

連載

動画を用了天文教育普及【2】
動画を用了天文教育の実際

渡辺謙仁、福江 純（大阪教育大学）

1. 前回の続き

前回は動画を用了教育の基礎について解説した。今回は、我々が開発している望遠鏡の使い方を教授する動画教材を例に、動画を用了天文教育の実際について解説したい。

動画教材の設計に当たっては、前回解説した統合ビジュアル化、意味的符号化、学習項目、学習単位といった概念を組み合わせた。以下、「統合ビジュアル化+意味的符号化」(2節)、「学習項目」(3節)、「学習単位+意味的符号化」(4節)といった組み合わせられた概念を、どのように実際の動画教材設計に適用したかについて、前回解説した概念の復習をしながら紹介したい。

2. 統合ビジュアル化+意味的符号化

電子教材に含まれる情報には、一般に、文字テキスト、静止画、イラスト、図式、音声、実写ムービー（以下、ここでは簡単に「動画」と呼ぶ）、アニメーションなど、さまざまな形態のものがある。それらの素材に対して、吹き出しによる説明や、矢印や丸印などによる強調表示などを組み合わせてビジュアル化することを「統合ビジュアル化（integrated visualization）」と呼ぶ[1]。

また、動画を用了学習に限らず、一般に学習が成立するためには、一時的(20秒以内)に短期記憶に格納された情報が長期記憶に貯蔵されなければならない。情報はこのとき、意味がある形で符号化される。これを「意味的符号化（semantic encoding）」という。情報が意味的符号化される時、多くは「命題（proposition）」の形をとる。この形をとることで、情報は長期間にわたって保存することが可能になるとされる[2]。

なおここで、統合ビジュアル化は教材作成者が行うことであり、一方、意味的符号化は学習者の学習プロセスの中で起こることであることに注意されたい。

図1は望遠鏡の使い方を教授する動画教材の中で、微動ハンドルの取り付けを解説する場面である。これを例に取り、「統合ビジュアル化+意味的符号化」という概念を、どのようにこの教材の設計に適用したかについて紹介する。

まず図1の場面では、画面左側の赤道儀の全体像と、画面右側の微動軸と微動ハンドルの拡大像を同時に表示し、取り付ける箇所を赤字で示し、さらに取り付ける箇所を赤矢印で強調表示している。もちろんここで、全体像と拡大像は共に動画である。このような教材では、学習者は赤道儀の全体像を見ながら、微動ハンドルを取り付ける動作の拡大像を見ることが可能になり、取り付ける箇所や名称や取り付け方などが、即時的に明確になる。

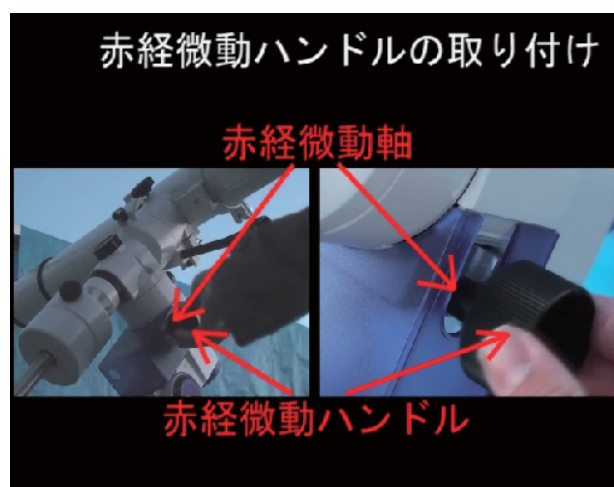


図1 動画教材の中の微動ハンドルの取り付けを解説する場面[3][4]

さらにこの場面では動画と組み合わせ、今は微動ハンドルを取り付けていることを、画面上端の見出し的な文字列で示している。この教材のように、動画と組み合わせながら、現在行っていることや注意点を見出し的な文字列で表示した教材を用いると、学習内容の意味的符号化を促進し教育効果が上がることが期待される[3][4]。

3. 学習項目

一般的に、授業で説明しようとする知識や概念は、いくつかの小さな情報の集合体であることが多い。それらのある程度ひとくくりにしたものを「学習項目 (learning subsection)」と呼んでいる[1]。たとえば、“望遠鏡の組み立て方”という大きなテーマに関して説明する場合、「三脚の組み立て」、「赤道儀の組み立て」、「おもりの取り付け」、「鏡筒の取り付け」、「ファインダーの設置」、「微動ハンドルの取り付け」といった個々の学習項目に分けることができる。全体のコンテンツを学習項目に分割すると、ビデオ教材のように一定の固定した順序での学習を強制されるのではなく、学習者がメニューから学習項目を選択できるようになる。



