

ネットワークを利用した電子化授業システムの開発 —東北大学教育学部電子化授業支援システムの事例—

谷口和也

東北大学大学院教育学研究科

本稿は、東北大学教育学部・教育学研究科が、2001年度の教育基盤整備費で整備した電子授業支援システムの全体像、およびシステム使用実績に基づく問題点について論じたものである。本システムは、学生の授業を支援する電子コンテンツ、デジタル資料、および教官への質問、レポート提出などを機能させるサーバ、これらサーバの機能を有効に引き出し、新しい教授方式を模索するための電子化教室からなる。また、現在、規定上の問題で機能させていないが、学生が自宅から情報を引き出せるシステム、そして将来の専門職業人によるネットワーク・フォーラムのための機能も内蔵している。

本稿は、これらの使用実験を通して直面した、①利用規定・著作権上の問題、②授業コンテンツ開発上の問題、単位認定の問題等に言及し、さらに今後、③専門職業人支援ネットワークの構築、および④電子授業を前提とした学習体制への移行の可能性について論じている。

キーワード： バーチャル・ユニバーシティ ネットワーク 電子授業支援 ISTU

1. ネットワーク利用遠隔講座の動向

(1) ネットワーク利用の遠隔講座の歴史

物理的なキャンパスを持たない大学教育のはじまりは、1969年設立のイギリスのオープン・ユニバーシティや、1971年のアメリカのエクセルシオ・カレッジであると言われている¹。当時は、主として郵便による通信講座であったが、1970年代後半にはいると、テレビ・ラジオ利用による遠隔教育へと進化した。やがて、1990年代半ばから、インターネットの発達にともなって、これを利用した遠隔教育の形が取り入れられはじめた。

日本では、1998年の大学審議会答申「21世紀の大学像と今後の改革方策について」の中で、ネットワーク上のみで授業が展開される大学教育の形式について触れられている。さらに、2000年には、同答申「グローバル化時代に求められる高等教育の在り方について」で、はじめてインターネットを活用した遠隔授業について言及された²。日本では、メディア開発センターがその研究をリードし、2000年には、7回にわたって本格的なバーチャル・ユニバーシティ研究フォーラムを開いた。

東北大学においても、2001年4月1日付で教育情報学研究部が設立され、東北大学全体

の授業のデジタル化、ネットワーク利用の遠隔授業を行う ISTU (Internet School of Tohoku University) のホスト役と、関連する研究開発に着手した。

(2) 遠隔教育の三類型

本稿で、論じる東北大学電子授業支援システムは、現段階で遠隔教育を主目的とするシステムではないが、ネットワーク利用の授業の特性を把握するために、遠隔教育いくつかの類型について論じる必要があると考える。

この遠隔教育の類型についての先行研究としては、例えば、文部科学省のメディア開発センターの坂本らの分類があげられよう。坂本らは、インターネット利用の遠隔教育であるバーチャル・ユニバーシティを、以下のように分類している³⁾。

- (1) 伝統的な大学が提供する遠隔教育
- (2) コンソーシアムⅠ型 (機関集合型)
- (3) コンソーシアムⅡ型 (契約型)
- (4) 単独型

しかしながら、この分類は、バーチャル・ユニバーシティの実施組織の形態による分類であり、本学部単独の実施形態を語るには適しない。また、(4)の単独型は、キャンパスを持たない完全な意味でのバーチャルな大学教育を指すのでこの場合除外したい。

ここでは、学習形態から考えた分類を行うために、上記の(1)、コンソーシアム型の(2)(3)に加え、アメリカの民間教育団体や、一部の大学で行われているネットワーク・フォーラム形式を加え、以下のような分類を行った。この分類は、そのネットワークの構築とその機能によつての仕方によつての分類であり、以下、①遠隔教育型、②単位互換型、③ネットワーク・フォーラム型の三つの類型に分けて論を進める。

(3) 遠隔教育型

遠隔教育型は、通常、リアルタイム、または録画された講義を一方向的に流し、遠隔地に居住する学生にもスクーリングをした場合と同様の授業を保証できるシステムとして古くから行われていた。このタイプは、テレビ・ラジオ・衛星放送などのメディアを通して、指定された時間に指定された講義室、または自宅などで受講するという方式が長く取られてきたが、コンピュータとインターネット利用によって、受講者は好きな時間に授業コンテンツを開き、何度でもくり返し視聴できるオン・デマンドの利点が表れてきた。

