

＜CIEC第47回研究会報告＞

日時：2004年10月23日（土）13時～17時

会場：新潟大学新潟駅南キャンパス

ITの普及とともに、システム作りやソフトの開発が先行しているとも言えるe-learningは、今、学校や企業でその導入の動きが広がってきています。この教育と学習形態が浸透するにつれて、今までの教育と学習はどのような変化し、どんな影響を受けるのであろうか。

米国では高等教育に遠隔教育の歴史があり、バーチャル・ユニバーシティが登場したのは今よりそれほど遡ることではない。さらにe-learningが成人に対する高等教育教育として、企業がインターネット利用による教育・学習を行うという営利大学を設立し、教育の場に参入していることも見逃せない。

今回の研究会は来年度の2005PCカンファレンスの開催校である新潟大学で、「e-learningについて考える」をテーマに、3件の報告と講演が行われました。研究会は「新潟県中越地震」発生の数時間前に行われ、思いもしなかった大地震のため、報告者の先生方、参加者の皆様方、そして研究会担当の方々それぞれに大変な思いをなされて戻って行かなければなりません。この紙上をお借りして、被災者、及び被災地の皆様に遅ればせながらお見舞い申し上げます。また、発表者の皆様、参加されました皆様、ご協力をいただきまして誠にありがとうございました。

1. 一般物理学IT教材作成と実践、及び金沢大学でのIT教育計画

鈴木 恒雄氏（金沢大学総合メディアセンター基盤センター教授）

この実践は約1年半かけて行った実践例であり、その経緯と目的について述べると、①学生の基礎力不足の改善、②教育内容の充実、③自宅学習の組織化、④多人数講義でも学生の履修状況、成績状況が把握できるように、⑤授業時間外での学生との触れ合いの確保、⑥ブレンディド・e-learningは改善の手がかりになるのではという期待、であった。

教材を提供するに当たっての教材作成方針は、①理工系一般物理学から始める、②講義は、マルチメディア利用のためPPT、③教科書兼用のノート>教科書+講義ノート兼用のノート、④LMSは必要な機能がある最も廉価なものを使用、⑤予習用にPPT、復習用にビデオ、音声を録画しPPTと同期をとってWebに、<http://elearn00.ipc.kanazawa-u.ac.jp/> ⑥課題用に、物理学演習、微積分・ベクトル解析の演習（簡単な解説付き）をWebに、⑦いろいろな教師が自分流にカスタマイズできるような開発（素材集をまず作る）、小単元Tex, illustrator, Java, ビデオ動画、写真、PDF、PPT。

次に今回用いられた教材の構成は教師用と学生用からなっている。システム構成は、ウェブサーバ、データベースサーバ、メディアサーバから学内LANを通して、学生は学内、または自宅で利用できるようにした。LMSはWebclass（株）ウェブクラス<http://www.webclass.jp/>を導入した。一般ユーザー（学生）には、テキストの閲覧、問題（演習、試験、アンケート、レポート）、成績管理（自動採点、学習履歴）、揭示機能を備え、科目管理者（教員）には、履修登録（追加・修正・抹消、一括登録）、教材作成（アップロード、HTML変換機能、一括取り込み、簡易修正）、問題回答、背席閲覧、履修状況把握、自動アンケート整理ができようにした。

このe-learningは改善点は多いが、いくつかの特徴をあげると、①対面講義で、動画、静止画やJavaでのシミュレーション、ネットワークを通じたデータの取り込みなどマルチメディア利用の講義で興味と理解を助ける。②一週に一回の教室での講義に加えて、3時間分の復習、予習と物理演習、基礎数学演習などの自宅学習をネットワークを通じて組織している。③実際の講義でのビデオや音声をWebclass教材に張り込んでいくので、欠席した学生が学んだり、分からなかった点を何度も復習できる。④教員が内容を見ていない点を削除したり、不足点を追加したりして、学生に配布する自分流の理想的なテキストを簡単に作ることが出来る。⑤担当教員の講義の準備時間がか

