

Title	ハイパーメディアと学習情報
Author(s)	黒上, 晴夫
Citation	大阪大学人間科学部紀要. 1992, 18, p. 117-135
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/6486
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

ハイパーメディアと学習情報

黒 上 晴 夫

ハイパーメディアと学習情報

はじめに

今、コンピュータと教育の関係に大きな転機が来ている。ハイパーメディアの導入である。この2、3年の間にハイパーメディアを実現するハードウェアが充実し、多少の経済的覚悟があれば学校や家庭でその恩恵に浴することができるようになってきた。このハイパーメディアは、従来のコンピュータ利用教育の脈絡とは、全く異なる可能性を開くものかも知れない。この論文では、そのハイパーメディアとはどのようなもので、何ができるのかを「学習情報」ということに焦点をあてて考えてみたい。

1. ハイパーメディアとは

1) 歴史

コンピュータの小学校、中学校学校への導入は、残念ながらテクノロジープッシュ (Technology-Push) ^{※1} で行なわれてきたことは否定できない。現在、ドリル型やシミュレーション型のコンピュータ教材が多数作られ、また使われているが、これらのどれほどが、コンピュータで扱わなければならない「何か」を備えているだろうか。従来使ってきた教育機器と全く違った「道具」が教育現場に現われ、これにはさまざまな条件や状況をプログラムすることができたので、これを何に使うかというときに、コンピュータの持つ論理性を最大限に生かして、計算を主とするさまざまなドリルが作られた。そして多少グラフィックがうまく扱えるようになって、理科の実験などのシミュレーションが作られるようになった。計算のドリルにしても、理科の実験にしても、紙やその他の教育機器、ビデオなどで従来やってきたものである。そして、それらよりも場合によっては品質の悪い(見た目の良くない)物しかできなくても、コンピュータでは何ができるかということ(機能)が先導して、そういったソフトウェアが作られてきたのである。

しかし、ことハイパーメディアになると話が違ってくる。ハイパーメディアの歴史については、日本でも多数の文献がすでに刊行されているが、このことを見るために、概観しておく価値はある。

ハイパーメディアのもとになる構想は既に1939年にはできていた(1)。当時、6000人も

の研究者の最新論文を処理しなければならなかったブッシュ (Bush, V.) が、「思いのままに (As we may think)」と題した論文の中で、人間の記憶を支援する「機械化されたある種の個人ファイルあるいはライブラリー」の構想を展開した。彼は、人間の思考が連想によって働く (次から次に飛躍する) ことに着目し、これを機械で支援しようと考えたのである。この機械は Memex (ブッシュは memex と表記) と名付けられていた。Memex は個人の机の上に置かれており、本や文書や通信がマイクロフィルム上に蓄えられ、すばやく柔軟に検索できる。そして、複数の情報を同時に参照するために、いくつかのプロジェクターを持っている。また、新しい情報や手書きのコメントを入力するスキャナーもある。そして、Memex の重要な特徴は、2つの項目を結び付けることだった。この点を山内は「利用者自身が、情報と情報の間の関係を記述することによって、一つの道筋 (ブッシュは経路 [trail] と呼んでいる) をつくることができる。こうして、自分の作業用に、さまざまな道筋を作り、その中で仕事をするすることができる。」⁽²⁾とまとめている。これが Memex のあらましかが、もちろん当時はこのようなことを実現するハードウェアは存在しなかった。そして現在の技術でも完全にブッシュのアイデアを実現することはできないとニールセン (Nielsen, J.) は言う⁽³⁾。ブッシュのアイデアは、その後エンゲルバート (Engelbart, D.) によって初めて具体化された。エンゲルバートは 1962 年に Augment Project を開始する。このプロジェクトでは NLS (oN-Line System) という試作機が作られた。この機械には、このプロジェクトにかかわったすべての研究者の論文や報告書やメモが、相互参照できるように蓄積されていた。これは journal と呼ばれたが、蓄積された情報は 10 万件以上にのぼった。このプロジェクトにおいて、エンゲルバートはマウスやマルチウィンドウをはじめとする、特にヒューマン・インターフェイスに重点を置いた、さまざまな装置を発明した。

ハイパーテキストという言葉を初めて使ったのはネルソン (Nelson, T.) である。彼が提案したシステムは Xanadu といったが、その基本アイデアはすべてのもの (everything) が貯蔵されていて、それらが深く関連しあっているということだったが、このすべてのものというのが重要である。つまり、すべての人の持つ情報が同じシステムの上で相互に関連しているということで、そのために完全なオンラインシステムが必要であった。

ブッシュが描いた仮想機械である Memex をより今日的に、描き直したのが、ケイ (Alan, K.) であった。ケイはノート大の、検索可能な資料、詩、手紙、レシピ、記録、図形、動画などあらゆる情報をなんでも蓄積できるものとして、Dynabook という理想機械を考えた。これが、まさにハイパーメディアのめざすもののように思えるが、Memex と同じように、当時の技術では実現不可能であったし、今日でもまだできていない。

最初のハイパーメディアのシステムは MIT のメディア・ラボで作られた、Aspen Movie Map である。このシステムはアスペン市のすべての街路の写真を収めたビデオディスクを

