

一斉授業におけるネットワーク利用の教授法

Instructional method at the Utilization of Network for the simultaneity Class

倉元博美

Hiromi KURAMOTO

1. はじめに

コンピュータの教育利用においては、最近eラーニングによる個別学習システムやネットワークを用いた遠隔教育システムの研究が多く見られるようになってきた。

筆者は学内にLANが導入(1996)されて以来、ネットワークの教育利用について研究を続けている。ネットワークの教育利用については、学会等でも議論がなされ、試行されてはきたものの、その方法論について言及されたものは少ない。特に、一斉授業におけるネットワーク利用教育についてはあまり例を見ない。しかし、近年、教育におけるインターネット利用の有用性が研究・実証されはじめてきている(4. ネットワーク利用教育の背景参照)。そこで、現在まで行ってきたネットワーク利用の教授法について改めて検証してみることにした。

授業設計においては、設計に関わるいくつかの要因を選択し、組み合わせることにより学習成果を得ようとする設計のアプローチや熟練者の経験によって得られた知識を抽出し、組み込むというアプローチの方法がある。

教育工学では、「どんな手法もどんな方法も、適用可能な教育事象もあるかもしれないので、実証的に検証しながら、研究を進めるという立

場をとっている」(赤堀 2004)²⁾

そこで、教授法の設計にあたっては、

- ・一般的に認知されている教授法である。
- ・教師が主導権をとり、情報や知識をトップダウン的に学習者に伝達し受容させることができ、ネットワークを介して教師と学習者間の連携が図れる。
- ・一群の知識を最も容易に把握できるように構造化できる。
- ・学習者が身につけて欲しい能力を把握しやすい。

等の理由から、人間の情報処理モデルを基に、一斉授業におけるネットワーク利用の教授設計を行い、試行した。

始めに、教授理論の必要性について考察する。次に、情報処理モデルに基づく設計法であるガニエの教授設計法について概観する。これには、人間の情報処理モデルが活用されている。さらに、ネットワーク利用教育の背景について、最後に、筆者が教授理論に基づいて設計した一斉授業におけるネットワーク利用の教授法について、さらに、その教授法により試行したネットワーク利用の有用性について報告する。

2. 教授理論の必要性

教授理論はなぜ必要であるか。理論的に訓練された教師は「教育学的なフィールドそれ自身ばかりではなく、その基底に横たわる教育学的原理から取られた一群の洗練された概念を用いてふるまう」のに対し、そうでない教師は「出来事や目標を、人間行動についての流行遅れの概念で充満した、経験からきた常識的概念で解釈すること」に違いがある。(B.O.Smith 1969)³⁾ また、ストラッサー (B.B.Strassar 1967) は、「教師の継続的研究」という立場から、教授に関するモデルで共通するものとして、「教授は探求であり、ある目標や永続的な目的のために教師の思考と行動を発展させるものである」「もう1つの意味は学習—学習者についての学習—とみなされる」といっている。理論が評価される基準は「過去の経験と思考を結合し、継続的研究のための新しい門戸をひらく」というところにある。⁷⁾

ブルナーによると教授の理論は「教えよう

とすることがどうしてもっとよく学び取れるのか」に関するものであり、「知識や技術を成就させていく最も有効な方法についての法則を提供する」という意味で、「処方的 (prescriptive)」なものである。そして特定の教授や学習の方法を批判したり評価したりするための標準を提供するものであるとしている。⁴⁾ ケイス (R.Case) によれば、教授理論では、「ある目標を達成するためにこの仮定をどのように最適にしようかに関するモデル」を提示する。教授理論は、ある教育環境で正しい教授上の決定をするための原理を提供しなければならないとしている。⁷⁾

また、科学哲学者ヘンペル (C.G. Hempel) によれば、「理論は、何度試してみても、同じ条件の下では、同じ結果が得られなければならない」としている。⁵⁾

教授理論が備えるべき条件として、ブルナーは「教授理論の建設」の中で、①学習に対する傾性を特定の個人に最も効果的にうえつける経験についての明記。②一群の知識を、学習者に最も容易に把握できるように構造化する方法の

