

シリーズ・21世紀を創る子どもと学校教育―①

新しい情報教育を 創造する

―7歳からのマルチメディア学習―

田中博之・木原俊行・山内祐平 共著

はじめに

今日私たちが暮らすこの社会を、「高度情報化社会」と呼ぶことが多くなってきた。この言葉は、現代社会を動かす新しい力として、情報が強い影響力をもつようになったことを表している。ファクシミリやコンピュータといったニューメディアはもちろんのこと、テレビ、ラジオ、電話、新聞などの伝統的なメディアも新しい機能を常に付加されながら、私たちの日常生活になくはないものになっている。

そうしたメディアからは、国内だけでなく海外からも大量でかつ多様な情報が絶えることなく伝わってくる。湾岸戦争やバルセロナオリンピックの映像が、瞬時にして世界中に伝達されたことは記憶に新しい。

このように、高度情報化社会と呼ばれる私たちの社会では、いかに素早く的確な情報を選択し、適切な意思決定を行うかが重要な意味を持つようになってきているのである。そうすると、このような変化と情報流通の激しい社会における学校教育のあり方も、当然新しいものを受け入れつつ変化していかなければならない。

たとえば、子どもの新しい能力観として、

- ① 多くのメディアから適切な情報を選択する力
- ② 大量の情報を駆使しながら適切な意思決定を行う力
- ③ 広がりのある情報ネットワークを構築して相互の情報交流を積極的に行う力
- ④ 各種のメディアを活用して情報を活用する力
- ⑤ いろいろなメディアを駆使して、自ら情報の生成や発信を行う力

などが大切になってくる。それに応じて、カリキュラムや学習内容の改善、さらには多くのメディアを用いた教育方法の開発が必要になるだろう。

このような能力を育てる教育のあり方を、「情報教育」と呼ぶ。これは、本書でこれから多くの事例をもとにまとめていくわけだが、戦後の教育改革の歴史の上でもたいへん大きな改革になることは間違いない。しかもこの教育テーマは、今回の学習指導要領の改訂の大きな柱である「情報化」を具体化したものであり、長期展望に立つ本格的な実践研究が期待されている。

私たちは、この情報教育を小学校の1年生から少しずつ始めるべきだという考えに立っている。多様なメディアになれ親しみ、自ら情報を生成・発信する主体的な子どもを9年間の系統的なカリキュラムに添って育てたいのである。そのための授業と教材づくりのプランを実験的に多くの小・中学校で試行してきた。本書の副題を、「7歳からのマルチメディア学習」としたのもそういうわけからである。

しかし一方で、「日本の子どもたちは自己表現をしない」といわれる。子ども国際会議のような場面では、他国の子どもたちに圧倒されて自分の意見を堂々と述べるできないそうであ

る。それどころか、学級内の学習発表会でも大きな声で自分の言葉を使って、聴衆にとって魅力ある発表をするまでに子どもを育てるのにはたいへんな努力がいる。

もし未来の子どもたちが、日本の中にとどまって幸せに生きていくことだけを考えればよいのなら、国内だけで通用する競争原理に基づいた学力向上レースに乗って頑張っていればよいかも知れない。客観的に公正に測定できる学力のみを伸ばすことだけに、多くの親や子どもたちが人生の最大の目的をおいていても仕方のないことだろう。

しかしこれからの日本は、経済面ではもちろんのこと、政治・文化の面においても国際社会での貢献が期待されている。そうなれば異文化の中で、異なる価値観や文化背景を持った多くの多様な人々を相手にして、グローバルな視野で思考し、そして表現力豊かにコミュニケーションできる子どもたちを育てるのが、私たち教育者の使命ではないだろうか。

マルチメディアを、そのために必要な人間理解や対人コミュニケーションの手段として効果的に活用できないだろうか。今日の国際社会において、教科書や教師の講話だけで異文化理解や人間理解ができるとは思えない。あるいは、外国人との交流という限られた直接体験だけで通用するほど、世界は均一にできていない。電話も、ファクシミリも、コンピュータ通信も、ビデオレターも使わずに、手紙のやり取りだけでコミュニケーションが成立することはないだろう。

創造的なマルチメディア学習を行えば、きっと人間理解も、多様なコミュニケーション技能も、人との直接的な触れ合いも、調査研究能力や自己表現能力も、そして実感と愛情に満ちた異文化理解も、具体的な問題を通して総合的に学べるようにできると私たちは考えている。そうして育った子どもたちは、世界の中の日本の役割を責任をもって担ってくれるに違いない。

以上のような考え方に基づいて、本書は次のような構成で書かれている。

まず第1部では、マルチメディアを活用する新しい情報教育のあり方を、情報教育のねらい、カリキュラム構成のポイント、単元モデル、ハイパーメディアの活用という点から、理論的な側面を重視して解説している。

第2部では、私たちが深くかかわった実践事例を具体的に紹介している。特に前半の5章と6章では、マルチメディアを活用する授業の設計、展開、評価の方法と教師の指導法という実践的な問題を具体例をおり交ぜながら解説する。

そして第3部では、マルチメディア技術の飛躍的な進歩を視野にいれて、今後どのような方向で新しいメディアが登場し、それがどのように学校教育のあり方を変えていくのかを、近未来像のイメージーションも含めて大胆に提案していく。その中でも、とくに子どもの表現力や創造性を重視した実践のイメージを先進的な授業実践を紹介しながら描き出していく。

どの実践例についても、自作した教材や授業を紹介したデモンストレーションビデオを用意している。関心のある方は、各執筆者の研究室までご連絡いただければ幸いである。

執筆にあたった3人は、共に大阪大学人間科学部教育技術学講座の同窓生である。ゼミでは協力して勉学に励み、ときには激しい討論を交え、生活をも共にしてきた仲間である。細部に意見の違いや、それぞれの得意分野があっても、日本の学校教育を改善するために、労を惜しまず実践現場に通い、新しい教材と授業づくりを優れた教師たちと共同で行うことにかけては共通の情熱をかけてきた。本書はその意味で私たち3人の研究同人からのささやかな提案である。

しかし残念ながら、このテーマでの研究も現在発展途上にあるため、とくにマルチメディアを活用して子どもの表現力を育てる新しい授業の実践例については、締め切りの都合でそのすべてを本書に収めることができなかった。次の機会に紹介できればと願っている。各界からの忌憚のない御意見をいただきたい。

私たちの共通の恩師である水越敏行先生と菅井勝雄先生には、学部生段階から演習や実地調査できびしい御指導をいただいたことに感謝したい。そのおかげで本書が生みだされたといってもいい過ぎではない。心をこめて本書を両先生に捧げたい。

また、この本にまとめたいくつかの研究を実施するにあたって、文部省特定研究『マルチメディアを用いた教材の開発と評価』（研究代表者木下繁弥・大阪教育大学教授）、文部省委嘱研究『ニューメディアを用いた教育開発研究事業』（研究代表者久保田晃・日本学校視聴覚教育連盟会長）、電気通信普及財団研究助成『通信機能を付加したハイパーメディアシステムの開発研究』（研究代表者田中博之・大阪教育大学専任講師）、文部省科学研究費重点領域研究『メディア・リテラシーの育成』（研究代表者水越敏行・大阪大学教授）、等の研究助成を得た。さらに、京都市視聴覚センター指導主事村上繁樹先生には、この本の企画段階で大変お世話になった。記して感謝したい。

最後になったが、本書の企画段階から編集にいたるまで、懇切丁寧にアドバイスいただいた編集部の杉田啓三さんと村井美恵子さんには記して深く感謝したい。

1993年1月吉日

田中博之
木原俊行
山内祐平

目次

はじめに

序章 子どものためのマルチメディア1

子どものためのマルチメディア 1 子どものやさしいメディアの発達 2 子どもの創造性を伸ばすマルチメディア 2 マルチメディア学習の提案 3 新しい情報教育を創る 3 新学習指導要領にみる新しい学力観 4

part 1 新しい情報教育を創る

1章 マルチメディアと新しい情報教育9

- 1 新しい情報教育の目標 9
- 2 子どものための7つの情報能力 10
- 3 マルチメディアの3つの意味 12
- 4 マルチメディア活用の教育的意味 13
 - (1) 子どもの情報能力を育てる 13
 - (2) 子どもの総合表現力を育てる 14
 - (3) 多様な情報に基づく学習を行う 15
 - (4) 子どもの多様な個性に応じる 15
- 5 子どもの課題研究と総合表現活動 16
- 6 マルチメディアリテラシーを育てる 17

2章 子どもの情報能力を育てるカリキュラム19

- 1 カリキュラム開発の条件は何か 20
 - (1) 情報活動と表現活動の総合性と教科の関連性 20
 - (2) 現代社会との積極的な関わり 21
 - (3) 子どもの主体性を育てる課題研究 21
 - (4) 地域素材の教材化 22
 - (5) 子どもの多様な体験 22
- 2 新しい学力観に基づく総合学習 23
 - (1) 新しい学力観とは 24
 - (2) 総合学習を必要とする6つのねらい 26
 - (3) 総合学習の3つの実践レベル 27
- 3 小学校での総合学習 27
- 4 中学校での総合学習 31

3章 マルチメディア学習のねらいとモデル37

- 1 マルチメディア学習とは 37

2	メディア活用の3要素	38
3	メディアミックスの3類型	39
	(1) メッセージの統合のための組み合わせタイプ(メッセージミックス)	40
	(2) 学習活動の統合のための組み合わせタイプ(アクティビティミックス)	41
	(3) 情報モードの統合のための組み合わせタイプ(モダリティミックス)	43
4	マルチメディア学習の単元モデル	46
	(1) ヨコ型・タテ型・コア型モデル	46
	(2) 課題研究型の単元モデル	49
	(3) 総合表現活動型の単元モデル	50
4	ハイパーメディアによる教育の可能性	52
1	ハイパーメディアの2つの特徴	52
2	創造的な教育観を実現する	53
	(1) 教師の教材提示の道具としての活用	54
	(2) 学習者の主体的学習の道具としての活用	54
3	教育利用の8タイプ	55
4	ハイパーメディア活用のポイント	60
5	「ハイパー交通安全」の事例紹介	62
	(1) 単元の概要と新しい教育観	62
	(2) ハイパーメディアソフト「ハイパー交通安全」	62
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> part 2 マルチメディア活用の実践に学ぶ </div>		
5	マルチメディア学習の授業設計	71
1	マルチメディアを活用した授業づくりとは	71
	(1) マルチメディアで創造的な学習を	71
	(2) マルチメディア学習の設計要件	72
2	マルチメディアを活用した授業の設計手順	74
	(1) 一般的な授業設計手順でのメディアの決定	75
	(2) メディアからの戻り道	75
	(3) メディアを重視する授業設計に求められる技法	76
6	マルチメディア学習を支える教師の指導技術	83
1	メディアリテラシー訓練	83
	(1) メディアへの接触回数を増やす	84
	(2) メディアによる簡単な作品づくり	85
	(3) メディア講習会	85
2	学習オリエンテーションの実施	86
	(1) 学習の流れ	86
	(2) 必修資料と選択資料	86
	(3) 学習モデル	87
3	メディアとの相互作用の支援	87

(1)	メディアや資料のレポーターの示唆	87
(2)	メディアコーナーの設定	88
(3)	メディアから得た情報をまとめるフォーマットの提供	88
4	個の学習過程の把握	90
5	「教師」を創る教師	91
6	学習成果の共有化	91
	(1) 学習成果の交流会	91
	(2) 論文集づくりと作品展	92

7章 小学校低・中学年の実践96

1	教師と子どもの対話を深める生活科の授業(小学校2年生)	96
	(1) 授業のねらいと特色	96
	(2) 単元の構成	97
	(3) マルチメディア活用の特徴	99
	(4) 子どもの学習活動	106
2	校区内の調べ学習を疑似体験する社会科の授業(小学校4年生)	108
	(1) 授業のねらいと特色	108
	(2) 単元の構成	108
	(3) マルチメディア活用の特徴	110
	(4) 子どもの学習活動	114
	(5) 疑似体験と発表活動をつなぐハイパーメディア	116

8章 小学校高学年の実践118

1	異文化理解をせまる社会科教育(小学校6年生)	118
	(1) この実践の特徴	118
	(2) 単元指導計画	119
	(3) 異文化理解のステップとマルチメディアの利用	119
	(4) 子どもの変容	123
	(5) 新しい異文化理解教育へ向けて	125
2	身近な環境問題を主体的に調べる総合学習(小学校6年生)	125
	(1) 授業のねらいと特色	126
	(2) 単元の構成	126
	(3) マルチメディア活用の特徴	129
	(4) 子どもの学習活動	135
3	森林に対する思いを高める環境教育(小学校6年生)	137
	(1) この実践の特徴	137
	(2) 単元指導計画	137
	(3) ハイパーメディアの活用場面	138
	(4) 実体験の役割	140
	(5) 子どもたちの変化	141

9章 中学校の実践143

1	情報能力を育てる理科の課題選択学習(中学校3年生)	143
	(1) この実践の特徴	143
	(2) 単元指導計画(9時間+夏休みの自由研究)	144
	(3) マルチメディアによる課題の追究と追究成果の交流	145
	(4) 生徒の学習成果	147
	(5) 課題の追究を支える指導技術	148
2	価値観の形成を目指す社会科の発展課題学習(中学校2年生)	149
	(1) この実践の特徴	149
	(2) 単元指導計画	149
	(3) マルチメディアによる討論の実現	150
	(4) 生徒の発表と討論の様子	152
	(5) 学習の成果	152

part 3 21世紀の情報教育を探る

10章 マルチメディアの概念と特性157

1 メディアとは何か 157

(1) メディアという言葉はどのように使われているか 157 (2) メディアのはたらき 158 (3) メディアのしくみ 159

2 マルチメディアの2つの意味 160

3 マルチメディアとハイパーメディア 161

(1) 単体のコンピュータとしてのマルチメディア 161 (2) ハイパーメディア研究の歴史 162 (3) ハイパーメディアの定義 164 (4) ハイパーメディアの特性 165

11章 マルチメディアで創造性を育てる168

1 なぜ、いま創造性が重視されるのか 168

2 創造性とは何か 169

3 創造性をどうやって育てるか 170

4 創造性とマルチメディア 171

(1) 自然の音楽を作る 171 (2) 自然の音楽作りにおけるマルチメディア利用の意義 173

5 創造性を育てる文脈作り 176

(1) マルチメディアを使う文脈 176 (2) 教師と学習集団の役割 176

12章 マルチメディアで表現能力を育てる178

1 表現の教育とハイパーメディア 178

2 ハイパーメディアを利用した発表活動 179

(1) 素材の中から面白そうなものを選び出す 179 (2) 伝えたいことと発表の素材との結び付きを考える 180 (3) 情報の種類を考える 180

3 ハイパーメディアによる発表設計の支援 183

(1) P. Designer を使用する前の子どもの状態 186 (2) P. Designer を使用した発表設計の分析 187 (3) P. Designer を使用した後の子どもの状態 188

4 ハイパーメディアによる表現支援の未来 188

(1) 「型」にはまった設計にならないか 188 (2) P. Designer と同じことは熟練教師でもできる 189

13章 マルチメディアと教育の未来191

1 メディア技術の進歩と発展 191

(1) 加速度的な進歩 191 (2) バレンケ 193 (3) ダイナブック 194

2 2つの教育観——内容の伝達と一般能力の育成 195

(1) 内容の伝達が教育の目的であるという流れ 195 (2) 一般能力の育成が教育の目標であるという流れ 195

3 情報化社会という「神話」 195

4 新しい技術との対話 197

(1) 人工現実感(アーティフィシアル・リアリティ) 197 (2) 通信技術 198

5 未来の教育環境を創る 199

Column

商品紹介 1 アップルコンピュータ株式会社 66

商品紹介 2 富士通株式会社 67

商品紹介 3 松下通信工業株式会社 68

メディアを活かす先生 94

用語解説 203

索引 206

10

章 マルチメディアの概念と特性

マルチメディアという言葉はいったい何を意味しているのだろうか。マルチメディアを生かした教育の未来像を語るとしても、肝心のマルチメディアの意味がわからなければ議論を進めて行くことはできない。この章ではメディアという言葉の意味について検討した後、現在マルチメディアという言葉が持っている2つの意味について考えてみる。さらに、マルチメディアと同じ文脈で使われるハイパーメディアの概念について整理し、それぞれの言葉の関係がどうなっているかを明らかにしていく。

1 メディアとは何か

まず、意味が広がって収集がつかなくなりかけているメディアそのものの意味について考えてみよう。マルチメディアのマルチという言葉は多種多様なという意味であるが、メディアとはいったい何であろうか。まずは現在メディアという言葉がどのような意味で使われているかという所から議論を始めよう。

