

マルチメディア教材開発の実際

東北学院大学教授 鈴木克明

E-mail: suzuki@izcc.tohku-gakuin.ac.jp

URL: <http://www.edutch.tohoku-gakuin.ac.jp>

1. マルチメディア教材開発の手順

～ CD-ROM 『じっと見つめて台原森林公園』を例に～

- 1-1. はじめに：マルチメディアには2種類ある
- 1-2. マルチメディア教材を構想する
- 1-3. マルチメディア素材を収集・作成する
- 1-4. マルチメディア教材を組み立てる
- 1-5. マルチメディア教材を評価・修正する
- 1-6. おわりに：モノヒトカネの限界が教材の「完成」

2. マルチメディア教材開発の促進

～ よりよい教材の開発・提供を目指して～

- 2-1. はじめに：開発の労力のもとをどうとるか
- 2-2. マルチメディア教材のユーザビリティ・チェック
- 2-3. マルチメディア教材の教授デザイン・チェック
- 2-4. マルチメディア教材の共有化を促進する
- 2-5. マルチメディア教材開発講座の持ち方
- 2-6. おわりに：学習・研修方法を見直すきっかけに

参考文献

1. マルチメディア教材開発の手順 ～CD-ROM『じっと見つめて台原森林公園』を例に～

1-1. はじめに：マルチメディアには2種類ある

マルチメディア教材を自作するには、どうしたらいいか。マルチメディア教材開発の実際を、開発手順にしたがって解説していく。ここでは、筆者らが上月教育財団からの研究助成を受けて開発したマルチメディア教材『じっと見つめて台原森林公園～定点観測の365日～』（日本教育工学協会，1996）を例に、開発の実際を手順を追って紹介する。

まずはじめに、ここでのマルチメディア教材とは、「デジタル技術で可能になったコンピュータ上に実現するマルチメディア教材であり、それはパッケージ系と通信系の両方に配慮したものを意味する」ということを確認しておきたい（注：上の文章の意味がわかる人は、読み飛ばして「1-2. マルチメディア教材を構想する」に進んでよい）。

マルチメディアと一言にいても、その言葉が意味する内容は多岐にわたっているので、区別して用いることが必要である。第一の区別は、「多くの教育機器を効果的に組み合わせ学習を促進する方法（いわゆる多メディア）」という従来から視聴覚教育などで用いられている意味と、「別々の機器を必要としていた様々な形の情報をコンピュータ技術で一元化する方法（いわゆるデジタル化）」という意味でのマルチメディアである（鈴木，1997）。コンピュータの高速化や大容量化によって実現された後者のマルチメディアによって、パソコンが文字や数字だけでなく、音楽や写真、あるいは映像も扱えるようになり、より広範囲で利用可能な、誰でも使える身近なものになってきた。さらに、デジタル化によって産業構造そのものにも変化が生まれ、境界線がはっきりしなく（シームレスに）なってきたとも言われている。

つまり、社会的現象として注目されているのは、後者の意味でのマルチメディア（いわゆるデジタル化）であり、前者の意味ではない。本講座でも、パソコン上で実現するマルチメディア教材を念頭に置いている。しかし、マルチメディアの意味することが変わっても、これまでの蓄積がまったく使えなくなるという訳ではない。パソコン上にマルチメディア教材を開発する際にも、これまでに蓄積してきた素材をどう活かしていくか、また、これまでに培ってきた視聴覚教材制作のノウハウをどう活かしていくかという視点が重要である。視聴覚メディアの教育利用に慣れ親しんできた立場からは、「テレビや電話、スライド映写、ビデオ編集、楽器類など、多くのメディアの機能が、パソコン一台で疑似的に実現できるようになったことがマルチメディアだ」と捉えるのがよい。

マルチメディアという言葉の第二の区別は、「パッケージ系」か「通信（ネットワーク）系」かである（文部省，1994；多田，1995）。この区別は，デジタル化の意味でのマルチメディアをさらに分類するもので，パッケージ系とは，コンピュータ単体で実現する場合を指す。パッケージ系のマルチメディアには，フロッピーディスク500枚分以上の大容量で，パソコンに標準装備されていることから，CD-ROMが利用されることが多い。一方の通信系は，コンピュータを情報の受発信装置として用いて実現するマルチメディアであり，この代表例には「ホームページ（World Wide Web）」や「通信カラオケ」などがある。

近年のパソコンには，通信のための装置や応用ソフトウェアを標準装備していることが当たり前となっており，パソコンをネットワークにつなげて利用する形態が広がっている。さらに，基礎的な情報はCD-ROMなどのパッケージとして提供した上で，最新情報のみをネットワークから取り込んで，あわせて用いるという利用方法も進み，パッケージ系と通信系の垣根もシームレスになってきている。パソコン単体での活用を念頭においてマルチメディア教材を開発する場合でも，完成した教材の公開，あるいは流通を考えると，通信系への配慮も大切である。パソコン単体でも動かせて，ネットワークからも利用できる教材という形が，一つの目標になる。

1-2 . マルチメディア教材を構想する

マルチメディア教材開発の第1段階は，教材を構想することである。どんな教材をどうやってつくろうかをイメージし，教材づくりの行方をはっきりさせる。この段階での主な作業は，目標の設定，ソフトウェアの選定，全体構成図の作成の3つである。

1-2-1 . 何のためにつくるのか：目標の設定

目標の設定とは，何のためにマルチメディア教材をつくるのかを明らかにすることである。教材であるからには，誰かに何かを教えたい（あるいは伝えたい）という目標があるはずである。対象者と学習目標を明らかにすることは，重要な第一歩である。また，教材の「売り文句」を考えることも有効である。どんな特徴を出したいのか，どんなものができ上がったら「成功」とするのかをあらかじめ考えておくとよい。

どんな特徴の教材にしたいかは，評価の計画から始めると，具体的になる。教材が出来上がったときに，それを使った人がどんな感想を書いてくれることを目指すのか。何ほどのぐらいの正確さや速さでできるような教材にしたいのか。教材のでき具合の評価に用いるアンケートやテストを先に作ってしまおうという訳である。

『台原...』プロジェクトの場合、定点観測でたまった森林公園の鳥瞰写真を中心に、公園に生息するさまざまな生物のデータをまとめた教材をつくるという制作の意図があった。小学校中学年から中学生を対象にして、ていねいに観察するとわかる自然の不思議さや四季の移り変わりに気づく楽しさに気づかせ、生物の名前や特徴を調べてみようとする気持ちを育てるという目標を設定した。評価には、子供たちからの自由記述感想文を用いることとした。感想の中に、教材を使って発見したことへの驚きや、もっと調べてみたいという気持ちが表されることを期待した。

1-2-2. どうやってつくるのか：ソフトウェアの選定

ソフトウェアの選定は、どんな教材がどの程度の労力のできるかの幅を左右するので、慎重にしたい。一般に、教材が短時間で簡単に作成できるソフトウェアほど、デザインの自由度が低く、実現できる機能が限定されている。高級な機能を求めればそれだけ、複雑なソフトウェアが必要となり、専門的な技能と開発の時間が要求されることになる。まず、候補のソフトウェアを使って開発された教材の実例を見てみることで、そのソフトウェアで何ができるかをイメージすることから始める必要がある。

さらに、出来上がった教材をどのように提供するのも重要な判断になる。CD-ROMか、それともホームページか。マルチメディア教材の場合の選択肢は、主としてこの2つのうちのどちらかになる。CD-ROMでの提供ならば、教材実行ソフトウェア（エグゼキュータ、またはランタイムとも呼ばれる）が無料で配付でき、MacintoshとWindows95/98の両方で動くものを選択するのがよい。また、ホームページ用に開発してCD-ROMで提供することも有力な選択肢である。インターネットに常時接続されていなくても、パソコンに付属してくるWWW閲覧用ソフトウェア（ブラウザと呼ばれる）を利用して、CD-ROMの情報を見ることが可能である。一方、ホームページで提供するならば、各種の簡便な作成ツールが利用できるし、HTML言語は低機能ゆえに簡単である。高級なことはプログラミングすれば実現できるが、広く見てもらうためには、低機能に限定しておく方が無難である。

『台原...』プロジェクトの場合、CD-ROMでの提供を考え、教材実行ソフトが無料で、MacintoshとWindows95の両方で動くソフトウェアとして、Oracle Media Objectというソフトウェア（オラクル社製）を選択した。ボタンで選択してリンクをたどるハイパーメディア的な学習の中に、簡単なアニメーションや検索機能などがHyperTalk言語流にプログラムできることが選択の理由であった（注記：このソフトウェアは発売停止になり、現時点では購入できない）。一枚のCD-ROMの中に教材本体とMacintosh用とWindows95用両方の実行プログラムを入れた、いわゆるハイブリッド版CD-ROMを2,000枚作成し、配付することにした。