持っている。そしてある写真は、そこから行けるすべての場所の写真と結合されている。このシステムに向かう人は、あたかもアスペン市を運転しているように進むことができる。また、いくつかの建物の中に入ることもできる。これは情報を整理し、活用するためのものではなかったが、映像情報を空間の位置関係という性質で結合したという点で画期的なものであった。

このような歴史を辿って、今ようやく実用化の段階に入ってきたハイパーメディアであるが、この歴史は明かにブッシュが構想し、ケイが構想した情報の整理と活用のための機械を実現する過程であった。このことを教育という視点から考えると、たくさんの学習情報の中から自分にあったものを選んで、新しいものを創造していくのが学習の本来の姿であるという能動的な学習者像と結び付く。教師の役割は、そのような学習者中心の学習を援助することで、このハイパーメディアはそのための極めてよくできた道具になるかも知れないのである。今、それが実現するように、インターフェイスをよくすること、より幅広く情報を扱えること、学習者の持っている情報をシステムに容易に取り込めるようにできることなど、さまざまな要求（一言でいうと、よりインタラクティブにという要求）がハードウェアに突き付けられていると言ってもよい。

2) 定義

ハイパーメディアをハイパーテキストとハイパーグラフィックに分けて考える場合がある。前者は各ノードが主に文書でできているものを指す。そして、後者は各ノードが主にグラフィックでできているものを指す(4)。つまり、ハイパーメディアは、ハイパーテキストやハイパーグラフィックスを包括する概念と捉えられているのである。しかし、米国の文献においてもハイパーテキストとハイパーメディアの区別は明確ではない。また、関連する語としてインタラクティブビデオというものもある。ハイパーメディアは例えば次のように定義されている。

- コンピュータによって対話型枝別れ機能を持った自然言語の組み合わせ、あるいは通常の紙に印刷することができない直線的でない文章のダイナミック・ディスプレイ(5)。
- ハイパーメディアとは、リンクによってネットワーク状に結合されたノードとしてデータが蓄えられたものである。ノードは、テキスト、グラフィックス、オーディオ、ビデオ、ソースコードなどを含み、インタラクティブ・ラウザーを通して見ることができる(6)。
- ハイパーメディアはユーザーが検索できるように、小さなユニット (node) に分割された知識が関連 (link) づけられている(7)。
- 文字、音声、静画と動画像などの情報を、非直線的に構造化して蓄え、そして表現する。

使用者はこれらの情報をランダムに取り出し、再構成することを可能にするメディアである(8)。

これらを総合すると、ハイパーメディアには次のような5つの特徴があるといえよう。

- (1) 文書、映像、音声など、すべてのモードの情報が蓄積されている。
- (2) 関連するすべての情報が相互にリンクされている。
- (3) リンクにはシーケンスがない。
- (4) 情報が小さく分割されている。
- (5) 情報は学習者とのインタラクションでディスプレイに提示される。

2. ハイパーメディアの教育利用

このようなハイパーメディアであるが、インターフェイスの改良と、低価格化にもなっており、教育現場で利用されるようになってきた。これは、先述したようにハイパーメディアのインタラクティブ性が注目されたからにはほかならない。

ところで、インタラクティブティというのはどういうことだろうか。メリル (Merril, D) らは transaction という語を用いて、トランスアクションとは学習者とシステムのあいだの、相方向で、ダイナミックで、リアルタイムで、ギブ・アンド・テイクな情報の交換であるという(9)。ジャパース (Jaspers, F.) はこの定義をさらにメディアとの関連で発展させて、次のように考えた(10)。

- (1) リニア・メディア：学習者に情報が一方通行で流れる。学習者はそれを解釈するだけだ。
- (2) フィードバック・メディア：説明的な情報に加えて、問題や課題が出される。メディアは、学習者の反応に応じてフィードバックを返す。
- (3) 適合的メディア：学習者の反応や行動に応じて、メディアが目標や、学習のルートや、難易度を変える。
- (4) 対話的メディア：学習者は反応できるだけでなく、質問したり意思決定したり、問題をなげかけたり、情報を入力したりできる。メディアは、それに対して、質問に答えたり、データベースを開いたり、解決法を示唆したり、結論を示したり、入力を蓄積したり、入力をデータベースの中に組み込んだりする。

ジャパースの論文にはハイパーメディアは出てこないが、これを見ると、ハイパーメディアは明かに対話的メディアを目指したものである。メリルのというようなインタラクティブティを、動画を含む多様なモードの情報の上で実現しようとしたものがハイパーメディアであることを、もう一度確認しておきたい。

さて、映像を教育に利用する試みは、これまでの所、マルチメディア・アプローチとして実践されてきた。つまり、教科書などの文書情報だけでなく、実物メディアや映像メディア、模型などを有機的に結合した教材提示が行われてきたのである。ハイパーメディアもその定義から、事実上マルチメディアである。これが、従来のマルチメディア・アプローチと異なるのは、情報が一つのディスプレイの上に統合されて提示されるという点で、学習者が情報にアクセスしやすいということである。また、コンピュータの検索能力によって、高速に必要な情報を取り出せる。これこそ、ブッシュが構想したものである。これを逆に考えると、従来は教材として準備するには不適切であったような大量の情報も、利用可能だということだ。学習者は、たくさんの情報の中から、自分の課題に関連するものだけを取り出せばよい。

