポートフォリオが必要であると考えた。

© 2012 CIEC

3. 電子ポートフォリオによる支援

3.1 ポートフォリオの教育利用

教育分野におけるポートフォリオは、学生が学びの過程で生成する学習成果物や学習履歴などを蓄積した一塊のファイルである。重要なのは、蓄積することが目的なのではなく、評価を含んだ再利用サイクル（本研究においては PDCA サイクル）を含む必要があるという点である。これを電子化することにより、物理的な制約がなくなり、記入・編集・閲覧などの自由度が高くなり、活用の幅が広がる。電子ポートフォリオを用いた教育実践報告は既に多くあり、例えば、授業で使用し生徒の内省を支援したもの[4] や人材育成を目指したもの[5] 等が興味深い。

本研究では、電子ポートフォリオを、①PDCA シート、②活動ポートフォリオ、③自己診断ポートフォリオ、④履修ポートフォリオの４種類で構成し、これらを適切なタイミングで活用・指導することによって学生・教員の双方に就業力育成に対する意識を高めることを目指す。ポートフォリオへの記入内容の閲覧は学生本人と指導教員のみにアクセス権を与え、さらに教員が簡易評価（選択式）とコメントを記入できる欄を設けることによって、電子ポートフォリオ上で学生ー教員間のコミュニケーションを可能にした。各ポートフォリオの役割を次節で説明する。

3.2 各ポートフォリオの役割

① PDCA シート（学期毎記入）

学業に関して記述をする「学修 PDCA シート」と、学業以外（将来に向けての準備や課外活動等）に関して記述をする「キャリア PDCA シート」を用意した。学期毎に学生自身が目標を立て、目標達成に向けた計画（Plan）、実行内容（Do）、自己評価（Check）、次期行動すべき内容（Act）をそれぞれ適切な時期に記入する。学生に、記入とリフレクションを通じてキャリア設計の意識を高めてもらう、まさに本ポートフォリオシステムの核となるシートである。

② 活動ポートフォリオ（随時記入）

学生生活の諸活動において、「感動した」「考えが変化した」「新たな認識を持った」「成長した」等と感じた経験が、将来に影響を与えることがある。それら貴重な経験を、リフレクションのきっかけとして記録・蓄積しておくことが、このポートフォリオの目的である。最近は SNS や blog 等でこのような内容の記述をしている学生も少なくないが、一時の感情の吐露であったり友人に伝えたいということが主な動機であり、後々それらの記述をキャリア形成に活かすことを前提としていない。そのため、ポートフォリオに貴重な経験を記録しておくことで、将来を意識した（キャリア設計で活用することを前提とした）諸活動の記録ができるのではないかと考えた。

③ 自己診断ポートフォリオ（学期・年次毎記入）

本ポートフォリオは、各学期末に記入する「自己診断シート」と、各年次末に記入する「総括診断シート」で構成する。図１で示した６つの能力について、その詳細項目を表形式で用意した。それぞれの能力内容と行動例・経験例を提示しておき、学生がそれらを参考にしながら自己診断（成長の有無を判断）する。「成長有り」と判断した項目には、判断の根拠となる具体的内容を記録しておく欄を設けた。

④ 履修ポートフォリオ（年次毎表示）

学生の履修（単位修得）に応じて、「１．基礎的素養」から「４．専門知識」までの能力がどれだけ蓄積されたかを、ヒストグラムによって可視化するものである。学生が記入・操作するところはないが、各節目において、学生自身が授業履修によってどの能力を伸ばしたのか、目指す能力を身に付けるには今後どの科目を受講する必要があるのか等、自己能力把握と履修計画に役立てることが目的である。

3.3 ポートフォリオの運用と評価

本取り組みは、2012 年度より本格運用を始めた。そのため、現段階においては取り組み全体に関して利活用を観察している状態である。本取り組みを評価・考察するためには、運用実績・時間が必要であり、この点を今後の課題とする。特に学生と教員の双方へインタビュー・アンケート調査により、使いやすさ、アクセス権、取り組みの意義等を評価したいと考えている。

4. おわりに

本稿では、人文系学生を対象とした就業力育成支援の取り組みとして、６つに整理した人文系学生の就業力の内容と、その育成を支援する電子ポートフォリオの基本的な考え方・位置付け・構成について報告した。運用し始めたばかりであるため、現時点において評価は困難であるが、学生・教員双方にキャリア教育に対する意識を高めるきっかけにはなっていると感じる。

今後の展望として、電子ポートフォリオに蓄積される大規模なデータを、データマイニング等の情報処理技術によって整理・可視化し、キャリア教育の知見を見出すことができれば非常に意義深いと考える。

本取り組みは、本学の就業力育成事業「根力育成プログラム」の一部である。同事業代表の鈴木敦教授をはじめ関係者各位に謝意を表し、本稿をむすぶ。

参考文献

(1) 文部科学省: “大学生の就業力育成支援事業” http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/shugyou/1292891.htm [2012.5.25 最終閲覧]

(2) 経済産業省: “社会人基礎力” http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/index.htm [2012.6.11 最終閲覧]

(3) 金子元久: “キャリア教育の焦点” ,大学教育と情報,19 巻,2 号（2010）http://www.juce.jp/LINK/journal/1004/02_01.html [2012.6.10 最終閲覧]

(4) 後藤康志,生田孝至: “学習者の内省を支援するデジタルポートフォリオの開発” ,日本教育工学会論文誌,26 巻,3 号,pp.245-255 (2002)

(5) 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 巻,1 号,pp.51-59 (2007)

© 2012 CIEC

知財人財育成のための講師養成手法の開発と実践

北村 士朗[*1]・藤本 徹[*2]・妹尾 堅一郎[*3]
Email: kitamura.shirou@nifty.com

*1: 熊本大学 大学院社会文化科学研究科教授システム学専攻
*2: 東京大学 大学院情報学環
*3: 産学連携推進機構、一橋大学

◎Key Words ファカルティ・デベロップメント（FD），教育方法，知財マネジメント

1. はじめに

知財立国化が進展する中、弁理士をはじめとする知財の専門家が大学授業や企業内研修等の教壇に立つ機会がますます増えている。その際、知財専門家に求められるものは、従来のような知財制度の解説にとどまること無く、知財を事業競争力強化に活用するための知財マネジメントを、効果的・効率的・魅力的に指導することである。

筆者らは2003年から知財人財育成のための講師養成に取り組み、2007 年からは日本弁理士会の委託を受け「知財ビジネスアカデミー（IPBA）」の一環として研修を実施している。

当該研修では、シラバスの構成とそれに基づいた模擬授業を通じた体験学習を軸に少人数の徹底的なトレーニングを行っており、修了生の多くが、大学・企業・自治体等で講師として活躍している。

本報告では、この研修シリーズ（以後、「授業法」と呼ぶ）の設計コンセプトや教育方法を紹介し、これまでの修了生を対象に実施した追跡調査結果の考察をもとに、本講座の成果と今後の展望を議論する。

2. 本取り組みの概要

2.1 経緯

筆者らは 2003 年に東京大学先端科学技術研究センターMOT知財専門人材育成プログラム「実務知の学習指導法（先端人財育成のための教授法教育）」に着手し、2005 年からは同プログラムを基に「授業法」を実施、2007 年からは日本弁理士会「知財ビジネスアカデミー」において、同会会員である弁理士を中心とした知財分野の専門家を対象として展開している。

「授業法」の開講回数は合計 10 回（年 1〜2 回）、受講者は合計 99 名であり、1 回あたりのクラス人数は 8〜12 名である。

2.2 研修内容

本論文の著者 3 名が講師として 2011 年に実施したもののシラバス（要約版）は以下の通りである。

【実施日程】
土曜日、10：00〜18：00、全 4 回（24 時間）
【概要・狙い】
知財立国が進展する中、弁理士が大学授業や企業内研修等の教壇に立つ機会がますます増えています。
そこで、弁理士・知財関係者の皆さんに、事業戦略との関連で知財マネジメントを学ばせられる講師になっていただくことは、極めて重要な課題です。ただし、知財制度に精通しているからといって適切な知財マネジメント講師になれるわけではありません。なぜなら、実務における知識や経験と、教育における「学ばせる力」とは別物だからです。残念なことに、教授法のトレーニングを受けていない知財実務家による授業は、経営系の学生には決して評判の良いものではありません。
そこで本科目では、日本における技術経営・イノベーションマネジメント・知財マネジメント等の教育や先端実務家教員育成の第一人者であり、教育系学会の会長でもある妹尾堅一郎先生の指導の下、教授法を専門とする講師陣によるワークショップを主体にして、事業戦略に資する知財マネジメントの授業法を学びます。具体的には、大学における知財マネジメント授業の模擬実践を通じた体験学習を軸に、自らのシラバスを構成し、それに基づいた授業をより効率的・効果的・魅力的に「学ばせる力」を培います。
【到達目標】
(1)学習理論と授業法の基礎を理解した上で、知財マネジメント科目のシラバスを自ら構成できるようになる。
(2)連続した模擬実践を通じて、自らの授業の問題と課題を把握し、改善を検討できるようになれること。特に、学生とのセッション等を通じて、「学び」を理解し、顧客等への研修に応用できるようになる。
(3)これらを通じて、事業競争力を強化するビジネスモデルや知財マネジメント自体についての認識と理解を深め、今後の知財マネジメント関連業務を向上させるポイントが整理できるようになる。
【履修条件】
大学や企業等で経営関係者への知財マネジメントの講師をされている方／される予定の方、あるいはしてみたい方。
【形態･方法】
実習（シラバス作成）・演習（模擬授業）を主にして、適宜講義が組み込まれます。
また、実習・演習の準備として、毎回事前課題が課されます。

そして、上記シラバスのもと、以下のように研修を進めた。下記の通り講義は極めて少なく、時間のほとんどが演習（発表とコメント・評価・議論）に割かれている。

© 2012 CIEC

表１　「授業法」の進行

事前課題	• シラバス作成 • 文献購読（論文２編＋独自教材「シラバスの書き方」） • 事前アンケート（含：受講者としての経験）
第１日	• オリエンテーション • 自己紹介（プレゼンテーションスキルチェックを兼ねて） • 学部教授会でのプレゼンテーション（１） ・ 事前課題で作成したシラバスのプレゼンテーションと講師・受講者によるコメント・評価およびクラス討論 • 講義：「インストラクショナルデザインとシラバス」
第２日	• 学部教授会でのプレゼンテーション（２） ・ 第１日で受けたコメントを反映して改善したシラバスのプレゼンテーションと講師・受講者によるコメント・評価およびクラス討論
第３日	• 模擬授業（１） ・ 担当科目の第１回授業冒頭のオリエンテーションを想定し、約２０名の本物の学生を相手に 10 分間で科目を紹介。学生からの質疑応答後、学生、他の受講者、講師からコメント・評価およびクラス討論。
第４日	• 模擬授業（２） ・ 本物の学生に対し、自らが実務家として最も得意とする部分の授業を 10 分間実施。学生からの質疑応答後、学生、他の受講者、講師からコメント・評価およびクラス討論 • 講師による総括コメント

なお、2011 年からは、受講者の省察をより効果的・効率的なものとするため、模擬授業の様子をビデオ撮影し、これを Facebook のグループ（受講者、講師、研修スタッフのみアクセス可能）内で視聴できるようにし、受講者が受講後に自分の言動と学生や講師からのコメントを照合できるようにしている。

3.　設計コンセプトと実現方法

「授業法」の設計コンセプトは以下の５点に集約され、それぞれの実現に向けて教育方法に各種の工夫を施した。

3.1　インストラクショナルデザインとプレゼンテーションの双方を学ぶ

「話し方」などの表層的なプレゼンテーション面だけでなく、インストラクショナルデザイン（ID）についても必要最低限を学ぶことを目指している。

「授業法」の受講者はＳＭＥ（Subject Matter Expert：業務領域の専門家）ではあるが、良い授業を行うためには授業のテーマとなる領域の専門知識を有するだけでは不十分であり、授業や科目の設計（Design）、デザインした授業を実施（Delivery）もこなせなければならない。前者にはIDの知識やスキル、後者にはプレゼンテーションスキルが求められるが、ID 面については軽視されがちである。

授業法ではこの点を重視し、シラバス作成・改訂を通じてインストラクショナルデザインの基礎を学ばせた後に、各回のプレゼンテーションや模擬授業からプレゼンテーションをトレーニングしている。

シラバスの作成・改訂を演習題材として選んだのは、シラバスが大学の授業をデザインする上で最重要な成果物であり各大学がその充実に取り組んでいることに加え、各受講者の授業設計に対する認識・考え方やスキルの現状をモニタリングしながら、インストラクショナルデザインの知識や手法、大学の授業特有の注意点やノウハウ、作法的なものなどを指導できると考えたためである。

3.2 望ましさと実現可能性の双方を学ぶ

本研修では、学生や大学にとって望ましく、かつ、予算面・運営面などで実現可能性の高い授業ができることを目指している。

教員としての経験が浅い実務家は、実務家としての「教えたいこと」を優先しがちである。このこと自体は教育への意欲の源泉となる点で重要ではあるが、一方で、独善的な押しつけに陥り、学生のレベルやニーズ・ウォンツとの不整合の発生につながりかねない。

そこで「授業法」ではその点を防ぐため、受講者の意識を自らの「教えたいこと」から学生が「学びたいこと」へと向かわせ、受講者の有する知的リソース（特に経験・事例）と「学びたいこと」を結びつけ、授業としての望ましさを高めるトレーニングを施している。

また、経験の浅さと「従来とは違う授業を」という理想が相まって、実現可能性が考慮されない授業方法が選択されるケースがある（例：100 人の大教室で毎回 7～8 人のグループを編成し、全グループの発表とこれに対する相互コメントを、１コマ 90 分の中で行う）。

これらについても、講師らの経験から実現可能性を高める上での問題点（例：時間が足りない）を指摘するとともに、単に当初の授業案をあきらめるだけでなく、代替案を吟味させることで、授業における望ましさと実現可能性を、高いレベルでバランスさせることに挑戦させている。

3.3 実践的に学ぶ

教員として初めて授業を担当する際に実務家の多くは、大学における１科目 15 回分の授業を設計して実施した経験は無く、シラバス作成から最終回の授業実施やその後の評点といった一連のプロセスのイメージをしにくい。また、大学特有の注意点や制約要件を理解し、対応することもできない。

そこで、「授業法」ではこのプロセスを仮想的に経験しながら、教員としてすべきことを実践的に学ぶことを目指している。具体的には新規科目『事業経営と知的財産マネジメント概論』の開講をするという設定のもと、以下のプロセスに沿って、教員実務の模擬体験を通じたトレーニングを実施している。

© 2012 CIEC

事前課題：シラバス作成
（大学当局からシラバス提出と教授会でのプレゼンテーションを依頼される）
↓
第１回：学部教授会でのプレゼンテーション（１）
（問題点を指摘され、再度のプレゼンを求められる）
↓
第２回：学部教授会でのプレゼンテーション（２）
（開講を許可される）
↓
第３回：模擬授業(1)
良い学生が集まるように第１回授業の冒頭で担当科目の魅力などを伝える
（学生からの厳しい評価を受け、改善していく）
↓
第４回：模擬授業(2)
授業の回数も進み、いよいよ最も得意な部分の授業を行う
（学生からの厳しい評価を受け、改善していく）

受講者は、準備したシラバスや授業に対する講師や学生からの評価・コメントを受け、次回までに改善する、というサイクルを繰り返すことになり、代表的なインストラクショナルデザインプロセスモデルであるＡＤＤＩＥサイクルを実体験することとなる。

3.4 現実的な評価から学ぶ

各回での受講者の提出物や発表に対して、現実的な（現実感のある）評価やフィードバックをすることで、教員としての実務能力の向上を目指している。

そのために第１～２回では、講師陣が「学部長」「教務主任」といった立場で、実際に教員が受けるであろう内容の評価・コメントをしている。

また、第３～４回では、講師陣に加え、本物の学生からも評価・コメントされる。学生は、日ごろ授業に接するのと同じ態度で授業に臨む。その際の学生の態度も受講者にとって重要なフィードバックとなる。そして模擬授業後、以下の項目に沿った学生側の評価結果とコメントが受講者に伝えられる。

Q1. この先生の『事業経営と知的財産マネジメント概論』は大学らしい「中身のある」授業のようだ。
Q2. この先生の『事業経営と知的財産マネジメント概論』は経営の観点を持っており、経営学部生に役立つ授業のようだ。
Q3. この先生は、理解を促す、分かりやすい授業をしてくれそうだ。
Q4. この先生には、授業以外に話をしてみたいような「人間としての魅力」があるように見る。
Q5. この先生の『事業経営と知的財産マネジメント概論』は、楽に単位がとれそうな「楽勝」授業のようだ。
Q6. 総合的に見て、この先生の『事業経営と知的財産マネジメント概論』は、履修したい授業である。

3.5 個別指導と観察・相互評価の双方から学ぶ

講師による個別指導だけでなく、受講者相互の観察や評価からも学ぶことを重視している。

受講者が優秀な実務家教員となるためには、その長所を伸ばしつつ、教員としての問題点を指摘し・改善していかなければならない。そのため、各回の発表後には教員から個別のコメントがなされる。

また、研修修了後にも受講者が成長し続けるためには、自らの授業を振り返り改善し続けるとともに、他の教員の良い点を取り入れる必要がある。そのための建設的批判を可能とする「授業を見る目」を養うため、すべてのセッションにおいて、受講者は他の受講者について評価・コメントし、受講者に直接コメントし議論に参加する。場合によっては、そのコメントに対して講師がコメントし、より深い議論に結びつけたり、コメント側の誤り訂正を行ったりすることもある。

このような方針で設計することにより、「授業法」では、従来の初任者教員講習のような場では実現できなかった実践的な教員トレーニングの機会を提供してきた。以下、そのアプローチを評価する一つの指標として、修了生への追跡調査の結果を報告する。

4. 修了生追跡調査

2005 年度から 2011 年度に開講した「授業法」の修了者に対して、受講後の講師経験や、受講した経験についてどのようにとらえているかを把握するために、追跡調査を実施した。

4.1 調査方法

受講後の講師経験や、受講経験を振り返っての印象についての全 7 問（選択式 3 問、自由記述式 4 問）の質問票を Google フォームで作成した。2005 年度から 2011 年度までの「授業法」全修了者へ電子メールで回答を依頼し、すべてオンラインで回答を募った。調査期間は 2012 年 5 月下旬～6 月上旬の約 2 週間で、対象者 99 名のうち、38 名からの回答（38.3%）を得た。

4.2 回答者の所属

回答者の現在の所属は、約 5 割が特許事務所勤務または個人弁理士の立場で活動しており、約 3 割が企業に所属している。なお、全体の 2 割程度の回答者は転職や独立等による所属の変更が見られるが、大半の回答者は受講時と同じ組織に所属している。

4.3 受講後の講師担当経験

約 8 割の受講者が授業や研修をよく担当するか、たまに担当する機会を得ている（図１）。

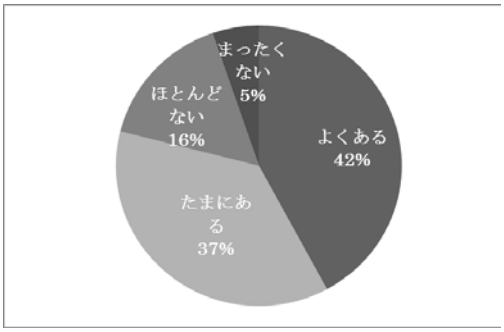


図１. 受講後の講師担当機会

© 2012 CIEC

講師経験の内容は、「大学・大学院での授業や講演」が最も多く、回答者全体の約 6 割を占めている。その多くは、大学や大学院の非常勤講師として知財関連科目を担当している。次に「社内・社外での研修や勉強会での授業や講演」が多く、それぞれ約 5 割以上が経験している。

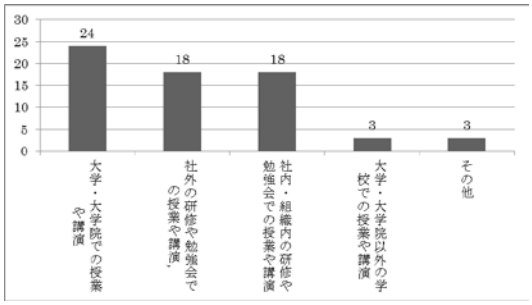


図 2. 講師経験の内容（複数回答, n=38）

4.4 受講を通して学んだこと

講師を担当する機会も含め、業務や生活において 9 割以上（95%）の回答者が何らかの形で「授業法」の受講経験が役に立っていると感じていることが分かった（図 3）。

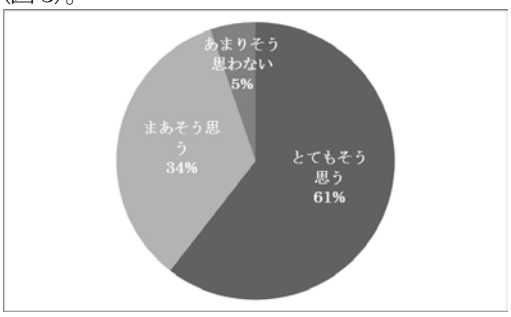


図 3. 受講経験は役に立っている

この点について自由記述質問によってどのような点が役に立っているかを尋ねたところ、自身の担当する授業や講演において『授業法』で学んだ手法や考え方などで自身の実践に活かしていること」として、修了者の多くが「一方的に教える」から「双方向のコミュニケーション」や「共に学ぶ」姿勢で授業に臨むことを心がけている、という反応が多く見られた。

また、授業の準備から話し方まで、具体的なスキルを身に付けて、実践に活かしているという回答も多く寄せられた。「授業法」においては、前述の通り講義形式の指導ではなく、受講者が模擬授業を行い、そのフィードバックを通して各自のスキル等に応じた指導を行っている。そのため、受講者各自が習得できていない個々のスキルを実践的に習得する場として機能していることがうかがえる。

次に、授業や講演に限らず、業務や生活全般も含めて「『授業法』が役に立っていると感じること」について尋ねたところ、「模擬授業で学生からのフィードバックを得た」経験についてのコメントが最も多かった。

「授業法」の模擬授業では、現役の大学生が自然な反応を示し、率直な評価・コメントを行う。その結果、実際の大学の授業アンケートのような形では得られないようなフィードバックが得られる。また、通常であれば評価者となる講師の側が、評価される側として授業を行うことで緊張感に満ちた経験をすることになる。そのため、授業を行う気構えが形成され、実際の授業には余裕を持って臨めた、という効果を感じる受講生もいた。これらは「授業法」の大きな特徴と言えよう。

また、この模擬授業の場では、自分が授業を行うだけでなく、他の受講生の行う授業の観察も行う。この点については次のような回答があった。

- *「授業法」の講座で、他の人の授業を見させていただきましたので、これによって聞く側の立場に立った説明をすることができました。*
- *他人の授業や講演を受けたときに、“いいと感じたもの”を自分が実戦するときの参考にする様になりました。*

これらのコメントから、この「授業法」の研修の場が、他者の振る舞いの観察を通して自身の学習につなげる、いわゆるモデリング学習を促す場として作用していると言える。同じ課題に取り組む他の受講生の良い点や悪い点を評価し、良い授業を見る目を養うことで、自律的に学ぶことのできる学習者として、実践の場を通して成長を重ねている様子がうかがえる。

実務家教員は、講師経験の浅い状態であっても、いきなり実践の場に臨むことを余儀なくされるケースも少なくない。他の教員や学生からの率直なフィードバックを得る機会も乏しく、良い授業から学ぶスキルを高める機会は多くない。そのため、「授業法」のような場を通じて、早い段階で他者、特に学生からのフィードバックが豊富な環境での実践を仮想的ながらも経験する機会が得られることで、その後の講師としての成長に良い影響を与えるのではないかと思われる。

5. おわりに

以上、本稿では知財人財育成のために開発した「授業法」の設計コンセプトとその実現方法（教育方法）の概要を説明し、修了生の追跡調査結果の報告を行った。

一連の実践の中で改善と工夫を重ねてきたことが奏功したことが、今回行った追跡調査の結果に示されたと考える。数多くの受講者が知財分野の実務家教員として活躍しているとともに、教員としての活躍機会が得られていない受講者についても、その活躍に寄与する学びを提供できている点で、「授業法」は知財立国に貢献しているものと自負している。

また、「授業法」で培われたノウハウは実務家教員の養成だけでなく、専任の教員の養成にも活用可能なものと思量する。そのための知見の整理・再構成を今後の課題としたい。

参考文献

(1) 妹尾堅一郎：“実務家教員の必要性とその養成について”，広島大学高等教育研究開発センター大学論集，第 39 集， pp.109-128（2008）.

© 2012 CIEC

段階的学習を支援するVRソフトウェア開発支援モデルの問題解決型演習への活用

佐藤 和彦[*1]・倉重 健太郎[*1]・寺本 渉[*1]・工藤 康生[*1]・佐賀 聡人[*1]
Email: kazu@mmm.muroran-it.ac.jp

*1: 室蘭工業大学 大学院 しくみ情報系領域

◎Key Words 段階的学習支援，問題解決型演習，没入型 VR 環境

1. はじめに

室蘭工業大学では，仮想現実（VR）ソフトウェアを開発するための環境を整備し，実践的技術者を育成するための問題解決型（PBL：Problem-based Learning）のソフトウェア開発演習を実施している[(1)(2)(3)(4)]．本演習の最大の特長として，演習課題であるソフトウェア開発に必要なスキルの多くを，学生が未習得な状態で実施される点が挙げられる．学生は開発するVRソフトウェアに関する知識やその開発環境，開発言語，動作環境の全てについて未知の状態で本演習に参加する．15週間という限られた期間で，それらに関する理解を進めると同時にソフトウェアの完成を目指す．新たな技術を習得しながらそれを用いてソフトウェア開発を進めることは実際の開発現場で起こりうる．本演習では，そのような実現場での状況に近い環境を想定して学生たちに課題を取り組ませている．

しかし，演習に必要な知識を習得しながら開発を進めることは学生たちにとって大きな負担となる．教員にとっても，学生たちの自発的な学習を促しながら課題達成へと導くことは大きな負担となる．そこで本研究では，開発作業を進めながらVRソフトウェアのしくみと動作環境への理解を段階的に学習できる工夫として，ソフトウェアの構造を学習要素ごとに階層化したVRソフトウェア開発支援モデルを考案した．これを用いて開発演習を行うことで，学生たちは理解が容易な上位の層から学習と開発を始め，自分たちの理解度と目標に応じて段階的に下位の層へと学習を進めていくことができる．

本稿では，我々が実施している演習の概要について述べるとともに，考案した開発支援モデルとそれを活用して実施された演習の結果について報告する．

2. 問題解決型ソフトウェア開発演習の概要

本学で実施されるPBLソフトウェア開発演習では，学生は5名ずつのグループに分かれて集団でのソフトウェア開発を体験する．この演習では，与えられたデータを3次元の仮想空間上で可視化するVRソフトウェアの開発が課題となる．VRソフトウェアはヘッドマウントディスプレイ（HMD）や3Dスタイラスペンなどの VR入出力デバイスを有したVR端末（図1）上での動作を想定したソフトウェアである．複数のユーザが同時に1つの仮想空間を共有することを想定して，図2のような複数の端末からなるシステムを動作環境として構築した．VRソフトウェアはこの環境において通信を用いて互いに連携しながら動作する．それを実現するためにVRソフトウェアは図3で示されるような通信を前提とした構造となっている．これに伴い，VRソフトウェアの開発には，通常のプログラミングスキルに加えて，3次元空間処理（3Dプログラミング），ネットワーク通信，デバイス制御などの応用技術に関する知識が必要となる．しかし，本演習に参加する学生はコンピュータリテラシーとプログラミングの基礎演習しか学んでおらず，本演習で使用する開発言語や応用技術については全くの未体験で演習に参加する．開発支援ツールなどについての簡単な手引書と，課題のサンプルデータ，データを仮想空間に描画する最低限の機能が実装されたサンプルプログラムだけが与えられる．学生たちはサンプルのしくみを自分たちで解析し，構造を理解することから作業を開始する．そして，グループ独自のアイデアでオリジナルのビューアとして進化させることを目標として企画，設計，実装を進める．

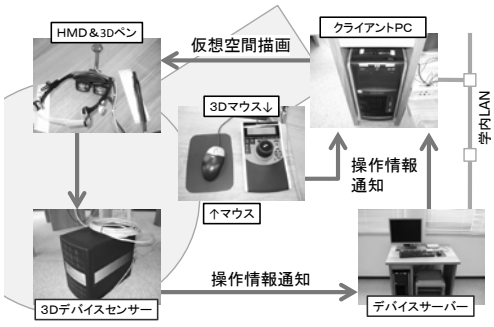


図1　VR端末の基本ハード構成

図2　VRソフトウェアの動作環境

© 2012 CIEC

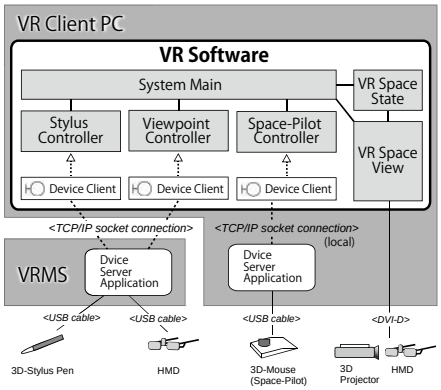


図 3　VR ソフトウェアの基本構造

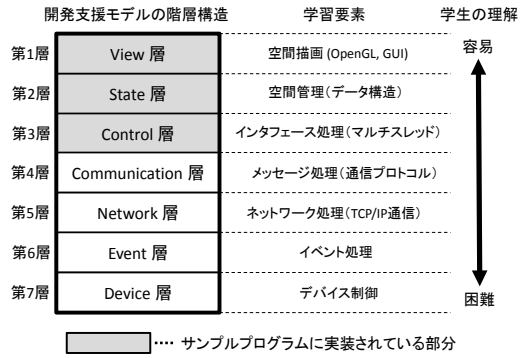


図 4　開発支援モデルの階層構造

このように本演習は，課題理解と演習達成に必要な知識・技能の習得，企画立案，ソフトウェアの実装の全てを学生たち自身で考え，行動することを求めることで実際の開発現場に近い環境を体験させる実践的な演習となっている．

3. VR ソフトウェア開発支援モデル

3.1 モデルの概要

本研究では VR ソフトウェアの構造を整理し，機能ごとに階層化した開発支援モデルを開発した．開発支援モデルは図 4 のような階層構造となっている．

このモデルを利用した開発では，まず，階層ごとに用意された骨組み(Skelton クラス)を必要に応じて組み合わせてソフトウェアの基本形を定める．骨組みを組み合わせただけでも，何も操作はできないが起動は可能な VR ソフトウェアが完成する．ここに，操作に応じた挙動として固有処理の実装を施すことでオリジナルの VR ソフトウェアを簡単に作成することができる．

3.2 段階的学習

開発支援モデルの階層構造は下の階層ほど，学生にとって理解が難しい機能が実装されている．各層ごとに異なる役割を持つため，学生は層ごとに異なる学習要素について学習できる．

最初に学生たちに配られるサンプルは上位 3 層の骨組みに最低限の機能を実装したものが配布される．空間表示やデバイス操作などの 3D プログラミングの基本処理はこの 3 層を理解するだけで機能を追加できる．学生らはここから学習を開始する．入出力デバイスの追加，空間共有・連携，パフォーマンス向上など，より高度な機能の実装を考えた時に，学生は必要に応じてさらに深い層へと学習を進めることとなる．本モデルにより，自分の理解度と目的に合わせて VR ソフトウェアのしくみを 1 つ 1 つ段階的に学習しながら開発を進めることができる．そのため学習の自発性も高まり，学習効果の向上も期待できる．さらに，階層構造により，学生がどの層まで作業を進めているかについて可視化される．これにより，学生個々の能力によって作業進度に差が出やすい開発演習において，教員の指導を支援する効果も期待できる．

4. 平成 23 年度演習の実施結果

平成 23 年度は 18 グループ 94 名の学生が演習に参加した．仮想空間中に一辺 1m の金属ボックスを置き，その中央に設置した電界源からの電磁波の伝播をシミュレートして変化の様子を 3 次元ベクトル場として直感的に観察する「電界ビューア」の開発を課題とした．

実施の結果，18 グループ全てが順調に学習を進め，サンプルで与えられた上位 3 層についてしくみを理解し，未習得の Java 言語を使用して 3 層全てに新たな機能の実装を行った．一方で，第 4 層以下へと学習を進めたグループは無かった．原因として，まず課題そのもの（電界変化のアルゴリズムなど）の難しさが挙げられる．第二に，今回の課題は複数の端末間で空間を共有して作業を行うような拡張がしにくく，個人向けのビューアとしての進化を目指す傾向があったことが挙げられる．

5. おわりに

本稿では，VR ソフトウェア開発支援モデルと開発演習におけるその活用結果について報告した．これまで 2 年間にわたり本演習は実施されてきた．22 年度の実施では 1 グループが第 4 層まで学習を進める結果が得られたが，23 年度は全てのグループが第 3 層までという結果であった．VR ソフトウェアの構造を理解する以外に，言語理解，環境理解，課題理解といったことに演習時間の多くを必要とすることが大きな要因と考えられる．今後は，実践的な演習環境を維持しながら，必要知識の習得にかかる時間的負荷を軽減し，開発作業に集中して取り組めるような支援も検討する．

現在，3 年目の実施に向けて新たな課題の準備を進めている．また，これまでの演習成果物の中でレベルの高い作品をマッシュアップし，実際の講義演習で利用できる教材ソフトウェアとして完成させる作業を進めている．それらの成果については後日改めて報告する．

参考文献

(1) 佐藤和彦，工藤康生，他：“OpenGL を用いた PBL 型ソフトウェア開発演習の実践と課題”，情報処理学会 IS 研究報告，Vol.2008，No.81，pp.1-6（2008）．
(2) 佐藤和彦，倉重健太郎，他：“仮想現実工房を用いた実践的ソフトウェア開発演習”，PCC2011 講演論文集，pp.416-417（2011）．
(3) 佐藤和彦，倉重健太郎，他：“学生のやる気を引き出す「見える」ソフトウェア開発演習の実現と評価”，Computer & Education，Vol.31，pp.94-99（2011）．
(4) 佐藤和彦，倉重健太郎，他：“VR ソフトウェア開発環境「仮想現実工房」の構築と問題解決型演習への活用”，日本教育工学会論文誌，35(4)，pp.389-398（2012）．

© 2012 CIEC

スライド提示型授業における受講状況を収集するシステムの開発と実践

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**　スライド提示型授業, Web, 授業態度収集

1　はじめに

昨今の電子機器および情報技術の発展は教室における授業の形態を大きく変化させている。それらの代表的なものにパソコンとプロジェクタを利用して電子化されたスライドを提示しながら進める「スライド提示型授業」というものがあげられる。この型の授業の大きな特徴はまずプレゼンテーションソフトを用いてはっきりしたフォントや鮮やかな色使いなどでスライドが見やすく魅力的に作成できることである。また、電子化されたグラフや写真、イラストを用いることで、実物を提示したり、測定や計算された結果を活用することが容易になっている。

その一方で、従来の教員が黒板に板書をする授業では、学生が自分のノートに書き写す作業が発生し、授業中に学生が集中して行う作業を与えることが自然とできていた。しかし、プレゼンテーション提示型授業ではこの板書をノートに書き写す作業が発生させることは難しい。そこで、関連したプリントを配布したりするなどして、学生が集中する作業を与え、授業中に学生の集中力を保たせる工夫が必要である。本報告では Web とネットワークを利用して、教員が提示するスライドと同じものを学生の端末へ表示させるシステムを開発した。このシステムによって、学生に教員が提示するスライドと同じものを提示する作業を行わせるよう指示することで、学生の授業に対する緊張を持たせることができるのではないかと期待する。

また、このシステムは Web サーバ を介して学生の発言や作業の進捗を収集するシステム (1) に、スライドの提示とともに「発言」がサーバへ送信される機能を追加することで実現した。これによってスライドを教員用パソコンからプロジェクタを使って提示するとともに、学生にスライドをネットワーク経由で配信することを容易に実現できた。また、サーバのデータベースへ「発言」が収集されることによって学生がスライドを表示させた時刻を記録できるようになった。このことは学生がどの時刻にどのスライドを表示させているかを明らかにすることができ、教員が提示したスライドと学生が表示させているスライドとが同じであるかそうでないかによって授業を集中の度合いを測定できるのではないかと予想される。本報告では、実際の授業にこのシステムを用いて、教員のスライド提示時刻と学生のスライド表示時刻を比較することで、学生がどれだけ集中して授業を受けているかを測定できるかどうかを検討する。

2　システムの概要

システムとしては、Web サーバに提示するスライドを格納しておき、Web ページ上のボタンをクリックすることによって、表示されるスライドを選択できるの簡単なものである。図 1 に学生および教員に提示する Web ページをの例を示す。

通常 Web サーバにはアクセスログを記録する機能があるので、このようなページを用意することで、どの端末からどのスライドを表示したかはサーバだけで記録できるのではないかと考えられる。しかし、Web ブラウザにはキャッシュ機能があり、一度見たスライドについてはブラウザが保持しているキャッシュを参照するため Web サーバにアクセスはされず、記録が残らない。授業によってはスライドを何度も提示する場合も考えられ、学生が授業中に同じスライドを何度も表示させるとその結果が記録されないことになる。

そこでこれまでに開発を行っていた学生の反応をリ

© 2012 CIEC

アルタイムに収集するシステムを拡張することで実現することにした。このシステムは発言データベースを中心に発言を入力するページ、発言をデータベースへ格納するプログラム、発言を抽出し表示するプログラムから構成されている。今回は、この発言を入力するページの代わりにスライドを提示するページ（図 1）を用意し、ボタンがクリックされたら、表示されるスライド番号を「発言」としてアクセスした端末の IP アドレスと時刻とともに発言データベースへ記録する。