(1) メディアという言葉はどのように使われているか

① 情報の搬送経路

80年代初頭にニューメディアブームがおこったときに、とりあげられた新しいメディアの中に、衛星放送や光ファイバーがあった。これらの通信メディアは機械と機械を媒介し、情報の搬送を助ける役割を持っている。このような情報の搬送経路という意味でのメディアという言葉の使用例としては、ほかにテレビジョン放送、ラジオ放送などがあげられる。

② 情報の保存媒体

レコードやCD、ビデオや、フロッピーディスクなどをさしてメディアということがある。これらに共通しているのは情報の保存機能を持つものを指している点である。情報自体と情報提示装置との媒介をしているという意味でメディアといわれているのだろう。

①と②の使用法は物理的な存在を単純に差し示す言葉であるが、人間と技術のかかわりという視点からメディアを定義している研究者も多い。

③ 人間を拡張したもの(=道具)

マーシャル・マクルーハンはその著『メディア論』の中で道具は人間を拡張するものであり、人間の思考や感性の形態が拡張物であるメディアによって影響を受けると主張している。「メディアはメッセージである」という有名な言葉は、メディア(道具)の持つ人間の思考や感性への影響力のことについて述べた言葉である。

④ コミュニケーションの手段

コミュニケーション理論ではメディアはコミュニケーションの手段と定義される。この用法でのメディアは人と人のコミュニケーションの際に、メッセージをのせる乗り物である。たとえば手紙は伝えたいこと(メッセージ)を相手に伝えるというはたらきをもっている。

このように大きく分けて4つあるメディアの意味はまったく無関係なわけではなく、いろいろな点でつながっている。その意味の関連を明らかにするためにメディアを機能的側面(はたらき)と構造的側面(しくみ)から定義してみたい。

(2) メディアのはたらき

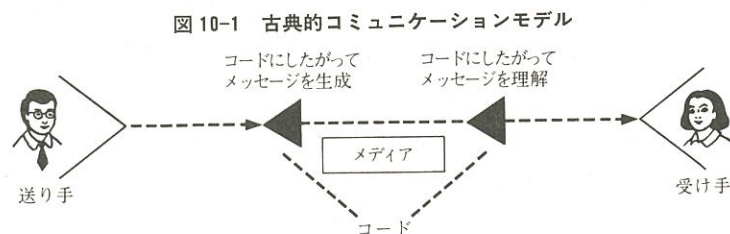
「メディアとは何か」ということを考えていくには、まず、それが何のために存在するのかを考える必要がある。人間は何ゆえ、メディアを生みだし、それを使用してきたのか。それは、人間が、自分の思考や感情を表現するときに言語や絵などの記号を使用し、その外化された記号を伝えるために物理的に支えるものが必要だったからである。思考や感情を表現する必要がある文脈としては、まずコミュニケーションが思い浮かぶだろう。

① コミュニケーション(伝達利用)

図10-1に示したのは、記号論における古典的なコミュニケーションのモデルである。

発信者は、伝達に用いられる記号に関する規則であるコードを参照しながら、伝達内容を記号化し、それを受け取った受信者はコードにしたがって解読し、伝達内容を理解するという仕組みになっている。この時、コードが極めて厳密に適用され、発信者と受信者に拘束力をもっている場合、発信者が記号化したまったく逆のやり方で受信者が解読することになり、理想的な伝達が行われる。このような情報伝達形式を「コード依存-解読-発信者中心」のコミュニケーションと呼ぶ。

しかしながら、現実の人間が行うコミュニケーションは、もっとダイナミックである場合がおおい。すなわち、人間は、規則だけを考慮してコミュニケーションを行うわけではない。友人が、笑いながら「お前馬鹿だな」といった場合、友人ということと、笑っているということから、「お前馬鹿だな」が親愛の念をこめていっている言葉であって、決して字義通りの意味で



はないことがわかる。このように人間は、コード以外にもコンテキスト(文脈)を参照することによってコミュニケーションを行う。このような情報伝達形式を「コンテキスト依存-解釈-受信者中心」のコミュニケーションと呼ぶ。コードを中心としたコミュニケーションでは、受信者は受動的に解読しているだけであるが、コンテキストを中心としたコミュニケーションでは、送り手の意図を文脈から推論するという能動的な「解釈」の営みがあるのである。

従来、メディアは、「コード依存-解読-発信者中心」というコミュニケーションモデルの中で考えられてきた。しかし、「コンテキスト依存-解釈-受信者中心」というもうひとつのコミュニケーションも考慮した形でメディアというものを考えていかなければならない。「コンテキスト依存-解釈-受信者中心」型のコミュニケーションの極限状態は、コードと発信者なきコミュニケーションである。これは、人間が外界に対して意味づけをすることにほかならない。たとえば、朝食のときに、テレビの画面に朝の美しい風景の中で鳥がさえずっているのを見て、今日は何かいいことがありそうだ、と思う場合、別に制作者側の意図がなくても受け手はそういう解釈をすることが許されている。この文脈ではメディアは意味づけられるべき外界として機能するのである。

② リフレクション(鏡的利用)

コミュニケーション以外にメディアを必要とする文脈として、自分の思考や感情をいったん外に出し、それを鏡としてもう一度思考や感情を振り返るという場合が考えられる。この利用法を「メディアの鏡的利用」と呼ぶことにする。

メディアの鏡的利用では、自己の思考を記号という形で外化することによって、操作可能な形にし、操作することによって新たな意味を生み出す。数学の問題を解く際に紙に図を書くことによって思考を補助するというのは、この利用法の代表的な例である。この利用法は先程述べた「コンテキスト依存-解釈-受信者中心」のコミュニケーションに類似しているが、解釈される内容を自らが生み出すという点で分けて考えることにする。

以上のことをまとめてみると、メディアをはたらきから見た定義は次のようになる。「メディアは、伝達型、解釈型コミュニケーションや、自らの振り返りの過程において人間によって意味づけられた情報(メッセージ)を物理的に支えるはたらきをもっている」

(3) メディアのしくみ

メディアという言葉で示されるものは、はたらきから見ればメッセージを支えるものである。しかし、それだけではメディアという言葉が何を指し示しているか十分に限定できない。

たとえば、書籍がメディアであり、紙がメディアであるという場合、どちらもメッセージを物理的に支えているが、その間には紙が書籍メディアの素材であり、書籍という形式が紙という素材を規定しているという構造(しくみ)が存在する。

そこで、メディアの構造を図10-2に表してみた。この図では例として紙をメディアとして利用する場合について触れている。メディアは、目に見える物理的存在である素材と目に見えない情報としての形式にわけることができる。書籍という形式や、カードという形式は、紙をある使用文脈(書籍は、情報の伝達と保存、カードは、情報の生産や分類の道具)で使うための「発

図 10-2 紙を使ったメディアの構造

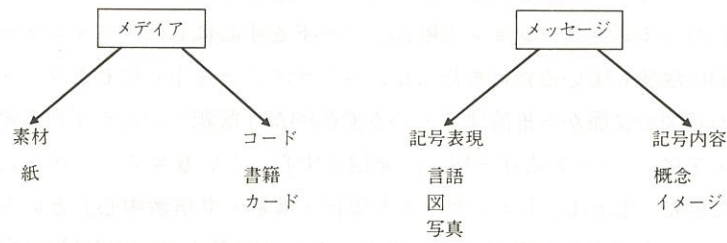
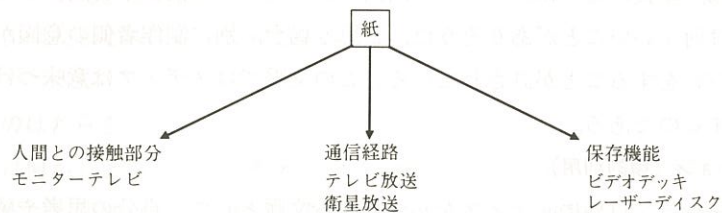


図 10-3 電子メディアの機能分化



想」であるといえる。

電子メディアでは、図10-3に示したようにメディアの素材がはたらきによって分離している。従来、書籍などの紙メディアでは、人間に情報を伝えるインターフェイス機能と、保存機能、通信機能のすべてを紙で行っていた。しかし、蓄音機がレコード・プレイヤーとアンプ、スピーカーと分離していったのがいい例であるが、電子メディアにおいては、それらの機能がどんどん別の機械で行われるようになっていった。前述した通信経路と保存媒体としてのメディアという言葉の利用は、電子メディアにおいて特有のもので、メディアの素材の「部品」を表しているといえる。

② マルチメディアの2つの意味

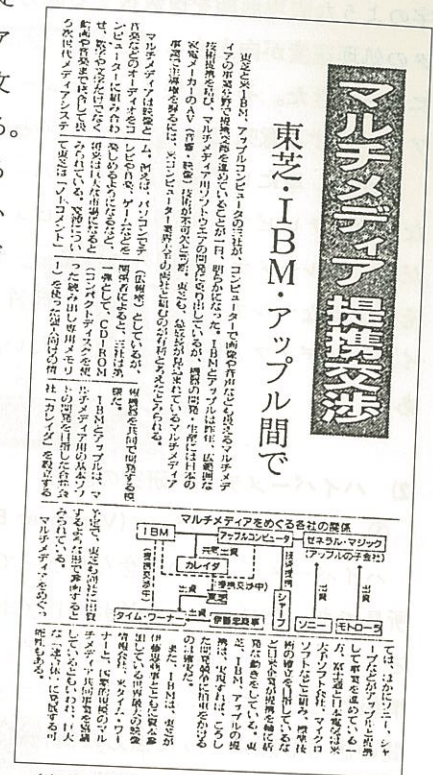
メディアの意味が明らかになったところで、マルチメディアの意味について考えてみたい。

石崎によれば、マルチメディアには一般的に2つの用法がある。

- ① テレビ、ラジオ、本のような伝送方法が複数ある（メディアミックス）
- ② ビデオ、スチル、アニメーション、音声、文字のような表現形態の複数ある

このマルチメディアの2つの意味が、教育における利用の議論において混乱をもたらさないように十分に配慮しなければならない。現在新聞紙上ににぎわしている「マルチメディア」は②の特性を持つ単体のコンピュータの意味で使われており、従来教育の場面で使用されてきた①の意

図 10-4 マルチメディアを扱った新聞記事



(出所)「朝日新聞」1992年5月2日号。

味とは違いがあるのである(図10-4)。

しかし、同時にその間には本質的なつながりがある。従来のメディアは扱える表現形態に限られており、メディアと表現形態はある程度対応していた。本が扱えるのは、文字と図像だけであり、ラジオが扱えるのは音声だけである。本とラジオを組み合わせれば、より多くの表現形態をとることができる。すなわち、①の意味でマルチメディアという場合も従来のメディアを多数组み合わせて使用するかぎりでは②の意味に近づいてくる。

表現形態を複数持つことにより、内容をより効果的に、精緻に伝えることができる。石崎は、マルチメディアによるコミュニケーションの効果について次のように述べている。

「われわれは表現形態の多重化によって情報をより豊かに伝えることができる。たとえば、象というメッセージを伝えたいとき、(1)絵または写真を使う、(2)“象とはアフリカまたはインドに住む鼻の長い動物”と文字を使う、(3)象の鳴き声を使う——などいくつかの表現形態を使うことができる。同じ象というメッセージでも表現形態の組み合わせによって伝わる内容はさまざまである。これら異なる表現形態を適切に組み合わせ、伝えたいメッセージを豊かに表現することがマルチメディアによるコミュニケーションである」(石崎豪「インタラクティブ・マルチメディア [デザイン考]」『PIXEL』No.87)

すなわち、従来のメディアを組み合わせることも、現在のコンピュータを使ったマルチメディアシステムも伝えたいメッセージを豊かに表現するという点では共通した部分を持っているのである。従来、教育の分野では視聴覚教育からメディアミックスまで①の意味でのマルチメディアが研究されてきた。②の意味はコンピュータ技術の発達により単体のコンピュータで多様な表現形態をあつかることができるようになったことから主にコンピュータ・情報関係で使われ始めた用法なのである。

③ マルチメディアとハイパーメディア

(1) 単体のコンピュータとしてのマルチメディア

①の意味でのマルチメディアに関しては1編、2編で触れているので、ここではマルチメディアの2番目の意味、「ビデオ、スチル、アニメーション、音声、文字のような表現形態の複数ある」を中心に考えていくことにする。最近、新聞紙上などをにぎわしている、将来の家電製品としての「マルチメディア」はこの意味で使用されているからである。

このような「マルチメディア」は簡単にいうと、ビデオ、スチル、アニメーション、音声、文字のような表現形態を複数扱える能力を持つコンピュータである。80年代になって、コンピュータの処理速度が向上するとともに、画像処理や音声の処理がコンピュータで実用的に行えるようになってきた。その結果、コンピュータの世界から、多様な表現形態が利用できるということアピールする意味でマルチメディアという言葉が生まれてきたのである。

しかし、単にビデオ、スチル、アニメーション、音声、文字のような表現形態を複数扱うだけならば、テレビでもできる。コンピュータ上でマルチメディアを実現する意味は、矛盾するようだが、マルチメディア以外の性質——たとえば人間と相互作用できることなど——にあるのだ。そのようなマルチメディア以外の性質を含めて、メディアとしてのコンピュータをみる時に、ハイパーメディアという言葉を使いたい。この概念に関しては半世紀近い研究の歴史があるからである。

(2) ハイパーメディア研究の歴史

① バネバー・ブッシュ (Vannevar Bush)

ハイパーメディアの概念をたどっていくと、アメリカの国防研究を統括する科学研究開発局の所長であったブッシュが1945年にアトランティック・マンスリー誌に掲載した「われわれが考えるように」という論文にたどりつく。この論文の中でブッシュは、膨大な情報の中で真に必要な情報にたどりつくことができないことが現代の社会に多大な損失をもたらしていると主張し、人間の思考形態にそった強力な情報処理の道具として、仮想システム「MEMEX」を発案する。MEMEXは、個人用の記憶、検索補助装置である。データはすべてマイクロフィルムの形でおさめられている。新しく情報をつけかわえる場合は、机の形をしたMEMEX本体の上に乗っている透明の盤の上に乗せて撮影する。保存されている情報を見るときには、レバーを左右にかたむけることによって、ちょうどよい速度で閲覧することができるようになっている(図10-5)。MEMEXの真に革新的な点は、その連想索引法にある。利用者自身が、情報と情報をつなげることによって、ひとつの道筋を作ることができ、複製を作ることによって友人と共有することができるのである。

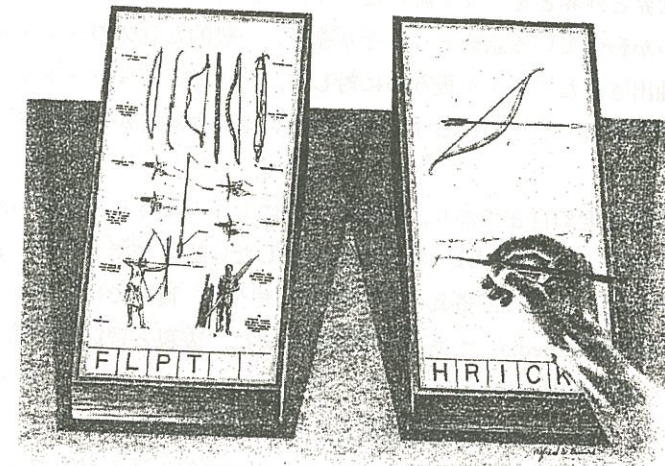
② ダグラス・エンゲルバート (Douglas C. Engelbart)

ブッシュの論文にヒントを得て、ダグラス・エンゲルバートは個人用の情報処理装置というアイデアをコンピュータを使って実現できることに気がついた。スタンフォード研究所(SRI)に勤めていたエンゲルバートは、1964年から、国防省の高等研究計画局(ARPA)より資金援助を受け、1968年にNLS(oN Line System)を完成する。NLSは現在のワードプロセッサに近いものであったが、書類を相互参照できるという点で、ブッシュのMEMEXの連想索引概念を受け継いでいるといえる。このNLSを開発する過程でマウスや電子メールシステムなどいままでにないインターフェイスや概念が作成された。

③ テッド・ネルソン (Theodor Holm Nelson)

