

# 授業の記録・分析を効果的/効率的に行うことを目指して

## — 授業のビデオライブラリ化の方法論等を中心に —

愛知教育大学 飯島康之

### 1.はじめに

私にとって、2003年夏に行われた全数教での公開授業は、いろいろな意味で刺激になった。普段は授業の傍観者であり、支援者という立場にいるわけだが、当事者としてどう振る舞うのか、何を感じるのか、いろいろなことを実感する大きな機会をいただけたことに感謝した。

自分の授業のビデオをみて「こんなはずじゃなかったのに」と思った。授業者として感じていた実感や、聞き取れていた生徒のつぶやきなど、様々なものがそこに「なかった」からである。教師の目線で感じるはずのものをできるだけきちんと記録するにはどうしたらいいのか。そういう意識で、撮影するようになった。

私たちは、いろいろな機会ですべての授業の記録を作る。基本的な手段としては、ビデオ撮影をする。私の手元にも過去の様々な研究授業をはじめとして、多くのデータがある。しかし、果たしてそれらはきちんと活かされているのだろうか。とても気になった。

もう一つ気になったことがある。授業の分析には一般に多大な時間がかかる。それだけの時間が確保できないこともある。限られた時間と労力でも、それなりにできることはないかという点である。

本稿は、現時点において、私自身はどのような方法をとっているかをまとめたものだが、当然、改良の余地が多い。みなさんからの提案をいただけることを楽しみにしている。

### 2.蓄積と再利用を前提としたライブラリ化

#### 2.1 背景

私は整理・整頓が苦手である。そんなことは何の自慢にもならないのだが、ここ数年手狭になった研究室の中で辟易することが多くなった。ほしいものが見つからない。テープはあっても、指導案が見つからない。関連して分析した資料が見つからない。そういうことを何度となく経験する。研究室の引っ越しをすることになり、様々な資料を整理した。昔のテープや資料が出てくる。「きちんと活用できていない」現実を突きつけられた気がした。「私の研究授業、まともに活用してくれましたか」と、ビデオに写っている先生が語りかけているような気がした。少なくとも研究目的で撮影するビデオは趣味で撮影するのとはちがう。きちんと蓄積し、再利用できるようにすることは最低の責務と再認識した。

そのようなライブラリ化を考える上で、現在は一つの分岐点・変換点である。今までは「モノ」

としての蓄積をするしか手段がなかったが、かなりのものがデジタル化可能になった現在、基本的にすべてをデジタルアーカイブ化することができるからだ。2000年頃から試行的に行ってきたデジタル化・ライブラリ化を、一気に本格的に行うことを考えた。

## 2.2 デジタル化における原則

設計段階において原則と考えたことを以下にまとめる。

### (1) 一元的管理

第一の原則は、一つの授業に関わるすべての資料を、一つのハードディスクの一つのディレクトリの中のファイル群として一元的に管理することである。そして、それを複製・配布する場合、そのまとまりを一枚の CD あるいは DVD にコピーして配布することである。これはある意味で当たり前のことなのだが、非常に便利だ。そして、デジタル化する前には、実は非常に難しかったことだ。

### (2) 一般的な PC で再利用可能

また、データを配布・利用するときに、その時点での標準的な PC(より具体的にいえば、それぞれの年度での4年生が持っている標準的な PC を基準に考える)で利用可能であることを考えている。たとえば、現時点では、動画の再生に関しては Windows Media Player さえあれば特定のソフトをインストールすることなく対処可能であることを基本とする。

### (3) 動画データは多段階の管理

動画データに関しては圧縮の程度によってデータ量は大きく変わる。圧縮の度合いが小さいほど美しいが、データ量は飛躍的に膨大になり、一元的管理や複製は難しくなる。そのため、一元的管理するためのデータは、その時点において適度な容量を標準とする程度に適度に圧縮することを基本とする。しかし、そのような標準は、時代と共に変化していく。そのため、「現時点での基準」に基づいてライブラリを構築しつつ、最良なオリジナルなデータはテープ等のまま保存し、各種の技術革新によって基準が変われば、動画データを作成しなおしていけるようにしている。(たとえば、最近では可能な限り撮影はハイビジョンでおこなっているが、ライブラリ化はすべて通常の大きさにダウンコンバートして行っている。)

### (4) 基本的なことはできるだけ機械的に処理

以下でのべるようなツールの開発・利用も含めて、機械的に処理できることはできるだけ機械的に行い、省力化をめざす。

### (5) 逐次改良

完成品にならなければ使えないのではなく、集まっている資料やその分析の度合いに応じて、逐次改良しながら、「今の時点での最善の資料」として利用可能であることをめざす。