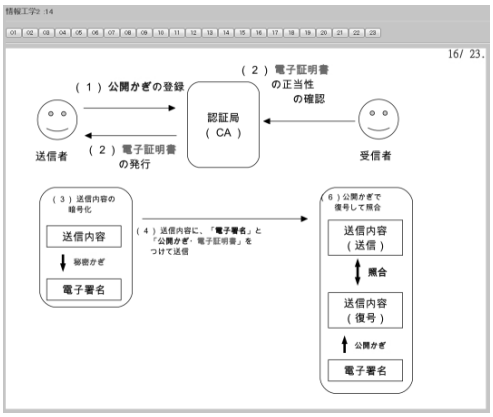


図 1: Web ページ上に表示されるスライドとボタン

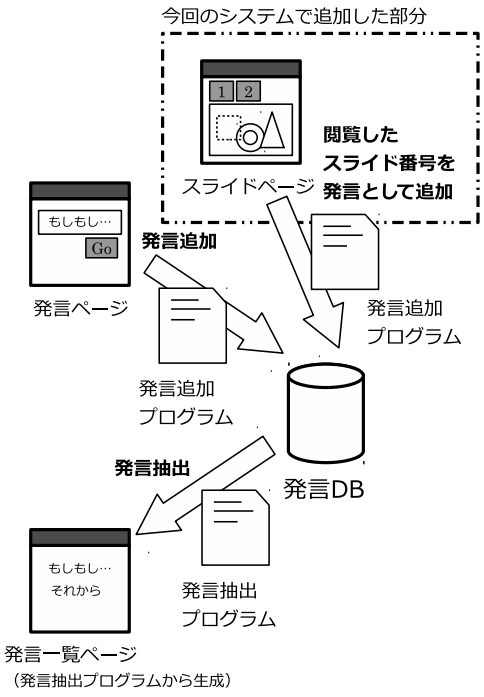


図 2: システムの構成図

今回のシステムの構成図を図 2 に示す。

また、今回のシステムにおいてもユーザ認証は実施しない。現在、このシステムの利用はコンピュータ演習室に限っており、学生の特定は着席した端末に割り振られている固定の IP アドレスで十分だからである。

3　実践の結果

本システムを占部の担当している電子制御工学科 5 年生の科目「情報工学 2」の授業において利用した。この授業では情報通信ネットワークにおけるプロトコルや機器に関する授業である。この授業は事例や機器の提示、プロトコルの説明が中心であるので、スライド提示型授業に適していると考えられる。

今回の実践を始める前に学生にはシステムの概要を説明し、プロジェクタを通じて表示されるスライドと同じものを自分の端末に表示させること、スライドを表示した時、表示したスライドと時刻が端末の IP アドレスとともに記録されること、教員が提示したスライドと表示しているスライドが一致しているときに授業を聞いていると教員が判断することを伝達した。

図 3 にこのシステムを用いて収集された時刻とスライドのページ番号を利用し、教員が授業中にどのスライドを表示したかをグラフに示したものである。最初のスライドが表示された時刻を 0 としたときの秒を横軸とし、縦軸は表示しているスライドの番号である。

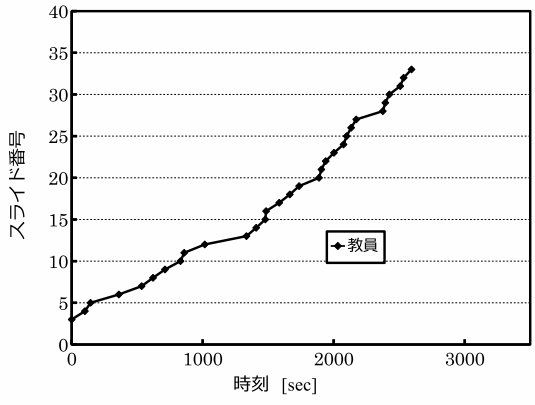


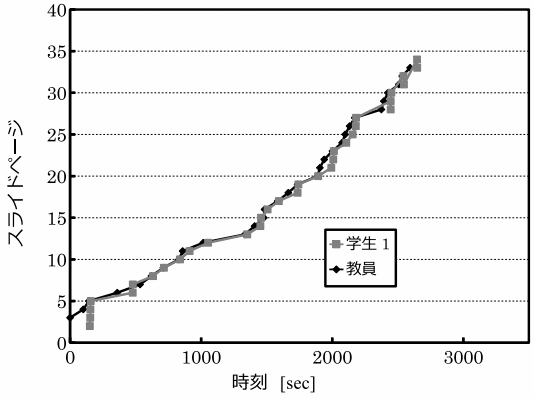
図 3: 教員のスライド変遷

このように教員が提示したスライドがどのように遷

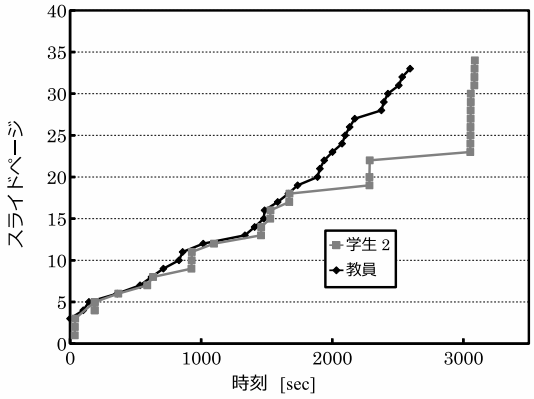
© 2012 CIEC

り変わりを時間のグラフで示すことで、スライドごとに要した時間が視覚的に把握することが可能になる。グラフの傾きが急なほどスライドに要している時間が短く、ゆるやかなほどそのスライドに時間を費やしていることを読み取ることができる。

図 4 は教員が提示したスライドの変遷に学生が自分の端末に表示させたスライドの変遷を重ねたものである。



(a) 学生 1 の スライド変遷



(b) 学生 2 の スライド変遷

図 4: 学生のスライド変遷

図 4 (a) に示した学生は教員の提示したスライドに遅れずに自分のディスプレイにもスライドを表示できていることがわかる。その一方で図 4 (b) に示した学生は授業の前半では教員の提示に合わせてスライドを表示しているが、後半になると全くスライドの変更を行っていない。このグラフから学生 2 が授業の後半に集中できていない様子を読み取ることができている。

この様子を定量化するために次の計算式を考案した。教員が j 番目のスライドを表示した時刻を t_{Tj}[s] , 番号 i の学生が j 番目のスライドを表示した時刻を t_{ij}[s] としたとき、j 番目のスライドの偏差 s_{ij} を

$$s_{ij} = t_{ij} - t_{Tj} \tag{1}$$

とする。この偏差の 2 乗を平均し、平方根をとったもの S_i を番号 i の学生が授業中を通して、集中していたかどうかの度合を表す数値とする。

$$S_i = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} s_{ij}^2} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} \{t_{ij} - t_{Tj}\}^2} \tag{2}$$

図 4 (a) の学生 1 の場合のこの値は $S_1 = 53.5$ となった。また 図 4 (b) の学生 2 のこの値は $S_2 = 499$ となった。このようにこの数値が小さいほど集中しているとすることができると考える。

4 おわりに

本報告はスライド提示型と呼ばれる授業形式において、教員が提示したスライドと同じスライドを学生が操作する端末に表示できるシステムについて行った。このシステムは教員が提示したスライドと同じスライドを表示させる作業を学生に行わせ、学生が表示させたスライド番号に時刻を合わせて収集できるようにした。これによって、学生が授業の集中の度合いを測定する方法を提案した。

しかしながら、この集中の度合いと学生の成績についての関連を調査するには至らなかった。このことは今後の課題として、さらなる調査を行っていきたいと考えている。また、スライド提示型の授業形式においてより学生の集中を促すシステムを構築することも今後必要であると考えている。

参考文献

(1) 占部弘治,「Web を利用した授業中に学生の反応をリアルタイムで収集するシステムの開発と実践」, PC カンファレンス 2011 論文集, pp 300–303, 2011.

© 2012 CIEC

© 2012 CIEC

日本語学習者のためのコロケーション習得教材 i アプリの開発

坂井美恵子*1・金森由美*2・中溝朋子*3・大岩幸太郎*4
Email: msakai@oita-u.ac.jp

*1：大分大学国際教育研究センター
*2：大分大学国際教育研究センター
*3：山口大学留学生センター
*4：大分大学教育福祉科学部

◎Key Words 日本語教材，アプリ開発，コロケーション

1. はじめに

近年，日本語教育においてもコロケーション（連語）指導の重要性が指摘されるようになってきた（大曾・滝沢 2003，三好 2007 等）(1) (6)。上級レベルであっても，例えば，「犠牲が起こってでもやり遂げる」，「（組織の中で）自分の役割をする」，「悪い態度をする店員」など，学習者の書いたレポートには，名詞は適切に選択できているにもかかわらず，その名詞と結びつく動詞を正しく使えない，あるいは「する」以外の動詞の知識がないために，不自然で言いたいことがうまく伝えられていない文が目につく。コロケーションの知識は日本語の上達のために必要不可欠なものであるが，学習者にとって必要とされるコロケーションを提示した教材は少なく，学習者向けの辞書であってもコロケーションに関する記載は十分ではない。このような現状から，コロケーション，中でも名詞とそれに結びつく動詞に焦点を当て，その学習を支援するための e-learning 教材の開発を行うことにした。

以下，先ずコロケーションの選定方法について述べ，その次に Web 教材の開発と問題点を挙げ，最後にタブレット端末用教材開発について述べる。

2. コロケーションの選定

2.1 名詞の選定方法

本教材に採用する名詞は，日本語能力試験の最上級レベルである 1 級とその次の 2 級の名詞で，徳弘（2005）(5)の設定した学習指標値が高い 10 と 9 のものの中から，1 級 155 語，2 級 89 語を採用した。

2.2 動詞の選定方法

コロケーションは母語話者であっても内省で気付かないものが数多くあるため，データ収集のために電子コーパスを利用した。利用したコーパスは「『現代日本語書き言葉均衡コーパス』2009 年度版モニター公開データ」（国研，2009）(2)である。同コーパスは，書籍，白書，Yahoo!知恵袋，国会会議録からなり，現代日本語書き言葉の実態のできるだけ正確な縮図となるコーパスを目指して作られたものである。前節の手順で採用した名詞と共起する動詞を同コーパスで検索し，共起頻度の高いものを優先的に学習するべき動詞と考え，原則最大 6 個の動詞を選定した。ただし，開始，途中経過，終了など一連の動きを表す動詞（例えば，「（意識）を高める／を集中する／が変わる」，「（収入）を上げる／につながる／が途絶える」など）は，共起頻度の低いものでも特徴的なコロケーションと考え，採用した。なお，「（を）する」は除外した。

3. Web 教材開発と問題点

以上の方法で選定した名詞と動詞のコロケーションの習得を目的とした教材を開発するにあたり，まずインターネットに接続したパソコンで利用する e-learning システムとして教材開発を行った。その基本仕様は，採用した名詞を級毎に 12 グループに分け，学習したいグループを選択すると，名詞と，共起する動詞が画面に表示されるというものである。各々のコロケーションには，例文と英語，中国語，韓国語の訳を付けた。

この Web 教材の主な特徴は，1）三種類の練習問題（文中の名詞と結びつく適切な動詞を選ぶ「選択」，文中の名詞と結びつく動詞を入力する「空所補充」，学習したコロケーションを使って文を作り投稿する「短文作成」）で，反復学習により定着を促すようにしたこと，2）イラストや色を利用して，一目で学習状況が把握できる学習履歴画面など，自己学習管理機能を付与したことである。さらに間違った問題だけを再度練習できる「復習」機能や，コロケーションを検索できる「検索」機能も設けた。

Web 教材の学習効果を調べるために，25 名の留学生 1) に授業外の自律学習として二カ月間使用させ，プレテストとポストテストを実施した。この二つのテストの平均値を比較したところ有意な差があり，本教材での学習の効果は認められた（坂井他 2011）(3)。しかしながら，学習履歴を詳細に分析すると，以下のような問題点が浮かび上がった。

先ず最初の問題点は，教材の活用が十分になされていない点である。例えば，全ての練習問題を行っ

© 2012 CIEC

た者は25名中2名しかいなかった。選択, 空所補充, 短文作成と難易度が上がるにつれて，学習回数が減って行き，最終段階の短文作成の投稿文数は最大値121，最小値0で，非常に多くの短文を投稿した者がいる一方, 一人あたりの平均投稿文数は22文と少なかった。また，復習機能は使用されていないことが分かった。利用後に実施したアンケート調査でも，選択問題が「とても役に立った」と「役に立った」と答えた学習者は81.3%，空所補充は62.5%，短文作成は56.3%となっており，学習履歴同様，難易度が高くなるにつれ評価が下がっていることが窺えた。

第二の問題点として，学習の継続あるいは定期的な学習の実現の困難さが挙げられる。学習者のログイン日数の平均値は4日で，一日に何回もログインしたり，一回のログイン時間が数時間に及ぶケースもあるものの，ログイン日数は伸びなかった。自律学習として自主的に学習させたことが原因の一つだと考えられるが，この問題は教材開発当初から予想できていた。そのため対応策として，学習者自身が学習状況を管理できるように，学習履歴の表示を工夫し，イラストと色を使って一目で全体の状況が把握できるようにした。これ以外にも，各学習者のログイン頻度に合わせた個別メッセージの表示や，練習問題の達成度や短文投稿数に合わせてポイントが獲得できる機能を設けた。しかし，このような自己学習管理機能だけでは学習意欲を持続させることは困難で，学習をいかに継続させるかが課題として残された。

また第三の問題点は，技術的な問題である。留学生は自国からパソコンを持って来る場合があり，自宅での接続の不具合等がしばしば起こった。学外からの利用が十分にできないことも問題点として挙がり，より安定した接続環境を提供する必要に迫られた。

4. タブレット端末用教材の開発

近年留学生の間でもスマートフォンを持つ学生が増えている。さらに学内外の無線LANの普及に伴い, iPodやiPadなどのタブレット端末を持つ留学生も少なくない。従って，これらの機器を使って学習を行えるようにすれば，授業の空き時間などに手軽に学習に取り組めるようになる。そこで，Web教材のために構築したコロケーションのデータベースや練習問題を利用して，新たにタブレット端末用の教材を開発することにした。ただし，Web教材とサーバを共有させるために, iアプリとしてではなく，インターネットに接続して使用する方法で開発することにした。開発言語はjQueryである。

タブレット端末用教材では，前章で指摘した問題点を解決するために，Web教材と差別化したものを作ることを目的とする。先ず，時間の空いたときに簡単に始められて短時間で解答できるよう，出題形式は選択問題のみとし，入力問題は省いた。特に，ある程度時間をかけて考える必要のある短文作成などはパソコン上で行えばよく，タブレット端末での学習では，短文作成の前段階としてコロケーションの基本的な知識を増やすことを目標として練習問題に取り組むよう考えている。そのため，本教材では気軽に取り組めるよう，タブレット端末の特徴であるタッチパネルを活かした問題形式を新たに取り入れ，ゲーム感覚で答えられるようにする。また，飽きさせない工夫としてランダムに問題を提示する機能を搭載することにした。

以下，タブレット端末教材に搭載する機能と各画面について説明を加える。

4.1 ホーム画面

図1に示すように，ホーム画面は「単語一覧（名詞1級，名詞2級)」,「学習モード」,「学習履歴」,

図1　ホーム画面

図2　単語一覧

© 2012 CIEC

「設定」で構成されている。単語一覧では，本教材に収録されている名詞をグループ毎に分けて提示しており，下にスクロールすることですべての名詞を見ることができる（図 2)。「学習モード」は練習問題をするためのモードで，ここから練習を開始する。「学習履歴」では学習の進捗状況を見ることができる。「設定」では訳の表示言語を英語，韓国語，中国語の中から選択したり，音を切替えたりすることなどができる。

4.2　コロケーション表示画面

図 2 で示した単語一覧の画面から名詞を選択すると，図 3 のようにコロケーションが提示される。それぞれのコロケーションを選択すると，例文と各国語訳が表示される。

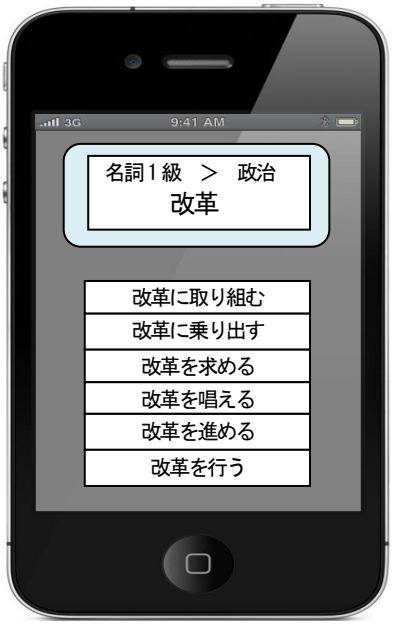


図 3　コロケーション表示画面

4.3　学習モード

練習問題を開始するには，ホーム画面の「学習モード」から入る。本教材では次の三種類の選択問題により，学習の定着を図ることとした。すなわち，1) コロケーションの自国語訳を見て日本語を選択する選択問題 1 （図 4)，2) 日本語のコロケーションを見て自国語訳を選択する選択問題 2，3) 文中の名詞と結びつく助詞と動詞を選択する選択問題 3 である。

この選択問題 3 は，解答をラジオボタンではなく，指を使って選択肢を問題提示部分に移動させる形式にする（図 5)。このように，タッチパネルの特徴を活かした要素を取り入れることにより，ゲーム的な感覚で問題に取組むことができる。

なお，画面上部に出題番号を表示し，何問中何問目を解答しているかを把握できるようにしている。また，問題文提示部分の下部には制限時間内で解答するための経過時間が表示されている。また，選択肢に「わからない」を常時，「正解なし」をランダムに入れることにより，まぐれ当たりを避けるようにする。

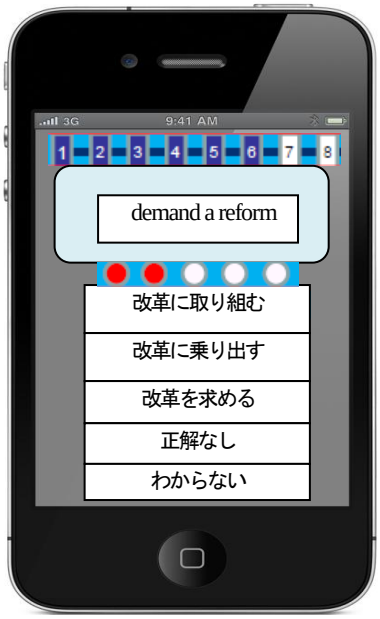


図 4　選択問題 1

図 5　選択問題 3

4.4　種類を超えた問題のランダム提示

Web 教材では，練習したい問題の種類（選択，空所補充，短文作成）を最初に自分で選択し，その中の問題を解答し終わると，別の種類の問題，もしくは別のグループを選択して，学習を継続するという仕様であった。しかし，このように同じ種類の問題が連続して出題されると，集中力が続かず飽きてしまい，別の種類の問題に取組もうという意欲も薄れてしまう。これが練習問題の難易度が上がるにつれ，学習回数が減って行った原因の一つではないかと考

© 2012 CIEC

える。

そこでタブレット端末用教材では，コロケーション 10 個につき，三種類の選択問題がランダムに出題されるようにする。また，Web 教材に設けていた間違った問題だけを正解するまで何度でも練習できる復習機能も使われていなかったことから，間違った問題は自動的に繰り返し出題されたほうがいいと考え，このランダムに提示される問題の一部に組み込むことにした。そうすることにより，間違った問題を意識し二度と間違えないよう緊張感を持って問題に取り組むようになるのではないかと考える。

一方，Web 教材の方は授業内でブレンディッドラーニングとして利用することにする。文章を書くときにコロケーションを使えるようになるという最終目標を達成するために，半ば強制的に短文作成に取り組ませるのである。

4.5 学習履歴画面

本教材では，学習状況が一目で把握できる学習履歴表示の他に，学習者が獲得したポイントを，ポイント数の高い順にログイン名とともに表示する機能を付けることにする。自分が獲得したポイント数が表示されるだけではなく，クラスメートの学習状況も見えるようにすれば，やる気が出る学習者もいるのではないかと期待する。

そして，Web 教材とサーバを共有化することにより，タブレット端末用教材で間違った問題が Web 教材で再度出題されるようにするなど，学習履歴情報が両方の教材に反映されるようにする。

5. おわりに

以上の機能を搭載したタブレット端末用教材の開発後，留学生を対象に使用させ，新たに追加した機能の検証と学習傾向の分析を行い，より良い教材とするために修正を加えていきたい。

また，これまでコロケーションの提示と問題作成は，名詞から見てどのような動詞と結びつくかという観点から行ったが，今後は動詞から見てどのような名詞と結びつくかについて，コロケーションの提示と問題作成を行い，さらに採用語彙も増やし，両教材の拡充を図りたいと思っている。

最後に，日本人学生の基礎学力の低下が指摘されて久しい。大学の責務として学士課程教育の質の保証が求められる昨今，中教審（2008：15）(4)の「学士課程教育の構築に向けて（答申）」の中でも，「基礎的な読解力や文章表現力などを修得させることも重要である」と述べられている。コロケーション習得教材は日本語学習者向けに開発したものであるが，練習問題の検証のために日本人学生 57 名に解答とアンケート調査に協力してもらったところ，空所補充問題を「（とても）難しい」と評価する学生が 68.4%もいた。日本人学生にとっても，普段使い慣れていないコロケーションは難易度が高いようである。今後，日本人学生の誤用分析も進め，これらの教材が日本人学生の文章力向上のためにも役立つかどうかを検証し，将来的には日本人学生も対象に広げ活用することを目指している。

謝辞

本教材は科研費（基盤研究（C）23520638）の助成を受け開発しているものである。

注

1）25 名の留学生は，短期交換留学生と日本語日本文化研修生で，漢字圏からの留学生が 3 分の 2 以上である。いずれの留学生も上級レベルである日本語 5 の授業を受講している学生である。

参考文献

(1) 大曾美惠子，滝沢直宏：“コーパスによる日本語教育の研究－コロケーション及びその誤用を中心に－”,『日本語学』22，pp.234－244（2003）.
(2) 国立国語研究所：『「現代日本語書き言葉均衡コーパス」モニター公開データ（2009 年度版）』DVD（2009）.
(3) 坂井美恵子，中溝朋子，金森由美，大岩幸太郎：“日本語学習者のためのコロケーション習得 e-learning システムの開発”,『e-Learning 教育研究』6，68-77（2011）.
(4) 中央教育審議会：“学士課程教育の構築に向けて（答申）”（2008）
(5) 徳弘康代：“中上級学習者のための漢字語彙の選択とその提示法の研究－学習指標値の設定と概念地図作成の試み－”,『日本語教育』127，pp.41－50（2005）.
(6) 三好裕子：“連語による語彙指導の有効性の検証”,『日本語教育』134, 80－89（2007）.

© 2012 CIEC

クリッカーアプリの開発と試用

児島完二*1・三輪冠奈*2
Email: kkojima@ngu.ac.jp　kmiwa@ngu.ac.jp

*1：名古屋学院大学 経済学部 経済学科
*2：名古屋学院大学 商学部 経営情報学科

◎Key Words クリッカー，スマートフォン，LMS 連携

1. はじめに

大学における大教室での授業は，いまだに一方通行的な講義形式が多くみられる。学生の学修状況をチェックするために，レポート・小テストなどで講義マネジメントをしようにも，受講生の多さから教員の作業負担は過大になってしまう。そこで，学生が授業へ参加するツールとして，ICT で授業を展開する方法に期待が高まる。教室内で利用可能ならば，学生の理解度を確かめながら授業を進行させることができる。しかし，実際に LMS などを用いて新たな手法を展開しようにも，大学が用意する ICT 設備や学生のリテラシー能力などの教育環境に大きく依存する。

名古屋学院大学では，1996 年からノート PC を全学生に配付して，情報リテラシー教育を全学生に受講させている。すべての受講生は LMS に慣れており，全教室には情報コンセントが（一部は座席数と同数分）用意されており，ハード面・ソフト面で恵まれた環境にある。このような状況であっても，情報関連科目以外でノート PC を持参させる科目は，少人数で行われている演習や語学の一部に留まる。さらに，大教室でノート PC を必携にして，エンハンストな授業を展開している事例は稀である。依然として，100 名を超える授業では知識伝授型の講義形態が一般的となっている。最近では「黒板とチョーク」から Powerpoint へ徐々に移行してきたものの，参加型授業へのハードルは高い。とりわけ，社会科学系の専門科目には大教室での授業が多く，旧来の方法が主流である。

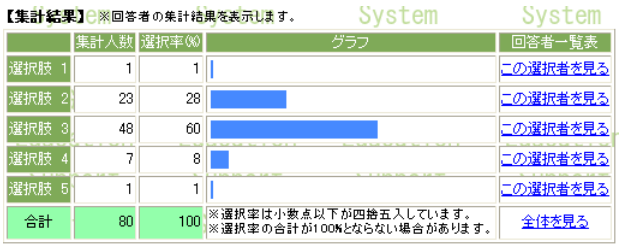
学生からのレスポンスによって，授業改善につなげる手法としてクリッカーがある。この実践的活用ならびに研究報告は，高等教育クリッカー研究会などで行われている。また，大学での大教室授業における問題意識から、学部として組織的にクリッカーを導入した事例には、今井・五味[1]がある。経済学部における組織的な実践であり，彼らの問題意識は大いに共有できるところである。

2010 年の「スマートフォン元年」以来，若い世代を中心としてスマートフォンが急速に普及している。この趨勢を踏まえて，クリッカーの機能をスマートフォンで実現するアプリを開発した。アプリから送信された回答データを LMS で処理・管理できるようにしている。本稿では，クリッカーアプリの開発に至るまでの経緯を踏まえながら，具体的な使用法を述べる。次に，クリッカーアプリを試用した学生からのアンケートに基づき，今後の課題や展望を探る。

2. CCS の電子アナライザによる実践

名古屋学院大学では CCS（Campus Communication System）を開発し，2002 年に稼働させた。現在，総ログイン数が年間 110 万件以上で，学生一人あたりにすれば，年 200 回以上（学生総数は約 5,000 名）のアクセス数を誇る。全ての開講科目に科目ポータルが装備されて，簡単な LMS 機能をもつ。

LMS として CCS の教育支援機能には，出席カード・授業アンケート・小テストなどがある。この他に電子アナライザ機能があり，Web を介して科目受講生の意向調査ができた。教員は PC を前にした学生に選択肢を提示し，学生が Web から回答を送信すると，リアルタイムに結果がグラフとして教員画面に現れるというシステムであった（図 1）。


【集計結果】※回答者の集計結果を表示します。

	集計人数	選択率(%)	グラフ	回答者一覧表
選択肢 1	1	1		この選択者を見る
選択肢 2	23	28		この選択者を見る
選択肢 3	48	60		この選択者を見る
選択肢 4	7	8		この選択者を見る
選択肢 5	1	1		この選択者を見る
合計	80	100	※選択率は小数点以下が四捨五入しています。 ※選択率の合計が100%とならない場合があります。	全体を見る

図 1 電子アナライザの回答結果（例）

例えば，ノート PC を持参させて，毎回の授業でこれを利用すれば，学生の理解度に合わせながら授業を進行することが可能となる。児島[2]では，セメスターで 1 度だけ実施される授業評価アンケートに代わって，電子アナライザによる理解度調査を毎回実施して，授業内容を改善するという事例を紹介している。

また，電子アナライザに加えて，CCS の出席カード・自学自習・小テスト・授業アンケートを用いれば，多人数であっても授業への参加が可能となる。児島[3]のように 100 名以上の受講生が教室にいても，ノート PC を端末として毎回 CCS で授業参加を促せば，効果的な授業が実現できることを示した例がある。

ただし，学生が毎回 PC を使う授業では簡便に実現できるが，ネット環境が完備されてない教室では運用に難点がある。全受講生分のノート PC 用の情報コンセントが利用可能な教室には限りがある。また，教員にとっては Powerpoint などの PC でのスライドを使った講義は可能であっても，受講生全員にネットワークを使わ

© 2012 CIEC

せようとすることには躊躇する。それはネットワークや学生の PC トラブルへの対応が主な理由である。さらに，携帯電話で瞬時にアクセスできることに比べると PC の起動には時間がかかる。僅かな時間であるが，学生はインスタントなアクセスを望んでいる。加えて，たとえポータビリティの高いコンパクトなノート PC であっても，授業でそれらを利用する科目が少ないと学生は持参することを敬遠する。学習ツールであるノート PC を毎日持参する学生数は少なくなる。以上のように，CCS をノート PC から授業参加させる方法には，主にアクセス面に障害があるといえよう。

アクセス面の改善方法として，CCS では携帯電話を使ったサービスを展開している。まず，2002 年の CCS スタートから，携帯メール配信サービス（休講連絡など）を開始した。また，携帯電話サイトを設けて，CCS の一部サービスを提供してきた。そして，2007 年には特色 GP 事業の一環で，自学自習システムにある 5 者択一式の設問を携帯電話からでも解けるようにシステムを拡張した（ただし，マルチメディアである画像や音声付きの設問を出題するのは不可）。自学自習システムは携帯電話からの学習を拡張して以来，アクセス数の約 3 割は携帯サイトからという実績データを得ている。このようにモバイルラーニングを志向した機能拡張は，想定以上の成果をもたらすことが判明した。

3. クリッカーアプリの開発・公開

2012 年 5 月に CCS をバージョンアップ（CCS2.0）し，学内ユーザへの教育支援サービスを強化した。あわせて，名称を Campus Communication Service へ変更し，従来の機能を改善・強化するとともにいくつかの新機能を搭載した。このひとつに LMS と連動したクリッカーがある。

図 2 CCS トップページ画面（学生用）

クリッカーアプリは，CCS のバージョンアップと同時にリリースした。CCS2.0 の学生トップ画面にアプリのダウンロード先を設けた（図 2）。アプリは Android（バージョン 2.2 以上）と iOS に対応している。スマートフォンの OS を自動判別し，何ら問題なくダウンロード・インストールできる。

教員が以下のような CCS の科目ポータルにある画面（図 3）でクリッカーの受付を開始する。

図 3 教員クリッカー受付画面（例）

受付を開始させてから 5 分間，学生は回答が可能となる。アプリを起動するとログイン画面（図 4 左）が現れる。ID と PWD を入力してログインすると，現時点で回答可能な画面（図 4 右）が表示される。画面には教室や科目名などとともに 1〜5 の回答番号が表示される。このような簡単なユーザインターフェイスにしたのは，誰もが一目で理解できるようにするためである。ここで学生が番号を選択し，送信ボタンを押すと直ちに回答が送られる。

図 4 クリッカーアプリ起動と回答画面（例）

CCS では送信された全学生の回答を集計・記録する。意見分布は，瞬時に教員画面に棒グラフ（図 5）として表現される。

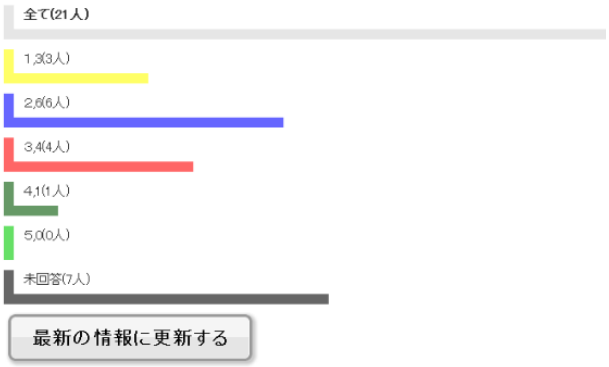


図 5 クリッカー結果画面（教員画面例）

全体の意見分布をグラフとして学生に提示しながら，授業改善につなげるのは通常のクリッカーと同じである。ただし，CCS クリッカーの特徴は LMS と連携して

© 2012 CIEC

いる点である。すなわち，受講生一人ひとりの回答結果がDBに蓄積されており，匿名での回答ではない。IDと回答は特定されるので，回答にバイアスが発生する可能性は否定できない。また，スマートフォンを持っていない学生の対応として，CCS クリッカーはノートPCからでも同じように提出できるという仕様である。

4. クリッカーアプリの試用：学生アンケート

実際にCCSクリッカーアプリが利用できるかどうかを一部の授業で試みた。まず，学生にCCS2.0からアプリをダウンロードさせて，クリッカーを体験させた。その後，学生に対してアンケートを実施した。対象者は，経済学部・商学部の1〜4年生の90名であり，実施期間は2012年5月20日〜31日である。この調査を通じて，実用性と問題点を明らかにしながら，学生ユーザの意見を報告する。

学生のスマートフォン所持率が普及への課題である。今回のアンケートに回答した学生の所有率は以下のとおりである。スマートフォン所持者は71名（78.8%）で，そのうちiPhoneが37名であった。なお，名古屋学院大学学術情報センターが2012年4月に行った新入生（1140名）向けアンケート調査では，スマートフォン所持率は65.2%であった。購入予定と回答した15.7%を加えると，80.9%となる。2つの調査を比較すると，全体では，おおよそ7割強が持っているとみなしてよいであろう。

今回の調査で，2台持ちが3名であった。ただし，スマートフォンのOSがAndroidもしくはiOSでなければならない。（それ以外のスマートフォン所有者は1名）さらにAndroidのバージョンが古いと正常に起動しない。その場合にはバージョンアップが求められる。未所持は23名であるが，そのうちタブレット（iPod touchを含む）所持者は4名である。スマートフォン以外でも，アプリはiPod touchあるいはiPadなどのタブレットにインストール可能なので，無線LANやテザリング経由で回答の提出は可能である。

アンケート回答者では，74名がクリッカーアプリをインストールできることがわかった。アプリから回答できる学生の割合は82.2%である。ただし，OSのバージョンや通信環境などにより，何の問題もなく回答できるのは80%弱であろう。

では，所持していない学生（19名）に対して，スマートフォンを今後，購入する予定があるかを尋ねた。12名の学生が近く買い換える予定があると回答している。すると1年後の所持率は10ポイント向上することが見込まれる。一方，「予定なし」と回答したのは2年生以下がほとんどである。その理由を見ると，金銭的な問題やセキュリティ・機能などスマートフォンに対する不安や不満である。今回このような回答をしたとはいえ，就職活動が近づいたり，買い替え時期が迫ってきたならば，スマートフォンとなるのは必至である。さらに，各キャリアの新製品のほとんどがスマートフォンであることからも，2年後には95%程度の所持率になるのではないかと予想される。

次に，スマートフォンを持っている学生に対して，クリッカーに関するアンケートを実施した。PCとアプリのどちらが利用しやすいかという問では，パソコンからが良い（32名），アプリが良い（35名），よくわからない（3名），であった。アプリを支持する主な理由は，「パソコンを持ち歩くのは大変」，「すぐに起動する」，「どこでもできる」の3つである。一方，パソコンの支持理由は，「安定している」「使い慣れている」などである。この結果を見ると，スマートフォンが発展途上にあり，理解しづらいことや不慣れな点がユーザの不安を増長させているようである。彼（女）らがスマートフォンのアプリを自在に使いこなせるようになるには，暫く時間が必要であろう。

今回の試用だけでは，多くの学生がクリッカーを十分に理解できていない。けれども，学生に今後どのような利用法に期待するかを尋ねたところ，様々な回答が得られた。その一部を紹介する。

- 毎回授業時間中のランダムな時間に問題を出して出席チェック
- 授業の理解度を調べることに活用できると思う。授業の進行状況に関することで使ってほしい。（速いか遅いか）
- 出席状況を確認でき，全体の授業への積極性が高まる

5. 実践的活用に向けて

クリッカーアプリはリリースして間もないので，認知度を徐々に高めてゆく必要がある。実際の授業における活用事例を少しずつ増やしながら，クリッカーアプリを普及させなければならない。実践とともに，以下の5つの視点での分析が必要である。

1. 教育効果（Learning Effectiveness）
2. 教員の満足感（Faculty Satisfaction）
3. 学生の満足感（Student Satisfaction）
4. アクセス（Access）
5. 費用対効果と組織の関わり（Cost Effectiveness and Institutional Commitment）

これは，eラーニングによる学習が本当に学習成果に結びついているかという実証分析を進める上でのひとつの基準である。SLONE-C Consortiumが採用する5つの項目であり，Moore[4]で示されている。このような項目で，新たな手法の導入によってどのように改善されるかを客観的データでチェックすることが求められる。

今回のアンケート調査を5つの項目に照らすならば，まず，アクセス・学生の満足感という2面からの分析に焦点を当てる必要がある。アンケート調査からでも明らかなように，アクセス面ではスマートフォンがPCを凌駕する。自分のノートPCや常設のデスクトップよりも起動時間が短いということで，スマートフォンが使いやすいと回答している。対面授業の中で，意向調査が行われる時には，アクセスの簡便さは重要な要素である。学生のスマートフォンの所有率が7割強である現状では，受講生全員がアプリでアクセスできないという問題が生ずる。（しかし，ノートPCが全学生に配付されているので，無線LANや情報コンセントのあ

© 2012 CIEC

る教室では，このような問題は生じない。）スマートフォン所持率が100%に近づいてゆくことで，クリッカーアプリの実践がスムーズになると推測される。【アクセスの完備】

また，スマートフォンからの授業参加は，学生の満足度を高める効果があると考える。たとえ大教室であっても学生は授業参加ができて，自分たちの理解度に合わせた授業進度になることは，学生の満足感を高めるひとつの手立てとなろう。【学生の満足感】また，CCS クリッカーは，従来のクリッカーとは違った使い方ができる。すなわち，学生の回答データはCCS に蓄積されるので，その他の個別データ（学習データ・成績ほか）との相関・因子分析などが可能である。このようなデータ分析から新たな発見が期待される。