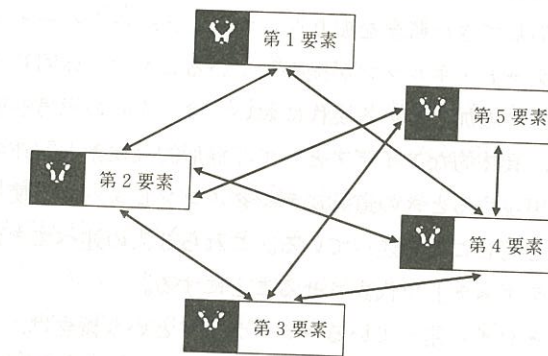
ネルソンは、独得のノートの取り方をしていた。すべてのノートを保存しておき、プロジェクトが変わるたびに、必要なアイデアを新しいノートに移動して変更を加えていたのである。その

図10-5 MEMEX



(出所)『アラン・ケイ』アスキー, 1992年。

図10-6 ハイパーテキストの概念



結果、何冊もの密接に関連のあるノートができあがった。ネルソンは、新しいノートで作業をしているときに、古いノートを参照することがよくあったが、コンピュータを使うとこれが自動化できるのではないかと考えた。そして、このアイデアを発展させ、「HyperText」という概念を提唱した(図10-6)。

小説や論文などの上に展開された情報は、序章から最終章まで一方向に進む。このような種類の情報を線形情報とよぶ。しかし、ネルソンは人間の発想は決して線形情報では記述できないと主張する。人間の発想は、さまざまな方向性を持ち、さまざまなつながりをもっているからである。そして、そのような多様なつながりをもつ3次元的な情報構造を非線形型の情報と呼び、非線形型の情報を記述すること(Non sequential writing)をハイパーテキストと命名した。

④ アラン・ケイ (Alan C. Kay)

ケイは、エンゲルバートの発想をさらに進め、コンピュータを使用すれば人間の知的能力のみならず、想像力も増幅することができる考えた。彼にとって、人間の想像力と学習を結び付け

る鍵はシミュレーションである。シミュレーションは「想像するものを客観化して見せる力」であり、人間の心的世界と外界をつなぐ鍵となる存在である。ここでケイのいうシミュレーションは、現在一般につかわれている意味とはかなり違う。一般的な意味のシミュレーションがあくまで現実世界から抽出されたモデルを扱うのに対して、ケイのシミュレーションは人間が考えるありとあらゆるモデルを扱うことをゆるす。ケイはこのような経緯から、メタメディアという概念を提唱する。

「コンピュータの本質は変幻自在であり、機械のようにもふるまうし、形作られ開拓されていく言語のようにもふるまう。この媒体は、物理的に存在しない媒体までも含め、どんな媒体をも詳細にシミュレートできる。これは、道具のようにふるまうが、道具ではない。コンピュータは最初の“超媒体”（原文：Metamedia）であり、それがゆえに、表現と言ひ回しに今まで出くわしたことの無いほど多くの自由度を持つ」（ケイ「コンピュータ・ソフトウェア」鈴木則久訳『日経サイエンス』1984年11月号）このようにしてケイは、コンピュータの持つシミュレーション能力を使うと、テレビなど物理的に存在する従来のメディアをすべて包み込んだ上で、現在は存在しない強力な可能性をもったメディアを作りだすことができると予言したのである。

(3) ハイパーメディアの定義

こうして先人4人の提唱してきた概念を振り返ってみると、バネバー・ブッシュとダグラス・エンゲルバート、そしてテッド・ネルソンが提唱していることは大体同じ内容であるのがわかる。各人とも、情報量が爆発的に増加している現代においては、人間の思考形態に即した新たなメディアが必要であると考え、具体的なアイデアとして非線形的な検索と記述のできるシステムを提唱した。ブッシュだけは実現するときの道具にデジタルコンピュータを使用していないが、機能的にはほとんど他の2人と同じことを述べている。これら3人の述べてきた概念をテッドネルソンの提唱した「ハイパーテキスト」で代表させることにする。

これに対して、アラン・ケイの述べているメタメディアという概念は、コンピュータのもつシミュレーション機能を用いれば、すべてのメディアをコンピュータで表現することができるというもので、ハイパーテキストとはニュアンスが違う。

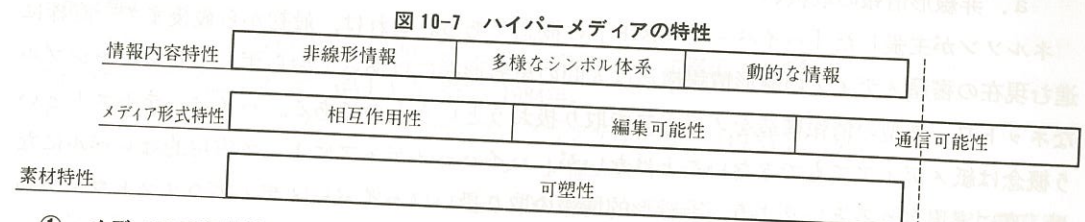
ハイパーテキストはメディアの一つの形式だといえるだろう。それに対し、ケイのいうメタメディアは、コンピュータという素材のもつ可能性について述べたものと解釈できる。これに対応して、現在ハイパーメディアという言葉には、2つ用法がある。ひとつは、ケイのメタメディアをハイパーメディアと呼ぶというものである。メタとハイパーには超越するという同じ意味があり、従来のメディアをすべて表現できるという意味でコンピュータがハイパーメディアであるという定義である。これはハイパーメディアの素材からの定義であるといえる。もうひとつは、ハイパーテキストにマルチメディアを加えたものである。すなわち、ハイパーテキストの非線形的な情報構造の中にはいつている節が多様な表現形式をもっているということである。この定義は、ハイパーメディアの形式からの定義であるといえるだろう。現在、「ハイパーメディア」と銘打って作られているシステムは何種類か存在しているが、すべて2番目の「ハイパーテキストにマルチメディアを加えたもの」の意味で使用されている。それは最近になってコンピュータ技

術の発展によりコンピュータでハイパーテキストのアイデアやマルチメディアを扱うことが技術的に可能になったからであろう。

しかし、ハイパーテキストやマルチメディアは、メタメディアで実現できるメディアの形式の一部分に過ぎない。そこで将来のアイデアや技術の発展を見越して、ハイパーメディアをメディアの素材としてとらえることにしたい。すなわち、コンピュータがメディアとして使用された場合、それはハイパーメディアとして使用されているとする。

(4) ハイパーメディアの特性

それではこのハイパーメディアの特性はマルチメディアを含めてどのようなものがあるのだろうか。メディアの素材特性と形式の特性、さらに情報の内容による特性にわけて考えてみよう（図10-7）。



① メディアの素材特性——可塑性

ハイパーメディアの素材はコンピュータである。コンピュータはプログラム次第でどのようなものにもなる。コンピュータという素材の持つ唯一の特性はその可塑性にある。コンピュータは炊飯器のコントロールからハイパーメディアまでいろいろな用途に使用できる汎用の素材なのである。私がこの本の中でコンピュータの教育利用という言葉を使わないのはコンピュータという言葉ではあまりに汎用性が高すぎるからである。コンピュータは基礎技術であり、ちょうどエンジンやモーターにあたるものである。われわれはエンジンの移動活動への利用などという言葉は使わない。そのために自動車という適切なコンセプトがあり、自動車がわれわれの移動にどう影響を与えるかという考え方をする。同じようにコンピュータの教育利用ではなく、メディアとしてデザインされたコンピュータであるハイパーメディアが教育にどう寄与するかという問いをたてる必要があるのだ。

② メディアの形式特性（情報操作特性）

a. 相互作用性

テレビ番組は視聴者の働きかけによって変化することはない。見る側がどう反応しても番組の構成や流れを変えることはできないのである。書籍についても同様のことがいえる。従来のメディアは一端つくられてしまうとその形をメディアの使い手によって変えるということはできなかった。コンピュータをうまくデザインすることによってこの限界が打ち破られ、ハイパーメディアは使用者の反応によってその姿を変えることができるようになっている。

b. 編集可能性

コンピュータは情報をデジタル化された形で取り扱う。デジタル化された情報は、容易に完全な複製をとることができ、変更することも自由自在にできる。この性質は情報の種類は選ばない。

文字情報から映像情報まで同じように編集することができる。

c. 通信可能性

新しいメディアであるハイパーメディアは、1992年現在の技術水準ではテレビやラジオのような十分な通信機能があるとはいえない状態にある。現在送ることができるのはテキストがほとんどで一部で静止画の通信がはじまったばかりである。動画や音声などの情報を送るためには、より高性能の情報搬送経路が必要になる。現在世界各国で進められている ISDN（高速デジタルネットワーク網）の導入がその出発点になるだろう。これが完成すると、世界各国の空間の壁はよりいっそう取り除かれることになる。ハイパーメディアを用いた遠隔地間の電子会議などが盛んに行われるようになるだろう。

③ 情報内容特性

a. 非線形情報の取扱い

ネルソンが主張した「ハイパーテキスト」の概念である。これは、最初から最後まで一直線に進む現在の書籍メディアの線形情報構造は人間の思考形態にはあっておらず、よりフレキシブルなネットワーク型の情報構造をメディアで取り扱おうというものである。ハイパーテキストという概念は紙メディアでもできないことはないが、ハイパーメディアによって実用的なレベルになり、真に実現されるといえる。非線形的情報の取扱いはハイパーメディアのソフトウェアの中でも特徴的なものであるといえる。

b. 多様なシンボル体系の取扱い

この概念がマルチメディアである。多様なシンボル体系の取扱いという言葉を使用しているのはここでいう「メディア」が人間のシンボル体系を指していると考えられるからである。たとえばビデオカメラで撮影された映像とアニメーションは、機械が扱う情報としては同じだが、人間が解釈する際には違うコード体系を使用する。多様な表現形態の「表現形態」とは人間が作り上げてきたシンボル体系について考えなければ違いを認識することができないものなのである。

c. 動的な情報の取扱い

人間の思考や感情は動的である。それは常に変化するダイナミックな存在である。ところが、それをいったん紙というメディアにするとそこで動きがとまってしまふ。数式は、紙に表されている状態では静止した状況にある。それを動かすのは従来そういう能力を持った者（数学者）だけであった。ハイパーメディアをもちいると、従来は静止していたこれらのモデルを動かすことができる。数学者は、自らが考えた数式モデルを、物理学者は物理的モデルを動かすことができる。人間に関するモデルや、社会に関するモデルも動かすことができる。この概念はよくシミュレーションという言葉で呼ばれる。最近では、都市計画や地球環境、生命の進化などをシミュレートするソフトウェアが発売されており、人気になっている。現在はまだゲームのレベルだが、専門家が研究に使用できるようなものも処理速度の向上とともに現われてくるだろう。このような動的情報の取扱いは、ハイパーメディアを用いて初めて可能になったものである。その意味ではほかのメディアでも使用されている映像などの表現形態とは分けて考えることにした。

これらの性質をまとめてみると図10-7のように表すことができるだろう。

一番下にメディアの素材であるコンピュータの特性である可塑性がある。この特性がすべての

ハイパーメディアの特性の基盤となる。その可塑的な素材を利用して人間が作り上げた概念をさまざまに実現しているわけだが、そのようなメディアのソフトウェア特性は、主にメディアの形式と情報の内容の2側面にわけることができる。メディアの形式という面では人間との相互作用を実現する相互作用性、情報を自由自在に編集できる編集可能性、空間を越えて情報を伝達できる通信可能性があげられる。ただしこの通信可能性はまだ十分ではないので、点線から右側は今後付け加えられる特性だと考えていただきたい。また、そのような情報の操作はさまざまな種類の情報に対して行われるが、扱える情報の特性として、非線形的なネットワーク型の情報構造や、映像、音声も含めた多様なシンボル体系、またダイナミックに変化する動的な情報の取り扱いなどがあげられる。この図では下に描かれている性質が上に描かれている性質の前提となっている。上に描かれている情報内容特性は情報操作特性や素材特性に大きく依存している。

【引用文献】

- [1] マクルーハン、栗原裕・河本仲聖訳『メディア論』みすず書房、1987年。
- [2] 池上嘉彦『記号論への招待』岩波書店、1984年。
- [3] 石崎豪『インタラクティブ・マルチメディア [デザイン考]』『PIXEL』No.87。
- [4] 浜野保樹『ハイパーメディア・ギャラクシー』福武書店、1988年。
- [5] ブッシュ（著）（訳）「人の思考のように：MEMEX」上田修一編『情報学基本論文集』勁草書房、1989年。
- [6] ラインゴールド、栗田昭平・青木真美訳『思考のための道具』パーソナルメディア、1987年。
- [7] ケイ、鈴木則久訳「コンピュータ・ソフトウェア」『日経サイエンス』1984年11月号。
- [8] ケイ、鶴岡雄二訳『アラン・ケイ』アスキー出版局、1992年。
- [9] 山内祐平「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』1989年。
(山内祐平)

11章 マルチメディアで創造性を育てる

マルチメディアを使った教育が新聞などに紹介されるときに、よく創造性を育てるという言葉が使われる。しかし、マルチメディアがどう創造性を育てる教育に結びついているのかが十分に反省されないまま言葉が一人歩きしているようである。この章ではマルチメディアが創造性を育てる教育に寄与する原理を創造性を育てる教育とハイパーメディアの特性の両面から迫ってみたい。

1 なぜ、いま創造性が重視されるのか

21世紀を目前にして教育の中に創造性を育てる部分を取り入れようとする動きが現れてきた。生活科をはじめとして体験学習の中から創造性を育てようという試みや、メディアを利用する中で創造性を育てようとする試みが5章でも触れたように増えてきている。直接の目的を創造性の育成においていなくても、創造性ということが意識されてきているのは事実であろう。もともと教育には、人間性を育成するという教育独自の目的と、社会に要請された有能な人間を育成するという社会的な圧力との2つの要素がまじりあっている。教育活動も社会的な営みであるから社会的な要請に対してそれが人間育成の目的に反しないかぎりには積極的に答えていく必要がある。コンピュータの登場により現代社会は加速度的に情報化され、産業界は単純労働の担い手から高度な知識の生産ができる人材を求めるようになってきている。この文脈での「創造性」とは従来になかった新しいアイデアを創出する能力といいかえることもできるだろう。

また、新しいメディアの出現も社会的な圧力になっていることも見逃せない。社会的に要請される能力は、メディアの状況によって歴史的に変化してきた。たとえば、紙が存在しなかった古代ギリシャでは読み書きをする能力よりも相手を話で説得する雄弁術が社会的に要請される能力であった。印刷技術が発達し、生産活動が紙のマニュアルによって仕切られるようになった近代社会では文章を読む能力がもっとも重要な能力になる。現代社会では新しいメディアの出現による大量の情報の処理が至上課題なので情報（文字だけでなく数字や映像をふくむ）の正確な読みとりと新しい価値の創造という部分に重きがおかれるようになったのである。

ここで問題になるのが、このような社会的な圧力としての「創造性」と教育的な意味での「創造性」とは本当に同じ意味なのかどうかである。実はこの問題の根は深い。誰も「創造性」とは

何かという問いに完全に答えることはできないからである。

2 創造性とは何か

平凡社『新教育の事典』によれば、創造性は「芸術、科学、技術、社会問題の解決などに関して、既存の規範を脱して、新たに規範をつくらうとする過程が、その目的を達して大ぜいの人々の生活様式を変革するにいたる性能の違いを程度の差あるいは型の相違として現すもの」と定義されている。このような辞書的な定義を初め、創造性は一であるという言説はおそらくそれを語る人間と同じ数だけ存在するのだろうが、ここでは創造性研究でよく引用される東洋大学教授の恩田氏による「創造性の構造」の図を参考にして考えていきたい(図11-1)。

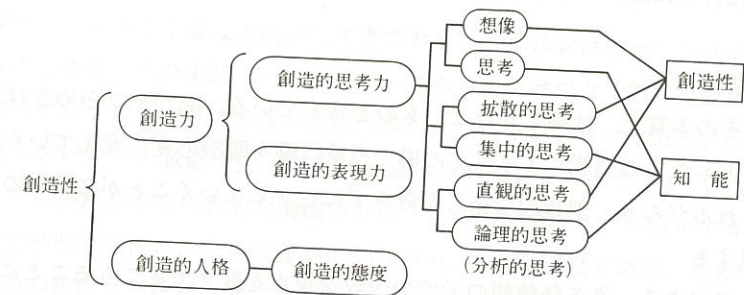
まず恩田氏は創造性を創造力と創造的人格にわけている。創造力のほうはわれわれがよく教育目的の中で議論しているものなのでイメージがわかりやすいだろう。創造力は創造的思考力と創造的表現力にわかれる。創造的思考力は論理的にものごとを考える垂直的思考やいろいろな可能性をイメージする水平的思考をまとめて、ものごとを創造的に考える力である。創造的表現力は創造的思考と表現技術の相互作用により生まれる新しいものを表現する能力である。

