

学生参加型 IT 活用授業「医学研究方法を科学する」

渡邊 智^{1)*}, 阿部和厚²⁾, 西平 順¹⁾, 中村秀樹¹⁾, 小橋 元¹⁾, 石橋輝雄¹⁾

¹⁾北海道大学大学院医学研究科, ²⁾北海道医療大学心理科学部

Student-centered Class Using Information Technology to Study Various Biomedical Research Methods

Satoshi Watanabe^{1)**}, Kazuhiro Abe²⁾, Jun Nishihira¹⁾, Hideki Nakamura¹⁾,
Gen Kobashi¹⁾, Teruo Ishibashi¹⁾

¹⁾Graduate School of Medicine, Hokkaido University,

²⁾School of Psychological Sciences, Health Sciences University of Hokkaido

Abstract The curriculum in Hokkaido University School of Medicine has many student-centered classes. Introduction to Medicine, Early Clinical Exposure, History of Medicine, and Sciences of Biomedical Research Techniques consist of a series of student-centered classes with small group learning in the first two years. The course of Sciences of Biomedical Research Techniques studies various research techniques. In general, students have no or little realistic knowledge about how the results and findings spoken about in lectures are produced by certain research techniques. Thus, the course of Sciences of Biomedical Research Techniques was designed to provide knowledge-based understanding of realistic procedures of various research techniques and begun in 1997. In the past two years we have used Information Technology (IT) as a supporting system in the class.

The class of 100 students is divided into 12 groups, each composed of 8 or 9 students. Each group has to investigate a certain research technique to understand real procedures to get results. The students visit laboratories using the techniques to get realistic knowledge about them and they often handle equipment and machines to understand the techniques. The students in a group have to make a group portfolio including a record of group activities in every class and materials for presentations in their home pages. The home page of this course (<http://www.med.hokudai.ac.jp/~enshu/theme/index.html>) can be opened from the home page of Hokkaido University School of Medicine (<http://www.med.hokudai.ac.jp/>). The home page includes the syllabus, instructions about group studies, and instructions about how to make a home page for each group, a bulletin board for communication between teachers and students or students and students, and links to the home pages of the learning groups for reports on group activities and materials for presentation to introduce the research technique that the group studied. The study introduces the principles, materials and methods, and results obtained by the techniques and how to analyze the data. The results obtained by each group are introduced 3 times to the class; the first time is for the principles, materials, and methods, the second for the results and discussion, and the third a comprehensive explanation about the technique. Each student is evaluated by activities of group work and contributions to the discussion and a portfolio including records of studies, copies of related papers and simulated papers reporting the simulated hypothetical research using the research techniques that the student has studied concerning hypothetical research based on the student's own ideas.

(Revised on January 9, 2004)

*) 連絡先 : 060-8638 札幌市北区北15条西7丁目 北海道大学大学院医学研究科

**) Correspondence: Graduate School of Medicine, Hokkaido University, Sapporo 060-8638, JAPAN

1. はじめに

情報技術 (information technology : IT) の発達にともない, 高等教育の現場においては, ネットワーク環境が整備され, IT 関連機器の設置がすすみ, 教育システムとしての活用が行われるようになってきた。e-ラーニングは, このような IT を活用した教育システムのことを示す。このシステムは, その位置づけによって, 自律型, サポート型, 講義公開型に分類されている。このうち, サポート型は, 既存の授業システムに IT の利便性を活用しようとするもので, IT ネットワーク環境を授業展開に利用するものである。

北海道大学では, 「情報基盤センター (旧情報メディア教育研究総合センター)」によって IT 教育システムが提供, 運営されている。学生, 教職員を対象としたメール, Web, FTP といった基本的なネットワークサービスを備えており, 授業展開に必要なソフトウェアをインストールしたネットワーク端末も各局部に設置されている。しかしながら, 授業での活用は, 具体的な環境設定などがなお未整備であり, 一般的 e-ラーニングとして普及しているとはいえない。

情報基盤センターは, 2000 年に各学部を設置するネットワーク端末の数を増強した。その際, 医学部には, 60 台の割り当てがあり, 私たちは, 組織病理実習室に設置することも主張した。IT ネットワークによる実習用教材の提供, 授業における小グループ学習および自習の支援を目的とするものである。こうして IT ネットワーク機器が実習室に設置され, 私たちは同年度の授業から, 「組織学実習」と「医学テーマ演習」で IT 活用授業を開始した。

「組織学実習」では, すでに報告 (渡邊ら 2003) したようにマルチメディア教材をオンライン配信し, 活用することを意図した。一方, 「医学テーマ演習」では, 学生参加型小グループ学習授業における授業支援, IT 環境の活用効果を探ることになった。すでに3年間の授業を实践したので, 本稿ではこの授業「医学テーマ演習」を IT 活用事例として報告し, その成果について考察する。

2. 学生参加型授業「医学テーマ演習」の授業デザイン

2.1 授業設計

近年, 日本の大学の教育目標として「課題探求能力

の育成」が強調されている。研究分野, 研究内容が多様化し, 情報が急速に膨大しているなかで, 卒業生にとって重要なことは, 大学で教師からどんな知識を教わったかではなく, それまで学んだことを基盤に, 急速に変化する情報社会で新たな課題を探求し, 発見し, 解決していく方法を見つけ, いかに関題解決をしていけるか, である。最近の大学教育の改革は, これまでの教員中心から学生中心へ変換することでもある。このような大学教育では, 学生が学ぶことを中心におき, 教員は学生の学習を支援するのが役割となる。これには教員の意識改革が必要となり, 教員の教育資質開発に組織的にとりくむ研修, ファカルティ・デベロップメント (Faculty Development, FD) が盛んに行われるようになってきた。