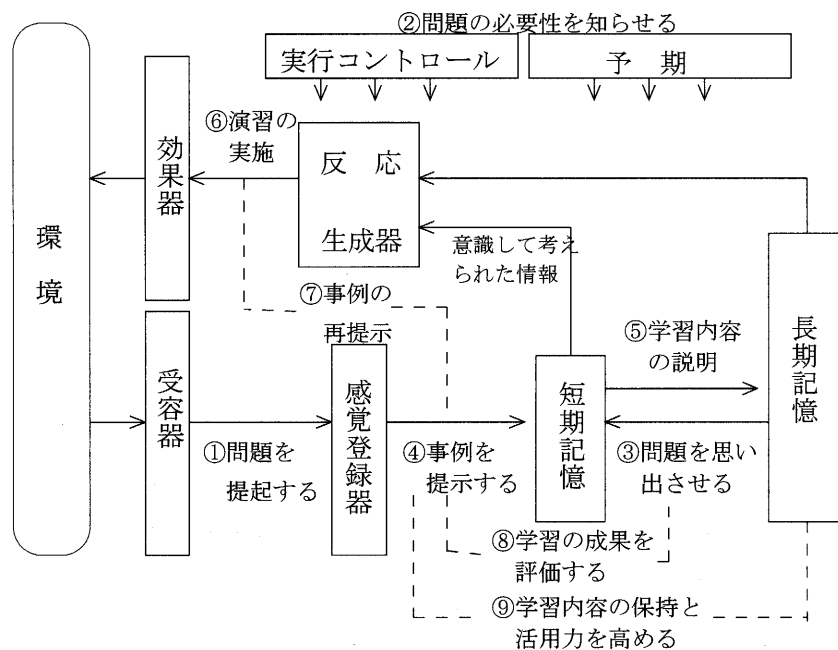


図1 情報処理モデル (R.M.Gagne 1974)⁸⁾ に筆者の改変 (①~⑨) を加えたもの

明記。③学習される教材を提示していく上で、最も効果的なシーケンスの明記。④教授と学習の過程における報酬や罪の性質とその与え方のペースの明記。の4点をあげている。⁷⁾

3. 情報処理モデルに基づくガニエの教授設計

授業設計の一般的な方法としては、ガニエの教授事象がよく知られている。

ガニエは、授業過程において、図1に示すような9つの授業事象が存在し、この系列の元で授業を進行させ展開させると効果的であると述べている。

情報は、初めに受容器 (receptors) で受け取り、主として感覚登録器 (sensory register) に登録される。感覚登録器内の全情報のうちの一部は作動記憶 (working memory) へ転送されるが、他は消失してしまう。作動記憶の容量には制限があり、情報をリハーサルや符号化しないでおくと消失してしまう。符号化された情報は、膨大な容量をもつ長期記憶 (long-term memory) に送られる。貯蔵された情報は検索することがある。検索された情報は反応生成器 (response generator) で実行パターンへと組織化され、さらに反応生成器では効果器 (effector) の活動の順序を管理する。⁸⁾

授業展開の基本ステップは、①学習者の注意を喚起する。②授業の目標を知らせる。③前提条件を思い出させる。④新しい内容を提示する。⑤学習の指針を与える。⑥練習の機会を作る。⑦フィードバックを与える。⑧学習の成果を評価する。⑨保持と転移を高める、の9ステップからなっている。¹⁾

以上のようにガニエの設計法は、人間の情報処理モデルという認知モデルが活用されている教授設計法である。

4. ネットワーク利用教育の背景

高度情報化社会を生きるには情報及び情報手段を主体的に選択し活用する「情報活用能力」が必要である。情報活用能力とは「情報及び情報手段を主体的に選択していくための個人の基礎的な資質」と定義している。(文部省 1992)

このような能力を進展させるには、「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」を伸ばすことが重要であると言われている。情報活用の実践力とは、「課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力」と定義している。(情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議 1998)