創造的人格とは心理学者のマズローなどが主張しているもので、創造性を単に生みだされたものの客観的な新しさに見るのではなく、さまざまな日常活動にあらわれる人格的なものとして考えるという立場から生まれた考え方である。この考え方からすると創造性はその人の人格(パーソナリティ)との関連で考えなければならないものになり、自主性や探求心などの創造的な態度を通じて自己実現することが創造性の中心になる。

さきほど述べた、社会的な圧力としての「創造性」と教育的な意味での「創造性」についてこの枠組みから考察するとすれば、社会的な圧力としての「創造性」は創造力の育成を教育目的として要求し、教育的な意味での「創造性」は人間としての自己実現の中での創造性の獲得を第一目的とすることになるだろう。

このように現在のところ、創造性は非常に複雑な概念構造をもっており、はっきりと定義されている状態とはいえない。創造力に関していえば、知能の研究の積み重ねがあるのである程度の知見は得られている。しかし、創造的人格のような大きな話になると常識的な言葉以上に精密な記述ができているとはいえない。今後研究が進んでいって人間にとって創造とはいかなる活動

図 11-1 創造性の構造



なのかが総合的に理解する枠組みが増えることを期待するが、現時点では創造性を育てるということは創造力と創造的人格を育てるということだということぐらいしかいえないのが実情なのである。

5 創造性をどうやって育てるか

創造性がきちんとした形で定義できない存在である以上、創造性を下位項目に分割してその下位項目を難易度順に並びかえ、やさしいものから段階をおってやっていくというプログラム学習的な方法は通用しない。また、創造性とはかくかくしかじかなものであるという講義をしてもやはり創造性を育てることはできないであろう。よく「創造性は教えられるものなのか」という問いを聞くが、これは教えるということはどうとるかによって変わってくるだろう。教えるということをつまみとって講義とプログラム学習しかその方法にいけないということであれば、創造性を教えることは確かに不可能だろう。しかし、学習者の環境設定をしたり、問題解決を支援したりする方法も教えることにいれるとすれば、創造性を育むことも可能なのではないだろうか。創造性を育てる営みというのは植物を育てる営みにたとえられる。植物を直接引っ張って背をのばそうとすれば枯れてしまう。植物を育てるためには植物自身が育つ力を肥料をやったり、水をやりたりして助けるという方法しかない。まわりくどい方法だが、創造性をのばす教育にはそのような一面があると考えられる。また、植物の種類によって必要な肥料や水の量が違うように、創造性を育てる方法は、内容や個人の資質によって大きく変わってくるだろう。

創造性を育てる正しい教育方法は存在しないのだ。そこにあるのは学ぶ者の状況に対していかなる援助をさしよるべきかという問いかけと、その時々教師自身の答えだけなのである。しかし、今までどのような方法が創造性を育てるために使用されてきたかを知っておくことは教師が援助を決めるうえでの大切な参考資料になると考えられる。そこで、いままで行われてきた創造性を育てるための手立てを6つにまとめて紹介してみることにする。

① 学習者に主導権を

知識を伝達することを目的とする授業では知識を持っている教師が中心であり、学習者は受け身に知識を受けとる存在であった。しかし、創造性を育成するためにはどうしても学習者自身の主体的な関与と行動が必要になってくる。そのためには教師が学習の流れを決定するのではなく、できるだけ学習者自身に決定権を与えることが要求される。子どもたちが生き生きと創造している授業では教師は背後に隠れて子どもたちの創造性を後ろから支援していく黒子になっている場合が多い。

② 計画からはみだす

創造的行為はその本質上、計画しきれないものを含んでいる。発想やひらめきは計画できないからである。子どもたちの発想によってその場で授業計画を臨機応変に変えていく感受性と力量が教師に要求されるだろう。創造的な発言を殺さずに生かしていくことが必要なのである。

③ 失敗を重視する

失敗は創造の母である。ある価値観の元での失敗を視点を変えて見てみることにより、新しい

ものを発見することもある。一つしか正しい答えがないという思い込みを捨てて、子どもたちの失敗を救い上げ、その中に新しい創造の源を掘り出していく態度が教師に求められる。

④ 問題解決を通じて

創造性を育てる方法として古くからなされてきたのが、問題解決学習である。古くはデューイの時代からさまざまな教育者たちが問題解決の中にある創造的側面に光をあてている。問題を解くという行為は、創造的活動に対する絶好の動機づけになる。何でもよいから創造しろといわれてもとまどうであろう。創造にはそれが必然となるような文脈が必要なのである。問題解決学習というひとつの枠組みを与えることにより、子どもたちに創造を意識させることなく、創造させることができるともいえよう。

⑤ 身体性の重視

創造活動は言語や数学的記号のみでなされるわけではない。手を使った制作活動や体全体を使った表現活動などもふくまれる。今まで学校教育であまり取り扱われてこなかった身体を使った感覚も含めた創造性の育成が創造的人格を育てるのに寄与するだろう。

⑥ 教科の枠組みを越える

創造性はそもそも教科に分割できないものである。それは一般能力のひとつであり、教科を通じて現われることがあっても、教科依存の概念ではない。そのことを考えれば、合科学習や総合学習など教科の枠組みを越えた学習体系の中で最も育成されやすいといえるだろう。

4 創造性とマルチメディア

さて、ここまで創造性とそれを育てる方法について述べてきたが、創造性とマルチメディアがどう結び付くのか疑問に思っている読者もいるだろう。安易に同じ文脈で語られることが多いので、マルチメディアを使えば創造性が高まるという誤解をうけやすいのも事実である。しかし、マルチメディアと創造性はあくまでも別の次元に属することだと考えるべきだろう。創造性を育てるためにマルチメディアをどう活用して行くべきかという問いかけをしなければ、建設的な議論はできない。ここではマルチメディアを活用して創造性を育てる実践をしている戸塚教諭の授業を紹介し、マルチメディアのどのような部分が創造性の育成に寄与しているのかを考えてみたい。

(1) 自然の音楽を作る

戸塚教諭は今までにさまざまな実践をしてきており、日本におけるマルチメディアの教育利用の草分け的存在である。氏の実践はマルチメディアの利用だけでなく教育全般にわたるものであり、どれをとっても子どもに対する深い洞察に満ちたすばらしいものである。氏の実践の全容は、赤迫真紀著『コンピュータ教銀河』(晩成社)を参考にさせていただきたい。ここでは創造性とマルチメディアのかかわりでは代表的な実践である「自然の音楽作り」を紹介する。この実践が行われた富山市立神明小学校は、全校児童240名ぐらいの小さな学校である。この学校は町の人の悲願により木造の校舎から鉄筋コンクリートの近代的な校舎に建てかえられることになった。そ

の際にひとつの問題が持ち上がったのである。

その問題は校舎の建設予定地に立っていたメタセコイヤの木である。メタセコイヤは杉の仲間
で建設当時学校のシンボルになるような大樹だった。しかし、この木を切り倒さなければ学校を
建てかえることはできない。教師も子どもたちも涙を飲んでこの木を切り倒すことにしたのだ。

戸塚教諭は切り倒されたメタセコイヤの切り株を見て、この年輪を音楽にかえることはできな
いだろうかと思いついた。夏休みの自由研究にと子どもたちにもちかけてみたが、誰も乗ってこ
ない。無理もないことである。前衛的な音楽家や一部の科学者を除いてだれもやったことがない
試みなのである。その時、マコタンという女の子だけが「あたし、やってみるよ……。その『お
んがく』つくってみたいな」とつぶやいた。これがすべての創造活動のはじまりとなったのであ
る。

夏休みに入り炎天下の中マコタンの奮闘がはじまった。メタセコイヤの切り株の中心部から外
に向けて何本もマジックペンで線を引き、年輪の色と間隔をはかっていくのだ。年輪の濃さは5
段階にわけられ、すごく濃い褐色にはシ、濃い褐色にはラというように音階がわりあてられてい
った。一方年輪の間隔は音の長さになる(写真11-1)。

マコタンの奮闘に触発されて志織ちゃんと美里ちゃんが手伝い、やっとな年輪を音データに変換
することができた。こうしてできたのが下のようなデータである。

ド10 ミ5 ド13 ミ20 ソ15

このデータはそのままでは人間が演奏することはできない。音譜の形で現されていないからで
ある。そこで子どもたちは LOGO を使ってプログラムの形で音楽を演奏させた。しかし苦勞し
て入力してきたメロディーはほとんど音楽に聞こえない繰り返し音が続くだけである。ところが
マコタンがこの繰り返し音の中からメロディーを発見する。マコタンはその発見したメロディー
をシンセサイザーで探り弾きながら楽譜を作っていた。しかし楽譜といっても小節の区切り
もなく、何拍子かもわからないものだった。おまけに自然の音楽だから転調もはげしく、完成さ
れた音楽には程遠いものであった。

そこで子どもたちは Concert Ware+ というソフトを使って音楽の編集をはじめた。コンピュ
ータの上に楽譜をマウスを使って作ると切り貼りを自由にすることができる。気に入らない部分

写真 11-1 メタセコイヤの年輪をはかる



写真 11-2 Concertware を使う



写真 11-3 自然の音楽コンサート



を取り除いたり、フレーズの順番を変えてみたり音
を挿入したりして自分なりの音楽を作り出
していったのである(写真11-2)。

こうしてメタセコイヤの切り株からかわいい
ワルツが子どもたちの手によって創造された。
その曲の名は「メタセコイヤ・メロディー」で
あった。この曲は創校記念日に演奏され、全校
児童に大喝采をあげた。大喝采は学校以外のと
ころからも来た。この試みが全国青少年発明工
夫コンクールで科学技術庁長官奨励賞をとった
のだ。こうして自然の音楽作りは大人たちにも認知されさらに輪を広げていくことになる。

次の年にはマコタンひとりではじまった音楽作りの仲間は12人まで増えていた。木の切り株だ
けでなく海の波、かいがら、雪の結晶、蝶の羽根、はてはトラ猫のからだのしましままでが美し
い音楽に変わっていった。

このような音楽の創造に関連して注目されることは、「和音」と「調」の概念の獲得である。
子どもたちの中には基本的なコードを知っている子もいれば、まったく和音を知らない子もいた。
まったく和音を知らない子に対しては戸塚教諭が簡単なコードを一つ二つ教えて響きを確認させ
たりしたが、後は自分たちの作ったメロディラインに合うように思考錯誤で和音を発見してい
たのである。和音はひとつのメロディーラインに対していくつも存在するものである。子どもた
ちは自分の気に入る和音を作るために、通常の和音にひとつ音を加えたり、わざと1音だけ正規
の和音からはずしたりしながら複雑な和音を考え出していった。

「調」の概念はどの子も持っていなかった。小学校の音楽教育のカリキュラムでは教えないので
ある。Concert Ware+ には調号変更の機能があり、簡単な操作でキーが変更できるので子ども
たちは調を変更することにより自分たちの作った音楽のイメージがまったく変わったものになる
ことに驚いた。そして、最初ハ長調でサンプリングした音楽をト短調に変えるなどの操作を意識
的にするようになっていったのである。

この実践は全国的に有名になり、新聞やテレビなどでも紹介された。そして遂に子どもたちは
プロの演奏者を加えての自然の音楽コンサートまで開くことができた(写真11-3)。

この子どもたちにとって自然の音楽作りは一生の思い出に残ったに違いない。卒業式の時に流
されたメタセコイヤ・メロディーを聞いて子どもたちが泣いてしまったというエピソードからも
この実践の子どもたちにとって意味深いものであったことがわかる。

(2) 自然の音楽作りにおけるマルチメディア利用の意義

それでは子どもたちが自然の音楽を作るという活動の中でマルチメディアが創造性を育てる教
育にどのような寄与をしたかを考えてみたい。

① 創造内容の変化—新しい時代の新しい表現

この自然の音楽は、切り株から直接引き出されたものではない。切り株から引き出されたデー

タは単なる音の集合体であり音楽ではなかったのである。しかし、この音の集合体に含まれるメロディーを聞き取るためにはコンピュータは必要不可欠の存在であった。人に弾かれることを前提にしている自然の音楽は子どもたちのピアノの運指の力量では音にすることすらできないのである。その意味でここで創造されたものはコンピュータの存在を前提にはじめて語ることでできるものである。新しいメディアは新しい表現を産み出す。映画が発明されたときにはモンタージュなどの映像技法は存在していなかった。新しい器には新しい水が注がれるのである。マルチメディアが登場することにより、子どもたちに従来なされてきたこと以外の領域が与えられた。もちろん小説や映画にもまだまだ表現を開拓する余地は残されている。しかし、その余地はいままでの表現を十分に意識しないと見つけだすことがむずかしいものになっている。社会的に成熟したメディアに関しては子どもたちは完成度の高いものをいやというほど見せられている。自分たちが創ったものはちやちやにみえてしまう。もしこの実践が単に作曲を試みようというものだったらここまで素晴らしいものになっただろうか。子どもたちは新しいものを作りだす喜びに突き動かされていたにちがいない。マルチメディアはまだ若い領域であり、その表現は将来の子どもたちが創っていくものである。コンピュータ／マルチメディアでなければ表現できない世界はまだ数限りなく存在する。簡単にアニメーションを作ったり、3次元のコンピュータグラフィックスで表現するなど、自然の音楽だけがマルチメディアの表現形態ではない。その意味では創造力の翼を広げる大きな領域を確保するという所にマルチメディアを利用する意義があるだろう。

② 創造過程の支援—マルチメディアは仏の指

マルチメディアを使うもうひとつの意義は、創造過程を支援する効果があるという点である。自然の音楽作りでいえば LOGO を使ってデータを音にしてから、それを音楽にしていく過程にあたる。この過程でマルチメディアは音を自由自在に操作できる道具としてはたらいっている。音譜を切ったり貼ったり、順序をいれかえるということが積み木をならびかえる感覚で行うことができる。このようなことは、もしマルチメディアがなかったら自由自在にピアノを弾きこなせる子でなければできないであろう。この文脈でマルチメディアは創造的活動に負担になるスキルを軽減する存在なのである。

戸塚教諭はこのようなマルチメディアの働きを「仏の指」と呼んでいる。山に登っている男がいる。男は疲れていて頂上まで歩けそうにない。仏様がそれをあわれに思って男の背中を見えない指で押してやり男はやっと頂上にたどりつくことができる。子どもたち自身の力ではたどりつけないものをマルチメディアが仏の指になり後ろから押してやる。そこにマルチメディアを創造的活動に使うもう一つの意義が存在するのである。

創造的活動においてスキルを軽減することは、創造的活動に意識を集中するという意味で非常に重要である。創造活動においては創造すべき世界に没入し、創造の手段にできるだけ気を取られないようにしなければならない。もし、通常のピアノだけで自然の音楽を作曲しなければならないとしたら、スキルのない子どもたちはピアノをどう弾くか、指先に注意がいつまでも肝心の内容の創造に意識を集中することができない。ウィノグラードはこのような本質的でない下位の仕事の実行による本質的な上位の仕事からの注意の分離を「ブレイクダウン」と呼んでいる。

コンピュータで下位レベルの作業のスキルを軽減してやることにより、本来の目的の活動を表に出してやるという働きももっているのだ。

またこのことは学習の側面から見ても大きな意味を持っている。ロシアの心理学者であるヴィゴツキーは「発達の最近接領域」の存在を主張した。発達途上の人間には一人ではできなくても教師や友達と一緒にならできるという領域が存在する。一人ではうまく文章題が解けない子どもでも教師や友達にヒントを与えてもらえればなんとか解決できる場合が多い。たとえ人の手を借りても一度成功の体験を持つとそれが内化されて自分自身の発達につながっていくだろう。テクノロジーによるスキルの軽減はこの最近接領域に子どもを導くのに役立つ可能性を持っている。たとえば歩行器という技術を考えてみよう。歩行器は歩くときの平衡感覚が十分育ってなくても歩くということがどういうことであるかを体験させることができる。逆説的ではあるが、歩行器は歩くというスキルを軽減することによって歩く感覚を学ばせることができるのだ。その感覚を学ぶことによって歩行器がいらなくなる時が来るのである。

自然の音楽作りの文脈でいえば、Concert Ware+で楽譜を編集し新しい自然の音楽を作曲しようとしているときに、スキルを軽減することにより曲の創造の経験をさせ、音楽を作ることの本質を先に学び取るところに発達の最近接領域がある。本質を学び取った子どもはたとえ技術的に未熟であっても、創造の喜びを原動力にしてスキルの修得を有意義に行うことができるだろう。