(4) 単位互換型

単位互換型は、受講者のニーズの多様化に伴い、協力する複数の大学が授業を提供し、受講者は一定の条件を満たせば自由にさまざまな大学の講義を受講できる方式である。この遠隔教育の方式を支えるシステムは、基本的にインターネット利用の遠隔教育型と変わ

らない。だが、単位互換は、離れた複数の大学への受講者の定期的な出向という問題が伴い、時間割の組み合わせた移動時間の問題など、受講生にとって使いづらいものであった。しかしながら、近年のインターネットの利用によって、スクーリングや従来のメディアと異なるオン・デマンド性によって、この問題をクリアしている。

この方式のさきがけは、カリフォルニア地区の複数の大学によるもので、日本では、単位互換ではないが、例えば、信州大学は、八ヶ所に分散するキャンパスを、マイクロウエーブ回線を利用したネットワークで結ぶ「信州大学画像情報ネットワークシステム」を構築している。また、日本大学なども、分散するキャンパスをネットワークでつなぎ、単位習得をしやすいとしている⁴。

一方、京都府内の国公私立大学五〇校は、京都市や商工会議所と「大学コンソーシアム京都」を組織し、産学官の連携や大学間協定による共通講座を目指しているが、狭い地域であることから、遠隔授業としての利用はそれほど進んでいないと言われている⁵。

(5) ネットワーク・フォーラム型

旧来のメディア利用の遠隔教育とは異なる、インターネット利用の遠隔教育の特徴を使用したものとして、このネットワーク・フォーラム型の方式をあげることができよう。このネットワーク・フォーラム型の最大の特徴は、その多方向性である。従来のメディア利用の遠隔教育が、主に講義者からの受講者への一方的な知識伝達、または講義者と受講者の1対1の双方向性であったのに対して、ネットワーク・フォーラム型は、参加者全員がお互い知識を交換し合うという特徴がある。

大学の蓄積した「知」の財産を社会に還元しようとする動きは、さまざまな形で行われてきた。図書情報のオンライン化や、開放講座、産学共同体の構築などもその例であろう。このような活動の中にもインターネットの利用が進んできた。しかしながら、大学が地域の情報拠点となり、また専門家教育の道を探ろうとするならば、従来の「大学→社会」のトップダウン形式では対応できなくなっているのではないだろうか。

このような中、専門家による知的集団の核として大学を位置付けなおし、それぞれの専門家が草の根的に接続されるネットワーク・フォーラム方式が、さまざまな大学、民間教育団体で採用されてきた。

例えば、インディアナ大学のCRLT (Center for Research on Learning and Technology) のInquiry Learning Forumでは、教師教育用のヴァーチャル・フォーラムを構築している⁶。この中で、一定の参加費を払って参加した教師は、授業や大学のもつ情報を得るとともに、大学の用意したバーチャルなフォーラムの中で、専門家としての他の教師と「知」の交換を行い、自らの職能の発展を行うようになっている。