北海道大学では, 1995 年に教養部を廃止して学部一貫教育を開始した。医学部のカリキュラムは, 6 年制で, 最初の1年半は教養科目, 理科基礎科目, 外国語科目などを中心とする「医学教養コース」, 続いて「生理系コース」, 「病理社会医学系コース」, 「臨床コース」とした。このなかで, 阿部を中心として一連の学生参加型授業を開始した。これらは, 1992 年に行った FD に端を発し, 新カリキュラムを設計していく過程で発想された。これらの学生参加型授業は, 1 年前期の「医学概論」, 夏の「早期臨床体験 Early Clinical Exposure, ECE」, 1 年後期の「医学史」, つづいて2年後期の「医学テーマ演習: 医学研究方法を科学する」となる。

入学して直ちに開始される「医学概論」は, 医学者・医師像を具体的に把握, 自らの将来像を具体化することで, 学習の意欲, 動機を強化する。小グループで, 医学, 医療をめぐる具体例を討論し, 現場に出て取材し, インタビュー・見学・アンケート調査なども行って, 最後に各グループが発表し, クラス討論を行う。医学・医療を具体的に把握できるようになったところで, 「ECE」では, 医療の現場に身をおき, さらに現実をリアルにとらえることをする。つづく「医学史」では, 10 名の医学の歴史上の人物を時代順にとりあげる。各グループは, 担当の人物像, 時代背景, 現代までの影響を調べる。そのため, ここでも現場・社会にでて調査する。発表にはあらゆるメディア (OHP, スライド, ビデオ, コンピュータ, 寸劇・演劇など) を駆使して 45 分発表し, 40 分討論する。最後に2回の授業は, 15 年から20 年後の医学・医療を予測するシンポジウムを行う。医学を学ぶことの歴

史観を身につける。このシリーズの延長上に「医学テーマ演習：医学研究方法を科学する」がある。「医学テーマ演習」では、知識の重要性を知ることへ発展させ、学生参加型授業シリーズの一環とする。こうして知識中心の専門科目における学びへ入っていく。

2.2 授業デザイン

「医学テーマ演習：医学研究方法を科学する」は上述の発想で設計し、1997年から開始した。授業内容を簡単に述べると、2年後期に100名の医学部学生を、1グループ8～9人とする12グループに分けた。各グループは、生命医科学の研究法に沿ったテーマが与えられる。

以下に平成14年度の授業でのテーマを列挙する。

- ・組織化学的研究技法
- ・タンパク質研究技法
- ・遺伝子解析研究技法
- ・社会医学的研究技法
- ・マクロの電気生理学的研究技法
- ・人工臓器研究技法
- ・細胞機能学的研究技法
- ・遺伝子操作動物作成技法
- ・ミクロの電気生理学的研究技法
- ・超微構造学的研究技法
- ・行動科学的研究技法
- ・染色体解析研究技法

この授業の到達目標は次の通りである。これは授業のシラバスとして冊子およびホームページに公開される。

- ・一般目標
- (1) 各専門科目で学ぶ学問的内容を具体的に理解できるようにするために、研究の現場から正確な情報を収集し、研究方法を具体的に把握する。
- (2) 特定の研究方法により、明らかにできる事象を把握する。
- (3) 大学院での学習研究における方法論の基盤を作る。
- ・行動目標
- (1) 現実に研究を行っている教員や大学院生から、研究の方法に関する具体的な情報を得るために、グループ作業に参加し、目的達成のための適切な行動とコミュニケーションができる。
- (2) 研究目的に応じた適切な研究方法を採用でき

る。

- (3) 各研究方法について、原理、研究機器の原理、研究技法の具体的手順、その結果の解析方法について、正確な基礎知識を身につける。
- (4) この方法により明らかにできる具体的研究を例にあげて説明できる。
- (5) 学習した内容について、聴衆に印象にのこる手段で発表できる。

学生は、研究技法を文献などで調べ、研究現場に実際に出向いて取材を行う。取材にあたっては、授業担当教員が研究科内の各分野に対してあらかじめ協力を要請する。取材先で学生は、自分たちで研究を体験することもある。学生個々は、学んだ内容を実験ノートとして逐次記録し、収集した資料とともに、最終的に一冊のポートフォリオを完成させる。また、これらの成果は、グループでまとめられ、クラスで発表となる。発表はOHPを用い、各グループは授業期間中、「研究計画概要」、「研究理論」、「材料と方法」、「研究結果」、そして「研究と具体的研究例」の順に4回前後の発表を行う。これらの発表内容は、学生が採点をする。また、発表終了後20分程度の時間をあて、発表に関する全般の感想をレポートとして記述させる。これは、発表終了時に専用の用紙を配布し、その場で筆記させ回収した。このレポートは発表日の出席チェックも兼ねる。発表日以外の授業時間は「調査」、「検討(討論)」、「発表準備」にあてられる(図1 a-d)。

このような作業を通じて、記録を完成させ、生命医学研究を具体的に把握し、科学的アプローチのリアリズムを知る。演習で発表された多岐にわたる研究技法が、知識として身に付いたかを確認する目的で、学期末に試験を行う。また、学んだ研究技法を使った仮想研究について論文形式のレポートを提出させる。この学期末の仮想研究では、学んだ研究法を用いて何らかの研究をすることを想定し、「はじめに」、「材料と方法」、「結果」、「考察」の順に論文形式のレポートを書く。ここでは仮説をたて、予想される結果を記載し、これについて考察することで、模擬的に科学的論理を展開することになる。この仮想研究の論文はワープロを用いて印刷し、学習記録であるポートフォリオとともに提出する。