この使用法は一見したところコンピュータを使わなくても実践できそうに見えるところにつまづいてしまう人が多い。「ピアノの練習さえさせれば創造させることはできるではないか」「時間さえかければできるのではないか」「わざわざコンピュータなど使わなくてもよいではないか」。このような意見が聞こえてきそうである。確かに時間が無限大にあり、その無限大の時間子どもたちの集中力が持続するなら可能かもしれない。しかし、限られた時間、限られた資源の中でどのように子どもたちの学習を支援するかということを考えたときに、コンピュータがもたらすスキル軽減自体は量的なものであっても、教師の配置次第では不可能な実践を可能にする質的転換の鍵になる可能性があるのだ。

③ 創造的人格の育成—失敗はこわくない

創造的人格の育成は非常に大きな目標であり、ハイパーメディアを利用したから創造的人格が育成されるという術の話ではない。人格はそう簡単にかわるものではないし、教師の願いとして子どもにある人格をもって欲しいと思っても彫刻をつくるように変えることはできない。それは教育課程という教師と子どもたちの触れ合いの中で自然に変容するものであり、メディアが人格を変容させるというのはあまりにもおこがましい言葉である。

しかし、ハイパーメディアを利用した行為の中に人格の育成の「きっかけ」になりそうな部分があるのも事実である。それは「失敗」の相対化という側面である。11章で述べたようにハイパーメディアには編集可能性という特性がある。すなわち自分で好きなように簡単に情報を加工できるという側面である。もし、自然の音楽の楽譜を紙で書いていたならば、子どもたちは自分たちの音楽を求めて試行錯誤する回数を減らしたに違いない。書き直しという作業の負担はいわば自らの失敗に対する必然的な報酬の側面がある。ハイパーメディアを利用して書き直しの負担を軽くすることにより、今失敗してもその失敗をもとによりよいものに直していけばよいという失

敗に対する積極的な見方を身に付けることができる。これは引いては失敗を恐れず自信をもって課題に立ち向かっていく姿勢につながっていくものである。このような側面を教師がうまく扱って失敗はこわくないということを教えていけば、創造的人格の育成につなげていくことができるだろう。

このように見ていくと、ハイパーメディアを創造性を育てる教育に利用することの意義はスキルを軽減したり、失敗にたいする恐れをなくしたり、新しい創造の領域を開拓する中で、子どもの想像行為（イマジネーション）に対する環境の負担を軽くすることにある。すなわちハイパーメディアは子どもの想像力の増幅器としてはたらいっているのである。想像という行為は頭の中で行われるのであるが、現実的には何らかの物理的対象との対話によって支えられる場合が多い。ハイパーメディアは10章で述べたようなさまざまな特性を活かすことにより想像の過程を支援するようにデザインすることができるのである。

5 創造性を育てる文脈作り

いままでハイパーメディアが創造性育成に寄与する原理について述べてきたが、もちろんハイパーメディアの利用が創造性育成の本質ではない。むしろハイパーメディアを使用する文脈の方が子どもに対する影響力が大きいのと思われる。自然の音楽作りの実践をそのまま他の学校に移したとしてもうまくいかないであろう。マコタンは切られてしまったメタセコイヤを音楽にしようという文脈で頑張ってきたのであり、教師が命令してやったとしても同じような結果が出るとは思えない。創作活動は創作対象に思い入れがなければできないのである。

(1) マルチメディアを使う文脈

創造性を育てる文脈作りには、これといった定式があるというよりも、一人ひとりの子どもやクラスに応じた独自のものを考え出すことができるかが教師の知恵の見せどころになるだろう。今までの教育方法に関する議論は、どのような方法を用いればいかなる場所や子どもでも使える一般的なものが開発できるかという話題を中心に進んでいたが、創造性を育成するということを考えるならば一般性とは逆に個人や地域に密着したものをいかに救い上げることができるかが鍵になるだろう。教師が作った文脈を子どもに押しつけるのではなく、子どもの中の変化を読み取ってそこから文脈を子どもと一緒に作っていくセンスが必要になるだろう。

(2) 教師と学習集団の役割

戸塚教諭の授業は子どもの意見を尊重するものではあるが、いつも子どもに主導権を与えているというわけではない。必要なときにはヒントを与えたり、グループで話し合いをさせたりする。創造性を育てるためにすべて子どもに主導権をにぎらせればよいというわけではないのだ。もしそれで創造性が身に付くならば学校という存在は創造性育成には何の寄与もすることはできないだろう。いままでの知識偏重の学校教育のあり方が子どもの創造性を殺してきたという議論に筆者は反対しないが、だからといって学校教育では創造性を育成することはできないという結論を

出すのは早急ではないかと思う。学校以外の学習文脈である徒弟制や家庭における学習にもそれなりのよさがあり、それをうまく利用していく必要はあるものの、専門的な学習活動の支援者である教師の存在と、共に学習に取り組む集団の存在は創造性の育成にとって非常に重要な要素になりうるからである。

【引用文献】

- [1] W・J・オング、桜井直文他訳『声の文化と文字の文化』藤原書店、1991年。
- [2] 教職研修増刊『創造性教育読本』教育開発研究所、1988年。
- [3] 木村信之『創造性と音楽教育』1968年。
- [4] 日本創造学会編『創造と教育』共立出版、1986年。
- [5] T・ウィノグラード/F・フローレス『コンピュータと認知を理解する』産業図書、1989年。
- [6] ヴィゴツキー、柴田義松訳『思考と言語』明治図書、1962年。

【読者のための参考図書】

- ・戸塚滝登『クンクン市のロゴくんとエリちゃん』ラッセル社、1989年。
戸塚教諭が山の分校で子どもたちと触れ合いながらコンピュータを使って真の教育を求めていく姿が感動的に伝わってくる本である。創造性を育てるということのみならずなぜコンピュータを教育に使うのかを考える上で必読の書である。

(山内祐平)

12 章 マルチメディアで表現能力を育てる

この章では情報化社会を生きていく子どもたちにとって必要な自分を表現する力をマルチメディアを使って育てるための新しい方法を提案する。表現能力を育てる手立ては11章で触れた創造性を育てる手立てと類似しているところがあり、道具としてマルチメディアを使用した際のような手立てが考えられるかは11章を参考にして欲しい。この章では今までになかった試みとしてハイパーメディアを使用して発表設計を行っているうちに自然に発表設計能力を身に付けさせる枠組みとその実践への応用にしぼりこんで報告する。

1 表現の教育とハイパーメディア

今までのハイパーメディアの教育利用は、学習者がハイパーメディアの中に蓄えられている情報を取り出すという所に重点がおかれてきた。研究機関や放送局が、「文京文学館」や「人と森林」などの大規模なマルチメディアパッケージを開発し、従来の書籍やビデオを越える教材として脚光をあびてきた。すなわち、ハイパーメディアの教育利用の流れは、今まで学習者が歴史や環境問題などの複雑な課題を理解するときの援助をするという点に絞られてきたのである。

しかし、子どもたちが生きていくこれからの社会を考えていくときに、情報の受容の側面にしか光を当てないでもよいものだろうか。情報化社会が到来したといわれて久しいが、情報化社会を生きていくためには、自分に必要な情報を切り取る確かな目と共に、社会に向けて発信していく雄弁な口が必要なのではないだろうか。今まで、日本の文化の中には、沈黙は金なりという言葉が示すごとく、表現することは悪徳であるという言葉にならない圧力があつた。しかし、国境がくずれ、否応なく世界に向かわざるを得ない現在の日本の状況では、自分の考えを相手に伝えられないことは誤解や偏見を招くことになる。これから世界に出ていく子ども達にはしっかり自分の考えを持ち、その考えを文化背景の異なる人にも伝えることができる能力が必要になってくる。

すでに企業の中で、ハイパーメディアを利用した意志伝達が「デスクトッププレゼンテーション (DTPR)」として普及しつつある。子どもたちが大人になるころには現在 OHP やビデオを使用しているのと同じような感覚で、ハイパーメディアを利用したプレゼンテーションを行うことになるだろう。しかし、ハイパーメディアを駆使したプレゼンテーションだからわかりやすい

とは限らない。逆に派手な映像に幻惑されて物事の本質が伝わらないという可能性もある。シナリオが無茶苦茶では、どんな強力な表現手段を使っても考えを正確に伝えることはできないだろう。情報の伝達手段の進歩は必ずしも情報内容の向上を保証しないのである。ワープロを使ったからうまい小説が書けるわけではないのと同じことである。

表現能力の向上は、やはり教育分野でサポートするしかない。アメリカで行われているディベートなどの手法を日本の学校教育も積極的に取り入れていく必要があるだろう。現在の日本の学校教育がそのような社会的要請に十分に答えているとはいえない。それは表現の基礎である「話す」「聞く」ということがいままで重要視されてこなかったことでもわかる。ようやく文部省も重い腰をあげて、国語科の中でこれらの領域を重視する方針をうちだしたが、未だに各教科の中での表現の位置づけはあいまいなままである。

メディアを利用した教育の流れの中でも、子どもたち自身がメディアを駆使して表現活動を行うという流れは常に勝流であった。成城学園で行われてきた映像表現の教育などの数少ない例外を除いては、学習事項の「理解」の方に重点がおかれてきたのである。

2 ハイパーメディアを利用した発表活動

ディベートなどのいわゆるスピーチ技術に関する研究は英語教育をはじめさまざまな分野でなされている。しかし、ハイパーメディアを利用した表現活動に関する研究はまったくない状態であった。そこで、まずハイパーメディア

を使った発表活動の問題点を把握するため、通常の学校教育の発表活動の中にハイパーメディアを取り入れるとどのような問題が生まれるかを豊中市立熊野田小学校で行われた交通安全教育の単元の発表活動から考えてみることにする。

今回の発表活動では、図12-1のようなシナリオを発表の前に書いてもらった。このシナリオを作る過程を分析してみると以下のようであった。

図 12-1 発表シナリオ

発表シナリオ / ばん

発表する場所 夕日丘 とうふ店前	発表でみんなにいちばんつたえたいこと い法ちゅう車がたくさんあるとかけからとび出たりするのであぶない。
------------------------	--

じゃんばん	ないう	しゅるい	せつめい
3	子どもの事故のげんいん.	グ ラ フ	ちゅう車している車からのとびだしが一番多かった。
2	車のかけからのとびだし.	アニメーション	車かぎらないか見て右.左を見てわたるようにすぬ。
1	ちゅうしゅうしてある車	写 真	ちゅう車さんよてかいてある所にまきほめてあつた.学校のまわり11台 とうふ屋のまわり13台
5	事故のこと	写真 カセット	女の子がとうふ屋の前で スクーターにすれた。
4	事故とい法ちゅう車	グ ラ フ	い法ちゅう車はすごく多いのに 合法ちゅう車はすごく少い。

(1) 素材の中から面白そうなものを選び出す

子どもたちには、ハイパーメディア上の疑似校区探検に出てきた情報の一覧と、子どもたちが実際に校区に出かけて行って撮影してきた写真の両方を持たせた。すると、自分たちが撮影してきた写真の

まとめ (発表のしめくくり)
い法ちゅう車かしてあると道がよけいにせまくなつてトラックやバスが通りにくくなる。

中で面白そうなものを選び出して、それにひとしきり熱中した後、写真を中心に情報をならべはじめた。この段階では上の欄にある「発表で一番つたえたいこと」を考えていた子は、あまりいなかった。結果として順番にあまり意味はなく、調査事項の羅列のグループが多かった。

(2) 伝えたいことと発表の素材との結び付きを考える

1の段階で発表が単なる情報の羅列になりそうだったので、久岡教諭は「伝えたいことを考えて、順番を変えなさい」という指示をだした。すると、子どもたちは、ひとしきり考えた後で伝えたいことを書き出し、それに従っていままで書いたシナリオの発表の順番を並び変え始めた。図12-1で順番が1から順番になっていないのはそのためである。この並び変えは何度も行われた。なかには、発表直前になるまで順番を変えていたグループもあった。どのグループも順番の並び変えが行われ、発表で一番伝えたいことと発表の内容が一致するように苦心したあとが見受けられる。

(3) 情報の種類を考える

シナリオを書くワークシートには、発表する内容に対応してその情報の種類を書く欄が設けられている。こちらとしては、ここで情報の種類に偏りがあったり、内容と情報の種類があわなかったりしていないかを子どもたちが自分自身でチェックすることを期待したのだが、彼らはこのようにたくさんの種類の情報を扱って発表したことがなかったためか活動が情報の種類の特定に限られており、残念ながら「この話題には写真よりもビデオのほうがいい」というような情報特性による並び変えは見られなかった。

この発表設計過程でとくに問題だと思ったのが教師に並び変えを指示されるまでは何を発表したいのかについて振り返ることなく発表設計をしていた点である。つまり、教師が意図的に設計過程に介入しないと自分が発表したいことについて考えなかったのである。マルチメディアを使用した発表はスピーチと違って、相手の反応によってその場でまったく違った発表に変更することはむずかしい。相手の反応を予測しながらあらかじめ綿密に発表設計できるかどうかのわかりやすい発表の鍵になる。ここから、発表設計過程をより強力に支援する必要性を痛感したのである。

具体的に発表設計を支援するにあたって困ったのは、発表という行為に関する研究がほとんどないことであった。マルチメディアを使用しなくても発表というのは複雑な行為であり、なかなか定式化できないものである。そこで、最も近いモデルとして作文のモデルを選ぶことにした。発表設計も作文も共に意図的に内容を設計するところでは共通しているからである。その上でマルチメディアによる発表設計独自の部分を追加していくことにした。ベースとなるモデルとして文章構成過程に関する認知科学研究の権威であるスカーダマリアとベライターのモデルを採用した。スカーダマリアとベライターは、人間の高次の能力には2種類あると考えている。ひとつは、日常の会話能力のように、意識的に教わらなくても通常の社会的相互作用のなかで自然に獲得される能力である。もうひとつは、数学の能力のように意図的に努力しないと獲得できない能力である。「書く」という能力について考えたとき、この2つの側面があると彼らは主張する。単に

音声を固定するだけであれば、日常の会話能力があれば文章を生成することができる。しかしながら、高度な構造をもつ作文をするためには意図的に努力し、獲得しなければならない概念が存在するとする。そして、初心者には、日常の会話をそのまま文章に表していると、そのようなモデルを「知識表出モデル」(knowledge telling model)と名付けた。また、熟練者は、知識そのものを書くプロセスのなかで変形しているというところから「知識変形モデル」(knowledge transforming model)と名付けた。

① 知識表出モデル—初心者の書くプロセス

図12-2に示したのが、知識表出モデルである。

ここでは学校のような文脈で教師が出した課題に対する作文を考えているので、まず書き手は与えられた課題について内的表象を構成する。ここでの内的表象はそれほど複雑なものではない。課題が「夏休みの一日」というものであれば、それが何を意味するかを表象として構成する程度である。

次に与えられた課題についてキーワードが設定される。「海水浴」「かぶとむし」などがキーワードとして頭の中に思いおこされる。そしてキーワードを手掛かりにして自分が知っていることの中から関連する情報を検索する。

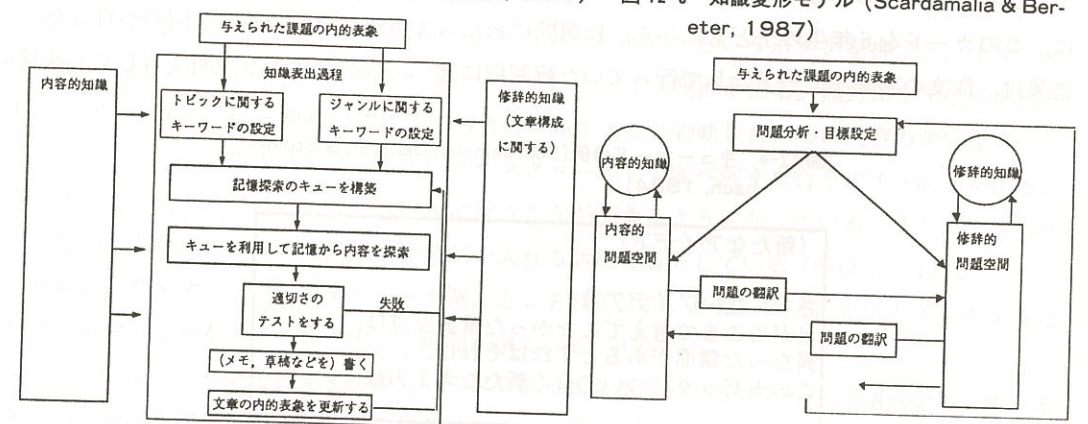
検索された情報は、その情報が正しい情報であるか、また重要で書くことに価値のある情報であるかなどの簡単な適切さに関するテストを受けた後に、実際に紙の上に書かれることになる。ここで適切さに欠けると判断された場合はもう一度記憶の中から新しい情報を検索する。そして思い出せるすべてのことを書いてしまうと書くことをやめてしまう。このような過程でできる作文は結果として文と文の間のつながりが希薄な「連合的作文」といわれるものになる。通常大人が課題作文を書くときには、意見はかならず根拠によって支持されるように構成する。しかし、知識表出モデルではそのような文章構成に関する修辭的知識を取り扱わないので、意見も根拠も好き嫌いもまったく並列に書かれてしまう。