この方式は、大学教育の「概論」的な授業には適しない。だが、ある程度の専門性を持った集団を対称にした場合、従来のような大学からの一方的な知的情報の提供よりも、質

が高い緊密な知的集団を作り上げることが可能となる。そして、そのような集団づくりは、インターネットの特性とその普及が実現した今、現実性を帯びたものとなってきた。

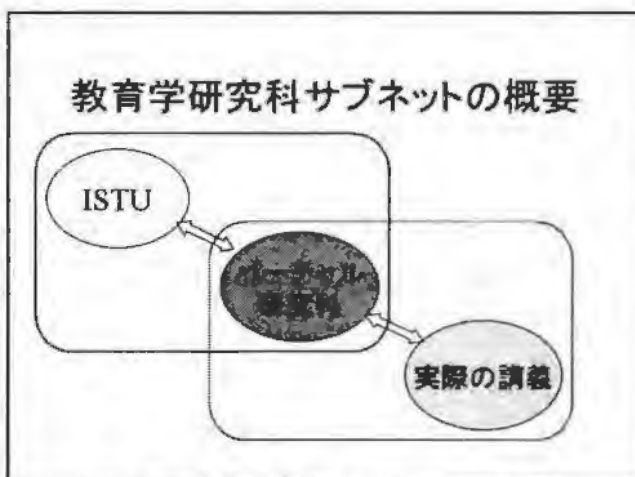
2. 東北大学教育学部電子授業支援システムの全体構造

(1) 電子授業支援システムの全体構造

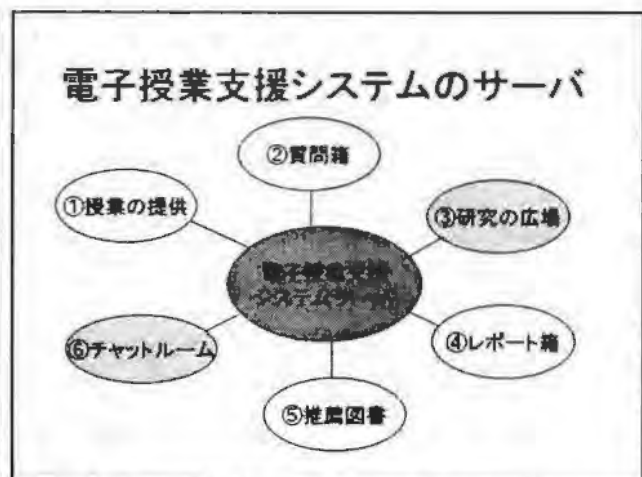
東北大学では、2001年度より教育情報学研究部が立ち上がり、東北大学の各研究科の授業内容を電子化し、ネットワーク上で提供するためのホスト役として機能している。各研究科は、電子授業を提供し、独自に単位認定をすすめている。また受講者は、一定の受講料を払いこれを視聴できるという、バーチャル・ユニバーシティに向けた大規模な構想である。

しかしながら、これだけの予算と労力を投じながら、一般学生へのほとんど恩恵がない。このような電子コンテンツを一般学生が気軽に利用し、また、学部・研究科の授業をより現代化したいという考えから東北大学教育学部の電子授業支援システムははじまった【図1】。教育学部教官は、ISTU用に作成した、または独自に作成した電子コンテンツ、電子資料、簡易型の授業コンテンツを簡便な操作でサーバに貼り付け学生の利用や講義の支援に供する。また、授業のために作成したシラバス、参考図書リストなども一元化し、授業名から簡単にアクセスできるように配置する。同様に、レポートや質問も行える。このような全体構成でネットワークを利用したのが、本学部の電子授業支援システムである。将来的には、【図2】の③のような各教官の研究内容の紹介、⑥のような学生による研究の共同体も含める構想でつくられた。

ただし、本学部の電子授業支援システムは、単なるサーバの構築にとどまらず、教室の電子化、講義方式の現代化と有機的に結合したものを目指している。本システムは、このような新しい大学教育の形を提案するために実験として、2001年度東北大学教育基盤整備費の補助を受けた。



【図1】教育学研究科サーバの位置付け



【図2】教育学研究科サーバの構造付け

(2)本サーバ電子授業ページの構成

本サーバの操作レベルは、①サーバ管理者、②教官、③学生の三段階で分かれている。

まず、学生は表紙ページに学籍番号とパスワードを入力してアクセスする【図3】。その後、「対象学年」→「授業科目名」の順でたどることで目的の授業のページに達する【図4】。学生は、目的の授業ページに達した後、「電子授業」「参考図書リスト」「配布文書」「レポート」「質問箱」などのアイコンをクリックすることで、当該授業に関するそれぞれの操作を行うことができる【図5】。同様に、「コース」→「教官名」から目的の授業を探すこともできる。

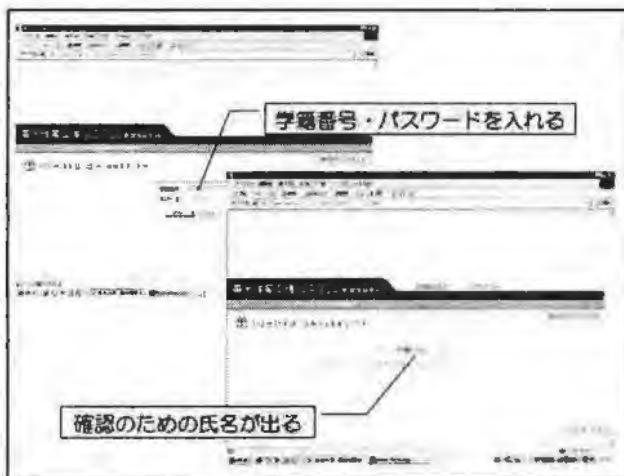
一方、教官用の画面は、学生と類似の操作を行うことで目的の授業にたどり着き、自分の研究室のコンピュータから受講生の登録や授業内容の改変を行うことができる【図6】。この操作は非常に簡便で、直接画面に打ち込むか、アイコンを貼りつけるだけで操作ができる【図7】。