なり節約できる。⑥担当教員のレベルの違いが平均化される。経験交流が行いやすい。⑦関連学部の教員には内容を公開するので専門科目との連携などでの修正意見や改善意見を出してもらえる。また、専門に入る前に何を取得してきたかがすぐ分かる。⑧多くのクラスで採用されれば、クラスを超えた受講学生の理解度比較や問題点の洗い出しが出せる。⑨学生には、講義に対応したテキスト付きのノートファイルが配布され、講義の重要部分のみをノートに取るだけで講義の聴講に集中できる。⑩単なる目次と概要だけのシラバスから、内容そのものを受講前に知ることが出来るので、学生が受講前の準備をしやすい。⑪掲示板機能で、同一講義を聴くクラスを超えた学生同士での交流も行いやすい。また、授業時間外での質問などで教師と触れ合える。



以上はe-learning・プログラムの教員側からのセールスポイントである。具体的な使用は、教材の完成がかなり遅れて2月になった。19クラス20名の教員集団に説明会は2月中旬に行われた。しかし、採用は広がらず、その理由として定年退官教員や専属の非常勤講師が多い、つまり、インターネット利用に慣れていない、手間がかかる、すでに教科書など指定済みなどが上げられる。結局、3クラス190名で実施された。課題としてはいかに採用してもらうかが大きな課題となった。

この授業方法についてアンケート等に表示された学生の反応は、当初はVPN経由のアクセス方法はプロバイダーによってはつながらない、質問や不満を掲示板に出せる、手書き入力装置の字がきれいに書かれていない、などであった。今後の課題として、基礎科目の授業はPPT併用の黒板主体とすべきであり、ビデオ画像より音声録音を使用するのがよい、教科書(PDF)と講義録(PPT)+ノートは分けるべきである、自宅学習の義務化など等であった。最後に、金沢大学で文科省の「現代的教育ニーズ取り組み支援プログラム」に採用された「IT教育用素材集の開発とIT教育の推進」についての説明とIT教育実施状況を披露して終わった。

2. 感動的な運動法則の探求を生むコンピュータ・マルチメディア活用法

小林 昭三氏(新潟大学教育人間科学部教授・教育実践総合センター長)

最初に、現在大学・大学教育が直面している状況が説明された。2007年度には大学全入時代が始まり、これまで2009年度と予定していたより2年早くなること。18歳人口の進学率は2004年度で50%強になっていること。日本の生徒・学生は勤勉というのは過去のものになった。勉強する時間を見ると、2001年10月に国立F・G大学生の勉強時間は、30分以下27.3%、2時間以上20%、予習復習にいたっては0時間が文系60%、理系70%という調査結果であった。この調査からも学ばない大学生が浮き彫りになっている。世界的に見ても勉強時間が極端に少ない。高校生の学力調査でも勉強時間は0時間41%もいることを示している。全体として読書力、英語力、日本語力は低下してきていると言える。

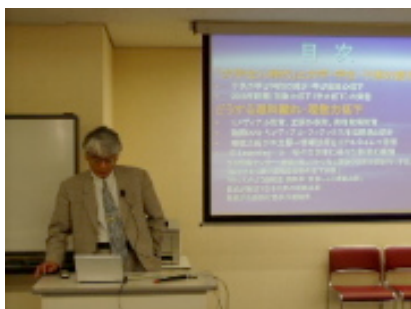
日本の理科教育・技術教育の弱体化は、ものづくりにも暗い影を落とし、社会的影響が出始めている。エプソン社では「商品が日本人のプロジェクトでは完成しない」との問題が最近表面化し始めて、日本と世界各国の教科書とを比較して、日本の理科教育・技術教育の問題点を探る計画を開始したという。

2006年には現指導要領の高校生が大学に入学、理数力の低下と授業崩壊の危機がある。高校の少数科目選択性で物理の学習は急減している。平成14年11月に実施された高校学力調査結果(高校3年生10万5千名を無作為抽出)は、期待を下回った正答率となった:数学50.2%,理科(物理1 B)50.2%。高校の少数科目選択性で物理を選択するものが急減し、リメディアル教育を実施する大学が増えている。これに対する適切な教材がなく、担当教員に一任されてきた。

今回紹介するDVD教材「リメディアル・フィジックス」(放送大学教育振興会)は製作に関わった。理工系大学に

おける高校物理からの入門教育用に作成され、医学・歯学系物理、文系自然科学教育にも適している。全体は物理実験の映像とアニメーション映像による「物理の展開、演習問題、科学史教材等」で構成されている。

