

## 遠隔授業観察システム活用の類型，ノウハウ，システム改良に向けての提案

藤原伸彦\*， 松田和典\*\*， 余郷裕次\*\*\*， 長島真人\*\*\*\*  
 草原和博\*\*\*\*\*， 山森直人\*\*\*\*\*， 梅津正美\*\*\*\*\*， 菊地 章\*\*\*\*\*

本年度，遠隔授業観察システムを使って実施された4件の実践についてそれぞれの特徴を概説する。また，実践を通じて，蓄積されてきたノウハウや，明らかになった問題点を示し，それら問題点に対して考えられる対応策について提案する。本稿の内容は，今後，観察システムを活用するにあたり，学生の学びをより豊かなものにするための一助になると期待される。

〔キーワード：遠隔授業観察システム，実践事例の類型，実践ノウハウ，システム改良への提案〕

### I. はじめに

昨年度，本学附属校園（附属小学校・附属中学校・附属養護学校・附属幼稚園）の様子を大学にいながらにして観察することができる遠隔授業観察システムが稼働を開始した[1-3]。附属校園の様子をビデオカメラで撮影し，その映像をインターネット経由により大学側で受信，観察する，というものである。もちろん，ネットワークを介しての観察は，直接現場に入っただけの観察に比べ，観察可能な情報は少ない。しかし，大学と附属校園とは距離にして約20km離れているため，学生が附属校園という教育の現場に入っただけで観察することが難しい。この観察システムを使うことによって，学生たちが実際の授業を眼にする機会を増すことができる。観察システムを利用した観察を大学での講義や演習に上手く導入することによって，学生に新たな学びの機会を提供できると期待される。

本年度は，その活用方法と効果について検討すべく，4件の実践（附属小学校-大学間の実践が3件，附属中学校-大学間の実践が1件）が行われた。各実践の詳細については，本ジャーナルの他の論文で報告されているため，ここで繰り返し報告することはしない。その代わりに，各実践におけるシステム利用の特徴に焦点を当てて記述したい。4つの実践は，少しずつ異なる方法で観察システムを使っていた。各実践の特徴を示すことで，システム利用の類型化あるいは指針となると期待される。また，4つの実践を実際に行うことによって，システム利用におけるノウハウや利用しづらい点が明らかになってきた。そこで本稿では，導入された遠隔授業観察システム活用のノウハウと，問題点および考えられる改善方

策についても報告する。

### II. 遠隔授業観察システム

いずれの実践においても，大学側の講義用教室としては，観察システムが設置されているB308教室が用いられた。B308教室には，システムの操作卓と，天井から吊るされた液晶プロジェクタ，教室前方にスクリーンが設置されている。附属側カメラで撮影された授業の様子は，液晶プロジェクタからスクリーンに投影される。また，附属側へ画像を送信するカメラが，教室後方中央の天井に1台設置されている。

附属側の授業は，観察システムの整備された部屋，すなわち附属小学校はグループ学習室，附属中学校はマルチメディアルームで行われた。いずれの部屋にも，大学側と同様，操作卓と液晶プロジェクタ，スクリーンが設置されている。観察用のカメラは，大学B308教室よりお多く，教室前方右側の天井に1台，前方左側の天井に1台，中央の天井に1台，そして後方中央の天井に1台の，合計4台が設置されている。また，教師や生徒の発言や教室内の音を採るマイクが，天井に6本設置されている。

システムの運用方法は，双方向モードと授業観察モードとに分けられる。双方向モードでは，大学側スクリーンには附属側の様子が投影され，附属側でもスクリーンに大学B308教室の様子が映し出される。また，大学-附属間で音声対話を行うことができる。ただし，附属側の天井に設置されたマイクは使うことができず，代わりにワイヤレスマイク（ハンディマイクおよびピンマイク）を使って互いに話しをする。授業観察モードでは，双方

\* 鳴門教育大学地域連携センター  
 \*\* 鳴門教育大学高度情報研究教育センター  
 \*\*\* 鳴門教育大学言語系（国語）教育講座  
 \*\*\*\* 鳴門教育大学芸術系（音楽）教育講座

\*\*\*\*\* 鳴門教育大学社会系教育講座  
 \*\*\*\*\* 鳴門教育大学言語系（英語）教育講座  
 \*\*\*\*\* 鳴門教育大学生活・健康系（技術）教育講座