(3)アウトプット利用例

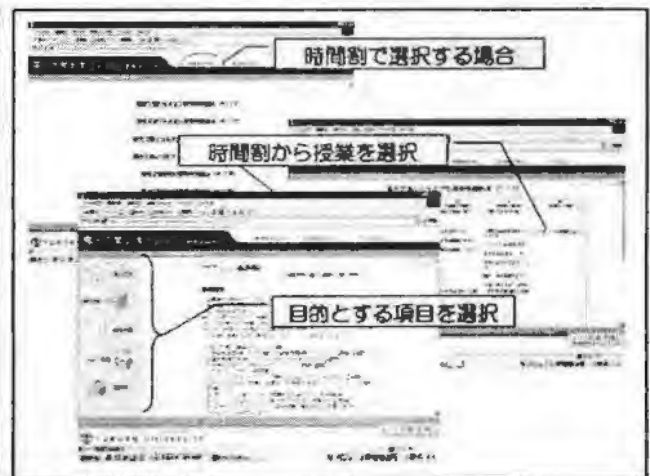
サーバに保存された電子コンテンツは、①電子化教室においては電子黒板上で投影できる映像として、②それ以外の教室ではLAN端子を利用して、③電子化支援教室では無線LANによって学生のコンピュータへ、④教育学部内の各コンピュータへ、⑤電子化支援教室のネットワーク・プリンタへと、さまざまな方式で利用できるようにされている。

これらのさまざまなアウトプットを組み合わせ、講義形式や、ディスカッションの資料、Webでの検索、自宅での予・復習などの、多様な利用形式・講義形式に対応可能になっている【図8】。

また、現在、規定クリアできていないので画面上には出てこないが、将来的には、学生が学外から参考資料リストなどを携帯電話にダウンロードして、そのまま図書館で検索するなどの利用方法も準備されている。



【図3】学生表紙ページ



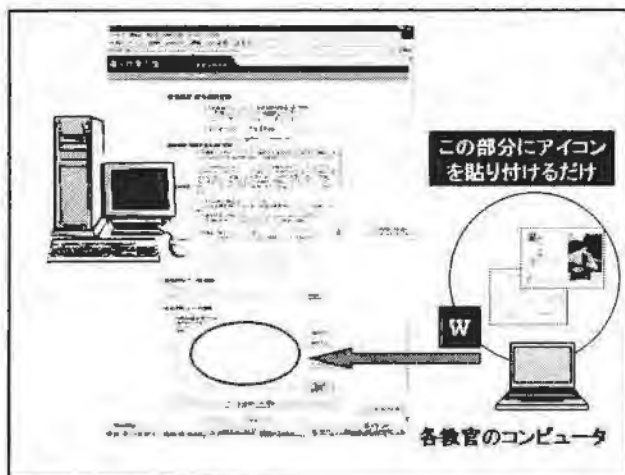
【図4】授業科目までのアクセス



【図5】個別の授業のページ



【図6】教官による操作



【図7】授業計画の操作



【図8】電子化教室における多様な授業

3. 電子授業システムの性格

(1) ユーザーフレンドリーなシステム

また、このような全体構造をもつ教育学部のシステムは、ネットワークシステムの構造それ以外に、いくつかの特徴をもっている。その第一がユーザー・フレンドリーな性格である。

東北大学のISTUの場合、高度な技術と独自のソフトを前提にしたシステムが構築されている。ネットワーク自体の高速化、安全性を考慮した場合、そのような方式が最適ではあることに異論はない。しかしながら、このようなシステムは、高い専門性を持った者でしかあつかえないものとなる。

これに対して教育学部の電子授業支援システムは、Microsoft Officeの四つのソフトが使える程度の操作性で対応できるよう構築されている。この中で、各教官は、先の【図7】のように、自分の授業の画面をパスワードで開き、その特定の場所にMicrosoft Wordも

しくは Microsoft PowerPoint で作成されたファイルのアイコンを貼り付けるだけである。また、現在稼働させていないが、学生からの質問等も、本システムのサーバからメールの形で読み取れるような構成となっている。