1) 代表的なパッケージ

パレンケ

これは、8～14才の子どもを対象としたテレビ番組、コンピュータ、印刷物を含むマルチメディア教材である「ミミ号の第2の航海」の発展形として作られた。開発はバンク・ストリート大学で行われた。対象としているのは考古学で、メキシコのユカタン半島にあるマヤ遺跡（パレンケ）を探検しながら、考古学について理解するというものである。

このコースは、まずパレンケ全体の説明をするイントロダクションビデオで始まる。その他に、探検、博物館、ゲームの概略説明の3本のビデオがついている。コンピュータには、いくつかのモードがある。

一つは、ヴァーチャル・トラベルである。このモードでは、学習者はパレンケ遺跡の中を、ジョイスティックを使って、あたかも歩いているように探索できる。前進、後進、階段の昇り降り、右折、左折、180度の範囲での視野の回転といったことが、スティックの操作だけでできるのである。そして、学習者がいる場所に応じて、熱帯雨林の中の音や滝の音などが再生される。また、インフォメーションズームという機能が補助的についている。これは、学習者がクローズアップしてみたいものへズームインで、常に学者の説明を伴っている。

二つ目は、パレンケ博物館データベースである。このデータベースには4つの部屋（象形文字室、パレンケ歴史室、地図と俯瞰図室、熱帯雨林室）が用意されており、学習者は興味をもった部屋で学習する。それぞれの部屋では、情報が静止画、動画、音声や、音楽、サウンド・オブジェクト、コンピュータ・サウンド、文章、コンピュータ・グラフィックスで提示される。

ゲームとアクティビティが三つ目である。例えば、博物館の熱帯雨林室では、熱帯雨林の中で聞こえる様々な音を組み合わせる作曲ができるようになっている。

これらのモード以外に、学習者は探検をしているあいだ、カメラ、アルバム、テープレコー

ダー、コンパス、「魔法の懐中電灯」といったツールを携帯する。これらは、見たものの記録をとったり、見ているものの情報をより詳細に入手するときに使う。^{#2}

ハイパーサイエンスキューブ

これは、マッキントッシュのハイパーカードとレーザーディスクを組み合わせ、中学校理科の「力の合成・分解」の分野のために作られたものである。

岩波映画製作所が作成した「力の平行四辺形」、「風に向かって走るヨット」、共立映画社の「川の流れと進む船」という3本の主幹映画をもとにし、これらをレーザーディスクに収めてある。また、ハイパーカードには、この映像に関連した情報が蓄積されている。

コースは「講義」、「クエスチョン」、「ライブラリー」の三つのモードよりなる。それぞれのモードに立方体（キューブ）の形をしたアイコンが対応しており、それらをクリックすることで、コースに入っていくことができる。

「講義」のキューブでは、前述の映画の映像を探索し、映画の叙述をたどりながら、アニメーションによって提示される謎を解いていく形で学習が進む。

「クエスチョン」のキューブは「講義」での学習が終わった学習者のために用意されている。学習者は、対話的に出題される、理解度を試す問題を解いていくのである。

「ライブラリー」キューブは「概念」、「用語」、「人物」などのカテゴリー別の情報カードからなっており、科学全般に関する資料を提供する場である。

その他に、「ファインド」、「メモ」、「付箋」、「付箋リスト」というツールがあり、探索したい情報を検索したり、探索した情報にメモや付箋を付けることができるようになっている。^{#3}

ハイパー交通安全

これは、パナソニックのB-Tronマシンを使ったハイパーメディアである。小学校4年生を対象として、交通安全教育のための資料を自由に検索できる形で学習者に提供するのがその内容である。この開発にあたっては2種類のものが同時に作られた。それぞれを見ていこう。

[疑似探検型]

このコースは、子どもの交通事故がほとんど自宅から半径500メートル以内でおこっていることに着目して、「自宅付近（校区）の交通状況についての知識を詳細化することによって、交通事故は防げる」という仮定で作られている。

コースの最初の画面は学校の正門で、担任の教師が「しっかり探検をしてきてください。」と言って見送ってくれる映像である。それから「校区地図を開く」という仮身（ハイパーカー

ドというボタンのようなもの) が表れるが、これをクリックするとイラスト画風の校区地図がでてくる。地図上には、校区探検の場所として設定されている7つの調査地点に、それぞれ仮身がおいてあり、そこをクリックすれば新しいウィンドウが開き、その場所での色々な交通に関する探検や調査をすることができる。学習者が参照できる情報は、実写ビデオ、アニメーション、事故例カード(校区で実際におきた事故の調書をもとに作成したカード型の資料)、統計グラフなどで、ビデオにはインタビューと校区の交通状況を撮ったものがある。