図 2 Flash を用いて学習項目を選択できるようにした動画教材[3]

図 2 はコンテンツを学習項目に分割し、Flash を用いたインターフェース[5]により、学習項目を選択できるようにした動画教材である。画面右側のメニューから学習項目を選択すると、画面左側に該当項目の動画が再生されるようになっている[3]。

4. 学習単位+意味的符号化

前節では、コンテンツを学習項目に分割した動画教材を紹介した。しかし、e-Learning によって教育を行う場合、この学習項目だけで教材を構成するのは不十分である。というのは、一つの学習項目を連続して説明した場合、学習者が説明を理解できなかつたり、説明の途中で自ら望遠鏡を操作して確認することができなかつたりするからである。

そこで、一つの学習項目をさらに細分化し、「学習者が説明を聞き、または説明を読んで一度に理解できる説明の量」に分割する。この最低限の単位を「学習単位 (learning unit)」と呼ぶ。学習能力には個人差があるため、学習単位の情報量も厳密には個人にあわせて設定すべきである。しかし経験的な数値として、概ね 20 秒～60 秒程度に収まる情報量が学習単位として適切であると考えられている[1]。

もう一度図 1 を見て欲しい。図 1 で示された微動ハンドルの取り付けを解説する学習項目は、学習単位に分割してある。具体的には、「赤経微動軸に赤経微動ハンドルを取り付ける」や「微動ハンドルには、かまぼこ型の穴が開いている」のような説明を学習単位としている。そして、このような学習単位がいくつか集まったものが学習項目となる。

これらの学習単位は YouTube で公開している。本来、このような学習単位の集まりで作成されたコンテンツでは、学習者が一つの学習単位の説明を聞いた後、学習単位ごとに

「次に進む」、「繰り返し説明を閲覧する」のいずれかを選択しながら学習を進めていけるようにすべきだが、現状ではそのようなインターフェースを Flash を用いて実装できていない。そこで取り敢えず、YouTube のアノテーション機能[6]により、学習単位ごとに動画の再生を一時停止し、プレーヤーの再生ボタンを押さないと次の学習単位を見られないようなインターフェースのみ実装している[4]。

このようなコンテンツを学習単位に分割した教材を用いれば、再生ボタンを押しているだけで実際は学習していないという e-Learning に起こりがちな弊害も起こり難くなると期待される。

また、学習単位は概ね 20 秒～60 秒程度に収まる情報量であるので、短期記憶に情報を格納できる限界時間（20 秒以内）と関係があると考えられる。そのため、2 節で解説したような意味的符号化を促進すると期待される見出し的な文字列を学習単位ごとに表示し、教育効果を上げることを試みている。

5. 今回のまとめと次回予告

今回は「統合ビジュアル化＋意味的符号化」、「学習項目」、「学習単位＋意味的符号化」といった、教育効果を上げるための設計概念を、実際に、どのように望遠鏡の使い方の動画教材に適用したかを解説した。参考文献のところに示した URL にある実際の動画教材[3][4]をご覧になれば、これらの教材が教育効果を考慮したものになっていることがご理解いただけると思う。

次回は、今回紹介した望遠鏡の使い方の動画教材と星空案内人資格認定講座の関係などについて解説する予定である。

謝 辞

大阪教育大学天文学研究室 2008 年度 4 回生の中村壮一くんには、教材の開発に協力し

てくれたことをこの場を借りて感謝します。

文 献

- [1] Yoshito YAMAMOTO, Hiroo HIROSE (2005) "Improvement of e-Learning Materials by Introducing Concepts of Learning Unit and Integrated Visualization", Proceedings of the International Conference on Internet Computing (ICOMP'2005), pp.87-93.
- [2] R.M.ガニエら (2007) 『インストラクショナルデザインの原理』(鈴木克明ら 訳), 北大路書房, pp.11-12.
- [3] <http://quasar.cc.osaka-kyoiku.ac.jp/telescope2008/>
- [4] <http://www.youtube.com/watch?v=gK6aqT5HkUc>
- [5] 渡辺謙仁・福江 純 (2009) 『動画を用了天文教育普及【1】～動画を用了教育の基礎～』, 天文教育, Vol.21, No.4, pp.28-32.
- [6] 動画投稿者が動画にインタラクティブ性を付加できる機能。動画の再生を一時停止させたり、動画にコメントを付加したりできる。
<http://www.google.com/support/youtube/bin/answer.py?hl=jp&answer=114473>