この授業には、医学研究科内で専門分野の異なる5名の教員が参加した。1名は全体の統括、4名はそれぞれ3グループを担当し、学生の学習に対するタ



図1. 授業風景 a. 研究室取材 b. グループ討論 c. ホームページ資料作成 d. 発表

スクフォースを勤める。特に教員4人はそれぞれ3グループの担当とした。

・成績評価

授業到達目標に対する学生個々の評価方法については、IT活用前後で大きな変化はなく、従来のものに、各グループのホームページの評価のみを加え、次の点を評価項目として挙げ、授業シラバスに明記した。

1) 個人評価：70%

- ・出席(参加)状況：20%
- ・ポートフォリオの内容：20%
- ・レポートの内容：20%

- ・期末試験の得点：10%

2) グループ評価：30%

- ・発表の内容：20%
- ・レジメとホームページの内容：10%

3. IT活用授業の実施

「医学テーマ演習」は、1997年からは、ITネットワーク環境なしで授業を進め、2000年からITネットワーク環境利用授業としても、一般目標と行動目標は変更しなかった。これは、授業進行にあたって活用できるIT環境利用以前と比較する目的もあった。

IT活用にあたっては、利用できるハードウェアと

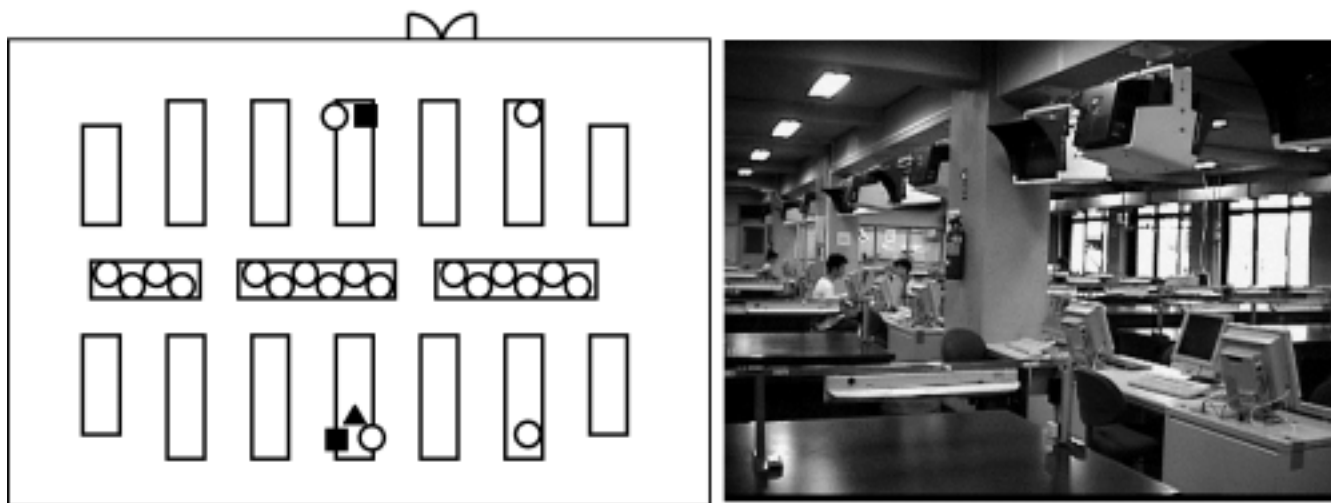


図2. グループ学習に用いる実習室
 長い机には11名, 短い机には8名の学生の席がある。中央にコンピュータ端末()が並ぶ。
 2台のプリンタ()と1台のスキャナ()を備える。授業時間以外は自習室としても活用
 される。

ソフトウェア, 提供されるサービスの具体的な内容を知って授業をデザインすることになる。次に, 今回行った授業環境構築について述べる。

3.1 演習室と授業用端末コンピュータ

この授業の中心となる組織病理実習室は, 8 ~ 11人がかけの机が配置され小グループ学習に適している。部屋の中央に縦に細長い机が並び, ここに情報基盤センターの端末コンピュータを設置した(図2)。医学部内には, 情報基盤センターの端末が設置されている部屋が複数あるが, このうち, 最も多い台数である。学生はこの部屋でグループ毎に討論を繰り返す, 設置の端末コンピュータを利用し, 情報を検索し, プレゼンテーションデータを作成する。また, 発表には, 通常の講義に用いる講堂を使用した。なお, 20台のコンピュータを設置した実習室は, 他に授業が入っていない限り, 午前7時~午後10時まで学生

の自習に開放し, 小グループの勉強会等にも活用されている。

この演習授業で用いた端末コンピュータは, 全ての端末が同じハードウェアであり, ソフトウェアも同じものがインストールされ, 共通のルールによって学生教員が利用できる環境であり, この環境を利用して「できること」の見極めは容易であった。

3.2 発表のための機器

1997年から1999年までの授業では, グループ発表にはオーバーヘッドプロジェクタ(OHP)を用いていた。2000年からのIT活用にあたり, これを, ネットワークに接続されたパーソナルコンピュータ(パソコン)と液晶プロジェクタを使用することとした。発表会場(講堂)には, 情報基盤センターの端末コンピュータは設置されていない。講堂に設置のパソコンおよび液晶プロジェクタは, 北海道大学のネット

ワーク環境が整備され本格的な運用を開始した1996年に、医学部が各講堂に導入したものであり、以後機種の変更はおこなわれていなかった。この既存の設備では、ネットワークに接続しWebページを閲覧表示することは可能であったが、実際に利用してみると、以下の点で不具合があった。