ディスプレイには学習の進捗に応じて次々ウィンドウが開いていくが、それと同時に常に「探検ツール」と呼ばれるウィンドウが開いている。このウィンドウには、アニメーション、事故例、インタビューのアイコンが入っており、どこにいても、これをクリックすることによって、それぞれの情報にアクセスできるようになっている。

最後に、「学校へ帰る」という仮身をクリックすれば、学校の校門へ歩いて入っていくビデオ映像を見ることによって、調査学習を終了することができる。

[映像インデックス型]

これは筆者が開発したものである。このコースは、一般的な危険な交通状況を短い映像に収録し、それを自由に探索するようにしたものである。例えば自転車の二人乗りであるとか、歩行者の信号無視などの現場を見ることができるのである。

このコースの基本的なアイデアは、外に開かれたハイパーメディアだということであった。この意味には2つある。

一つは、ハイパーメディアの中の短い映像が、外部にある関連した番組や資料(統計やスライド)へのガイドとなるということである。学習者は、ハイパーメディアの映像で、さまざまな交通の状況を示されるのだが、それは日常よく見る交通の一場面過ぎない。しかし、その後でその状況についての詳しいビデオの存在を示唆されて、今度はハイパーメディアから離れて学習するのである。

二つ目は、ハイパーメディアの中の映像が、ハイパーメディアを離れた実体験やシミュレーションゲームによる学習活動への橋渡しをするということである。学習者はハイパーメディアで、例えば自動車の死角についての映像を見たとする、「実際の車に乗って死角を体験してみよう」と示唆される。校庭には自動車が用意しており、学習者はグループで互いに「そこにいるのに中からは見えないことがある」ということを検証し合うのである。

3) ハイパーメディアの学校での利用

こうして、初等・中等学校を対象として作られた、3種類4つのコースウェアを見たわけだが、学校での利用、特に授業の中でのハイパーメディア利用ということを考えると、ハイ

パーメディアの定義で見た5つのとのからみで、次のような問題が浮き彫りにされる。

- (1) これらのコースはウェアは、いずれもノンシーケンスであることを標榜しているが、一方、授業には教師の意図によるシーケンスがなければ成り立たない部分がある。このことをどう考えるか。
- (2) ハイパーメディアについては、学習者がいつでもどの情報にでもアクセスできるということが強調されるが、作られたコースウェアが本当にインタラクティブ性を保障するものになりえるか。

以下では筆者らが開発したハイパー交通安全を中心に、このことに焦点をあてて、ハイパーメディアについて考えてみたい。まず、コースのあらましを見ておこう。

4) コースのあらまし

このコースは前述のとおり、小学校4年生の社会科の授業の中で使うことを前提として作られた。「ハイパーサイエンスキューブ」や「パレンケ」の場合は、ハイパーメディアが学習を制御するような形になっていたのに対して、これでは社会科の単元が先行する。つまり、10時間程度の社会科としての学習単元の中の一部で使うようになっているのである。

単元全体の大まかな流れを図1に示す。単元の目標は以下の4つである。

- (1) 交通事故のおそろしさを知り、交通事故は交通量、道路施設・設備、交通マナーなどと深い関係があることに気付く。
- (2) 交通事故を防ぐために警察が中心となって関係機関が組織的な活動をしていることを知る。
- (3) 多様なメディアを活用し、学習課題を解決したり自分の考えを伝えたりする能力を身に付ける。
- (4) 路上体験を通して正しい交通マナーを身に付け実践していく態度を身に付ける。

単元の導入部分では、社会科的な内容(交通事故を防ぐ様々な工夫と、そのために働く人々)を教師主導で押さえる。その後、MBSから提供を受けた放送番組「こわい交通事故」を一斉視聴する。その後が課題学習である。課題学習が、ハイパーメディアの学習である。そして単元のまとめが続く。

