

動画を授業に生かす教授法について

高橋 康造[†]・小玉 成人^{††}

On Effectiveness of the teaching method based on animation-materials

Kozo TAKAHASHI[†], Naruhito KODAMA^{††}

ABSTRACT

Recently have audio-visual presentation methods based on animation-materials been used in teaching in junior-highs or high-schools in Japan. They can be effective when they represent consecutive motions or actions, which static pictures or figures cannot represent. Esp. for example, they will be more efficacious when they show how the a piece of wood can (or cannot) be cut well. Animation-materials also can provide how to learn tricks, e. g. how to plane smooth, how to saw a piece of wood, etc.

Key Words: Animation ; Teaching method ; Presentation

キーワード: 動画, 教授法, プレゼンテーション

1. はじめに

近年動画を利用して授業を行う機会が増えていられる。インターネットで動画を入手することも、みずから動画撮影でこの動画を授業に生かすことがかなり容易になってきたためである。

たとえば中学の「技術科」でのこぎりの引き方やかんながけなど教師が実演することも可能であるが、事前に動画呈示でその要点を事前に教えたり、復習で大事な点を再確認することにも動画が利用できるであろう。あるいは怪我をしやすい場面を実写したりして、未然に生徒が事故に巻き込まれないようにすることでも有効な手段だと思われる。

その他の科目に関しても動画呈示による教授法は有効な場合が考えられる。本稿ではどのような動画呈示が生徒の理解に資するかを考察す

るものである。合わせて撮影した、あるいは既存の動画をどのように編集すればよいかについても考察することにする。

2. 動画教材を授業に導入することの是非

2.1 学習効果と動画

動画教材を教師が自ら作成する場合、ビデオカメラで撮影しさらに編集する作業が必要となる。したがってこのように手間がかかる下準備をしてまで、動画を授業に導入するにはそれだけの理由がなければならない。動画でなくては表現しにくいような教材内容でなければならないことは自明のことだろう。これについては後で触れることにして、最近の環境変化を延べることにする。

周知のように、今日安価なデジタルカメラが出回っており、しかもこのカメラで動画を撮ることも出来るようになってきた。手早く気軽に動画を撮影できるようになったわけである。記憶容量も格段に向上し、比較的長い時間撮影も可能となった。さらに本格的なデジタルカ

平成 23 年 1 月 14 日受理

[†] 八戸工業大学土木建築工学科・教授

^{††} 八戸工業大学システム情報工学科・講師

メラも比較的安価に購入でき、動画をより精彩に、またより正確に撮ることも可能になってきた。

さらにインターネット上に少なからず教育用の動画が公開されていて、それを授業に生かす機会も増えてきた。これについてはあとで簡単に触れる。

このように動画取得が簡単になった今日、これを教材として有効利用するためには、どのようにそれらの題材を編集するかにかかっているといえよう。

動画導入の適否を簡単に挙げておく。数学などの演習の授業に動画を利用しても学習効果は期待できないし、利用すべきでもないことは明らかである。英会話の学習ならば利用価値があるかもしれないが、すでにその手の教材はあふれているので、あえて動画を導入するには及ばないであろう。

さまざまな科目で場合によっては動画が有効という場合もあるが、本稿では中学校の技術科で木材加工での材料加工や組み立てなどに焦点を合わせて考察してみる。

作業の連続動作や事象の連続的な運動こそが当然ながら動画導入が有効になる場合が少なくないと考えられる。たとえばかんな引きの適切な方法、のこぎりのひき方などなど、技術科のものづくりの分野に動画は十分威力を発揮すると思われる。

動画が単なる画像と異なる点も考慮に入れて、動画導入の意義も確かめておく必要があろう。後者は二次元であるのに対して、前者は三次元である。遠近感を常に表現できるのも前者である。必要とあらば複数のカメラで取ったものを編集して、複数の方向から事象を呈示できる。これも強みであろう。音も再現できるのさらに利点であるが、別の機会に考察したい。

2. 動画教材を授業に導入することの是非

2.1 動画と学習意欲の醸成

動画そのものを学習者に呈示して利用する方法もあるが、プレゼンテーションに動画を取り込んで呈示するほうが、学習効果を高める可

能性が高くなると考えられる。つまり動画のほかに、簡単な説明や図解、図示を駆使すれば、多元的に呈示可能となり、そのつど学習者の注意力を更新させることも可能になるからである。

さまざまな方法で学習者に動機付けを与えることが出来るが、たとえば木材加工のような学習内容の場合、失敗例が生徒の側にさまざまな示唆を与えることが可能であろう。生徒の側に「なぜ失敗したのか」という疑問が起こったら、授業は半ば成功したということもあろう。



図1 釘打ちで板が割れる事例の動画

たとえば、図1のように釘を打っていたら板が割れた、といった動画を呈示した後、「なぜ割れたのか」を生徒に質問したとしよう。さまざまな返答が返ってくるかもしれないが、正解が返ってこない場合、生徒の大半は木材の構造や性質について学習したことを会得していないことが分かる。そこで木材に関して復習をしながら、「板が割れないためにはどうすればよかったのか」と問い、さらに応答を待つ、という手順で授業を進行させれば、生徒はいっそう事の核心に迫ることが可能となるだろう。錐などであらかじめ穴を開けておけば絶対に板は割れなかったはず、といった正答が返ってくるかもしれない。いずれにせよ最後に成功の実例を提示すれば、木材の性質や構造のほかに因果関係も生徒は納得することだろう。