② 知識変形モデル—熟練者の書くプロセス

図12-3に示したのが、知識変形モデルである。

知識変形モデルの中では、新しく内容的問題空間と修辭的問題空間が加わっている。内容的問

図12-2 知識表出モデル (Scardamalia & Bereter, 1987) 図12-3 知識変形モデル (Scardamalia & Bereter, 1987)

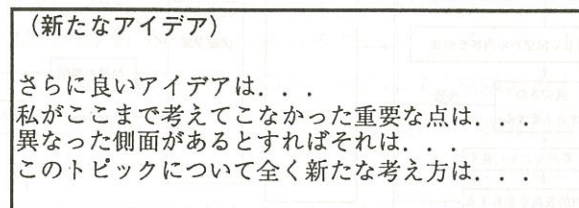


題空間では話題に関する知識が構成される。「夏休みの一日」の作文を書く場合ならば、「海水浴にいったこと」や「かぶとむしをとったこと」などの文章の内容に関係することがここで扱われる。一方、修辭的問題空間では文章構成に関する知識が取り扱われる。たとえば、「文章には起承転結がある」とか「わかりにくいことがらには例をあげるとよい」などという知識が修辭的知識と呼ばれる。このモデルの特徴はこのふたつの問題空間の間で問題の翻訳が行われ、知識が変形される点にある。たとえば修辭的問題空間で、意見をいうためには論拠が必要であるという知識が形成されるとそれが内容的問題空間へ翻訳され、自分の持っている知識の中で論拠があるかどうか、またそれに説得力があるかどうかを検証するなどといった知的変換が行われる。逆に内容的空間での作業に行き詰まった場合、たとえばどうしても抽象的な論が進められなくなった場合に「例を出して考えてみよう」などと発想するのは、内容的空間から修辭的空間へ問題が翻訳されていることを示している。このように内容的空間と修辭的空間の間を行き来している間に知識は変形され、深まりのある議論が形成される。知識表出過程はこのような知識変形の結果を受けて最終的に表出が行われるときにのみ呼び出される手続きとなっている。

知識表出モデルが初心者モデルであり、知識変形モデルが熟練者のモデルだとすれば、次の問題は、どのようにすれば、初心者から熟練者へと成長させることができるかである。従来の作文教育で多く見られるのは、修辭的知識を教師が子どもに説明するというものである。起承転結を説明し、文章構成のテクニックを教える。このことにより、確かにある子どもたちはうまく文章を構成できるようになるが、作文嫌いになる子どもも出てくる。

スカーダマリアとベライターは子どもが言語にして表現できないにしても、修辭的知識をすでに持っているのではないかという仮説を持ち、「知識表出モデル」から熟練者の書きのモデルである「知識変形モデル」へと移行させるために、子どもがひとりで独立して相互作用し、反省的な思考ができるような支援の仕方を考えた。彼らのだした原則は「手続きの容易化 (procedural facilitation)」と呼ばれるものである。知識表出モデルを使用している子どもたちは、修辭的知識を操作するのに認知的に多大な負担を感じるだろう。内容のことを思い出すのが精一杯でうまく文章を構成しようというところまで注意がまわらないのである。そこで修辭的知識をカードの形にしていつでも利用可能にすることによって認知的負担を減らし、知識変形モデルへの移行をうながそうというのが彼らの主旨である。具体的なキューカードの例を図12-4にあげる。彼らは、このカードを6年生の子どもに与え、15週間にわたって毎週45分の訓練を2回づつ行った。結果は、作文の訓練をカードなしで行っていた統制群に比べ、説明文はより説明文らしく、意見

図 12-4 キューカードの例(Scardamalia, Bereter, & Steinbach, 1984)



文は、より意見文らしくなった。また、反省的思考と分類される発言が多くなったことも特筆される。

しかしマルチメディアによる発表設計の場合、紙による支援は逆に子どもたちに負担をかけることになりかねない。それは、画面上にあらわれていることがらに対応するキューカードを子ども自身が選ばねばならないからである。そこで、マルチメディアによる発表設計独自のキューも含め、適切な設計段階であるキューを自動的に出すシステムを設計しようと考えた。

5 ハイパーメディアによる発表設計の支援

このようなシステムをハイパーメディア上で作成するために、Apple社のMacintoshを対象機種として選んだ。Macintosh上で動作するソフトウェアであるHyperCardが、非常に自由度の高い開発環境をもっており、今回の支援の枠組みをコンピュータ上で実現するのに最も適していたからである。

また、今回開発したソフトウェアにはプレゼンテーションデザイナーという名前をつけた。以下文章中ではP. Designerと略称する。

図12-5に示したのは、P. Designerの発表設計画面である。

右上に現われているメニューが、思考支援の枠組みを具体的に形にしたもので、ガイド機能と呼んでいる。これが思考順序の枠組みをインターフェイスの形まで落とししたものである。それぞれのガイド機能のメニューを選ぶとガイド画面が出てくる。たとえば、小見出しを作ろうというメニューを選ぶとそれに対応したガイド画面が出てくる。

思考順序と思考内容の枠組みを操作順に簡単に説明する。まず、一番上の「発表のテーマをきめる」というメニューを選ぶと、最初のガイド画面が出てくる(図12-6)。

★印の次に書いてある文章がその設計段階に必要な修辭的知識である。テーマを決めるという実際の作業の時に必要な修辭的知識を提示することにより、学習者の修辭的利用に対する負担を軽くする意図で作ってある。○印の次に書いてある文章は従来、ヘルプといわれてきた操作的に必要な知識である。テーマを入力して決定すると発表設計画面に戻り、発表のテーマという箱の中にテーマが入力されているという仕組みになっている。

以下、同様にして操作していく。「いいたいことをきめる」というボタンを押すと、まずテーマに関連していいたいことを4つ決めるようにというガイド画面が出る。熊野田小学校の実践から、内容と順序を同時に決めるには認知的負荷が高すぎると判断したために内容の決定を先にしているのである。内容が4つきまると画面がスクロールして並べ変えを行うガイド画面が出る。並べ変えは箱をひきずることにより簡単に行うことができるようになっている。また、内容の間のつながりを意識させるため、間に接続詞を入れる活動を導入している(図12-7, 12-8)。

「材料の用意をする」というメニューを選ぶと、それぞれのいいたいことに対応してどのような材料を用意するかを考えていくガイド画面が出てくる(図12-9)。

ここで映像のボタンを押すと映像というシンボル体系がどのような利点と問題点を持っているかという修辭的知識が出てくる。子どもたちは、自分のメッセージをどのようなシンボル体系で

図 12-5 Presentation Designer 発表設計画面

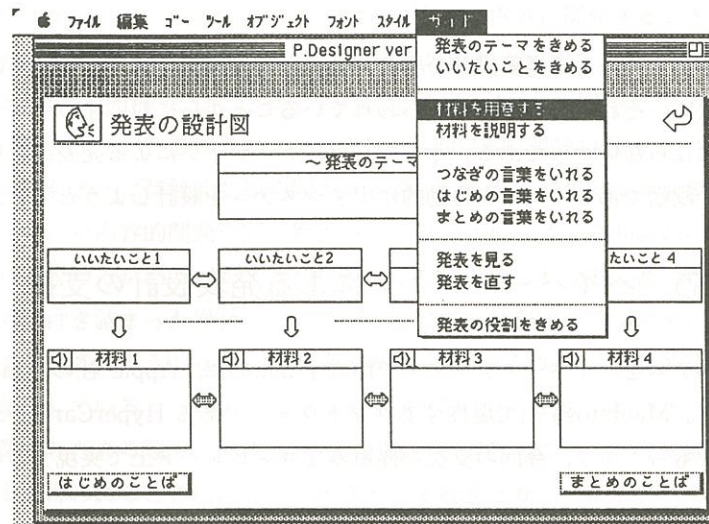


図 12-6 発表のテーマを決める

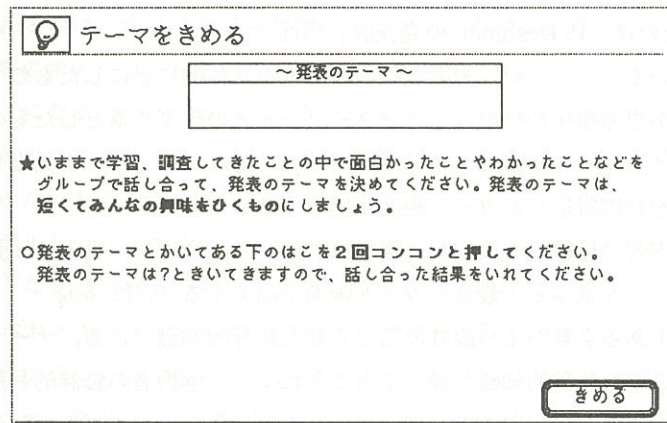


図 12-7 発表でいいたいことを考える

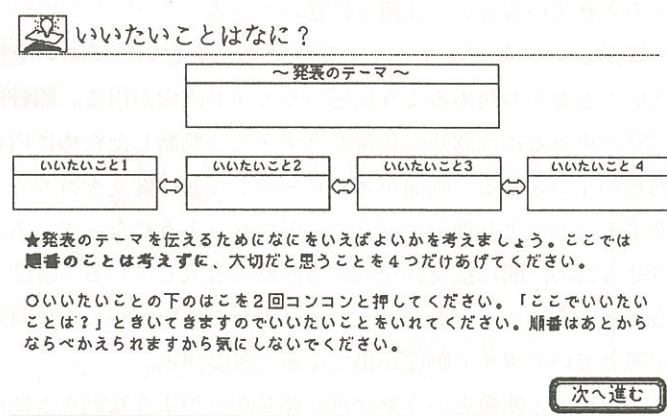


図 12-8 発表でいいたいことをならびかえる

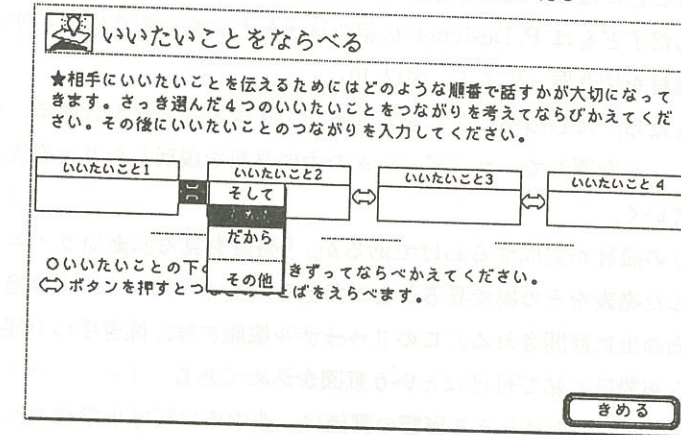


図 12-9 発表材料の種類を選ぶ

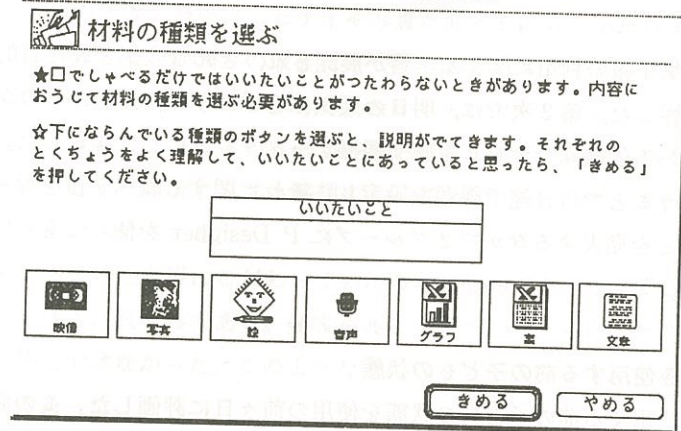
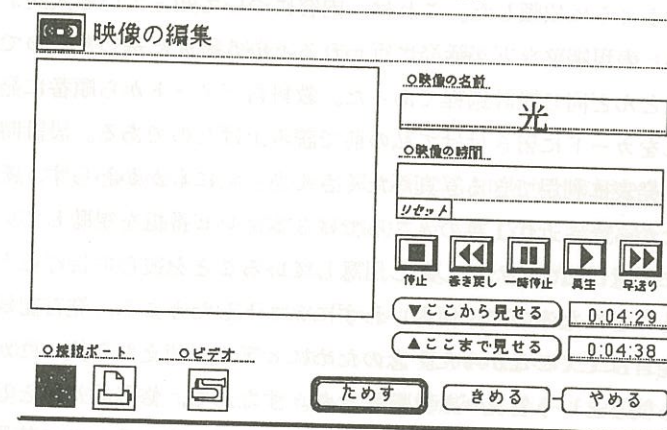


図 12-10 映像の編集画面



表現するかを考えることになる。

ここで映像を選んだ子どもは P. Designer に組み込まれた映像の編集機能を使って外部の 8mm ビデオから発表の素材を切り取ってくる (図12-10)。

材料を入れ終わったら、はじめのことばを入れる、つなぎのことばを入れる、まとめのことばを入れるというメニューを選んで、コンピュータの中に材料を説明したり、発表の進行をつかさどる言葉を入力していく。

これでひととおりの設計が完成するわけであるが、「発表を見る」というメニューを選ぶと、自分達がいま設計した発表をその場で見ることができる。もちろんコメントは音声の形で出てくるし、映像は、画面の上に展開される。このリハーサル機能には、聞き手の立場で自分達の設計した発表をながめ、再設計に結び付けばという意図を込めてある。

P. Designer が発表設計過程に与える影響の評価は、豊中市立桜塚小学校で行われた天気に関する理科の開発単元のなかの発表活動で行われた。対象学年は5年生で6人のグループ2つを対象にした。

第1次では、天気予報の利用に関する学習が展開され、どんな人がどんな目的で天気予報を利用しているかを学習した。第2次では、明日の天気はどのようにしてわかるのかということを中心に天気の移り変わる仕組みをテレビ視聴や観測データをもとにして学習した。第3次では、私達の天気予報ということで自分達で課題を設定し、それに関する調べ学習を行った。そして、第4次でまとめたことを発表するなかで2グループに P. Designer を使ってもらい、その結果を評価することにした。

(1) P. Designer を使用する前の子どもの状態

P. Designer を使用する前の子どもの状態を使用の前々日に評価した。この評価は社会科の近代工業に関する学習に関して30分で発表設計をしてもらうもので、授業に立ち会っていない私に対して発表してもらうように依頼した。これは、内容について知っている人間よりも知らない人間に発表するほうが、表現調整などが活発に行われるという研究に基づくものである。グループ1もグループ2もほとんど同じ設計過程であった。教科書とノートから順番に発表する内容を抜き出していき、それをカードに書き付けて私の前で読み上げたのである。設計時には資料集なども参考にしており、発表に利用できる写真がたくさんあったにもかかわらず、それらの写真を私に見せようとはしなかった。近代工業のところでは3本テレビ番組を視聴していたため、私はそれらが使えるように用意はしていた。しかし用意していることを彼らに告げるとビデオを使うことを間接的に勧めることになるので、何もいわずにテストしたところ、発言記録の中にはビデオを使いたいという発言はでてこなかった。念のためにビデオも使えたら使ったかという質問を試みると、使えたら使うという答えがかえってきた。すなわち、修辭的知識としてビデオを使った発表はよいということはおわっているのだが、内容的知識に組み合わせて使用することができないのである。

(2) P. Designer を使用した発表設計の分析

グループ1

グループ1は、台風による青森県のりんごの被害をテーマに選び発表を設計した。設計の順序は、ガイド機能どおりであった。

① 論理の構成

論理構成の段階で、接続詞を入れさせることにより、メッセージとメッセージの間に実際に接続詞を入れてみて変か変でないかを確認するという行動が見られた。このことによりメッセージ間のつなぎに関する表現の調整や議論が行われ、プリテストに比べてはるかに論理構成に関する発言数が増加した。しかし、接続詞のつながりからメッセージを並び変えるという行動には結びつかなかった。