1-2-3. どんなものをつくるのか：全体構成図

教材の特徴と用いるソフトウェアが決まれば、教材のイメージはつくれる。次の作業は、盛り込む要素をリストしてならべることである。教材の全体構成図とは、教材の内容とその関連を示した図である。教材の中に入れる予定の要素が何か、そして、それらをどのようにつなげるのか（リンクさせるのか）を明らかにした全体構成図を完成させることで、教材を構想する段階を終了する。

全体構成図を描く作業は、パソコン上のドロー系ソフトウェアを用いてもできるが、最も手軽な方法は、PostIt™などの貼ったり移動したりが簡単な紙片を利用することである。紙片1枚を1つの画面と見立て、そこに盛り込みたい内容を記す。全体の配置を気にしないで、入れたい情報を全て書きだし、それを大きい白紙の上に（あるいはノートの見開き2ページを使って）、お互いの関連を考えながら並べていくのである。おおよその配置ができたところで、画面相互をつなげる線を加えれば、全体構成図のでき上がりである。

図1に、『台原...』プロジェクトで開発した教材の全体構成図を示す。教材を起動すると、表紙が示され、イントロとなる地下鉄の駅構内から森林公園までの動画を経て、公園の画面へ。そこから公園を散策してさまざまな生物に出会う「散歩」ルートと、仙台市科学館の特別展メニューから選ぶ「検索」ルートのいずれかによって、CD-ROMに収められたデータにアクセスする構造にした。「散歩」ルートからは、場面と季節に相応しい生物のデータをその都度参照できる他、公園のイベントや観察の記録が参照できる。また、「検索」ルートには、種類別の生物メニューや五十音順リストからの参照や、科学館建設の様子、観察した人や道具の解説、あるいは、生物博士になるためのクイズなどを用意した。

マルチメディア教材開発にあたって全体構成図を用意することには、さまざまな利点がある。第一は、目標作品の明確化効果。何をつくっているのかをはっきりさせることができる。この時点でプロジェクト発注者からの承認（あるいはプロジェクトメンバー間の合意）を得ておくといよい。「あなたのお望みの（我々が望んでいる）モノは、こんなものですよ」という確認をとっておく。第二は、進捗状況の把握効果。全体像を常に振り返りながら、今どの程度までできたかをチェックしながら進めることができる。

全体構成図を用意したからといって、最後まで当初の計画に固執する必要はない。マルチメディア教材は、作りながら変更するのが当たり前である。間に合いそうもなければ、枝葉を落として（規模を縮小して）全体のバランスを調整する。反対に、新たに付け足すものが出てきた場合には、どこに位置づけるかを確認しながら追加することもできる。

第三は、共同作業の促進効果。この図を見ながら、プロジェクトにかかわる人たちが意見を交換し、また、自分の役割を再確認することができる。自分が分担した画面が、他の

部分のどこに連結しているのかが一目でわかるし、また変更を加えたときにはそれを全体構成図上に反映しておけば、他のメンバーにもそれを正確に伝えることができる。最後に、全体構成図は、教材ができ上がったときには、教材のマニュアルの一部として活用することができる。コンピュータ上の教材は、使ってみても全体像がよくつかめないという弱点がある。全体構成図を添付することで、利用者が、迷うことなく教材を使うための手助けとすることが可能である。さらに、全体構成図を反映した「地図」を教材自体に加えることもでき、クリック一つで教材のどの部分へも移動できる機能を提供することも可能である。

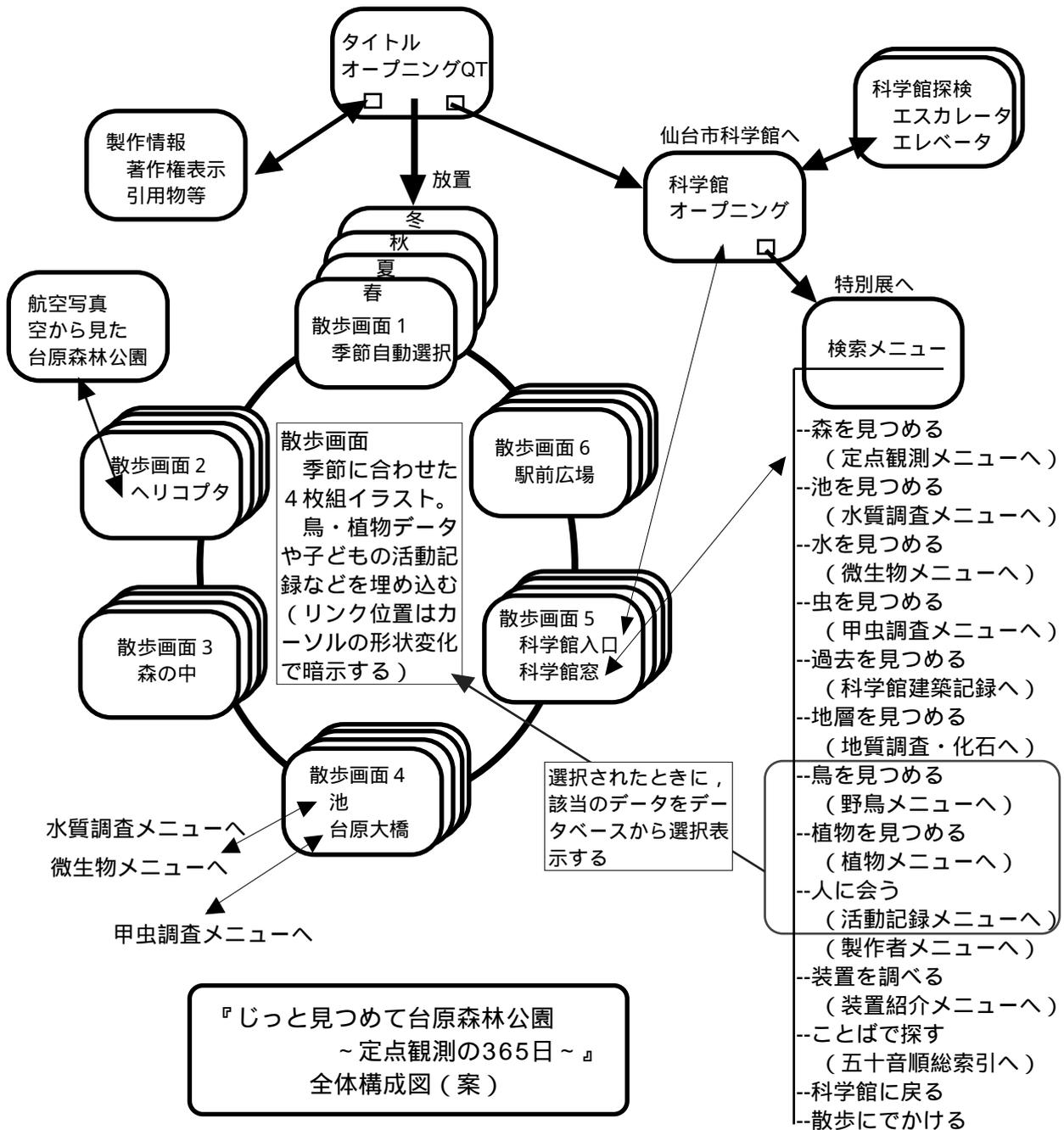


図1 教材の全体構成図例

1-3 . マルチメディア素材を収集・作成する

マルチメディア教材開発の第2段階は、素材を収集・作成することである。マルチメディア教材に用いる素材には様々な形があり、また、これまでの蓄積を再利用する道もたくさんある。再利用をまず考え、次に新たに収集・作成することを検討したい。

1-3-1 . 今あるものを再利用する

結論から言って、今あるマルチメディア素材は、すべて、新しく作成するマルチメディア教材に、何らかの形で用いることが可能である。もちろん、それぞれの素材には著作権があり、私的な利用以外は制約を受ける場合がある。これからつくる教材をどのように利用するかによって、あらかじめ用いる素材の著作権を吟味する必要があることは言うまでもない。

自分で今までに撮りためたスライドがあったり、これまでに撮影した古い写真などが勤務先に保管されているような場合は、それらの貴重な資料にデジタル時代の光を再びあてて、蘇らせることを検討したい。ひとたびデジタル化した素材は、二度と劣化することなく、貴重な歴史的素材の保存にも一役買うことになる。コピーも容易であるし、ネットワーク経由での配布も可能なので、著作権に問題がなければ、複製を広く教育の場に提供することもできる。