つぎに成功例と失敗例を併せて上映することで、その違いと原因とを生徒に示唆し、自ら因果関係を把握することも可能な場合がある(図2)。



図2 成功例と失敗例とを同時上映

図2はその典型的な例である。左側は金属片のせん断に成功した事例、右側は糸鋸（のこ）の刃が作業中にかけてしまった失敗例である。生徒が理解するまで何度でもこれは同時上映を反復できるので、反復の間に失敗の原因を聞いたりヒントを与えたりすれば、容易に生徒は出来事のからくりを理解できると考えられる。

このような動画の利点を再確認しておけば、単に二次元の画像では得られない教材作成が可能となるであろう。つまり作業の連続動作や継起の事象の呈示は二次元では困難なことが第一。しかも同時上映で細かい相違点を浮き彫りにすることも挙げられよう。さらに映像拡大で細かい作業や微小事象をイメージ豊かに提示することも可能であろう。



図3 かんながけの動画

もうひとつ挙げればスローモーションの映像で微妙な事象変化を提示することも可能である。

図3のようにかんながけの場面を、ポイントとなる場所に限ってゆっくり放映することで、“コツ”のようなものを示すこともできよう。特にまだ作業に不慣れな生徒にスローモーションの画像は助けとなるだろう。先ほどの糸鋸の刃の破断などについては、その瞬間をスローで学習者に見せることもできる。

教員の実演でももちろんこれらの効果は保障されるが、物理的に制約されることもある。つまり実際に失敗事例にこぎつけなかったとか、作業に時間がかかりすぎるということもある。何せ授業時間は50分足らずしかない。実演で授業の大半を消費するわけにはいかないこともある。そこで事前に動画を編集して、実演風景などを呈示すれば時間の節約にもなる。

また復習やまとめのときにも、要点を含めて動画呈示で知識を確かなものにすることも可能であり、将来の学習事項を動画で紹介し、更なる学習意欲向上に役立てることも可能になるだろう。

3. 動画編集の実践

動画の教育効果を簡単に見てきたが、教員側の準備がとてつもなく負担になるのでは困るわけで、手早く合理的に動画教材を用意できれば、これにこしたことはない。そこで動画編集ソフトを使って簡便に編集する方法を検討してみたい。

3.1 動画の撮影と編集

動画作成の流れは図4のようになる。

まず、動画作成時には、どのような動画を作成するか構成やシナリオを考え、絵コンテなどを作成する必要がある。説得力のあるわかりやすい動画を作成するためにも、撮影前にこの動画で何を教えるのか、どのようなことに注目して欲しいのかを検討する。厳密に撮影計画を立てなかった場合、撮影後に編集することは可能だが、何度も足りないシーンを撮影するなど無駄が多くなる。また、動画の解像度にも気を付ける必要がある。最近のビデオカメラは、高精細なハイビジョン映像を記録できるようになっているが、パソコンの性能が高くない場合には

パソコンがフリーズするなど問題となる場合がある。さらに、ハイビジョン映像は専用のソフトウェアも必要となることに注意したい。

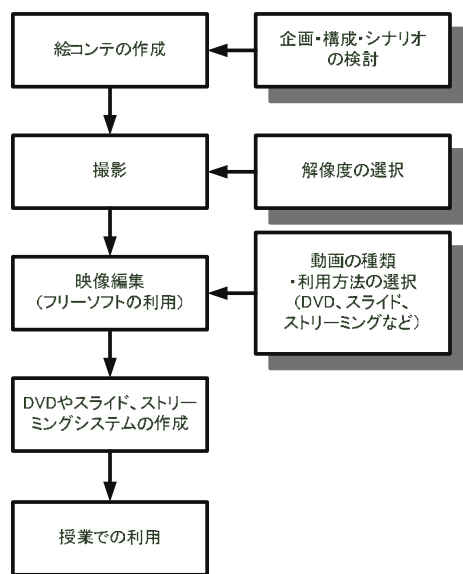


図4 動画作成の流れ

「Windows Live ムービーメーカー」では、動画の切り取りや順番の変更などの他、切り替え効果、移動および拡大効果、視覚効果、タイトル、クレジット、キャプションなどの編集ができる。また、利用方法に応じて、DVDへの書き出しやパソコン（スライド）での利用、モバイルデバイス、ストリーミングでの利用などを出力として選択できる。ただし、前述した2画面は制作できないため、スライドへの貼り付け時に2画面へするなど他のソフトウェアとの連携が必要である。

つぎに、動画の編集時には、用途や作業環境、後に編集を行うのかに応じて動画の種類を選択する必要がある。主な動画の種類を表1に示す。動画の編集・再生には、コーデックと呼ばれる符号化や複合化、圧縮を行うソフトウェアが必