小・中学校においては、その育成のためのカリキュラムが2002年より導入された。この新カリキュラムにおいては、「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」は、情報関連科目の授業の中で育成されるものと捉えられているが、「情報活用の実践力」については、インターネットを使用する経験を通して向上していくと考えられている。これについて実証した研究として、「学校におけるインターネットの活用が生徒の情報活用の実践力に及ぼす効果－中学生の準実験による評価研究－」(内藤ほか 2001)が挙げられる。この研究は中学生を対象に行われたものであるが、インターネットを授業内で多く使用している学校の生徒の方が、あまり使用していない学校の生徒よりも、情報活用の実践力に伸びが見られたことが報告されている。これは、授業の中でのインターネットの使用が、情報活用の実践力の向上に役立つことを示唆する結果だといえる。

また、授業以外のインターネット使用に関する研究として、「インターネット使用が情報活用の実践力に及ぼす効果—中学生と高校生に対する2波パネル研究—」(坂元ほか 1999)が挙げられる。この研究では、授業の内外を問わずインターネットをよく使う子供ほど、情報活用の実践力の一部に伸びが見られることが明らかにされている。

大学生に関する研究としては、「インターネットの使用が大学生の情報活用の実践力に及ぼす影響」(高比良ほか 2002)が挙げられる。その中では、インターネット使用の中でも、特に電子メールの送受信やホームページ閲覧を行うことは、情報活用の実践力におおむね正の効果を持つことが報告されている。

以上に見られるように、インターネットの利用は、年代を問わず情報活用の実践力を向上させることが明らかにされている。筆者は以前よりインターネット及びネットワーク利用教育を実践してきた。インターネットやネットワークの利用が情報活用能力を向上させることが実証され始めてきた現在、教授理論に基づき設計した一斉授業におけるネットワーク利用の教授法についてその有用性を検証する。

5. 一斉授業におけるネットワーク利用の教授法

5-1 授業の設計

授業の設計は、情報処理モデルを元に、記憶しやすい提示順序で作成した。まず、問題を提起することにより注意を引きつけ、情報を受け取りやすくし、さらに、学習目標を知らせることによって、記憶を活性化させる。また、教材の提示は、視覚や聴覚に訴え要点を強調する等記憶しやすくする。さらに、演習の機会を与え

ることにより、さらなる学習の記憶を促すという教授法をとっている。

5-2 授業の形態

授業の形態による分類としては、①リアルタイム型か情報蓄積型か ②情報提示型か体験型か ③一斉授業かグループ学習か個別学習かという3つの柱が考えられる。情報活用能力の育成を目指すならば、情報提示型よりも体験型が望ましいように思われる。しかし、やり方を工夫すれば情報提示型でも効果をあげることは可能である。また、一斉授業による知識伝達のみでは、ネットワーク利用の効果を十分に上げることはできない。そこで、本研究においては以下のような授業形態とした。

a インターネット上には、授業で活用できる多くの情報が載せられている。また、インターネットを利用するには、コンピュータの操作、情報の判断という行動が要求される。そこで、インターネットを利用し、情報を収集し、加工し、それをネットワーク上に配信し、情報を共有するという授業形態をとることにより、情報活用能力の向上が期待できるようにした。

b できるだけ理解しやすい授業を実施しなければならないことは言うまでもない。

学生の望む授業としては、「具体例を中心とした講義」、「OHP、スライド、ビデオを利用した講義」、「構造化された授業」、「研究の心構えや体験について述べる授業」、「レポートによって成績の評価が行われる授業」等があげられている(藤森、繁榊 1990)¹⁶⁾。また、「映像的情報は代理経験としての機能を持ち、情報が大量にしかも並列的に、講義する側から学生へと送られる」と述べられているように(森正 1986)¹⁷⁾、学生が処理できる範囲であれば伝達の道具としては有効なものである。

そこで、授業の内容は身近な題材をとりあげ、

授業の方法は、パソコンで作成した教材やビデオ教材をプロジェクタを用いて投影する。また、授業の資料はネットワークを用いて入手し、授業後はインターネット等を用いて情報を収集し、レポートを作成する形態とした。

5-3 授業の展開

具体的には、以下の方法で授業を展開した。

1 事前準備

学生は、準備された講義資料を授業の始まる前までにサーバから、ネットワークを用いてダウンロードしておく。

2 授業中

学生は、プロジェクタの映像を見ながら説明を聞く。(教師は、プロジェクタ上でマウスやレーザーポインタ等を用いて授業を展開する)