なお，今後は組織的な展開を通じて，学内への普及を目指す必要がある。そこで，ICT を利用した教育に熱心な教員に対して，クリッカーアプリの利用説明会を開催する予定である。そして，学内における活用事例研究会を開催することで，活用アイディアの創発，課題の発見・共有を考えている。【組織との関わり】教員は一人ひとりの回答および参加状況がわかるので，クリッカーでの授業参加を評価のひとつとして取り上げることができる。（ただし，評価のウェイトを高くしすぎると代返が横行するというおそれがある。）実際にクリッカーを活用して，教員がどれだけ授業を改善できたかという分析が求められる。【教員の満足感】さらに，教育効果ついてはこれまでの研究を参考にすることができる。授業でクリッカーを導入した事例での有効性と限界を調査しながら，CCS クリッカーを改善させたい。そして，普及のレベルが向上したところで，教員へのアンケート調査が必要である。いずれ実践的な活用レベルであるが，これらの研究報告は紙面を改めることにしたい。

6. おわりに

今回，急速に普及しているスマートフォンをクリッカーの端末として，LMS と連携させながら利活用できるかを試みた。開発したクリッカーアプリを学生のスマートフォンやダブレットにインストールさせ，実際にクリッカーでの提出を体験させた。全学生がアプリを利用できない状況であっても，ノートPC から代替できる教育環境下での試論である。すなわち，これまでノート PC の機能を補完してきたスマートフォンがクリッカーアプリとなり，役割が逆転することになる。

最近では，学生のネットアクセスに大きな変化が見られる。ノートPC と CCS を使って授業へ参加させる講義では，1 年ほど前よりノートPC でなくスマートフォンから参加する学生の姿が見られるようになった。スマートフォンならば，CCS に内包するほぼすべての機能（IP アドレスでアクセスポイントを判別する出席カードは提出不可）が利用可能である。彼（女）らにとっての不便は，画面が小さいこととキーボードでの入力ができないことである。その代わり，ノートPC を持ち運ぶことから解放される。このような行動は，女子学生に多く見られる。

これまで授業時間内にLMS を使わせるにはアクセス面でハードルが高かった。学生のスマートフォン所有率が90%を超えれば，LMS とスマートフォンの活用で劇的な変化が予想される。常にインターネットをコネクトできているネットジェネレーションが大学生なので，彼（女）らにとってはLMS へのアクセスには支障がない。スマートフォンの普及から，今年度はCCS への総アクセス数が伸びる予想をしている。このようにモバイルラーニングを含めて，学習スタイルはさらに多様化すると思われる。

参考文献

(1) 今井賢，五味久壽：”クリッカー活用教育の実践とて展望”，平成22 年度ICT 利用による教育改善研究発表会，私立大学情報教育協会（2010）．
(2) 児島完二：”受講生の理解度による授業計画の再考ーインストラクションのリデザインに向けたアプローチー”，コンピュータ&エデュケーション，Vol.24, pp.77-82（2008）．
(3) 児島完二：”大規模講義におけるブレンド型授業の展開”，平成 20 年度情報教育研究集会講演論文集，pp.173-176（2008）．
(4) Moore, J.C.：”Elements of Quality : The Sloan-C Framework pillar reference manual”, Needham, MA, Sloan-C（2002）．

© 2012 CIEC

これからの大学生に必要な情報フルーエンシーを目指したパソコン講習会

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
東京農工大学消費生活協同組合 松葉 哲史*
matsuba.tt @ fc.univcoop.or.jp

概要: 東京農工大学生協は、総合情報メディアセンターの協力の元に、新入生を対象としたパソコン講習会を毎年春に開催している。この講習会では新品のパソコンを「自分のパソコン」として使えるようにするために必要な作業（ログオン ID の作成、USB メモリの取り扱い、アプリケーションのインストール、LAN への接続、バッテリー管理、パソコンの破棄方法）などを取り上げている。また、情報倫理ビデオを利用して、情報セキュリティや、適切な情報の取り扱いも学ぶ。この講習会の参加者に行なったアンケートから、高校情報科の学習状況と、パソコンの使用経験、自分のパソコンを管理する経験などについての関連について述べる。さらに、2012 年度は、これまでのアンケートの結果を元に、情報フルーエンシーにもつながる社会人としての情報機器管理能力に関するアンケート項目を増やした。また、大学全体で行なっている情報倫理テストでの調査項目との関係についても述べる。

1 はじめに

高等学校の学習指導要領では、主に情報科で情報活用能力を育成することになっている。だが、実際には多くの大学において、大学 1 年生の一般教育（教養教育）で情報教育を取り扱っている。これは、高校生のうちには学ばない項目で、かつ、大学生にとって必要となる情報活用能力を育成するために行なわれているということができる。

既に、2011 年に実施した東京農工大学生協の調査 [1] では、生協講習会に参加した大学生の「自分のパソコンを使用する情報活用能力」は、余り達成されていないことが明らかになった。そこで、生協講習会に参加していない学生も含めて、東京農工大学の 1 年生が高校の「情報科」の学習項目をどのように学んでいるのか、また、どのような情報活用能力を身に付けており、どのようなサイトにアクセスを行なっているのかに付いて報告する。

2 調査内容

本報告では、我々が実施した次の 4 つのアンケート調査について述べる。

表 1： 有効回答数

番号	実施主体	対象	人数
(0)	センター *1	学部 1 年生全員	876
(1)	農工大生協	PC 講習会参加者	151
(2)	農工大生協	PC 講習会参加者	68
(3)	農工大生協	PC 講習会参加者	71

*1 総合情報メディアセンター

本調査では、調査票調査を採用した。回答に当たっては、個人の成績とは無関係な研究目的であることを説明し、二重回答防止のために学籍番号や参加番号などを入力させるなどの工夫をした。[1]

2.1 調査項目: アンケート (0)

調査項目を大きくいくつかのカテゴリに分けた。本発表では、そのうち次の項目について報告する。

1. **高校の情報科の履修状況等:** 東京大学で 2006 年から実施している項目に準じた。
2. **単元・項目毎の状況:** CEC が高校教員に実施した調査項目 [3] に 2 項目を付け加え、高校情報科で身に付けたかどうか、役立っているかどうかを聞いた。
3. **情報機器・ネットワークの活用:** 機器設定ができるかなどについて、「情報フルーエンシー」を参考にした。
4. **本人属性:** 性別。

2.2 調査項目: アンケート (1)

アンケート (1) では、「PC の購入経緯・背景」「学内無線 LAN 接続」「Windows Update ／アンチウイルスのアップデート」「インストール作業経験の有無」「講習会以前から知っていたこと」などを聞いた。

2.3 調査項目: アンケート (2)

アンケート (2) では、「講習会で使用したソフトウェアと受講満足度」「農工大 Web メール講習の受講満足度」「Excel 講習の受講満足度」「PC スキル」「メディアの利用度」「講習会以前から知っていたこと」などを聞いた。

2.4 調査項目: アンケート (3)

アンケート (3) では、「自宅のネットワーク環境と利用時間」「学内情報サービスの利用度」「レポート講習

*2012 年 5 月より、法政大学生活協同組合。
[1]アンケート（0）の他大学も含めた情報活用能力のデータについては、辰己が日本情報科教育学会で発表 [2] を行なった。

© 2012 CIEC

会の受講満足度」「講習会以前から知っていたこと」などを聞いた。

3 アンケート (0) の概要

3.1 情報科の履修状況

配当された時間数と年度の回答を、表 2 に示す。

表 2： 学習に費やした配当時間と年

項目	%
週 2 時間 1 年間	25
週 1 時間 2 年間	17
週 1 時間 1 年間	50
集中、不定期	6
その他（旧課程など、忘れた）	0

次に、授業の進め方の回答を表 3 に示す。

表 3： 情報の授業の進め方

状況	%
主に教科書を利用	26
主に副教材を利用	29
主に先生自作のプリント	33
「情報」の内容か不明	5
別の時期は他教科になった	2
完全に他教科	1
その他（旧課程など、忘れた）	3

以上のデータからわかるように、一時期話題になった「未履修」はほぼ解消したものの、2 名に 1 名は学習指導要領が定める 2 単位の半分の 1 単位しか履修しておらず、さらに 62% の学生は、高校時代に副教材や教師が作成したプリントを主に利用した授業を受けている。このことから、高校情報科の趣旨に沿った教育が行なわれていないことが予想される。

3.2 単元・項目毎の状況

情報の授業で学んで身に付けたと回答した者が多かった項目を表 4 に示す。

表 4： 学んで身に付けた

項目	%
自分の個人情報の保護	58
他人の個人情報の保護	56
著作権	54

一方、情報の授業で学んでないし身に付けてもいないと回答した者が多かった項目を表 5 に示す。

表 5： 学んでないし身に付けてもいない

項目	%
コンピュータープログラミング	52
統計処理	49
タッチタイピング	48
データベースの作成	46
HTML を利用した web ページ作成	42

なお、「身に付いた ÷ 情報で学んだ」の値が低い「情報で学ばなくてもいい」ものは、パソコンを使ったメールの操作 (0.53)、検索サイトの使用方法 (0.57) であった。

3.3 大学の情報関係の授業で学習したいこと

大学の情報関係の授業で学習したいことを 3 つ回答させた。選択が多かった・少なかった項目を表 6 に示す。

表 6： 大学の情報関係の授業で学習したいこと

項目	%
表計算ソフトの基本的操作	51
タッチタイピング	41
プレゼンテーションソフトの基本的操作	35
コンピュータプログラミング	35
メールのマナー・モラル	1
検索サイトの使用方法	1
他人の個人情報の取り扱い	1

3.4 情報機器・ネットワークの活用

情報機器・ネットワークの活用で「自信がない・できない」が多かった項目を表 7 に示す。

表 7： 自信がない・できない

項目	%
パソコンのプロキシ設定	74
ソフトウェアのライセンス管理	62
スマートホン無線 LAN 接続	59
スマートホンセットアップ	58

3.5 クロス集計の結果

いくつかの項目でクロス集計を行なってみたが、従来報告されてきたようなこと以外で、特に目新しい関係はなかった。

4 アンケート (1) の概要

4.1 自分のパソコン

自分用のパソコンの購入体験の結果を表 8 に示す。

表 8： 自分用のパソコン購入

項目	%
自分用の経験あり	15
自分用としては初めて	83
家族として初めて	2

生協の PC 講習会に参加した大学 1 年生の多くは、それまでは家族共用のパソコンを使用してきたが、大学入学時に自分専用のパソコンを購入したということがわかる。

高校では情報の授業を受けていても、そこにあるのはパソコン教室にある、よく管理されたパソコンであることから、自分のパソコンを管理することにはつながらない。

4.2 Windows Update

Windows Update に関する理解を表 9 に示す。

表 9： Windows Update に関する理解

項目	%
よく理解	8
ある程度理解	31
あまり理解してない	38
全く理解してない	23

© 2012 CIEC

4.3 アンチウイルスの更新

アンチウイルスの更新に関する理解を表 10 に示す。

表 10： アンチウイルスの更新に関する理解

項目	%
よく理解	10
ある程度理解	23
あまり理解してない	42
全く理解してない	25

表 8 で見られた状況と同様に、パソコンの管理をするための経験が希薄であることがわかる。

4.4 ソフトウェアのインストール

ソフトウェアのインストール経験の有無（多肢選択可）を表 11 に示す。

表 11： インストール経験の有無

項目	%
CD ／ DVD → パソコン	37
インターネット → パソコン	38
インターネット → スマートホン	10
なし	47

およそ半数の学生は、ソフトウェアをダウンロード・インストールしたことがないと回答している。実際には、購入したアプリをスマートフォンにインストールした学生が多いと推測されるが、本人がインストールに関する認識を持っていないだろうと推定することもできる。

5 アンケート (2) の概要

5.1 スマートホンの利用

アンケート (2) では、さまざまな学習経験や機器の使用などについて聞いているが、その中でもスマートホン元年と呼ぶにふさわしい 2011 年に大学受験を経験した学生たちのスマートホンの購入動向 (表 12,13) は、2012 年 4 月のアンケートでしか調査できない貴重なデータである。

表 12： 大学入学後 iPhone を

項目	%
持ってない	79
持っている	21

表 13： 大学入学後 Android スマートホンを

項目	%
持ってない	78
持っている	22

この 2 つの質問結果から、4 月の時点で約 43 % の学生がスマートホンを所持しているということがわかる。

5.2 Youtube の利用

Youtube でよく見ている動画の種類を表 14 に示す。

表 14： Youtube でよく見ている動画の種類

項目	%
音楽 PV	59
ペット	21
国内ニュース	18
アニメ	16

近年、音楽 CD や、音楽のダウンロード販売金額の減少が著しく、さまざまなところで話題になっているが、現実の高校生／大学生らは、Youtube で音楽を聞いていることがわかる。

6 アンケート (3) の概要

6.1 パソコン利用時間

現在の 1 日のパソコンの利用時間の回答結果を表 15 に示す。

表 15： 現在の 1 日のパソコンの利用時間

項目	%
毎日 10 時間以上	0
毎日 3 時間から 10 時間未満	6
毎日 1 時間から 3 時間未満	37
毎日 1 時間未満	20
週 3 日程度	28
週 1 日程度	10

少なくとも、東京農工大学の学部 1 年生では、4 月の段階で中毒に該当するほどパソコンを利用している状況は見られない。さらに、「多くても週 3 日」に該当する学生が 38% も存在していることも明らかになった。大学生活にパソコンは欠かせないとはいうものの、学部 1 年生の時点では、希薄な使用頻度でも構わないと見なしていることがわかった。

7 講習会に対する満足度

農工大生協の PC 講習会の受講満足度については、どれも非常に高い満足度を得ていたが、自由記述欄で特徴的だった言葉をいくつか示す。

7.1 情報倫理関係

- 無線 LAN の正しい利用方法をよく理解できた。
- いつも以上に情報の管理について気を付けようと思った。
- 情報倫理についてほとんどわかっていないのでこれからも自分で勉強しようと思いました。
- 無線 LAN のタダ乗りについて、あまり深刻に考えていませんでしたが、先生のお話を聞いて自宅にあるアクセスポイントのセキュリティを改めて確認してみようと思いました。
- 個人情報ファイルのロックの仕方は初めて知りました。
- データを削除しても呼び戻すことができることは驚きました。
- もっとパスワードをしっかりと管理しようと思いました。

© 2012 CIEC

- 自分がパソコンを捨てたり買い替えたりする時も必要になる情報なので大変参考になりました。
- ネットオークションは十分注意しないといけない、ということ。
- いろいろな危険があって ”知らない ”ことがどれだけ怖いことなのか、わかりました。ビデオをみて勉強したいと思います。
- WEP ではなく WAP を使うほうが安全であること。
- 情報倫理 DVD を全部見るようにしたい。
- 以前、自宅では有線でしかインターネットを利用したことがなかったので、無線 LAN の危険性について理解できた。
- 自分の父親の情報管理の大雑把さがよくわかった。情報の管理は慎重に気をつけなきゃいけないことが、わかった

7.2 講習会への要望

- 電子メールについての設定を教えていただければと思います。
- もっと早く講習会をやってほしい
- できれば、休日での開催を希望します。

8 まとめ

今回、我々は非常に大規模で詳細な調査を行ない、東京農工大学の 2012 年学部 1 年生の情報活用能力について、従来とはことなる視点からデータを得ることができた。

その結果明らかになったことをまとめると次のようになる。

1. 高校の「情報科」の履修状況は、改善はしているものの十分な状況にはなっていない。
2. 大学入学以前に「タッチタイピング」の指導とプログラミングの学習があまり行なわれていないが、学生は学習を強く望んでいる。
3. 高校の学習指導要領に記載されていない「統計処理」「メディアリテラシー」は、いずれも非常に低い経験・理解度であった。
4. 自分のパソコンにソフトウェアをインストール経験がほとんどない。
5. 自分のパソコンを安全に保つための OS アップデートや、アンチウイルスの更新をできないひとが多い。

ところで、自らのパソコンを管理し、ネットワークへの接続をし、セキュリティを確保しながら使用することは、例えば「情報フルーエンシー」[4] で提案された項目にも含まれており、現実の大学生にとって必要とされる能力である。だが、こういう項目は高校の情報科などの学習指導要領には含まれていない。

高校の情報科で学ぶのは、指導要領で定められた項目か、高校の教師が独自に定めた教材に基づく内容に過ぎない。独自教材の多くはオフィスソフトの使用方法であろうと推定されていることから、高校卒業時までに受ける情報教育の内容では、十分にカバーできないということがいえる。

特に、今回の調査で「タッチタイピング」については「学んでこなかった」「大学で学びたい」の両方に高い値を示していることは特筆すべきであろう。タッチタイピング用のソフトウェアは、古くから十分検討されたものが多く、学習効果が高いが、高校や大学の教員らの中には、「今さらタッチタイピングなんて学ばなくてもいいだろう」と見なしている者もいる。大学生協おすすめパソコンでは、タッチタイピングの自習環境を整えることが望まれる。

また、情報倫理ビデオ教材を利用したネットワーク接続の際の留意点についても、受講学生の多くから「よい評価」を得ている。本件もまた学習指導要領や大学の情報教育の標準的な内容から抜け落ちていることが多い内容である。情報セキュリティの確保の観点からも、「情報倫理ビデオ教材」のようなわかりやすい教材を今後とも、大学生協おすすめお勧めパソコンにインストールしておくことが望ましい。

さらに、「統計調査」は、大学の学習活動において頻繁に利用される内容であることから、大学生協おすすめお勧めパソコンでも、統計的な学習のためのコンテンツの充実が望まれる。

参考文献

[1] 松葉哲史. 新入生対象のパソコン講習における大学生協のポジション. 2011PC Conference 論文集, pp. 182–184. CIEC, 2011.

[2] 辰己丈夫, 久野靖, 加藤毅. 大学 1 年生を対象とした調査票調査にみる高校情報科の内容と実施状況の影響. 第 5 回全国大会予稿集（印刷中）. 日本情報科教育学会, 2012.

[3] CEC 有識者委員会. 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」, 2009.

[4] National Research Council. *Being Fluent with Infomation Technology*. National Academy Press, 1999.

© 2012 CIEC

リテラシー教育の次に学ぶ大学での情報教育

青森公立大学経営経済学部　田中寛

tanaka@nebuta.ac.jp

1. はじめに

過去数回のPCカンファレンスにおいて、情報リテラシー教育の実践について報告してきた。その内容は、まず、大学教育の目的である思考ができるようになることを、PCの画面上だけでできるようにすること、ついで、インターネットを通してコミュニケーションを行なって、様々な情報を受け取り発信できるようにすること、最後に、集めたデータを用いて分析し、自分が納得でき、他人を説得する資料を作成できるようにすることであった。

情報リテラシー教育は、その内容が学生全員を対象とするものであるが、もともとは、大学の情報教育が目指したものではない。しかも、近年においては、学科の専門教育において、各分野のソフトウェアというものでの教育がなされるようになってきている。プログラミング教育を含めたこの三つの教育の関連をどのように理解するべきなのであろうか。

まず、2においては、著者が実践しているリテラシー教育を終えた学生が次に学ぶようにしているカリキュラムを、その教育的狙いと教育内容、教育の情報システム環境について述べる。カリキュラムとして準備しているのは、Cプログラミングの入門と、システムプログラミングおよびハッキングプログラミングである。ついで、3においては、先述した三つの情報教育の関連を、大学における情報教育の変遷をたどることによって歴史的に解明する。そして，最後の4で考察した結果を結論として述べる。

2. 情報教育実践

コンピュータの存在が前提の授業は、情報システム環境の整備が重要である。授業の目的と狙いがいくら崇高であったとしても、情報システム環境がそれに適合していなければ、決して現実の授業の場においてそれらが実現することはない。

2.1C プログラミング入門

C言語プログラミングの入門教育は、今やすべてのコンピュータ利用技術の基本であると言って過言ではない。単にプログラミングができるようにすることだけではなくて、社会のインフラから高度の利用分野までで使われているコンピュータというものを理解出来るようにすることは、大学で学ぶ学生にとって必要不可欠である。しかし、現実は、普及している大学までの情報リテラシー教育や学科の専門教育だけで、学生も社会も後に述べるように安心し切っているように見える。その結果、大学でプログラミングを学ぶ学生が激減している。

筆者が行っている教育では、記憶領域を利用し言語の命令体系を用いて、人がコンピュータで実現したいことを、プログラミングという形で実現できるようにすることであると教えている。最も単純なディスプレイ画面にメッセージ表示することからはじめて、ポインタを用いる複雑な処理までを、順に独自に作成した例題を示しその解説を行なう形で授業を進めている。焦点を当てて取

© 2012 CIEC

り上げるテーマは、演算子と文、関数という命令体系に属する事項と、記憶領域に取ることのできるデータの型と配列および構造体、それらのポインタに関する事項である。そして、ファイルに対する入出力を取り上げている。

授業の情報システム環境は、UNIX 環境を Windows 上で実現しようとする Cygwin プロジェクトの成果をダウンロードしたもので構成している。この環境は、最近はやりの GUI 環境ではないが、ソースプログラムのプリプロセッサ処理とコンパイラの文法チェックの働き、そしてリンカによるライブラリ処理という順に行われる基本がはっきりとわかるものである。したがって、極めて教育的なものであると考えている。なお、ソースプログラムは Windows に添付されているメモ帳を用いて作成している。

2.2 システムプログラミング

入門コースを終えた学生に次のステップとして、システムプログラミングのコースを準備してある。いわば、プログラミングの中級編である。プログラマーとして稼ぐことができるようになるためには必須の内容である。この授業をとって卒業していった学生たちには極めて好評である。

取り上げている内容は、かなり多岐にわたるものである。記憶領域の静的と動的利用から始めて、パイプとリダイレクションを含むファイル入出力、TCP/IP と UDP/IP さらに RPC によるネットワークサーバ・クライアント型プログラミング、シグナルハンドラを用いるプロセスの割り込み処理、POSIX スレッドを用いる並列処理、複数のプロセスの間でデータを共有するプロセス間通信などである。

以上のような内容の授業で必要な情報システム環境は、インターネットに接続される何らかの完全な UNIX があれば十分である。そこで、自作の PC 上に Linux のディストリビューションの一つである Ubuntu10.11 をインストールしたものを用意した。毎年の 3 月時点での最新バージョンをインストールすることにしている。

2.3 ハッキング

ハッキングとは、コンピュータのルートユーザでないユーザが、コンピュータの操作だけによってルートユーザになる技術である。その際に、コンピュータのハードウェアとソフトウェアについての知識を駆使する必要があることは言うまでもない。ルートユーザは、そのコンピュータのあらゆる設定と運用を制御できるのであるから、不正にルートユーザになることは犯罪である。しかし、教育の場で取り上げることは、不正を明らかにしたり、不正な行為を防ぐことができるようにするために必須である。とくに、経営経済学を学ぶ学生が、ハッキングについて知っておくことは、今や社会的に重要である。

ハッキングをするには、まずルートユーザとしてシェルを起動するためのシェルコードが必要になる。このシェルコードを開発する考え方は、ほかのハッキング技術がどんどん変化して行っているのに対して、かなり固定していて昔からほとんど同じである。ハッキングの次の問題は、このシェルコードを記憶領域のどこに埋め込み、それをどのように起動するかである。その最も代表的な手法が、スタック上のバッファオーバフローである。このほかにも、他の記憶領域のセグメントを利用するものやフォーマット文字列を利用するものなどいくつもの手法が考案され開発されている。そして、犯罪行為である現実の攻撃を行なうためには、ネットワークに関する特殊な知識や暗号に関する知識を必要とする。以上の事項を取り上げて解説するとともに、PC 上で学生に課題として最後に述べた現実の攻撃を除いてやらせている。

この授業を実施する上で最大の問題は、授業を受ける学生の情報環境の確保である。大学のリテラシー教育で使っている Windows の入っている PC では不可能である。マルチユーザの同時利用が可能な何らかの UNIX 環境を必要とする。ところが、この条件を満たす環境でも、例えば、2.2 で述べた Ubuntu10.11 をインストールした環境では、ハッキングはにわかには出来るものではない。セキュリティ対策がかなりの程度なされてしまっているからである。そこで、ある程度古い OS 上

© 2012 CIEC

でしかハッキングの課題が出来ないことになる。しかし、古いOSのソフトウェアはネットワーク上とかDVDで入手できるとしても、新しい装置に対応するドライバが古いOSにあるはずがないので、それを正常にインストールして使うことのできるPCを新たに手に入れることができない。したがって、古いPCに古いOSをインストールしたものをだましだまし使い続けるしかないことになる。

3. 大学の情報教育

3.1 プログラミング教育

大学でのコンピュータの導入は、国産のコンピュータの開発および発売と相俟って、1960年代の研究用の大型計算機センターの設置から始まった。大型計算機センターは、旧帝大に主として設置され、他の大学からの利用は、プログラムがパンチされたカードをセンターに持参するか、TSS端末を設置し利用する形態であった。TSSはオンラインでの利用とはいえ、非常に通信速度の遅いものであった。

大型計算機センターでは、利用講習会がかなり頻繁に開催され、主としてFortranの言語教育と利用方法の教育が、研究者(大学院学生を含む)向けになされた。1970年代に入ると、研究上の利用がかなり普及し、授業のカリキュラムでも、主として理系の学部において数値計算関連の授業が出現した。

初期の学部の授業は、コンピュータ利用を直接に前提とするものではなく、例えば、連立一次方程式の解法のような内容のものであった。学部学生は、研究用大型計算機センターの利用が認められないためであった。その後、情報処理教育センターが設立され、学部学生に対してもプログラミング教育がおこなわれるようになった。

この段階では、プログラミングはもっぱら研究のためということであったといってよい。

3.2 リテラシー教育の開始

学部学生に対する教育を始めるにあたって、いきなりプログラミング教育は当時において出来ないわけではなかった。教える教員は、それまでの研究で培った蓄積があった。また、学生の当時の学力によっても、未経験のプログラミング教育の対応能力はあったと思われる。しかし、現実は、導入教育が必要と考えられて、いわゆる情報リテラシー教育が開始された。

大学組織としては、1980年代の前半に情報処理教育センターが、全国の国立大学に集中的に設置されて行った。設置当初は、大学教員側では、要求される教えることが、いままでの研究の蓄積ではなくて情報リテラシーというものであり、教員間で認識の相違があって教育内容に混乱があった。

その後、大学の情報教育は、全学生を対象とする情報リテラシー教育ということになっていった。しかも、小中高という大学に入学する学生が通ってきた学校でも、PCを使う教育が進展したこともあって、プログラミング教育の導入教育ということの当初の性格が、後に述べる理由もあって、急速に忘れられていった。

3.3 専門ソフトウェアでの教育

情報リテラシー教育が大学において定着したのちの専門教育における情報教育は、当初の目論見と異なる思わぬ展開となった。プログラミングとアルゴリズムの教育が、リテラシー教育が定着した後には重要な課題となると想定されていた。それに学生の関心を向けるための導入が情報リテラシー教育のはずであった。このことは、文系理系の学問分野の違いにかかわらず考えられていた。

PCが登場する以前から、メインフレーム上で動作する市販のアプリケーションソフトが存在した。例えば、数式処理を主とするMathematicaとか、統計処理のSASとかSPSSなどを挙げることができる。PCが出現した後でも、PCの能力不足のために、これらのソフトはPC上では動かせなかった。ところが、ちょうど大学で情報リテラシー教育導入が一段落したとほぼ同時に、PCの能力が向上しPC用の製品が売られ始めた。これらのソフトウェアは、プログラミングとかアルゴリズムとかを勉強しないでも、データから処理

© 2012 CIEC

結果が簡易に得られるという触れ込みで販売された。そして、これらの製品の販売がある程度の成果を上げた。

経済学分野でも、上記のソフトウェアが研究教育に利用されていないわけではないが、経済学に特化したソフトウェアが続々と開発され発売された。例えば、TSPやShazam、Eviews、stataなどを挙げることができる。そして、これらのソフトウェアは、実際の授業で用いられている。プログラミングとアルゴリズムの教育どころか、下手をすると、経済学の専門教育さえ不要と考えられ兼ねない使い方がなされている。それを担当する教員は，そのようなソフトウェアでの研究教育に問題があるとは全く考えていないように見える。しかも，それらの処理結果がソフトウェアごとに異なることが、様々な理由でしばしば起きる。このことが教育的でないことは論を待たないが，研究ではもっと致命的である。他の学問分野でも、経済学分野と同様の分野専用ソフトウェアに依存する事態が進行している。

4. 結論

リテラシー教育は、大学の情報教育の導入として当初に考えられた通りに位置付けるべきである。

専門ソフトウェアの教育は、本来の専門教育ではなく、専門教育の単なる補助でしかない。専門分野の学問の内容は，コンピュータの進歩によって進歩・深化していることは事実であろうが，それの教育が専門ソフトウェアでの教育に置き換わることは決してないであろう。

大学の情報教育は、プログラミングとアルゴリズムの教育であるべきである。この教育が学生の就職活動にとってだけ必要なのではなく，学問の進歩に大きい責任のある大学として、決して欠かすことが出来ないという位置づけがなされるべきである。むしろ、大学だけが，社会の中でこの教育が可能であることを忘れてはならない。

しかし、大学におけるプログラミング教育の需要が、大学においても社会的にも、この間に急速に失われてしまった。次世代の社会において、コンピュータ利用の新しい構想を創造することが、国内ではほぼ絶望となってしまった。なぜならば、情報技術の基礎であるプログラミングとアルゴリズムの教育が、大学において消え去ろうとしている。

© 2012 CIEC

デジタルデバイトと情報リテラシー教育について
- 文系大学生へのアンケート調査報告 -

井内　善臣*1・山本　誠次郎*2
Email: yinouchi@biz.u-hyogo.ac.jp

*1：兵庫県立大学経営学部
*2：特定非営利活動法人　ひょうご・まち・くらし研究所

◎デジタルデバイド，情報リテラシー，情報教育

1.　はじめに

パソコンや携帯電話、スマートフォンなど新しい通信技術やインターネット、SNS、Facebook など新しいコミュニケーションツールの台頭、急速な普及により、若い人たちのその利用スタイルは大きく変化をしており、また、当初の利用方法、目的なども時代とともに変化をしてきた。こうした状況下では、新しいメディアを使いこなす人たちとそうでない人の間に「性別」、「年齢」、「学歴」、「職業」など社会属性の面で一定の偏り、情報格差（デジタルデバイド）が見受けられる。このことは多くの大学で実施している情報リテラシー教育をはじめとする情報教育のあり方にも少なからず影響を及ぼすであろうと思われる。本調査研究の目的は「若年層（大学生）の携帯電話、スマートフォン及びパソコン利用と情報リテラシーや情報教育との関連性を調査・分析」することである。

2.　調査の概要

調査対象、実施時期等は次の通りである。

調査対象：兵庫県、大阪府にある大学(短期大学も含む)のおもに文系学部の学部学生
調査時期：2011 年 12 月
調査方法　：授業で配布して回収

調査対象の大学は 8 大学で回答数は 715 人であったが、「10 歳代、20 歳代の学部学生のみ」、「４年制大学生、短大生のみ」、「留学生を除く」を分析の対象とした。その結果、サンプル数は654 人となった。

3.　調査結果の概要

3.1　回答者プロフィール

「男女別」、「年齢別（10 歳代か 20 歳代か）」はいずれもほぼ同比率であり、全体の 97%が 4 年制大学の在学生であった。また、所属している学部はそのうちの 84%が「文系」あるいは「どちらかといえば文系」であった。

3.2　モバイルツールとパソコンの所有について

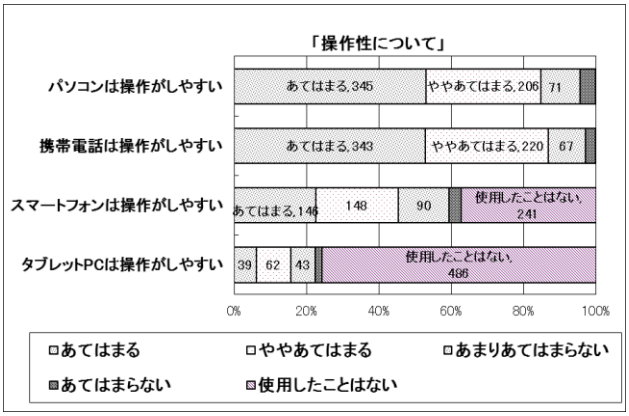
高校での「教科情報」が必須となった現在、スマートフォンを中心としたモバイルツールの利用、普及状況はパソコンの利用状況とどのような関連があるか「ケータイ電話、スマートフォン、パソコンの利活用」について考察を行った。

（1）携帯電話と専用パソコンの所有

携帯電話を所有している学生で、専用のパソコンも所有をしている学生は、全体（N=631）の 41.5%に対して、専用のパソコンも携帯電話も所有していない学生は約 13%（79 名）いる。携帯電話の普及率が高いことを考え合わせると携帯電話とパソコンの情報機器を所有するものと非所有のものの差が大きい。しかし、詳細にデータを見ると、携帯電話も専用のパソコンも所有していない回答者の 83%は「家族と一緒に使うパソコンがあるから」との理由で専用のパソコンを所有していない。さらに「専用パソコンの所有」、「携帯の所有」、「スマートフォンの所有」を考察すると、いずれのコミュニケーションツールを持たない学生は 16 名、約 2.5%すぎず、全体的には携帯電話、スマートフォン、パソコンであれ、何らかのコミュニケーションツールを持っていると言える。なお、社会に台頭してきた「タブレットＰＣの所有」については所有者がまだ全体の３%程度（20 名）と普及率は低い。

（2）携帯電話、スマートフォン、パソコンの操作と依存性について

「パソコン」、「携帯電話」、「スマートフォン」で「各機器は操作しやすいか」について、「あてはまる」と「ややあてはまる」を合わせた回答数が過半数を超えているが、「タブレットＰＣ」については「操作したことがない」が 70%を超えている。やはり普及率の違いから操作性についての意識がタブレットＰＣ以外のツールに比べて大きく異なっている。



「依存性」では「トイレで携帯電話やスマートフォンを使う」では際だって多くはないが、「携帯電話やスマートフォンの電波が圏外の時は不安に思う」、「携帯電話やスマートフォンを忘れると自宅に取りに戻る」、「30 分に 1 回は携帯電話やスマートフォンをチェックする」などでは「あてはまる」、「ややあてはまる」を合わせた割合が 60%近くに達しており、これ

© 2012 CIEC

らのツールに対する依存度が高いことがうかがえる。

「依存性について」（度数(%)）

あてはまりますか	あてはまる、ややあてはまる	あまりあてはまらない、あてはまらない
携帯電話やスマートフォンの電波が圏外の時は不安に思う	388(60%)	263(40%)
携帯電話やスマートフォンを忘れると自宅に取りに戻る	388(60%)	263(40%)
トイレで携帯電話やスマートフォンを使う	253(39%)	398(61%)
30分に1回は携帯電話やスマートフォンをチェックする	366(56%)	285(44%)

3.3 情報教育

デジタルデバイド（情報格差）は、情報機器の所有や情報教育の習熟など機会の格差から生じるであろうことは容易に想像できる。そこで大学生に情報機器や情報教育の状況についてたずねた。

（1）大学の授業で学んだこと

コンピュータや情報ネットワークのしくみなどは 5 割以上（あてはまる＋ややあてはまる）の人が授業で学ぶことができたとしている。なかでも、「課題や目的に応じて、インターネットから情報を収集すること（55.7%）」や「集めた情報の取捨選択などを学ぶことができた（54.4%）」の「あてはまる（あてはまる＋ややあてはまる）」割合が高い。　一方、「本や資料や新聞などから集めた資料については真偽を確かめることを学んだ（46.0%）」は半数以下と、「インターネットから真偽を確かめることを学んだ（50.6%）」を含めて真偽を確かめることについては低い結果となっている。とくに、「本や資料や新聞などから集めた情報についての真偽を確かめることを学ぶことができた」は、自分専用のパソコンを「持っていない」人は「あてはまる」割合は低い結果となっている。

（2）情報教育や情報機器について

大学での情報機器や情報教育については、「セキュリティ教育が少ない（60.9%）」を「そう思う＋ややそう思う」人が 6 割以上を占めているほか、「コンピュータ操作に関する授業時間が少ない（59.8%）」、「プログラミングの教育が少ない（58.1%）」、「インターネットの授業が少ない（52.3%）」、「資格試験の講座が少ない（51.8%）」などは半数の人がそう思っている。一方、「自由に使えるパソコンが少ない（42.4%）」や、「OS やアプリケーションが新しくない（45.9%）」「機器が新しくない（46.5%）」などは、そう思っている人は半数を割っている。このことから、情報機器（ハードウェア）やソフトウエアよりもコンピュータを活用した情報教育の機会が少ないところに問題がありそうだ。

（3）今後の情報教育

今後、ますます必要な教育では、「プレゼンテーションの作成の教育（83.0%）」、「文書作成（82.6%）、表計算（83.8%）の操作や活用の教育」が 8 割以上の人が必要性を感じており、「セキュリティの教育（71.3%）」は 7 割、「情報倫理の教育（64.4%）」は 6 割の人が「ますます必要＋必要」と答えている。また、「タイピングやコンピュータ操作（72.8%）」の教育も 7 割以上の人が「必要」と答えている。

（4）パソコンの所有状況や情報環境との関係

自分専用のパソコンの所有状況によって情報環境に差がみられる。また、「タイピングやパソコン操作の教育」は、「ますます必要である」の割合が高くなっている。このことから。自分専用のパソコンを「持っている」、「持っていない」では、「情報の真偽を確かめること」や「大学のパソコンなどの機器」、「情報教育の内容」、「タイピングやパソコン操作の教育」は、有意差が見られるが、そのほかは χ^2 検定による有意差は見られなかった。