### (6) 作業を分散化可能にする

たとえば、プロトコル(会話記録)の作成(いわゆるテープ起こし)には多大な時間と労力が必要になる。その作業を分担可能な場合は、分担して作成・集約できるようにする。

## 2.3 デジタル化と基本資料作成の流れ

### (1) 撮影

映像とともに、音声の記録に気を払う(といっても、現時点では適切な位置と可能であれば、ズームマイクを使う程度のことだが。)可能であれば、前後の2ヶ所から撮影する。以前は、できるだけ客観的に撮影することを重視したが、最近ではむしろ主観的に「授業のここを撮影したい」という気持ちを反映できるような撮影の仕方を心がけている(後述)。

### (2) DVD 化

通常はハイビジョンカメラあるいは通常のデジタルカメラによる撮影だが、その他、過去のHi8であれ、VHSであれ、基本的にはすべてDVDレコーダを経由して、DVD用のmpeg2のファイルにエンコードし、DVDディスクとHDの両方で保管する。市販のDVDコンテンツと違って何のプロテクトもかかっていないので、DVDの内容をそのまま一つのディレクトリ(たとえば、DV-001-yijima-20030806)にコピーしておく、後でDVD-Rにその内容を書き込むだけで、DVDプレーヤで再生可能なディスクを作成することができる。

この時点で、元のテープは保管用の箱にしまい、再エンコードが必要なとき以外には使わないことにする(以前は、複製のために元テープとして使うため、散逸する最大の原因になった。)

### (3) mpeg, wmv へのエンコード

DVD用のファイルを元に、(市販のソフト)「TMPGEnc 3.0 Xpress」を使ってmpeg(Video CD規格)ファイルと、wmvファイル(720×480)をエンコードする。mpegファイルは、以下でのデータ作成用に、wmvファイルは最終的な視聴用に利用するため、2種類のものを作る。

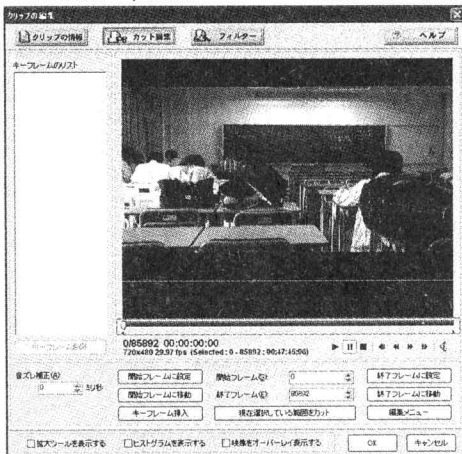


図1 TMPGEnc への読み込み

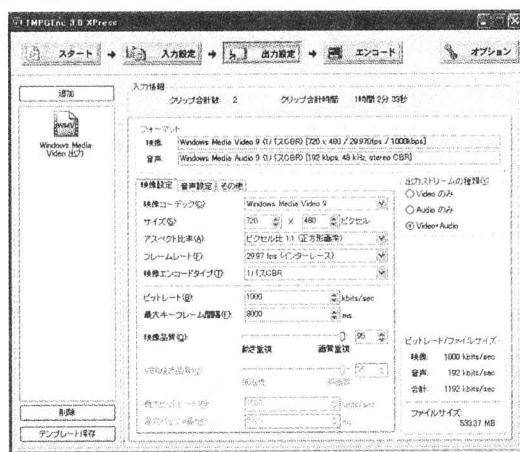


図2 出力形式の指定

### (4) 静止画ファイルの作成

mpegファイルを元に、(フリーソフトの)「動画くん」を使って、1秒ごと(つまり30フレームおき)の静止画をbmpファイルとして生成する。さらに、(市販ソフトの)「PaintShopPro 8」を使って一括してjpegファイルに変換する。そして、(フリーソフトの)「Vix」のアルバム作成機能を利用して、サムネイルファイルを一括して生成する。