向モードのように大学－附属間で対話をする事ができない。大学では、附属側の様子を観察できるが、附属側では大学側の映像・音声は一切提示されない。附属側の音声は、天井のマイクによって捉えられ、大学へと送信される。

以上、観察システムについて概説したが、さらに詳しい内容については世羅ら [1] を参照されたい。

### Ⅲ. 実践の特徴とシステム利用における問題点

#### 3. 1 実践 1

##### 3. 1. 1 実践の概要

実施日は、2006年1月18日。大学側の講義は、余郷助教授（言語系（国語）教育講座）の担当する教科教育実践Ⅰ（学部1年次生対象）であった。附属小学校側の授業は、横山武文教諭の担当する1年2組の国語であった。

授業開始時には、システムを観察モードにして、大学側で余郷教員が解説を加えながら附属小の授業を観察する、という方法がとられた。授業の半ばの子ども達が課題に取り組んでいる場面で、横山教諭の提案により、双方向モードに切り替えられた。横山教諭は、ハンドマイクを使い、大学で受講している学生に対して、グループ学習室のスクリーンに大学の様子が映った状態で、授業の意図や子どもたちに配布した資料について解説したり、子どもたちの学習の模様、今までの学習の経緯などを説明したりした。また、子ども達に、ハンドマイクを通じて大学の学生達に向けて学習の成果を発表させるという活動も行った。

授業前半の観察モードによる活用は、システムの使い方として当初想定された、最もスタンダードな方法である。しかし、後半の双方向モードによる活用は、“観察”システムとしては想定していなかった方法である。もちろん、観察モードだけの利用でも、観察機会の増加や観察中に大学側で教員が解説を加えることができるなどの有用性はある。しかし、後半の双方向モードによって附属側授業者が解説を加えることで、さらに豊富な内容が学生に伝えられ、学生の学習のスタイルに広がりが出ると思われる。

##### 3. 1. 2 ノウハウ、問題点およびシステム改良に向けての提案

###### ・主に映像に関すること

1-1) 附属小では、授業用のホワイトボードがある場所と、大学の様子を映すスクリーンのある場所がほぼ同じであり、スクリーンを下ろすとホワイトボードが隠れてしまう設定になっていた。実践1の後半のように、授業の内容をホワイトボードに書きつつ、大学の様子も

スクリーンに映す場合には、非常に不便である。また、大学の様子は、授業者のみに分かればよいような際、授業者が大学の様子を見るためには、教壇を離れてシステムの画面を見にいかなければならない。それでは、授業の流れを悪くしてしまう。

この問題への対応としては、

1-1 a) ホワイトボードの位置を移動させる。

1-1 b) プロジェクタは使わず、システムからカメラの映像ケーブルを分岐させ、教師が授業をしながら確認できる位置に設置したディスプレイに接続する。

の2つが考えられる。

1-2) 双方向モードで、システムを操作することによっては、小学校側のプロジェクタのみをミュートの状態（システムは動いており、大学側に映像を送信しているが、附属小側のプロジェクタは非表示になっている状態）にすることができないようである。システム上で小学校側のプロジェクタを非表示にすると、大学側の受信画面も停止してしまうのである。

この問題への対応としては、

1-2 a) プロジェクタのみのミュートは、システムでの操作ではなく、プロジェクタのミュート機能を使って行う。

1-2 b) 附属小のプロジェクタをミュートすること、大学側への出力自体をミュートすることを、独立してコントロールできるよう、システムを改良する。

が考えられる。操作インターフェイスが一元化されているほうが便利であるため、1-2 b) の対処法を取ることが望ましいが、大掛かりなシステムの改良が必要であるため、1-2 a) による対処が实际的であろう。

1-3) 附属小側も大学側も、システムを操作している者以外、つまり授業や講義を受けている児童・学生は、相手側に自分達がどのように映っているのかを見ることができない。相手に自分がどのように見えているのかという情報は、相手に情報を効果的に伝えるために、自分がどのように振舞えばよいかの手がかりになる。(例えば、自分が相手側にどのように見えているかが分からなければ、自分がカメラに映らない位置にいても、身体的な動作を使って説明をつづけたりしてしまう。

対処法としては、

1-3 a) システムからカメラの映像ケーブルを分岐させ、児童・学生が確認できる位置に設置したディスプレイに接続する、という方法（1-1 b) と同様）が考えられる。

###### ・主に音声に関すること

1-4) 小学校側の音声は、大学に届きづらいようだ。学年が上がり、児童が大きな声で発表できるようになれば、解消するかもしれないが、少なくとも今回の1年生では、うまく聞こえなかったようである。双方向モード

