総合視聴覚システムの構築と教育への有効利用

——ビデオフロッピー教材の作成と提示の工夫——

Construction of an Integrated Audio-Visual System
and its Effective Use for Education

——How to make enough use of Video Floppy Aids——

笹村 泰昭 山口 和美 小鹿 正夫

Yasuaki SASAMURA Kazumi YAMAGUCHI Masao KOSHIKA

尾田 智彦 宇野 克志

Tomohiko ODA

Katsushi UNO

ビデオフロッピーは1枚に50コマの静止画像を取り込むことのできる2インチ四方のディスクで、鮮明さはスライドに比べ劣るが、現像が不要で取り込んだ映像をその場で直ちに再生できる利点がある。顕微鏡に接続したビデオカメラの映像を、あらかじめビデオフロッピー教材として取り込み一斉授業に役立てた。教育の場でのビデオフロッピー教材の使用は、プロジェクタを利用すると黒板とチョークによる一般授業形態を崩さず、かつ学生の理解の様子を把握しながら臨機応変に対処できるので好都合であった。しかし情報量の多い映像の場合には、ビデオフロッピーは鮮明さの点でやや難点があり、ハード面での一層の向上が必要であった。

キーワード：映像教材・ビデオフロッピー・集団学習・パソコン・プロジェクタ。

On one sheet of video floppy disk, 50 copies of stationary pictures can be included. As a video floppy recorder can be controlled by a personal computer, it is very easy to take many objective pictures into a floppy disk. When you present each disk in a class, you can show the pictures to many students at the same time controlling the interval of presentation as you like.

Though focusability is less than that obtainable with slides, we concluded that it was helpful to use a video floppy aid for a classroom lesson.

Key words : Teaching Aids, Video Floppy, Mass Instruction, Personal Computer, Projector.

1. はじめに

著者らは、パソコンをはじめいろいろのメディア、メディア機器を教育の場に積極的に取り入れ、教科目に適した教材の選択と実践を試みている⁽¹⁾。本報告では、顕微鏡の映像のビデオフロッピー(Video Floppy, 以下VFと略記する)への取り込みと提示に検討を加え、VF教材利用について総括した。

VFは1枚に50コマの静止画像を取り込むことのできる2インチ四方のディスクで、鮮明さはスライドに比べ劣るが、現像が不要なので撮った映像をその場で直ちに再生できる利点がある。これまでに英語教育における試みとして通常のカセットテープのほかにVF教材を取り入れ視覚的効果を狙った授業⁽²⁾、化学教育において状態方程式の学習⁽³⁾、結晶の成長記録⁽⁴⁾、DNAの構造学習⁽⁵⁾などに利用した。数学では重積分の意味を理解

させる目的で、パソコンで描いた具体的な立体図形で説明できるVF教材を作成した⁽⁶⁾。教材作成に時間がかかるが、提示の方法を工夫することによって授業時間内での効果的な利用が可能であった。とくに1～2日間の変化をそれぞれ30分、1時間ごとに記録すると、1枚の小さなフロッピーに記録できることは大変便利であった。しかし、VF教材として枚数が多くなる場合や、化学工学学習のためのパソコン教材⁽⁷⁾⁽⁸⁾のように情報量が多くなると、画像の鮮明さの点で実用にはならなかった。

顕微鏡は1人で1台を占有し観察するのが普通の使い方である。もし接眼レンズにマイクロビデオカメラを取り付けると、映像をプロジェクタを介して大きく映し出し、同じ映像をクラス40人に同時に見せることができる。さらに観察された映像をあらかじめVFに収めておくと、試料の準備や焦点を合わせる時間が節約されるので、授業時間の有効な利用が計られる。直接手に入りにくい標本や試料の場合には、映像を見るだけではあるが貴重な体験となる。教材例として、化学におけるイオン化傾向学習のための金属樹の成長⁽⁹⁾、生物標本の観察を取りあげ、授業で試用した。

2. 教材作成

教材の作成システム(図1)は既報⁽⁴⁾と同様である。

マイクロビデオカメラ(National VZ-C1型)はポータブルテレビ(National NV-FV1型)と直結している付属品で、顕微鏡(オリンパス生物用)の接眼レンズにビニールテープで固定されている。図1中央のインタフェース・アダプタ(National IA-800)は、パーソナルコンピュータ(NEC PC-8001mrk II)からのビデオフロッピー・レコーダ(National AG-800)の制御コードを受け取りレコーダを制御している。ビデオカメラからの映像は一定時間ごとに自動的にVFへ取り込まれる。もちろん手動での画像の取り込みも可能である。

図1. ビデオフロッピー教材作成システム

2.1 金属樹の成長の観察

金属のイオン化傾向を学習する目的でプレパラート上での銀樹、銅樹の成長を観察した。プレパラート上にメーキングテープで囲った反応槽を作り、その中に薄く延ばした極く小さな銅片を置き、ピペットで硝酸銀水溶液を滴下させると、イオン化傾向の小さい銀が金属として析出する。金属銀の生長はまるで木が伸びていく様子に似ている。金属樹といわれるゆえんである。硝酸銀水溶液を滴下した時間をスタートに、銀樹の成長を映像として記録した。生長の様子はテレビモニターで観察できる。おおむね1～2時間で銀樹の成長は停止した。銅樹の場合には、亜鉛片と硫酸銅溶液を用いた。

2.2 生物標本の記録

貴重な生物標本を観察することは、生物の学習では基本である。しかし1クラス40人の学生全員が直接顕微鏡をのぞくための台数は用意されていない。市販の標本の映像を教室の中の授業に役立てる目的で、VFへの取り込みを試みた。金魚のうろこ、うさぎの毛、松の茎など48点の試料について、それぞれ倍率を変えたり、観察する箇所を変えた数枚ずつの映像を取り込んだ。