② 材料と表現

このグループの表現の大きな特徴は、ビデオや写真が使えるにもかかわらずすべて音声で説明したことである。これは、彼らの語りの最後に4つのうち3つまで「思いました」という言葉がついているものが多いことと関係するのかもしれない。メッセージ性の強い材料は、口でしゃべるのが一番表現するときに楽であるというのが彼らが音声をあえて選択した理由だと推測される。かれらのメッセージは事実+事実に対する感想によってなりたっており、それらが4つ構成されてひとつのテーマに結びついている。

また、音声に対する微妙な表現にこだわっていたのも特徴的であった。聞いてみて少しでも気に入らないともう一度入れ直すのである。発表を通して見てから、修正したのも音声の修正であって、論理構造の修正ではなかった。このような表現したものへのこだわりもプリテストでは見られなかったことであった。

グループ2

グループ2は、台風をテーマに選び発表を設計した。設計の順序は、ガイド機能どおりであった。

① 論理の構成

台風の形、台風の目、台風のコースという台風に関する知識的な事柄を3つ並列にならべ、台風の被害をまとめにもってくるという構成を意識的に行っていた。接続詞をいれる前にこの構成は行われたようで接続詞をいれるときには、試して見ることもなく、ずっと並列の部分には「と」、「そして」を入れ、まとめの部分には「から」をいれていた。

このような論理構成はプリテストの時にはまったく見られなかったことである。しかし、接続詞を入れる前に論理構成を考えていたことから、論理構成のステージを設けたこと自体により思考が促進されたと考えられる。

② 材料と表現

メッセージに応じてどのようなシンボル体系を使うかを意識して決めていた。台風の形については写真を使ってイメージを伝えようとし、台風の目に関してはその大きさを伝えようとしたの

だが映像にも写真にも適当な情報がなかったので音声で伝えることにしている。また、台風のコースと台風の被害については映像で伝えることにし、必要なところだけをニュースから切り取ってきている。これらのシンボル体系に関するメタ認知は、プリテストではまったく見られなかった現象である。

このようにグループ1とグループ2の差はあるものの、全般的に見て、論理構成と表現過程の中で修辭的知識に関連するメタ認知が促進されていることが確認された。しかしながら、知識変形モデルに見られるような修辭的問題空間と内容的問題空間の中での知識の変形は見られなかった。

(3) P. Designer を使用した後の子どもの状態

P. Designer を使用した後の子どもの状態の評価は、使用二日後に行った。使用前の評価と同じ形式を取り、社会科の伝統工業に関する学習に関して30分で発表設計をしてくださいという課題である。内容が近代工業から伝統工業に変わった以外は、条件等はまったく同じにしてある。結果は、設計過程についてはグループ1、2ともにほとんど使用前と変化がなかった。教科書とノートから順番に発表する内容を抜き出していき、それをカードに書き付けるといふもので、P. Designer を使用しているときに見られた論理構成や表現に関する修辭的知識のメタ認知的利用はまったく見られなかった。しかし、発表の際にグループ2は、アドリブで接続詞や論理構成に関係する言葉をいれたり、資料集に載っている写真を利用したりした。このことはグループ2に関しては修辭的知識を意識的に利用できる内化が起り始めていることをあらわしている。

ここからいえることは、P. Designer を使用している際には、支援により論理構成や表現にかんする修辭的知識の利用が可能になるが、1回の発表設計では十分に内化するところまではいかないということである。スカーダマリアとベライターのキューカードを用いた支援でも15週間にわたって毎週45分の訓練を2回づつ行っていることを考えれば1時間の使用だけで修辭的知識の利用を内化するのは無理なのであろう。

4 ハイパーメディアによる表現支援の未来

今回の実践を研究会や学会等に発表したときに現場の先生がたから貴重なご意見と共にいくつかの疑問や質問をいただいた。読者の皆様も同じ疑問を感じていらっしゃるかたがおられると思うので、ここでその要旨を説明してみたい。

(1) 「型」にはまった設計にならないか

今回の P. Designer では発表のテーマを最初に決め、それをいくつかのメッセージに分割し、それに対応する材料を決めるという典型的なトップダウンの設計手法を標準設計法としている。これに対し、このような型にはまった設計は創造的な発表活動を妨げるのではないかという指摘があった。

まず、今回の P. Designer は支援の効果を測定するための試験的なものであることを述べてお

きたい。今現在は、トップダウンの設計しかできないようになっているが、将来的にはKJ法のような材料を集めてそこからテーマを決めていくボトムアップの方法や、連想法のようにあるテーマから拡散的に材料を配置していくクラスター型の設計順序も取り扱えるようにしたいとは思っている。

しかし、いくら型を増やしたところで型をはめているという批判に対して完全に答えることはできない。それに対しては次のように考えている。

われわれが文章を書くときの言葉やいいまわしはおそらく99パーセント他者によって作られてきた文化遺産であろう。われわれは自らを表現するのに自らが作った言葉を使っているのではなく、他者が作った言葉を使っているのである。また、そうでなければ人間同士が不完全ではあるにしろコミュニケーションをとることができない。どれほどありふれた「型」や言葉を使ってもその組み合わせによってわれわれは自分のいわんとするところを伝えようとするのである。その意味で「型はめ」教育を嫌う余り、型そのものもつ教育的効果を完全に否定するのはいかなるものであろうか。

しかし、同時にどうしても従来の「型」では表現できないと思ったときには新しい「型」を産み出すことも必要になってくる。言葉が足りなければ新しい言葉を作るというのは人間を人間たらしめている創造的行為であり、その大切さは十分に認識せねばならない。

そこで、将来的には P. Designer に型を自分で編集できるような機能を付け加えたいと思っている。既存の型におさまらないのであれば、自分でその型を作る。そこにこそ「型」に溺れることなく、「型」を冷静に使いこなしている新しい表現者がいると思うのである。「型はめ」でも「型ざらい」でもないこのような「型つかい」こそが情報化社会の表現者なのではなかろうか。

(2) P. Designer と同じことは熟練教師でもできる

熟練教師は授業の作文指導の中で、修辭的知識の援助を行っている。その意味で確かに P. Designer と同じことは熟練教師は当然できると思われる。もともと P. Designer は CAI と違って教師の代わりのつもりで開発したものではない。ハイパーメディアというすごい名前がついていてもたかがメディアなのである。人間にかなはずはない。人間の能力には計り知れないものがあるのだ。教師は教師の務めがある。プレゼンテーションデザイナーは教師の手助けをする存在である。それではどのような手助けができるのか。教師は40人ひとりひとりの表現過程を完全にサポートすることはできない。たとえ机間巡視をしたとしても遠くの座席の子のサポートをすることはできない。そのためには紙なりハイパーメディアなり何らかのメディアー「教師のメッセージを伝えるもの」が必要なのだ。今回は発表設計の型を私自身が作成したが、この部分は教師が作成して「こうしたらうまく設計できるんだよ」というメッセージを子どもに伝えていくのが望ましいのではないだろうか。

【引用文献】

- [1] 内田伸子『作文の心理学——作文の教授理論への示唆』教育心理学年報25。
- [2] E. D. ガニエ、赤堀侃司・岸学訳『学習指導と認知心理学』パーソナルメディア、1989年。

- [3] 杉本 卓「文章を書く過程」『教科理解の認知心理学』新曜社、1989年。
- [4] 山内祐平「表現活動を支援するハイパーメディアシステムの開発」大阪大学人間科学部修士論文、1992年。
- [5] Kozma, R. B. “The Impact of Computer-Based Tools and Prompts on Writing Processes and Products of Novice and Advanced College Writers”, *Cognition and Instruction*, 1991, 8 (1), 1-27.
- [6] Scardamalia, M., & Bereiter, C., “Research on written composition”, *Handbook of research on teaching* (3rd ed.), New York: Macmillan Education, 1985.

【読者のための参考図書】

- ・茂呂雄二『なぜ人は書くのか』東京大学出版会、1988年。
表現活動というと絵や音楽のほうが注目されやすいが、この章で触れた論理的構成を必要とする発表活動などでは書くということが示唆してくれるものは大きくて深い。足元を見直す意味でもう一度考えてみる必要があるだろう。

(山内祐平)

13 章 マルチメディアと教育の未来

加速度的な技術進歩の中で教育とメディアのかかわりはどうなっていくのだろうか。教育的行為が始まって以来メディアを教育に使う目的は内容の伝達と一般能力の育成という2つを中心に展開してきた。新しい技術が現われるとその技術に目を奪われて、教育目的との対応づけがおろそかにされがちであるが、技術進歩がはやいほど冷静に技術の流れを見越し、教育の目的を考えた議論をしなければならない。本章では未来の技術と教育の目的から未来の教育の理想像を提案する。

11 メディア技術の進歩と発展

(1) 加速度的な進歩

メディア技術は日々進歩している。筆者がMITのメディア研究所に見学に行った1989年にはハイパーメディアに関する技術はまだ数百万円もするワークステーションと呼ばれるコンピュータの世界の話であり、生まれて初めてコンピュータのひとつの窓の上で映像が動くのを見て感動したのを覚えている。その当時、映像はレーザーディスクに記録されており、必要な映像はレーザーディスクを制御することによって呼び出していた。違う研究室では松下から来られた研究員の方が、CD一枚に映画をまるごと記録するための画像圧縮技術について研究されていた。そのとき、10年もすればこれらの技術はパーソナルコンピュータのレベルまで降りてくるだろうと思い、その夢のような技術を使える日を心待ちにしていたものである。

ところが、それから1年もしないうちにこれらの技術の一部をパーソナルコンピュータ上で使うことになった。これが12章で紹介した豊中市立熊野田小学校で行われた交通安全教育での利用である。翌年にはNHKが開発した「人と森林」に関するプロジェクトにかかわり、また自らプレゼンテーションデザイナーというソフトウェアを開発した。普及するのに10年はかかるだろうと思っていた技術がわずか3年という短い間にパーソナルコンピュータのレベルまで降りてきたのである。

しかし、いかに「パーソナル」コンピュータとはいえ、まだ使いこなすのに多少の技術の修得を必要とするのは事実である。現場の教師や普通の子どもたちが紙や鉛筆を使いこなすようにハイパーメディアを使いこなしているとはいいがたい。パーソナルコンピュータはその可塑性ゆえ

に操作が複雑になる傾向がある。その限界を克服して真に人類のための新しいメディアに生まれ変わるためには新しいコンセプトが必要である。

そのコンセプトの一つが家電製品としてのマルチメディアである。10章でも簡単に触れたが、記憶装置としてCDのような大規模なものをもっており、映像や音声も含めた大容量のデータをアクセスすることができる。操作はマウスかペンで行う簡単なものでパーソナルコンピュータのようにOS（オペレーティングシステム）のセットアップなどは必要がない。ファミコンなどのゲーム機感覚でCDを入れたら即再生することができる。

このような製品を可能にするのが動画処理に関する技術進歩である。さきほど述べたMITのメディア研究所などでさかんに研究されていた技術に動画圧縮技術というものがある。それまでコンピュータ上で映像を表示しようと思うと、ビデオやレーザーディスクに蓄えられている映像を呼び出して、コンピュータ上に開けた窓に表示するというものであった。窓の移動はできるが、その中味に関して加工したり編集することはコンピュータ側からはできなかったのである。この技術はインタラクティブビデオといわれていた。

この映像をコンピュータの記憶装置の中にとりこんでしまえば、はるかに処理が簡単になり、手のひらに乗るようなハイパーメディアができる。しかし、そのためには多量の記憶装置と情報の圧縮技術が必要であった。静止画一枚でもたいへんな量があるのに、それを秒間30コマ近い速度で記録・再生しなければならないのである。まともに保存していくと現在ある記憶装置（CD、光磁気ディスク）などではとても追いつかないような情報量になる。そこで、人間の目の特性を利用して、動画にすると差がわからないような色の差は間引きし、また数理的方法により全体の情報を圧縮する技術が生まれてきた。これが画像圧縮技術である。これらの圧縮技術の発展によりCD一枚に1時間近い映像が記録できるようになってきたのである。この映像は、デジタル情報なので、一コマを取り出して加工するなど柔軟性が非常に高い。その上、瞬時に目的の映像が探し出せるので、映像データベースにはうってつけのものなのである。

この映像圧縮技術を利用して、CDなどに文字、静止画、映像などさまざまな種類の情報を乗せて、出版するマルチメディア出版の動きが始まっている。現在CD-Iという規格で手のひらに乗るような再生装置が売り出されており、それで再生できるタイトルとして、アメリカのシミ

ソニアン博物館のデータベースなどが売り出されている。これは博物館を疑似訪問できるもので、行きたい部屋のドアのボタンを押すとその部屋に入れ、好きな展示品を見ることができる。

このような規格はCD-I以外にも、各社が連合して作り始めている。有名なものではマルチメディア業界をリードしてきたアップル社と世界最大のコンピュータメーカーであるIBMとの提携がある。各社ともマルチメディアを将来の家電製品のホープと見ている

ようである。日本でも富士通が、同社のパーソナルコンピュータを家電用マルチメディアに仕様変更したものの販売をはじめた（図13-1）。

(2) パレンケ

家電用マルチメディアを先取りした形で開発された教育ソフトとしてパレンケというものがある。パレンケは、バンクストリート教育大学とデビッド・サルノフ研究所が共同開発したハイパーメディア教材である。

この教材は、8歳から14歳までの子どもが、家庭で親と一緒に使用することを想定して設計されている。

パレンケは同じくバンクストリート教育大学が開発したマルチメディア教材『ミミ号の第2の航海』と登場人物や物語をそろえており、子どもが学校でミミ号の航海で学習した後に家庭でパレンケを使用する際に、違和感なく使えるようになっている。パレンケは次の3つの部分から成り立っている。

① ミミ号の航海とのつなぎ

パレンケは『ミミ号の第2の航海』とストーリーをそろえているため、導入部分などでは、ミミ号の航海にでてきた登場人物がマヤの古代遺跡であるパレンケを示して、全体的な説明をするなどの通常のテレビナレーションの部分がある。

② パレンケ遺跡の探検

テレビナレーションが終わると、子どもは、パレンケを自由に探検できるモードに入る。ここではジョイスティックといわれる操縦管を使って自由にパレンケ遺跡を歩き回ることができる。ジョイスティックを前にたおすと前に進み、右にたおすと右に進むというふうなのである。子どもは歩いて気に入った風景があると写真にとっておくこともできる。また、歩いていて知らないものに出会った場合、それに関する情報を引き出すこともできる。ところどころで子どもの注意を引くようにC.Tというミミ号の航海にでてくる登場人物が質問をしたりする。子どもは、地図をもとにして、好きな場所に行くことができるので、自由度の高い探索ができる。

③ 博物館としてのデータベース

博物館には4つ部屋がある。それぞれの部屋には、歴史、地図、神聖文字、熱帯雨林に関する情報が収められている。また、このデータベースは、単に絵や音などのさまざまな情報を蓄えているだけでなく、それを使って子どもがゲームできるようにもデザインされている。たとえば神聖文字の部屋では、神聖文字のブロックを使ってパズルができるようになっているし、熱帯雨林の部屋では、熱帯雨林に存在するさまざまな音（水の音や、動物の鳴き声）で作曲ができるようになっている。

以上のように、パレンケは、非常に相互作用性の高い、マルチメディア教材である。パレンケは一見したところ、ゲームのように見える。実際、基本的な構成は、アドベンチャーゲームとよばれるものに酷似している。パレンケは、マルチメディアをうまくデザインすると、ゲームの強力さを知識獲得に応用することができるということの格好の例であろう。

図13-1 家電用マルチメディアの例
(FM-Towns MARTY)

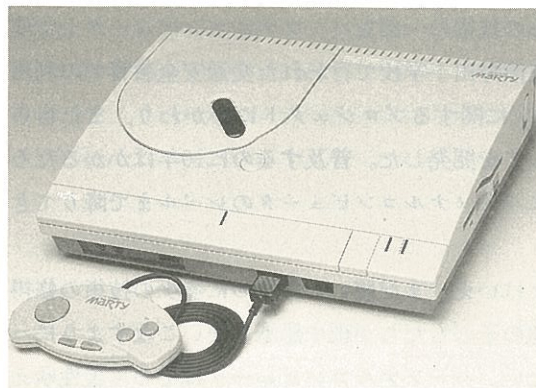
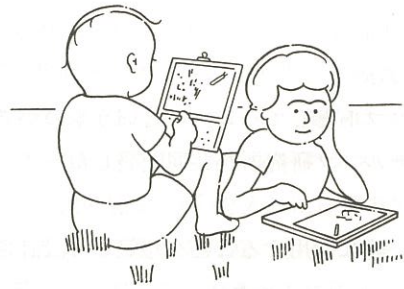