学生は、演習室に設置されたWindowsパソコンでPowerPoint(Microsoft)のデータあるいはhtml形式のデータ(注1)として発表資料を作成したが、講堂に設置のパソコンはMacintoshパソコン(Apple)であり、古いバージョンのアプリケーションがインストールされているのみであった。実際に作成したデータで確認したところ、表示書体の問題を含め、異機種(OS)間でのファイル互換性は乏しい状態であった。さらに、設置のパソコンに対して、最新のソフトウェアを購入し、導入したとしても、そのソフトウェアの推奨動作環境から、ハードウェアの仕様(メモリ搭載量、CPUの種類と周波数)がかなり下回っていた。このようにファイル互換性が問題であるため、学生が自前のノートパソコンを持ち込んで発表資料を出力しようとしても、既設の液晶プロジェクタから出力できないこともあった。これは、液晶プロジェクタの型が古く、最近のパソコンが出力する高解像度のビデオ表示信号の特性に対応できないことが原因とわかった。このような経緯から、講堂設置のパソコンと液晶プロジェクタを使用することは実用的でないと判断し、授業後半からは、新たに医学部で購入した可搬型液晶プロジェクタを使用することとし、出力端末としては教員のWindowsノートパソコンを使用することとした。

3.3 学生と教員スタッフのITスキル

学生は入学とともに「情報処理I」の授業を履修する。医学部では必修単位の一つである。この授業で、学生は、ネットワークの概念、コンピュータ端末の基本的な操作法、各アプリケーションソフトの操作法を学ぶ。

授業担当教員は、全員が日常的にワードプロセッサ、電子メール、ホームページブラウザを利用し、プレゼンテーション作成ソフトを扱うことができた。教員のうち中村は、所属部局(研究室)で、ネットワーク管理担当を受け持ち、ハードウェアの知識も豊富であった。IT活用授業開始にあたり、授業担当教員とは別に、さらにIT関係の知識が豊富な渡邊がIT関

連の技術支援のために授業に参加し、担当教員5名、技術支援教員1名で、IT活用授業を開始した。

3.4. 授業用ホームページの設置

授業用ホームページ(<http://www.med.hokudai.ac.jp/enshu/theme/index.html>)を医学研究科サーバに設置した(図3中央)。このホームページの管理は教員が担当した。ホームページ上には、授業のシラバス(授業概要、授業予定、成績評価法)を掲示した。また、各グループの演習のテーマを表記し、これを、次のグループ用ホームページにリンクさせた。

学生はグループごとに、「学習記録」と「発表内容」を盛り込んだホームページを作成し、これを学生が使用できる情報基盤センターのサーバに置き公開することとした(図3)。各グループには、授業ごとに、学習記録ホームページの更新を義務づけた。このホームページの内容は、成績評価において、グループ評価項目の一つとした。

さらに学生、教員間のコミュニケーションのために、電子掲示板(いわゆるBBS: Bulletin Board System)を設置した。この電子掲示板設置にあたっては、医学研究科サーバ管理者と連絡をとり、サーバ上で利用可能なCGI(注2)の提供をうけた。教員側からは掲示板について、「学生は授業に関する意見や質問を自由に書き込んでください。」とだけ記載した。

授業用ホームページと各グループのホームページはともにパスワードを設定せず、外部から自由に閲覧できるようにした。電子掲示板の利用も同様である。さらに、授業用のホームページは、医学研究科の扉ページにリンクが貼られ、容易に到達しやすい位置においた。このように、授業コンテンツは外部に対して、完全にオープンな状態とした。したがって、ネチケット(注3)、著作権、肖像権、個人情報への配慮については、授業ガイダンスで学生に十分に説明し、注意を促した。

この授業での学習成果の公開は、日進月歩で発展する生命医科学研究技法を公開することでもある。学生が調査した内容を、大学で実践されている研究技法のデータベースとすることも目的とした。さらに、コンテンツを公開とすることによって、学生が、常に引用に注意し、安直なコピーペーストを行わないでオリジナルコンテンツを創り上げていく訓練ともした。例えば、研究技法の理論を図示する場合、文献に掲載された図を引用するのではなく、文献を読



図3. 授業用ホームページ(中央)と学生各グループのホームページ

んで理解した内容をコンピュータで作図するように指導した。また、研究体験によって、自分たちのデータをもち、これを示すことになれば、オンラインコンテンツは自ずと独自のものとなる。

3.5 発表媒体

発表のレジメはワープロによる印刷物として発表2日前までに提出し、発表抄録としてとりまとめ、教員側がコピーを作成し発表当日にプリント配布した。発表資料はhtml ページとして、あるいはパワーポイントで作成することとした。

当初は、学生が自分たちのホームページサーバ上に置いた発表資料に、ネットワーク経由オンラインでアクセスし、液晶プロジェクタで出力する計画を立てたが、十分な回線速度が得られず、発表会場である講堂の端末コンピュータから、各グループの情報基盤センターのサーバ下のホームページへのアクセスが困難な場合があった。このネットワーク遅延は

不定期に発生したため、発表資料は、何らかの外部記録媒体による受け渡しを採ることとした。多くの場合、フロッピーディスクに収まるデータ量であったが、発表の回数が進むにつれ、画像データ等の使用によりデータ量が増し、光磁気ディスク(MO)や記録可能コンパクトディスク(CD-R)など、大学が設置した機器では扱えない媒体を利用せざるを得ないこともあった。この場合は、教員所有の周辺機器を適宜使用するか、学生が所有するパソコンや周辺機器の機能に依存する形になった。また、ネットワーク遅延の影響を受けないように、事前の連絡によって、情報メディアセンターのWebサーバからダウンロードする方法もデータ受け渡しの選択肢の中を含めた。

3.6 電子メールを利用した出席チェックと発表評価の集計

このような形態の演習では、週1回木曜日午前中8時45分から12時までの授業時間は、取材や調査、



図4. 評価表 (表計算定型フォーム)

文献検索, また, 実際の研究体験等にあてられ, また各グループによっても, 個人ごとに異なる行動をとることになる。したがって, 演習への参加(出席)のチェックは, 時間を決め対面によりチェックする従来のスタイルでは困難であった。そこで, 担当教員宛に当日の行動記録を記した電子メールを送信し, 担当教員がこのメールを確認することで, 出席をチェックすることとした。原則として, 授業当日中に発信されたメールのみ受け付けることとした。