また、「コンピュータ操作に関する授業時間が少ない」、「コンピュータウィルス対策などのセキュリティ教育が少ない」と答える人ほど「ネットショッピング、コンピュータウィルス対策などのセキュリティ教育」が必要である」と答える人の割合が高い。今後も、文書作成、表計算、プレゼンテーション等の情報教育のほか、セキュリティ教育、情報倫理教育など、現状で授業時間が少ないと答えている内容に対して、今後の情報教育では必要性を望んでいることが分かった。

4. 今後の情報教育のあり方

大学の情報教育では、コンピュータ操作や活用の授業時間や情報教育が少ないこと（いわゆる機会の格差）が今後の情報教育のあり方につながっている。文科系の情報教育は、1 年次のコンピューター・リテラシーの授業（大学によっては選択科目）のみで、プログラミング教育、セキュリティ教育は、ほとんど行われてないのが現状である。普段からコンピュータを使わないとスキルアップがはかれないことを考えると、文科系の学生にもコンピューター・リテラシーだけではなく、セキュリティ教育などの情報リテラシー教育や、専門課程に入ってもプレゼンテーションの仕方や、論文・レポートの書き方などの情報教育が望まれる。いずれにおいても、在学中に「パソコンやインターネットが不自由なく使える」ようにすることが望まれ、情報教育の機会を多くすることがデジタルデバイドの解消にもつながる。ICT の発展によって、大学の情報教育がパソコンからモバイルを中心とした情報教育に移ると仮説をたてたが、今回の調査からは、パソコン派とモバイル派を二分するよりも、パソコンとモバイルは用途によって使い分けていることが分かり、現状では自分専用のパソコンを持っていない人ほど大学での情報教育に対するニーズが高いことも分かった。しかし、モバイルに対する情報教育の必要性は高くはなかったが、今後、モバイルトラブルも増加することが予想されるため、セキュリティ教育や情報倫理のなかでこうしたモバイルリテラシーも取り入れる必要があるだろう。

参考文献

井内善臣「大学における情報教育の課題について」兵庫県立大学経済経営研究所年報 No.37pp.85-97,2007.3

謝辞　本研究の一部については兵庫ニューメディア推進協議会からの助成を受けて行った調査データを用いた。ここに記して、謝意を表します。

© 2012 CIEC

修学支援システムのアクセス状況と学習への取り組みの考察

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，修学支援システム，携帯電話，アクセス状況

1. はじめに

全入時代になり多様化する学生に対応するため，ほとんどの大学でクラス担任制が定着しつつある．このクラス担任制の基盤を拡充するために携帯電話を用いた修学支援システムを 2009 年に構築し，これまで継続運用し，その利用状況と問題点を報告してきた．

本研究では，修学支援システムへのアクセス状況と学生の学習への取り組みの結果として精子益について分析した結果を報告する．

なお，2011 年度入学した学生が，2011 年度の前期 15 週と後期 15 週の間に修学支援システムへアクセスした状況を対象とした．

2. 2011 年度のアクセス数の状況

2.1 週ごとのアクセス数の推移

2011 年度 1 年次 52 名について，前期 15 週，後期 15 週の修学 net へのアクセス状況の推移を図 1 に示す．

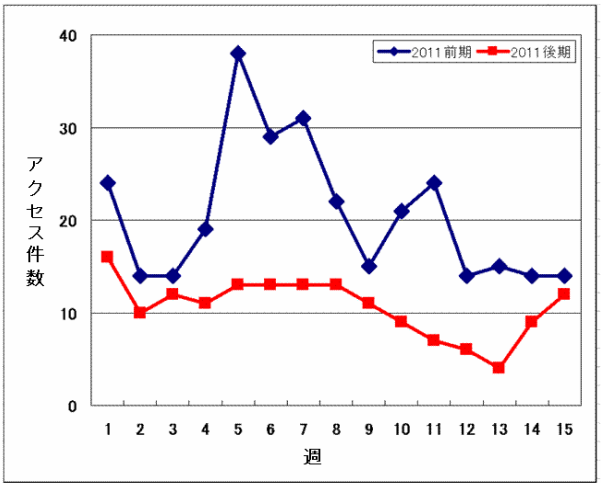


図 1　2011 年度の修学 net のアクセス状況

前期は学生一人当たり 5.9 回であり，後期は同じく 3.0 回であった．

前期と後期のアクセス数は，ｔ検定の結果，後期は前期に比べ有意に高い（p<.000）結果となった．

2.2 曜日ごとのアクセス件数

曜日ごとのアクセス件数を表 1 に示す．

表 1　曜日ごとのアクセス件数

	前　期		後　期	
曜日	件数	比率	件数	比率
月	14	5%	8	5%
火	10	3%	68	43%
水	60	19%	28	18%
木	24	8%	22	14%
金	178	58%	21	13%
土	14	5%	5	3%
日	8	3%	7	4%
合計	308	100%	159	100%

前期の金曜日のアクセス件数は，前期全体の 58%を占め，後期の火曜日のアクセス件数は，後期全体の 43%を占めている．

その要因は，修学 net を推進する筆者が，必修授業を担当する曜日であることが大きく影響していると思われる．

2.3 アクセス時間帯ごとのアクセス件数

2011 年度の前期について，学生が修学 net にアクセスしてきた時間帯の状況を表 2 に示す．

表 2　アクセス時間帯ごとのアクセス件数

アクセス時間帯	件　数	比　率
5 時～8 時 59 分	33	11%
9 時～12 時 59 分	67	22%
13 時～17 時 59 分	60	19%
18 時～21 時 59 分	23	7%
22 時～4 時 59 分	16	5%
担当授業中	109	35%
合　　計	308	100%

© 2012 CIEC

担当授業中のアクセス件数が 35%を占めている．2011 年度前期は，プログラミング基礎の必修授業が該当した．パソコンでプログラムを制作する合間にアクセスしているようである．

22 時からの深夜の時間帯でのアクセス件数が 5%ほどある．

3. 修学 net のアクセスと成績評価

修学 net へのアクセス件数と 1 年次の成績評価のプロットを図 2 に示す．

1 年次のカリキュラムは，共通科目約 7 割，専門科目約 3 割の構成である．成績評価として取得した単位の評価（5，4，3）を合計した．

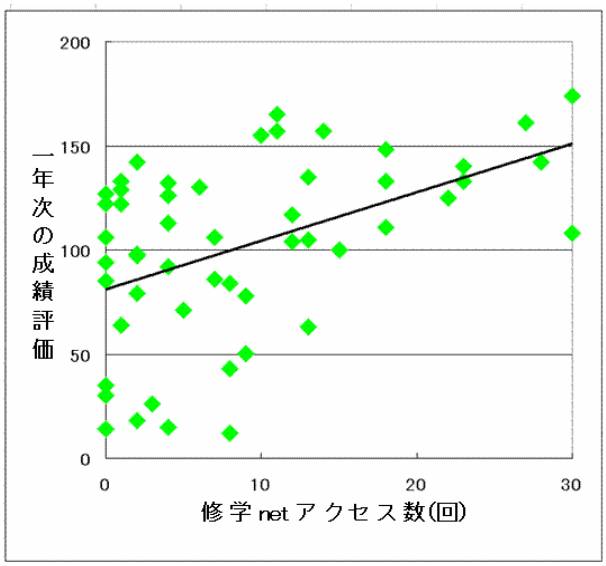


図 2　修学 net アクセスと成績評価

修学net への2011 年度前期と後期のアクセス件数と 1 年次の成績評価との間の相関係数は, 0. 467（p<. 000）となり，両者には弱い相関があるといえる．

図 2 より明らかなように，修学 net に全くアクセスしない学生が 8 名いる．授業への欠席が多い学生である．

4. 考察

今回の分析を通じて以下の点を取り上げたい．

(1) 2011 年度 1 年次 52 名について, 前期 15 週, 後期 15 週の修学 net へのアクセス状況で, 前期は後期に比べ有意に高い結果となった．おそらく，多くの学生は大学生活の環境になれたためだと思われる．

(2)曜日ごとのアクセス件数で，深夜（22 時～翌朝4時59分まで)にアクセスする学生の多くは，アルバイトやゲームなどが原因と思われる．

(3)修学net へアクセスしない8名の学生のうち，欠席が多い学生は修学上の何らかの問題をかかえていると思われる．クラス担任と連携して学生のかかえているであろう問題への解決に協力したい．

(4)修学 net のアクセスと成績評価に弱い相関があった．学生が日頃アクセスするのであるから成績に良い影響を及ぼしているとすれば，修学 net を安心して推進ができる．

5. おわりに

今後とも 修学 net を評価し，改善続けながら，運用を進めたい．

参考文献

(1) 生田目康子，松崎秀規：携帯電話を活用した全入時代の修学支援システム - クラス担任制の基盤拡充を目指して -，CIEC 研究会論文誌、vol.1, pp.130-133, (2010).

(2) 生田目康子，松崎秀規，本井進：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，CIEC 2010PC カンファレンス論文集，pp.449-452，(2010).

© 2012 CIEC

ビジネスゲーム作成教育における部品提供方式の実践

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 ビジネスゲーム作成教育，YBG，Moodle

1. はじめに

大阪国際大学では、著者の関連する講義において、2009 年度より YBG (Yokohama Business Game) を導入し、学生がビジネスゲームを開発・実施し、その経営内容を分析したり、ゲームの評価をしたりしている。

このビジネスゲーム作成教育は、学生がゲームにしたい業界や企業について、MS-Excel を用いてモノとお金の流れを捉えながら財務諸表を作成し、それをプログラムに反映する方式で行われてきた。しかし、学生がモデルを MS-Excel の数式に落とし込むのに時間がかかったり、学生の進度によって、異なる学生が別のタイミングで同じ問題に直面したりすることがあり、講義全体として必ずしも効率的とは言えなかった。頻繁に生じる問題については、Moodle を用いて、参加者がいつでも参照できるようにしたが、学生がオリジナリティのあるゲームを作成しつつ、それに必要な知識を自学自習できるレベルまでサポートするのは困難であった。

そこで、共通で財務知識の向上を図り、オリジナリティのあるビジネスゲーム作成に集中させるために、ビジネスゲームに用いる典型的ないくつかの部品を MS-Excel の数式で追加的に穴埋めさせる方式の課題と、それをもとにプログラムをつくる課題を提示することとした。

本論では、この共通課題部分の実践と効果について検討する。

2. YBG を用いたビジネスゲーム開発

2.1 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という特徴をもっている(1)。また、モデル化のステップについての動画も提供されており(2)、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。

多くの大学でこのシステムを用いたビジネスゲームが行われているが、ほとんどの参加大学は、このシステムにおいて提供されているビジネスゲームの実施やそれによる結果の分析などに主眼をおいており、学部生に対して、このシステムを用いてビジネスゲームの作成教育を行っている大学は、非常に少ない。

2.2 YBG によるビジネスゲームの開発の現状

2011 年度の経営情報学部、ビジネス学部 4 年次生のうち、YBG でビジネスゲームの開発を行い、ゲームを完成させたのは 10 名であり、全員が単独でビジネスゲームを開発した。

開発にあたって、主な講義の流れは以下のようである。

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「miniP」プログラムの解読
③ 営業活動に関する MS-Excel での財務諸表(貸借対照表・損益計算書・現金収支表もしくはキャッシュフロー計算書[1])の作成・プログラムへの反映
④ 財務活動に関する MS-Excel での財務諸表の作成・プログラムへの反映
⑤ 投資活動に関する MS-Excel での財務諸表の作成・プログラムへの反映
⑥ 減価償却や税金の処理に関する MS-Excel での財務諸表の作成・プログラムへの反映
⑦ 開発したいビジネスゲームのモデル化
⑧ 開発したいビジネスゲームの財務諸表の作成
⑨ プログラム・シナリオの開発
⑩ テストラン・パラメータの調整
⑪ ビジネスゲームの相互実施
⑫ 結果分析・今後の課題

YBG システムがテンプレートとして用意している「miniP」というプログラムには、損益計算書以外の財務諸表がついていないため、貸借対照表やキャッシュフロー計算書の作成を行う際に、財務諸表を成立させるうえで必要な数値については、教材として別途提供している。

2.3 部品提供方式への転換

YBG でビジネスゲームを作成させる講義を始めた当初、YBG がビジネスゲームの作成に留意したシステム

[1] ビジネスゲーム作成に関連する講義は、4 月から通年 1 コマで行い、ゲーム実施後、参加者の経営内容を分析するものと、9 月から半年間 2 コマ連続で行い、互いの作成したゲームを評価するものとがある。4 月から実施の講義については、現金収支表を作成し、9 月から実施の講義については、キャッシュフロー計算書を用いることとした。

© 2012 CIEC

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ていた。最初から、それぞれの学生がオリジナルのゲームを作成していたため、財務知識のある学生は、このエラーに気づいたが、何人かの学生は、エラーに全く気付かなかった。

その経験を踏まえて、財務諸表の作成を同じ条件で行う課題を提示する方式に変更し、他の学生と同じ数値が表示される状況を作り出して、構造上のエラーを把握できるようにした。表示された数値のチェックポイントなどを示すことにより、学生は、財務諸表の構造を感覚的に理解した。

しかし、時間制限のある中で、学生に、項目の多い財務諸表を作成させるのは、講義を成立させるうえで非常に困難であった。学生が、各講義で達成感を得られること、また、次第に高度な処理ができるようになること、という二点を踏まえて、講義内容を見直し、理論的には、同じパターンの内容を繰り返しつつ、細かい内容については、レベルを上げていくこととした。

具体的には、以下の 4 段階に分割した。

(1) 営業活動に関する MS-Excel での財務諸表の作成・プログラムへの反映

ここでは、もともと「miniP」に用意されている損益計算の範囲で、貸借対照表と、キャッシュフロー計算書を作成することに主眼をおいた。貸借対照表の左右の合計は等しくなくてはならないこと、キャッシュフロー計算書の期末現金は、貸借対照表の現金と等しくなることを把握させることが目的である。プログラムについては、定義・計算・表示の 3 つの領域があることを把握させ、それぞれに必要な内容を記載し、実行させた。

(2) 財務活動に関する MS-Excel での財務諸表の作成・プログラムへの反映

ここでは、借入金が必要な状況を設定し、借入金が生じたときのキャッシュフロー計算書や、利息の支払いなどを MS-Excel とプログラムに加えた。借り入れる必要が生じたときだけ動く処理の方法や、必要な額だけ借り入れるための処理などを学ぶことを目的とした。

(3) 投資活動に関する MS-Excel での財務諸表の作成・プログラムへの反映

ここでは、固定資産の購入・売却を扱い、売却損の計算や、固定資産への投資が、財務諸表にどのように影響を与えるかを学ぶことを目的とした。また、プログラムとしては、プレイヤーに入力させる項目が増えたときの設定の仕方について扱った。

(4) 減価償却や税金の処理に関する MS-Excel での財務諸表の作成・プログラムへの反映

ここでは、減価償却が、キャッシュフロー計算書やその他の財務諸表に与える影響について学び、また、税金の処理ができるようにした。プログラムとしては、切り捨ての処理や、税引前利益がプラスかマイナスかによって、法人税が変わるような場合分けの処理について学んだ。

これらの段階を経ることによって、学生は財務知識だけでなく、プログラムに関する知識も同時に高めることができるようになった。また、全員が同じ課題に取り組んでいることから、間違いについても容易に把握できるようになり、学習効率を上げることが出来た。さらには、これらの課題を Moodle を通じて提出させることにより、過去に自分が作成した MS-Excel シートやプログラムの履歴を、いつでも参照することができ、どの部品を導入するかという視点で検討するようになった。

3. おわりに

YBG は、プログラムの知識がそれほどなくてもビジネスゲームを作成できること、また、本論のように財務知識を確認するツールとしても用いることが可能であることを考慮すると、非常に魅力的なシステムであるといえる。

しかしながら、文系学生にとって、プログラム開発は一般的に困難で、「ゲームを開発した」というよりは「プログラムを書きあげた」という意識の方が強いように感じる。構造を記述するとプログラムが自動生成されるようなシステムの開発も進んでいる[(3)]が、カスタマイズする部分は残るため、完全にこの意識を取り除くことは難しいであろう。

このような講義内容では、長時間にわたることも多く、学生のモティベーションを保つのは困難であるが、講義前半に共通の課題を提示することで、エラーの数や、表示される状況について、学生同士のコミュニケーションが自然に生まれ、互いに教えあうようになってきた。この傾向は、個別のゲームを作成し始めると減少はするものの、協力し合う体制は緩やかに続いている。

本論では、ビジネスゲーム作成教育において、MS-Excel とプログラミングを併用した方法を提案し、財務知識を向上させることと、プログラミング能力を上げることの双方を満たす共通課題について、部品提供方式の提案を行った。

現在は少人数を対象としているが、ビジネスゲーム作成教育を大人数で展開できるよう教材や講義方式の検討が必要である。

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) 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).

(2) 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)

(3) 田窪美葉・石川高行：” ビジネスゲーム作成教育における教育内容構成の整理”，日本社会情報学会　関西支部研究会論文集，第 20 回，pp.1-8

© 2012 CIEC

記述式小テスト支援システム
— 学生の理解状況把握のための情報抽出法 —

高瀬 治彦 *1・川中 普晴 *1・鶴岡 信治 *2
Email: takase@elec.mie-u.ac.jp

*1: 三重大学大学院工学研究科
*2: 三重大学大学院地域イノベーション学研究科

◎ Key Words　小テスト，テキストマイニング，自然言語処理

1. はじめに

講義において学生の理解を深めるためには，講師が一方的に講義内容を教授するのみではなく，学生の状況を把握しそれに応じた授業改善（補足等）を行うとよい．しかし，大学の講義では学生の反応が乏しくさらに学生の数も多いため，効果的な授業改善が行えない．西森は，大学での数学基礎教育に関する調査(1) を行い，これらの問題を解決する方法として小テストを多くの講師が利用していることを示した．しかし，小テストはその実施および学生へのフィードバックに少なからぬ手間がかかるという意見も示している．

近年の計算機およびそのネットワークの発達をうけて，さまざまな小テスト支援システムが構築され，講師の手間が軽減されている．例えば，Moodle(2) などの e-Learning システムでは，学生は Web を使用して解答することができ，その内容に応じてシステムがコメントを返すことができる．また，クリッカーと呼ばれる装置を用いることで，多肢選択問題に対する学生の解答を講師が即時に得ることが可能である(3)．しかし，これらのシステムが有効に働くのは主に多肢選択問題である．この種の問題は，慎重に選択肢を作成しないと，学生の理解状況を正確に把握することができない．そのため，講義の流れに応じて小テストを実施するのには難がある．

そこで我々は，学生の理解状況を把握するために行われる記述式の小テストに着目する．以下，このような簡単な演習を，単に「小テスト」と呼ぶ．記述式の解答を課すことで，学生は自身の言葉で解答を記述するため，その理解状況が解答に現れる．しかし，それらを把握するためには解答を読む必要があり，講師の負担は増大する．また，計算機で支援するとしても，各解答の内容を正確にとらえることは困難であり，十分な支援がされていない．これをふまえて，我々は小テストを支援する計算機システムの構築をめざしている．

このような計算機システムの一環として，本稿では講師が小テストの解答群の内容を把握しやすくなるようなインターフェイスについて検討する．加えて，その実現に必要な，キーワードの自動抽出法についても検討する．具体的には，(1) 多数の学生が犯している誤りを早期に発見できるように鍵となる情報を提供する，(2) 小テストの解答の特性に合った分析を行う，(3) 特別な準備を必要としないの 3 点を満たす方法について検討する．これにより，講師は少ない手間で学生の理解状況をすばやく把握できるようになる．

2. 記述式解答群の分析方法

この節では，レポート等も含めた解答群の分析・表示法について，これまでに提案されたものからいくつか紹介する．その後，学生の理解状況を把握するためのツールとしての小テストの解答群の分析・表示法について必要なこと，従来手法が不足している点について議論する．

2.1 従来の分析手法

小テストの解答に限らなければ，講義で学生により記述される文書の分析方法が，これまでに数多く提案されてきた．これらは解答を自動的に採点するものと，解答群を教師にわかりやすく提示するものに大きく分けることができる．前者の例として，石岡らにより提案された JESS がある(4)．JESS は，日本語の小論文を 3 つの特徴量（修辞，論理構成，内容）に基づいて，10 点満点で採点する．このシステムにより 1,000 字程度の小論文を用いて評価したところ，良好な結果が得られた．後者の例として，椿本らによる円錐型レポート採点支援マップがある(5)．これは，レポートを D マップと呼ばれる可視化手法により解答群を表示するものである．表示は使用単語と文章量に応じて行われる．この結果，未採点のレポートと採点済みのレポートとの位置関係を講師が把握しやすくなるため，採点の助けとなる．この効果は，300 字程度の語句説明をテーマとしたレポートを用いた実験により確認されている．

2.2 システムの要件

小テストの解答群は，一般の文書群とも，従来システムが対象としている小論文，レポートとも，異なる性質を持つ．これをふまえて，講師を支援するシステムに対する要求事項を検討する．

第一に，講師が主要な誤りを早期に発見できるよう

© 2012 CIEC

に，その鍵となる情報を提供することが必要である．これは，学生の理解状況を把握するという目的のためには，各解答の採点結果だけでは十分ではないためである．ここで，主要な誤りに限定しているのは，授業中に行う授業改善としては，個別指導は現実的でなく一斉指導によるものが主要なものになると考えたためである．

第二に，システムは小テストの解答群の特性に応じた分析をしなければならない．小テストの解答群の特徴として以下の 2 点がある．まず，各解答の文章量が少ないことである．講師は小テストの結果をもとに授業改善を行うため，小テスト自体に長い時間をかけることは避けたい．そのため，解答に必要な文字数を多くするべきではない．本研究では，多くても 3 文（200 字）程度の文章量を想定する．もう一つは，各解答が類似しやすいことである．小テストとして理解状況を把握するための質問をするため，多くの場合，その解答は講義で説明した内容となる．そのため，解答に使用される語彙は限定的なものとなり，さらに文章表現も類似しやすくなる．システムはこれらの場合に対応できる必要がある．

第三に，システムを使用する際に，事前に特別な準備を必要としないことが望ましい．これは，事前に問題を登録したり，問題以外にも必要な情報を登録したりすることは，気軽に小テストを実施することの妨げとなるためである．

前節で取り上げた従来システムは，想定しているよりも多い文字数の文書を対象としている．またいずれの方法も，揺らぎなく採点することをめざしているため，必ずしも主要な誤りを把握するための情報を提供しない．これらの点について検討の余地がある．

3. 提案する解答群の提示法

前節での議論をふまえて，我々はこれまでに，未提出の解答もふくめたすべての解答を講師に逐次提供するシステムを提案した[6]．このシステムが講師に提供する画面の例を，図 1 に示す．この一覧により，講師は学生が入力した解答を逐次閲覧できる．また，操作により類似した解答群を抽出することなどもできる．このシステムを使用することで，講師は特別な準備なしに，解答提出以前から解答群の内容を把握することができ，小テスト終了と同時に授業改善を行うことが可能になる．しかし，講師は逐次更新される多数の解答を読まなければならず，その負担が大きかった．そこで講師が解答を逐次把握することを可能にしたまま，その負担を減らす解答群の提示方法を検討する．

検討に先立ち，筆者らの所属する三重大学工学部電気電子工学科において，小テストを多用する教員数名に対して，「小テストの解答を採点する際の手順を教えてください」という質問を行った．その結果，ほとんどの教員が以下の手順をふんでいることが分かった．まず使用

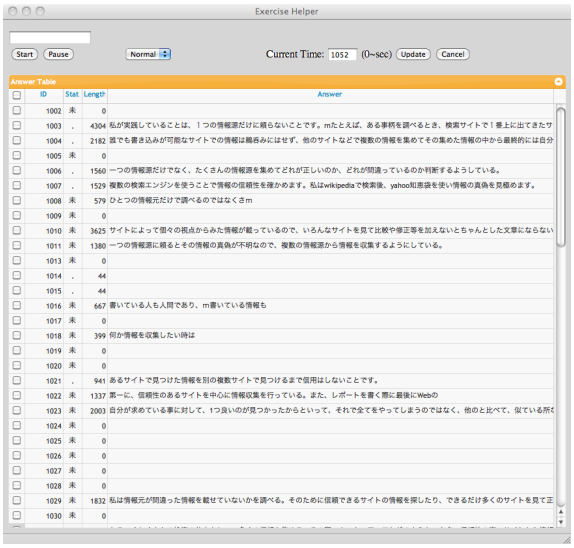


図 1　従来システムによる解答提供画面

しているキーワードをチェックし，次にキーワードの使用法をチェックする．最後に全体の構成を確認する．この結果は，解答全文を講師に最初から提供する必要がないことを示唆している．

そこで，キーワード，フレーズ，解答全文の順に解答群を提示するインターフェイスを提案する．ここでキーワードとは，学生の理解状況を把握するための鍵となる単語を指すものとする．また，フレーズとは解答からキーワードに関連する部分を抽出したものとする．システムは，解答群から自動で抽出したキーワードのリストをまず表示する．講師は，その中からキーワードを選択することで，その使用法がわかるフレーズを得る．さらに必要に応じて，フレーズを選択することで，それを含む解答全文を得る．キーワード，フレーズについては，その使用頻度も併せて表示することで，講師が主要なものを把握する助けとする．キーワードを自動抽出するのは，講師がこれをあらかじめ登録する手間を省くためである．また自動で抽出することで，講師が想定していなかった語を学生が使用した場合にも，その存在を知ることができる．フレーズは，指定したキーワードで始まる（終わる）数単語分の文字列とする．これは，解答を逐次分析することを考えると，計算量の観点から，複雑な自然言語処理を行うことは現実的ではないと考えたためである．提案法では，キーワードを検索しその前後を表示するだけなので，計算量の観点からは問題ない．また，フレーズの長さが一定の場合，キーワードをフレーズの端に配置することで，キーワード以外の部分の意味をとりやすくなる．

4. 提案する解答群の分析法

前節で提案した表示を行うためには，キーワードを少ない計算量で自動的に抽出する必要がある．キーワードとして解答を記述するうえで重要な単語を抽出すれば，

© 2012 CIEC

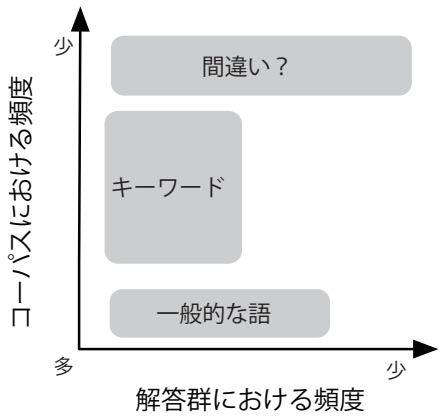


図 2　単語の頻度情報からのキーワードの推定

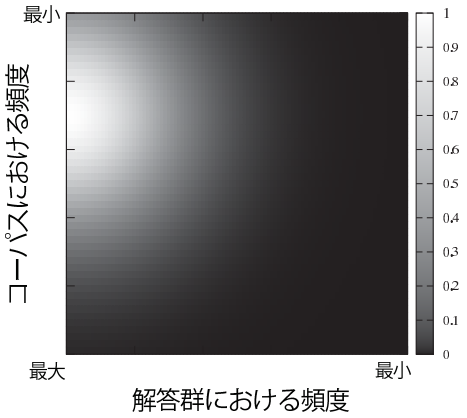


図 3　各単語の重要度

講師はそれを含むフレーズから学生の理解状況を把握できるだろう．

ここで，各単語の使用頻度に着目する．解答を記述するうえで重要な単語は，多くの解答中に現れる．また，一般的に用いられる語は，一般の文書群にも多く現れる．そこで，全解答中での各単語の頻度と，一般的な内容の多量の文書（コーパス）中での頻度を用いて，キーワードとして抽出することを提案する．具体的には，各単語の頻度をもとに，その単語の種類を図 2 に示すように判断する．すなわち，解答群中では頻度が高いが，コーパス内ではそれほどではない単語をキーワードとみなす．実際には，各単語の頻度情報から図 3 のような関数を用いることで各単語の重要度を求め，上位の単語をキーワードとみなす．ただし，コーパス中での頻度は単語により大きく異なるため，頻度そのものではなく，対象となる単語中の頻度による順位を用いて重要度を求める．なお，キーワード単体で見たときに意味をとらえやすいように，名詞，動詞，形容詞のみを対象とする．

5.　システムの実装

提案した方法を，講師用の端末としてタブレット端末（Apple 社 iPad）を使用し実装した．学生の解答の収集・分析は別途用意したサーバで行い，講師用端末で分析結果を表示する．サーバは，Web サーバと共同して動作するモジュールとして，プログラミング言語 perl, PHP を用いて実装した．日本語文から単語（形態素）を切り出すためのソフトウェアには MeCab[(7)] を使用した．以下の結果は，コーパス内の各単語の頻度として，Web より収集された文書 (200 億文，2550 億単語) から計数したもの[(8)] を用いたものである．講師側の端末用のソフトウェアは，Objective-C を用いて実装した．

以下に，システムを用いて実際の解答を閲覧する様子を示す．使用した解答は，2007 年度に三重大学工学部電気電子工学科 1 年生向けに開講された講義「計算機基礎 I 及び演習」中で行われた小テストのものである．設問は「機械語について説明せよ．ただし，『機械語は』で文章を始めること．」であり，解答数は 79，平均文字数は 78 字であった．解答時間は 15 分だったが，開始後 7 分の時点での解答を分析した結果を以下に示す．この時点での解答は平均 56.7 字 (提出者数 20 名) であった．なお，解答例は「機械語は，数値列により表現された，CPU が直接実行可能なプログラムを記述するための言語である．」である．

最初に，システムはこの時点の全解答からキーワードを抽出し，その頻度とともに提示する（図 4）．講師は，これを閲覧し注目した単語を選択する．ここでは，「言語」を選択したとする．次に，システムは選択されたキーワードで始まる（終わる）フレーズを抽出し，その頻度とともに提示する（図 5）．なお，抽出するフレーズはキーワードを含めて 6 形態素とし，かつ，文の先頭・末尾をまたがないようにした．講師は，これを閲覧し注目したフレーズを選択する．ここでは，「言語のことである。」を選択したとする．最後に，システムは選択されたフレーズを含む解答群の全文を表示する（図 6）．

ここで，提案したシステムが 2.2 節で示した三つの要件を満たしているのかを検討する．第一の要件については，講師が解答を採点する際の手順に従いキーワード，フレーズ，全文の順に段階的に解答を提供しているので，解答を把握するのに不足はないと考える．加えて，キーワード，フレーズについては頻度も併せて提示しているため，講師は主要なものを判断しやすい．第二の要件については，この時点で，最終的な解答と比べ文字数にして 73%，提出者数にして 25% の解答群から，この問に解答するために重要な単語「命令」,「数字」,「実行」を重要度で上位の 10 単語（表 1）中に含むように，キーワードを抽出した．このように学生が解答途中であっても，提案システムはその時点の解答群を分析し必要な情報を提供できる．第三の要件については，システムは学生の解答群のみを使用して分析を行うため，講師は問を登録する必要すらない．以上より，提案するシステムは三つの要件を満たしていると言える．

© 2012 CIEC

表 1　自動抽出されたキーワード (上位 10 個)

順位	キーワード	順位	キーワード
1	命令	6	機械
2	言語	7	コンピューター
3	コンピュータ	8	プログラム
4	プログラミング	9	数字
5	実行	10	表さ

6. おわりに

本稿では，講義中に気軽に記述式小テストを実施できるように支援する計算機システム構築の一環として，講師が解答群の内容を把握しやすくなるようなインターフェイスを提案した．これは，講師にキーワード，フレーズ，全文の順に解答を提示するものである．加えて，これに必要な，解答からのキーワードの自動抽出法も提案した．この方法は，解答中の各単語についてその頻度情報から重要度を求め，重要度が高いものをキーワードと見なすものである．

このシステムにより，小テストの解答群から学生の誤りを発見し授業改善を素早く行うことを，講師が少ない労力でできるようになると期待される．

謝辞

本研究は，文部科学省科学研究費助成金（基盤研究 (C) No. 23501106）からの補助を受けた．

参考文献

(1) 西森敏之：“大学生の授業における態度と数学教師の対策 —日本数学会のある調査より—”, 高等教育ジャーナル —高等教育と生涯学習—, vol. 6, pp. 1–31, 1999

(2) Moodle.org: “open-source community-based tools for learning,” http://moodle.org, 2012 取得

(3) Jane E. Caldwell: “Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best-Practice Tips,” CBE-life Sciences Education, vol. 6, no. 1, pp. 9–20, 2007

(4) 石岡恒憲：“記述式テストにおける自動採点システムの最新動向”, 行動計量学, vol. 31, no. 2, pp. 67–87, 2004

(5) 椿本弥生, 柳沢昌義, 赤堀侃司：“レポート内容とその評価を可視化する円錐形レポート採点支援マップの開発と評価”, 日本教育工学会論文誌, vol. 31, no. 3, pp. 317–326, 2007

(6) Taisuke Nakamura, Takuma Imai, Haruhiko Takase, Naoki Morita, Hiroharu Kawanaka, Shinji Tsuruoka: “e-Learning System to Support Teacher’s Awareness for Misunderstanding in Quiz,” Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks 2010, pp. 1704–1708, 2010

(7) Taku Kudo, Kaoru Yamamoto, Yuji Matsumoto, “Applying Conditional Random Fields to Japanese Morphological Analysis,” Proceedings of the 2004 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pp. 230–237, 2004

(8) 工藤拓, 賀沢秀人, Web 日本語 N グラム第 1 版, 言語資源協会, 2007

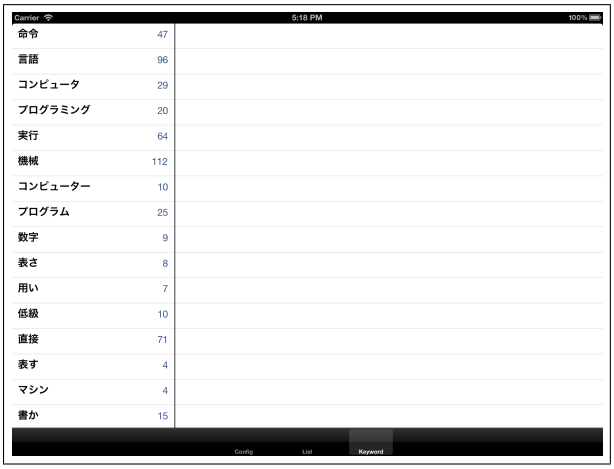


図 4　提案システムの表示: キーワード

図 5　提案システムの表示: フレーズ

図 6　提案システムの表示: 全文

© 2012 CIEC

研究室内SNSを用いた教育研究推進

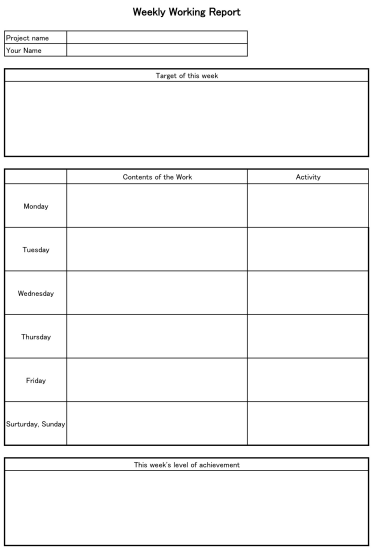
廣瀬 英雄 *1　中園 暢 *2
hirose@ces.kyutech.ac.jp

*1:九州工業大学大学院 情報工学研究院
*2:九州工業大学大学院 情報工学府

Key Words　SNS，研究室，Web システム

1　はじめに

組織の長が部下を詳細に直接掌握できる人数には限度があり，それを超えると一段増やして組織を再構成しなければ機動的な運営ができないと言われている．その数にはいろいろな考え方があるが，経験的に 10 人以下，例えば 7 人程度ではないかと感じている．研究室の学生が 15 人を超えたあたりから，すべての学生の進捗を詳細に捉えることが困難になり，間接的な方法として，weekly report（図 1）を課すことでこれまで研究室を運営してきた．weekly report には，1）研究プロジェクト，2）週の目標，3）毎日の行動と成果，4）その週の達成度などを記載するように form を決め，各学生から指導教員に毎週メールで送付するように指導してきた．しかし，この管理にも限界を感じ，双方向のコミュニケーションをデータベースを使って簡便にできないものかと考えていた．


Weekly Working Report

Project name	
Your Name	

Target of this week

	Contents of the Work	Activity
Monday		
Tuesday		
Wednesday		
Thursday		
Friday		
Surturday, Sunday		

This week's level of achievement

図 1: weekly report

Social Networking Service（以下 SNS）とは，インターネットを介して人が他人と情報交換やコミュニケーションを行うためのシステムである．インターネットの発展，普及とともに一般に広く利用されるようになり，現在では電話や電子メールに代わる情報伝達手段としての利用や，実際に顔を合わせたことのない他人と気軽に情報交換を行うための道具として利用されるようになった．代表的な SNS は Twitter[1] や Facebook[2]，mixi[3] 等であるが，これらのような世界中の人々を対象とした大規模なものだけでなく，企業内の情報共有のために利用される SNS や学校の部活動，サークル等のごく少ない人数で利用される SNS が存在する．後者のような小規模な組織が利用するための SNS を構築するために，OpenPNE[4] に代表されるようなオープンソース SNS 構築システムや，OpenPNE を運用するための Web サイト [5] も存在する．

しかし，大学等の研究室に向けて専用に開発された SNS 構築システムはほとんど存在せず [6]，また普及しているとは言い難い．こういった状況の中，それぞれの研究室は OpenPNE 等だけでなく，Contents Management System である PukiWiki[7] や WordPress[8] といったシステムを流用し独自に運用していることが多い．これらはソースコードを変更したり，プラグインと呼ばれる様々な機能を取り入れることのできる仕組みを使うことで，ある程度研究室に合わせた運用が可能になるが，システムの管理が煩雑になったり，研究室向けの SNS としては必要のない機能が含まれていることがある．