(2) 電子化講義室との一体的利用

このシステムは、通常の遠隔教育システムのように、学生が自宅から（現在は、セキュリティの問題で教育学部各コンピュータから）自由にアクセスし、予・復習ができるようにもつくりられている。しかしながら、本システムは、この遠隔教育という性格以上に、減額性を対象とした電子講義室との一体的な利用でより効力を発揮できるようにつくりられている。

教育学研究科の学生への授業の高度化という側面をも持って構築された本システムは、将来のネットワークのみによる単位の認定への実験的意味を含めながらも、あくまで授業への出席を前提にした現時点での体制に対応してつくられた。そのため、電子化された授業のみで完結するのではなく、従来の板書、VTR、Web 情報、印刷物など多様なメディアを同列に扱うよう提案されている。また、単に Power Point 画面による講義形式だけではなく、ディスカッションや、チームティーチング、学生による調査・発表などさまざまな講義方式の提供を行えるようになっている【図8】。

具体的には、単にサーバから電子黒板に Power Point の画面を投影して講義を行う方式から、学生が授業用の資料をダウンロードして情報を共有したり、各自無線 LAN に接続されたコンピュータを駆使し、電子黒板に投影した Web 情報を共有しながらディスカッションを行うことも可能にしている。また、一方で、従来のように板書すれば、電子黒板が板書内容を記録、そのまま電子ファイルとして配布が可能になる【図9】。さらに、それぞれのコンピュータの資料は共有プリンタによって無線でつながれているので、従来のように印刷資料として配布することも可能となっている。

このような電子化教室は、現在文系総合棟の 801 教室で実験的に構築されているが、何人かの教官は、文系総合棟の各教室に配置されている LAN 端末とプロジェクターのコネクタを利用し、サーバにある資料や授業を投影させると言う形をとって、電子化授業に近い効果を得ている。

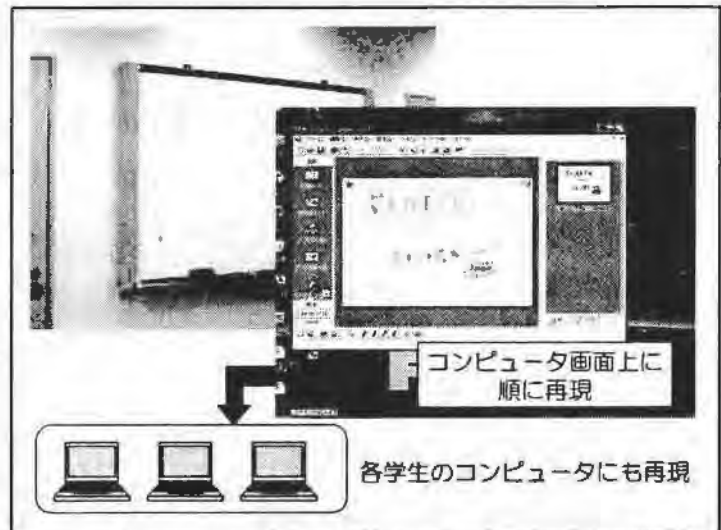
(3) 簡易型電子授業システムの提案

PowerPoint による授業コンテンツの電子化、電子化教室の利用による講義方式の多様化提案される一方で、従来の「板書—講義」方式に一定の効果を認める教官も多い。このような講義方式を前提にした授業を長年蓄積した場合、その教育効果を損なわず授業コンテンツを電子化することは困難な仕事となる。さらに、PowerPoint 画像を使用しても、単純な講義形式で講義を行えば、学生の知識の定着率は従来方式よりも低下するという経験的

な分析を述べる教官も多い。このような理由から、今後も、従来の「板書—講義」方式の授業は根強く残るものと思われる。

その一方で、全学的な授業の電子化が進められる現在、いかにしてこのような従来方式と電子化授業を連結させるかと言うことが、大きな課題となろう。本システムでは、この問題を電子化黒板と対応するソフトによる、簡易型デジタルコンテンツの作成、およびこれに対応するサーバソフトの開発で対応している【図9】。

教官は、電子黒板上でソフトを起動させ、その後、特殊なグリップを装着した通常のマーカーで板書を行う。板書した文字は、その書いた順番にコンピュータ画面上に再現され記録される。教官は、このファイルを記録したアイコンを、必要であれば先に述べた PowerPoint の操作方法と同様に、自らの講義画面の特定の場所に貼りつける。