- ①問題を提起する
- ②問題の必要性を知らせる
- ③自分がその場に遭遇したらどう対処するか問題を思い出させる
- ④失敗事例を提示する
- ⑤学習内容の説明

3 授業終了後Ⅰ

学生は、講義の1つの単元が終わる毎に、インターネットを利用して得られた情報や講義資料等を参考にして、レポートを作成する。

- ⑥演習の実施
- ⑦事例の再提示

4 授業終了後Ⅱ

学生は、作成したレポートをネットワークを用いてサーバのデータベースに送る。

(送られたレポートは、他の学生も参照できるようにになっている)

- ⑧学習の成果を評価する
- ⑨学習内容の保持と活用力を高める

注) ①～⑨の教授系列は、筆者が人間の情報処理モデルを元に、作成したステップである。(図1)

6. 評価の方法

評価は、学習活動を定着・向上・発展させるための営みであるが、その方法については適性が問われる。一般的な評価法としては、相対的評価、絶対的評価、個人内評価の観点からある。(表1) また、ブルーム(B.S.Bloom)の主張する形成的評価(学習過程で習得される個々の学習課題に対する達成度)と総括的評価(結果としての達成度)がある。さらに、ブルームは教育目標を認知的領域、情意的領域、精神労働的領域の三つに分類し、行動目標群と学習内容の対応づけにより、学習活動における形成的評価の機能を強調した。¹⁸⁾

最近の評価論としては、実際の行動(確証のとれたデータ)を多様な観点から、特にプロセスを重視して検討していこうという評価法が提案されている。(ポートフォリオ評価法等)

今日の評価では、誰が評価するかの評価者の

表1 一般的な評価の方法¹⁾

相対的評価 (Norm referenced evaluation)	他者または集団の成績が基準 →集団準拠測定
絶対的評価 (Criterion referenced evaluation)	定められた教育目標が基準 →目標準拠測定
個人内評価 (Self check)	生徒個人の進捗度合いが基準

問題については、つとめてその一部を学習者に分担させようとする。すなわち、学習者の自己評価や相互評価を尊重している。クック (Cook, W.W.) は、「学習の見地からすれば、最も効果的な評価は学習者自身の評価であり、次に重要なのは、教師と学友からの評価であり、最後に、局外者からの評価である」と述べている。¹⁹⁾ また、ホプキンス (Hopkins, L.T.) も「望ましい評価は自己評価である」と述べている。²⁰⁾ 学習し、実力をつけるのは学習者自身であるので、評価は学習者自身にも行わせるべきであると考えられる。

評価の目的は、学習成果の向上を目標と考えるならば、学習者に自己評価させることによって直接に学習者を刺激し、直接にその学習成果を高めるといふ直接目的も考えられる。²¹⁾

授業評価の観点として重要であるのが、学生の授業に対する満足度である。授業の「理解度」が増すことで授業に対する「満足度」が高まるというよりも、むしろ総合的な「満足度」が高まることで、授業の「理解度」も増すというモデルのほうが、より適切であると考えられる。この場合、「教授努力」や「学生の努力」が「満足度」を高め、一方で教員による「コミュニケーション」が「学生の努力」を促している。(浦上ほか 1998)²²⁾

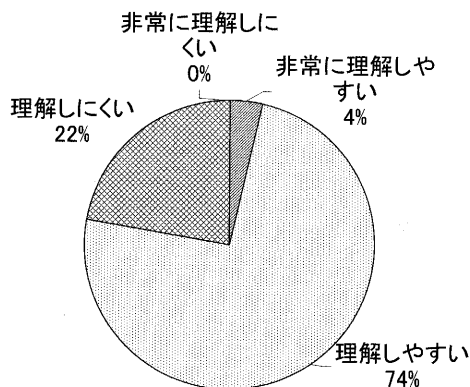


図2 授業の理解しやすさ

また、授業に対して積極的な動機を持たない学生に対しては、「理解度」の影響力が大きいこと、同時に授業におけるコミュニケーションを図ることで、こうした学生の努力を促すことができることなどが明らかにされている。(星野, 牟田 2003)²³⁾