で、ハンドマイクを持って話した声は、よく伝わったが、マイクから離れた位置にいる児童の声はあまり拾えなかったようである。また、観察モードでは、天井マイクは、子どもの声をあまり拾わなかったようである。

この問題に対しては、

1-4 a) マイクを増設し、それらからの音声もシステムに入力できるようにする。

1-4 b) システム上で変更できるマイクの感度を、マイクの位置に応じて変更する。  
ということが考えられる。

1-5) 観察モードでは天井マイクが使えるが、双方向モードではハンドマイクしかつかえない。モードの切り替えと、使えるマイクの選択は連動せず、独立してコントロールできたほうが良い。例えば、今回の実践のように、小学校の児童が発表しているのを双方向モードで大学に伝える場合や、附属小と大学とでシステムを使って研修会をするとき、天井マイクが使えたほうが良いだろう。

対処法としては、

1-5 a) マイクのスイッチングについてシステムを改良する、ということが考えられる。

・主に大学側のこと

1-6) 大学において、スクリーンに提示する画面を、各カメラの画像をスイッチで切り替えるのではなく、テレビを4台設置し、常に全てのカメラの映像を見ることができるようになっていたほうが良いだろう。1つのテレビに4分割画面がうつるのではなく、やはり複数台テレビがあったほうがよい。そうでないと、カメラを切り替えているうちに状況が変わるような場合が生じる。

この問題に対しては、1-6 a) 現状では、システムで選択されたカメラの映像のみ大学に送られているが、附属にあるカメラの映像をすべて大学に送信し、それらを大学側で表示させる、という方法が考えられる。しかし、この改良はコストがかかりすぎるため、現実的には対処できない問題である。

## 3.2 実践2

### 3.2.1 実践の概要

実施日は、2006年1月23日。大学側の講義は、長島助教授(芸術系(音楽)教育講座)の担当する実地教育XI(学部3年次生対象)。長島助教授が附属小学校5年2組の児童を対象に実施した音楽の授業を行い、それを大学側で学部生と院生が観察する、というものであった。

授業実践に先立ち、長島助教授とシステム操作を担当する著者ら(松田・藤原)との間で、カメラ操作に関する簡単な打ち合わせを行った。授業の意図に基づき、授業のどの場面で児童を写し、どの場面で板書を写すかが、長島助教授から指定された。

実践2は、大学の教員が附属小で授業を実践し、その様子を学部生(今回は院生も観察に参加した)が観察する、つまり、二つの授業を同時に展開したという点で特徴的であった。附属小の授業時間は観察モードで授業観察、その終了後は双方向モードに切り替えられ、附属小にいる長島助教授が授業について解説した上、学部生・院生との間で質疑応答を行った。

### 3.2.2 ノウハウ、問題点およびシステム改良に向けての提案

・授業のスタイルに関すること

大学教員1名が、附属側の授業も大学側の講義も担当したという点で、実践2は特徴的である。授業の設計によっては、実践1で横山教諭が行ったような、附属の授業中に大学にいる学生に向けて解説を加えるという方法と組み合わせることもできるだろう。

大学生側から見ると、附属の授業を観察し、その後大学の教員により解説が加えられるというスタイルは、ビデオ記録を使って授業を観察してから、大学教員によって解説を受けるのと似ている。しかし、授業者の側から見た場合、実際に自ら授業を行った直後(あるいは授業の最中)に大学生に対して解説すると、非常に実感のある解説を行うことが可能となる。そのようないわゆる“ライブ感”を得られるのが、観察システムのメリットであろう。

・主に映像に関すること

2-1) 実践2では、附属小側の4つのカメラの役割を固定、つまりアングルとズームとは授業前に決め、観察中にはどのカメラの画像を写すかというスイッチングのみを行うようにして観察した。システムの特性上、カメラの向きやズームを変える操作をしてから実際に変更が完了するまでにタイムラグがあるため、その間に観察したい状況が変化してしまうからである。一方、カメラをスイッチングするための時間は比較的短い(とはいうものの、どうしても若干のタイムラグはある)。各カメラのアングルとズームとは、具体的には以下のような様子が撮影されるよう設定した。

左前カメラ：教室全体(生徒の大半+教師の後/横姿)

右前カメラ：教室中央(生徒5~6名)