本研究では，大学等の研究室に必要な機能を持つ SNS 構築システムの設計，開発を行った報告をする．ここでは，その特徴的な機能の解説を行った後，実際の運用により得られた知見や学生の研究促進効果を示すとともに，今後の発展について述べる．

2　大学等の研究室の特徴

企業や部活動等の組織と比較して，研究室やその人員の活動の特徴について述べる．一般的に研究

© 2012 CIEC

室は，学生や留学生，社会人ドクター，教授といった様々な立場の人物が所属しているため各々の予定を把握したり合わせたりすることが難しい．また他の組織に比べ，1 年単位で在籍する人物が多く入れ替わるため，サーバの管理といった仕事や研究テーマ，研究環境の引き継ぎという課題が年度末に必ず発生する．

研究室内で行われる活動例を以下に挙げる．

* それぞれの研究活動
* 学会等への参加
* ゼミでの学習や発表練習
* 指導教員による学生の研究状況の把握
* 研究の引き継ぎ

他にも物品の管理やサーバの管理等が考えられる．

3 研究室の特徴に合わせたSNS機能の設計

図 2 に本システムの概要を示す．本システムは数人から数十人程度での利用を想定しており，一般的な SNS ようにサーバに高負荷のかかるような状況はほとんどないものと考える．また，近年の Web システムの構築には様々な Web アプリケーションフレームワークが用いられるが，必ずしもそれらに明るい研究員が研究室にいるとは限らない．従って，Web システムの構築に旧来より利用されている Common Gateway Interface（以下 CGI とする）を利用したシステムであることが望ましい．CGI を利用したプログラムはサーバ環境への依存が小さく，OS に Linux を用いたサーバならば多くの環境で動作する．実際に CGI プログラムを作成するプログラミング言語は，Linux にほぼ標準で含まれている Python を用いる．Web サーバには Apache，データの保存に関しては Relational Database Management System の一つである MySQL を用いる．Apache や MySQL は商用，非商用を問わず様々な Web システムで利用されており実績も豊富である．以上の点も含め，前項で述べた研究室の特徴に合わせた各機能の概要を述べる．

3.1 研究活動の記録

各々が研究活動を行なっていく上で，日々の記録をつけるための機能である．自分自身の研究がどの程度進んでいるのかを把握し，次に取り組むべきことを明確にする．加えて，一週間毎の研究の目標と

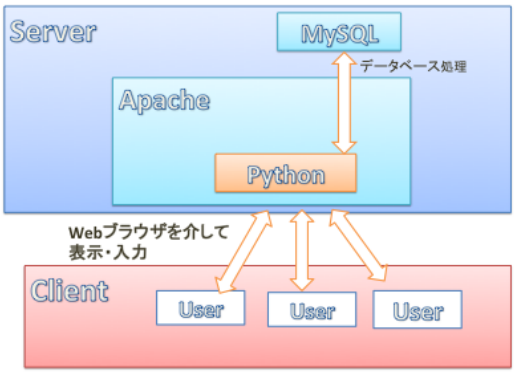


図 2: システム概要

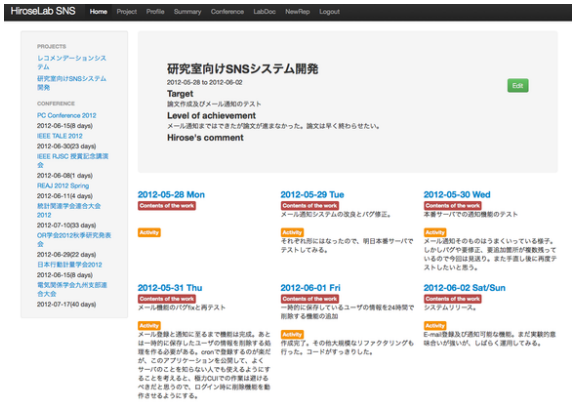


図 3: 研究活動の記録（Web ブラウザ上での表示）

自分自身の評価による達成度も同じく記録する．実際の Web ブラウザ上での表示を図 3 に示す．

3.2 学会等の締め切り日の管理

学会等の締切日を管理するための機能である．学会は申し込み締め切りや論文締め切り等，いくつかの締め切り日が存在する．これらは一般的な SNS 構築システムに存在するスケジューラでの管理も可能だが，参加者の管理や学会 Web サイトの URL のメモ，締め切りまでの残り日数の表示が必要であると考えられるため，独自の機能として設計した．図 4 に実際の Web ブラウザ上での表示を示す．

3.3 セミナーや発表練習の記録

研究室内で行われるセミナーで学習した内容や学会に向けた発表練習の記録を残すことで，研究室内での知識の共有や発表に関する同じようなミスを防ぎ，更に発表資料やスライドの共有を行うことを目的とする機能である．

© 2012 CIEC

図 4: 学会等の管理（Web ブラウザ上での表示）

3.4 学生の研究状況の把握

学生が多数在籍する研究室では，指導教員が学生一人ひとりの研究状況を把握することが非常に難しい．それぞれの状況を把握するには直接の対話が効果的だが，学生と教員の予定を合わせるのは難しいことも多い．そこで学生の研究活動の記録を教員が本システム上から確認し，それに対してコメントをつける機能を設計した．また，教員がコメントを付けた際学生へのメール通知が行われるようになっている．教員が定期的に学生の記録を読み，コメントを残すことで，研究状況の把握と問題点の早期発見につながると考えられる．実際の Web ブラウザ上での表示を図 5 に示す．

図 5: 教員がコメントを残す機能（Web ブラウザ上での表示）

3.5 研究の引き継ぎ

前述したように，研究室の人員は入れ替わりが激しく，特に学部 4 年生は一年間のみの在籍である場合が多い．研究室としては，卒業した学生が行っていた研究を次の学生が引き継いで研究内容を深めていくことが望ましいが，実際には引き継ぎがうまく行われず，引き継いだ学生がほぼ同じ研究内容にはじめから取り組まなければならないことがある．これは教員にとっても学生にとっても非効率的であり，避けたいことである．研究の引き継ぎがうまくいかない理由として考えられるのは，卒業する直前の学生と次に研究室に配属される学生のすり合わせが困難なことの他に，卒業した学生の記録や資料が不足していることが考えられる．特に， 卒業論文と卒業研究発表時のスライド，データと最終的なプログラムのみが残されているパターンが多い．これらは当然引き継ぎに必要な情報であるが，引き継ぐ学生がそれだけを渡されて途方に暮れる様子が見受けられることが多々ある．

実際の引き継ぎに必要な資料はそういった情報だけではない．重要なのは卒業した学生が卒業論文を書くまでに辿った軌跡である．卒業論文には載せなかったものの研究の理解を深めるために参考にした論文や文献，Web 上に存在する情報，数式などを記録したノートなどこれらの断片的な情報がまとまったものがあれば研究を引き継ぐ際の大きな助けとなる．そこで前述した研究活動の記録に，その日参考にした論文や文献，URL 等を記録する機能と，ある程度の周期でそれらの記録を一つの Web ページとしてまとめ，研究室内で共有する機能を設計した．

この機能には Python を利用してオープンソースソフトウェアとして製作されている Sphinx[9] を用いた．Sphinx を用いた理由は，ソースコードのハイライト機能や数式の表示，URL を動的に HTML のリンクへと書き換える機能など非常に多くの機能を備えており，出力される文書は HTML ファイルだけでなく PDF ファイルや ePub ファイル等多くのフォーマットに対応していることが挙げられる．図 6 に Sphinx により出力された HTML ファイルの一例を示す．

図 6: Sphinx 一例（Web ブラウザ上での表示）

© 2012 CIEC

4 運用の効果

研究室に博士課程学生が増えてきて研究の層がピラミッド構造になってくると，見かけ上階層構造になって運営が行いやすくなったように見えるが実際にはそうではない．学部 4 年生にも直接的で細かい指導をしないといつかはお互いの理解にギャップが出てくる瞬間が訪れる．そこで weekly report を運用することにして 1 年が経過した．その効果はあった。しかし，weekly report は管理するには素朴すぎるため双方向までにはなかなかたどり着けない。更に，グローバル化に伴い留学生が増えてくると一層機能的で効果的なコミュニケーションの方法が欲しい．研究室に留学生が 1/3 ともなると共通言語は自然に英語になってくる．ここ数年，研究室内でのコミュニケーションを補完するツールとして Twitter や Facebook を使ったりもする（留学生にはこれらを普通に使っている）．そこで，本システムの立ち上げを思いついた．

本システムは運用してまだ半年ほどしか経過していないためその効果については数値的には捉えていないが，SNS の利便性については実感している．研究室学生からの評価も良い．

具体例を挙げると，1）weekly report のときには教員にメールが届いたときが回答のきっかけになるため，頻繁に届くとかえって管理しにくくなるが，本システムの場合，例えば週末に全体を一度に見渡しながら翌週へのコメントを残すことができるようになった，2）これまで，研究室に関係する学会などのスケジュール管理は教員一人でメール報告で行なっていたが，スケジュール表で管理できるので利便性が一気に増えた（メールを遡るのも間違いが多い），3）年度末から初めにかけて実感できると思うが，研究成果や細かいノウハウ（プログラムでのチューニングパラメータなど）が滞りなく引き継がれることが期待できる．

また，学生側から見ても，4）Web を介してのシステムであるため，テンプレートを持ち歩かなくて良く，環境依存性が低い，5）手元にバックアップを取らなくてもどこからでも見返せる，6）相互に影響し合えるので同じ分野のメンバーと共有したり，刺激し合ったりできる，7）自分が行ったことを見返すことができるので，研究の無駄が減った，8）その日，その週の目標を明確に定めて研究に取り組めるようになった，などの効果が実感できているようである．

5 まとめ

小規模ならば研究室の運営は教員と学生が直接対話をこまめに行なう方が良い．テーマも限られているので，研究室の記録も教員で行なうこともできる．しかし研究室の規模が大きくなるにつれて学生の希望が多様になり，研究テーマにさまざまな広がりが出てくる．また，研究テーマは昨今の時代の流れにも迅速に対応しなければならないようになってきた．統計科学のような様々なところで利用される学問分野では更にそのことが顕著になる．効率的に研究室を運営しなければ最先端の研究レベルに追随できなくなる．ここでは，研究室が大きくなり，また指導する学生にも多様性が出てきた背景から，研究室の学生や訪問研究員などど密接なコミュニケーションをはかるためのツールとして研究室 SNS の立ち上げを考えた．

その結果，weekly report よりも学生とのコミュニケーションが双方向機能を出しやすくなったり，学会などのスケジュール表が管理できるので利便性が増えたり，研究成果や細かいノウハウの引き継ぎが良くなった．しかしながら，こういったシステムで最も期待できるのは，学生が自ら進捗を管理することで効率的で効果的な研究推進の方法を身に付け，書き残すことの重要性に気づくことではないだろうか．

九州工大の情報工学府では博士課程の学生の複数指導教員制度をとっている．年度の初めと終わりに進捗状況を正副指導教員に紙媒体を使って報告していたものが最近電子的な媒体（データベース）に代わってきた．ここで紹介した SNS はこれを更に加速させたものにも発展できるので，今後の博士過程学生の指導の方法としても提案できるのではないかと考えている．

参考文献

[1] Twitter， http://www.twitter.com

[2] Facebook， http://www.facebook.com

[3] mixi， https://mixi.jp/

[4] OpenPNE， http://www.openpne.jp/

[5] @PNE， http://atpne.jp/

[6] 土井 渉，森山 智，鈴木健二，大学内研究室向け SNS の設計と開発 情報処理学会全国大会論文集 第 70 回平成 20 年 (4)，pp.67-68 (2009)

[7] PukiWiki，http://pukiwiki.sourceforge.jp/

[8] WordPress，http://wordpress.org/

[9] Sphinx，http://sphinx.pocoo.org/

© 2012 CIEC

高等学校教科「情報」支援教材の試用

高田和典
Email: takadak@imc.hokudai.ac.jp

北海道大学大学院国際広報メディア・観光学院 国際広報メディア専攻

◎Key Words 教科「情報」, 支援教材, 無線 LAN, SNS

1. はじめに

高等学校の教科「情報」の授業で支援教材を使い実際に授業を行い，質問紙等からの分析をもとに教材の改善項目を明らかにし，発表する予定である．支援教材とは授業で教師が生徒に教科書に載っていない情報通信技術の発展を踏まえた新しい内容を指導するために利用するものである．支援教材の内容は「無線 LAN」と「SNS」についてのものである．支援教材はそれぞれ 1 コマ 50 分の授業で利用するものを作成する．支援教材の作成にあたってはインストラクショナルデザインの考え方を用い，MRK モデルを参考にする．支援教材を用いて高等学校において授業を実際に行い，教師及び生徒から収集されたアンケート等の質問紙を分析のための資料として収集する．収集した資料をもとに教材の分析を行い，教材の改善のための資料とする．授業での教材の利用から教材の改善点の明示までを今回の発表の内容としたい．

2. 支援教材について

2.1 支援教材とは

支援教材とは文部科学省による現行の学習指導要領に基づいて執筆された教科書で取り扱っていない項目か，取り扱っていても扱いが重要視されていない項目に対し，教師が授業を行う時に使用する教材である．主に教科書検定後に ICT の進歩により広く社会に知られるようになった項目等が支援教材の対象となる．

2.2 支援教材の対象となる項目について

教科書に記述のないことを授業で取り上げるということは，教科書の記述の不足を補うことである．教科書に書いてある内容は，文部科学省により学習指導要領で授業で教師が教えるべきものとして定められたものである．

教科書に記述のない項目を授業で取り上げる場合，選定する項目は授業を担当する教師に任されている．授業を担当する教師の経験や興味，関心，得意不得意により付加する項目が変わることが予想される．生徒が学ぶべき項目は教科「情報」の目標の一部である，「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」ことができる内容を含むものである．

広く社会で使われている事柄で，高校生が知っておくべき項目を明らかにするためにはどのような方策があるか．教科書会社で出版している副教材を調査し，携帯情報端末に係る技術やサービスに関する用語をすべてあげた．あげた用語のうち教科書に載っているものを除く作業を行った．残った用語がどの程度社会で用いられているのかを公的機関の発行する白書や最近 10 年間分の用語事典，新聞各紙，インターネットの検索エンジンのヒット数等から把握した．その結果「携帯情報端末の技術とサービスに係る用語」を１５選び出した，（高田 2011）．

2.3 今回の教材化に係る用語について

１５の用語のうち，今回教材化を試みるのは「無線 LAN」と「SNS」である．この２つの用語を選んだ理由は，いずれも頻繁にパソコン雑誌等の特集で取り上げられる項目であるためである．

高校生が携帯電話からスマートフォンに乗り換える事例が，授業中の聞き取り調査等からも増加している．スマートフォンは無線 LAN へも対応している．高校生が３G 回線の混雑を解消する手段として，３G 回線以上に高速である無線 LAN を活用する方策を学び実行することは有効である．

高校生がスマートフォンを用いて SNS を利用する事例があることを，授業中の聞き取り調査等からわかってきた．SNS の書き込みによるトラブルや事件も起こっており，SNS について学ぶことは高校生にとって重要である．

次期学習指導要領に沿って執筆された教科書において１５の用語が記述されているかについて調査した．調査対象は共通教科「情報」の科目「社会と情報」では６社８種類の教科書と，科目「情報の科学」では４社５種類の教科書であった．（高田 2012)

ここでは「無線 LAN」と「SNS」に限って調査結果を述べる．「無線 LAN」については，科目「社会と情報」では８種類の教科書のうち６種類で説明の記述があった．科目「情報の科学」では５種類の教科書のうち４種類の教科書において記述がなされていた．「無線 LAN」については「Wi-Fi」という記述もみられ，同じ内容を扱っていたが，教科書によって使われる用語に違いがみられた．「SNS」については，科目「社会と情報」では８種類の教科書のうち８種類すべてで説明の記述があった．科目「情報の科学」でも５種類すべての教科書のうち５種類すべてにおいて記述がなされていた．「SNS」について調査した全教科書において記述がなされていたことは，「SNS」について高校生が必ず学習すべき内容であることを示している．特にどちらかというと「情報の科学的な見方や考え方の育成」に力点を置いた，科目「情報の科学」でも５種類すべての教科書でも丁寧に説明していることから，「SNS」の

© 2012 CIEC

学習内容の重要性がわかる.

3. 教材開発の枠組みについて

3.1 MRKモデルの利用

教材開発を進めるためには，教材を開発する作業過程を明示するとともに，教材開発を進める上での考え方を明らかにする必要がある．本来は教授全般を扱うインストラクショナルデザインの考え方を，教材開発に絞って利用するものである．MRK モデルについては説明済みである．(高田 2012)

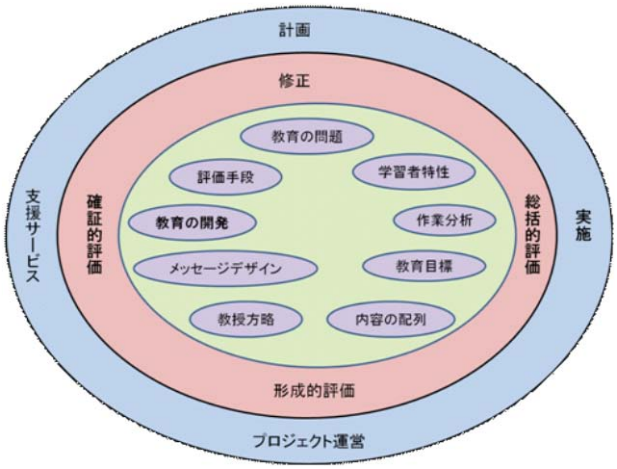


図１ MRK モデル
(Morrison, Ross, Kalman, Kemp 2010)

3.2 MRKモデルと教材開発（１）

MRK モデルによる「無線 LAN」の教材開発を進める上で,「モデルの要素と教材作成の関係」を整理した.（高田 2012）MRK モデルの開発手順に則って，教材に盛り込むべき内容を考察し，表として具現化した.

3.3 MRKモデルと教材開発（２）

MRK モデルによる「SNS」の教材開発を進める上で,「モデルの要素と教材開発の関係」を整理した．表１にその内容を示す．MRK の９要素と教材開発を進める上での注意事項を対比させ，教材開発の過程を示していく.

表１ モデルの要素と教材開発の関係

MRKの9要素	教材作成上の注意点
教育の問題	＜目的の明確化＞
	・SNSについて関心を持たせること
	・SNSについて知ること
	・SNSを利用する際のルールを身につけさせること
学習者特性	＜生徒の理解＞
	・教科書の内容を十分理解できる能力があること
	＜生徒の関心＞
	・SNSに関心がある
作業分析	＜必要なスキル＞
	・コンピュータにログインできること
	＜扱う内容＞
	1 SNSにはどのようなものがあるか
	2 SNSの広がりについて
	3 SNSがもたらす影響
	4 SNSを利用する上での注意点
	5 SNSの可能性
教育目標	＜学習内容の明示＞
	1-1 SNSの個々の事例(1)(Facebook)
	1-2 SNSの個々の事例(2)(mixi)
	1-3 SNSの個々の事例(3)(LinkedIn)
	1-4 SNSの比較
	2-1 SNSの広がりを個々の事例より(1)(Facebook)
	2-2 SNSの広がりを個々の事例より(2)(mixi)
	2-3 SNSの広がりを個々の事例より(3)(LinkedIn)
	2-4 SNSの広がりからみた比較
	3-1 SNSのもたらす影響(1)(Facebook)
	3-2 SNSのもたらす影響(2)(mixi)
	3-3 SNSのもたらす影響(3)(LinkedIn)
	3-4 SNSのもたらす影響(総括)
	4-1 SNSの注意点(1)(Facebook)
	4-2 SNSの注意点(2)(mixi)
	4-3 SNSの注意点(3)(LinkedIn)
	4-4 SNSの注意点からみた比較
	5 SNSの今後の可能性
内容の配列	＜単元内の学習内容の配置＞
	1から5及び1-1から5までの配列でよい。
教授方略	＜教材の提示方法＞
	・Web形式による教材の提示
	・教材提示装置を利用した教員機から生徒機への画面提示
メッセージデザイン	＜教材を構成する部品媒体の設計＞
	・1-1～1-3 テキスト、画像、映像
	・2-1～2-2 テキスト、画像、映像
	・2-3 テキスト、画像、映像
	・2-4 テキスト、表、画像、映像
	・3-1 テキスト、画像、映像
	・3-2 テキスト、画像、映像
	・3-3 テキスト、画像、映像
	・4-1 テキスト、画像、映像
	・4-2 テキスト、画像、映像
	・4-3 テキスト、画像、映像
	・5-1 テキスト、画像、映像
	・5-2 テキスト、画像、映像
	＜画面構成の設計＞
	・背景色、文字色、フォント(種類、大きさ等)
教育の開発	＜教材の組み立て＞
	・テキスト：簡潔な説明
	・画像：図形の大きさ、色の配置等
	・映像：長さ、音声の明瞭さ、動きが自然であること 等
評価手段	＜教材評価の設計＞
	・質問紙法による評価

4. おわりに

本稿では支援教材を使った授業を行う前段階の準備である，支援教材とは何か，支援教材を開発する上での枠組みとしての MRK モデルの利用，MRK モデルによる「SNS」の教材開発の考え方を示した．発表時には作成した教材により授業を実施し，教材の改善点を明らかにする予定である．なお教材評価の尺度については,「教材評価のための尺度」(2012)を用いる予定である.

参考文献

(1) 高田和典：“携帯情報端末の技術とサービスに係る用語について－高等学校の教科「情報」において指導すべき用語として”, 国際広報メディア・観光学ジャーナル, No.12, 号, pp.131-151 (2011).
(2) 高田和典：“高等学校教科「情報」における ICT の進展の反映について”, JSiSE2012 第 35 回全国大会講演論文集, (2012).
(3) 高田和典：“教材開発の枠組みについて”, 日本情報科教育学会第５回全国大会講演論文集, (2012).
(4) 高田和典：“高等学校教科「情報」の支援教材の試作”, 教育システム情報学会研究報告, vol.27, no.1, pp.93-96 (2012).
(5) 高田和典：“高等学校教科「情報」における支援教材の教材評価について”, 情報システム情報学会研究報告, vol.27, no.2, 2012).

© 2012 CIEC

再読 梅棹忠夫著『知的生産の技術』（1969）
～情報時代の先見性と時代の制約 ～

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（石巻市南境新水戸１）

◎Key Words： 知的生産，京大型カード，情報教育，日本語の機械処理

１．はじめに

梅棹忠夫(1920 年 6 月 13 日― 2010 年 7 月 3 日)著『知的生産の技術』(岩波書店，1969）は，まだコンピュータが一般的ではなかった時代に知の技法の方法論を示した名著とされる。同書で梅棹は，知的生産とは知的情報の生産であり，将来情報産業の時代が必ず来るであろうことを予見している。また，情報時代の新しい教育についても論じている。彼は知的生産の効率を高めるために日本語を，表音文字を使ってタイプライターに載せることを実践した。この報告では，現在の視点から同書を再読し，彼の先見性と論理，時代の技術的制約を検証する。併せて，立花 隆『「知」のソフトウェア』(講談社，1984)を取り上げて，梅棹と立花の主張を比較して論じる。

注：以下の原文の引用では，原文を尊重して表記の統一はおこなっていない。

２．『知的生産の技術』の時代背景

『知的生産の技術』が執筆された 1960 年代は，高度経済成長期の後半であり，大学進学率が 20%に達しようとする時代である。大学における一般教育の在り方が問われ，60 年代後半は大学紛争が激化した時期でもあった。他方で，情報技術はまだ黎明期で，ワードプロセッサやコンピュータが一般に普及するのは，20 数年後を待たねばならなかった。このような時代背景の下に，同書が教養主義を標榜する岩波新書の 1 冊として刊行された。この後には，同書には述べられてない「日本語の作文技術」などの知の技法が数多く著述されることになる（表１）。

３．『知的生産の技術』の方法論

知的生産の技術は，情報の時代を将来迎えるであろう（当時の）現代人の実践的素養として位置づけられている。本書は，次の 11 章から成り立つ：

1 発見の手帳
2 ノートからカード
3 カードとそのつかいかた
4 きりぬきと規格化
5 整理と事務
6 読書
7 ペンからタイプライターへ
8 手紙
9 日記と記録
10 原稿
11 文章
おわりに

ここでは，情報教育論，カード，読書，タイプライター，日本語表記の問題に限定して，彼の思想と技術を，同書の前後の著作を含めて検討する（表１）。

3.1 情報時代のあたらしい教育

彼は『情報産業論』(1963)（表 1－文献 12）を踏まえ，今日の情報社会の到来を予見して，情報時代のあたらしい教育についても述べている。すなわち，

・コンピュータのプログラムのかきかたなどが，個人としてのもっとも基礎的な技能となる日が意外にはやくくるのではないかとかんがえている。
・国語と国文学はまったくべつの教科とかんがえては，どうだろうか。
・国語の問題はむしろ情報工学の問題としてかんがえ，大学に情報工学なり言語工学なりの学科をつくり，その出身者が担当するようにする。
・情報の生産，処理，伝達について，基礎的な訓練を，小学校・中学校のころから，みっちりとしこんでおくべきである。
・知的生産技術の教育は，「情報科」というような科目をつくって，総合的・集中的な教育をほどこすようになるのではないか。

2003 年に始まった高校の「情報科」教育は，コンピュータを用いた情報活用能力と情報モラルを育成することを柱としており，梅棹の考えた広い意味での情報教育とは理念と内容がかなり異なっている。初等中等教育では，2008 年の学習指導要領において初めて言語活動の充実を挙げ，各教科等を貫く重要な改善事項としている。なお，大学に情報工学科ができたのは，同書出版の翌年 1970 年であるが，梅沢のいう領域をカバーするものではなかった。

3.2　京大型カード

B6 判のいわゆる京大型カードは，記憶するかわりに記録するものである。カードは，豆論文を執筆する気持ちで，他人がよんでもわかるように，しっかりと完全な文章でかく。カードを外部で目にみえる形で操作（くみかえやならびかえ）することによって，脳の内部の作業の進行をたすけよう，というのである。

京大型カードによる情報整理法は一世を風靡するほどに流行したが（表 1-文献 15），挫折した人が大半ではなかっただろうか。同書で提案されているカー

© 2012 CIEC

ドによる情報整理の技術は,今日ではそのすべてが,たとえば Evernote を活用することにより実現できる。一つの記事,「ノート」が一枚のカードに相当する。さらに，京大型カードではできない新聞記事や Web ページ，画像，音声など，情報の大きさと種類を問わず記録できる上に，蓄積された記録の検索も容易である。しかもすべての情報がインターネット上のサーバーに保存され，パソコンやスマートフォンなど，どのデバイスからも利用できる。

3.3 読書

本というものは，内容の正確な理解のために，はじめからおわりまで全部よむことが必要である。カードには,本の要約ではなくて,読み手にとって「おもしろい」ことがらを書くとしている。ひろいよみとかは,本のよみかたとしては,ひじょうにへたな,危険で非能率的なよみかたであると述べている。

しかし,現在のような情報爆発の時代にあっては,梅棹流の読書法だけでは知的生産は難しくなっているのではなかろうか。

3.4 ペンからタイプライターへ

日本語をタイプライターにのせるというのは，日本における知的生産の技術として，もっともたいせつな問題であるといわなければならないと力説する。

梅棹が日本語タイプライターの開発に執心したのは，日本語をいかにして機械にのせ，知的生産能力を高めるかにあった。そのためには，当時の技術では，また彼の日本語観では，表音文字の体系を採用しなければならなかった。理想のタイプライターはひらかなとカタカナのコンビネーションであり，これを解決すれば大発明であるとして，1974 年には電動式のカナかなタイプライターの試作までこぎつけた（表 1-文献 14)。なお，この開発は“タイプライターという機械をつかって日本語をかくのが目的であって，ローマ字やカナモジをつかうのが目的ではない。できることなら，いまの漢字かなまじり文を，そのままタイプすることができれば，それにこしたことはないのである。それができないから，苦労するのである”といっている。

3.5 日本語表記の問題

梅棹は，彼の著作では送り仮名の不統一の問題を解決するために,「訓読の用言においては漢字を使わない」という表記法を実践している。漢字かな交じり文では，漢字の音訓二とおりのつかいわけとおくりがなの規則がさだまっていないので，漢字の訓はやめて音だけにしてしまうのである。こうすれば,送り仮名の不統一の問題は解消し，日本語表記の混乱が改善される（表 1-文献 13)。

しかし，送り仮名の問題は解決しても，別の大きな問題を引き起こしていることには配慮しない。

・梅棹はわかりやすい文章になったと自賛しているが，この表記法ではひらがなが多い文章となって,読みにくく分かりやすいとはいえない（同書での漢字の使用率は 20%程度であるが,本人はこれでもまだ漢字が多いといっている)。特に知的生産に関わる文章で，用言には訓読を用いない書き方は，文の落ち着きがきわめて悪い。たとえば，著作集 18 巻の『日本語と文明』に，日本語の正書法に関して次のような文章がある（p.515)。(漢字には訓があるため，おくりがなが一定しないので) “日本語としての正書法がきまらないのである。したがって，日本語のただしいかきかたを一義的に決定できない。”この文章は,“日本語としての正書法が決まらないのである。したがって，日本語の正しい書き方を一義的に決定できない。”と書いた方が，読みやすく分かりやすい（注：下線は原文にはない)。梅棹の表記では,

・訓読みを含めて漢字を用いないので，速読ができない。読み誤りが起きる可能性が高くなる。

・表記がかえっておかしくなる。

読点を多用しなければならない。本来カタカナを用いない箇所でも識別性のため，カタカナで書かねばならない。ときには，傍点を必要とする。

・科学・技術の日本語で，事物の分析や伝達があいまいになる。

・訓読みを廃止するので，漢字語は符牒になってしまう。さらに漢字語が崩壊してしまう恐れがある。

・訓読みをやめることが，子どもの漢字教育に適切かという問題も生じる。

鈴木孝夫は，日本語の正書法と送り仮名の問題に関して“日本語は漢字仮名交じり文という性質と,漢字の音訓両読という特殊な性質のために，画一的な正書法が本質的にできない，そして必要のない言語なのである。送り仮名を統一しなければと考えるのは，現代哲学でいう擬似問題の一つであって，画一的な答えの出ない，画一的な答えを出す必要のない問題を立てて,(梅棹が) 勝手に苦しんでいるとしか私には思えない”と述べている（表 1－文献 8)。

本多勝一は“送りがなというものは，極論すれば各自の趣味の問題だと思う。ひとつの法則で規定しても無理が出てくる”といっている（表 1－文献 9)。

4.「かな漢字変換」による日本語処理

4.1 情報処理技術者による日本語処理の取り組み

情報処理技術者は日本語の機械処理に決して無関心であったわけではない。情報処理学会の創立総会（1960 年）の講演で，和田 弘博士は“計算しかできない計算機はゴミ。これからは文字を含めた情報を処理させていく”と宣言し,『計算をしない計算機』という論文では，文字を読む機械，外国語の翻訳，要約機，検索機について展望している。(1)

コンピュータに漢字を扱わせたいという要求に応えるべく，1960 年代前半から「かな漢字変換」の研究は進められており，遂に 1978 年に東芝が日本語ワードプロセッサ（ワープロ）の商品化に成功する（情報通信技術の発展については表 1 を参照)。(2)

現在，日本語かな漢字変換ソフトは，日本のあらゆるコンピュータや携帯電話などの情報機器に搭載され，それらの日本語処理機能として広く利用されている。漢字はコンピュータに載ったことにより,コンピュータ／インターネットと一蓮托生の関係になり，その存続を疑う者はいなくなった。(3)(4)

4.2 梅棹の日本語ワープロ観

梅棹は，ワープロは「かな漢字変換」・編集・記憶・

© 2012 CIEC

印刷の諸機能をもつことによって，単なるタイプライターとはまったくべつものの，まさに知的生産のためにつかえる機械でとして登場したことは認めるものの,“現在市販されているワープロが，われわれ知的生産者にぴったり適合したものであるといっているのではない”と釘を刺した（著作集第 11 巻)。

梅棹は，ワードプロセッサがもつ作図・作表・計算機能は，知的生産には必要ない。日本語の正書法の確立などは，かえってワープロの出現によって，とおのいてしまったと述べる。さらに，漢字変換はワープロにとっては枝葉末節のこととし，ワープロをワープロたらしめるために,「かな漢字変換」をやめることを提案したのである（表 1-文献 14)。

梅棹は，日本語ワープロの使用によって難しい漢字を用いる文がむやみに増えていることを警告し，ワープロが日本語表記の平明化を反動的に妨げているとして，これを「ワープロ反動」と呼んだ。しかし,これは事実に反し,梅棹の思い込みにすぎない。現在では一つの文書における漢字使用率は，読みやすいとされる 30%～40%の前後で安定しており,漢字かな交じり文は現代日本語の表記法として完全に定着している。

4.3 日本語ワープロの成功の文明論的意味

日本語ワープロの開発は，漢字かな交じり文の日本語文書を自由に作成したいという日本人の長年の夢を実現しただけにとどまらず，中国など他の国の自然言語処理システムの開発に大きな影響を及ぼし,地球規模の情報社会への進展に大きく貢献した。これにより，東芝の日本語ワープロは IEEE の Milestone に認定された（2008 年)。野村雅昭は,“(日本語ワープロの)開発された技術が日本国内でおおきな恩恵をもたらしたとしても，人類の文明の発展に，どれだけ貢献をなしえたかという発想はない”としているが,(5) それは認識不足も甚だしい。

日本語ワープロ（ソフト）の開発により,“文字を使ふといふことは，機械に制限されて使ふのではなくて，機械がもし必要ならば，その文字の實情に應じて,新しい機械を發明することが必要であります”（表 1-文献 2）という主張が実現をみたのである。

日本語ワープロ成功の言語文明論的意味は，日本語において漢字制限を不要にし，自然な日本語が機械で扱えるようにして,日本語の文書を機械で書き，編集し，伝達する知的生産の方法を確立したことである。これにより,

・日本語文書の作成および事務処理の効率が飛躍的に高まった。
・表音文字だけでは決して得られない，多様で豊かな日本語表現が機械で可能となった。
・多数の普通の日本人が日常的に文章を書き情報を発信する文化をつくるのに多大な貢献をした。

５．梅棹の日本語ローマ字化論と文明の盛衰

梅棹は，文字による情報の伝達は文明を支えるもっとも基本的な条件であるが，漢字かな交じりの日本語の文字システムは，日本文明（科学あるいは技術，さらに経済，社会制度など）を運転（梅棹のコトバ）してゆくためにはきわめて不都合であるという。今日の日本文明においてもちいられている「漢字かなまじり」という表記システムは，日本語に多くの混乱と非能率をもたらしている。

現代は情報の時代であり，情報の質と量とスピードが現代の文明の盛衰を決定するが，漢字かな交じりの日本語では情報量の急速な増大と複雑化に対応できないというのである（たとえば，漢字かな交じりの日本語では検索のスピードが欧米語と比べて遅すぎることをあげている)。この不合理きわまる表記システムでは，情報の質と量において競争に勝つことはむつかしく,日本文明は 21 世紀には衰退の道をたどるおそれがあるという（表 1-文献 13)。

漢字を全廃しローマ字を使用する日本語表記システムを採用し正書法を確立すれば，日本の文明を効率よく運転し発展させていくことが可能になるという彼の説には疑問が多い。たとえば，日本語をローマ字化しても正書法の問題は解決しないことに注意すべきである。なぜなら,

・ローマ字の規格に，日本式，訓令式，ヘボン式，99 式とか，亜流を含めれば 10 種類近くあり，綴り方を統一することはできない。普通の人は，これらの方式をちゃんぽんに使っている。
・ローマ字の分かち書きの方式にも数種類あり，これを実際に統一することは容易ではない。

ローマ字論者はローマ字表記にすると日本語の入力効率が高まるというが，上記の点を考えると，ローマ字書きしても，表記の混乱をなくすには，ローマ字―ローマ字変換，英語―ローマ字変換，分かち書き変換，スペルチェックなどが必要となり，入力の効率は，彼らがいうほどには高くはならない。

日本語の効率は，単に文字を入力する・検索する効率だけでなく，読む・考える・書く・編集する効率も考えなければならない。情報の競争に勝ち抜くため，入力や検索の効率という視点のみから，日本語のローマ字表記を主張するのは間違いといえる。梅棹の漢字廃止論・日本語ローマ字論は，日本語という言語システムの部分と全体のバランス，利害得失のトレードオフを考えていない。

以上から，日本が日本語の表記システムにより情報の国際競争に敗れるという梅棹の論理には飛躍があることが分かる。

大野 晋は,漢文訓読体は日本人の文明に向き合おうとする意志力によって維持されてきたといっている。言語を単なる道具と見て，取り替えたり，削ったりすることは，日本の文明力の崩壊に繋がることを指摘している。(6)

６．立花 隆『「知」のソフトウェア』の方法論

ジャーナリストの立花は,『「知」のソフトウェア』で，自らの個人的体験から得た，梅棹とは対照的な知的生産の方法論を述べている。

6.1 立花の基本的な考え方

・知的生産の方法論は一般論が成り立たない分野である。自分で自分の方法論を発見しなさい。(立花を含めて）他人の方法論に惑わされてはならない。

© 2012 CIEC

・知的生産では，無意識下の記憶能力・思惟能力を活用すべきである。
・資料の整理と保存にかける手間と時間は少なければ少ないほどよい。
・個人的情報整理では他人の利用など考えずに100%自分専用であってよい。

6.2 京大式カード，こざね法（KJ 法に含まれる）

・役に立たないので，やらない方がよい。早くやめてよかった。
・思考にカードやメモ用紙の物理的操作は不要である。意識内作業であったものを物理的作業に置きかえても能率がガタ落ちするだけである。
・考えるということは本来個人的になされるべき作業であって，これを KJ 法（表 1-文献 5）のように集団化してもメリットはない。