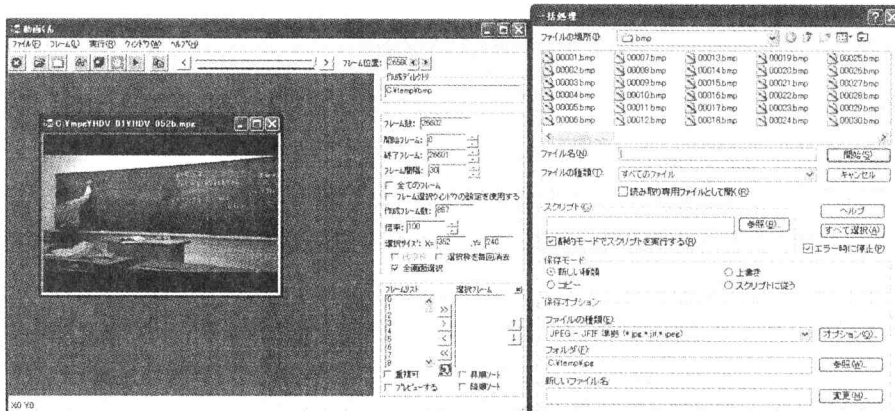


図3 「動画くん」での設定

図4 Paint Shop Pro での一括変換



図5 Vix でのアルバム HTML に伴うサムネイル生成

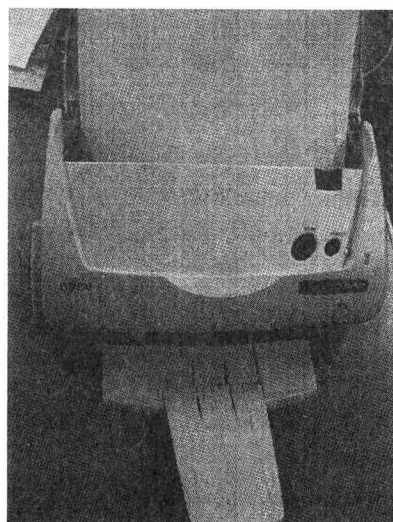


図6 ScanSnap

(5) 指導案等の pdf ファイル化

また、指導案など、紙形式のファイルは、(他のスキャナでもよいが)ScanSnap というスキャナを使って pdf ファイルに変換しておく。

(6) 授業記録用ディレクトリに収録

mpeg, wmv, jpeg(とそのサムネイル)を授業記録用ディレクトリ(たとえば, DV-001-yuijima-20030806)に収録する。また、指導案等は、その中の resource というディレクトリに収録しておく。

(7) 授業の基本情報の記録

授業記録用ディレクトリの中には、data.txt というファイルを収納しておくのだが、その中に、以下のような形で授業に関する基本的な情報を書き込んでおく。

-----  
title = 飯島(2003/08/06):正方形に内接する四角形の面積について

video = DV-001

school = 愛知教育大学附属名古屋中学校

grade = 中1年

-----

#### (8)基礎資料の自動生成

上記のデータが揃っていれば、自作の protocol.exe というソフトを使って基礎資料を生成することができる。なお、protocol.exe は、授業の会話記録を生かすために使うツールであり、後述の J-Editor との組み合わせで使うのが普通だ。詳しいことは後述するが、そのような資料がなくても、上記のような機械的な処理で、基礎的なライブラリ資料は構築されることになる。



図7 protocol の画面

### 2.4 ライブラリとしての利用

上記のような形で、ほぼ機械的な処理でライブラリの基本的なものが形成されることになる。50分の授業に要する容量は約1G(配布する場合は、mpeg, wmvの片方のみでよいので、約600M。つまりCD1枚に納まる程度の容量である。)なので、250Gのハードディスクで200本程度の授業を収録できることになる。

これを整理したり、複製したり、拡充することが、ライブラリとしての基本的な利用の仕方になる。また、webサーバとして提供すれば、そのまま学内や研究仲間に即時的に提供できることになる。ただし、個人情報の扱い方の重要性が増している現状においては、アクセスできる対象の制限や、提供する素材の吟味等は、検討を要するが、少なくとも「撮りっぱなしのビデオ」は、上記のような機械的な処理のみでも、この程度のオンラインビデオライブラリとして蓄積・再利用できる時代になったわけである。

私は、基本的に、教育研究上の資料としての利用の仕方と、学部・大学院での教育用資料としての利用の仕方を念頭においているが、それぞれの学校や自治体等で、このようなビデオライブラリを作成し、利用できる環境は整ったということでもある。そのために必要な機器は、既存のカメラ等に加えて、DVDレコーダ、通常程度のPC、250G程度のハードディスク程度で十分だ。

「機械的にできること」を越えようとする、様々な形での労力・アイデア・時間等が必要になる。それらについては、次の章で述べることにする。

### 3. ライブラリの充実とその支援

#### 3.1 J-Editor による会話記録作りの支援

##### (1) J-Editor の目的

授業記録の基礎資料の一つが、プロトコル(会話記録)である。しかし、この作業は決して簡単ではない。50分の授業に対して通常でも6時間程度はかかる。その努力は「再利用」されているだろうか。授業ビデオを分かりやすくみるために生かせないか。これらのことを背景に、J-Editor というソフトは、次の点においてプロトコルの生成を支援することを念頭において開発した。