7. ネットワーク利用教育の有用性

7-1 対象

授業は、本学教養学科2年生85名を対象に、授業科目は情報処理論Ⅱ (内容: 事務機器論) で実施した。対象の学生は、Windows の操作、ワープロ、表計算等パソコンの基礎的操作については習得済みの学生である。

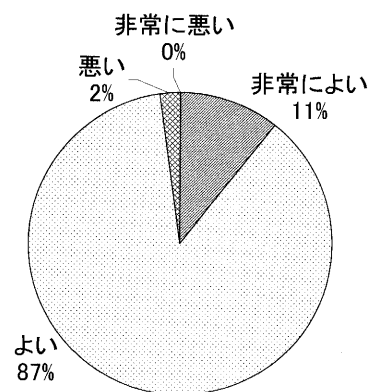


図3 授業方法

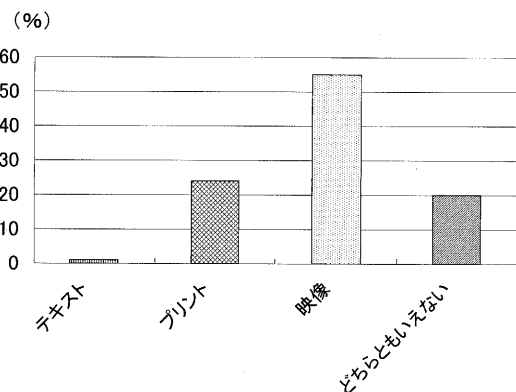


図4 教材提示法による比較

7-2 結果

授業の理解しやすさは、図2に示すように、大半の者が「理解しやすい」と感じている。

この理由としては、学生のコメントから、映像を見るという行為が、学習意欲へとつながり、ひいては理解しやすさへとつながったと考えられる。また、「LANを通していつでも資料が得られる」等の意見もあげられている。さらに、授業の内容（例. 複写機、電話等）が、社会生活に身近なものであったこともその一因と思われる。

しかし、「理解しにくい」と感じたものがあることも事実である。これについて、理解度とLAN操作についてのクロス集計を表2に示す。

理解度とLAN操作に関して独立性の検定を行うと（Excel統計2002）， χ^2 乗値：9.561935，自由度：1，P値：0.0020となり，LAN操作と理解度の間に1%の有意確立で因果関係が存在することがわかり，LANの操作が難しいと感じたものは理解度にも影響を及ぼしている。

次に，授業内容への興味と理解度についてのクロス集計を表3に示す。授業内容への興味と理解度については，独立性の検定より（Excel統計2002），

χ^2 乗値：13.94433，自由度：1，P値：0.0002となり，1%の有意確立で因果関係が存在することがわかる。つまり，授業に興味を示さないものは，理解度が落ちる要因の一つとなっていることがわかる。

また、「理解しにくい」と答えた中で，授業方法に否定的な者は1人であった。

「理解しにくい」と感じたのは、「ネットワークの操作法」「インターネット検索方法の難しさ」「専門用語の難しさ」「事務機器に対する興味の薄さ」等が理由としてあげられており，図3からもわかるように授業方法によるものではない。

教材の提示法として，映像（プロジェクタ）を用いての授業とテキストやプリントを用いての授業との比較を図3に示す。映像（プロジェクタ）を用いることの利点としては，「楽しさ，わかりやすさ，興味を喚起される」等の理由があげられ，殆どの学生が映像を用いての授業に肯定的である。

授業方法に対する意見として，「単元毎にレポートを書くことで理解が深まった」，「自分で調べたりすることはとてもよいと思う」など，インターネットの利用やレポートのデータベース化は，学生の奮起を促し，授業への積極的参加を促進している。

インターネットやネットワークの利用は，最新情報の入手，コミュニケーションにおける活用などという利用法はもちろんのこと，興味を奮起させるにはよい教材である。インターネットやネットワークを利用することにより，自主的な活動が促される，学生を主体とした授業形態を支援できる等，授業の活性化へとつながる効果が期待できる。しかし，インターネットを利用するには，操作法，検索法の習得はもちろ