【図9】簡易型デジタルコンテンツの作成

学生は、後に復習を行う際にそのタイトルをクリックすることによって、板書の進行が再現された場面を見ることができる。

この方式は、現在、サーバ容量やファイルサイズの面で音声の同時記録を行っていないが、ソフト的には教官が発する説明が板書の書き順にシンクロした形で記録・再現が可能である。また、将来的に据え置きビデオカメラの画像と同調させれば、通常の「板書—講義」形式の授業を行うだけで、映像・音声・板書内容がシンクロした電子授業コンテンツを作成できるようになる。

今後、東北大学全体の電子授業化を行うとき、その裾野を一気に拡大する可能性を持つこの方式は、注目に値するものになろう。

(4) 教官 FD への効果

第四の性格は、教官の FD への効果である。今後、教官の教育者としての職能を発展させることは、大学にとってますます重要になってこよう。しかしながら、現在、東北大学で行っている FD は、全学としては、大学教育センターが主催し各学部から数名づつ年 1 回 1 泊 2 日（1 日の講演形式が年 1 回）でおこなわれるものと、各学部が独自に行うものがある。前者は、非常に効果が高いものの、参加できる教官が少ないという難点がある。また、工学部などで行われている評価の高い授業の見学は、一定の効果が現れているものの、時間に制約されるという難点がある。

本システムは、ネットワーク授業のオン・デマンド性を利用して、教官が他の教官によ

る授業上の工夫をいつでも見ることができるという利点がある。この利点は、システムそのものがもつ性格ではないものの、今後、このような利点を大いに利用し、大学全体のFDに採り入れることが求められるのではなかろうか。

4. 使用上の問題点

(1) 利用上制度の問題点

さまざまな可能性をもつ教育学部の電子授業支援システムではあるが、実際の使用に当たっては、いくつかの問題点が浮かんできた。その第一の問題が、利用制度上の問題点である。この利用制度上の問題点は、大きく学内制度上の問題と、著作権上の問題に分けられる。

前者の学内制度上の問題点は、この電子授業システムを開放する場合に直面した。電子授業システムのコンテンツ等は、①教育学研究科内のコンピュータからの閲覧を可能にする、②学生が自宅または携帯電話からのアクセスを可能とする、③一定の職能集団に開放しネットワーク・フォーラムとして機能させる、④完全に開放し全世界どこからでもアクセスが可能となるようにする、の四段階が考えられる。もちろん、④になるにつれて大学としての社会的貢献度は高くなるが、その一方でリスクも高くなる。そのため、学部内広報委員会、学内の情報関係規定等との調整のほかに、メンテナンスやセキュリティ対策という問題に直面する。

また、後者としては、映像資料を多く使用する電子コンテンツは、著作権の問題を常に含むことになる。特定の学生を対象に教育の一環として利用した場合許されていた著作権上の問題も、ネットワーク上で資料を公開した場合、莫大な使用料を要求される可能性が生じてくる。現在、東北大学ISTUは、このような問題を作成した教官個人の責任に帰しているが、個人で対応するには問題が大きい。これがネットワークの閉鎖性を採る大きな要因となっている。

現在、東北大学教育学部電子授業支援システムは、IPアドレスのナンバーによる識別で、教育学部内のコンピュータからのアクセスのみに限定している。そのため実際の使用にあたっては、学生が、各研究室及び学部共通のコンピュータルームからアクセスし、必要に応じてコンテンツをダウンロードするという方法をとっている。

(2) 授業コンテンツの開発と新教授方法

使用上の問題の第二が、「電子化」を採用するにあたって、教授上の特性・利点があるかどうかという問題である。先に述べたように、実際、従来の講義内容を単純にPowerPoint化した場合、学生の定着率は低下しがちである。このような問題に対処するために、電子授業を前提とした教授方法の開発が必要とされている。現在、最もよく利用されている形式は、さまざまな講義形式の中で、部分的に電子コンテンツや電子資料を提示するという

方法であり、配布資料をカラー画面に置き換えたり、PowerPoint のアニメーション効果で説明を簡単にする形式である。だが、電子化による新しい講義形式とは何かという、授業理論そのものの検討は進んでいない。