グループの発表は, 聴衆である学生全員が評価して採点する。評価項目は, 発表内容, 発表技術, 質疑応答, チームワークの4項目である。従来は, 事前に配布した採点票に, 採点と発表に対する感想や意見を記入させ, 発表終了時点で回収し, 教員側で集計を行って評価の要素の一つとしていた。IT活用にあたり, 意見感想のコメント文については, 電子メールとして提出するように変更した。これらのメールで送られた感想や意見はとりまとめて, 授業用ホームページの掲示板に掲載した。学生はこれらの感想を

読み, 次回の発表内容を計画する参考とした。2002年度は, 授業用ホームページから, 評価表として, 表計算定型フォーム(図4)をダウンロードし, これに採点と, 発表に対する感想(コメント)を記入し, 電子メールに添付して, 担当教員に送付することとした。教員は, これらの提出された評価表から, 総合点を集計し, 学生からのコメントを添えて授業用ホームページに公開した。定型フォームを使うことで, 教員側で行う集計作業はさらに容易となった。

4. 学生の行動と反応

IT活用を開始し, 実際の授業のなかで, 様々な学生の行動と反応が示された。このことから, IT活用授業での利点, さらに課題や問題点もまた明らかになった。次に項目を分けて, これらの学生の行動を中心に考察を加える。

4.1 情報端末としての活用

学生は設置されている端末コンピュータに向き合

い、情報を検索し、調査計画を立て、発表資料を作成した。このあたりは、教員側が授業計画で意図した利用がなされた。

この授業での教材は、生命医科学研究を实践する研究室の現場、図書館にある書籍、論文であるが、ネット上に無数に公開されている情報も重要な教材となった。学生は、端末コンピュータに向かって検索エンジンにキーワードを入力し、ネットワーク上に公開された情報を探索し、有益な情報を得ようとした。学習当初は、検索すべきキーワードも十分に発想できない様子であったが、学習が進むにつれて、ネットワークを利用した情報検索を上手に使いこなしていた。学生の検索を見ていると、ネットワーク上に存在する有益な情報の多さに改めて驚かされた。

インターネット環境には、さまざまな知識と関連する情報が公開されるようになってきている。この情報量は、この授業でIT活用を開始してからの2年間でも、格段に増えている。大学などの研究教育機関に限っても、授業教材のみならず、研究分野での成果をわかりやすく解説するページもある。情報を取得するにあたり、学生は、目的のコンテンツがどの大学のどの講座にあるのかを知る必要はない。一般のネットワーク上の検索エンジン (<http://www.google.co.jp/> など) では、全世界で数億ページともいわれるすべてのホームページを常に参照し、そこに使用されている文字列をデータベース化し、検索結果としてリンクを提示する。例えば、一般の検索エンジンを使い、テーマひとつから、キーワード「組織化学 histochemistry」を入力すると、組織化学 6630件、histochemistry で 42,300 件の検索結果が表示される。さらに、代表的な生命科学分野の文献検索システムである PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>) では、histochemistry の検索語によって、248,572 編の論文が表示される (2003年4月現在)。

閲覧しきれないほどの情報から、目的とするコンテンツを絞り込むには、適切なキーワードの発想と、適切な検索用の論理積、論理和の扱いが必要となる。近年、高等教育において必要とされる「学ぶことを見つけ解決する」ためには、これらは必須の技術であり、高度に情報化した社会のなかで、ネットワーク上に存在する無数のコンテンツは、巨大なデータベースとして、学ぶ環境を提供し続けている。

4.2 学生相互サポート

この授業を受ける学生は1年生で情報処理の授業を受け、単位を取得済みであり、基本的なコンピュータの利用方法は全員習得している。しかし、個別のソフトウェアを操作する習熟度には格差があった。テキストエディタを用い、タグを駆使してホームページを作成する学生がいる一方で、サーバへのファイル転送ソフトの使用もおぼつかない学生もいた。教員がタスクフォースとして、ソフトウェアの操作法を、ある程度教える必要もあったが、たいていの場合、グループ内で相互に操作法を教え合っていた。また、医学部各学年に数人は、趣味もしくはそれまでの仕事の経験によって、IT環境に著しく通じた学生も存在し、グループを越えてインストラクタの役割を自主的に果たしていた。授業後半では、教員は、ソフトウェアの操作法ではなく、効果的な発表資料の作成や、発表の方法に関して指導することが多くなった。

2002年度医学部2年生を対象として、情報機器の所有についてアンケートを行った。その結果、ネットワークと接続したパソコンを自宅に所有(家族共用を含む)している学生は、全体の67%であった。ワープロ印刷したレポートの提出に関して、パソコンを所有しない学生からの不満もあった。一般にレポート課題は、授業時間外に取り組む形になるため、自宅でレポート課題をできないことが問題とされた。一方、自宅にパソコンを所有していない学生は、発表資料作成作業を分担しない、といった問題も挙げられた。このような授業の進行には、学生個々のIT環境も影響する。

発表日以外の演習室では、グループリーダーを中心に机を囲み調査や発表の打ち合わせをしたり、設置のコンピュータをとりまいて、情報検索を行い、発表資料やホームページのデータ作成を行う。設置のコンピュータはおよそ5人に1台であり、作業によっては時に不足を感じることもあったが、グループによる共同作業には、一人1台よりは実効があり、適切な数であろう。授業目的ではない基本的なコンピュータ操作でも学生は相互に影響しあう。IT機器の活用は、とくに小グループ学習での学習の動機づけ強化にも有効である。