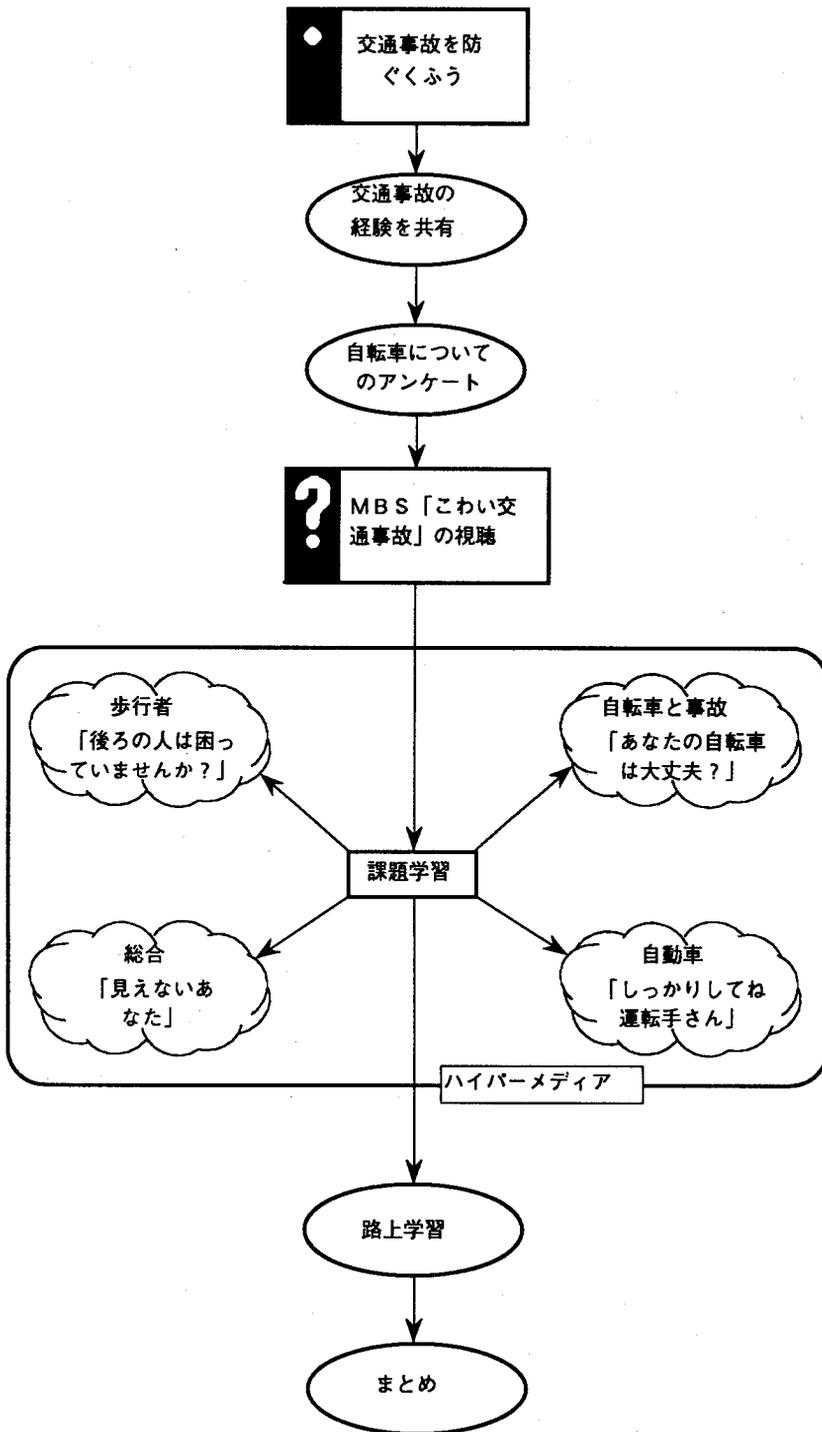


図1 単元の流れ

5) 2つの問題について

このような単元を念頭において、先にあげたシーケンスとインタラクティビティの2つの問題について考えてみよう。

シーケンスについて

ここでは、シーケンスということ、学習情報と学習情報のつながり（リンク）として見ていきたい。（学習情報を学習者に伝えるモードは、それが絵であれ、文字であれ問題にしないことにする。つまり、あらゆるモードの学習情報を前提としている。）

さて、リンクの表し方には大きく分けて2種類のものがある。フロー型とネットワーク型である（図2）。そして、この2種類のリンク表現は一つの授業で用いられる複数の教材にあてはめてみるができる。従来の授業で用いられた教材間のリンクの多くはフロー型であったことは事実であろう。そして、ハイパーメディアでの教材はネットワーク型に関係づけることができる。従って、学習者が複数の教材を学習するときの順序は決まっておらず、基本的にシーケンスは存在しないということになる。

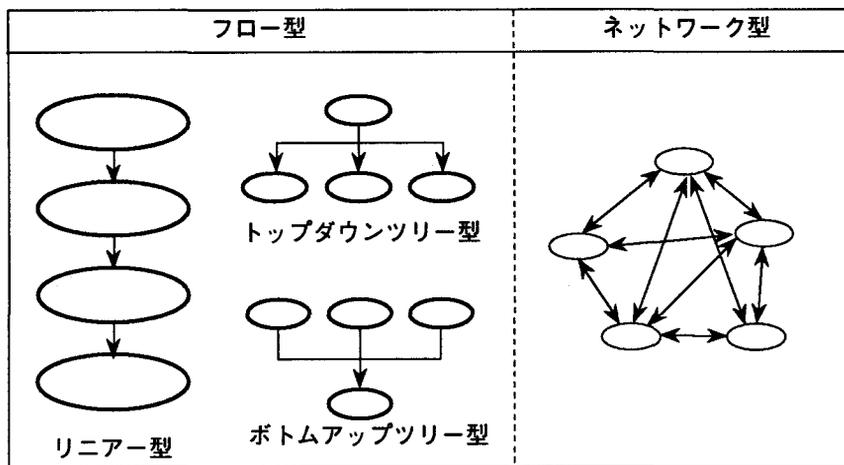


図2 リンク表現

さて、ここで出てくる疑問は、ハイパーメディアを本来シーケンスがはっきりしている授業の中で用いようとするとき、このシーケンスをどう考えるかということになる。

結論は、少なくとも小・中学校では全くシーケンスのない教材構成は考えにくいということである。それではこの非線形性はどのような場面に生きてくるのであろうか。一つの単元の流れを考えたとき、学習の流れをすべて教師がコントロールすることはまれである。必

