

インターネット TV 会議システムを用いた双方向授業の評価

田中 岳彦¹⁾・中西 良文²⁾・奥村 晴彦²⁾

本研究では、情報ネットワークを用いた TV 会議システムを利用した遠隔授業の実践の詳細を報告するとともに、このような授業を受講した生徒の授業に対する評価について検討を行った。本研究では、遠隔授業の実践として、大学の講義を高校生が受講するという出前授業の形を取り、学校情報「くものす」ネットワークと三重研究ネットワークを三重県総合教育センターで接続して行った。また、双方向授業は、TV 会議システムだけではなく、E-mail をもちいても行われた。生徒からの評価としては、双方向のやりとりに関して好意的な感想が寄せられた一方、環境面への不満も寄せられた。質問紙による検討では、学習環境の中でも、特に「基本的設備」と呼ぶべきものが、学習への関与に関連していることが見いだされた。

キーワード：TV 会議システム、遠隔授業、双方向授業、生徒の評価、学習環境

I. はじめに

学校や教室での教育においては、教授者と学習者が時間と空間を共有するという条件が必要であると考えられてきたが、それら欠けた場合でも、教育のメディアがそれを埋めることが可能であり、その1つのあり方が遠隔授業であるといえる(吉田、2001)。

近年、インターネットなどの情報通信技術の発展により、これらを生かした遠隔授業が広がりを見せている。これをうけるように、1999年の大学設置基準の改正では、大学の最低卒業要件単位124単位のうち60単位までを「遠隔授業」によって取得可能となり、今後遠隔教育のニーズはますます高まるものと考えられる。

古くから遠隔教育を行っている放送大学では、テレビ映像を配信するという形での遠隔教育がなされている。また、大学進学予備校も同様に、映像による授業の配信を行っており、地方の塾などでこれを受信し、生徒がこれを視聴するというスタイルの授業運営がなされている。

近年では、インターネット網の普及により、インターネット網を利用した映像配信による遠隔授業が行われている。例えば、岐阜大学教育学研究科では、インターネット網を活用した遠隔授業により、卒業要件単位が修得可能となっている。また、WIDE (Widely Integrated Distributed Environment) Project における School of Internet (SOI) では、慶應義塾大学を中心とする複数の大学が連携し、講義映像の配信、蓄積を行っている(<http://www.soi.wide.ad.jp/>)。このようなインターネット網を活用した遠隔授業では、双方向のやりとりが可能であることが特徴であり、それにより現実の教室場面に近いやりとりがある形での授業が展開されることが期待

できる。

三重県においては、すべての県立学校および三重県総合教育センターが高速な情報ネットワーク「学校情報「くものす」ネットワーク」で結ばれており、Polycom社のテレビ会議システム ViewStation SP が配備されている。また、県下の6大学および三重県総合教育センター、県庁などは、三重研究ネットワーク(当時の呼称は三重デジタルコミュニティズ研究ネットワーク)という高速な情報ネットワークで結ばれている(奥村・大西・村澤・門馬、2003)。両ネットワークは三重県総合教育センターで相互接続できる。

このように、三重県下の県立高校においては、すぐに高校間あるいは大学・高校間を結んで遠隔教育を行える準備が整っているといえる。しかしながら、これらを用いた遠隔授業を行うにはそのノウハウが必要であり、どのような実践の方法があり得るのかについて検討する必要がある。本研究では、大学の出前授業というものを取り上げ、遠隔教育のあり方について探る。大学の出前授業では、大学の教員が小中高校の児童・生徒に授業を行うが、大学と出前授業を行う小中高校とは物理的な距離が離れていることが多く、これが過度の負担となることが多い。しかし先述のように、遠隔教育の1つのメリットは、空間を共有することなく、授業が展開できるところにある。そのため、遠隔教育をうまく活用することで、大学の出前授業が行いやすくなるだろう。本研究では、このような観点から、遠隔教育を用いた出前授業のあり方のモデルを示すことを1つの目的とする。

さて、このような TV 会議システムを用いた遠隔教育は、教授者と学習者が顔を合わせる形の通常の授業とくらべ、学習者の受け取り方も異なるであろう。そこで、

1) 三重県立久居高等学校 (tanaka.ta@mxs.mie-c.ed.jp)

2) 三重大学教育学部 (yosifumi@edu.mie-u.ac.jp, okumura@edu.mie-u.ac.jp)