表2 LAN操作と理解度のクロス集計

		LAN操作	
		簡単	難しい
理解	しやすい	52	14
	しにくい	8	11

表3 授業内容への興味と理解度のクロス集計

		授業内容への興味	
		ある	ない
理解	しやすい	51	15
	しにくい	6	13

んのこと、利用上のネチケットの習得は忘れてはならない必要条件である。

8. おわりに

本研究では、教授理論に基づいた一斉授業におけるネットワーク利用の教授法を設計し、その有用性を実証した。

ネットワーク環境では、必要な資源はネットワークが設備されているところであれば、時間と場所を問わずに利用することが可能である。

インターネットやネットワークを利用することの効果として、学習者が問題解決を行う過程では、学習達成の効率化や対象領域に関する学習者の理解の促進が期待できる。また、教わる教育から自ら学ぶ学習へと移行させる効果が期待できる。さらに、新たな学習環境の提供と、新しい学習形態の発生の効果も期待できる。

インターネットやネットワークを利用した授業設計は、情報教育において重要かつ主要な学習形態になってきている。ネットワークを利用した教育は、情報・知識の共有化・再利用、あるいは発信が可能である。しかしながら、ネットワーク利用に関しては、情報モラルの形成が重要であることは忘れてはならない。

今後は、ネットワーク利用による時間と空間を超えた新しい学習形態について研究を深め、その効果を検証していきたい。

参考文献

- 1) 日本教育工学会編 (2000) 教育工学事典 実教出版
- 2) 赤堀侃司 (2004) 教育工学への招待 ジャストシステム
- 3) B.O.Smith (1960) A Concept of Teaching, Teacher College Record, 61
- 4) 田浦武雄, 水越敏行共訳 (1967) 教授理論の建設 黎明書房 (S.Bruner, 1966: Toward a Theory of Instruction, Harvard University Press)
- 5) 安彦忠彦編 (1999) 新版カリキュラム研究入門 勁草書房
- 6) 東洋 (1982) 学習指導論 (教育学大全集) 第一法規出版
- 7) 教育情報科学研究会編 (1988) 講座 教育情報科学 1. 教育とシステム 第一法規出版
- 8) E.D.ガニエ著 赤堀侃司・岸学 監訳 学習指導と認知心理学 パーソナルメディア
- 9) 高比良美詠子・安藤玲子・坂元章 (2002) インターネットの使用が大学生の情報活用の実践力に及ぼす影響 日本教育工学雑誌, 26: 91-96
- 10) 情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議 (1998)
- 11) 情報化の進展に対応した教育環境の実現に向けて (情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議最終報告). 文部省
- 12) 文部省 (1992) 情報教育に関する手引き
- 13) 内藤まゆみ ほか (2001) 学校におけるインターネットの活用が生徒の情報活用の実践力に及ぼす効果-中学生の準実験による評価研究- 日本教育工学雑誌, 25: 63-71
- 14) 坂元章 ほか (1999) インターネット使用が情報活用の実践力に及ぼす効果-中学生と高校生に対する2波パネル研究- 日本教育工学会第15回大会講演論文集: 603-604
- 15) 高比良美詠子 ほか (2001) 情報活用の実践力尺度の作成と信頼性および妥当性の検討 日本教育工学雑誌, 24: 247-256
- 16) 藤森進, 繁榊算男 (1990) 大学における評価と教授法に対する学生の意識調査 日本教育工学雑誌 14(2): 97-103
- 17) 森正義彦編 (1986) 「教育心理学要論」第6章 学習指導法の心理学的分析 有泉閣
- 18) 岡本敏雄 (2000) インターネット時代の教育情報工学1 森北出版
- 19) Barr, A.S., Burton, W.H. and Brueckner, L.J. (1947) Supervision p.204
- 20) Hopkins, L.T. (1941) Interaction p.380
- 21) 牛島義友 金井達蔵 辰見敏夫 肥田野直編 講座 教育評価 1 教育評価の基本 明治図書
- 22) 浦上昌則, 石田裕久, 林雅代 (1998) 学生による授業評価と満足度 アカデミア (人文・社会科学編) 南山大学 68: 55-80
- 23) 星野敦子・牟田博光 (2003) 大学生による授業評価にみる受講者の満足度に影響を及ぼす諸要因 日本教育工学雑誌, 27: 213-216

(2005年12月1日 受理)