(3) 単位認定の問題

さらに、今後、ネットワーク上の授業だけで単位認定を行うか否かの判断が問われることになる。現在、東北大学ではいくつかの学部・研究科でネットワーク上の授業のみでの単位認定がすでに取り入れられている。しかしながら、これには反対の意見も多い。

実際、ネットワークによる単位認定は時代の趨勢ではあるが、そのためには先に述べたように、電子化授業が、従来の講義形式を凌駕するような学習効果が得られると科学的に説明できるような新しい講義形式の開発が前提となろう。

5. 今後への提言

(1) 職業支援的ネットワークの必要性

今後、本学部電子授業支援システムは、どのような発展の可能性をもつであろうか。そのひとつの方向性として、社会人や高度専門職業人をつなぐネットワークの拠点として発展するという方向であろう。多くの大学で、ホームページの作成と情報の提供、ネットワークの構築による授業内容の提示などの試みが行われている。鳥取大学教育実践研究指導センターでは、学部教官・附属教官・学生をネットワークでつないで、教育実習の事前・事後指導の効率から、情報の共有を行う試みがなされたが⁷、このような試みを除くと、多くの場合、大学からの一方的な情報の提供が、いまだ多数派であると言えよう。

これに対して、今後は、専門職業人どうしを草の根的なネットワークでつなぐ場を大学が提供し、その上で、専門家社会の「知」の共同体を育てることが求められるのではなかろうか。

ネットワークの多方向性、オン・デマンド性は、まさにそのような共同体づくりに最適である。さらに、このような専門家社会の共同体に教官や学生が積極的に参加することで、新たな大学の社会貢献や、新しい教授方法の開発が進められるのではなかろうか。

(2) 電子授業を前提とした学習体制の構築

電子授業を前提とした学習体制は、大きく次の三段階で進むのではなかろうか。

第一段階として、学生に対する予・復習や講義内容の保証である。電子化授業を進めコンテンツを作成することは、多くの情報を系統的にサーバに蓄積することを必要とする。これをすすめることで、教官は自らの講義内容と方法を検討し、系統的に学習内容を保証する。また、学生に対してはサーバに蓄積された資料を前提に授業に出席することを要求し、また、必要に応じて自ら講義内容を復習できる方策を保証することである。このよう

に、現時点での学習の保証が第一段階である。

第二段階は、情報の共有化を前提とした講義方式の改革である。「知識を所有している」教官が「知識を所有していない」学生へ、その知的情報の格差を利用して一方的に行う講義は、サーバにコンテンツを蓄積して自由に取り出せる状況下においては意味をなさない。それゆえ、電子化授業を前提とした場合、あらかじめ必要な情報をサーバに蓄積し、自由に閲覧できる状況を前提として、その情報をどのように解釈し、分析し、発展させるかという点が、本番の講義で求められてくる。そのため、学生のレベルや学習内容によって、ディスカッションや発表、共同研究など、学生とともに新しい知のあり方を創っていくという形の講義が求められてくる。これが第二の段階である。

第三の段階としては、専門家社会の共同体に参加する形の授業である。専門家集団の共同体をネットワーク上に構築することに成功すれば、徐々にその場に学生を参加させ、学問的な専門性と実践的能力を接続するような教育を行うことが可能になろう。このような教育のあり方はまだ模索段階であるが、MBA やロースクールの実現に伴い、全く不可能な方法でもなくなってこよう。

今後、授業のデジタル化、ネットワーク利用による遠隔教育を含む教育は、規定の方向性を持ったものとしてすすんでこよう。その中で、電子化授業、ネットワーク利用による授業に固有の教授学習理論をどのように提言できるかが、教育学研究科の大きな課題になってくるものと考えられる。

[註]

1 バーチャル・ユニバーシティ研究フォーラム発起人監修『バーチャル・ユニバーシティ』アルク、2001年、28頁。

2 同、4頁。

3 同、17頁。

4 松岡一郎『デジタルキャンパス』東洋経済、2001年、11頁。

5 同、12頁。

6 インディアナ大学 CRLT (Center for Research on Learning and Technology) の Inquiry Learning Forum (バーチャル・フォーラム) の全体は http://ilf.crlt.indiana.edu/imagestop/student_guide.pdf で PDF ファイル形式で見ることが出来る。

7 田中吉資代表・中国四国地区教育実践研究関連センター『(共) ネットワークを用いた教員養成・研修システムの研究開発』1998年、61-66頁。