本研究では、生徒がそのような授業をどのように捉えたのかについても検討する。そのために、遠隔授業を受けた生徒の感想も尋ねるとともに、その授業の実践者が生徒の様子をどのように捉えたかについても検討する。さらに、学習者の評価は遠隔授業に関連するさまざまな要因に応じて変化するだろう。そのような要因の中で、遠隔授業を行う際に不可欠なものは機材や設備であり、そのような物理的な環境要因が授業の効果にどのような影響を与えるのかについては重要な問題であるといえよう。そこで、本研究ではまた、インターネット網を利用したTV会議システムによる遠隔教育に対する生徒の評価が、環境的要因とどのように関わっていたのかについても検討することとする。

II. 方法

1. 対象

久居高等学校の普通科1年生 266名（男性 139名・女性 127名）を対象とした。

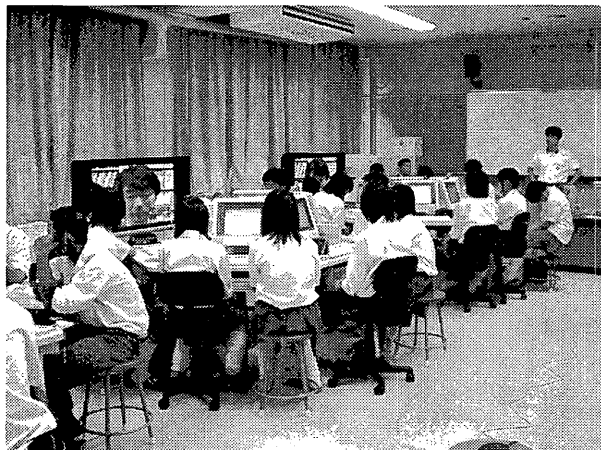


Figure 1

1. 実施期間

2003年9月17日から3日間で、計4時間遠隔授業を行った。

2. 実践の詳細

三重県立久居高校1年生の「情報A」の授業の一環として、インターネットTV会議システムを用いた双方向遠隔授業を久居高校－松阪大学間で実施した（Figure 1）。遠隔授業実施前に高校側でPC操作一般・インターネットの概要・メールの使い方等について担当教員から2時限程度の事前指導を行った。TV会議用の機器はPolycom社のViewStationを用い、久居高校第3情報教室と松阪大学奥村研究室（当時）とを接続した（Figure 2）。

接続に用いたネットワークは、前述のように、学校情

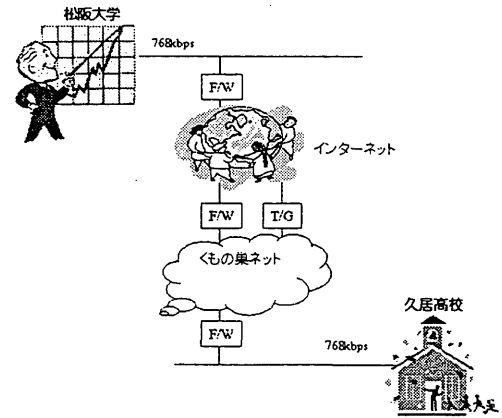


Figure 2

報「くものす」ネットワークと三重研究ネットワークを三重県総合教育センターで接続したものである。通常のインターネットを利用すると東京経由になって遅延が発生しがちであるが、双方向の遠隔授業を行うためにはできるだけ遅延が少ないことが望ましい。県域内で閉じたこれらの高速ネットワークを使うことにより、遅延の少ない安定した画質で遠隔授業を行うことができた。

久居高校の第3情報教室は40名定員であるが、時間の都合上2クラス同時に約70人から80人程度で1時限を構成し、2人で1台のパソコンを共有して行われた。

第3情報教室にはデスクトップ型の生徒用PC40台があり、5台でひとつのグループが作れるように配置されている。生徒1グループにつき、大型プラズマディスプレイ1台を提示用としてそれぞれ配置している。（Figure 1, 3）

第3情報教室のPCはインターネットに接続されており、また、高校内ではWindows 2000サーバーによるイントラネットが構築されている。生徒用PCのOSにはWindows XPを使用している。久居高校では、入学生徒全員にID・パスワードを発行しており、生徒は自身自身のID・パスワードを使ってコンピュータにログイン