ずどこかに、手綱を弛める部分が出てくるものである。このような場面でこそ、非線形的な教材構成が必要であるし、生きてくるのではないだろうか。それでは実際にはどのような形で、非線形型に教材が組まれるのであろうか。そして、それは全体のシーケンスとどのような関連があるのであろうか。

映像インデックス型ハイパー交通安全を使った単元において教材のシーケンスについてみてみよう。単元における学習の流れを教師の意図のインタビューから明確にしたものが、図3である。当然のことながら、これを見ると、明らかに子供に期待する学習の深まりには、シーケンスが存在する。

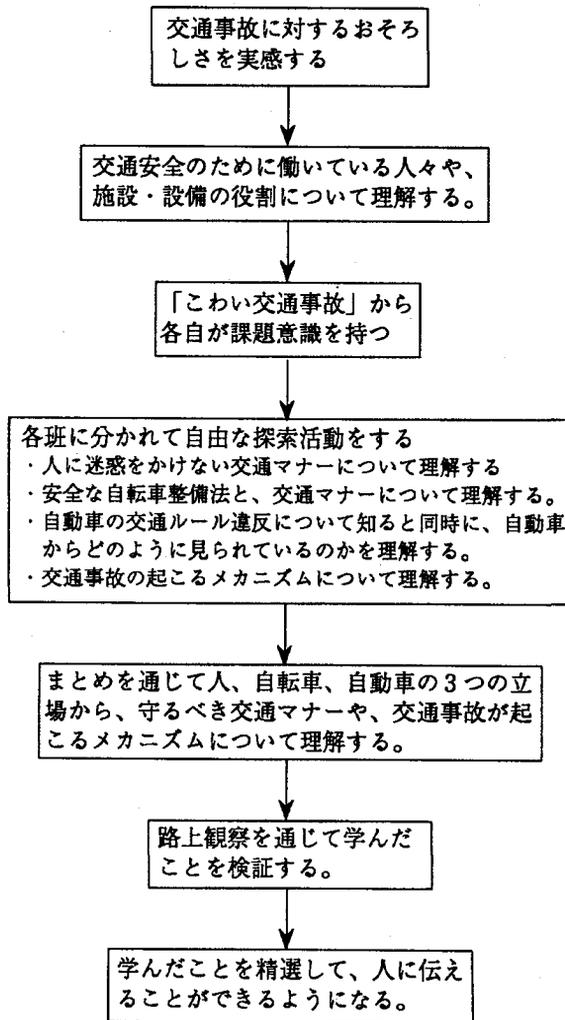


図3 教師が期待する学習の深まり

次に、課題学習における教材の構造を図4に示す。コースの出発点である課題選択メニューから次にいけるのは、「自転車メニュー」ではなく、「自転車の構造」である。これは、自転車の整備や、ブレーキのメカニズムなどを学習する映像だが、教師の「自転車コースを選んだすべての子どもに自転車の構造について学習してもらいたい」という願いを反映したリンク構造になっている。つまり、必ずしもすべての学習情報がネットワークで結ばれていて自由探索の対象にはなっていないのである。これは、やはり一定の「学習してもらいたい内容」が存在する以上当然のことかも知れない。

総括してみると、この単元では、教材のシーケンスに関して次の2つのことがいえる。

- (1) 単元全体の流れは、教師の教授意図を正確に反映した明確なシーケンスをもつ。
- (2) 課題学習においては、非線形型の教材構成がされているが、しかしその中でも部分部分を見れば、完全に非線形ではありえず、何らかのシーケンスはある。