3. 教材提示の工夫と実践結果

教材作成に時間をかけることはもちろん重要であるが、せっかく作成した教材を有効に利用するための提示の工夫も大切である。VFは再生専用器(National AG-ES 100)が市販されており、10コマ/秒までの高速表示が可能である。液晶のプロジェクタ(Sharp CU-SX1)を集団学習に用いることができる。

暗幕のある教室での提示システムの例を図2に示した。

図2中のスキャンコンバータ(Scan Converter)はパソコンの信号をビデオ信号に変換する装置である。パソコンのディスプレイ上の画面をスクリーンに大きく映し出す機能も備えている。

図2. いろいろなメディアに対応した教材提示システム

擬似体験ではあるが、顕微鏡をのぞいて得られる映像をスクリーンに大きく映し出すことができる。通常の授業の中でVF教材を役立てるためには、1クラス40人が一斉に映像を注視できることが前提となるので、なるべく授業形態を変えることなく提示できることが望ましい。

授業時間の中で実際に金属樹の生成をビデオカメラでとらえ直接スクリーンに映し出すことも試みたが、金属片が最初の設定位置から移動することがたびたびで、必ずしもきれいな金属樹の生長を再現するとは限らなかった。また金属樹の生長自体が、準備も入れると授業時間内では十分ではなかった。言葉で「金属の析出が樹木の生長に似ている」と説明するよりは、擬似体験ではあるが映像を見ることによって印象深く記憶に残る。金属樹の映像を通じイオン化傾向の大小が $Ag < Cu$, $Cu < Zn$ であることを印象づけることができた。生物の標本については、その場で標本を観察する際、焦点を合わせたり倍率を選択する時間が無視できなかったのも、あらかじめVF教材として取り込んで授業時間の節約を図ることができた。

本報告での教材例は主に一般の「化学」の授業に使用した。顕微鏡になじんでいない、生物系の実験の経験のほとんどない本校の学生に対し、極めて興味深い印象を与えることができた。

写真1に銀樹の、写真2に蜜蜂の足の例を示した。

4. ま と め

顕微鏡による金属樹の成長、生物標本のVF教材を作成した。でき上がった教材の提示は、ビデオプロジェクタを利用し通常の集団学習の形態で行った。その結果、擬似体験ではあるが学生の化学、生物への興味を引き出すことでできた。VFは現像が不要で撮った映像をその

写真1. 銀樹(0.01N-硝酸銀溶液使用)
15×40倍(1時間後)

写真2. 蜜蜂の足 15×4倍

場ですぐに再生できる利点がある。計算や描図に時間を要するパソコン教材、ビデオテープ教材、実際の時間では観察しにくい現象をあらかじめ取り込んでおくと、提示の際には、途中の経過を時間を縮めたり延ばしたりして観察することができるので、提示に要する時間が自由で、繰り返しの利用が可能であった。しかし情報量の多い画面、とくに文字情報は画像の劣化が著しく、メディア自体の鮮明さの向上が望まれる。

参考文献

- (1) 中津・笹村・藤井・佐藤・山口・尾田・小鹿・藤島・宇野・長谷川・澤田：教育メディア開発センターの活動およびパソコンを中心とする教育システムの工夫と実践，日本教育工学会研究報告集，p.83(1993)
- (2) 伊東・田島・佐藤・藤井・廣川・小鹿・石川・嵯峨：教育方法の改善の試み－教材作成システムの開発－，苫小牧高専紀要，第23号，p.129(1994)
- (3) 笹村・小鹿・遠藤・宇野：総合視聴覚システムの構築と教育への有効利用(7)－パソコンによる状態方程式の立体図とその提示方法－，苫小牧高専紀要，第27号，p.69(1992)
- (4) 笹村泰昭・佐藤厚子・山口和美：総合視聴覚システムの構築と教育への有効利用(9)－長時間の観察を要する実験のVFへの取り込みと提示－，苫小牧高専紀要，第29号，p.67(1994)
- (5) 笹村泰昭・小野佳織・Brian T. NEWBOLD：総合視聴覚システムの構築と教育への有効利用(10)－「DNAらせん構造」学習方法の検討－，電気化学協会「技術・教育研究論文誌」，3，1，p.65(1994)
- (6) 小鹿正夫・上木政美・藤島勝弘：数学教育方法の改善の試み(2)－重積分－，苫小牧高専紀要，第27号，p.123(1992)
- (7) 宇野・遠藤・笹村・阿部：パソコンによる示範教育システム(3)－蒸留及び抽出の学習－，化学PC研究会会報，7，1，51(1985)
- (8) 宇野・笹村：パソコンによる示範教育システム－新しい気液平衡式によるMcCabe-Thiele法の学習－，苫小牧高専紀要，第21号，p.83(1994)
- (9) 日本化学会編：教師と学生のための化学実験，東京化学同人(1987)27

笹村 泰昭

1966年 室蘭工業大学工業化学科卒

現在 苫小牧工業高専工業化学科助教授

山口 和美

1980年 北海道大学大学院工学研究科修士課程終了

現在 苫小牧工業高専一般教科助教授 工学博士

小鹿 正夫

1975年 東京理科大学大学院理工学研究科

数学専攻修士課程終了

現在 苫小牧工業高専一般教科助教授

尾田 智彦

1986年 北海道大学文学部文学科英語英米文学専攻卒

現在 苫小牧工業高専一般教科助教授

宇野 克志

1960年 室蘭工業大学工業化学科卒

現在 苫小牧工業高専工業化学科教授