中央カメラ：ピアノ付近

後方カメラ：板書・教卓付近

この方法によって、授業のどの場面でどの情報を写すかについて事前に打ち合わせをしておいたこともあり、学生に観察させたい場面を非常に効果的に映し出すことができたように思われる。

2-1 a) カメラの向きやズームの調整をすばやくする。という改良案も考えられるが、このカメラの役割を固定

しておく方法が実際的なのではないだろうか。他教科であれば、ピアノ付近を映す必要が少ないので、

- 左前カメラ：教室全体(生徒の大半+教師の後/横姿)
- 右前カメラ：教室中央(生徒5~6名)
- 中央カメラ：抽出児の手元(教材・ノート)
- 後方カメラ：板書・教卓付近

のような設定にしておくとうまいだろう。もっとも、カメラ割りは、附属小の授業の内容や、附属小の授業者の意図、大学側で観察する学生に何を教たいかによっても決まってくるものなので、その時々に応じて決める必要があるだろう。

2-2) 上で少し触れたように、カメラ切り替えの操作をしてから画面が変わるまでに、少しタイムラグがある。可能であれば、

2-2 a) システムの反応性を高めるような仕様に改造する。

のが望ましいが、

2-2 b) システム操作者は、タイムラグが生じることをなるべく考慮した上で、カメラの切り替えを行う。

というのが実際的であろう。

2-3) カメラの切り替えなど、システムを操作する際に出る操作音が、耳障りで、観察を妨害する可能性がある。

2-3 a) 音ではなく、LED ランプなどが光るような仕様に変更する。

ということを提案したい。

2-4) 双方向モードで附属-大学間で質疑応答する際、大学側・附属側ともに機器の設置が適切ではなくコミュニケーションがとりづらかった。例えば大学側では、B308 教室のカメラは教室後方の天井に設置してあるのに対し、スクリーン(附属の様子が投影される)は教室前方に設置してある。学生は、附属の様子を見るためには教室の前を向かなければならないが、その時カメラは、学生の後姿を捕らえることになり、附属側では学生の後姿しか見えないことになる。やはり、お互い“対面”しているように情報が伝えられることが望まれる。

対応策として、

2-4 a) ビデオカメラを B308 教室の前方に設置し、その映像をシステムの外部入力端子に接続して、附属側に送信する。

という方法が適当であろう。実際、今回の実践2ではこの方法を取り、ずいぶんとコミュニケーションがとりやすくなった。細かなノウハウとしては、追加設置したビデオカメラの音声をシステムの外部入力につなぐとハウリングをおこすので、映像のみを外部入力から送ることと、ビデオカメラの設定によっては自動電源オフ機能が働いてしまい、附属への画像送達が時々途切れてしまう



図 1. 大学 B308 教室の機材設定。教室の前にカメラを追加設置し(写真上)、撮影された映像をシステムの外部入力を経由して附属小側に送信する。これにより、学生がスクリーンを見つ、学生たちを正面から捉えることができる(写真下)。

ことに注意しておく、の2点がある。

2-5) 大学 B308 教室内に、学生が授業を観察しながら操作できるような画面の切り替えスイッチがあれば、大学における活用のバリエーションが広がるだろう。

2-6) システムの、「観察カメラ映像選択」でのカメラ選択と「カメラプリセット呼び出し」でのカメラ選択とが連動していないために、「カメラプリセット呼び出し」をするたびにカメラの選択をしなければならぬ。可能であれば、

2-6 a) 自動的に両者が同じカメラになるようにシステム構成しなおす。

という改良を加えるのがよいかもしれない。

2-7) その他、実践1でも問題となった点、例えば、1-3)などは、改善する必要がある。

#### ・主に音声に関すること

2-8) 附属小からの音声の状態は、あまりよくなく、すこしくもったような音で聞こえてきた。音楽や英語といった、音が重要となる授業を観察するには、問題があるだろう。実践1について指摘したような改善が望まれる。

#### ・その他

2-9) 授業に先立ち、どのシーンで何を映せばよいか、大まかに決めておいたことは非常に有用であった。今回の実践では、授業者である長島助教授よりシステム操作者に対して「おおむね、生徒の様子を映して欲しい。ただ、板書をする箇所があり、そこは板書の仕方を工夫したので、学生に見て欲しい。」のようにリクエストを受けていた。この程度の大きな枠組みでよいので、事前に決めておくことで、学生に学ばせたいことが焦点化される。