要となるが特殊なコーデックを用いて作成された動画は、そのコーデックをインストールしなければ再生することができない。Windows環境で作業を行っている場合には、Windows標準のAVI形式やストリーミングなどを考慮に入れた場合はWMV形式を利用すると良いだろう。また、編集時に利用するソフトウェアは、コストの面から無償で利用できるフリーウェアの動画編集ソフトの利用が最も適当と思われる。フリーウェアの例として、Windowsで利用できる「Windows Live ムービーメーカー」を図5に示す。



図5 Windows Live ムービーメーカー

「Windows Live ムービーメーカー」では、動画の切り取りや順番の変更などの他、切り替え効果、移動および拡大効果、視覚効果、タイトル、クレジット、キャプションなどの編集ができる。また、利用方法に応じて、DVDへの書き出しやパソコン（スライド）での利用、モバイルデバイス、ストリーミングでの利用などを出力として選択できる。ただし、前述した2画面は制作できないため、スライドへの貼り付け時に2画面へするなど他のソフトウェアとの連携が必要である。

3.2 ネットワークの活用

完成した教育素材を利用する際には、DVDや

スライドを利用する方法が一般的であるが、近年急速に発展している情報通信技術（ICT）を用いて生徒が「いつでも」「どこでも」利用できるようにするため、ストリーミング技術を利用する方法も考えられる。最も簡単な例として無償で利用できる「WindowsMedia エンコーダー」を用いる方法がある。「WindowsMedia エンコーダー」は、Windows Media 形式のファイル（wmv、wma）に変換するだけでなく、映像や音声をストリーミング配信する機能が備えられている。このソフトウェアを用いてストリーミングサーバを構築することで生徒はいつでも好きな時間に復習することができるようになる。

この他、既存の YouTube などの動画共有サイトを用いる方法も考えられる。この方法も用いた場合、サーバを準備する必要が無いため費用がかからないという利点がある。また、生徒の YouTube へのユーザー登録は必要だが、公開・非公開を選択することができるため見せたい人にだけ公開することが可能である。

なお、既に教員向けの教育用の画像・動画素材集のサイトはいくつか存在する。例として、情報処理推進機構（IPA）の教育用画像素材サイトは、1999 年から 2003 年にかけて制作され、国語、社会、理科などから伝統工芸品や手話に至るまで現在でも約 17,000 点の教育素材が利用できる（図 6）。しかし、このサイトは、広範囲を対象とした一般的なサイトとなっているため特定の技術に関する素材は少なめである。また、前述した失敗例などの素材は存在しない。

	動画圧縮形式。圧縮率が高く、通信速度の低い回線でのストリーミング配信を得意とするが、専用の再生ソフトが必要。
MPEG4	ストリーミングデータフォーマットや携帯端末の動画として採用されるなど様々な種類のものがある。低ビットレートを得意としており、動画の容量を抑えることができる。専用の再生ソフトが必要。
Flash Video	Macromedias 社の Flash の動画圧縮形式。ストリーミング配信にも対応している。専用の再生ソフト（Flash Player）が必要。

表1 主な動画の種類



図6 IPAの教育用画像素材集のサイト

名前	特徴
AVI	Windows 標準の動画ファイル形式。ほとんどの再生ソフトで再生でき、編集に向いているが容量が大きい。
WMV	Microsoft 社によって開発された動画圧縮形式。ASF 形式のものより圧縮率が高く、ストリーミングデータフォーマットとしても普及している。
MOV	Macintosh 標準の動画・映像ファイル形式。編集に向いているが、専用の再生ソフトが必要。
Real Video	Real Networks 社によって開発された

結語

体育などの授業では昔からビデオ映像が利用される機会もあったし、そのような教材も市販されている。大概の場合動画編集の必要もなく、授業等に利用できる。ただし市販のビデオソフトをお金をかけて購入しなくとも、教員

が必要とあれば自分の生徒に資質や達成度に合わせた動画教材を作成できる環境が整ってきた。またお仕着せの市販ソフトよりも、たとえば生徒の作業風景を呈示したりすれば、生徒の興味関心も増すことであろう。教員の側の工夫の余地が、この動画利用で格段に広まっているのでは、と推察される。

図6にあるように、教育用の画像が動画を含めて多数公開されている今日、これらの画像を利用しない手はない。利用規約を守れば、つまり教育目的のためならばこれらの画像を「複製、加工、二次的利用」することが可能、とされているからである。生徒の習熟度に合わせて切り貼りしたり、大事なところを拡大したり、何度もある瞬間の動画を反復したりして、イメージ豊かに生徒の理解を補助できるわけであるから、

今後も画像、とりわけ動画の編集能力を磨くことで、生徒にマッチした教材提供が可能となるだろう。

本稿では中学の技術科を例にして考察したが、実験や観察に関わる科目についても「導入」場面などに生徒に呈示すれば、学習効果が向上する可能性が大となろう。

参考文献

- 1) 情報処理推進機構（IPA）、「教育用画像素材集」、
<http://www2.edu.ipa.go.jp/gz/>