- 1) より正確なデータ作成を支援する。
- 2) データの再利用の一環として、ビデオと連動して「字幕」として再生されるデータを生成し、よりよく利用できる可能性を増やす。
- 3) 通常は、Windows Media Player の字幕機能を使って再生するが、より見やすい字を表示したい場合には、そのビューアとして使う。
- 4) 複数の人々に仕事を分散し結合しても、一定の質を保てるようにする。

(なお、J-Editor を使うと、自動的に会話記録が生成されるわけでもないし、作業時間が短縮されるわけでもない。むしろ、作業時間は最終的には約2倍の時間がかかると思った方がいい。)

##### (2) J-Editor を使った作業の実際

実際の作業では、

- ・ビデオを一会話分だけ再生し、停止する。
- ・その会話部分を文章化し、時刻と発言者(先生/生徒/その他)の区分を入力する。
- ・文章を確定すると、その会話の少し前の時刻に巻き戻し、ビデオと共に字幕を提示する。それを見ながらビデオと字幕の一致状況を確認し、必要があれば修正する。

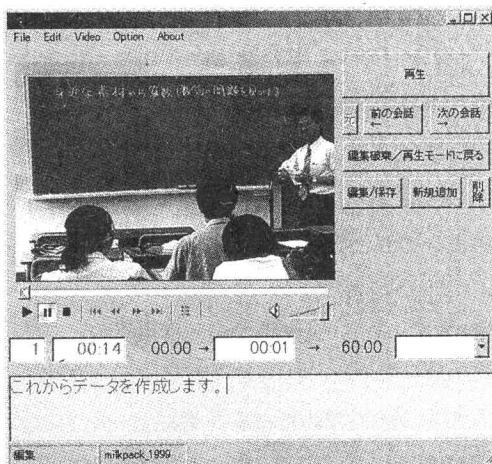


図8 一会話で画面を停止

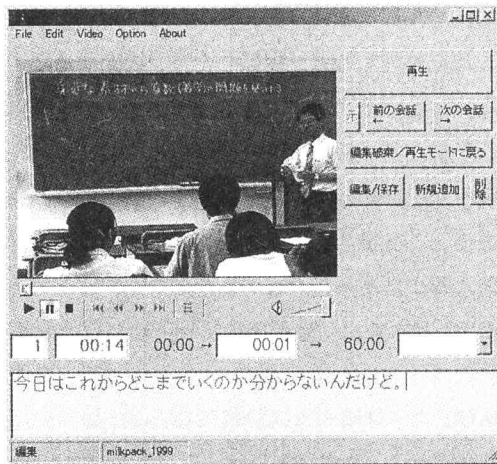


図9 会話を入力

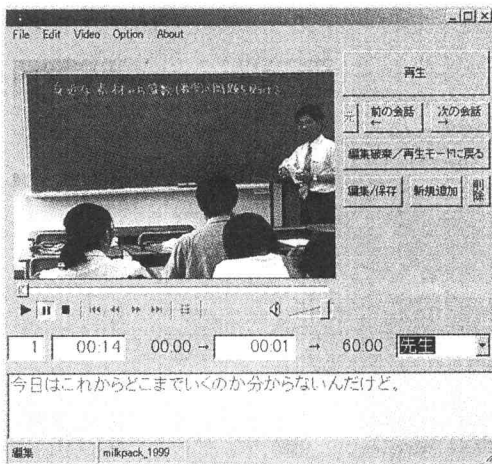


図 10 発言者を指定

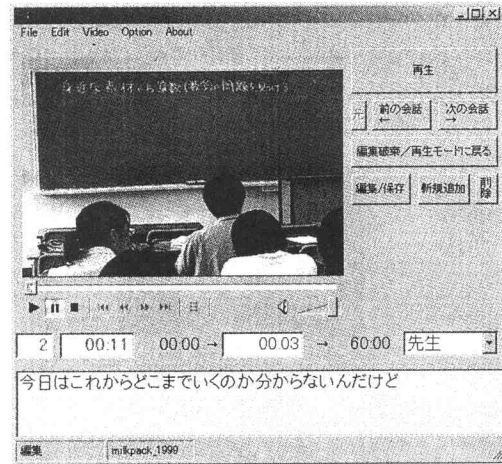


図 11 リターンキーで再生・確認

実はこの最後のプロセスが大きな意味を持っている。ビデオから会話を書き取るとき、時刻はかなりの加減である。授業記録として紙に印刷されたものをみる限りにおいてはほとんど気にならないが、字幕として提示すると1秒違って「かなり違う」印象を持つ。また、耳で聞き取ったものを文字にする作業も、かなり正確にしているつもりでも、実はかなり違う。実際、以前に数名の学生に分担してもらって作業したものは、まったく使い物にならなかった。しかし、入力したらその場で再生し、自分の目と耳で確かめることによって、否応なく修正を余儀なくされる。その修正のプロセスを自然に行うようにしているのが、J-Editorの最大の特徴である。その結果、数名で分担した場合でも、それらを接合するだけで、ある程度の質は確保できるようになった。