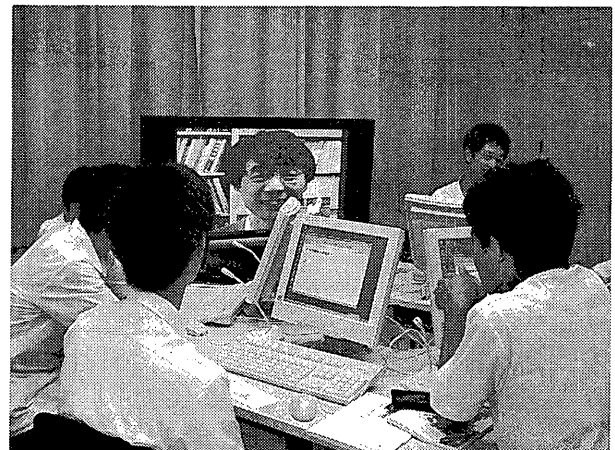


Figure 3

ンする。イントラネット上には生徒個人のフォルダを設置し、アクセス権を設定しているため、講義・授業等での成果を個々に保存することができる。これらのID・パスワード・フォルダ等は在学中の3年間を通じて使用することが可能である。さらに、大学側にメールサーバを立ち上げ、生徒全員にそれぞれ固有のメールアドレスを配布していたため、当日は講師にTV会議で授業を受けながら、メールのやり取りを通じて質問をするなど、活用することができた。授業の様子はFigure 1, 3に示す。

この第3情報教室にPolycom社のカメラViewStation 1台を教室全体が視野に入るように教卓中央に配備し、松阪大学奥村研究室(当時)にも同じくPolycom社のカメラ1台を配備した。大学側では、高校に設置されたカメラから教室の様子を見ることができた。Polycom社のViewStationはリモートコントロール操作可能であるため、大学側でインターネットを通じて高校側のカメラを操作し、講師の必要とする映像を選択することが可能であった。カメラにはズーム機能もあり、特定の場所を大きく映し出すこともできた。また、無指向性のマイクを第3情報教室中央に設置することにより、生徒の質問等に講師は直ちに応答することができた。

3. 質問紙調査について

質問紙の実施形態

遠隔授業に対する受講生の評価・感想を検討するために、Webによる質問紙調査を実施した。授業終了後に生徒に調査協力を依頼し、Web上で回答を入力させた。質問の集計はPerlを用いたCGIによりWeb上で行った。回答はCSV形式で保存された。

質問紙の内容

質問紙には、以下の3つの質問が含まれた。

1. 学習環境に関する質問

遠隔授業を行った学習環境についてどのように感じたかを「1:あまり」～「4:とても」の中から最も当てはまるものを選ぶ4件法にて尋ねた。項目は、「臨場感があったか」「音量は適切だったか」「音声は明瞭だったか」「テレビ会議全体はスムーズに進行したか」「疲労感を感じたか」「目が疲れたか」「画像は鮮明だったか」「緊張したか」「モニタ画面の大きさはちょうどよかったか」「情報教室は快適だったか」「教室の人数はちょうどよかったか」「モニタ画面の向きはよかったか」の12項目からなる。

2. 学習への関与に関する質問

遠隔授業を行った学習についてどれほど関与していたかを「1:あまり」～「4:とても」の中から最も当てはまるものを選ぶ4件法にて尋ねた。項目は、「授業内容はよくわかったか」「興味のもてる内容だった

か」「またこういう授業を受けてみたいと思うか」の3項目からなる。

3. 遠隔授業に対する感想

遠隔授業の感想を自由記述法によって尋ねた。

III. 結果と考察

1. 実践を通じての感想

今回の授業については、松阪大学からの出前授業という形で行われており、講師が授業の様子をTV会議システムでみながら、また、生徒も講師の顔をTVで見ながら、双方向で授業を行うというものであった。生徒は、授業前から非常に興味、関心を持っており、講義中の私語はほとんどなく、スムーズな授業進行であった。また、講師の発問に対しては活発に発言するなどの良い反応が見られた。講師の指定により何人かの生徒を選んでカメラとマイクの前に立たせ、講師と直接やり取りを行ったが、多くの生徒は気後れすることなく指導を受ける姿がみられた。また、指名を受けた生徒だけではなく、周囲の生徒も講師と生徒のやり取りに非常に集中する様子が見られた。以下、生徒の自由記述による感想からいくつか代表的な意見を拾ってみることにする。

- パソコンを通して、結構遠くにいる先生と会話ができるなんてすごかったです。ちょっと声が聞こえなかったような感じでした。またしたいです。
- テレビ?を通して勉強出来て本当に良かったと思う。メールとかしてスゴク楽しかった。
- とても新しくて(?)楽しかったです。今日は時間が短かったので、今度はもっとゆったりと余裕を持って授業を受けたいです。
- こういうやり方は初めてだったので楽しかった!
- こういった授業は初めてだったので、結構楽しかったです。
- ありがとうございました。とても不思議な感じがしました。楽しかったです。
- 人数が多くて、ごちゃごちゃしてた。できたら、もっと少人数でやりたかった。2、3時間とかやりたい!実技(?)みたいで、こういう授業は好き。
- こうゆう機能があるのは何となく知っていたけど、体験したのは今日が初めてでとても面白かったです。機会があればまたしたいです!!
- こんなことができるなんてすごい
- テレビの前の人と話すなんてはじめてだったので、とても楽しめました。また、機会があればしてみたいと思いました。
- 最近の技術はすごいなあと思いました。
- テレビごしだったので新鮮だった。