ここで，KJ 法はコンピュータにも向かないことを指摘しておく。なぜならディスプレイでは KJ 法で必要な一覧性が得られないから。KJ 法は，企業では発想のためというよりは，参加意識の強化などの社員教育の一環として用いられていた記憶がある。

6.3 読書

・本というのは，１ページ目から読み始めて，最後まで読むものだというような固定観念は捨てることである。必要なところ以外は読まないでよい。情報が氾濫する現代社会においては,積極的に拾い読み，飛ばし読みするスキルを身に付けることが必須である。ペナックは，読者の権利として，飛ばし読みする，最後まで読まない，あちこち拾い読みする権利などを挙げている。(7)

梅棹の著作にも始めから終りまで読まなくてよいものがある。日本語と文明に関する論考（著作集第 18 巻など）には，自説と他者の説を比較して議論がすることがほとんどなく，同じ主張の繰り返し多すぎる。

７．おわりに

梅棹は情報の時代を予言した知の巨人であったが，他方で日本語ローマ字化論を終生主張し続けた。彼は，国語国字の問題に熱心な人には，しばしばファナチック（fanatic）な傾向がみられるといっている。中牧弘允（国立民族学博物館）は，著作集第 11 巻『知の技術』のコメント 1 で，情報の時代を先見した梅棹忠夫は，知の技術のアバンギャルドであり，煽動家でもあったと指摘している。同感する読者が多いのではなかろうか。

参考文献

(1)和田 弘：“計算をしない計算機” 情報処理 1(1), pp.11-15,(1960)
(2)天野真家，森 健一：“漢字・日本語処理技術の発展：日本語ワードプロセッサの誕生とその歴史” IPSJ Magazine Vol.43 No.11, pp.1217-1225 (2002)
(3)阿辻哲次:“漢字と日本人の暮らし”大修館書店（2010)
(4)安本美典：“漢字の将来” 言語生活 Vol.137,pp.46-54 (1963)
(5)野村雅昭：“漢字の未来” 筑摩書房（1988)；新版，三元社（2008）
(6)大野 晋：“日本語の教室” 岩波書店（2002)
(7)ダニエル・ペナック：“ペナック先生の愉快な読書法—読者の権利 10 ヶ条” 藤原書店（2006）

注：梅棹忠夫の著作について
『梅棹忠夫著作集』（全 22 巻 中央公論社 1989－93 年）がある： 第 11 巻 知の技術，第 14 巻 情報と文明，第 18 巻 日本語と文明。情報産業論の原典は，
梅棹忠夫：“情報産業論—きたるべき外胚葉産業時代の夜明け”，放送朝日，第 104 号，pp.4-17，朝日放送（1963)
である。

表1 知的生産に関する方法論の書籍と関連する情報通信技術など

年代	著者		書籍（文献）	情報通信技術など
1950	清水幾太郎	1	論文の書き方（1959）	NHK, 民間のTV放送（1953）
1960	福田恒存	2	私の國語教室（1960）	情報処理学会（1960）
	加藤秀俊	3	整理学—忙しさからの解放 （1963）	IBM 360 (1965)
	梅棹忠夫	4	情報産業論（1963）	東大大型計算機センター（1965）
	川喜田二郎	5	発想法－創造性開発のために－(1967)	JIS 8ビットコード（1969）
	梅棹忠夫	6	知的生産の技術（1969）	UNIX, ARPNET（1969）
1970	加藤秀俊	7	自己表現 文章をどう書くか（1970）	インテル MPU4004（1971）
	鈴木孝夫	8	閉ざされた言語・日本語の世界（1975）	JIS 漢字コードの制定（1978）
	本多勝一	9	日本語の作文技術（1976）	東芝 日本語ワープロ（1978）
1980	木下是雄	10	理科系の作文技術（1981）	常用漢字表の内閣告示（1981）
	立花 隆	11	「知」のソフトウェア（1984）	NEC PC980（1982）
	梅棹忠夫	12	情報の文明学（1988）	ワープロソフト 一太郎（1985）
	梅棹忠夫	13	日本語と日本文明（1988）	商用インターネット（1988）
	梅棹忠夫	14	日本語と事務革命（1988）	携帯電話 （1987）
1990	阿辻哲次	15	知的生産の文化史（1991）	MS Word95 (1995)
	野口悠紀雄	16	「超」整理法(1993)	Google（1998）

© 2012 CIEC

産学連携授業における学習コミュニティーのデザイン

-京都精華大学人文学部「広告表現技法」を例にして-

筒井　洋一*
Email: ytsutsu.i@gmail.com

*: 京都精華大学人文学部

◎Key Words 実践コミュニティー，産学連携授業，デザイン

0.はじめに

グローバル化や急速な技術革新が進行する中で、技術や知識の更新スピードが高まり、知識やノウハウの陳腐化が早まっている。大学教育においては、教員から学生への知識伝達型の講義よりも、問題解決(Problem Based Learning; PBL)的な授業の重要性が高まっている。

そうした授業方式をとる場合には、それぞれの分野での実践知と理論知とを合わせ持った非常勤講師、ゲスト講師、受講生との連携が不可欠になる。本発表では、京都精華大学人文学部「広告表現技法」を例にして、この授業がE.ウェンガーらが定義する「実践コミュニティー」の原則を持っていることを指摘する。

1.　授業の特徴

京都精華大学人文学部では、四年前から非常勤講師による授業「広告表現技法」が行われている。土曜日午後に三コマ連続で開講される。過去三年間の受講生は、80~120名(2009年80名、2010年100名、2011年120名)であり、京都精華大学生よりも、他大学生の参加が多い。これは、京都の大学間では単位互換制度が整っており、他大学で開講される授業に参加しやすいからである。

前期は、毎回ゲスト講師（コカコーラ宣伝部クリエイティブ、ダイヤモンド社編集長、元絢香・SUPERFLY音楽プロデューサ、MEN'S CLUB編集部員）が登壇して、講師の問題提起を展開し、ゲストから出された課題に対して学生が提案する。後期は、約３０名の受講生に限定して、デビュー直後の女性アーティスト（ユニバーサルミュージック所属）のプロモーションを担当するプロジェクトを展開した。最終成果物は、学外での野外ライブ、フリーパーパー３種、プロモーションムービー３本、『京都新聞社』夕刊見開き二面記事を元にした特設サイトを立ち上げることである(1)。

3.　授業のコンセプト

非常勤講師である博報堂所属コピーライターの佐々木圭一は、二つの授業目標を設定している。一つは、自らの生き方を提示することで、学生の生き方のロールモデルとなることである。コピーライターとして活躍している彼であっても、学生時代までは、うだつが上がらず、他人とのコミュニケーションもままならなかった。それがいくつかの出会いの中で、自らの行動規範を変化させて、夢の実現に転換したのであった。

もう一つは、学生が夢を目指し、それを行動へと転化させることである。このために、前期には、学生自身が夢を設定して、その実現に向けた行動の検証をおこない、後期には、少人数のグループに分けて、専門家と一緒にプロジェクトを創造したのである。

4　学習コミュニティーのデザイン

「広告表現技法」で形成されたコミュニティーは、他の授業やプロジェクトと比べて、学生の関心や熱意がきわめて高く、授業プロセスのどの段階においても継続され、最終成果物もかなり高いクオリティーが発揮され、授業外においても学生の行動力や発信力は顕著であった。そうしたコミュニティーがどうして形成されたのかを、E.ウェンガーらが『コミュニティ・オブ・プラクシス』の中で提唱している、実践コミュニティーの概念から考える。

実践コミュニティーとは、「あるテーマに関する関心や問題、熱意などを共有し、その分野の知識や技能を、持続的な相互交流を通じて深めていく人々の集団(2)」であると定義している。講師の役割は、こうした実践コミュニティーを育成し、学生の自発的な活動を育成することである。そこで、実践コミュニティー育成の七原則(3)に則しながら、授業設計について論じる。

4.1　進化を前提とした設計

四年間継続していたこの授業では、前年受講生有志、講師、教務課、専任教員が授業運営に関して相談し、授業支援者的な役割を果たした。そうした少数のコアメンバーが母体となって、新規受講生を巻き込む中でアクティブグループ、周辺グループへと進化していくのである。

授業内容は、講師自らが自分を変えるという目標を設定して、学生自身の転換を求めるものである。これによって、授業と学生との距離が一気に縮まり、授業への関与度が高くなる。

4.2　内部と外部の視点

優れたコミュニティーを設計するためには、インサイダーとアウトサイダーの視点を持つことが大切である。インサイダーとしては、講師や受講生が該当する。昨年度受講生は、単位修得後も自らのチャンスを広げるためにも参加するが、今年度受講生と同じ形ではなく、むしろ授業支援者として外から授業を見る立場にある。ゲスト講師も外部の視点で参加している。

4.3　様々なレベルの参加

活発なコミュニティーを作るために、講師がコーディネータとして授業およびSNSでも指導的役割を担っている。講師の魅力は、広告業界の最先端であるより

© 2012 CIEC

も、むしろ大学生の仲間という形で関わることにある。

昨年度まで、および今年度の受講生の中で中心メンバーがコア・グループとなって、授業運営を担い、同時に、SNS 内での提案や意見の書き込みをおこなう。前期の受講生１２０名中１０名程度がそれに該当する。その周辺には、コア・グループを取り巻くアクティブ・グループが存在する。前期受講生の中で、３０名程度がそれに該当する。彼らは、授業の中で積極的な貢献をしたり、SNS 上での書き込みをおこなう。

コミュニティーの大半は、上記二グループほど活動的ではないが、周辺グループと呼ばれる広範な層が存在する。前期の受講生１２０名中８０名程度がそれに該当する。出席率が低い学生は３０名程度いるが、そのほとんどは他大学生である。他大学への通学に困難を感じていると思われる。

後期は、具体的なプロジェクトをおこなうために、強い受講意欲を持つ正規受講生３０名、非正規受講生２０名に限定した。そのため、コアグループ１０名以外は、アクティブ・グループと周辺グループとの相違がほとんどなくなった。

4.4　公と私それぞれのコミュニティー空間

前期・後期ともに、５回ずつの授業以外にも、コミュニティー内でのつながりは強固である。役割分担として、ライブイベントチーム１組、フリーペーパーチーム３組、プロモーションビデオチーム３組、京都新聞記事チーム１組に分かれた。成果物のレベルがビジネス用途レベルを求められたために、専門家による指導を元にしたかなり密度の濃い時間を過ごすことで、人間的なつながりができあがっていった。

そのため、チームのリーダーは、講師などとのオンラインでのやりとりをするが、それ以外にもチーム毎の会議が頻繁におこなわれた。大学を越えたチーム編成なので、対面の会議以外にスカイプ会議が多用された。こうした公的私的なつながりがプロジェクトの達成に不可欠であった。

4.5　価値に焦点を当てる

前期当初は、自夢の実現というテーマに全力を注いだ。それによって、授業と自身との関連が明確になり、授業への関心が高まる。授業への関心が最も高まった授業の最終段階に、後期のプロジェクトが発表され、それへの期待が一気に高まったのである。

特に、他大学生は、この授業で学んだことを他の活動に生かそうという意図が明確である。典型的なのが、ある他大学の女子大生である。彼女は、フリーペーパーチームの責任者であったが、そこで学んだ編集技術や印刷所との交渉経験を、学内で発行予定のトランスジェンダー向けの雑誌制作に生かそうとしていた。そのため、すべてのメンバーの作業をフォローし、互いの連絡を密にして、最終制作物の完成まで責任を持とうとしたのである。このように受講生がこの授業を体験することで、自身の活動や問題関心へとつながることを広げようとしている。

4.6　親近感と刺激を組み合わせる

授業では、受講生自身の夢の実現に取り組むことで、相互の親近感が生まれた。同時に、前期に毎回広告・メディア業界のゲストとのコラボレーションを体験したり、後期には、ミュージシャンのプロデュースというプロジェクトを設定し、ライブコンサートを実現するという非常にインパクトのあるイベントがおこなわれたことで関心がさらに深まった。

この授業の活躍を聞きつけた地元新聞社が、この授業を読者に紹介するために、夕刊の見開き二面のスペースを学生に提供したことによって、さらに加速した。もちろん、わかりやすい記事作成のためには、講師やゲストの専門的なアドバイスが不可欠であった。しかしながら、合宿による編集会議などを経たことで、学生の能力は一気に高まったのである。

4.7　コミュニティーのリズムを作り出す

前後期ともに、授業は、５回ずつ、土曜日午後に 90 分Ｘ３コマ開催された。１コマ目は、講師の授業であり、夢を実現する生き方について語り、2 コマ目は、ゲスト講師が自身の仕事を話、3 コマ目は、ゲスト講師が出したテーマについて、アイデア創出ワークをおこなうという授業である。後期は、プロジェクトの具体的な制作実習であり、土日連続での合宿もおこなわれた。

ルーティーンとしての授業とは別に、ミュージシャンが大学にやってきて、フリーペーパーやビデオ作品用の撮影をしたり、学内でのライブイベントを主催したり、新聞社の編集会議に参加したりという特別な機会に向けたチーム活動が活発となった。

これらを組み合わせることによって、「多くの異なるアイデアに触れる刺激と、親密な人間関係が生み出す心地よさとの釣り合いを取ることができる」のである。

以上のような原則に極めて忠実に進められた授業であるが、そこからどのように受講生が自律的な発展をしていくのかは今後の課題である。

結論

学習コミュニティーの設計においては、授業目標を明確にすべきであるが、同時に、メンバーの発展と共に、柔軟に設定すべきである。この授業の場合、授業当初には、講師と学生との距離感や行動規範についての共有が密接におこなわれた後で、最終制作物の完成という目標へと転換されている点が特徴的である。

それは、目標達成への最適解を求めるのではなく、メンバーの意欲を喚起し、関与をいかに促すのかということである。関与度が深まることによって、逆に目標への関心が高まるのである。

参考文献

(1) 最終成果物は、以下のサイトに掲載されている。
http://jb.kyoto-seika.ac.jp/koukoku/安田奈央京都精華大学プロジェクト/
(2) E.ウェンガー他著:“コミュニティ・オブ・プラクティス―ナレッジ社会の新たな知識形態の実践”p.33, 翔泳社(2002).
(3) 同、第三章参照.

© 2012 CIEC

日本におけるブランドの本質とその変遷
- 外郎（ういろう）からルイ・ヴィトンまで -

兼松篤子
Email: atsuko.kanematsu@gmail.com

金城学院大学大学院　文学研究科　社会学専攻修了，Ph.D.

◎Key Words ブランド，ソーシャルメディア，リツイート，シェア

1. はじめに

今日の日本人の「ブランド」への支持は非常に高く，その様は世界的な目で見ても異様な執着ぶりである。本論は，その素地が江戸期から明治期までの日本人の生活の中にあったと考え，日本におけるブランドの確立と変遷のプロセスをコミュニケーション論などを論拠としながら，江戸期から今日まで経時的に論じるものである。

2. 『神路山詣道中記』にみる江戸期のブランド

今日まで命脈を保つ外郎に代表されるような地方の名物が江戸期に成立したことを明らかにすることによって，日本の庶民ブランドの歴史が，今から400年近く前にあったことを証明する。そのために，『神路山詣道中記』(1)を取り上げ，2つの論拠を立てて江戸期におけるブランド形成のメカニズムを解き明かす。ここで『神路山詣道中記』を取り上げるのは，庶民のブランド形成のメカニズムを解き明かすためには，庶民目線で書かれている道中記は断然，資料価値が高いからである。

1つ目の論拠は，コミュニケーション論における「コミュニケーションの2段階の流れ仮説」(2)の適用である。江戸期に庶民の生活の中に根付いていた「講」という相互補助組織を分析し，講の代表者によるお陰参りによって発せられた情報が，「講」という仕組みによって参加者たちに支持され，名物（ブランド）が生まれていく過程である。2段階の流れ仮説とは，マスメディアは直接的に人々に作用するのではなく，コミュニケーションに対して積極的な一部のオピニオンリーダーを媒介として間接的に影響を与えるというものである。ＳＮＳ（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）の一つであるTwitterで例えるならば，オピニオンリーダー役を「講」の代表者が担い，代表者の土産や土産話などのいわゆる「ツイート（tweet）」を待つ人々である参加者が「フォロワー（follower）」の役割だったのではないかと仮説を立てた。また，Facebookの「いいね！（Like!）」や「シェア（Share）」による情報の拡散によってブランドが確立するというメカニズムについても論じている。

2つ目の論拠は，ケビン・レーン・ケラーのブランド・エクイティ論(3)の援用である。ケラーによると，ブランド要素の選択に5つの選択基準があり，それらは，記憶可能性と意味性という構築的な要素と，移転可能性，適合可能性，防御可能性という防御的要素の2つにわけることができる。外郎や安倍川餅のように，構築的なブランド要素を含みなおかつ防衛的なブランド要素を持っていれば，現在でも名物（ブランド）として残っているが，日坂のわらび餅のように，わらび餅という名の葛餅は，葛粉じたいがどこでも手に入る食材であるため，特異性がなく他の地でも真似できることから滅びてしまう。つまり，移転可能性があっても防御可能性がないために名物として残らないのである。このように日本の古いブランド確立に関しても，ケラーのブランド・マネジメント論があてはまるといえよう。

3. 『安愚樂鍋』にみる明治期のブランド

明治期に，日本庶民が異国の文物を新しいブランドとして受け入れる素地をすでに持っていたことを証明するために，『安愚樂鍋』(4)を参照しながら，開国を機に西洋の文物や食習慣が押し寄せる中で，日本の庶民はそれらを易々と自家薬籠中のものとするたくましさをみせるさまを描写する。ここで『安愚樂鍋』を取り上げるのは，これまでの庶民に馴染みのない舶来品を取り上げながら，庶民目線を意識して書かれているからである。

これまで食べたことのない牛肉に対して，日本人が断固たる拒否反応を示さなかったのは，江戸

© 2012 CIEC

期に庶民の間にできた，古き良きものとして支持されてきた名物はブランドであり，絶対的な価値であるという素地があったからである。日本人は牛肉を，日本においては新しいが，本場，西洋においては古き良きもの，つまり支持されてきた食材でありブランド，絶対的な価値と見なしたのである。その認識が，未知なる西洋文化を受け入れた日本人のブランド認識となる。

4. ブランドとはなにか

老舗としての商店や会社のブランド形成と海外高級ブランドの日本への進出と定着のプロセスを論じる。

帝国データバンクの企業概要データベースCOSMOS2[(5)]によれば，明治末年（1912 年）までに創業した老舗企業は全部で 24,234 社あり,そのうち江戸幕府の開府前（1602 年まで）に創業した企業は 139 社（0.6%）である。その中でも 800 年を超える企業が「金剛組」,「西山温泉慶雲館」,「善吾楼)」など 11 社確認されている。また，日本には老舗企業の国際組織エノキアン協会加盟企業の中で最古の「法師」をはじめとする世界に誇る多くの老舗企業があり，世界に冠たる老舗大国といえる。その老舗を成り立たせている中心には，ブランド・ロイヤルティがある。ブランド・ロイヤルティとは，D.A.アーカーが『ブランド・エクイティ戦略』の中で規定しているように，ブランドに対する忠誠心のことである。[(6)]しかし，ブランド・ロイヤルティを持つ老舗といえども，実際には相対的な価値の中に晒されている。新しい会社や商品が競争分野で老舗を追い落とそうとしているのである。そこで，ブランドが競争力を保つには，時代の波に乗った絶えざるイノベーションが必要であることは言うまでもない。

さて，1960 年代以降，日本におけるブランドブームは３期を数える。本論では新生ブランドの代表としてルイ・ヴィトンを取り上げる。それは，ルイ・ヴィトンにとって世界の中で一番の顧客は日本人であると言っても決して過言ではないからである。店舗数をみても，本国フランスが 16 店舗に対して，日本は 56 店舗，そしてルイ・ヴィトンの売上の約 25%から 30%は日本市場が占めているとも言われている。ルイ・ヴィトンはリペアサービスと品質へのこだわり，ヨーロッパと同じような歴史と伝統が備わった老舗企業への敬意にはじまり，資本優先のアメリカ型手法ではなく，労働者や人間を優先するヨーロッパ型の手法といった独特のブランド風土を日本に認めているのである。日本市場を最も重要な市場とする海外ブランドの方針は，1987 年，シャネルが初の時計発売の皮切りとして日本市場を選んだことにも見られる。シャネルは，日本市場でうまくいけば，他国でも成功すると考えたのである。また，エルメスも銀座店を全くの更地から作り上げるというエルメス史上初の試みを実現させた。このように，日本は海外ブランドにとって特別の価値と意味を持っているのである。

5. おわりに

これまで，日本人による海外高級ブランドへの熱狂的な執着について様々な論がなされてきたが，近年はそれと平行してファストファッションブームが沸き起こっている。老舗メーカーの高級商品だけがブランドではなくなり，ファストファッションも一つのブランドとして,UNIQLO,GAP,ZARA,H&M などが各主要都市に出店し，目まぐるしい成長と発展を見せている。その結果，鞄は海外高級ブランドだが，服はファストファッションという“一点豪華主義”と呼ばれる日本独特のファッションスタイルも生まれ定着した。そのスタイルは今日，海外のセレブたちの休日のスタイルとしても支持されているという。

さて，日本におけるブランドの本質はどのように変わっていくのだろうか。今後はファストファッションも視野に入れながら，更なる考察をしていきたい。

参考文献

(1) 阿久津満[編]：“神路山詣道中記”，随想舎（1991）
(2) 矢島敬士：“メディア・コミュニケーション論”，p.35，コロナ社（2007）
(3) ケビン・レーン・ケラー[著] 恩蔵直人・亀井昭宏[訳]：“戦略的ブランド・マネジメント”，p.173 ，株式会社東急エージェンシー出版部（2000）
(4) 仮名垣魯文:“安愚樂鍋”,（“明治開化期文学集”，筑摩書房，1966 年所収）
(5) 帝国データバンク 史料館・産業調査部[編]：“百年続く企業の条件”，朝日新聞出版（2009）
(6) D・A・アーカー[著] 陶山計介・中田善啓・尾崎久仁博・小林哲[訳]：“ブランド・エクイティ戦略”，p.53，ダイヤモンド社（1994）

© 2012 CIEC

Web 教材データベースからの教材推薦サービスに関する研究

栗原　隆平*1
Email: sky-high-land@cup.ocn.ne.jp

*1：東京電機大学大学院情報環境学研究科情報環境学専攻

◎Key Words 推薦システム，協調フィルタリング，Web 教材

1. はじめに

今日，レコメンドシステムと呼ばれる機能の研究がさかんに行われている．レコメンドシステムとは，ユーザのコンテンツの閲覧履歴データなどをデータベースに保存し，ユーザが再び訪問または別のユーザが訪問した際，そのユーザに適切な，またはユーザの興味を引くことができるコンテンツをデータベースから割り出し，そのユーザにコンテンツを推薦・提供するものである．例えば，Amazon.com*ではユーザのデータから興味のある商品を割り出し，商品を推薦するシステムがある．Web 教材において学習コンテンツを推薦するシステムを適用すれば，ユーザに最適な学習コンテンツを提供することになる．これにより，ユーザの理解を深めたり，早めたりすることが可能であると考えられる．

教材の推薦方式として，図 1 に示しているように，推薦者がその Web 教材の中でどのようなコンテンツを閲覧してきたかなどの閲覧ログデータを用いて行われる．そのログデータを元にして被推薦者に傾向が類似している推薦者を選出し，推薦コンテンツを提供する流れになる．

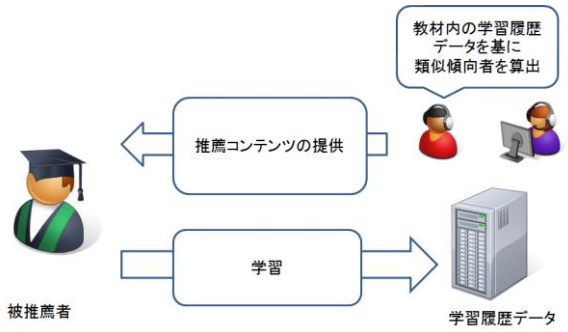


図 1 ：教材の推薦

2. 既存研究と研究目的

2.1 既存研究

ログデータを用いたレコメンドは様々な場面で行われている [1][2][3]．しかし新規のユーザのように，サーバ側にログデータが無いユーザがアクセスしてきた場合，通常のレコメンド方式ではそのユーザの嗜好性などを把握・判断できないため，適切なコンテンツを提供することができないコールドスタート問題が懸念される．

2.2 研究の目的

本研究では，このコールドスタート問題に関連し，ユーザの持っているログデータ以外の属性を用いてコンテンツを提供できるかを目的としている．今回はユーザの文章を読む速さと言う属性を軸に教材推薦を行えるか検証をする．

3. 検証

3.1 検証内容

本研究では，文章を読むスピードで理解しやすいコンテンツの種類（文章や簡単な図が多いコンテンツ・文章や簡単な図がメインだがもう少し詳しい図が加わったコンテンツ・FLASH 形式で説明するコンテンツの 3 種類）に 差がでるかどうかを検証した．

3.2 検証方法

まず，被験者には自身の文章を読む速さの測定を行ってもらう．文字量が同じかつ内容の違う文章を 3 回読んでもらい，その平均を被験者の読むスピードと言う属性に設定する．

次に，本校の個別復習支援システム（AIRS）** で，20 分間学習してもらった．学習してもらったコンテンツとコンテンツの種類は以下の通りとなっている．

1.文章や簡単な図が多いコンテンツ（A パターン）
・関数従属性
・B+木への key の導入
2.もう少し詳しい図が加わったコンテンツ（B パターン）
・直接編成ファイル
・ビュー表の定義
3.FLASH 形式で説明しているコンテンツ（C パターン）
・リレーショナルデータベーススキーマの導出
・表の作成

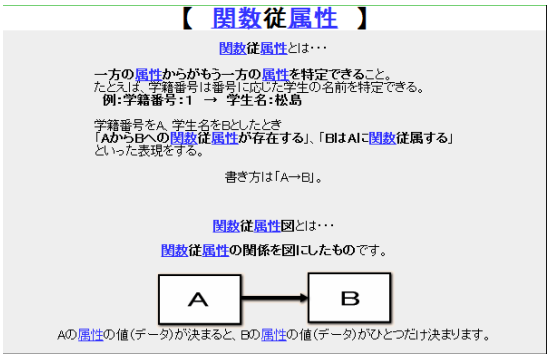


図 2 ：コンテンツの例（パターン A）

© 2012 CIEC

なお，このコンテンツの選出は筆者が無作為に抽出したものである．

20 分間の学習後，5 分間の休憩を取ってもらった後，学習したコンテンツの内容をそれぞれ説明してもらいどのコンテンツをどの程度理解しているかを測る理解度チェックを行った．この方法を用いた理由として，単純に用意された問題を解く場合に比べ学習内容を説明をする方が学習教材を理解していないと難しく，検証の信頼性が向上するからである．なお，理解度チェックの採点方法は 10 点満点の部分点方式である．

理解度チェック後，文章を読む速さと理解度チェックの結果を比較し，文章を読む速さでどの種類のコンテンツをよく理解しているか，文章を読む速さで理解しやすいコンテンツの種類に違いは出るのかを調べた．

3.3 検証結果

今回は本校のデータベースの講義を履修している学生（Type A，Type B），外国から留学してきている学生（Type C），情報系の分野の学習を行っていない学生（Type D）の 3 種類の被験者を用意して検証を行った．

検証の結果，表 1 のように文字を読む速さが 500 文字以上/分の被験者は文章量が多いコンテンツの内容をしっかりと把握している傾向が出た．逆に文字を読む速さが遅い被験者は文章量が多いコンテンツを把握しきれず，うまく説明できなかった結果となった．

表 1 ：A パターンでの比較結果

被験者	平均速度	A-1	A-2
Type A	511	10	0
Type B	626	7	2
Type C	309	2	0
Type D	883	8	2

一方, FLASH 形式で表示されていたコンテンツに関しては，表 2 のようにすべての被験者が同等程度の説明内容である結果となった．

表 2 ：C パターンでの比較結果

被験者	平均速度	C-1	C-2
Type A	511	10	5
Type B	626	3	6
Type C	309	0	5
Type D	883	7	5

4. 考察

表 1 の結果からわかるように文章を読む速度が 500 文字以上/分の被験者は A パターンのコンテンツの内容をよく理解していることから，コンテンツを推薦する際，文章量が多いコンテンツを提供しても支障は少ないと言える．一方，読む速度が 500 文字に満たなった被験者は，文章量が多いコンテンツを提供した場合，内容を把握しきれない可能性がある結果となったので，文章量が多いコンテンツを推奨コンテンツとして提供することは避けたほうが良いと言える．

表 2 からわかるように, C パターンのような FLASH 形式で表示されるコンテンツの場合，どの被験者もほぼ同等の理解度を示す結果となった．また，表 3 のように全体と比較した時も点数が高い傾向にあったことから, FLASH 形式のような図が多いコンテンツは読む速度に関係なく高い効果が得られると言える．

表 3 ：全体の配分

被験者	速度	A1	A2	B1	B2	C1	C2
Type A	511	10	0	2	6	10	5
Type B	626	7	2	0	6	3	6
Type C	309	2	0	5	3	0	5
Type D	883	8	2	4	0	7	5

パターン B のコンテンツに 1 問目に関しては，検証実験後に被験者から内容が把握しづらいコンテンツであったと言う意見が非常に多かった．また，2 問目に関してはコンテンツの内容がデータベースに関する知識が前提にあるものとして考えられているコンテンツだったためこのような結果になったと思われる．これらのことはコンテンツを無作為に抽出したこともあるためと考えられる．

5. おわりに

今回の検証実験で，読むスピードと言う属性が Web 教材を推薦するうえで有効性がある可能性が得られた．

今回の検証実験では読む速度が 500 文字に満たない被験者が，日本語を母国語に持たない被験者のみであったことから，母国語が日本語でかつ読む速度が 500 文字に満たない被験者など様々なパターンの被験者を用意しこの検証を行い，さらなる確証を得ていく必要がある．

参考文献

[1] 小野智弘　麻生英樹　本村陽一　“情報・コンテンツのレコメンド技術と課題”　電子情報通信会誌　Vol.94　No.4（2011 年 4 月）　pp.310-315

[2] 樽井 勇之　“協調フィルタリングとコンテンツ分析を利用した観光地推薦手法の検討”　上武大学経営情報学部紀要 36, 1-14, 2011-12

[3] 松原 有希　長田 智和　玉城 史朗“協調フィルタリングを用いた初等教育の授業向け Web 検索手法の提案”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(101), 69-74, 2007-10-05

*:http://www.amazon.com/（2012 年 6 月現在）

**:http://airs.sie.dendai.ac.jp/（2012 年 6 月現在）)

謝辞

本研究は，　科 学研究費助成事業　学術研究助成基金助成金　基盤研究(C)　課題番号 24500122 **「 ユビキタスデータベースにおける知識融合技術に関する研究」の支援による**.

© 2012 CIEC

スマホ時代の Web 教材制作アプローチ

角南 北斗（Web デザイナー）
hello@shokuto.com

Key Words：教材制作, スマートフォン, Web デザイン

1. スマホ時代とは何か

携帯電話キャリア各社の発表する新製品の大部分がスマートフォンとなり、私が日ごろ接する留学生（日本語学習者）の多くもスマートフォンを所持する状況となっている。同時に、PC を所持しない人も増えているようだ。スマートフォンはメインの端末として日常的に使われ、レポート提出などの「書く」作業が必要な場合にのみ学校の PC ルームを使う、というケースをよく見かける。

本発表で「教材のプラットフォームとしてのスマートフォン」を扱うのは、もちろんこうした状況があるからだが、もうひとつ重要な理由がある。それは、スマートフォンという要素が「学習者が自主的に使う教材」を開発するうえでプラスになると考えているからである。

・文脈を意識したデザイン
・カジュアルで直接的なコミュニケーション
・スモールスタート

本発表では主に以上の３つをキーワードに考えていく。

2. 利用文脈に意識が向くように

これまでの Web 系の教材は、PC で利用することが前提というものが多かった。しかし、この前提条件自体が学習者にとっては特殊なことであり、授業による環境整備や強制力なくして「自主的に使われる」ことを実現するのは難しい、というのが現実だった。さらに、その教材をメインの教科書がわりに使うとなると、どうしてもコンテンツや機能は山盛りになる。結果、教材は複雑化し使いにくくなり、それがさらに学習者の学習意欲を削ぐ、という問題が起こっていた。

PC に比べスマートフォンは画面が小さいため、表示できる情報量も種類も限られる。また、複数のウィンドウやアプリを並行して操作するのにも向いていないため、シングルタスク的な使い方を利用者に求める部分がある。画面を指でタッチする方式では複雑な操作はしにくく、端末を手で支え続けるのは疲れるため長時間の利用には向かない。こうした制約は、制作者の意識を自然と「シンプルな教材を開発する」方向に向ける役割を果たすだろう。

また PC での利用が前提の教材は、ともすれば PC ルームでしか使われないため、事実上「利用の文脈」が「授業で使う＝教師が指示して使わせる」という形になることが多い。だが、スマートフォンは個人が常時携帯する端末である。いつどんなときに使うのか、利用者のリアルな場面を描くことが可能かつ必要になった。

教材に限らずどんなものでも、それがどのように使われるのか、利用文脈をきちんとふまえたデザインを行なうことは重要である。しかしながらこれまでは、PC ルームという場所や授業という文脈以外で、サイトを使った学習をイメージすることは現実的ではなかった。そのことが「教師の都合でデザインされたものを学習者に与える」という構図に拍車をかけていた。ここまで述べたような「スマートフォンならではの特徴」が、学習者に自主的に使ってもらえる教材に必要な、学習者の事情に沿った教材デザインを促すことにつながると考えている。

3. よりカジュアルに使ってもらえる

スマートフォン向けの教材は、大きな画面の中をマウスを通じて操作する PC のそれと違い、手のひらの中のものを自分の指で扱うという直接的な操作感が特徴である。ボタンの押しやすさ、スクロールのしやすさ、画面の見やすさ、情報の探しやすさなど、物理的なモノとしての扱いやすさが、その中身と同じくらい「利用したくなるかどうか」に影響を与える。

もちろん、これまでの PC サイト向け教材でも、その使い勝手を開発側が検証することは行われてきた。しかしその検証は、大掛かりで面倒なものだと捉える人が多かったように思う。開発の場に

© 2012 CIEC

学習者を呼んだり、特定の授業で使うようセッティングするというのは、なかなか気軽に行なえるものではない。結果、開発に携わる数人の教師の感覚だけで進めてしまい、完成後に学習者から「使えない」というコメントをもらって困ってしまう、という状況が生まれることが多かった。

これがスマートフォン向けサイトであれば、授業外で使うことも最初から視野に入れた設計であることが多いため、学習者には好きなときに自由に使ってもらうことでも意見を集められる。各自が自分のスマートフォンを手にしながらディスカッションしたり、互いの端末をのぞき込んで話をすることもカジュアルに行なってもらいやすい。場所と時間を問わず、手に馴染むものとして話題にできるという点で、PC ルームに縛りつけられた環境でのそれと比べて、質の良いフィードバックを得やすいだろう。これもスマートフォン向け教材の利点である。

4. 開発は小さく始める

スマートフォン向けの教材には、シンプルで気軽に使える取り回しの良さが求められる。つまり、重厚長大なメイン教科書よりも、軽くてポイントを押さえた副教材やツール的なものが向いていると考えられる。

これまでの学習サイトは、大きな予算と年単位の開発期間のものが多かった。質の高いコンテンツを作るという意志はもちろん大切だが、時間がかかるということは、開発中に別の同じようなサービスが無料で提供されるといった時代の変化により、その必要性が失われるリスクも伴う。一方でスマートフォン向けの教材なら、規模の小ささは（少なくとも初期段階では）問題になりにくく、それよりもスピーディーに開発・公開・改良を行なうことが重要である。

プロジェクトの初期コストを下げて小さく始めて、方向性が間違っていないことが確かめられれば継続して開発していく。そうすることで大きな失敗を回避することもできる。また数多くの教材を開発していくことで、開発側の経験値を溜めていく、開発に関わる人を増やして組織のリテラシーを高めていく、という効果もあるだろう。こうした開発アプローチが取れるという意味で、スマートフォンのプラットフォームは、利用者にとっても開発者にとっても歓迎すべきものではないだろうか。

5. 課題と取り組む価値

スマートフォンの利用体験は、文字通り実際に利用してみないと実感できない。その体験は、利用者の教材観や学習観を大きく変化させると感じるが、体験を共有していなければ理解が難しいだろう。スマートフォンやタブレット系の端末をほとんど使ったことがない教師はまだまだ多く、学習者との認識のギャップは広がる一方だ。まずは教師の意識を変えていくことが不可欠だろう。

また、もちろん PC サイトのすべてが廃れて不要になるわけではない。スマートフォン向けと両方を開発するとなるとコストもかかる。同じスマートフォン向けでも、サイトなのかアプリなのかで開発コストも必要ノウハウも異なる。教師自身が直接開発はしないにしても、開発者とのコミュニケーションには、ある程度の知識がある方が望ましい。

このような課題はあるものの、スマートフォンがメインとなっていく時代の流れは「学習者が能動的に使う教材」を作ることにプラスに働くものであるのは間違いない。ぜひこの変化を前向きに見つめ、学習者とコミュニケーションを取りながら教材開発をしてほしいと考えている。発表では、参加者のみなさんからのご意見もお伺いし、よりよい教材制作アプローチを模索したい。

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、Web 教材の開発、e-Learning プロジェクトのデザイン、プレゼンテーションやマーケティングに関する講師業など、「教育＋ IT」をキーワードに活動している。
スマートフォンに対応した教材の制作実績としては、看護や介護の現場で働く人たちの日本語学習を支援するツール「日本語でケアナビ」や「介護の漢字サポーター」などがある。