表1に、再利用するマルチメディア素材の例とその留意事項を示す。技術的な観点から見て、現在のところ、動画をデジタル化してコンピュータ教材の一部とすることには、限界がある（画質や画面の大きさ、データ容量など）。一方で、小さくて短い動画がとても効果的に使われている例もある。動画の利用には、細心の注意を払いたい。動画をデジタル化する際には、あわせて静止画も用意し、必要と環境に応じて使い分けられるようにするのも、賢明な方策となる。

表1 再利用マルチメディア素材例と留意事項

<p>本などの文字データ スキャナでOCR取り込みすればテキストデータになる あとは、ひたすらキーボードから打ち込む 写真（ネガ、ポジ）、スライド、OHPシートなど 静止画としてデジタル化するのは簡単 スキャナを利用するか黄色いコードでビデオ入力 ビデオ、16m/m、8m/mフィルムなど 動画としてデジタル化するならば、15秒程度までに 静止画として再利用する道もある（賢明な選択） 音声素材（カセットテープなど） パソコン付属のマイク/ライン入力でデジタル録音 画面なしの動画としてもデジタル化ができる CAI教材 これは難物；せめて部品を再利用？ コンピュータ上の画像ファイルは変換して使える 画面に表示されたものはキャプチャーして使える</p>

『台原...』プロジェクトでは、撮りためた定点観測の画像データや、インターネット上に公開している生物データ（静止画）とその解説（テキストデータ）などを、再利用した。ファイル形式を自動変換するフリーソフトを用いて、教材開発に使用したソフトで扱えるデータ形式に一括変換するのは容易であった。中学生がつくった夏休みの課題報告書は、図表部分をスキャナで読み込んで活用した。水生微生物を扱ったCAI教材の再利用を試みたが、ソフトが異なっていたために連結はできず、教材内部で用いられている動画ファイルや静止画像、さらに解説などのテキストデータを取り出して再利用した。公園を散策する子どもの様子を記録した8ミリビデオは、特徴的なシーンを選んで、短いデジタル動画として取り込んで活用した他、静止画像もそこから制作し、メニューなどに用いた。

1-3-2. 新たに収集・作成する

マルチメディア素材を新たに集めたりつくったりする際に重宝するものに、デジカメ、著作権フリーのマルチメディア素材集、素材作成用のソフトウェアがある。

デジカメ（デジタルカメラ）とは、静止画をデジタルで撮り、直接パソコンへ入力できる装置である。内蔵メモリに記憶してパソコンへ接続して転送するタイプや、メモリカードやフロッピーディスクに記録して、その媒体をパソコンで読み取るタイプがある。また、動画をデジタルで撮るのがデジタルビデオ（規格はDV）である。デジタルビデオは、ストップモーション（一時停止画面）が静止画として利用できるもので、カメラとビデオの両方の役を兼用させることもできる。最近では、デジカメに動画像が記録できる機種も販売されている。

著作権フリーのマルチメディア素材集とは、効果音やイラストなどを集めて、CD-ROMやインターネット上で提供しているものを指す。プロ仕様でかなり高額な利用料を要求するものから、安価（もしくは無料）で多彩な素材を提供するものまで、豊富にある。たとえば、学校教師が共同利用できる素材を収集したプロジェクトの成果が、岐阜大学によってインターネット上に公開されている（<http://www.crdc.gifu-u.ac.jp/mmdb/>）。大いに利用して、プロジェクトの成果を広めたいものである。

『台原...』プロジェクトでも、多くの素材集を活用させていただき、文献を引用したときに出典を明らかにすると同じように、どのフリー素材集を使わせていただいたかを明記して、感謝の意を表した。使えるものは、積極的に使わせていただくと同時に、あまり飾り立てないで、内容を重視する方針で活用したい。



フリー素材のおかげでタイトル画面完成

素材作成用のソフトウェアとは、マルチメディア素材を加工して、あるいは白紙からすべて自分でつくるためのツールである。最も利用されているお絵描きソフトでイラストを作成したり、イラストをつなげてプレゼンテーションをつくって動画として組み込んだり、あるいはフォトタッチソフトで写真をデジタル編集することなどが考えられる。また、ミュージックソフトで効果音を自作したり、音楽を編曲したりする楽しみもある。

1-4. マルチメディア教材を組み立てる

マルチメディア教材開発の第3段階は、収集・作成した素材を組み立てることである。第1段階で検討した教材の全体構成図に基づいて、素材を収集・作成しながら、同時並行して組み立てていくのが普通である。その意味では、収集・作成 組み立て、収集・作成 組み立てを繰り返すことになる。プロトタイプづくりを意識して取り組むとよい。

1-4-1. まず、プロトタイプをつくる

プロトタイプとは、教材全体の枠組みがソフトウェア上に実現し、メニュー項目のうちのどれか1つについての素材が集まったものを指す。つまり、全体像がわかると同時に、その一部について、完成した教材の予想がつく程度に形ができたものである。マルチメディア教材を組み立てる際には、まず、このプロトタイプをつくることを目指すとよい。

全体の骨組みを、例えばボタンとリンクづけによって実現する。それぞれの画面の中身はまだ空白のまま、何がそこに入る予定かのメモが書かれている程度にする。次に教材の全体構成図の中のある一つの部分を選び、その部分についての内容を充実させる。他の部分は手付かずのままにしておく。それで、プロトタイプの出来上がりである。

プロトタイプができれば、教材のでき具合をある程度具体的に予想することが可能になる。この段階で、プロジェクト発注者に点検してもらおう。これ以上進んだ段階で文句を言われても、対応できない場合が多いためである。プロトタイプに選択する部分としては、教材の特徴的なメニュー項目（ウリの部分）を先に手掛けるのがよい。最も難しい部分で教材全体のでき具合を左右する肝心な部分が、一番後回しになることが多いからである。

『台原...』プロジェクトでは、全体の骨格をソフトウェア上に実現したあと、公園散歩の一部分（3画面分）をまずプロトタイプとして開発した。同じ場所の風景を四季それぞれに用意し、「季節」ボタンを押すことで次の季節にタイムトラベルでき、また季節に相応しい生物や子どもの様子をそれぞれの風景に埋め込んで、その情報をデータベースから参照できるようにした。公園散歩の部分が、この教材の一つの特徴であると考えたからであった。

1-4-2. 次に、すべての部品を揃えてつなげる

プロトタイプができ、こんなイメージで教材づくりを進めるとの方針が確認できたら、残りの部分を揃えてつなげる作業に移る。部分ごとに分担して作業している場合は、つなげ方を予め決めておけば、並行作業が可能である。また、当初計画になかった追加・修正は、全体構成図に反映させておくとよい。部分ごとに素材を同じファイルに格納したり、また、あとで部品の追加ができるように、整理しておく。

『台原...』プロジェクトでは、プロジェクトが進むうちに、さまざまな追加データが提供された。その都度、散歩の場面のどこにそれを埋め込むかを検討し、同時に、科学館の特別展示画面にメニュー項目を新たに追加していった。科学館の特別展示メニュー項目を素材データ整理の枠組みとして用い、メニュー項目に対応したフォルダで素材を管理した。メニュー項目が加われば、フォルダを新たに作成し、また、同じメニュー項目の中にデータをした場合には、フォルダは作成せずにデータに対応するフォルダ内に格納していった。

1-5. マルチメディア教材を評価・修正する

教材開発の第4段階は、教材の評価と修正である。マルチメディア教材を組み立て終わっても、それが正常に動くかどうかはわからない。動作チェックが必要である。また、正常に動いたとしても、ちゃんと使ってもらえるかどうかはわからない。誰かに使ってもらう必要がある。そして、時間も資金も根気も尽きたとき、教材は「完成品」となる。

1-5-1. 動作チェックで 版から 版へ

とりえず全部の部品が揃って組み立てを終えた段階の教材を、**版**という。一方で、とりえず予定どおりに動くことを確かめたものを **版**という。全体構成図を参考に、出来立ての教材を、隅から隅まで確認する（動作チェックをする）ことによって、**版**の教材は **版**になる。このとき、戻れるかどうかを確認するのを忘れることが多いので、とくに注意したい。動作チェックは、開発している人自身がまず入念に行うことになるだろうが、自分がつくったものを自分でチェックすると、漏れが生じやすい。できれば自分以外の人に（あるいは、お互いがつくった部分を交換して）、チェックしてもらおうといい。

1-5-2. 版で形成的評価をする

ひとまず動作チェックを終えた **版**は、正常に動く教材である。次に、ちゃんと使って

もらえるものかどうかを確認する。この作業を、形成的評価と呼ぶ（鈴木ら，1997，9章に詳しい）。教材の 版の形成的評価には，教材に詳しい人と教材を使う人（教材の内容には詳しくない人；詳しくれば使う必要はないから）によるチェックが考えられる。前者は，内容の正確性や妥当性について，後者は使いやすさと親しみやすさ，あるいは学習効果についての調査となる。開発の第1段階で設定した目標に照らして，それがどの程度実現できているかを調べることで，胸をはって「いいものができました」と宣言することができるようになるのである。マニュアル類などの附属品がある場合には，それもあわせてチェックしてもらおうとよい。