- ・疲れた
- ・ききとりにくかった。でもまたやってみたい。
- ・画像があまりよくなかった
- ・結構面白かったと思う。でも、画像があまり鮮明じゃなくて残念だった。
- ・人が多すぎるのは、どうかと思います。しかもけっこう暑い。
- ・楽しかったけど、目がしんどかったです。

これらの感想から、まず、映像を通じて遠くの講師とやりとりすることに生徒は興味を感じていたことが伺われる。今回の実践では、メールなども使いながら、講師と生徒とのやりとりができる形で授業を行った。これはインターネット網を用いた遠隔授業における双方向性を生かしてのものであり、これらが生徒の肯定的評価につながったとも考えられる。これは、講師-学生間のインタラクションを積極的に取り入れていくことが、遠隔講義の特徴を生かすことになる(村上・田口・溝上, 2001)、という報告を裏付けるものである。一方、生徒からは「疲れた」などのネガティブな感想も出された。これらの感想には受講人数の多さなど、環境的要因についての言及も見られた。そのため、このような授業における適切な環境について検討する必要があると思われる。そこで、質問紙における回答を参考に、生徒の学習への関与に關係する環境的要因について検討する。

2. 質問紙調査の結果について

まず、学習環境に関する項目の尺度構成を検討するため、これらの項目への回答について、因子分析(主因子法)を施し、固有値1の基準で3因子解を採用し、Promax回転を施した(Table 1参照)。第1因子では、「音声は明瞭だったか」「音量は適切だったか」「臨場感があったか」「テレビ会議全体はスムーズに進行したか」などの項目への負荷量が高かったことから、この因子を「臨場感」因子と名付けた。続いて、第2因子では、「疲労感を感じたか」「目が疲れたか」「緊張したか」などの項目の負荷量が高かったため、「疲労感」因子と命名した。最後に、第3因子では、「情報教室は快適だったか」「教室の人数はちょうどよかったか」「モニタ画面の向きはよかったか」などの項目への負荷量が高かったことから、「基本的設備」と命名した。

この結果を基に、学習環境の認知が学習への関与を予測するというモデルを作成し共分散構造分析による検討を行った(Figure 4参照)。学習環境については、先ほど行った因子分析により見いだされた因子である「臨場感」、「疲労感」、「基本的設備」を潜在変数とし、因子分析における各因子への負荷量が.25以上であった項目をそれぞれの観測変数とした。学習への関与については、

Table1 学習環境に関する質問の因子分析結果(主因子法・Promax回転)

	1	2	3
音声は明瞭だったか	.854	.071	-.071
音量は適切だったか	.779	.024	-.067
臨場感があったか	.638	-.059	-.002
テレビ会議全体はスムーズに進行したか	.636	-.107	.156
画像は鮮明だったか	.331	.090	.225
疲労感を感じたか	-.021	.805	-.057
目が疲れたか	.019	.654	-.048
緊張したか	-.027	.413	.389
情報教室は快適だったか	-.097	-.185	.569
教室の人数はちょうどよかったか	.062	.109	.502
モニタ画面の向きはよかったか	.246	-.062	.347
モニタ画面の大きさはちょうどよかったか	.222	-.018	.299

負荷量が.25を超えたところに網掛けが施してある。

それを尋ねた3項目を観測変数として構成した。そして、学習環境に関する各潜在変数が「学習への関与」という潜在変数を説明するというモデルを設定した。分析の結果、はFigure 4に示した。今回検討したモデルの適合度はGFI=.924、AGFI=.890、CFI=.921、RMSEA=.063であり、十分な値が得られたと判断した。分析結果を見ると、「基本的設備」から「学習への関与」へのパスのみが有意であり、.59という比較的高い係数が見られた。