4.3 電子掲示板の利用と機能

電子掲示板は、Webブラウザだけで閲覧と書き込みができるため、ネットワーク上で意思の伝達を容易に行うことができる。

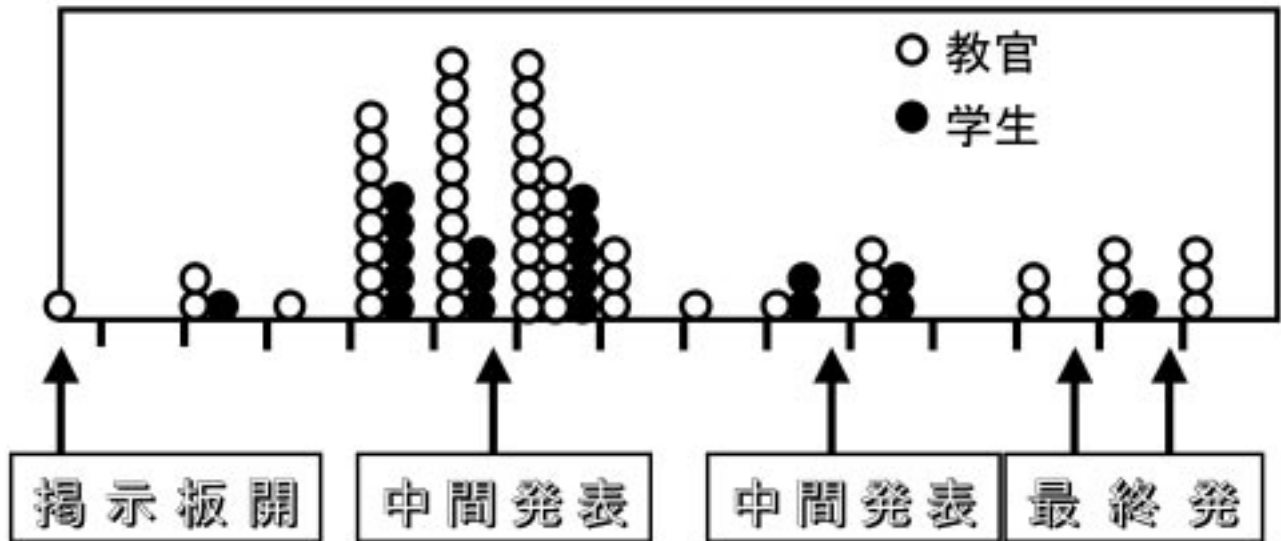


図5. 電子掲示板の利用頻度

電子掲示板の利用記録からみると、授業中盤から、書き込みの件数が増えている（図5）。教員側からは授業予定の具体的日程や時間、発表の採点やコメントの掲示、学生側からは授業に関する疑問や質問、意見が書き込まれた。一般に「掲示板」は情報の共有を目的とする。その形態は、学部に設置された「紙」による掲示板と同様であるが、学生と教員の双方向性がある点で紙を媒体とする掲示板とは異なる。一方、オンラインアクセスを前提にするため、伝達の確実性が乏しいことも感じさせられた。

学生からの教員への質問は、電子メールによるものもあった。これに対して、電子掲示板に書き込む学生の「質問」は授業の構成員全員に対する問題提起であった。掲示板では、授業のありかたといった点を中心として、よく議論が展開された。特にIT活用初年度では、いわゆるコンピュータに強い学生から、IT活用にあたっての有益な提言がよく書き込まれ、授業構築に当たって学生の支援を受ける形ともなった。各グループのホームページには、学生間連絡用として、フリー掲示板^(注4)を設置するところもあった。また、学生もグループ独自のメーリングリストを作成

し、グループ間での連絡に使用していた。

4.4 参加型グループ学習での問題

同様の小グループ学習学生参加型授業である1年前期の「医学概論」、および「医学史」では、入学時の学習動機を維持するため、ほとんど全員が役割分担しながらグループ作業に参加していたが、2年後期となって各学生が大学生活に適應してきたの「医学テーマ演習」では、グループ作業に積極的に参加する学生と、消極的な学生がはっきりするようになった。IT活用に限らず、グループごとの討論や打ち合わせにも参加しない学生もでてくる。一定の到達目標があるので、負担は公平に負うべきとの意見も積極的な学生から次第に出るようになってくる。実際に掲示板上で、学生間で議論となった年度もあった。グループ作業に対していかに貢献したかをもっと成績評価に盛り込むべきである、グループ作業に参加しない学生は「不可」でよい、グループ内での作業分担について学生に評価させて欲しいなどの意見もあった。

IT活用に限れば、コンピュータ操作にある程度習

熟している学生、自宅にパソコンを持っている学生に負担が偏るという点が挙げられ、このような学生は、消極的な学生に対して、「得意ではないから、パソコンを持っていないから」という理由」をつけ作業を逃がしているという不満を持つ。

教員はタスクフォースをつとめながら、担当グループ構成員個々の作業への参加度については十分に把握できた。授業毎に、各グループがホームページに行動記録を記載するようにし、各個人では、メールにその日の作業内容を記させ担当教員に送付する形にすることで、グループ作業での各個人の役割もその都度はっきりさせる。ここでは参加意識の低い学生は、メール提出を失念することも多く、また、メール本文に「出席」とだけ記し送付するが多かった。一方、参加意識の高い学生は、授業日の行動記録を詳細に記し送付していた。グループ担当教員は授業参加意識の低い学生を明らかに把握できた。教員が集合しての成績判定会議では、各学生の参加度は、「メールの提出数」と「メールの内容」を表すことで判定できた。このように参加度の低い学生は、目標達成度が低い学生と判定して成績評価に反映させた。