形成的評価では，特別な用意をしなくても，教材を使っている姿を観察するだけでも得るものは大きい。わかりにくい点や，予想外の利用方法などに遭遇するケースが多い。また，使ってもらった人に感想や意見を聞くことも大切にしたい。いろいろと意見を聞いて，なるほどな，と思ったところを修正する。なるほどな，と思わないところは，ありがたく受けとめておくだけにする。

マルチメディア教材の評価には，印象評価などの5段階選択方式（たいへんよい，よい，ふつう，わるい，たいへんわるい）や，自由に意見を書いてもらう自由記述式のアンケートの採用が考えられる。そのほかにも，マウスクリックから最大何秒以内に反応があることといった，絶対時間基準を設けてチェックすることや，「 という言葉の意味を探してください。」などという検索課題を与えて，想定時間内に発見できるかをテストすることなど，さまざまな手法が試みられている。また，それらの評価研究の成果として，マルチメディア教材開発のガイドラインも提案されているので，参考にするとよい。

1-6．おわりに：モノヒトカネの限界が教材の「完成」

『台原...』プロジェクトでは，平成8年度の日本教育工学協会主催全国大会の参加者に，おみやげとしてCD-ROMを配付した。これは，評価・修正の枠組みに照らせば，版であった。時間制限の中で，まだまだ追加したいデータはあったものの，いちおう「すべての部品」が揃ったとみなし，プロジェクト内での動作チェックを繰り返した。おそらくまだ発見されていないバグはあるだろうものの，いちおう正常に動作するとみなし，それをマスターとしてCD-ROMを焼き付け，ようやく大会当日に間に合わせた。

配付したCD-ROMは， 版として多くの人に試してもらい，その反響（肯定的なものが多いと聞いている）が仙台市科学館に寄せられている。また，仙台市内の小中学校にもお願いして，子どもたちに使ってもらい，アンケートも回収した。しかし，その後の改訂には，まだ手を付けていない状態である。時間切れの作品を，完成版と称するのであれば，現在のところ，『台原...』は，完成品と言うことができよう。次なる修正に着手するときは，『台原...』 Ver. 2の開発になるのだろうか。

2. マルチメディア教材開発の促進

～ よりよい教材の開発・提供を目指して～

2-1. はじめに：開発の労力のもとをどうとるか

手間暇かけて、愛情を注いで、貴重なデータを使って、丹精込めて開発したマルチメディア教材が完成した。このマルチメディア教材が幸せになるためには（そして、開発者も幸せを感じるためには）、この教材を今後、どう扱ったらいいのだろうか。棚にしまって大切に保管するか、それともボロボロになるまで活用するか。管理者の発想は前者であったとしても、開発に携わった者ならば、誰しものが後者を選択するだろう。「この教材にも日の目を見せてあげたい」という思いは、「どうやったらより多くの人に活用してもらえるか」という問いを生む。そこから、マルチメディア教材の開発と提供が促進されることになる。ここでは、「時間をかけて作ったものは利用者を多くすることでそのもとをとる」という立場から、マルチメディア教材開発の促進のノウハウについて述べる。

「時間をかけて作ったものは利用者を多くすることでそのもとをとる」という発想を、コスト・パフォーマンス（対費用効果）の視点と言う。ここでコストとは、金銭面の費用だけでなく、時間、労力、専門性、思い入れなど、開発に投入されたあらゆるものを指す。対費用効果を高める手段は、いくつか存在する。少なくとも、コストをかけない、効果を高める、単位当たりのコストを下げる、の3つがある。

第一に、コストをかけないで教材を開発すること。開発の経験があまりない段階では、無駄も多く、それだけコストがかかってしまう。開発のノウハウをためることによって、第1作よりは第2作の方が、低コストで開発できるようになることを目指す。第二に、同じコストをかけるならば、より効果が高まるような優れた教材にすること。これまでに蓄積されてきた「使いやすい教材」、「効果的な教材」、あるいは「魅力的な教材」にするためのノウハウを活用することで、教材の質を高める工夫をこらす。第三に、より多くの人に使うってもらうことで、単位当たりのコストを下げる。たとえば1000万円の開発費をかけても、100箇所10回使えば、1回当たりの費用は1万円という計算になる。コストをかけて優れた教材を開発し、それをできるだけ広く共有する姿勢を持つことは重要である。とかくオリジナリティの追究に力点が置かれる教育現場であるからこそ、他の人に使ってもらえるものを開発するための工夫が求められている。

筆者は、授業・教材設計モデルを米国に学び（鈴木，1989；1995b），現在大学の教員養成課程において，教材開発の基礎を「独学を支援するプリント教材の自作」を通して教えている（鈴木，1996；鈴木ら，1997）。教材づくりの手順には，どのメディアを使

うときにも通じる基本があり、それはシステム的な手続きと言われている。教材開発の基礎を、最も手軽なプリント教材で体験させる演習的な要素を含んだ講義を実践している（鈴木、1994）。次の節からは、より質の高い教材を作り、多くの人に使ってもらうことで開発コストを抑えるためのノウハウを、これまでの研究から紹介していく。最後に、マルチメディア教材開発についての講座の持ち方についてのノウハウに触れ、マルチメディア時代の学びにふさわしい研修の在り方を提言したい。

2-2 . マルチメディア教材のユーザビリティ・チェック ～不快感がなく使いやすい教材にする～

教材の質を左右するものの一つに、その教材が「使いやすいかどうか」という問題がある。これを教材のユーザビリティ（Usability）と言う。ユーザビリティ研究は、主としてコンピュータのソフトウェア自体を開発するときに、そのソフトウェアを使う人への配慮としてノウハウを蓄積してきた。ユーザーインタフェースの研究ともいわれる分野である。画面を見やすくしたり、機能を使いやすくしたり、あるいは、分からないことを調べるためのヘルプ機能やマニュアルを整備したりするときに役立つものである。

マルチメディア教材を開発する場合は、既存のソフトウェアを用いて、そのソフトウェアで作動する教材（コースウェアと呼び区別される）を作っていく訳であるが、教材を使いやすいものにするためにも、ユーザビリティ研究の成果を役立てることができる。教材が親しみやすくなっているかどうか、教材を使って何ができるのかがわかるか、どうやって使うかが明らかか、困ったら手助けがあるか、などは、教材を使いやすいものにするための共通課題である。

ユーザビリティ研究の第一人者であるニールセン（Nielsen, 1993）によれば、ユーザビリティには、5つの側面がある。

- (1) 学習しやすさ：何ができかがすぐわかり、使い方を学ぶ時間をあまりかけずに、すぐに活用できるかどうか。
- (2) 効率のよさ：使い方を身につけたら、効率よく仕事ができるかどうか。
- (3) 覚えやすさ：たまにしか使わない場合でも、使い方をすぐに思い出せるかどうか。
- (4) 間違いにくさ：使っている途中にエラーを起こさずにすむかどうか、また起こしたエラーを回復できるかどうか。
- (5) 満足感：心地よく使えるかどうか。いやがらずに使い、好きになれるかどうか。

コンピュータのソフトウェアを使うときに、使い方がわからなくて困った経験は誰にでもある。余りにも多くの「機能」が用意されているので、どれをいつ使ったらいいか迷うことも多い。ソフトウェアの使い方の勉強に相当な時間を費やすために、そのソフトウェアを使って仕事はかどるようになったかどうかまで頭が回らない、という落とし穴も待ち受けている。ユーザビリティを高める工夫をすることは、利用者への心づかいである。

教材を使うことには何の抵抗感もなく、すぐ自分の学びたいことに集中できるようなものにすることができるよう、ユーザビリティ研究の成果をいくつか紹介する。

表2は、ユーザビリティ研究に基づいてプリント教材の構成要素を洗い出し、表現要素の何が変えられるかをまとめたものである（鈴木，1994）。プリント教材のノウハウの多くが、マルチメディア教材の画面デザインにもあてはまる。さらにマルチメディア教材の場合は、これらの他に、リンクの張り方や画面移動の視角効果、あるいは音声情報の使い方などにも配慮が必要である。村瀬（1998）を参考にまとめると、次のようになる。

（1）リンクの張り方

- ・リンクのためにクリックする箇所は、目立たせる。
- ・ボタンに用いるアイコンの意味（効果）と配置を統一する。
- ・画面移動の視角効果は、展開のパターンごとに統一する。