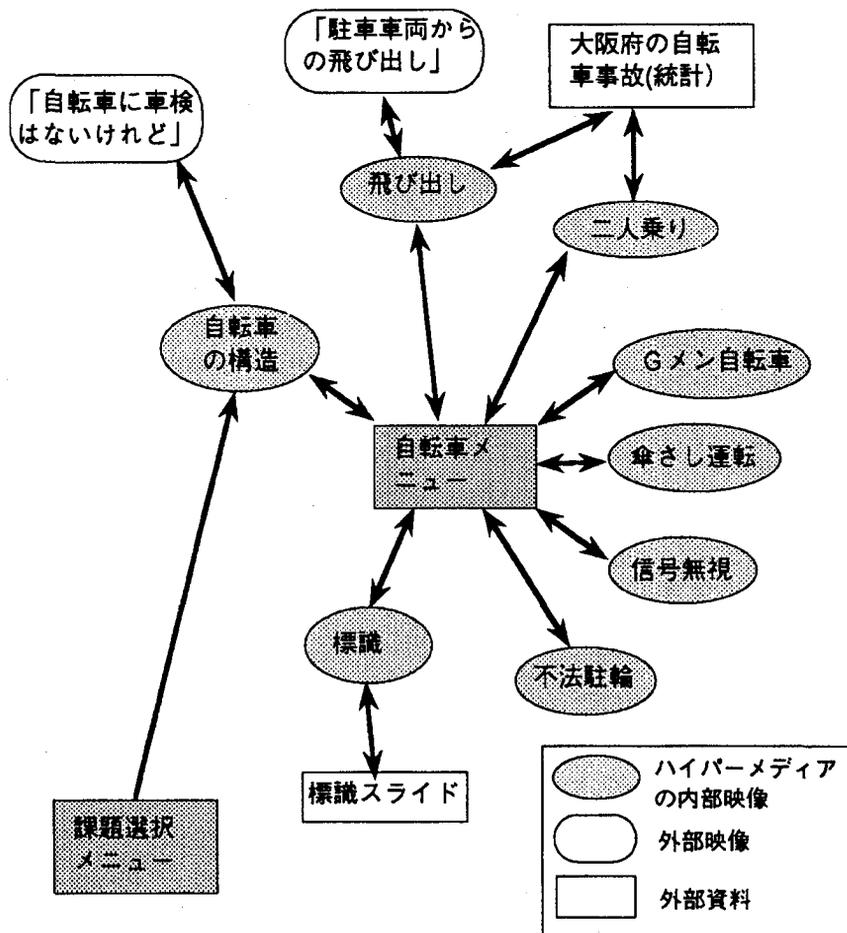


図4 自転車メニューに結びついた学習情報

インタラクティビティについて

この問題は、実はシーケンスということと非常に強いつながりがある。ジャスパースのメディアの種類で見ると、リニア・メディアや、フィードバック・メディアは、例えば本やチュートリアル型のCAIであるが、これらにおいては、シーケンスが完全に固定されている。それに対して、適合的メディアや対話的メディアでは、学習者の状態に応じてシーケンスが柔軟に変更されるものであったり、初めからノンシーケンスのものであった。

しかし、これも見方を変えれば異なってくる。今、ハードウェアの制限を一切考えないで、また、ハイパーメディアの定義のところであげた、情報が細かく分割されているという項目を一時無視して、次のようなシステムを作ったと仮定してみよう。

それは、コンピュータによって制御される、映像中心のハイパーメディアシステムである。学習者はコンピュータの画面上で、課題を選ぶことができ、それに応じて、無限に映像をディスプレイ上で見ることができる。そして、それらの映像は、それぞれ50分の番組で、例えば「人口爆発と食料難」や「ケニアにおけるチャイルド・ケア」といった内容の、一本で完結するものになっている。このシステムには、映像の他に、世界の人口統計を、地域別に細かく見ていくデータベースもついている。

これはシステム的に見れば、やはりハイパーメディアであろう。しかし、特に映像の部分では、どのようなインタラクションが保障されているのだろうか。学習者はただ50分映像をシーケンシャルに見るだけである。

つまり、インタラクティブな学習環境を作るには、システムをそのように構築するだけでは十分でなく、そのシステムでどのような学習情報を扱うのか、つまり学習情報の量と質について、真剣に考えておく必要がある。

ここで、ハイパーメディアによって制御される映像だけに話を絞って考えてみよう。学習情報としての映像の量と質の問題を考えるときに次の2つの概念がおそらく有効である。

明示度：1つの学習情報（ハイパーメディアで探索される映像の1セグメント）の中で、どれくらいはっきりと情報が明示されているか。

冗長度：明示された情報が、その映像が制作されたときの意図（映像を通して伝えたいもの）に対して、どれくらい余分であるか。²⁵

そしてこれらのことが、それぞれの学習情報の「音声」「文字」「図柄＝像」においてそれぞれ別個に存在すると考えられる。このことをインデックス型ハイパー交通安全を例にとって具体的に見てみよう。

このコースウェアの中での自転車のコースには、36の学習情報がノードとして存在する。その中の「二人乗りと一人乗り」と「駐車車両と飛び出し」とう2つの映像を比較すると、表1のようになる。「二人乗りと一人乗り」は、二人乗りの自転車と、一人乗りの自転車が

並走している場面を前からと、横からの2つのアングルで取ったもので、ナレーションは一切ない。表現されていることは、二人乗りの方がハンドルがふらついていて危ないということである。一方、「駐車車両と飛び出し」は、駐車している車両のあいだから子どもが飛び出したのに、気付くのが遅れたタクシーが彼女を轢いてしまったということと、現場の駐車車両をうつしながら、ナレーターが解説するものである。

表1 2つの映像の比較

		二人乗りと一人乗り	駐車車両と飛び出し
場面		二人乗りの自転車の運転を一人乗りの自転車のものと比較している。	駐車車両の間から子どもが出てきて轢かれたことを、アナウンサーが現場で説明している。
音声	明示度	低い	高い
	冗長度	低い	高い
文字	明示度	0	0
	冗長度	0	0
図柄	明示度	低い	高い
	冗長度	高い	高い