2-10) 今後、システムの利用を普及するために、マ

マニュアルを整備する必要がある。現在でも簡易マニュアルはあるが、さらに簡便な手順書があれば、より多くの人に使ってもらえるようになると期待される。

### 3.3 実践3

#### 3.3.1 実践の概要

実施日は、2006年1月30日。大学側の講義は、梅津助教授および草原助教授（社会系教育講座）の担当する実地教育 XI（学部3年次生対象）であった。附属側は、大学院社会系講座の佐藤章浩院生が、附属小6年2組を対象に行った社会科の授業であった。

#### 3.3.2 ノウハウ、問題点およびシステム改良に向けての提案

大学院生が附属で授業を実践した、という点で、この実践3は特徴的である。

本実践についても、ノウハウおよび問題点のほとんどは、実践1および実践2と同様である。些細なことであるが、実践3において問題となったことを1点記しておく。本実践では、授業者がプロジェクタを使って児童に資料を提示したため、先に指摘した1-1a)のようにホワイトボードの位置を移動させることとなった。結果、附属小側ではホワイトボードとプロジェクタの両方を使うことができるようになったが、一方で、今回はホワイトボードが観察システムのカメラに収まりづらい場所にあったため、大学側からは板書の様子を捉えづらくなってしまった。ホワイトボードは、大学からの観察しやすさを考えて設置する必要がある。

### 3.4 実践4

#### 3.4.1 実践の概要

実施日は、2006年2月15日。大学側の講義は、山森助教授（言語系（英語）教育講座）の担当する実地教育 XI（学部3年次生対象）であった。附属中学校側は、森宏子教諭の担当する英語の授業であった。

#### 3.4.2 ノウハウ、問題点およびシステム改良に向けての提案

本実践の特徴は、附属中における初の実践であることと、双方向モードで運用し、天井マイクではなく森教諭に着けてもらったワイヤレスのピンマイクで採った音声を大学に送出した点である。ピンマイクを利用したのは、大学側の講義において、教師の発話について考えることを主たる目的としたからである。

4-1) 実践4は、附属中での初の実践ではあったものの、前3回の実践から得られた経験により、かなり効率的に進めることができた。ピンマイクを使うことによって、森教諭の音声をうまく捉えることができた。し

かし、当然のことながら、生徒の発言等は、ほとんど捉えることができなかった。改善案として、4-1a) 複数のワイヤレスマイクを別途教室内に設置する。ことが考えられるだろう。

## IV. ま と め

本年度の4回の実践に基づき、実践から得られたノウハウについて述べた。また、実践中に生じた問題点を示し、考えられる改善策について提案してきた。今後、遠隔授業観察システムを利用する方の一助となれば幸いである。

提案した改善策の中には、容易に実施できるものと、システムの特性上非常に難しいもの、あるいはコストがかかりすぎるために実施が困難であるものが含まれている。様々な工夫により改善できるものについては、今後の実践で取り入れてゆくとともに、改善が困難な部分については、観察システムの限界として受け止め、実践の際には注意を払う必要がある。

また、各実践の特徴についても、僅かずつであるが記した。システムを具体的に活用するまでは、「観察」か「双方向」という単純な類型化を想定していたが、それらの中にもバリエーションを作り出しうることが明らかとなった。今後、実践事例が蓄積された段階で、昨年度に報告された授業案とも合わせて授業を類型化し、システム活用の指針を明示してゆけば、学生の学びの場を豊かなものにしてゆくことができると期待される。

## 引用文献

- 1) 世羅博昭, 菊地 章, 松田和典, 曾根直人: 遠隔授業観察システムの構築, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル 第2巻, pp.1-6, 2005年.
- 2) 山森直人, 菊地 章, 藤原伸彦, 草原和博, 山木朝彦, 鳥井葉子: 学部教育の立場から見た遠隔授業観察システムの利用可能性, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル 第2巻, pp.7-16, 2005年.
- 3) 川上綾子, 田村隆宏, 余郷裕次, 佐藤勝幸, 世羅博昭: 遠隔授業観察システムを活用した授業開発の為の提案—大学院の授業を中心に—, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル 第2巻, pp.17-23, 2005年.

## 謝 辞

遠隔授業観察システムを活用した授業を実践するにあたっては、附属小学校、附属中学校に全面的にご協力いただいた。心よりお礼申し上げます。特に、授業実践に直

接関わって下さった，附属小学校の横山武文教諭，稲井智義教諭，附属中学校の森宏子教諭には，改めてお礼申し上げます。