（2）音声情報の使い方

- ・画面移動等に付随する効果音は、必要かどうかよく吟味して用いる。
- ・効果音のつけ方で内容に対する印象が異なることがあるので、注意して選ぶ。
- ・BGMに流行の楽曲を用いる場合、著作権にも留意する。

表2 プリント教材の構成要素：何が変えられるか？

<文字情報>	
書体（フォント）	明朝体、ゴシック体、丸文字、相撲文字など
大きさ	9ポイント、10ポイント、12、14、18ポイント
強調文字	書体の変更、 ボールド 、 <i>イタリック</i> 、 <u>下線</u> 、 袋文字 など
文字間	文字の大きさに対して75%空けるのが標準
字詰め（一行の文字数）	横書きで35文字、縦書きで45文字が標準
漢字の混合率	通常30%が標準
漢字の学年配当表	対象年令に応じて参照する
文の長さ	30文字以上の文は注意
文の構造	単文複文、否定形、受け身形など
表現の難易度	指示語、言い換え、接続詞など
段落構成	段落の長短、段落開始は1文字インデントか行あけか
<イメージ情報>	
図表	情報の構造化、数値の視覚化などに用いる
グラフ	変化には折れ線グラフ、比較には棒グラフが一般的
写真とイラスト	現実感と省略化（部分の強調）、キャプションのつけ方
<レイアウト>	
版面率	紙の大きさに対して文字がかかっている部分約60%が標準
余白率	版面に対する実際に文字や絵で利用されている部分の割合
文字情報の段組	目の運動を左右する
イメージ情報の位置	文字に対する比率と関係、配置

出典：鈴木克明（1994a）「やる気を育てるプリント教材はここが違う（解説）」

『NEW教育とマイコン』1994年8月号，学習研究社，p. 45より

表3に、ニールセンが1996年にまとめた、WWWホームページのデザイン上の問題点を紹介する。ホームページは、近年、個人の趣味の範囲にとどまらず、企業や教育機関の宣伝媒体、あるいは顧客との情報のやり取りの手段として、さらに、遠隔教育などの中心メディアとしての活用されている。さまざまな技術が提案され、試みられているが、新しいものは不安定であり、情報伝達の環境も十分に整っているとは言えない。利用者に配慮したデザインが必要であるとニールセンは主張し、ホームページ上に公開している隔週のコラムで「避けたいウェブ・デザインの誤り上位10箇条」を取り上げた。

表3 避けたいウェブ・デザインの誤り上位10箇条（ニールセンによる；要約）

1. フレームの使用

フレームでページを分割することは、ウェブページの基本的なユーザモデルを壊すので、ユーザをとて混乱させる。ブックマーク、URL、印刷が難しくなり、ユーザが次に何がおきるか予想できなくなる。

2. 必要のない最新技術の使用

最新のウェブ技術を使っていることを自慢することで、あなたのサイトへユーザを引き付けようとしてはいけない。新しい技術の利用方法についてのノウハウが蓄積されるまでは、待つ方がよい。

3. スクロールするテキスト（マキー）や絶えず動いているアニメーション

絶え間なく動く要素を決して含めるな。ユーザがウェブページの文章を読めるように、平和と静寂を与えなさい。もちろん、<BLINK>は、まったくの悪である。

4. 複雑なURL

ファイル名やディレクトリ名は人間が読めるものにし、情報空間の構造を自然に反映するようにすべきである。極力短い名前を使い、すべて小文字にし、特別な文字を避け、入力ミスのリスクを最小限にせよ。

5. 孤立したページ

すべてのページに、そのページが属するウェブサイト名を明記し、トップページへのリンクをもたせ、あなたの情報空間のどこに組み込まれているページかがわかるような工夫をすべきだ。

6. 長々とスクロールするページ

10%のユーザだけが、スクロールする。重要な情報とナビゲーションのオプションはすべて、ページの上部に置くべきだ。

7. ナビゲーションサポートの欠如

サイト構造と現在地が実感できるようにサポートする必要がある。すぐれた検索機能は必須である。

8. 標準でないリンク色

ユーザが見ていないページへのリンクは青であり、以前に見たリンクは紫か赤である。ほとんどのウェブブラウザに標準な、少ないナビゲーション援助のひとつであるので、この色をだいなしにしてはならない。

9. 古いままの情報

多くの古い情報を適切な形に保ち、新しいページへリンクするなどの保守作業を行えば、ウェブサイトの内容が安価で、格段に充実する。設定した期限がきれたら削除する方がよい内容のページもある。

10. 過度に長いダウンロード時間

ユーザが興味を失うまでの応答時間の最大は10秒である。顧客の多くが夜に家のコンピュータからアクセスしていることを考慮せよ。

From: Jakob Nielsen's Alertbox for May 1996: Top Ten Mistakes in Web Design,

URL: <http://www.useit.com/alertbox/9605.html>

(Japanese Translation by H. Ichikawa & K. Suzuki, 1998) (日本語訳 市川尚・鈴木克明)

2 - 3 . マルチメディア教材の教授デザイン・チェック

教授デザイン（instructional design）とは、教材の魅力と効果を高めるためのノウハウを応用して、教材をよりよいものにすることを言う。つまり、よくデザインされた教材は、学びやすく、学びたくなる教材になる。教授デザインは、授業設計、教材設計、ISDとも呼ばれる研究分野で、教育工学の一領域である（鈴木，1989；1995b）。

ユーザビリティをチェックして、教材が使いやすいものになったとしても、そのことで学びやすい教材ができるとは必ずしも限らない。使い方は簡単で、不快感を伴わないで使えたとしても、知りたい情報が得られなかったり、また、身につけたいと思った知識や技能が学べなかったりすることは、ありがちなことである。

マルチメディア教材の特性の一つに、双方向性（インタラクティブであること；interactivity）があると言われている。一方で、情報をただ提供するだけに終始しているカタログ的な教材も少なくない。見たい情報を利用者が選択できることは、確かに双方向性の一側面ではあるが、情報の流れは、教材から利用者への一方向的である。たとえば、クイズを出題して利用者の理解度を確認したり、正解でない場合は補足的な説明を試みたりすることで、利用者からの情報（フィードバック）を活用した展開を工夫したいものである。

表4 ガニエの9教授事象と適用例（出典：鈴木ら，1997，p. 105より）

9つの働きかけ	例：算数「長方形の面積」の場合
1、学習者の注意を獲得する	たてと横のサイズがちがう2冊の漫画本をみせてどちらが大きいかと問いかける。
2、授業の目標を知らせる	どちらの本も長方形であることに気づかせて、長方形の面積を計算する方法が今日の課題であることを知らせる。
3、前提条件を思い出させる	長方形の相対する辺が平行で、角が直角であることを確認する。また、前の時間に習った正方形の面積の計算を思い出させる。
4、新しい事項を提示する	長方形の面積の公式（面積＝たて×横）を提示し、この公式をいくつかの例に適用してみせる。
5、学習の指針を与える	正方形の面積の公式と長方形の場合とを比較させ、どこが違うのかを考えさせる。同じ所、違う所に着目させ公式の適用を促す。
6、練習の機会をつくる	これまでの例で使わなかった数字を用いて、たてと横の長さの違う長方形の面積をいくつか自分で計算させる。
7、フィードバックを与える	正しい答えを板書し、答えを確認させる。間違えた児童には、あやまりの種類に応じてなぜ違ったのかを指摘する。
8、学習の成果を評価する	簡単なテストで学習の達成度を調べて、できていない児童には手当てをすると共に次の時間の授業の参考にする。
9、保持と転移を高める	忘れたと思える頃にもう一度長方形の面積の出し方を確認する。また、平行四辺形や台形の面積の出し方を考えさせる。

何か新しい事柄を人が学ぶプロセスを支援するためには、どのような働きかけが可能かについては、心理学の研究知見が参考になる。認知心理学の研究知見に基づいて、授業や教材の組み立て方を提案したものに、ガニエの9教授事象の枠組みがある。表4に、小学生に長方形の面積の求め方を教える場合を例にして、どのような教材の組み立てが可能かをガニエの9教授事象にしたがってまとめたものを示す。

ガニエによれば、導入の役割は、学ぶ事柄に注意を引くこと、何を学ぶための教材かを明らかにすること、そして、この教材を始める前に知っておいてほしい基礎事項を確認すること、の3つがある。情報の提示は、理解するためのヒント（ガイダンス）とともに行う。提示した情報を身につけるための練習の機会を与え、誤解を改め、正解を誉めてあげるフィードバックも忘れてはならない。実力がついたかどうかを確かめるテストを準備することや、忘れた頃に復習ができる機能も、学びのプロセスを支援する重要な機能である。詳しくは、鈴木（1995b）などを参照されたい。