さて、この2つの学習情報だが、当然前者の方が明示度は低く、冗長度も低い。ある意味では実に不親切な学習情報である。ところが、学習者はそれでも映像の意味を読み取ってしまうのである。それでは、どちらの情報により学習者に考えることを強いたのだろうか。前者であることは想像に難くない。この映像から意味を読み取るためには、今自分が何について学習しているのかという文脈を考え、目の前の被写体のどこに注目すればいいのか考え、それが何を伝えようとしているのか考えなければならないだろう。わからなかった場合には、何度も同じ映像を見るだろう。一方、後者の映像は、親切に何が問題で、どのような意味を持っているのか語ってくれる。学習者はただ見て、まとめればいいのである。その意味では、この学習情報は、極めてリニアだといえる。つまり、あまり明示度が高く、冗長度も高い学習情報ばかりだと、インタラクティブであることを標榜するハイパーメディアが、単なる映像選びのメニューマシンに過ぎなくなってしまう危険性があるということである。

3. 結論

ハイパーメディアは多様なモードの情報を一つの画面で表せるということと、特にシーケンスがないということに由来するインタラクティビティが注目されて、教育利用が考えられるようになってきたが、本当にハイパーメディアが教育において利用する価値のあるものかどうかを見極めるには次のようなことを考えておく必要がある。

- (1) 授業のシーケンスとハイパーメディアのノンシーケンスの折り合いをどうつけるか。これには2つの方向がある。一つは、授業の比較的順序を気にしない部分においてのみ、ハイパーメディアを使うということ。もう一つは、ハイパーメディアに、授業の流れを損なわないように、弱いシーケンスを持たせるということである。
- (2) ハイパーメディアであつかう学習情報（映像のセグメント）そのもののリニアリティ（シーケンス）をどの程度のものにするか。

^{#1} 坂本昂はコンピューターを教育に導入するに当たって、ハードウェアの開発が実践を後押しする状況を Technology - Push と呼び、逆に教育の現場のニーズがハードウェアの開発を引っ張る状況を Demand - Pull と呼んだ。そして、当然 Demand - Pull でなければ、コンピュータは十分に利用されないと主張した。

^{#2} これをまとめるにあたっては、ウィルソン (Wilson, K.) の報告書¹⁾を参考にした。

^{#3} これをまとめるにあたっては、中野照海他の報告書²⁾を参考にした。

^{#4} これをまとめるにあたっては、田中の報告書³⁾を参考にした。

^{#5} シャンロン (Shannon, C.E.) はその情報理論⁴⁾において、メッセージの中の余分なもの（それがなくてもメッセージの意味が伝わる）を冗長度 (redundancy) と数学的に定義したが、ここでは、その一般的意味を継承している。

参 考 文 献

- 1 Bush, V., 1945, *As we may think*, Atlantic monthly, 176, pp.101-108
- 2 山内祐平 1989 「ハイパーメディアの特性とその教育利用」 大阪大学人間科学部卒業論文
- 3 Nielsen, J., 1990, *Hypertext and hypermedia*, Academic Press
- 4 Locatis, C., Charuhas, G., Banvurd, R., 1990, *Hypervideo*, ETR&D, Vol. 38, No.2, pp. 41-49
- 5 Nelson, T. 訳: 浜野保樹 「ハイパーメディアの歴史「ハイパーメディアによる教材開発」」 1990 日本教材文化研究財団
- 6 Smith, J. and Weiss, S. 1988 *Hypertext*, Communication of the ACM, 31(7), pp.816-819
- 7 Locatis, C., Charuhas, J. and Banvard, R., 1990 *Hypervideo*, ETR&D, Vol. 38, No.2, pp.41-49
- 8 中野照海ほか 1991 「ハイパーメディア「サイエンス・ハイパーキューブ」」 日本視聴覚教育協会
- 9 Merrill, D. Li, Z., and Jones, M.K., 1990, *Second Generation Instructional Design*. ET, 30(2), pp.7-15
- 10 Jaspers, F., 1991, *Interactivity or Instruction? A Reaction to Merrill*, ET, 31(3), pp.21-24
- 11 Wilson, K., 1988, *The Palenque Optical Disc Prototype: The design of a multimedia discovery based experience for children*, Children's environmental Quarterly, 5(4), pp.7-13, Center for Childrn and Technology
- 12 中野照海ほか 前掲書
- 13 田中博之 1991 「校区探検としての交通安全コースの開発」 ハイパーメディア・シンポジウム資料 (小学校実践例) 松下視聴覚教育研究財団
- 14 Shannon, C.E. and Weaver, W., 1967, *The Mathematical Theory of Communication*, 長谷川淳、井上光洋訳、コミュニケーションの数学的理論、明治図書

Hypermedia and Information

Haruo KUROKAMI

Hypermedia makes it possible for learners to explore interactive multimedia instructional systems. Now many hypermedia systems are being developed at various Japanese schools. That is because hypermedia has the features as follows.

- (1) Information are stored in such mode like text, video, audio, and so on.
- (2) Every information is linked mutually.
- (3) The links has no sequence.
- (4) Information are divided into small pieces.
- (5) Information are displayed on a computer display interactively with user.

We have to consider two important problems in using hypermedia in school.

- (1) Hypermedia is non-sequential, besides lesson is sequential. How can we solve this ambivalence?
- (2) Can we make hypermedia really interactive?

There are two ways to solve the first one. One is to use hypermedia at the non-sequential part of a lesson. The other is to make hypermedia sequential to some extent.

As for the second problem, to answer the problem we have to think about the sequence within the information divided itself.