### 3.2 Protocol.exe による基礎資料作りの支援

このようなプロトコルをもとに Protocol.exe を実行すると、以下のものを生成する。

- ・プロトコル(会話記録)
- ・1分ごとの写真と対応するプロトコル
- ・会話ごとに、その前後での静止画の様子

特に、1分ごとの写真・会話記録を眺めるだけで、授業の全体像のだいたいの様子を理解することができるようになるので便利である。

また、そこでは機械的に静止画を決められた時刻のものを掲載しているだけだが、静止画そのものは1秒おきに膨大な数のものがあり、少しカスタマイズすることによって、よりよい時刻の静止画を使うことや、それらをもとに、授業に関するコメント等をまとめて考察・分析等をまとめることもできる。

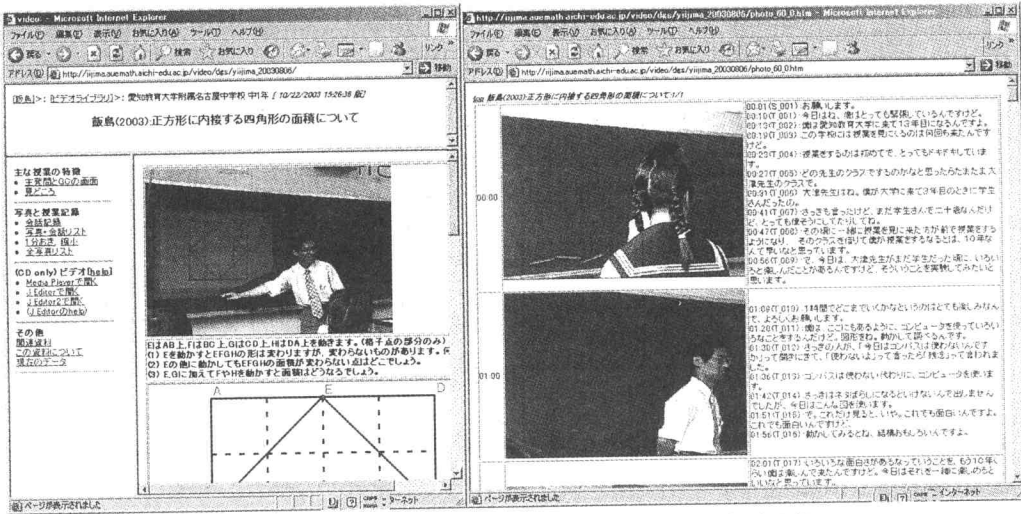


図 12 トップの画面

図 13 1分ごとの写真・会話記録

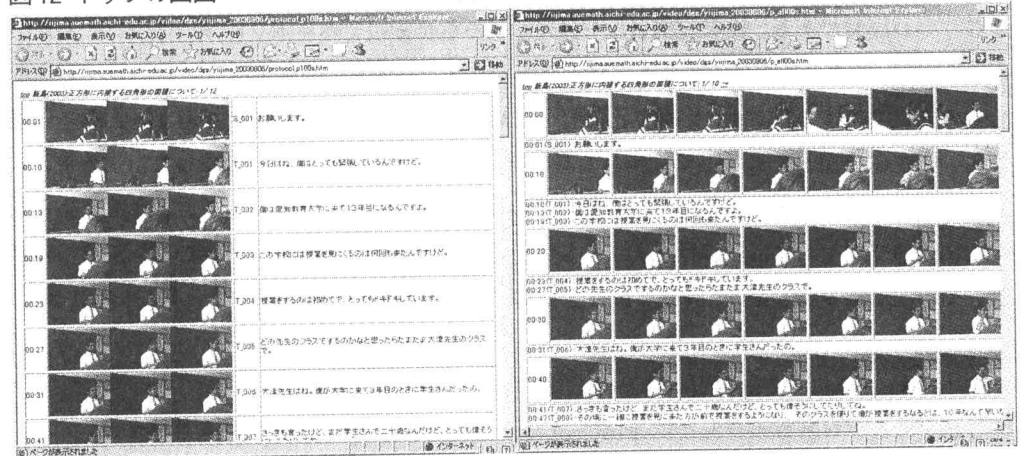


図 14 会話ごとの前後の様子

図 15 全静止画と会話

### 3.3 WMV ファイル用の字幕の生成

J-Editor のデータがあれば、J-Editor をビューアとして、字幕を表示することができる。字も大きく提示するので見やすいが、独自のソフトを使わないと提示できない点が難点である。