Official：http://shokuto.com
Blog：http://withcomputer.jp
Twitter ID：shokuto

© 2012 CIEC

XML の文書作成規格による教材作成と学習・教授スタイル

内海 淳
Email: utsumi@cc.hirosaki-u.ac.jp

弘前大学人文学部

◎Key Words XML, DocBook, DITA

1. はじめに

DocBook や DITA (Darwin Information Typing Architecture)などの XML の文書作成規格を用いることにより，多様なフォーマットや学習者に最適化された教材やマニュアルを単一のソース文書から作成することが可能となる。しかし，XML 文書作成規格には，DocBook や DITA の他にも多くの規格が存在している。にもかかわらず，日本においては，教材やマニュアルなどを作成する場合に，どの XML 文書作成規格を選んだらよいのかを判断する情報がほとんどない。

本発表では，DocBook と DITA という比較的取り上げられることが多い規格を中心に，それぞれの規格の特性とそれぞれに適した学習・教授スタイルがどのようなものであるかを考察する。実際に，同一の教材・マニュアルを DocBook と DITA などの規格で作成し，それぞれの長所短所を具体的に検討し，それぞれがどのような学習・教授スタイルに向いているかを考察する。

2. XML 文書作成規格

2.1 XML 文書作成規格とは

本発表で取り上げる XML 文書作成規格とは，XML に基づいて定義された文書作成のためのマークアップ言語を指す。XML 文書作成規格の代表的なものとして，DocBook，DITA，TEI (Text Encoding Initiative)，S1000D などがある。XML 文書作成規格のほとんどは，コンピュータのハードウェアやソフトウェア，航空機などのマニュアルといった技術文書の作成のために開発されたものである。しかし，最近では，技術系の文書に限らず，より広範囲の文書の作成にも利用されてきている。例えば，上述の TEI は，人文学，社会科学，言語学を中心とした様々な文書を記述するための XML 文書作成規格である。

XML 文書作成規格を使って（ソースとなる）文書を作成する場合，原則として，レイアウトやフォントの書式等の，文書の見栄えに関する情報を排除し，その文書の論理的構造のみを記述することが求められる。ソースとなる文書は，XSLT (Extensible Stylesheet Language Transfromation)や XSL−FO (Extensible Stylesheet Language Formatting Object)などの処理系によって html, ePub, pdf などのフォーマットへと変換される。この変換の際に，ソースとなる文書の論理的情報に基づいて，それぞれのフォーマットに適したレイアウト処理などが施される。

2.2 XML 文書作成規格の長所

XML 文書作成規格の利点の一つは，html, ePub, pdf などの多様なフォーマットを統一的に管理することが可能になることである。ワープロや TeX などで文書を作成する場合は，特定のフォーマットを前提にして文書を作成するため，そのフォーマットに特有のレイアウトやスタイルの情報が入り込んでしまう。そのため，いったん作成した文書を他のフォーマットの文書に変換する際に手直しが必要になる。これに対し，XML 文書作成規格を使う場合，特定のフォーマットを前提にしたレイアウトなどの処理は XSLT などによって行われるため，ソースとなる文書の手直しは，論理的な内容の変更に限られる。

XML 文書作成規格には，上記の特定のフォーマットにとらわれないこと以上に重要な機能がある。それはターゲットごとに異なる情報を統一的に管理する機能である。この機能をプロファイリング(profiling)と呼ぶ。教材やマニュアルの場合には，文書の基本的な構成は共通であるが，ユーザのグループごとに異なる形で提供する場合がある。例えば，同一の内容のマニュアルを日本語，英語，中国語で別々に提供する場合もあるし，学部や学科などの所属に応じて細部を変更する場合がある。また，学習教材をその習熟度に応じて書き方を変える場合なども考えられる。

XML 文書作成規格では，ソースとなる文書内に，これらのターゲットごとに異なる情報をタグの属性(attribute)として指定する。ソースとなる文書を XLST などで変換して出力する際に，ターゲットにしているグループの属性を指定することにより，そのグループ向けの情報のみを含んだ文書を出力することができる。

2.3 XML 文書作成規格の短所

XML 文書作成規格の短所としては，レイアウト重視の文書作成には向いていないことが挙げられる。上述のように，ソースとなる文書は，原則として，レイアウトなどに関する情報を含まない。レイアウトの処理などは XSLT に任されるが, XSLT では複雑な見栄えに関する処理を行うことは難しいため，複雑なレイアウトなどが必要な場合は，InDesign や TeX などの，組版ソフトを介在させることが必要になる。

© 2012 CIEC

3. DocBook と DITA

3.1 DocBook

DocBook は 1991 年から Norman Walsh らによって開始された XML 文書作成規格であり，現在はバージョン５となる DocBook5 が公開されている。Walsh (2010) [(1)] に DocBook5 の詳細な仕様が解説されている。また，DocBook から XSLT を使って様々な表示形式へ変換に関し詳しく解説しているものとして，Stayton (2007) [(2)] がある。DocBook は OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standard)の下で管理されており，誰でも自由に無償で利用することができる。

DocBook は，拡張しない限り，Book と Article の 2 つの形式で文書を作成する。このため，この 2 つの文書形式に関連する多くのタグがあらかじめ用意されている。

3.2 DITA

DITA は IBM が開発した XML 文書作成規格であるが，現在は，DocBook と同様に，OASIS によって管理されており，誰でも自由に無償で利用することができる。

DITA は，企業向けの XML 文書作成規格として最近特に注目されてきている。日本語での解説書も既に 3 冊[(3)][(4)][(5)]出版されており，英語圏ではさらに多くの解説書があり，セミナーなども頻繁に開催されている。

DITA では Topic と Map という概念を使って文書を作成する。Topic とはひとつの主題に関する自己完結したコンテンツの単位である。Map はこれらの Topic を組み合わせてどのような文書を構成するかを定義する要素である。書籍を作成する場合は，Bookmap という特殊化された Map があらかじめ用意されている。

3.3 学習・教授スタイル

DocBook は，これまでよく使われている書籍・論文の形式の文書が基本であるため，従来からよく行われてきた，基本的な事項からより高度な知識へと進む，「知識積み上げ型」の学習・教授スタイルに適している。

DITA は，Topic いう独立した要素を，Map を使って結びつけている。したがって，個々の授業内容がある程度独立してはいるが，授業間の関連性がある程度と持たれているオムニバス形式などの「並列的な」学習・教授スタイルに適している。そのような学習の一例として，外国語の文法を挙げることができる。例えば，英文法の「能動態・受動態」と「過去時制・現在時制」を学習する場合，両者の間には，基礎対上級の関係はないが，相互に密接な関連がある。このような事項を扱う場合，要素を並列的に配置し，その要素間で相互参照を多用することになる。このような形の文書作成には DITA が力を発揮する。

3.4 コスト

DocBook も DITA も無償で利用できるため，この点でのコストの優劣はない。しかし，導入のために必要な「労力」の違いがある。

まず，意識改革が求められるかどうかの問題がある。上述の通り，DocBook は伝統的な Book と Article の形式の文書を作成するため，比較的抵抗なく導入することができる。

これに対し，DITA は Topic と Map という，まったく新しい概念で文書を作成することが要求される。DITA でも Book 形式の文書を作成することはできるが，そのためには，Topic と Map を使いこなせなければならない。DITA に関するセミナーが多い理由の一つは，このようにまったく新しい考え方をしなければならないことにあると考えられる。

次に，拡張の必要性に関する違いを挙げることができる。DocBook は文書作成に必要とされるタグ要素を数多く用意しているため，ユーザが自らタグ要素を拡張・作成する必要はあまりない。

これに対し，DITA では，あらかじめ用意されているタグ要素は，DocBook に比較して，かなり少ない。これは，DITA がオブジェクト指向モデルを採用し，ユーザが自分の利用目的に合わせた文書作成のための要素をみずから拡張・作成することを前提としているからである。これらの要素の拡張・作成は，比較的容易にできるようになっているとはいえ，ある程度のプログラミングの知識が必要とされる。

最期に，情報の得やすさの問題がある。上述の 2 点に関しては，DocBook の方が DITA に対して有利であると考えられるが，情報の得やすさに関しては逆である。インターネット上のリソース以外で，DocBook に関する日本語で書かれた情報はほとんどない。これに対し，DITA は既に 3 冊も参考書が出版されており，セミナーなども活発に行われている。

4. おわりに

本発表では，XML 文書作成規格を用いた教材作成の問題について取り上げ。代表的な XML 文書作成規格として，DocBook および DITA を比較した。しかし，どちらの規格もまだまだ教育現場で使われる機会が少ない。PC やタブレット端末が教育現場に浸透していくにつれて，このような XML 文書作成規格の必要性が高まっていくことが期待される。

参考文献

(1) Norman Walsh：DocBook 5，O'Reilly（2010）.
(http://www.oasis-open.org/docbook/documentation/reference/html/docbook.html にオンライン版が公開されている)
(2) Bob Stayton：DocBook XSL: The Complete Guide, 4th ed., Sagehill Enterprises（2007）.
(http://www.sagehill.net/docbookxsl/にオンライン版が公開されている)
(3) Comtech Services, Inc：“DITA 概説書”，エスアイビー・アクセス（2011）.
(4) Ann Rockley, Steve Manning, Charles Cooper：“DITA 101”，エスアイビー・アクセス（2011）.
(5) Julio Vazquez：“DITA の実践”，エスアイビー・アクセス（2011）.

© 2012 CIEC

英単語学習支援を目的とした Excel VBA 4 択問題プログラムの開発と利用

金子宏之*1・島内俊彦*2
Email: hiroyuki_kaneko@komatsu-c.ac.jp

*1：小松短期大学地域創造学科
*2：小松短期大学地域創造学科

◎Key Words VBA プログラム，英語学習，TOEIC

1. はじめに

Microsoft Excel（以下，Excel）は，Microsoft Word と同様，パソコンで利用される代表的なアプリケーションソフトウェアの一つであろう。Excel の主な機能は，データの集計・計算を行うことであるが，手間のかかる計算を行う場合には，計算手順をプログラム化する Excel VBA(1)（Visual Basic for Application，以下 VBA）が用意されている。他方，Excel はデータベースとしての利用も可能であることから，その計算機能と合わせると，Excel のデータおよび VBA から一種のコンピュータシステムを構築することができる。実際，筆者はこれまで，経済波及効果を予測する産業連関分析の学習用システム(2)，IT パスポート試験学習者のための 4 択問題プログラム(3)，および単純な英単熟語学習システムなど，小規模ではあるが学生向けの VBA プログラムを開発してきた。

さて，筆者らが所属の短期大学には，比較的英語教育を重視した工学系コース（本学ではステージとよぶ）がある。このコースでは，定期的な TOEIC 学内受験の機会を提供していることに加え，授業開始前の早朝学習時間を設けている。早朝学習において，従来は，予め指定した市販の英単語帳とよばれる単語集（以下，単語集）の関連問題集を，担当の学生がコピーおよび配布するなどしていた。この場合，単語集に収録されている単語数は約 1400 あることから，毎回出題される問題数は限定されていた。

他方，早朝学習は最大でも 30 分程度なので，この時間内に問題の配布から採点までを行うとなれば，提供される問題数もせいぜい 20 分程度で解ける数に制限されると考えられる。また，早朝学習が TOEIC スコアにどのように役立っているかを知るには，早朝学習で配布している問題の正解率などを記録することが必要とされるが，そのような日々のデータの収集・管理は，学生や教員の担当者にとって負担になると考えられる。

以上のことから，本研究では，作成した単語データベースからランダムに 10 問の 4 択問題を作成し，その採点を自動で行い，さらに正解率の記録も行う Excel VBA 4 択学習プログラム（以下，学習プログラム）を中心とする学習システムの開発を行った。また，学習プログラムの正解率と TOEIC スコアの相関係数を計算することで，学習プログラムの利用が TOEIC スコアの向上とどのような関係があるかを分析した。さらに，2010 年度生と 2011 年度生の 2 学年分のデータを分析することで，単語集の習熟度が TOEIC スコアの向上とどのような関係があるかを明らかにした。

本稿の構成は以下の通りである。

第 2 節では，本学習システムを利用したコースの英語教育体系，ならびにコース所属の学生の TOEIC 受験回数などについて紹介し，コースにおける英語教育の現状を説明する。

第 3 節では，学習システムの大まかな流れについて説明し，さらに学習プログラムの仕組みについて述べる

第 4 節では，学習プログラムの正解率と TOEIC スコアとの相関係数を計算することで，学習システムの利用が TOEIC スコアの向上，ひいては英語教育とどのような関係があるかを明らかにする。

最後に，第 5 節では，本研究の成果と今後の課題について述べる。

2. 学習システムの利用者について

2.1 学習システム利用コースの英語教育体系

本学習システムを利用したコースは，前述の通り工学系コースとしては比較的英語教育に力を入れている。具体的には正規科目として 1 年次前期に英語 I を履修し，後期では英語 II に加え日常英会話 I を履修することになる。また 2 年次前期では日常英会話 II が開講されている。正規科目に加え，早朝登校しての自主的な英語学習を毎日約 30 分，また 1 年次後期からは週一回の英語補習教育を実施している。

2010 年度および 2011 年度については，在籍生はいずれも 20 名であったが，2011 年度生のうち学習プログラムの実施回数が顕著に少ない学生など 4 名は本研究の分析対象外とした。

2.2 TOEIC の受験回数

本コースに在籍する学生は，英語学習の成果を客観的に確認するため，定期的に TOEIC を受験することとなっている。具体的には年 5 回から 6 回，学内・外で開催される TOEIC を受験している。本稿は，学習プログラムを実施した 2011 年 8 月前後における TOEIC スコアと語彙力との相関関係を分析することを目的としているため，2010 年度生については 2011 年 8 月までの，2011 年度生は同年 7 月までの TOEIC スコアをそれぞれ対象とした。

© 2012 CIEC

3. システムの流れ

3.1 システムの流れ

本研究における，システムの主な目的は以下の通りである。

・学生自身が早朝学習の時間に限らず，好きな時間に利用でき，かつランダムな出題により何回でも取り組むことが可能であること
・学習プログラムを利用する上で，操作に関して学生に負担をかけないこと
・正解率を記録しておくこと。とくに，品詞別の正解率を記録しておくことで，品詞に関して得意・不得意があるかどうかを学生に自覚させることができる
・利用する単語データベースは当初の約 1400 語に限定されるものではなく，データベースを編集することで自分用の学習システムとして利用可能にする

以上のことから，本研究の学習システムは，図 1 で示されるような流れとなっている。

教員【学習プログラムの準備】
↓
学生【共同で単語データベースの作成】
↓
教員【単語データベースと学習プログラムの関連付け】
↓
学生【配付された学習プログラムを利用】

図 1　システムの流れ

単語データベースの作成は教員が行うには負担が大きいことから，2011 年度生 20 名に作成を依頼した。単語数は約 1400 なので，一人当たり約 70 語のデータベース入力を行ったことになる。単語データベースは No.，単語，品詞，意味および作成者名からなる。その入力例を示したものが，図 2 である。

図 2　単語データベース入力例

3.2 学習プログラムの流れ

学習プログラムの開発にあたって，まず心がけたことは，学生が簡単に操作できるもの，ということである。

このことにもとづいて開発した学習プログラムの主な流れを示したものが図 3 である。

【学習プログラム（Excel ファイル）を開く】
↓
【「スタート」ボタンを押す】
↓
【10 問の問題をランダムに取り出して 1 問ずつ表示】
↓
【各問題で選択肢を選んで OK ボタンを押す】
↓
【10 問目が終了したら自動的に採点結果を表示】
↓
【採点結果を反映した正解率データ等の更新】

図 3　学習プログラムの流れ

図 3 の最初にある Excel ファイルを開いた状態を示したものが，図 4 である。

図 4　学習プログラム初期画面の例

1 回のプログラム実行につき，10 問が出題されるが，図 4 で示されているように，初期画面ではプログラムが 100 回実行されることを想定して，10 回実行を 1 セットとして 1 セット毎のパーフェクト（10 問中 10 問正解）達成回数等が表示され，さらに品詞別の正解率（全体）などが表示されるようになっている。

図 4 にある START ボタンを押すと，図 5 にあるような問題文と選択肢が入力された画面（ユーザーフォーム）が表示される。

図 5　問題文画面の例

図 5 において，4 つの選択肢から 1 つを選んで OK ボタンを押すと，次の問題が同様の形式で表示されるので，これを 10 問目まで繰り返す。また，図 5 を見る

© 2012 CIEC

と，問題作成者を表示する欄のあることがわかる。これは，名前を表示して学生が互いに誰がその問題を作成したかを知ることで，データベース作成に対する責任感の意識づけになるのでは，と考え導入した。ただし，後で学生の方から，単語学習の上では問題作成者の情報より No.（登録番号）の方が有用だという指摘を受け，表示を差し替えた修正版のプログラムを配布している。次に，図 6 では採点結果が表示されている。

図 6　採点結果の画面例

図 6 で示されているように，画面上部では各問題の採点結果等の情報が表示されており，スピンボタンをクリックすることで，前後の問題の結果を見ることができる。また，画面下部では全 10 問の採点結果が表示されている。

以上で，本システムおよび学習プログラムの説明を終える。次節では，学習プログラムの正解率と TOEIC スコアの相関係数等を分析することで，学習プログラムの有効性を特徴づける。

4.　学習プログラムの評価

4.1　TOEIC スコアと学習プログラム正解率の相関

本研究の対象である 2011 年度生および 2010 年度生の TOEIC 正答率と学習プログラムの正解率（以下，学習プログラム正解率）の関係を示したものが，図 7 および図 8 である。

ここで，TOEIC 正答率とは TOEIC スコアを全問正解の 990 で割ったものである。

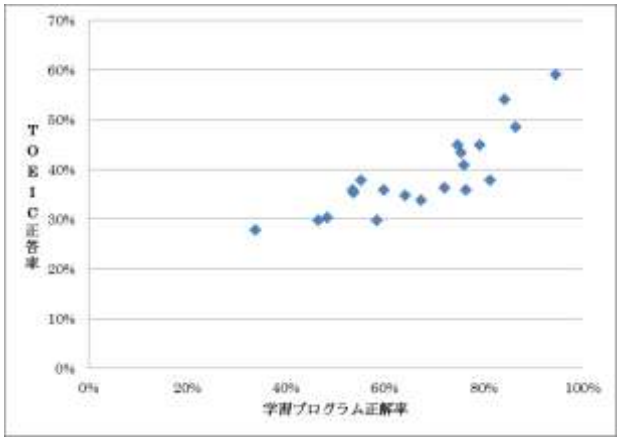


図 7　2010 年度生の散布図

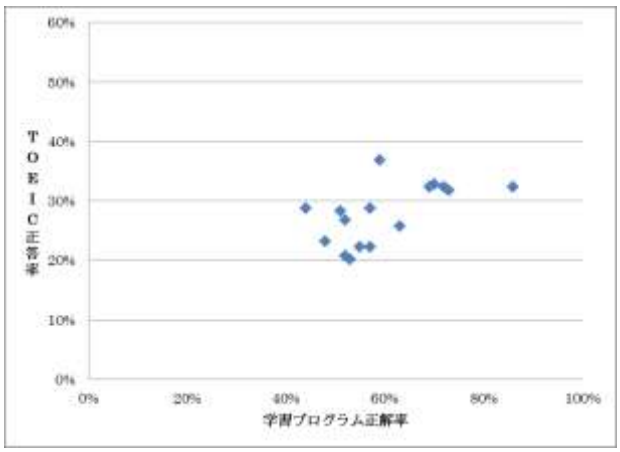


図 8　2011 年度生の散布図

また，各年度生の TOEIC 正答率と学習プログラム正解率の相関係数をそれぞれ示したものが表 1 である。なお，学習プログラムでは，品詞を名詞，動詞，形容詞・副詞の 3 つのグループに分けているが，表 1 では品詞グループごとの相関係数も示されている。

表 1　TOEIC スコアと正解率の相関係数

	2010 年度生 (n=20)	2011 年度生 (n=16)
TOEIC スコア		
(平　　均)	384.8	275.6
(標準偏差)	81.3	50.1
正解率		
全体	67.1%	60.1%
名詞	72.4%	63.2%
動詞	64.3%	57.4%
形容詞・副詞	64.9%	59.4%
TOEIC 平均と正解率の相関係数		
全体	0.84	0.58
名詞	0.80	0.62
動詞	0.83	0.55
形容詞・副詞	0.87	0.47

4.2　考察

2010 年度生と 2011 年度生の間には 80 近くの TOEIC スコアの差があるが，これは両者の英語学習時間の差を反映していると考えるのが妥当であろう。前述の通り，学習プログラムを実施したのが 2011 年 8 月から 9 月にかけてであり，2010 年度生は 2 年次に，2011 年度生は 1 年次にそれぞれ在籍していた時期である。前者は短大における 1 年間の英語学習を通じ，語彙力を含む総合的な英語力を定着させていた学生が多かったと推測される。他方，後者は短大に入学してから半年弱の学習しか経ていないため，英語に関する知識が十分に定着していない学生がいたものと思われる。ちなみに，2010 年度生の 1 年次 7 月までの TOEIC スコアおよび標準偏差はそれぞれ 252，43.3 となっており，入学半年後の時期での差を比較すると，20 程度の違いであ

© 2012 CIEC

り，それほど大きなものではなかった。

学習プログラム正解率の差も，累積学習時間の差に起因していると思われる。TOEIC 正答率については，2010 年度生が 39%，2011 年度生は 28%，その差は 11 ポイントであった。正解率の差はこの数値よりも若干低い 7 ポイントである。このことから，単語力は，比較的短期間である程度の成果が表れる，と解釈することができる。

他方，TOEIC スコアと学習プログラム正解率との相関係数は，両学年において正の相関を示している。2010 年度生の相関係数は 0.84 とかなり強い関係となっている一方，2011 年度生については，やや相関がある程度の強さとなっている。

以上で，TOEIC スコアと学習プログラム正解率に関する分析を終える。最後に，次節では本研究の成果と今後の課題について述べる。

5. おわりに

本研究では，早朝学習のような比較的短時間の学習において，問題の出題から採点までを自動で行う学習システムを考案し，これに用いる学習プログラムの開発を行った。また，学習プログラム正解率と TOEIC スコアの関係を分析することで，本学習システムの有効性を特徴づけた。本研究の主な成果は以下の通りである。

第 1 に，本学習プログラムは約 1,400 の単語データベースからランダムに 10 問を作成するので，印刷物を用意するよりも手間がかからず，さらに，マウスの操作で選択するだけなので，より多くの問題を解くことができると考えられる。例えば，10 問を解くのに 1 問=15 秒とすると 10 問=150 秒，すなわち 2.5 分であることから，20 分で 8 回のプログラム実行（80 問）が可能となる。たんにより多くの問題を速く解けば良いというわけではないが，TOEIC のような問題数の多い検定試験に対しては，一種のトレーニングになると考えられ，また早朝学習としては時間の使い方が従来の方法に比べより効率的になると考えられる。

第 2 に，学習プログラムで使用する単語データベースは，固定されたものではなく，学生が自由に編集できるものである。したがって，当初の単語データベースに新たな単語を追加することは可能であり，その逆に，削除によりデータベースを縮小させても問題はない。実際，ランダムに出題される 1400 語という範囲が広すぎるため，最初の 600 語だけの単語データベースとして学習プログラムを利用している学生などもいた。さらに，当初の 1400 語を習得したと感じた場合は，単語データベースをすべて自前のものに置き換えて利用することも可能である。このように，本学習プログラムは，学生のレベルや目的に応じて利用方法を変えることのできる柔軟性を備えているといえる。

第 3 に，学習プログラム正解率と TOEIC スコアの相関係数を計算したところ，2 年生である 2010 年度生については，0.84 と高い値を示す一方，2011 年度生では 0.58 であった。2011 年度生に関しては，単語集について学習した期間が，2010 年度生の 1 年半に比べ，約半年であることから，単語集の習熟度というよりは短大入学前の単語力の差によりばらつきが生じていることが考えられる。他方，2010 年度生の相関係数の高さは，学習プログラムの正解率向上が TOEIC スコアの向上にもつながると解釈でき，このことから，本学習プログラムの利用を学生に積極的に働きかけてもよいのでは，と考えられる。

他方，今後の課題は以下の通りである。

第 1 に，本学習プログラムは，単語データベースにおいて，いわゆるカスタマイズが可能ではあるが，プログラム自体がより良いものとなるよう拡張・変更を試みたい。実際，本稿で取り扱ったプログラムは Ver.5 であったが，学生の要望などを受けて主に利便性の向上を目的として，すでに Ver.11 までの更新を行っている。さらに，単語データベース自体が拡大，例えば「例文」データの追加，があればそれに対応したプログラムを提供することができるようになると考える。

第 2 に，学習プログラムを学生への利便性などを考慮しながら作成したとはじめに述べたが，本稿では，学生が学習プログラムを使ってみて，どのような意見を持ったかということについては，触れられてはいない。実は，学生に対して学習プログラムの利用に関して 6 項目のアンケートを実施しており，例えば，利用のしやすさについては 2 学年全体の約 67%使いやすいと回答しており，また学習効果について 2 学年全体の約 62%が効果的と回答している。本稿では，頁数の都合上，アンケートの詳細な結果について説明していないが，別の機会に報告できればと考える。

第 3 に，本学習システムをより効果的なものとするためには，たんに学習プログラムの機能向上といったことだけではなく，第 2 節で紹介したコースの英語教育体系全般の見直し・改善に取り組むことも重要になってくると思われる。例えば，習熟度が十分ではない学生に対しては，TOEIC ではなくより難易度の低い TOEIC Bridge の受験を勧めることを検討してもよいであろう。また，このような見直しにあたっては，本研究で得られたような正解率データ等が役立つと考えられるので，今後も継続的なデータ収集に努めたい。他方，新技術の登場とともに，優れた英語学習ツールが次々と開発されているので，本学習プログラムに固執することなく，学生にとって最も効果的な英語学習方法とは何か，を念頭に教材研究を進めながら，英語学習システムの可能性を探っていきたい。

参考文献

(1) 七條達弘，渡辺健，鍛冶優：“やさしくわかる Excel VBA プログラミング　第 3 版”，ソフトバンク　クリエイティブ（2007）.

(2) 金子宏之：“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－”，2010 PC Conference 論文集，pp.339-340（2010）.

(3) 金子宏之：“学生による 4 択問題作成と Excel VBA4 択問題プログラムの利用に関する試み”，2011 PC Conference 論文集，pp.266-269（2011）.

© 2012 CIEC

■分科会タイムテーブル8月5日（日）午前						
教室／時間	9：00～ 9：25	9：30～9：55	10：00～10：25	10：30～10：55	11：00～11：25	11：30～11：55
テーマ：語学教育　司会：野澤和典（立命館大学）						
A	5-A-1	5-A-2	5-A-3	5-A-4	5-A-5	5-A-6
	木村修平	野澤和典	岩居弘樹	川越栄子	田邉鉄	湯山トミ子
	立命館大学 言語教育センター	立命館大学情報理工学部	大阪大学全学教育推進機構企画開発部	神戸市看護大学	北海道大学 情報基盤センター	成蹊大学
	言語構造式描画ソフト「LangDraw 3」を用いた英文法・読解授業の実践と評価	英語学習の動機づけを促すデジタル・ストーリーテリング・プロジェクト	iPadを活用した外国語授業実践からみたデジタル教科書の可能性と課題について	英語学習の「モチベーション」を高めるeラーニング教材開発の試み	外国語を“語る”ー自分で見つける中国語のルール	教えるだけ，教わるだけでは終らない：学習情報が発信する中国語双方向性教育游 の試み
テーマ：小中高教育　司会：橘孝博（早稲田大学高等学院）						
B	5-B-1	5-B-2	5-B-3	5-B-4	5-B-5	5-B-6
	鈴木秀樹	興治文子	牧野豊	尾池佳子	松浦執	生田茂
	慶應義塾幼稚舎	新潟大学教育学部	八王子市立第六小学校	八王子市立鑓水小学校	東京学芸大学基礎自然科学講座	大妻女子大学社会情報学部
	コンピュータを使って「音を見る」ことによる感性教育の試み	ICTを活用した中学理科の授業実践を通した教員志望学生の指導力向上	子どもの情報リテラシーの評価手法の提案 -子どもの思考過程の観察を通して-	小学校図画工作科における映像表現のカリキュラム開発	共通関連事項から記事類似度を測定するトピックマップ駆動wikiの試作	マルチメディアを扱えるドットコードを用いた教材開発と教育実践
テーマ：モバイル端末　司会：曽我聡起（北海道文教大学）						
C	5-C-1	5-C-2	5-C-3	5-C-4	5-C-5	5-C-6
	辰島裕美	三浦利仁	矢部正之	藤田裕之	越智徹	市村将人
	北陸学院大学短期大学部コミュニティ文化学科	広島大学	信州大学 高等教育研究センター	三重県立津商業高等学校	広島国際大学	東京学芸大学
	タブレット端末を利用した授業の試みから見た大学の課題	タブレット端末を用いた学習評価記録システム	モバイル端末を活用した授業参加の促進 教育の質保証を目指して	無線LANシステムをタブレット端末で利用する高等学校国語科の協働学習	学習履歴の同期に対応したWiFiタブレット用ポータブルMoodleシステム	タブレット型PCによる初等教育の理論的検討ー S.Papert(1980)の考察ー
テーマ：教科教育　司会：大橋真也（千葉県立船橋啓明高等学校）						
D	5-D-1	5-D-2	5-D-3	5-D-4	5-D-5	5-D-6
	和田武	伊藤史彦	矢島彰	神田明延	小林昭三	横山監
	愛媛大学総合情報メディアセンター	東京学芸大学	大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科	首都大学東京 人文科学研究科	新潟大学教育学部	東京学芸大学大学院
	現代テスト理論に基づく小テスト問題の分析	事例ベース意思決定理論の教育内容の検討	システム開発の要求定義・設計工程のための「論理デザイン」科目実践報告	EFL環境におけるVSTFによるリーディング活動についての効果と課題	ミリ分解能ICT基盤に新展開する能動型概念形成授業の吹き矢パイプ系による具体化	統計教育における「大数の法則」「中心極限定理」の教授方法の検討
テーマ：情報教育　司会：皆川雅章（札幌学院大学）						
E	5-E-1	5-E-2	5-E-3	5-E-4	5-E-5	5-E-6
	神農剛造	井原雄人	中村彰	立田ルミ	新井正一	伊藤広司
	大阪国際大学大学院経営情報学研究科経営情報学専攻博士課程	早稲田大学大学院・環境エネルギー研究科	秋田大学大学院医学系研究科 医科学情報学	獨協大学	目白大学情報教育	名古屋市立名東高等学校
	新しい時代のICT利用学習環境を検証ー提示用モニタの功罪 ー	データマイニングを用いた情報検索手法の研究	情報通信機器を利用した「教育」における経験的検証	文系大学生のデジタル端末に対する調査分析	一般情報教育科目での授業クラスを超えた相互評価の試み	新教育課程に対応した情報教材の展望ー画像処理のアルゴリズム授業実践等 ー
テーマ：ネットワーク社会　司会：山田祐仁（辻調理師専門学校）						
F	5-F-1	5-F-2	5-F-3	5-F-4	5-F-5	5-F-6
	笹谷康之	世良清	笹倉理子	竹本寛秋	吉田賢史	妹尾堅一郎
	立命館大学理工学部	三重県立津商業高等学校	お茶の水女子大学 情報基盤センター	北海道大学高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門	早稲田大学 高等学院	一橋大学，産学連携推進機構
	新しい公共を担うNPO等に対するICT支援の試み	学校教育における著作権指導のあり方ー書籍の電子データ化をめぐってー	学生生活の支援としてのＰＣ貸出サービス	サイエンスコミュニケーター養成課程におけるデジタルゲーム制作実習の構築	思考特性判定システムの構築	教育のコンテンツ，サービス，メディアの変容と多様化ー教育産業生態系に関するー考察
テーマ：映像活用／司会：武沢 護（早稲田大学高等学院／早稲田大学）						
G	5-G-1	5-G-2	5-G-3	5-G-4	5-G-5	5-G-6
	十津守宏	後藤昌人	早岡英介	吉井利眞	佐藤実	鎌田洋
	鈴鹿短期大学	金城学院大学 国際情報学部	北海道大学高等教育推進機構	秋草学園短期大学	東海大学理学部基礎教育研究室	金沢工業大学 情報学部情報フロンティア系 メディア情報学科
	ジブリアニメによる環境教育の試み	米国における映画制作の実践とその教育について	コミュニケーション教育における映像制作の活用	FD実践報告 ー ビデオ分析ソフトによる受講生の行動分析	ICTを活用した科学映像の教材への適用	コンピュータ画像処理を用いた色彩デザインの学習方式

■分科会タイムテーブル8月5日（日）午後					
教室／時間	15：30～15：55	16：00～16：25	16：30～16：55	17：00～17：25	17：30～17：55
テーマ：eラーニング　司会：片岡　亮（京都大学）					
A	5-A-7	5-A-8	5-A-9	5-A-10	5-A-11
	木川裕	石井玲佳	片平昌幸	篠田有史	中原敬広
	武蔵野学院大学 国際コミュニケーション学部	東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科	秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座	甲南大学情報教育研究センター	合同会社三玄舎
	留学生のための情報倫理教材データベースを用いた教育システムの開発	聴覚障がい児童向け日本語文法学習支援eラーニング教材の開発	近年の医学科・保健学科１年次学生の入学時ＩＣＴ技量および学習効果の推移動向調査	eラーニング教材における質疑応答のフィードバックと学習者の思考特性	数式自動採点システムSTACKの問題バンク構築にむけて
テーマ：小中高教育　司会：興治文子（新潟大学）					
B	5-B-7	5-B-8	5-B-9	5-B-10	5-B-11
	八百幸大	皆川雅章	佐藤正範	横川華枝	長澤直子
	早稲田大学高等学院	札幌学院大学	札幌市立東園小学校	東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻	大阪成蹊短期大学 経営会計学科
	中・高校生と保護者に対する情報倫理テストの結果とその推移について	高校生・大学生のプレゼンテーション力評価の方法に関する１考察	ものづくりコミュニケーションの可能性 -サッポロオープンラボが結ぶハードとソフト-	センサー情報を利用した「考える栽培」の教材開発	ローマ字入力とローマ字教育
テーマ：モバイル端末　司会：井内善臣（兵庫県立大学）					
C	5-C-7	5-C-8	5-C-9	5-C-10	5-C-11
	永野直	平松幸恵	田中夏来	飯嶋香織	髙木英輔
	千葉県立袖ヶ浦高等学校	名古屋大学大学院情報科学研究科	東京都八王子市立上壱分方小学校	神戸山手大学 現代社会学部	名古屋大学大学院情報科学研究科
	公立高校におけるiPadの全員必携 -「情報コミュニケーション科」実践報告-	天文学芸員による夜空の明るさ観測を支援するためのWebシステムの設計と構築	小学校で携帯電話をどう教えるかーその３ー スマートフォン活用（児童用SNSの試み）	文系大学生の携帯電話とPC利用とデジタルデバイトの関係に関する調査研究	プラネタリウムと展示をつなぐモバイルガイドシステムの開発と評価
テーマ：教科教育　司会：鳥居隆司（椙山女学園大学）					
D	5-D-7	5-D-8	5-D-9	5-D-10	5-D-11
	平田義隆	竹内光悦	新井一成	遠藤竣	小張敬之
	京都女子中学校高等学校	実践女子大学人間社会学部	東京学芸大学	東京学芸大学	青山学院大学経済学部
	数学(統計リテラシー)の授業を通して身につける「生きる力」とは？	ICT を活用した統計的思考力育成のための教材開発	Black＝Scholes方程式を用いた金融教育の提案	ゲーム理論とコンピュータを用いた高等学校での金融教育の提案	The Effect of Blended Learning in TEFL
テーマ：プログラミング教育　司会：立田ルミ（獨協大学）					
E	5-E-7	5-E-8	5-E-9	5-E-10	5-E-11
	箕原辰夫	平井俊成	穂屋下茂	土肥紳一	古賀崇朗
	千葉商科大学政策情報学部	日本女子大学附属高等学校	佐賀大学全学教育機構	東京電機大学 情報環境学部	佐賀大学 ｅラーニングスタジオ
	Panda3Dによる3DCGプログラミング教育	高校授業におけるCGIプログラミング学習とその応用	ICT支援員養成プログラムの開発（DVD教材作成）	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分析結果の特徴分析	デジタル表現技術者養成プログラムの修了研究と評価
テーマ：ネットワーク社会　司会：中西通雄（大阪工業大学）					
F	5-F-7	5-F-8	5-F-9	5-F-10	5-F-11
	武沢護	森夏節	布施泉	新村知子	岡田昭夫
	早稲田大学大学院教職研究科	酪農学園大学 環境共生学類	北海道大学情報基盤センター	石川県立大学 教養教育センター	早稲田大学メディアネットワークセンター
	教職大学院での長期教育実習に対する支援体制の試みーmanaba folioの活用ー	インターネットの中で利用者同士が信頼度を測定する試み	マンガを用いた著作権教育	Moodleを用いた日米Map Project一異文化間交流から社会貢献活動へー	ネットワークによる授業統合の爛熟期を迎えて一当世学生コミュニケーション行動再考ー
テーマ：生協　司会：小野田哲弥（産業能率大学）				**招待発表 司会：小野田哲弥（産業能率大学）**	
G	5-G-7	5-G-8	5-G-9	5-G-10	5-G-11
	堀江悟	本池雅貴	仲田秀	大森 雅之	
	名古屋大学消費生活協同組合ReNU	京都大学農学部	法政大学大学院	株式会社ベネッセコーポレーション	
	名古屋大学における新入生向けパソコン講習会実施報告	京都大学生協PC活用講座における学生意識に即した講座づくり	持続的に発展する大学生協のキー要素を探る一事業組織としての大学生協のキー概 ー	教育サービスにおけるメディア・ゲームの活用研究事例	