教授デザインの研究では、教材の効果を高める枠組みの他に、教材の魅力を高める枠組みも提案されている。「学ぶ気になってもらうには、教材をどう作ればいいのか」という疑問に答えようとする試みである。動機づけとか学習意欲についての工夫は、主として「導入部分」での工夫と考えられがちであるが、それだけに留まらない。身を乗り出させて（やる気にさせておいて）、あとが続かなくては困るからである。教材の魅力は、単におもしろさの側面だけではない。学ぶ意義を伝え、利用者に学び手としての自信をつけさせ、学ぼうとした努力が酬われたと実感させる。そんな工夫の枠組みとして有用なのが、ケラーのARCSモデルである。

ARCSモデルは、動機づけの問題を大きく4つに分類して工夫することを提案するもので（図4参照）、それぞれに下位カテゴリーや様々な分野での作戦例が用意されている（Keller & Suzuki, 1988；鈴木, 1995a）。表5に、ARCSモデルの4つの分類とそれぞれの下位カテゴリーを示す。

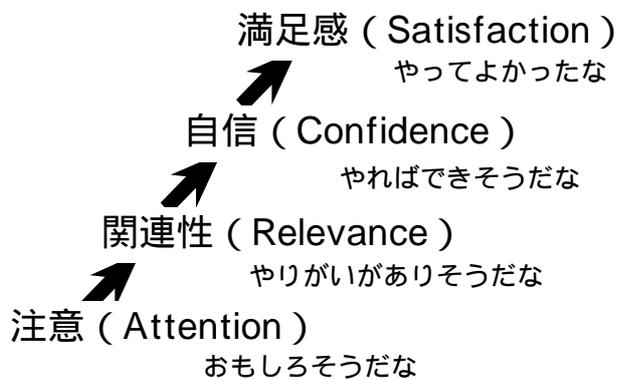


図4 . A R C Sモデルの4要因

表5 ARCSモデルの下位カテゴリー

- 注意 (Attention) : おもしろそうか?
- A-1: 知覚的喚起: 目をパッチリ開けさせる
 - A-2: 探求心の喚起: 好奇心を大切にす
 - A-3: 変化性: マンネリを避ける
- 関連性 (Relevance) : やりがいいがっりそうか?
- R-1: 親しみやすさ: 自らの味付けにさせる
 - R-2: 目的指向性: 意味のある目標に向かわせる
 - R-3: 動機との一致: プロセスを楽しませる
- 自信 (Confidence) : やればできそうか?
- C-1: 学習要求: 目指すゴールを明確に示す
 - C-2: 成功の機会: 一歩ずつ確かめて進ませる
 - C-3: コントロールの個人化: 自分で工夫させる
- 満足感 (Satisfaction) : やっぴよかっぴと思えるか?
- S-1: 自然な結果: 学んだことを使う機会を与える
 - S-2: 肯定的な結果: 学習成果をほめて認める
 - S-3: 公平さ: 裏切らない, えこひいきしない

表6 マルチメディア教材の魅力度チェック（参考：Keller & Suzuki, 1988）

-
1. タイトル画面（事象1）
 ア．学習者の注意をひく画面か?(A-1)
 イ．コースウェアの内容に関連しているか?(A-2)
 ウ．長いアニメーションなどを強要していないか?(A-1)
2. 導入部分（事象2, 3）
 ア．「私が使うためのもの」と感じられるか?(R-1)
 イ．目標が具体的な言葉で書かれ理解が容易か?(R-2;C-1)
 ウ．学習目標の有用性や意義が述べられているか?(R-2)
 エ．学習者が有資格者かどうかを自己判断できる材料があるか?(C-1)
 オ．前提技能の復習オプションがあるか?(C-1)
3. メニュー構造
 ア．メニュー画面があり、学習者が選択可能か?(C-3)
 イ．教材の全体構造や学習完了に対する進み具合が学習者にわかるか?(C-1)
 ウ．短い部分に分割されており、飽きないか?(A-3)
 エ．終了したメニュー項目に印がつくか?(S-2)
 オ．学習課題の構造や難易度に適合した学習者制御か?(C-2)
 カ．選択可能事項には学習者の要求でアドバイスが与えられるか?(R-3)
 キ．メニュー画面には学習開始直後にアクセスできるか?(C-3)
4. 情報提示と学習ガイダンス部分（事象4, 5）
 ア．一方的な情報提示が続いていないか?(A-2)
 イ．学習者を引き込むような質問が織り込まれているか?(A-2)
 ウ．易しいものから難しいものへと順序だてられているか?(C-1)
 エ．自分の学習状況を確認しながら学習を進められるか?(C-2)
 オ．こまやかなガイダンスで弱点を早期発見できるか?(C-2)
 カ．身近な例やイラストなどで具体性を高めているか?(R-1)
5. 練習とフィードバック部分（事象6, 7）
 ア．誤りを犯せる状況(リスクフリー)で練習する機会があるか?(C-2)
 イ．誤答には、なぜ誤りかを示す情報付加的なフィードバックがあるか?(C-2)
 ウ．正解には、褒め言葉などの情意的なフィードバックが適切か?(S-2)
 エ．誤答に対して、否定的・批判的なコメントがないか?(S-2)
 オ．誤答へのフィードバックが興味本位で見たいと思うものでないか?(A-1)
 カ．やり直しのチャンスが与えられているか?(C-2)
 キ．練習の条件を学習者が自分で変更・設定可能か?(C-3)
 ク．ゲーム的要素などのチャレンジ精神をくすぐるものがあるか?(R-2)
 ケ．挑戦を好まない学習者のために、競争への参加は任意か?(R-3)
6. 評価と終了部分（事象8, 9）
 ア．一貫した評価基準が維持されているか?(S-3)
 イ．合格基準や制限時間などがあらかじめ提示されていたか?(S-3)
 ウ．達成時には、成功を努力に起因する様なコメントがあるか?(C-3)
 エ．達成された課題をより大きな課題の中に位置づけているか?(R-2)
 オ．新しく学んだ知識・技能をすぐ用いる場面が用意されているか?(S-1)
-

注：括弧付きの記号(S-1)などは、ARCSモデルの下位カテゴリを示す

表6は、ガニエの9教授事象の枠組みにしたがってマルチメディア教材の構成を考えた場合に、魅力ある教材をつくるためにはどんな点に注意したらよいかをまとめたチェックリストである。教材の構成や用途などによって、必ずしもすべての項目があてはまるとは言えないので、該当する項目かどうかを判断しながら活用していただきたい。

2-4 . マルチメディア教材の利活用を促進する

教材のユーザビリティ・チェックと教授デザイン・チェックで、使いやすく学びたくなるようなマルチメディア教材が開発できたとして、残る課題は、開発した良質な教材をいかに利活用してもらうかである。マルチメディア教材は、多くの素材が複雑に絡み合う構造になっているため、使い方が一通りではないという特徴がある。つまり、たとえ良質な教材が開発できたとしても、教材の持ち味を十分に発揮できるか、それとも有効に活用することができずに時間ばかり浪費しまうか、使い方次第で、結果は様々になる。マルチメディア教材を使っているときに自分の現在地を見失ってしまう「迷子（disorientation）の問題」が起こりうるということが指摘されている（村瀬，1998）。マルチメディア教材の利活用においても、教材の使い方について迷子にならないように、支援する必要がある。

2-4-1 . 教材利用ガイドの整備

教材利用ガイドの整備とは、開発したマルチメディア教材を使う人に向けての手引き（ガイド）を教材に添付することを指す。手引きの内容としては、教材開発の意図や教材の概要、利用方法や利用上の留意点、あるいは、もっと詳しく知りたい人への道案内（参考文献や関連情報）などが考えられる。教材が子ども向けであれば、子ども向けのガイドとともに、教師あるいは保護者向けの手引きも用意することができる。手引きの内容は、マルチメディア教材自体の中に含めると同時に、教材を使用する前に目を通すパンフレットなどの形で添付するとよい。

操作方法の説明は、最低限必要な事項にとどめるように努力し、いわゆる「操作説明書」を読まなくても画面を見るだけでどう使うかがわかるデザインを考えたい。あくまでも、利用ガイドとは、この教材を使うためには「どう」すればよいかについてではなく、この教材を使って「何を」ができるかについての手引きとしたい。

2-4-2 . 活用事例の収集と共有化

活用事例の収集は、開発したマルチメディア教材をどのように使って、どのような成果を上げた例があるかについての利用実態を調査し、それを他の利用者のための参考に供する目的で行う。この教材を使った人が何を達成したのか、また、どのように応用・発展させたのか。いわゆる「利用者の声」を収集し、開発したマルチメディア教材の利用の実績