標準的なソフト(Windows Media Player)を使って字幕を表示できるようにするためには、wmv ファイルの中に、字幕データを書き込んでおけばよい。

そのためには、次のような処理を行う。

- (1) J-Editor から、字幕用のテキストファイル(シフト JIS コード)を出力する。
- (2) (フリーソフトの)TeraPad 等を使って、unicode に変換し、保存する。
- (3) (Microsoft から無料で提供されている Mediaplayer encoder の中のユーティリティの一つである)Windows Media ファイルエディタを使って、字幕データを読み込み、wmv ファイルの書き込んで保存する。



授業の記録・分析を効果的/効率的に行うことを目指して

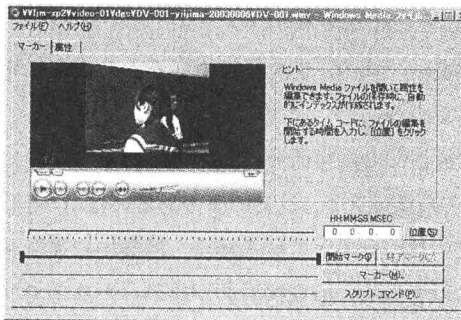


図 16 wmv ファイルを読み込む

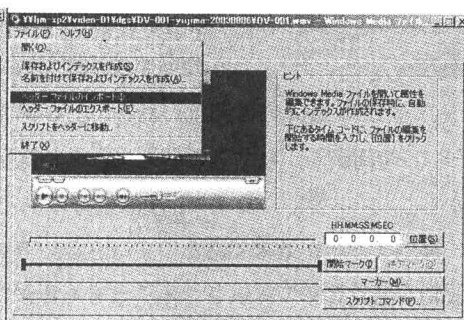


図 17 ヘッダファイルのインポート

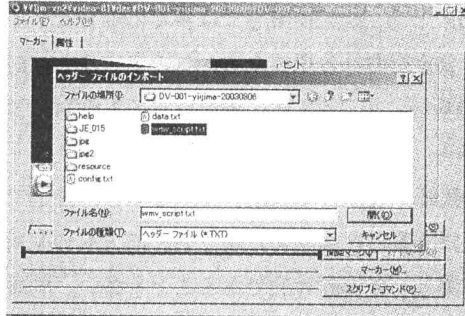


図 18 字幕データを読み込む

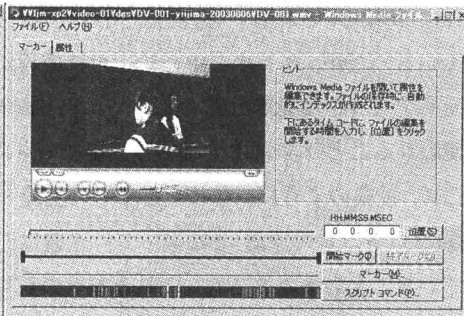


図 19 字幕表示部分が緑表示 / 保存する

### 3.4 ビデオクリップの生成

字幕が入ることによって、特に子どもの発言など、聞き取りにくいものは飛躍的に分かりやすくなる。一方、授業の全体のビデオをまとめて提供されても、どこが焦点なのかが分からないところが欠点になることもある。特に、多くの人々に対して短時間で授業のポイントを理解してもらうための資料として使う場合などは、授業全体のデータそのものも必要ではあるが、さらに焦点を絞った資料が必要になる。

そういうニーズがある場合は、元のビデオを、2,3分ごとに分割し、ビデオクリップ集にする。

切り分けた時刻等のデータなどを作っておけば、protocol.exe で、ビデオクリップごとの字幕データも生成するので、それをクリップの中に入れておけばよい。

## 4. プロトコル分析中心の授業記録・分析を越えるために

### 4.1 プロトコルの重要性和限界

上記のような形で、プロトコルを生成し、ビデオに字幕をつける等の方法を使うと、再利用という観点からみると、いい資料ができる。会話を基礎とした客観的な分析や議論が可能になるのはもちろんのこと、動画・静止画・テキストというデジタル素材がそろっているのだから、それらを素材として、授業の分析等を蓄積していくことがとても容易になる。J-Editor を使ったプロトコル生成には通常の約2倍の時間はかかるかもしれないという見込みを書いたが、再利用可能性が