チュートリアル教育では、教員が各グループに1名ずついて、一定時間のグループ学習において、個々の学生の行動を指導する。この授業では、各教員は3グループを担当し、参加度の低い学生の個々を十分に指導することはしていない。この点で、目標とするグループ作業の成果に到達するために積極的な学生が、参加度の低い学生の作業も行うことが必要であり、不満感を生み出すものと推測される。この点を、前に提示する成績評価法に明示し指導する必要がある。

4.5 授業の費用

IT活用以前のこの授業では、授業1クールで発表のために200枚から300枚のOHPシートを消耗品として使用していた。手書き用のシートは比較的安いですが、コピー可能なPPC用では、コピー費用を含め1枚50円ほどの費用がかかっていた。IT活用授業となつてからは、発表で使われる消耗品は、データ保存用の媒体のみである。ただし、このような媒体の費用は学生の負担とした、大学が提供するネットワークを利用したファイル保存のサービスを使えば、データの受け渡しやバックアップデータの保存が特別な費用をかけることなく可能だからである。

一方、授業で配布するプリント資料のための紙の使用量は、IT活用前後で変化しなかった。発表のレジメは、プリントとして各グループが発表2日前に提出し、これをまとめて、教員側で抄録集として発表日にコピーして配布した。グループには、発表内容(レジメを含む)をホームページ上に掲示することを義務づけてあったが、各個にグループのホームページを開いて、配備のプリンタでレジメを印刷すると、教員側で印刷して配布するより費用がかかる。また、ホームページのみでは、これを利用しない学生もいるので、学習教材として有効には働かない。この授業は、IT活用としても、あえてペーパーレスとはしなかった。学生は、ネットワーク上から有益な情報を得ると、これを印刷して、自らのポートフォリオの一部としていた。むしろ、紙の使用は増加しているものと考えられる。

4.6 データの利用と共有

デジタルデータは、テキストや画像データを再利用しつつ、発表データをその都度編集することができる。ファイルサーバにデータをおけば、発表データや発表の内容をグループで共有することも可能である。

学習記録と、発表内容がホームページ上に掲載されることで、教員は、授業時間内外にかかわらず、いつでもこれらのデータにアクセスでき、掲示板やメールを通じて助言を発信することができる。特に、分野の異なる5名の担当教員にとっては、授業時間以外はスケジュールを合わせるのが困難であるので、このようなシステムは、個々の担当グループについて、時間と場所を問わずに学習の進展状況を知ることができて利便性が高い。これは、学生相互でも同様である。学生は相互に他のグループの進展状況についても、いつでもホームページを開いて知ることが可能である。また同じグループ内でも、データをオンラインで共有できることは、作業の分担をはかるうえで都合がよい。

4.7 発表とフィードバック

2002年度には、グループ発表に対して、学生がつけた採点を集計し、授業用ホームページに、各グループの得点順位を掲載した。また併せて、学生からの各発表内容に対する感想や意見も載せた。

発表内容の評価として順位があきらかとなると、

実際、学生は競争意識をもつようになる。感想コメントも、辛辣な内容のものが少なくない。批判的なコメントに対しては、反発も生まれ、次の発表への動機付けもまた強化される。さらに、授業の担当教員側にも、この効果は及んだ。当初の授業設計では、学生主体に授業を行わせ、教員はタスクフォースに徹して、むしろ、引き気味のスタンスをとるように設定したが、学生は次の発表をよりよいものにするために、課外時に担当教員のもとを訪れて指導を仰ぐようになる。教員も求めに応じて指導が熱心となる。得点順位がオンライン上に公開といった形で明らかになっているため、教員としても担当グループについては、上位の得点を得たいと思うようになるのは、むしろ自然であろう。教員によっては、学生グループの一員として振る舞うことにもなる。「学生参加型」あるいは「学生主体型」ともいえるが、「学生教員協調型」といった授業形態もまた成り立つ。これは、チームのリーダーと指導者が協調して問題解決にあたり、目的を達成しようとする姿勢でもある。

4.8 授業構築への共同作業

この授業のスタート当初、参考とするべきIT活用授業はなかった。授業が始まると、学生側から、IT活用にあたっての様々な問題点の指摘があり、またアイデアや提言もあった。IT活用における細かな問題点は、IT技術担当教員との掲示板のやりとりで多くを解決できたが、ファイルの形式を統一したり、ネットワークを利用したデータの受け渡しなど、共通のルールを決めるような事項については、学生と教員が全員参集する「発表」の日を利用し、細かく修正を加えていった。この意味で、IT活用初年度では、学生が主体となって、教員と共同で授業を構築する形になった。次年度以降は、これらの経験をふまえ、さらに有効な活用方法へと改善をしていった。

IT活用初年度では、授業の進行とともにIT活用における様々な問題が浮き彫りにされたが、これに呼応する形で、教育現場のIT環境は、運用方法を含め、さらに整備が進んだ。ハードウェアの進歩は急速であり、授業で静止画像、音声、動画などを含むマルチメディア教材も利用されるようになってきている。今回のIT活用当初に問題となったネットワーク遅延も、ネットワークシステムの整備が進み2002年度の授業においては問題にはならなかった。このように、常に進歩するIT環境に対応するための方策は、実際

の教育現場で活用を重ねることで蓄積され、さらに有効な活用へ発展すると考える。

5. おわりに

北海道大学では、高等教育研究開発部 (<http://socio.high.hokudai.ac.jp/>) から、e-ラーニング構築のためのソフトウェアHuWebが、2002年度より提供され、運用が開始された。全国的には、2003年度4月より、メディア教育開発センター (http://www.nime.ac.jp/index_ie.html) から、e-ラーニングサイトを構築・運用するためのプログラム(exCampus.org)が無償公開されている。e-ラーニングの一般化へ向けての試みがスタートしたといえる。