この結果からは、部屋・人数の適切性など「基本的設備」が今回の授業における学習への関与を規定する大きな要因であったことが示唆される。

3. まとめと今後の課題

今回使用したPolycom社のViewStationは三重県下の県立高校に配備されているが、現状では活発に活用されているとはいえない印象を受ける。今回の出前授業のように、このシステムを用いて双方向授業を行う試みはおそらく三重県下の県立高校ではおそらく初の試みであった。今回の試行においては、大画面の向こうにいる講師が自分たちの声に反応してくれるという点で、生徒にとっては普段の授業とはまったく違う授業形態になったようである。教師は一般に学生の状態を把握することで授業を構成する(清水・水間, 2001)。たとえば、教師は生徒の姿をみてつまらなさそうだとか、眠そうだとか、あるいは話題には興味を示しているなど判断するといった具合である。双方向でないシステムの場合、こういったことが講師には伝わることがない。今回の試行を踏まえて、今回のような出前講義や、各学校間での生徒同士の意見交換・会議、授業の共有において有効な使い方ができる可能性が出てきた。この双方向システムでは、その意味において、さらに利用の幅を広げることができる可能性

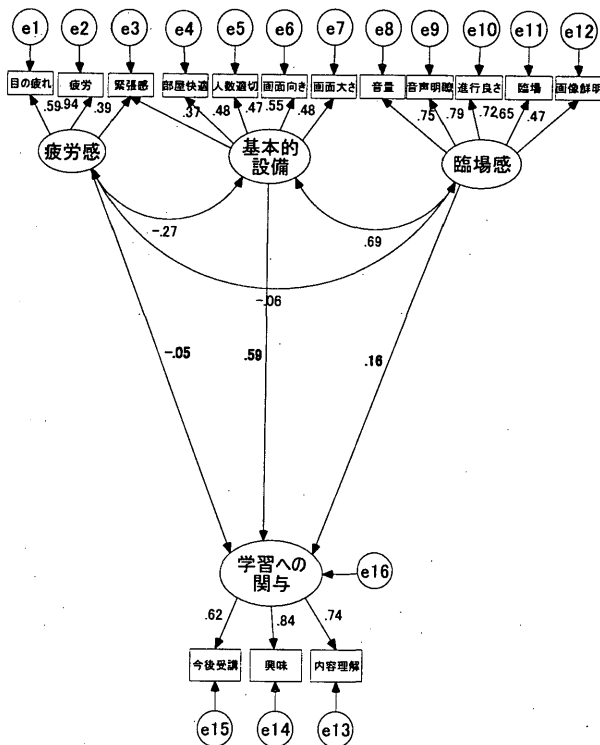


Figure 4 共分散構造分析結果

があると考えられる。また、現在行われている総合学習においてもこれらの双方向性を利用した新しい授業形態をとることで有効な学習が展開できる可能性は大きいと考えられる。一方で、このような授業形態が一般に普及するにつれ、新たな問題点も出てくるであろう。

本研究においても、生徒からの感想において環境的要因への不満、特に受講人数の多さへの不満が見られ、これを裏付けるように、質問紙においても環境的要因の中で、部屋の快適さや人数の適切さなどに関わる「基本的設備」が、学習への関与を規定していることが見いだされた。この結果から、今回のような映像型授業による遠隔授業では、「基本的設備」に関わる要因が整備されることが重要であると考えられるが、果たして受講者にとってより快適な環境とはどのようなものになるべきかについては、今後検討する余地があるだろう。今回の検討は

探索的なものであったため、より厳密な検討を行う必要もあると思われるが、このような視点は今後、遠隔教育が広まるにつれて重要になる視点であろう。

さらに、環境面が整備されただけでは効果的な遠隔授業を行うには不十分であろう。講義に使用する教材についてはどのような考え方があるのか、従来型でよいのかそれとも新たなものを準備する必要があるのか、インターネット・デジタル時代に適した新しい教材があるとするればそれはどのようなものか、あるいは学生たちがこういった最新技術に対する驚き・新鮮さをなくした、「慣れてきた」というような場合にどのような行動をとるであろうか、またその問題点は何かなど、今後検討すべき課題はまだ山積しているといえよう。

引用文献

村上正行・田口真奈・溝上慎一 2001 日米間遠隔一斉講義における講師・受講生の評価変容の分析 日本教育工学雑誌 3, 199-206.

奥村晴彦・大西真純・村澤忠司・門馬康之 2003 三重デジタルコミュニティズ研究ネットワークの構築 大阪大学地域社会研究所報 15, 45-55.

清水慎一・水間玲子 2001 授業家庭の評価指標としての学生の「顔上げ」行動. 大学授業のフィールドワーク 玉川大学出版局

吉田文 2001 遠隔教育の展開 文部科学省メディア教育開発センター編 坂本昴 監修 教育メディア科学—メディア教育を科学する— オーム社出版局

謝 辞

三重県総合教育センターで学校情報「くものす」ネットワークと三重研究ネットワーク間のTV会議システムの接続にご尽力くださった三重県教育委員会の保井伸之氏に感謝します。