2倍以上あるならば、「使う価値がある」ということになるだろう。

しかし一方で、プロトコル作りが授業研究の出発点であり、また終点であるかのように考えてしまうことには、多くの問題点があることも事実である。

第一に、時間がかかりすぎることだ。これは研究目的の授業研究においてはあまり問題にならないかもしれないが、たとえば、現職教育の中での授業研究は、授業の直後あるいは1時間後くらいに実施するのが通常である。すばらしいスタッフがそろっている場合、授業中に速記された授業記録が資料として提供されることもあるがまれである。授業検討会が終わったあとでプロトコルを生成したとしても、それは研究紀要等に掲載するような目的のときのみであろうし、それら以外には再利用されない可能性が高いといえる。一方、研究授業等では多くの場合ビデオ撮影をしているのだが、ビデオを中心にした授業検討会を行おうと思ったら、へたをすると検討会でその授業をもう一度見直しておしまいになりかねない。そのせいか、撮影はしても検討会でそれらが使われることは非常に少ないのが現状でもある。

第二に、授業のように、もともと多くの生徒・教師が混在して発言している場合、法廷での発言記録(プロトコルの原義)とは違って、正確に記録することは非常に難しい。何人もの発言が重なっていることも多々あるし、発言そのものも言葉としては断片的であることも多い。判読しがたい発言のときも少なくない。夜空の星のすべてを捕らえるのが不可能であるように、授業の発言をすべて捕らえるのもほぼ不可能であって、「一等星以上の星をチェックする」というように、あるレベル以上の発言を拾うというようなことしか現実にはできないという点である。それが、文章化することによって、あたかも客観的にそれだけが正しい発言であったかのように見えてしまう点には問題がある。

第三に、プロトコルにとられることによって、重要な場面を見落としてしまう可能性もあるという点である。たとえば、この話題に関してメーリングリストで議論していたとき、倉敷市立南中学校の川上公一先生は、以下のような発言をされた。

-----  
二乗に比例する関数の変域の授業をしていて  
突然ある生徒がいました。

「先生、図をかいてもいいですか。」

あまり数学が得意じゃなかったんだけど  
最近伸びてきている生徒の言葉です。

私は、一言もしゃべれませんでした。

この感動は、授業している人にしか分からないと思います。

本当に授業していてよかったと思う瞬間です。

だけどプロトコルにしたら、ほんの一行です。

「研究としての授業」と「実践としての授業」・・・

このあたり難しいですね。

-----

授業者としての実感がとてもよく出ていると思う。同時に、私は 2003 年夏の公開授業を振り返ってみた。授業者は、実に多くの情報を聞き取っているものだ(ビデオの中には収録されていない多くのつぶやきを、授業者としての私は聞き取っている。)。また、授業者は生徒やノート等を観察しながら、実に多くの情報を読み取っている(当然、ビデオには写っていない)。ある生徒を指名するときにも、机間指導のときに取り取った情報や、生徒の表情などいろいろなものを勘案して指名している。ある発言があったとき、それをどう生かそうかと考える。限られた時間内に決断しなければならないから必死に考える。ときには発言を聞きながら、発言をしながら考える。言葉に現れない様々なコミュニケーションを行ったり、不安や感動を覚えながら進めていくのが授業である。それらはすべて行間に消えてしまう存在だが、それらはどう扱うべきなのか。

少なくともプロトコル中心に分析する場合も、そういうことが背景にあることには配慮をしなければならないだろう。

#### 4.2 客観から主観への切り換え

何を議論するための資料として授業記録は残したいのだろうか。当たり前の問いのようであるが、実は立場によって、また目的によって答えは違いそうである。自分はどのような目的で授業記録を使いたいのだろうか。以下のことが主な目的であることを認識した。

- (1) 研究(特定の目的を持って行った実践の成否を問う)
- (2) 教育(教育実習自身の分析や、学部生に対して授業の分析等を行うための素材提供)
- (3) 研修(学校現場において、よりよい実践の在り方を模索する)

これらにおいて重要なのは、授業者自身の振る舞いである。どこでどういう情報を取得し、どう感じて、どう行動し、そしてどういう結果が得られたか。

いや、それ以前にも課題はある。教育実習のときに実感することなのだが、実習生にはいろいろなことが見えていないし、聞こえていない。彼らに対しては、「こういうことがあるだろう。それを意識してみるようにしよう。聞くようにしよう」ということを投げかけなければいけない。現職教育における研修は様々であって、すばらしい実践を目の当たりにして感動して帰ることもあれば、実習生と同様のことをしなければならないこともある。