高等教育においては、とりわけ、複数の教員が参加する統合型授業、また、学生が主体となって授業が展開される学生参加型授業で、ITの活用は利便性が高い。大学内の各所に、学生が利用可能なネットワーク端末が配備されたことで、学生教員双方あるいは相互でのe-mail、メーリングリストを利用したコミュニケーションはすでに一般的である。今回の学生参加型授業「医学テーマ演習：医学研究方法を科学する」では、ITは、授業参加をさらに動機づけ、データの共有と利用を容易にし、有効な授業媒体となった。IT活用にあたって、授業進行方法の細かな修正は必要であったが、現在まで「医学テーマ演習」の授業目標(一般目標と行動目標)に変更はない。

一般に、IT活用によるe-ラーニングは、教員对学生という教育形態において、学習情報量を拡大し、多様化する。電子掲示板により、教員と学生の討論をクラスで共有し、さらに学生同士の討論が生まれるが、全体的には情報提供型であり、学生は受動的ともなる。そして、これらは、対面あるいはグループの集団での直接的なグループダイナミックス、相互影響とは異なり、ITを介することで間接的なものである。

今回紹介した小グループ学習参加型授業でのe-ラーニングでは、

- 1) 学生自らe-ラーニング環境をつくることに特徴がある。直接的なグループダイナミックスによって、学生相互が影響し合うことで学習産物の量と質を向上させる。
- 2) 一般のインターネット環境を活用し、膨大な資料から必要な情報を整理し、何も入っていない空のホームページにグループで情報を入れていくとい

う創造的, 能動的な学習となる。

- 3) IT 利用による小グループ作業は, チームワークを強化し, グループの結束を強め, 各学生のグループ学習への参加度を高める。
- 4) 科学的方法を順に具体的に学習することで, 科学的なものの見方を知り, 身につける。卒業研究のようなプログラムのない医学部教育において, 研究中心の大学院への導入教育, 大学院進学への動機づけ教育となる。

参考文献

- 阿部和厚 (1996) 「大学における教授法の研究」『高等教育ジャーナル』1, 170-189
- 阿部和厚 (1997) 「大学の授業にマルチメディアを」『高等教育ジャーナル』2, 71-76
- 寺沢浩一, 阿部和厚, 牛木辰男 (1997) 「作文添削の試み 一般教育演習「ことばと医学」から」『高等教育ジャーナル』2, 243-256
- 阿部和厚, 寺沢浩一 (1997) 「大学教育における知識伝達中心授業から学習中心授業への転換—多人数クラスにおける学生中心小グループ学習モデル」『高等教育ジャーナル』特別号, 128-137
- 阿部和厚 (1997) 「マルチメディアと大学の授業」『HINES world』39, 1-4
- 阿部和厚 (1998) 「教育の生産性とその評価」『高等教育ジャーナル』3, 138-142
- 阿部和厚, 小笠原正明, 西森敏之, 細川敏幸, 高橋伸行, 高橋宣勝, 大崎雄二, 小林由子, 山鋪直子, 大滝純司, 和田大輔, 佐藤公治, 佐々木市夫, 寺沢浩一 「大学における学生参加型授業の開発」『高等教育ジャーナル』4, 45-65
- 阿部和厚, 西森敏之, 小笠原正明, 細川敏幸, 高橋伸幸, 高橋宣勝, 小林由子, 山鋪直子, 大滝純司, 和田大輔, 佐藤公治, 佐々木市夫 (1999) 「大学における学生参加型授業の開発(2)」『高等教育ジャーナル』6, 156-168
- 阿部和厚, 細川敏幸, 西森敏之, 小笠原正明, 吉野悦雄, 中戸川孝治, 橋本雄一, 小野寺彰, 市川恒樹, 平川一臣, 高杉光雄, 常田益代 (1999) 「メディア利用教育の教材および教授法の開発」『高等教

育ジャーナル』6, 169-183

- 阿部和厚 (1999) 「北海道大学における F D 教育機関としての戦略」『IDE』412, 24-28
- 阿部和厚 (1999) 「北海道大学のファカルティ・デベロップメント」『大学資料』
- 阿部和厚, 西森敏之, 小笠原正明, 細川敏幸, 大滝純司 (2000) 「北海道大学 F D マニュアル」『高等教育ジャーナル』7, 29-125
- 阿部和厚 (2000a) 「教えない授業 教室は教育革命の最前線」『Littera Populi』4, 3-4
- 阿部和厚 (2000b) 「学生アンケートによる授業改善の提案, とくに講義の改善と学生参加型授業」『高等教育ジャーナル』8, 16-30
- 阿部和厚, 中村秀樹, 永島雅文, 鈴木康夫, 西平 順 (2000) 「コンピュータ利用学生参加型授業 医学研究方法を学ぶ」2000 PC Conference 論文集 235-236
- 阿部和厚 (2002) 「医学教育とeラーニング」『IDE』440, 26-32
- 渡邊 智, 阿部和厚, 細川敏幸, 町井輝久 (2003) 「情報ネットワーク組み込みデジタル動画映像教材作成マニュアル」『高等教育ジャーナル』11, 93-106

注

1. html 形式のデータ; hyper text markup language; html はホームページの記述言語である。閲覧ソフトはこの言語から, ホームページを表示する。
2. CGI; Common Gateway Interface; ネットワークサーバに備える実行プログラム。WWW ブラウザの要求に応じて, 別のプログラムを起動実行するインターフェイス。掲示板やカウンタなどで利用される。
3. ネチケット; Netiquette; ネットワーク・エチケット。他人に迷惑をかけないことを原則としたインターネットを利用する人が守るべき倫理的な基準。道徳。(<http://www.cgh.ed.jp/netiquette/>)
4. フリー掲示板; インターネット上のサービス。登録によって, 掲示板のシステムを利用できる。利用に課金は生じないが, 一般に, ページに広告が表示される。