を内外に伝えるとともに、今後の開発の参考資料とすることができる。

活用事例を収集し、それを共有化することを、マルチメディア開発の当初から、開発プロセスの一環として組み込むことが可能である。教材のプロトタイプ、あるいは版ができた段階で、教材を試してもらう人を募って意見を聞くとすれば、そこで活用のアイディアについても述べてもらい、「（仮想的な）利用者の声」として参考にする。利用の手引きをつくる時には、そこから収集された活用のアイディアを盛り込むとよい。さらに、教材が完成し、配布するときには、「この教材でどのような学習を展開したか、今後の開発の参考のために利用者アンケートにお答えください。」などとしたフィードバック用のはがきや、電子メールの宛先を明記しておくともよい。また、ホームページを使った事例収集システムをあわせて構築しておくとも、利用者相互のコミュニケーションを促進することもできる。

2-4-3. 流通手段と保守・更新体制の確保

マルチメディア教材に限らず、莫大なコストを費やして開発した教材の存在が広く知られていないというケースは少なくない。教材の完成を通知し、利用したい人の手に教材を届ける手段が欠けていると、利活用は促進されない。また、せっかく開発した教材が、数年もたたないうちに（最悪のケースだと次の年度には）継続して使われることなくお蔵入りになってしまうケースもある。「情報はナマモノ」という言葉が示すとおり、教材の内容が陳腐化してしまう速度は、これまでになく速い。ニールセンも指摘しているように（表3の項目9参照）、長期間の利用を可能にするための保守・更新体制が計画されていれば、当初の開発コストに比べればかなり安価に、教材の寿命を長持ちさせることができる。

マルチメディア教材の開発に着手したら、開発の当初から、完成した暁にはどのような手段でこの教材の存在を潜在的利用者に知ってもらうかを計画するとよい。たとえば、潜在的利用者のオピニオン・リーダー的存在の人に「開発協力者」という立場で、完成前から関わってもらおうという方策をとることができる。教材を使ってもらった人の意見を少しでも取り入れた形にしていくことによっても、利用率を引き上げることに寄与できるし、宣伝マンになってもらう効果も期待できる。また、ホームページを公開しているのであれば、「現在開発中の教材コーナー」を設け、版を使って意見を寄せてもらう「教材モニター」を募集することもできよう。新しいものをいかに普及させるかについては、イノベーション研究（普及学）が扱う領域であるが、開発途中から関与者を増やすことが普及を促進するという知見を活かした計画を用意しておきたい。

教材の存在は知っているけれど、入手が容易でない。あるいは、試すことができないので購入すべきかどうかの判断がつかない。マルチメディア教材の場合、よく問題になることである。自治体などで自作する場合には、無償配布もしくは複製費用を実費徴収する程度のケースが多いと思われる。利用条件などを明らかにし、著作権処理を確実にしておく、ホームページからのダウンロードなどのオプションを設けると、入手しやすくなる。

不特定多数への公開が無理な場合には、ホームページによる教材の情報提供とCD-ROM版教材の申込受付・配送などを組み合わせた教材流通システムを計画しておくといよい。

保守・更新作業の計画についても、開発当初からの見積が必要である。年度単位の事業が基本となる場合でも、マルチメディア教材の構想から開発、モニターテストと改善を年度内にすべて終了させることは難しい。たとえば、仙台市教育委員会の教材開発プロジェクトでは、3年サイクルの開発過程を基本とし、1年目に構想と開発、2年目に試用と改良、3年目に公開と普及の3段階に分けて、単年度処理を3回行ってきた。開発の予算全体の中から、過年度開発教材の更新や普及のための量産の費用に少しずつ回しながら、当該年度分の教材を開発してきた。よりよいものをじっくり時間をかけながら開発し、広く長く使える教材を一つでも多く、世に送り出したいものである。

2-4-4. 開発ノウハウの蓄積

マルチメディア教材の利活用を促進する最後のポイントは、開発にあたる組織に、開発ノウハウを蓄積することである。パソコンや周辺機器の日進月歩の発展やソフトウェアの度重なるバージョンアップにともなって、開発環境を維持していくことだけでも、相当の労力と「学び直し」が伴う。また、せっかくのノウハウを身につけた担当者が任を去り、新任の担当者がまた一から始めるために、機器やソフトウェアの使い方をマスターするまでに膨大なエネルギーが注ぎ込まれている例も少なくない。一つ目の教材開発よりも二つ目が効率的になるように、また一人目の担当者よりも二人目の方がより短期間に必要な技能を身につけられるように。開発ノウハウを蓄積することは、とても重要な課題である。

開発ノウハウを蓄積するためには、まず、開発過程で遭遇した問題点についての解決法などを克明に記録にとどめることが有効である。多少時間が経過しても、また担当者が変わっても、同じ問題で2度悩むことはこれではなくなる。第二に、教材に用いる部品の定型化と再利用を促進することが挙げられる。定型的な画面デザインを「テンプレート（内容を抜き取ったぬけがら）」として保存したり、あるいは、教材の基本構造をそのまま活かして次の教材に生まれ変わらせる。同じものがいくつでも作れるというデジタルの世界の特徴を最大限に利用し、開発の効率を高めるよう工夫してみるとよい。

第三に、開発行程そのものの定式化を図ることが挙げられる。マルチメディア開発では、まずどんなことを決めて、それをどのような書式にまとめるか。その情報を、たとえば、ホームページに公開すると同時に、教材利用手引きの原稿としても活用する。プロトタイプの評価は、どんな項目について行い、その結果はどう記録するか。定式化できることは多数あり、それを開発記録としてファイルし、次に伝えることによって、より短期間で、少ない労力で、開発するノウハウが蓄積する。定式化された開発行程についてのノウハウは、マルチメディア教材開発講座を主催するときにも、役立つものである。

2-5 . マルチメディア教材開発講座の持ち方

本講座は、地方自治体におけるマルチメディア教育の指導者を養成するという目的をもつものである。したがって、受講生は、研修の成果として、自らが同様の講座を主催する立場にたてるようになることが期待されている。本稿の最後に、本講座の持ち方そのもののノウハウを伝授することを目指して、本講座における研修方法の意図するところについて述べておきたい。

意図した事柄のうち、どの程度の部分が現実のものになっているかについては、研修当日の成果を待つことになる。意図が反映できた事項についてはそのノウハウを参考にし、反映できずに終わったものについては反面教師として改善方法を考えることによって、研修の持ち方についても多くを学んでいただきたいと思う。

2-5-1 . 予習・持ち帰り作業の勧め

本講座の中核となる実習では、教材開発の実際にできる限り多くの時間を確保するように努めた。そのための工夫として、受講生に2つの事前課題をお願いした（1：マルチメディア素材の事前準備と講座への持参；2：講座テキストの事前配布と教材構成図案の準備）。予習を課すことは、状況によっては、必ずしも適当でない場合もある。しかし、お仕着せの内容で教材開発を体験するよりは、受講生が自分の希望する内容について、自分に何らかの役にたつ教材を開発することを通して、教材開発の実際を体験してもらう方が効果的であることは確かだと思われる。本講座のように短期間に集中している場合は予習の形をとらざるを得ないが、何回かに渡って分散して行う研修の場合は、その間を利用して、素材を収集してもらうことなどの工夫もできる。

2-5-2 . 講師主導から独学支援へ

本講座では、取り上げる内容も受講生のニーズに合わせたが、実習の進め方も受講生のペースを重視した個別研修を基本とした。全体での一斉研修は、実習全体の流れを把握し、使用するソフトウェアで作成可能な教材のイメージを共有し、作業の共通目標を明らかにすることに止めた。個々の実習作業については、できる限り一斉指導は避け、受講生が個別に作業を進める中で遭遇する問題に、個別に対応する形をとった。この方法は、講師の数と受講生の数とのバランスによって、どの程度まで実現可能かが左右されるものである。しかし、たとえば、わかりやすいマニュアル類や作業手順の説明書などを事前に人数分を準備し、受講生がそれを見ながら実習を進めるなどの方法を工夫することが考えられる。研修の大半を、講師の号令にしたがって、一斉に同じキー操作をするという形は、できるだけ避けたい。受講生がその人のペースで、理解してから次に進める方式を採用したいものである。

2-5-3．セットメニューからバイキング方式へ

本講座では、採用したソフトウェアについて、受講生全員が学ぶ必修事項を最小限にとどめ、その他の機能は、必要に応じて学んで利用するという立場をとった。これまでの実技研修には、ソフトウェアの機能をできるだけ多く紹介することで、多彩な教材づくりのヒントにするという趣旨のものが多く見られた。本講座では、まずつくりたいものを構想することを先行させ、その教材をつくるために必要な機能その場で学ぶという発想を重視した（本来であれば、本稿1-2-2で述べたように、その教材をつくるのに最も適しているソフトウェアを選定するという段階が必要となるが、本講座では、もっともふさわしいと考えられるソフトウェアを予め一つ選択しておいた）。