傍観者として授業を見る方がいいのか。授業者の側に自分の意識を投影して主観的に授業を見る方がいいのか。僭越であることは承知しつつ、「自分だったらこれをみたい。自分はこう感じる。自分だったらこうしたい」等にこだわるのが重要ではないかと思った。

### 4.3 提案するために記録する

そう思って研究授業等の様子を拝見すると、ビデオもデジカメも使われているが、それが検討会で活用されることは少ない。つまり、「記録のため」に撮影されている。現職教育の研修であれ、教育実習の研究授業であれ、授業後の短時間の検討会の中で生かしてことの記録である。そこで何かを提案したり、指摘したり、議論するための素材として記録する方が前向きなのではないだろうか。

### 4.4 デジカメの有効利用

このように考えた場合、ビデオよりもデジカメの方が有効なことが少なくない。短時間で一通りの画像を振り返ることができるし、特定の場面をすぐに拾い上げることができるからだ。

私はデジカメを授業記録の手段として使うときには、1時間あたり50～100枚の写真を撮影する。シャッターを押しまくりに近い雰囲気になるが、100枚くらいあると、ビデオの代替として、授業の流れを写真で追うことができるからだ。教育実習生の机間指導の時間になると、同じく机間指導の目線で、生徒のノートをできるだけ多く撮影する。すると、机間指導のときのほぼ全員の生徒のノートの様子を記録することができる。彼らの多くはそのときに全員の様子を把握することができない。「あのとき、こういう考えの子がいたよね」という議論を、証拠写真を使って議論することができる。そういう目的で撮影すると、100枚くらいはすぐに必要になるのである。



図 20 デジカメで撮影した写真の一覧例

#### 4.5 ビデオ画像からの静止画の切り出し

デジカメの効用は、撮影したものをそのまま PC に移動すれば、写真の全体の様子を簡単に把握することができる点だが、残念ながら音声等は残らない。それらの情報はすべて、その場において五感で感じたものから思い出すことになる。逆にいえば、自分の記憶に残っているものを呼び出す契機として写真を使うと言った方がいいかもしれない。その場限りで検討や議論が終わるならばそれでいいのだが、その後により深く分析したいときにはビデオ映像等が不可欠になる。

両者の折衷的な方法は、一旦ビデオで撮影しておいて、検討会までの限られた時間の中で、ビデオを再生しなおし、注目したい場面の静止画をメモリスティック等に切り出し、それを PC で提示するという方法である。検討会までの時間は限られていることが多いので、かなり急いで切り出す必要があるが、デジカメでの撮影時と違って、授業をみた中で議論したいポイントはしばられていることが多いので、せいぜい 20 枚くらいを切り出せば十分なことが多い。



図 21 ビデオから切り出した静止画リストの例

### 5. まとめと今後の課題

本稿では、私自身がここ数年間試みているビデオやデジカメ等を利用した授業記録の蓄積・活用・再利用のための試みを述べた。機械的なデータ生成に関してはすでに数百本のビデオに関す

る処理は終わっているが、それらの中の価値ある記録に関して分析等を蓄積することや、それらを組織的に活用することはまだできていない。また、デジカメ等を使って実習や研修の在り方も、まだ試行的な段階であって、本格的な方法論が確立しているわけではない。

研修・実習面においても、ビデオやデジカメの効果的な利用の可能性は多い。しかし、授業後の検討会が充実し、時間を有効に使っていると感じられることは現実には少ない。順番に感想を言っているうちに時間が終わるということも少なくない。本稿は「素材の収集の仕方」についての一つの提案であったが、それらをどう生かし、より効果的な検討会を行い、授業の改善等に反映していくかが次の課題である。

### 参考資料

1. TMPGEnc 3.0 Xress <http://www.pegasys-inc.com/ja/product/te3xp.html>
2. 動画くん <http://www.vector.co.jp/soft/win95/art/se151138.html>
3. PaintShopPro <http://www.corel.jp/product/paintshoppro/>
5. Vix [http://www.katch.ne.jp/~k\\_okada/vixintro/](http://www.katch.ne.jp/~k_okada/vixintro/)
6. ScanSnap <http://scansnap.fujitsu.com/jp/>
7. protocol <http://www.auemath.aichi-edu.ac.jp/teacher/ijijima/protocol/>
8. J-Editor [http://www.auemath.aichi-edu.ac.jp/teacher/ijijima/j\\_editor/](http://www.auemath.aichi-edu.ac.jp/teacher/ijijima/j_editor/)