内容の一端を紹介すると、「第1編：力と運動」リメディアル力学 高校物理と大学初年級物理：力学分野を学ぶための基礎。特色として、①動画・シミュレーション映像を駆使したマルチメディア力学教材、②4つの章で構成：1-1 力のつりあい、1-2 運動の法則、1-3 運動量と角運動量の保存、1-4エネルギー、③それぞれは数節で構成＋演習問題、物理数学、科学史、トピックス、④難しいと敬遠されがちな力と運動の感動的な概念形成を実現、⑤力学現象の予想を即座にリアルタイムで分析して検証する学習法、となっている。



授業では、DVDによる映像を見ながら、それに即した実物教材を使って演じて示すという。実際に持参したボールや軽い台車、軽い扇風機などを使った実験を行って見せた。これは、動画解析ソフトやIT センサー活用によって、科学実験や現象をリアルタイムで解析・検証するような、授業モジュールの開発があったことである。

新潟大学グループ（小林、緒方、笠原等）は、「運動」の学習ソフト「運動くんFor Windows」「MOA2D」を開発した。これは運動をデジタル動画カメラで撮影し、即パソコンに表示し、動画解析ソフトで着目物体をクリックし距離や速さの時間変化をグラフ化するソフトである。これを使った授業の意図するところは、素朴概念から科学的力学概念への転換を感動的に印象深く実現すること（高速な運動現象の観測・分析の困難性を、IT活用で克服して、根強い誤概念を意識的に転換）、アリストテレス的素朴概念からガリレイ・ニュートンの力学概念へと確実に転換できる力学教育（ニュートンの運動法則第1、第2、第3法則）であった。

検証実験として、「動く方向に必ず力が働いている」という誤認識の例、「身近で感動的な多様な運動の体験をVideo-Point で分析してみよう!」、「3つの典型的な自由落下運動」、「紙やアルミのカップ型の落下実験」、「風版をつけた軽い扇風機台車の空気抵抗」、等等さまざまな工夫を試みた。ひとつの結果として、「力学の誤概念がどれだけ転換されたか」を事前テスト・事後テストで調べると、①作用・反作用の法則の授業：正答率は50～60%上昇、80%台の定着率、②運動法則の授業：正答率は30～40%上昇、③他方では、ITによる検証授業を行わない場合は10～20%しか正答率が上昇しなかった。

最後に、小学校、中学校、高校、大学で、新しい科学教科書作り、理科カリキュラム作りを進め、各分野、各地での豊富な蓄積を成果にした。運動分析ソフトやIT センサーで、実験・測定を予測してリアルに検証する力学授業法を開発し、力学概念形成教育の改善を図った、理科教育の再構築の動きが広まったと述べた。

3. アメリカにおけるe-learning の現状

吉田 文氏（メディア教育開発センター教授）

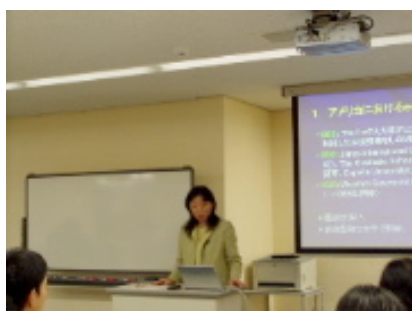
アメリカにおけるe-learning の展開について述べると、1989年にフェニックス大学がコンピュータとモデムを利用した対面授業なしのMBA コースを開設した。1993年になるとJones International University（1999年認可）、The Graduate School of America（1997年認可、Capella Universityに校名変更）、1995年Western Governors Universityの設立計画、1998年開始、などのように比較的歴史は浅く、その開設も非典型的な大学で開始された。

ところが、Western Governor's University はいまだア krediteーションを得ていない。米国でのe-learning の一般化は遠隔教育の配信技術の蓄積があり、そしてインターネット配信と使用の変化もあったことである。遠隔教育の提供機関の推移を見ると、1997年から2002年の間に34%から56%に上昇している。56%の内訳は公立4年制が89%、私立4年制40%を占め、公立の2年制は90%、私立2年制16%となっている。学生数166万人から300万人に増加、コース数54,470から127,400コースに増加している。遠隔教育の配信技術を見ると、非同期インターネット90%、双

方向テレビ会議51%，同期インターネット43%，インターネットの変化として、1995年14%であったのが、1997年には非同期58%，同期19%，2002年には非同期90%，同期43%になった。