■分科会タイムテーブル8月6日（月）				
教室／時間	9：00～ 9：25	9：30～9：55	10：00～10：25	10：30～10：55
テーマ：eラーニング　司会：菅原良（北海道文教大学）				
A	6-A-1	6-A-2	6-A-3	6-A-4
	藤井俊子	石田昌大	阿部一晴	米満潔
	佐賀大学全学教育機構	獨協大学大学院	京都光華女子大学 情報教育センター	佐賀大学eラーニングスタジオ
	教育者へのLMS活用教育の実践報告	多数対多数遠隔教育の実験と評価	大学コンソーシアム京都単位互換制度におけるe-learningの取り組み	同期型遠隔授業科目に対する評価アンケートの実施
テーマ：キャリア教育／司会：世良 清（三重県立津商業高等学校）				
B	6-B-1	6-B-2	6-B-3	6-B-4
	松下慶太	小野田哲弥	菅谷克行	北村士朗
	実践女子大学人間社会学部	産業能率大学 情報マネジメント学部	茨城大学人文学部	熊本大学大学院社会文化科学研究科教授システム学専攻
	デジタル・パンフレット制作を通じての情報教育とキャリア教育の両立	ユーレットによる就活支援2 -全上場企業の知名度情報と約16万社の経審情報の活用-	人文系学生を対象とした就業力育成を支援する電子ポートフォリオの開発	知財人財育成のための講師養成手法の開発と実践
テーマ：アプリ開発　　司会：喜多 一（京都大学）				
C	6-C-1	6-C-2	6-C-3	6-C-4
	佐藤和彦	占部弘治	坂井美恵子	児島完二
	室蘭工業大学しくみ情報系領域	新居浜工業高等専門学校 電子制御工学科	大分大学 国際教育研究センター	名古屋学院大学 経済学部
	段階的学習を支援するVRソフトウェア開発支援モデルの問題解決型演習への活用	スライド提示型授業における受講状況を収集するシステムの開発と実践	日本語学習者のためのコロケーション習得教材iアプリの開発	クリッカーアプリの開発と試用
テーマ：情報リテラシー　司会：榊原正明（鳥取大学）				
D	6-D-1	6-D-2	6-D-3	6-D-4
	辰己丈夫	田中寛	井内善臣	生田目康子
	東京農工大学総合情報メディアセンター	青森公立大学経営経済学部	兵庫県立大学 経営学部	広島国際大学
	これからの大学生に必要な情報フルーエンシーを目指したパソコン講習会	リテラシー教育の次に学ぶ大学での情報教育	デジタルデバイトと情報リテラシー教育について―文系大学生へのアンケート調査報告―	修学支援システムのアクセス状況と学習への取り組みの考察
テーマ：情報教育　司会：長岡 健（法政大学）				
E	6-E-1	6-E-2	6-E-3	6-E-4
	田窪美葉	高瀬治彦	廣瀬英雄	高田和典
	大阪国際大学 ビジネス学部 経営デザイン学科	三重大学 工学部	九州工業大学情報工学部	北海道大学大学院国際広報メディア・観光学院国際広報メディア専攻博士後期課程
	ビジネスゲーム作成教育における部品提供方式の実践	記述式小テスト支援システム ―学生の理解状況把握のための情報抽出法 ―	研究室内SNSを用いた教育研究推進	高等学校教科「情報」支援教材の試用
テーマ：ネットワーク社会　司会：籠谷和弘（関東学院大学）				
F	6-F-1	6-F-2	6-F-3	6-F-4
	辞退	綾皓二郎	筒井洋一	兼松篤子
		石巻専修大学 理工学部	京都精華大学人文学部	金城学院大学大学院
		再読 梅棹忠夫著「知的生産の技術」（1969）―情報時代の先見性と時代の制約―	産学連携授業における学習コミュニティーのデザイン	日本におけるブランドの本質とその変遷 ―外郎（ういろう）からルイ・ヴィトンまで―
テーマ：教材作成　司会：中村 彰（秋田大学）				
G	6-G-1	6-G-2	6-G-3	6-G-4
	栗原隆平	角南北斗	内海淳	金子宏之
	東京電機大学 データベース応用研究室	フリーランス	弘前大学人文学部	小松短期大学 地域創造学科
	Web教材データベースからの教材推薦サービスに関する研究	スマホ時代のWeb教材制作アプローチ	XMLの文書作成規格による教材作成と学習・教授スタイル	英単語学習支援を目的としたExcel VBA 4択問題プログラムの開発と利用

分科会ポスター発表（立ち会い時間 8月5日 13:45–14：45）			
	登壇者氏名	登壇者所属	タイトル
1	田中雅章	鈴鹿短期大学	動画を活用した栄養指導技術の試み
2	中田平	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	国内及び海外での撮影によるデジタル映画タイトルの制作とその過程について
3	大森義行	札幌大学 経営学部	ビデオ問題を挿入したe-Learningコンテンツの復習教材としての活用
4	小林彩音	お茶の水女子大学理学部情報科学科	講義動画のストリーミング配信とその成果
5	黒川直子	デューク大学	外国語教育とオンラインの交流による言語・文化習得の試み
6	久家淳子	佐賀大学eラーニングスタジオ	教員と学生のコラボによる留学生のための日本語教材作成
7	功刀基	北海道大学大学院生命科学院生命システム科学コース生物適応講座	科学コミュニケーションにおけるデジタルゲーム活用の可能性
8	古賀暁彦	産業能率大学	「する」ゲームから「創る」ゲームへ ーゲーム制作による学びの可能性 ー
9	中村泰之	名古屋大学大学院情報科学研究科	数学ｅラーニングシステムSTACKの問題作成ツールの開発
10	荒巻恵子	早稲田大学高等学院	通常学校における情報機器を活用した特別支援の検討
11	曽我聡起	北海道文教大学外国語学部国際言語学科	iBooks Authorを用い数式表現を拡張した電子教科書の可能性について
12	時井由花	佐賀大学eラーニングスタジオ	『インターネット講習』による教員免許状更新講習の実践
13	河野賢一	東北大学	現代版PC態度尺度を用いたPCに対する態度変化の測定
14	金本航	(株)光陽メディア 企画開発推進部	食育ICT利活用モデル「学食どっとコープ」の発展方向 ー利用推進対策の考察 ー
15	生田目康子	広島国際大学	ＩＣＴ活用力診断テストの評価結果と学業成績に関する考察
16	賀来亨	北海道文教大学人間科学部健康栄養学科	授業評価にみるiPadを使用した講義に関する考察
17	鳥居隆司	椙山女学園大学 文化情報学部	トータルライフデザイン教育の構築と推進
18	池田佳奈子	お茶の水女子大学 情報基盤センター	お茶の水女子大学附属図書館内ラーニング・コモンズにおける情報機器と学生支援
19	鈴木治郎	信州大学全学教育機構	コピペから見える情報リテラシー
20	小堺光芳	立正大学	Web運用実施に向けた情報教育支援システムの開発
21	若林靖永	京都大学経営管理大学院	「教育のためのTOC」にもとづくクリティカル・シンキング演習
22	袁雪	お茶の水女子大学理学部情報科学科	LMSを用いたオンラインテストシステムの活用
23	神山博	青森公立大学 経営経済学部	資料検索ベースの情報検索スキル学習効果の検討
24	園田晴堂	佐賀大学	Excel関数を用いた新入生対象商品の在庫・売上管理及び明細書発行システムの開発
25	樋口三郎	龍谷大学 理工学部 数理情報学科	問題を様々な形式でエクスポート可能なLaTeXスタイルと変換ツール群の開発
26	松浦敏雄	大阪市立大学大学院創造都市研究科	プログラムによる計測と制御の仕組みを学ぶための学習支援ソフトウェア
27	土屋孝文	中京大学情報理工学部	自己説明を促す問題解決スクリプトの試作と運用ー初学者のプログラミングを例に
28	藤井康寿	東海学院大学人間関係学部子ども発達学科	OpenGLを用いた地震応答解析結果の視覚化プログラムの開発と建築構造物への適用
29	北英彦	三重大学工学部電気電子工学科	プログラミング演習システムPROPEL

索引

	名前	所属	頁	発表
＜ア＞	阿部　一晴	京都光華女子大学 情報教育センター	325	6-A-03
	綾　皓二郎	石巻専修大学 理工学部	383	6-F-02
	新井　一成	東京学芸大学	209	5-D-09
	新井　正一	目白大学情報教育	233	5-E-05
	荒巻　恵子	早稲田大学高等学院	29	パネル10
＜イ＞	飯嶋　香織	神戸山手大学 現代社会学部	179	5-C-10
	生田　茂	大妻女子大学社会情報学部	139	5-B-06
	池田　佳奈子	お茶の水女子大学 情報基盤センター	55	パネル18
	石井　玲佳	東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科	105	5-A-08
	石田　昌大	獨協大学大学院	321	6-A-02
	市村　将人	東京学芸大学	165	5-C-06
	伊藤　広司	名古屋市立名東高等学校	237	5-E-06
	伊藤　史彦	東京学芸大学	189	5-D-02
	井内　善臣	兵庫県立大学 経営学部	367	6-D-03
	井原　雄人	早稲田大学大学院・環境エネルギー研究科	221	5-E-02
	岩居　弘樹	大阪大学全学教育推進機構企画開発部	93	5-A-03
＜ウ＞	内海　淳	弘前大学人文学部	395	6-G-03
	占部　弘治	新居浜工業高等専門学校電子制御工学科	347	6-C-02
＜エ＞	遠藤　竣	東京学芸大学	211	5-D-10
＜オ＞	尾池　佳子	八王子市立鑓水小学校	131	5-B-04
	大森　雅之	（株）ベネッセコーポレーション	315	5-G-10,11
	大森　義行	札幌大学 経営学部	15	パネル03
	岡田　昭夫	早稲田大学メディアネットワークセンター	287	5-F-11
	興治　文子	新潟大学教育学部	123	5-B-02
	越智　徹	広島国際大学	163	5-C-05
	小野田　哲弥	産業能率大学 情報マネジメント学部	335	6-B-02
	小張　敬之	青山学院大学経済学部	215	5-D-11
＜カ＞	賀来　亨	北海道文教大学人間科学部健康栄養学科	49	パネル16
	片平　昌幸	秋田大学大学院医学系研究科医科学情報学講座	109	5-A-09
	金本　航	株式会社光陽メディア 企画開発推進部	43	パネル14
	金子　宏之	小松短期大学 地域創造学科	397	6-G-04
	兼松　篤子	金城学院大学大学院	389	6-F-04
	鎌田　洋	金沢工業大学 情報学部	301	5-G-06
	神山　博	青森公立大学 経営経済学部	69	パネル23
	川越　栄子	神戸市看護大学	95	5-A-04
	神田　明延	首都大学東京 人文科学研究科	195	5-D-04
＜キ＞	木川　裕	武蔵野学院大学 国際コミュニケーション学部	103	5-A-07
	北　英彦	三重大学工学部電気電子工学科	85	パネル29
	北村　士朗	熊本大学大学院社会文化科学研究科教授システム学専攻	341	6-B-04
	木村　修平	立命館大学 言語教育センター	87	5-A-01
＜ク＞	久家　淳子	佐賀大学eラーニングスタジオ	21	パネル06
	功刀　基	北海道大学大学院生命科学院	23	パネル07
	栗原　隆平	東京電機大学 データベース応用研究室	391	6-G-01
	黒川　直子	デューク大学	19	パネル05
＜コ＞	河野　賢一	東北大学	39	パネル13
	古賀　暁彦	産業能率大学	25	パネル08
	古賀　崇朗	佐賀大学　ｅラーニングスタジオ	253	5-E-11
	小堺　光芳	立正大学	61	パネル20
	児島　完二	名古屋学院大学 経済学部	355	6-C-04
	後藤　昌人	金城学院大学 国際情報学部	293	5-G-02
	小林　昭三	新潟大学教育学部	199	5-D-05
	小林　彩音	お茶の水女子大学理学部情報科学科	17	パネル04
＜サ＞	坂井　美恵子	大分大学 国際教育研究センター	351	6-C-03
	笹倉　理子	お茶の水女子大学 情報基盤センター	265	5-F-03
	笹谷　康之	立命館大学理工学部	257	5-F-01
	佐藤　和彦	室蘭工業大学しくみ情報系領域	345	6-C-01
	佐藤　正範	札幌市立東園小学校	149	5-B-09
	佐藤　実	東海大学理学部基礎教育研究室	299	5-G-05
＜シ＞	篠田　有史	甲南大学情報教育研究センター	113	5-A-10
	神農　剛造	大阪国際大学大学院経営情報学研究科	217	5-E-01
	新村　知子	石川県立大学 教養教育センター	283	5-F-10
＜ス＞	菅谷　克行	茨城大学人文学部	339	6-B-03
	鈴木　治郎	信州大学全学教育機構	59	パネル19
	鈴木　秀樹	慶應義塾幼稚舎	119	5-B-01
	角南　北斗	フリーランス	393	6-G-02

＜セ＞	妹尾　堅一郎	一橋大学、産学連携推進機構	273	5-F-06
	世良　清	三重県立津商業高等学校	261	5-F-02
＜ソ＞	曽我　聡起	北海道文教大学外国語学部国際言語学科	33	パネル11
	園田　晴堂	佐賀大学	71	パネル24
＜タ＞	髙木　英輔	名古屋大学大学院情報科学研究科	183	5-C-11
	高瀬　治彦	三重大学 工学部	373	6-E-02
	高田　和典	北海道大学大学院	381	6-E-04
	田窪　美葉	大阪国際大学 ビジネス学部 経営デザイン学科	371	6-E-01
	竹内　光悦	実践女子大学人間社会学部	207	5-D-08
	武沢　護	早稲田大学大学院教職研究科	277	5-F-07
	竹本　寛秋	北海道大学高等教育推進機構	267	5-F-04
	辰島　裕美	北陸学院大学短期大学部 コミュニティ文化学科	155	5-C-01
	立田　ルミ	獨協大学	229	5-E-04
	辰己　丈夫	東京農工大学総合情報メディアセンター	359	6-D-01
	田中　夏来	東京都八王子市立上壱分方小学校	175	5-C-09
	田中　寛	青森公立大学経営経済学部	363	6-D-02
	田中　雅章	鈴鹿短期大学	9	パネル01
	田邉　鉄	北海道大学 情報基盤センター	97	5-A-05
＜ツ＞	土屋　孝文	中京大学情報理工学部	79	パネル27
	筒井　洋一	京都精華大学人文学部	387	6-F-03
＜ト＞	時井　由花	佐賀大学eラーニングスタジオ	37	パネル12
	十津　守宏	鈴鹿短期大学	291	5-G-01
	土肥　紳一	東京電機大学 情報環境学部	249	5-E-10
	鳥居　隆司	椙山女学園大学 文化情報学部	51	パネル17
＜ナ＞	長澤　直子	大阪成蹊短期大学 経営会計学科	153	5-B-11
	中田　平	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	11	パネル02
	仲田　秀	法政大学大学院	311	5-G-09
	永野　直	千葉県立袖ヶ浦高等学校	167	5-C-07
	中原　敬広	合同会社三玄舎	117	5-A-11
	中村　彰	秋田大学大学院医学系研究科 医科学情報学講座	225	5-E-03
	中村　泰之	名古屋大学大学院情報科学研究科	27	パネル09
	生田目　康子	広島国際大学	369	6-D-04
	生田目　康子	広島国際大学	47	パネル15
＜ノ＞	野澤　和典	立命館大学情報理工学部	89	5-A-02
＜ハ＞	早岡　英介	北海道大学高等教育推進機構	295	5-G-03
＜ヒ＞	樋口　三郎	龍谷大学 理工学部 数理情報学科	75	パネル25
	平井　俊成	日本女子大学附属高等学校	245	5-E-08
	平田　義隆	京都女子中学校高等学校	203	5-D-07
	平松　幸恵	名古屋大学大学院情報科学研究科	171	5-C-08
	廣瀬　英雄	九州工業大学情報工学部	377	6-E-03
＜フ＞	藤井　康寿	東海学院大学人間関係学部子ども発達学科	81	パネル28
	藤井　俊子	佐賀大学全学教育機構	319	6-A-01
	藤田　裕之	三重県立津商業高等学校	161	5-C-04
	布施　泉	北海道大学情報基盤センター	281	5-F-09
＜ホ＞	穂屋下　茂	佐賀大学全学教育機構	247	5-E-09
	堀江　悟	名古屋大学消費生活協同組合ReNU	303	5-G-07
＜マ＞	牧野　豊	八王子市立第六小学校	127	5-B-03
	松浦　執	東京学芸大学基礎自然科学講座	135	5-B-05□□
	松浦　敏雄	大阪市立大学 大学院創造都市研究科	77	パネル26
	松下　慶太	実践女子大学人間社会学部	333	6-B-01
＜ミ＞	三浦　利仁	広島大学	157	5-C-02
	皆川　雅章	札幌学院大学	147	5-B-08
	箕原　辰夫	千葉商科大学政策情報学部	241	5-E-07
＜モ＞	本池　雅貴	京都大学農学部	307	5-G-08
	森　夏節	酪農学園大学 環境共生学類	279	5-F-08
＜ヤ＞	八百幸　大	早稲田大学高等学院	143	5-B-07
	矢島　彰	大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科	193	5-D-03
	矢部　正之	信州大学 高等教育研究センター	159	5-C-03
	袁　雪	お茶の水女子大学理学部情報科学科	67	パネル22
＜ユ＞	湯山　トミ子	成蹊大学	99	5-A-06
＜ヨ＞	横川　華枝	東京大学大学院農学生命科学研究科	151	5-B-10
	横山　監	東京学芸大学大学院	201	5-D-06
	吉井　利眞	秋草学園短期大学	297	5-G-04
	吉田　賢史	早稲田大学 高等学院	269	5-F-05
	米満　潔	佐賀大学eラーニングスタジオ	329	6-A-04
＜ワ＞	若林　靖永	京都大学経営管理大学院	65	パネル21
	和田　武	愛媛大学総合情報メディアセンター	187	5-D-01

ITフェア 紹介

日時：8月5日(9:00～17：30)
会場：吉田食堂１Ｆ

■ブース1・2　(株)沖データ
業界初の5年間無償保証を採用したコアフィード。さらにメンテナンス品にも5年間無償提供を実現したコアフィード2。弊社ブースにて「コアフィードシリーズ」の下記機種をご紹介します。
・A3カラープリンタ　C811dn
・A4カラープリンタ　C610dn，C312dn
・A4カラー複合機　MC562dn

■ブース3・4　エプソン販売(株)
もっと使いやすく，もっと便利に，新たな可能性を求めて下記製品を展示・デモいたします。
是非とも「エプソン」ブースへお立ち寄りください。
・プロジェクター新製品，電子黒板ユニット
・大判インクジェットプリンター新製品

■ブース5・6　キヤノンマーケティングジャパン(株)
3Dプリントシステムおよびキヤノンプリンタの展示
3Dプリンタは工学系，理学系，建築系などで使用されている3DCADソフトから物理モデルを素早く，簡単に造形すること（プリントアウト）が可能です。また医学系においてもMRI/CTデータを造形が可能ですので（3次元データを経由），教育機器としての導入が進みつつあります。

■ブース7　(株)トレミール
プリペイド型のイー・モバイルのご紹介をしております。
最新の通信規格である「LTE」に対応したデモ機も準備しております。
ご体感いただければと思います。

■ブース8　日本通信(株)
大学生協様限定 bモバイル 4G/3Gデータ通信サービスラインアップにおける各種SIMサービスと各種端末機器を最新情報とあわせてご案内いたします。

■ブース9・10　リコージャパン(株)
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。
・ビジュアルオンラインストレージ
・超短焦点プロジェクタ
・プリント課金システム

■ブース11　ブラザー販売(株)
省エネ&低コストを実現させたPS対応A4カラーレーザープリンターの他，新製品を含む研究室に最適な各種ラインナップのご紹介とデモ実演を実施させていただきます。是非ブラザーブースへお立ち寄りください。

■ブース12・13　カシオ計算機(株)
カシオが独自開発したレーザー&LEDハイブリッド光源を搭載。時代が求める環境性能，コストパフォーマンスを高める長寿命光源。これからのビジュアルコミュニケーションを担うプロジェクターのネクストスタンダードがここに誕生。

■ブース14　(株)ナナオ
正確な色再現技術，長期間安心して使用できる信頼性にエルゴノミクス性，エコロジー性，そして経済性を追い求めるEIZOの最新技術で，世界各国のプロフェッショナルな分野で高い評価をいただいているカラー液晶モニターFlexScanシリーズ

■ブース15　アライドテレシス(株)
コレガオフィスシリーズ　SMB向け Giga対応スイッチングハブ（CO-BSWシリーズ）
①高信頼
・静音/高耐久のファンレス設計
・アンチトラッキング電源ケーブルを採用
・日本メーカー製電解コンデンサを使用
・大口径ゴム足で設置安定性抜群
②高機能
・EAP透過，BPDU透過対応
③省エネ

© 2012 CIEC

■ブース16　CompTIA(コンピュータ技術産業協会)日本支局 /ILA(NPO法人インターネット・ラーニングアカデミー)
グローバルスタンダード「CompTIA認定資格」のアカデミックプログラムの「無償化」で，アカデミック価格，講義サポートや就業支援を受けるチャンス！話題のクラウド資格「CompTIA Cloud Essentials」もお見逃しなく！

■ブース17　(株)ナレロー　(CIEC団体会員)
就活応援キャンペーンを全国大学生協で実施中！
ナレロー成績上々Office2010【入門編】/【実践編】2本セット（税込組価4,000円）を買うと，もれなくナレローAccess2010【入門編】をプレゼント！これで就活必須のパソコンスキルは万全です。

■ブース18　(株)アントルビーンズ
ビジネスシーンで扱われる情報を素材にPCで意思決定プロセスをシミュレーションする実戦的情報コミュニケーション教育。 「スーパー経営モデル」の新作や「人事部採用モデル」など各大学での活用モデルもご紹介。

■ブース19　(株)TERADA.LENON　(CIEC団体会員)
ICカード学生証と連携したレスポンスアナライザシステム
「国内の高等教育で要望されるレスポンスアナライザ」要件を反映し，「ひとりひとりのコミュニケーション」を実現するレスポンスアナライザとしてLENONシステムを開発した。Power Pointのアドインではなく，独立した装置として動作する。またLENONシステムではICカード学生証と連携して，誰が，どこに，いつからいつまで，着席したかが分かるので，その情報を基にした「なりすまし」ができない次世代型出席管理システムを構築できる。
アンケート集計を目的として開発されたVoting 装置と異なり，多肢選択回答（最大10選択），連続設問（回答者のペースで最大50），回答修正がペーパーテストで回答するような感覚で，ストレスが全くないオペレーションが実現できる。
回答者がわかるので（氏名，属性，着席場所），講師と受講者がアイコンタクトができ，真の双方向対話型授業を実現できる。

■ブース20　(株)ワークアカデミー　noa出版　(CIEC団体会員)
・医療，看護系の大学でも人気！ “情報活用力”を 実践的に学べる教材と活用事例
・“情報”の指標に！そして キャリア教育にも利用できる 「情報活用力診断テストRasti」と活用事例
・行政，企業で導入が進んでいる OpenOffice.org&LibreOffice教材のご紹介
企業の事例をもとに執筆されたノウハウ集もあります。

■ブース21　(株)朝日ネット
クラウド型教育機関向けシステム「manaba(マナバ)」は，東京大学大学院，一橋大学大学院，慶應義塾大学，明治大学，立命館大学，慶應義塾女子高等学校，ハーバードビジネススクールなど，国内・海外の100校でご利用いただいています。

■ブース22　(株)フルノシステムズ
学校向けに特化した無線LAN管理システムと高セキュリティなアクセスポイントの展示と導入事例の紹介及びオープンキャンパスなどイベントでのアンケート回収も簡単に出来る，独立型無線ステーションをデモを交えご紹介します。

■ブース23　(株)ヒューリンクス
ヒューリンクスは，知的探求・研究開発を支援するソフトウェアをご提案いたします。
・グラフ作成・データ解析ソフト「KaleidaGraph」,「IGOR Pro」のご紹介。
・数式処理ソフト「Mathematica」のご紹介。

■ブース24　(株)バーシティウエーブ　(CIEC団体会員)
EndNote X5やGetARefなど論文作成支援ソフトウエアの説明等を行います。

■ブース25　(株)アルファシステムズ
①パソコン運用システム「V-Boot」
Windows/Linuxのデュアルブートに対応した，当社開発のネットブート型パソコン管理システムです。
V-Bootはサーバ障害やネットワーク障害に強く，少ない管理サーバでの運用が可能です。また，非常に高速なイメージ更新と，100MbpsのLAN環境や無線LANにも対応可能という特徴を持っています。
②授業支援システム「V-Class」
Windows/Linux/Macに対応した，当社開発のマルチOS対応授業支援システムです。ユーザーの声を聴き，必要最小限の機能に絞り，低価格を実現しています。

© 2012 CIEC

■ブース26　(株)筆まめ

①展示製品名：スクール版 子ども新聞編集長

（概要）子どもたちが調べたことや伝えたいことを，簡単に新聞の形式にまとめられる学習支援ソフトです。

②展示製品名：パーソナル編集長Ver.9

（概要）専門知識を持たない初心者の方でも使用できるDTPソフトです。学校，自治会などの団体，小型店などで新聞や冊子，チラシ作りに広く利用されています。

■ブース27　パナソニック インフォメーションシステムズ(株)

・HandBook3

「HandBook」は，iPhone，iPad，Android等のスマートデバイス上で動作するコンテンツを手軽に作成・配信・閲覧を可能としたシステムです。e-Learningや実習用ビデオマニュアルなど教材として，ペーパーレス会議用資料としても活用頂けます。

・Avaya Flare Experience

「Avaya Flare Experience」は，電話・メール・インスタントメッセージ・WEBブラウザ・電話会議・ビデオ会議等の機能を統合し，専用端末ではなく，iPadやWindowsPCの利用も出来，学生がいつでもどこでも先生にアクセス可能なオンデマンド授業を簡単に実現します。

■ブース28　メガソフト(株)

プログラミング，データ加工など，IT分野から研究者，編集者まで様々な分野で使用されているテキストエディタ「MIFES9」です。CSVデータを表示し編集できる「CSVモード」や，ソースコードなどの変更更新履歴を管理する「バージョン管理システム」などの機能を搭載しました。

■ブース29　プリンストンテクノロジー(株)　(CIEC団体会員)

ポリコムとVidyo社，2つのメーカーのビデオ会議システムを利用した展示をいたします。
専用端末PolycomHDXシリーズから，ノートPCやiPad等のタブレット端末まで繋がる，教育現場での『いつでも』『どこでも』ビデオ会議をデモンストレーション展示します。

■ブース30　エーアンドエー(株)

汎用2D/3D CADソフト「Vectorworks2012Jシリーズ」(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」，各種プラグインソフトをご紹介いたします。

■ブース31　(株)モリサワ　(CIEC団体会員)

コンテンツ（論文・プレゼン・WEB等）の質を上げるプロ向けフォントをご紹介。
・WEBデザインの幅を広げるクラウドフォント（2012新サービス）
・ユニバーサルデザインフォント
・文字教育に最適な小冊子・グッズの配布（無償）

■ブース32　アドビシステムズ(株)

プロが使うツールだからこそ，スピーディに効率よく作業ができるよう設計され，あらゆるメディアに向けて高品質で表現力豊かなコンテンツを制作，提供するための最もパワフルなツール，Adobe Creative Suite 6の登場です。

■ブース33　(株)コンテック

画像配信ユニット(FlexNetViewer）と計測制御・通信USBモジュールを展示致します。

■ブース34　日本ポラデジタル(株)

グラフィックソフト　Canvas12
グラフ作成ソフト　　Delta Graph 6

■ブース35　(株)ワイ・イー・シー　(CIEC団体会員)

シリコンディスクのデータ消去用としてHDD-ClearⅢ，コピー用としてUSB/SDの各デュプリケータ，バックアップ用としてPCAIDS-Ⅲ/メンテナンスツールがあります。又，ソリューションサービスとしてデータ復旧，解析，消去，コピー等も実施しております。

■ブース36　日本ニューメリカルアルゴリズムズグループ【日本NAG】(株)　(CIEC団体会員)

VBA,マルチコア並列計算に対応したNAG数値計算ライブラリ
医療分野にオススメ！Excel NAG統計解析アドイン
Win64bit/OpenMP並列対応コンパイラ　FortranBuilder5.3

© 2012 CIEC

■ブース37　カームコンピュータ(株)　(CIEC団体会員)
Mac/Windows対応のセキュリティー製品のご紹介。
①指紋認証USBデバイス　「@SECURE/fc」
②ICカードログインシステム「@SECURE/SC」
③ログ管理システム「@SECURE/Audit for Education」

■ブース38　グローバルソリューションサービス(株)
グローバルソリューションサービス株式会社（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』
・ウィルスや故障時のデータ救出サービス『データリカバリー』
・ノートパソコンの劣化したバッテリーを再生します『変身！バッテリーリカバリー』
・故障したパソコンなどのハードディスクを外付けハードディスクに再利用『ハードディスク引越サービス』
・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』
・パソコンの困ったをサポート『パソコン電話サポート』
など，大学生協様のサポート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。

■ブース39　ウォッチガード・テクノロジー・ジャパン(株)
WatchGuard XTMは，ファイアウォールとVPNをベースに，アンチウイルス，Webフィルタリング，IPS，迷惑メール対策，アプリケーション制御など，インターネットのあらゆる脅威に対応するオールインワンのセキュリティ・ソリューションです。

■ブース40・41　日本データパシフィック(株)　(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

■ブース42　トランセンドジャパン(株)
トランセンドはWi-Fiポータブルストレージ，microSDHCカードをはじめモバイルガジェットとしての製品群を多数ご提案。PC高速化ならSSD720シリーズを！換装HOW TOも伝授！実力をブースでご確認ください。

■ブース43　イメーション(株)
・高セキュリティー(パスワード+指紋認証+アンチウィルスソフト搭載)USBメモリー，ポータブルHDD
・リムーバブルハードディスクRDX，データテープ，記録メディア製品。

■ブース44　マイクロンジャパン(株)
DRAM，フラッシュメモリーの開発・製造を全世界レベルで展開するメモリーのリーディングカンパニー，マイクロン・テクノロジーからLexar・Crucial２ブランドの人気最新機種を実機でお試し頂きます。

■ブース45　パナソニック システムソリューションズ ジャパン(株)
①レッツノートUNIVシリーズ
インテル第3世代搭載（J10のみ第2世代）の最新レッツノートUNIVシリーズ
CF-SX2，CF-B11，CF-J10
②ポケットサイズ　LED-DLPプロジェクター

■ブース46　デル(株)
小・中・高等学校から大学（研究室），専門学校まで，教育機関のITシステムを利用環境（ノートPC，スレートPC等）から，実行・運用環境（サーバ，ストレージ，ネットワーク等）まで，エンド・ツー・エンドで支えるデルの教育向けIT基盤ソリューション

■ブース47・48　東芝情報機器(株)　(CIEC団体会員)
最新のタブレットPC /Ultrabookを展示致します。
WindowsタブレットPCには，未来の授業を体感できるよう，デジタル教科書・教材をインストールし，展示をさせていただきます。また，Androidタブレットも展示致します。

■ブース49　(株)富士通パーソナルズ　(CIEC団体会員)
・カラーイメージスキャナ『ScanSnap』展示
タブレットとの連携によるスマートな文章管理
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！
・最新パソコン展示

© 2012 CIEC

■ブース50　スキャネット(株)　　(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」を展示いたします。
出席管理，記述式小テスト，マーク式テスト，学校評価・授業評価アンケートでお使い頂けます。iPadを使った記述式小テストの採点アプリも参考出展致します。

■ブース51　(株)アイ・オー・データ機器
普段使われている研究データの共有,保管方法について,ストレージ仮想化やクラウドサービスとの連携,セキュリティの確保といった観点を取り入れて，導入から運用までをくわしくご紹介致します。

■ブース52　(株)バッファロー
①NAS：TeraStation
展示品：TS-WVH2.0TL/R1×2台　＋　HD-WL2TU3/R1×1台
目的：フェイルオーバー機能及びレプリケーション機能，USB3.0対応のバックアップ構成のご紹介
②ウイルス対策：ポータブルHDD，USBフラッシュメモリ
展示品：HDS-PXV500U2J×1台　＋　RUF2-JV4GS-**×各色1個
目的：ウイルスチェック機能搭載ポータブルHDD。ウイルス感染を事前に防ぐためウイルス対策のご紹介
③無線機器：無線アクセスポイント
展示品：WZR-HP-AG300HA×1台
目的：n/a/g/b対応，電波の使い分けで広範囲をカバーできるアクセスポイントのご紹介。

■ブース53　日本エイサー(株)
話題の最新タブレットやハイスペック PC などをご紹介。

■ブース54・55　(株) バーシティウェーブ・プロバイダー事業部
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です。抽選会も実施。生協インターネットのウチワを持って，ITフェア会場（生協インターネットのブース）へお越しください。

■ブース56　サイバーリンク(株)
サイバーリンクは，デジタルメディアの作成，編集，再生，共有，娯楽アプリケーションの開発をしているソフトメーカーです
・Blu-ray/DVD再生　PowerDVD
・高機能ビデオ編集　PowerDirector

■ブース57　コーレル(株)
ビデオ教材作成などに最適！ビデオ編集ソフト「VideoStudio ProX5」，写真管理・編集ソフト「paintshop ProX4」および新しいPDF活用のご提案！「PDF　Fusion」の展示，デモンストレーションをいたします。

■ブース58　(株)オデッセイコミュニケーションズ　　(CIEC団体会員)
コンピュータによる試験配信サービス『Odyssey CBT』や，ITスキルを証明する資格試験（MOS，IC³等）を運営しております。 当社ブースでは，PCスキルを客観的に測定できる『パソコン能力診断』を実施しております。ぜひお立ち寄りください。

■ブース59　日経BP社　　(CIEC団体会員)
日経BP社の教材テキストを多数展示します。資格対策テキストをはじめ,「情報科学のリテラシー」,「100題で学ぶ表計算」などの新刊書をぜひご覧ください。オンデマンドラーニング，電子書籍，日経パソコンスキルアップ倶楽部なども紹介します。

■ブース60　スリー・アールシステム(株)
顕微鏡の概念を変えた新しいモバイルタイプデジタル顕微鏡をご紹介しております。フィールドワークで力を発揮する製品です。また本展示会で初披露する顕微鏡もございますので是非ブースにお立ち寄り下さい。

■ブース61　泉(株)
超短焦点プロジェクター　一体型ボードスクリーン　IWS-82V
ホワイトボードとしても使える移動式ボードスクリーンです。
インタラクティブ機能を搭載した超短焦点プロジェクターと組み合わせれば電子黒板として使用できます。

■ブース62・63　アスース・ジャパン(株)
Windows8 Tablet。台湾COMPUTEX2012で初公開された実機を展示。その他最新版ZENBOOK（UltraBook）やKinectモーションキャプチャーを用いたプログラミング開発事例をご紹介。

© 2012 CIEC

■ブース64　三菱電機(株)

・RDT234WX(BK)-UN ※大学生協様オリジナルモデル
超解像技術「ギガクリア･エンジンⅡ」搭載，高速応答IPS液晶パネル搭載。クリーナー添付
・RDT272WLM-A(BK)
・LDT231SSD

■ブース65・66　富士ゼロックス(株)　　(CIEC団体会員)

【プリント課金システム】
お手持ちの「大学生協ICカード」や「交通系ICカード」など様々な電子マネーでコピー・プリントサービスの料金支払いが可能になりました。

■ブース67　(株)NECディスプレイソリューションズ

以下の映像出力装置“プロジェクター及び電子ポスター(一体型デジタルサイネージキット)”を出展いたします。
①グッドデザイン賞に輝いたB5サイズの長寿命で精細な映像美を実現したLEDプロジェクター“NP-L50WJD”の展示。AdobeRGB比98%の高い色再現性と本体内蔵1GBの映像を実感してみて下さい。
②スクリーンまでの距離，約32cmの距離から85インチサイズで投影できる，超短焦点ミラー反射型プロジェクター“NP-U310WJD”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学校内で手軽に電子ポスターが掲示できるデジタルサイネージキット“見映エルCool23型”を展示。「紙を掲示しての情報告知」⇒「最新情報を電子化し“人感センサー”搭載モニターで省エネなインフォメーション実現を体感してみて下さい。

© 2012 CIEC

2012PC カンファレンス実行委員会

実行委員長	美濃　導彦	京都大学情報環境機構長
副実行委員長	妹尾　堅一郎	CIEC会長　NPO 法人産学連携推進機構
	喜多　一	京都大学
	片岡　亮	京都大学
	溝上　慎一	京都大学
	田中　克己	京都大学
	若林　靖永	京都大学
	中森　一朗	京都大学生活協同組合
	井手　紀幸	大学生協東京事業連合
	井内　善臣	兵庫県立大学
	大木　誠一	神戸国際大学附属高等学校
	小野田　哲弥	産業能率大学
	住野　誠司	大学生協東京事業連合
	武沢　護	早稲田大学高等学院/早稲田大学
	筒井　洋一	京都精華大学
	長岡　健	法政大学
	平田　義隆	京都女子中学校・高等学校
	福島　裕記	全国大学生活協同組合連合会
	森　夏節	酪農学園大学
	宿久　洋	同志社大学
	吉田　晴世	大阪教育大学
	吉村　篤彦	東京大学消費生活協同組合

2012 PC Conference 論文集

発行日　2012 年 8 月
編　集　2012PC カンファレンス実行委員会
発行人　妹尾　堅一郎
　　福島　裕記
発　行　CIEC（コンピュータ利用教育学会）
　　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。

© 2012 CIEC