その結果として、受講生それぞれが実際に利用する機能は、ばらつくことが予想され、採用されたソフトウェアの機能を「最大限に」活用した教材を全員が開発したとは言えない結果になることを覚悟した。つくりたい教材に「必要最低限の」機能を全員がそれぞれ選んで活用した、と言えることを目指した。とにかく一度教材を開発して、それを改良するためには他にどんな機能があるかは後で覚えればよい、というスタンスをとったことになる。「覚えることが多すぎて…」という事態だけは避けることを目指した。

2-5-4．プログラミング段階以外の「開発行程」の重視

ソフトウェアの機能を多く盛り込むことを重視しない一方で、教材開発の過程におけるプログラミング以外の作業を重視した。教材を構想し、全体の構成を考え、素材の再利用を図り、教材の出来具合を確かめて改良するプロセスに力点を置いた。これらの開発行程は、どんな教材を開発するときにも等しく応用可能なノウハウであり、研修で開発した経験を、次の教材開発に活かそうとするときに役立つものである。研修の成果として、「教材が一つ開発できた」、あるいは「このソフトウェアの使い方がわかった」ことと同時に、「次の開発にどう取り組んだらよいかわかった」、あるいは「他のソフトウェアを使って開発する場合にも役立つことを学んだ」との成果を期待したのである。

2-5-5．屋台村方式の作品相互鑑賞

実習の最後には、実習の成果として完成した（あるいは開発途中の）作品を順番に発表していく時間をもつ場合が多い。しかし、開発したマルチメディア教材がもともとプレゼンテーション用のものである場合は別として、パソコン画面を自分で操作しながら作品を鑑賞しないと、大画面で見せてもらっただけでは、教材の真価（双方向性など）が伝わりにくいことも少なくない。本講座では、最後の成果発表を、版の相互鑑賞と位置付け、お互いの作品の良さを指摘しあうと同時に、「どこをどう改善すればいいのか」のアイデアを出しあうことを重視した。個別作業を基本としながら、お互いの教材についての意見交換をすることで、研修を深めることを目指した。

学会などでは、限られた時間の中で順番に口頭発表をしていく方式に加えて、発表者は予め研究内容をまとめたポスターを用意してその前に待機し、関心がある研究者同士が深く議論する時間を設けるポスターセッション方式と呼ばれるものがある。小学校などでも、調べ学習のまとめの段階で、順番に黒板の前に出て発表する方式とともに、近年では班ごとにコーナーを設けて展示し、他の班の展示を自由にまわってお互いに研究成果を披露しあう方式が試みられている。学校版のポスターセッション方式であり、「屋台村方式」とも呼ばれている。屋台村方式を採用することで、皆の前で緊張したプレゼンテーションをする練習の機会を失うことにはなるが、そのかわりに、それぞれの作品を相互に鑑賞し、建設的な意見交換が促進できればと期待している。

2 - 6 . おわりに：学習・研修方法を見直すきっかけに

マルチメディア教材は、これからの時代の学びを支援するものである。また、そのノウハウを伝える研修を企画するというのも、マルチメディア教材開発という題材で行う、これからの時代の学び（研修）を支援する営みである。教材の中味（教材に含まれている教え方）も、また研修のやり方そのものも、新しい時代にふさわしいものかどうか、注意深く点検し、準備する必要がある。

これまでの研修の多くの時間は、講師からの情報を吸収するための座学に割かれてきた。職場に戻れば、受けた研修の内容を同僚に伝えるための「伝達講習」を実施し、研修で得た知識をより多くの教育関係者に広める努力をしてきた。この座学研修と伝達講習の研修スタイルは、古くからの教師主導による伝達型の授業と同じスタイルである。マルチメディア教材を使う学びが、教師主導による伝達型のこれまでの学びからの脱却を目指すのであれば、教材の教え方も研修のスタイルも同様に、変えていかなければならない。マルチメディアを媒介にする学びは、新しい時代の学びをイメージさせる最良の道具になるからである。

表7に、コンピュータ関連の研修の在り方を提案するプロジェクト報告書（CEC，1998）に、筆者が、研修と授業とのつながりを整理した観点を示す。この報告書で提案している研修の進め方は、「この研修を受けることで、新しいことを学ぶとき（教師には研修，子どもには授業）には、こんなやり方もあるんだ，ということを経験して欲しい。」という意図に基づいている。研修を企画・実行する立場から本講座を客観的に眺めるために、また実際に研修を企画・実行する際にも、参考にしてもらいたい。なお、CECでは、このプロジェクトが続行しており、来年度末には次の報告書が刊行される予定である。

表7 研修の進め方と新しい授業とのつながり

おうむ返しの伝達講習と教師主導の情報伝達型授業

- ・座学研修とその伝達からの脱却 = 教科書を教える授業からの脱却

教師が動く研修と子どもが動く授業

- ・個別・マイペース研修と討議の時間の組み合わせで進める

講師に頼らない研修と教師に頼らない学習

- ・自分の力で、手引きプリントなどを頼りに主体的研修
- ・主体的研修のお膳立てができれば、主体的学習の環境整備もできる

講師を超える部分を要求する研修と子どもに教えてもらう授業

- ・正解をいつでも講師が知っている訳ではない
- ・知らないことでも、出来映えを評価でき、改善を指摘できる講師

教科横断的な研修と総合学習的な授業

- ・コンピュータを媒介に、全教科全学年に共通の話題
- ・他教科・他学年を知ること、子どもの身になれる

過去の研修成果を参考にできる研修と情報を残せる授業

- ・最初は例示を参考に、次からは自分達の研修成果を事例に
- ・残して積み上げる。先輩の上に行く。

意欲がもてる研修と魅力的な授業づくり

- ・自分で苦労して、仲間と切磋琢磨してできあがった達成感を、授業にも

出典：コンピュータ教育開発センター（1998）『コンピュータ活用実践授業のための研修カリキュラムの在り方に関する調査研究報告書～校内研修を中心として～』p.14より

参考文献

- 市川尚・鈴木克明（1998）「ホームページガイドラインの現状～インターネットリソースと関連文献への調査から（2）」『第5回日本視聴覚・放送教育学会大会発表論文集』100-101
- 菊地・山岡（編）（1996）『GUIデザイン・ガイドブック～画面設計の実践的アプローチ～』海文堂
- Keller, J. M., & Suzuki, K. (1988). Use of the ARCS motivation model in courseware design. In D. H. Jonassen (Ed.), *Instructional designs for microcomputer courseware*. Lawrence Erlbaum Associates, USA, 第16章。
- シュナイダーマン, B.著, 東・井関（監訳）（1993）『ユーザーインタフェースの設計（第2版）』日経BP出版センター
- 鈴木克明（1989）「米国における授業設計モデル研究の動向」『日本教育工学雑誌』13(1), 1-14
- 鈴木克明（1994）「やる気を育てるプリント教材はここが違う（解説）」『NEW教育とマイコン』1994年8月号, 学習研究社, 44 - 49
- 鈴木克明（1995a）「『魅力ある教材』設計・開発の枠組みについて ARCS動機づけモデルを中心に」『教育メディア研究』1(1) 50 - 61
- 鈴木克明（1995b）『放送利用からの授業デザイナー入門～若い先生へのメッセージ～』放送教育叢書23, 日本放送教育協会
- 鈴木克明（1996）「独学を支援する教材設計とは」『視聴覚教育』1996年2月号, 6 - 9
- 鈴木克明（1997）「第3章 マルチメディアと教育」赤堀侃司編著『高度情報社会の中の学校～最先端の学校づくりを目指す～』（学校変革実践シリーズ第3巻）ぎょうせい
- 鈴木克明・井口巖・鷲尾幸雄（1997）『独学を支援する教材設計入門～教えることの奥深さと糸口を知るために～（第2版）』東北学院大学生協扱い（DTP出版）
- CEC（財）コンピュータ教育開発センター（1998）『コンピュータ活用実践授業のための研修カリキュラムの在り方に関する調査研究報告書～校内研修を中心として～』文部省学習用ソフトウェアの改善開発研究委託事業（業-09-001）第3章コンピュータに関する研修の在り方（執筆：鈴木克明）11-25
- 多田元樹（1995）『マルチメディアで学校はどう変わるか』明治図書
- Nielsen, J. (1993) *Usability engineering*. Academic Press.
- 日本教育工学協会（1996）『第22回全日本教育工学研究協議会全国大会（宮城大会）資料集1996』, 230-233
- 文部省（1994）『マルチメディアの教育利用～視聴覚教育におけるコンピュータ活用の手引き（小・中学校編）』
- 村瀬康一郎（1998）「マルチメディア教材作成の実際」『マルチメディア教材開発養成講座テキスト』文部省生涯学習局, 23-30