キャンパスの壁を越え、キャンパスをつなぐ組織として大学間コンソーシアムが誕生した。また、大学と企業が手を組んだ。1996年に設立されたWestern Governor's Universityは州の高等教育機関と企業とがコンソーシアムに参加した大学であった。2002年には60%がコンソーシアムに参加して遠隔教育を実施した。その割合は、州75%，システム50%，地域27%，全米14%，国際4%，異種別機関のコンソーシアム62%となっている。その要因となるのはインフラ・コース開発のコストが少なくすむことと単位互換による機会の拡大である。例として、SUNY Learning Network, Illinois Virtual Campus, Colorado Community College Online, UT TeleCampus 等など。

コンソーシアムのタイプは大きく2つの軸、つまり、大学組織（学位発行、異種別機関との接続、学生サービスなど）とその管理運営（財政、教育の質補償、効果測定など）からなり、モデルとして集権的に行っているところと分散的に行っているところがあり、またこの両者を組み合わせたモデルが可能となっている。重要なことはどのモデルを設定していくかであるといえる。



ここ数年、米国の高等教育界では営利大学と呼ばれている存在がある。この区分からいくと通常の大学は非営利大学と呼ばれる。営利大学は企業と同じように競争しながら利益をあげていって経営を維持していくのである。このような大学は企業と大学との関係から見られるものと、企業が経営するものがある。米国の高等教育機関としての営利大学の19%はe-learningを利用して成長してきた。例えば、フェニックス大学、デブライ大学、ジョンズ・インターナショナル大学、コンコード・ロースクール、カペラ大学、カーディ

ーン大学など。これらの大学はア krediteーションの問題や営利目的として大学を運営していることに対する批判もある。

それと反対に、非営利大学の営利部門として設けたNYUオンラインやe コーネルなどは、e-learning コースの提供コスト増で失敗に帰している。大学と企業との連携を見ると、企業を利用する大学と大学を利用する企業との関係が見えてくる。一方で、コーポレート大学から正規の大学（MSXインターナショナルと中央ミシガン大学の車両デザイン学士、アーサー・D・リトル経営大学院）へ、他方、資格コース（ピマ・コミュニティ・カレッジのIT 資格）を単位化するという構図であり、これは学生の教育需要との関わりが大きく作用する。

オンライン（e-learning）教育を行っている機関では、授業で利用した資料のweb 公開と共有を行っている。MIT のOCW（open course ware）のようにMIT で行われているすべての授業の教材を無料で公開。1999年から開始され、現在約500 コースが公開されている。MERLOT（Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching）は1997年から開始、15の学問分野ごとのweb教材のデータベース、ピア・レビューを経て掲載、オープン・ソース化されている。ソースコードの公開、大学間共有、さらに、e-learning ソフトの大学内開発やボランティアによる改善など、またCMS、アーカイブ、ポータル、学生ポートフォリオ、管理運営ツール、セキュリティなどの公開、共有、改善などが行われている。

授業記録をweb で公開、共有をして授業研究を行っているところもある。Knowledge Media Laboratory のCASTL（Carnegie Academy for the Scholarship of Teaching and Learning）は、1998年から公開開始、カーネギー財団のKMLにおける授業分析プロジェクトである。24の分野で各20～40名にフェローシップを与え、授業記録をwebに蓄積、検討していく。Georgetown University VPK（Visible Knowledge Project）は、2000年から開始され、IT を用いたプロジェクトであり、学生の学習過程と教員の教授過程の研究を行っている、等など。

しかし、e-learning には導入やカスタマイズに対するコストがかかることが問題点として指摘されている。商業化された商品の75～80%のコストを見込まねばならない、商業化された商品に比べ安定性に劣る、などである。インターネットは瞬時に時間と空間の壁を越える。これはe-learning の特性を利用して教育機会の拡大、普及過程で生じた「キャンパスの壁を越える・つなぐ」動きができ、壁を越えた後、インターネットは「知」を公開し、ネットワークを構築する。この特性をさらに拡大利用できるかどうか問われている。日本では2001年から「双方向の授業の単位化」が解禁されている。今後の課題として、①コミュニティーの形成、②オープン・ソースに関する合意形成、③コストの保証、④企業との連携、⑤現存のソフトの更新、などがあげられる。

報告・講演が終了後、IT 教育の実情から米国と日本のe-learning などについて活発な質疑応答があった。

(文責：石川祥一・実践女子大学)