図13-2 ケイが描くダイナブックの絵



(出所)『ハイパーメディア・ギャラクシー』福武書店、1988年。

(3) ダイナブック

家電用マルチメディアは現在のゲーム機のように普及するであろうし、パレンケのような優秀なソフトウェアが出版されてくると思われるが、それにもかかわらず教育利用に関しては問題をかかえている。それは各社が検討している規格が、情報の一方的伝達を目的とするもので、使用者が内容を書き換えるようなものではないからである。このような規格のもとでは専門家が作った優秀なプログラムは流通するであろうが、大多数の使用者である普通の学習者はその専門家が作った世界を探索するだけの存在になってしまう。

学習を記録されている情報を認識するという活動に還元してしまってもよいものだろうか？本来、学習とはもっとダイナミックなものではないだろうか？

その問題を解く鍵を10章でも触れたアラン・ケイが今から15年も前に予言している(図13-2)。彼は子どもの学習のためのコンピュータの理想像としてダイナブックというものを提唱した。ダイナブックというのは、ケイがいただいた一つのパーソナルコンピュータの理想像であり、まだ実現していない。

「形も大きさもノートと同じポータブルな入れ物に収まる、独立式の情報操作機械があるとしよう。この機械は人間の視覚、聴覚にまさる機能を持ち、何千ページもの参考資料、詩、手紙、レシビ、記録、絵、アニメーション、楽譜、音の波形、動的なシミュレーションなどをはじめ、記憶させ、変更したいものすべてを収め、あとでとり出せる能力があるものと仮定する」。

ケイにとってダイナブックは、子ども達の想像力を増幅するための道具だったのである。ここで注目すべき点は、情報をダイナブックに記録する主体が子どもであることである。子どもたちが直接自然や社会に接触し、そこから学んだことを表わし、考えるためのメディア——それがダイナブックなのである。ダイナブックはまだこの世に存在しない仮想機械だが、その学習に対する考え方は現在のパーソナルコンピュータという不完全なメディアを使ってもある程度実現することができる。11章で触れた戸塚教諭の実践はそのひとつであろう。

ダイナブックを実現する技術は家電用マルチメディアとたいしてかわるわけではない。現実には手書き文字を認識する電子手帳がどんどん市場に出回りはじめている。これはダイナブックのインターフェイス技術が確立されてきていることを意味しており、ダイナブックが現実の商品として出まわるのはそう遠い先のことではないだろう。ダイナブックと家電用マルチメディアは基礎的技術の次元では似通っているが本質的な違いをもっている。それはその情報と人間のかかわりに対する思想である。家電用マルチメディアは情報の検索と受容を目的に作られている。それに対してダイナブックは情報の記録と創造を目的にしているのである。このような情報と人間に対する思想の違いは教育利用の際に従来からある二つの教育観——内容の伝達と一般能力の育成と結び付いていこう。今後の新しい技術と教育のかかわりを考えていく上でもこの二つの考え方を整理しておきたい。

2 2つの教育観——内容の伝達と一般能力の育成

教育が始まって以来常に問題になってきたのが教育の目的である。われわれは何のために教育的行為を行っているのか。この問題に対しては人生に対する価値観や社会的要請、個人的事情などが複雑にからみ、一般的にこれが正しいという答えは出せないだろう。しかし、さまざまな人の意見を総合してみると大きく二つのまとまりが存在するのである。

(1) 内容の伝達が教育の目的であるという流れ

教育行為には人類の文化遺産の伝達という使命がある。学校教育にこれほど公的な資金が導入され、100万人にもぼる教員が日本に存在するのは、学校教育に社会的な機能を持たせているからにほかならない。この立場を重視すれば、教育の本義は蓄積された文化遺産である各教科の内容を次の世代に伝達していくことに存在することになる。学習は教科の内容を理解することであり、メディア利用も含めて教育技術は教科の内容の理解を助けることを目的にすることになる。

(2) 一般能力の育成が教育の目標であるという流れ

教科内容の伝達が教育の目的であるという考え方に対しては、教科の内容を通じて思考能力や表現能力などの一般的な能力を育成することが重要であるという考えが対置される。教科内容は常に最先端の内容ではありえない。それは文化「遺産」であり、次世代の人間はその内容を超えなければならない。乗り越えるためには知識だけではなく、乗り越えていくための創造力が必要になる。この考え方に従えば、メディア利用も含めて教育技術は、能力育成の支援という役割を与えられるだろう。

このような二つの教育観による教育におけるメディア利用形態の相違は石版をメディアとしていた古代の教育からハイパーメディアの教育利用までを常に規定し続けてきた。これから新しいメディア技術が登場してきてもこの二つの枠組みは常に生き残っていくであろう。この二つの流れが教育的行為に対する人間の価値の次元の問題だからである。しかし、同時にこの二つの枠組みは時代によって左右される存在である。よく「振り子」という表現が使われるが、ここ数十年の教育における思想潮流は上に述べた二つの枠組みを10年ぐらいを周期にしていったりきたりしているといわれている。われわれは時代に「流されて」子どもを見失ってはならないが、同時に子どもが生きている時代そのものを見失ってはならない。子どもたちを社会に送り出す際にわれわれが与えることができる贈り物は将来の社会について考えずに作り出すことはできないからである。

3 情報化社会という「神話」

子どもたちが生きていく社会は一般に「情報化社会」と呼ばれている。この言葉をはっきりとした定義があって使用されている学術用語というよりは、われわれが身の回りにあふれている言

葉や映像などの記号が実感の上で増加しているという感覚を表わす言葉としてとらえたい。なぜならば本当に「情報」が増えているという実感はあまりないからである。見ても仕方がないようなものはたしかに増えている。しかしそれは情報ではない。無意味な情報というのは形容矛盾である。情報は有意義でなければ情報ではない。それはノイズ（雑音）であり、ゴミである。受け取る人間から離れて情報は存在しないのだ。

このようなことを考えると子どもたちが生きていく社会は「ノイズ化社会」といったほうがよいのではないかという気さえしてくる。ごみの山に埋もれて本当に大切な情報が失われていくとしたら、どれほど悲しいことだろうか。11章でも述べたようにバネバー・ブッシュをはじめ、ハイパーメディアを作り上げてきた先駆者たちはこの問題に対してコンピュータを使った新しいメディアを次の世代への贈り物と考えた。しかし、いかに強力なメディアが子どもたちの手に渡ろうとも、情報の意味やそれを扱う技術が人間の側に用意されなければそれは豚に真珠ということになってしまう。一部のメディア技術者はインターフェイス技術が改善されれば人間がもともと持っている能力で情報を自由自在に扱うことができると考えているようだが、事態はそれほど楽観的であるとは思われない。なぜならば、12章で触れたスカダマリアとベライターがいうように、人間の獲得した能力には「書くこと」のような意図的な努力が必要とされる次元があり、情報化社会の中の情報は数学的思考や科学的思考などこの次元の情報が多量に含まれているからである。

振り返って、現在「情報化社会」に対応する人間を育成するために行われているコンピュータリテラシー教育は何をしているだろうか。情報基礎をはじめ、大多数の学校ではキーボードの使い方と BASIC などのプログラミング技術が教えられている。もちろんキーボードが使えれば速く文章を入力できるだろうし、プログラミングは論理的思考を育成するかもしれない。しかし、現在の技術進歩を考えれば、子どもたちが学校を出るころにはキーボード入力を標準で備えているコンピュータはなくなるかもしれないのである。すべてのパーソナルコンピュータからキーボードとマウスが消え、ペン入力や音声入力が主流になっているかもしれない。これは決して荒唐無稽な話ではない。現実的にペン入力も音声入力も実用レベルに近づきつつあるのである。プログラミング技術にしてもアプリケーションソフト（ワープロや表計算ソフトなど）の普及により一般の生徒には不要な存在になってきているし、実際に何かを開発するならば将来的にはオブジェクト指向のビジュアル言語（ユニットをひきずってプログラムをつくるものなど）が主流になるだろう。現在小学校6年生である12歳の子どもが大学を卒業する10年後には現在の技術を前提としたリテラシー教育はまったく無意味になっている可能性があるのだ。それは20年前に大型機のパンチカードの使い方を覚えたのが今役にたたないことから十分に推測されるのである。

それではわれわれが「ノイズ化社会」に生きる次の世代の子どもたちに贈ることができるものは何であろうか。それはうずもれたごみのなかから本当に必要な情報を見つけ出す能力であり、ごみのような情報を生み出さない節制ある高度な表現能力である。

これはさきほど述べた2つの教育観——内容の伝達と一般能力の育成——に照らし合わせて考えるならば明らかに後者に該当する概念である。従来の学校教育はほとんど教科中心であり、教科内容の伝達に第1義がおかれてきた。しかし、これからも学校教育が社会的な役割を果たして

いくためには、いまこそこの教科内容中心主義を見直さねばならない。

「情報基礎」のように新しい内容として情報活用能力育成をとらえるのではなく、各教科にまたがる育成項目としてとらえなおす必要があるだろう。すでにイギリスでは情報活用能力の育成という事項が Information Technology という形ですべての教科の根幹に位置付けられている。教科をまたぎ、総合的な認識や表現の能力の育成をはかることがわれわれが子どもたちに用意できる贈り物ではないだろうか。

「ノイズ化社会」のもう一つの側面としてメディア体験が直接体験を圧倒していることがあげられる。よくいわれることだが、われわれは自分が直接経験したことよりもはるかに多くのことをメディアから得ている。世界各地で起こる事件や戦争などをわれわれは直接体験しているわけではない。テレビや新聞という2次情報を信用しているだけなのである。さらに問題なのはとくに都市部に住む子どもたちにとってメディアが人工的な第2の自然として機能しはじめている点である。子どもたちはテレビに写る山や海については知識としてよく知っている。しかし、そこに住む生き物のダイナミックさをはたして体で知っているだろうか。街灯のない本当の暗黒の恐ろしさを知っているだろうか。このようなことをいうと自然回帰のロマンチストのように思われるかもしれないが、これは自然が美しいかどうかという問題以前の問題なのである。都市部においては街そのものがディズニーランドのようにメディア化しており、まるで世界は人間の想像物のような錯覚すら覚える。このような人間によって遮断され、閉じられた世界で、真に人間的な学習や創造力がはぐくまれるのだろうか。たとえ数は少なくとも強力な原体験としての自然の直接体験が「認識にとっての他者」として必要なのではないだろうか。メディア時代に生きればこそ、その土台になる人間の直接体験が子どもたちへの大切な贈り物になるのである。

4 新しい技術との対話

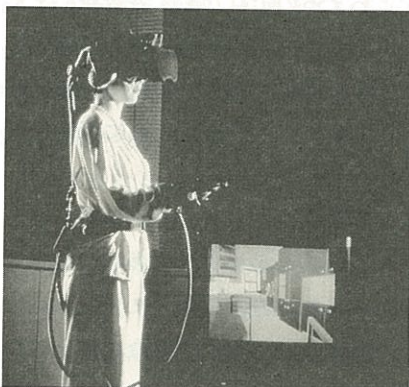
直接体験は重要だが、だからといってメディア技術を否定する方向に行くことは危険である。メディア技術はある固有の論理を持っている。それは開発者がこう使ってほしいという思いであったり、通常の間人がもつ第一印象だったりする。教育的に有意義な使い方とその論理を提示しなければその固有の論理がそのまま教育の世界に持ち込まれることになる。それは最悪の場合教育的意味を破壊することにすらつながるのである。

たとえば、11章で触れた自然の音楽作りでは Concertware+ という楽譜編集ソフトを使用していたが、このソフトはあまり高機能なソフトウェアではなく、自動的に和音を生成するような機能はついていない。しかし、自動的に和音を生成する機能がついている豪華なソフトを使用していたら、子どもたちは和音を自分たちで発見していくことはなかっただろう。学習においては本質的な部分は効率化よりもプロセスを重視する必要があるのである。そこを忘れないようにしながらマルチメディア技術のあとにあらわれるであろう技術群の教育利用について考えてみたい。

(1) 人工現実感（アーティフィシャル・リアリティ）

仮想現実感（バーチャル・リアリティ）とも呼ばれる。メディア技術の中ではハイパーメディ

図 13-3 バーチャルリアリティ技術の例
(システムキッチンの体験システム)



ア・マルチメディア技術の次に来るものとして期待されている。言葉だけではよくわからないだろうから、例をあげながら説明しよう。

松下電工が開発した人工現実感を利用したシステムキッチンのシミュレーションシステムがある(図13-3)。これを利用する人はヘッドマウントディスプレイと呼ばれる大型のサングラスのようなディスプレイを頭につける。手にはデータグローブという手袋のような装置をつけ、人の動きをとらえるようになっている。これを使うと図面から構成されたシステムキッチンの中を歩き回ることができる。高さを変えたり色を変えたりしながら

自分の好みにあうシステムキッチンを模索するのである。データグローブをつけているので蛇口をひねると水が出るまで用意されているらしいが、本人は蛇口をひねっているつもりでも、まわりから見ていけば変な機材をたくさんつけた人がよたよたと動いているだけである。

このような人工現実感システムはさまざまな応用範囲が期待されている。遠隔地にいる人がまるでそこにいるかのように話をしたりする臨場感覚通信や、自分は部屋の中にながらロボットを操って違う場所の経験をしたりするテレグジスタンスなどがその代表例である。

人工現実感の技術に関しては問題点を指摘する人も多い。仮想空間にはまりこんでしまって実際の現実から逃避する人間があらわれるのではないかというのが最も多い指摘である。

しかし、冷静に考えて見ればわれわれはすでにテレビなどのメディアが作り出した仮想空間にはまりこんでしまっているのではないだろうか。この問題は人工現実感に関する技術で象徴的に現われてくる問題ではあるが、その技術ゆえに生まれた問題ではない。この問題を解決するためには先に述べた直接体験とメディア体験の問題を解決する必要があるのだ。

(2) 通信技術

10章のハイパーメディアの特性のところでも触れたが、コンピュータ上のデータを通信回線を通じて交換する通信技術と呼ばれているものはまだ発達の途上にあり、やっと静止画の転送ができるようになった段階である。しかし、今後の発展の方向を左右するようないくつかの鍵になる技術が登場してきている。ひとつはワイヤレス通信技術である。現在でも携帯電話の無線ネットワークを通じてパソコン通信ができるサービスがアメリカで実施されているが、これが大規模になればどこからでも世界のコンピュータと接続できることになる。また、もっと小規模なものでも赤外線をつかったLANシステムなどが開発されてきており、ノート型コンピュータと組み合わせると部屋のどこでどのような形態で使ってもお互いにファイル交換や電子メールのやりとりができるようになる。もうひとつの技術は動画転送技術である。現在の通信規格の情報転送速度ではまだ十分なクォリティの動画を送ることはむずかしいが、試作品もできており、これも技術の成熟を待つのみという段階である。このことがもたらす意味は非常に大きい。いままで映像はテキストにくらべ、研究活動の素材として使われることが少なかった。それは映像では引用がや

りにくいという欠点があったからである。このような動画通信ができるようになれば中央に多量の映像データベースを蓄えておき、それを遠隔地からアクセスするということが可能になる。すなわちある番組の4分30秒から5分24秒までをみたいと中央にあるデータベースに希望すれば、それを瞬時に見ることができるのである。これにより、映像は真にテキストと対等になり、人類の認識形態が文字中心から文字と映像のデュアルなものへとかわっていくことだろう。この通信技術は単体で独立した技術というよりもハイパーメディア技術や人工現実感などをささえる基礎技術という側面が強いので、そのみで教育利用されるというものではない。しかし、このような通信技術がさまざまなネットワークを社会の中に構築し、それが間接的に学習に大きな影響をあたえるということは十分に考えられることである。

5 未来の教育環境を創る

コンピュータ教育という言葉がある。マルチメディア教育という言葉も生まれてきた。しかし、これらの言葉は役目を果たしたときには消えるべき言葉である。メディアが生まれたときにはそのメディアと教育のかかわりを見直す必要がでてくる。それは同時にわれわれが求めている教育とは何かを振り返る行為でもあるのだ。しかし、そのメディアが普及し、教育現場に溶けこんだらばメディアは透明にならねばならない。紙教育や書籍教育という言葉はない。それはこれらがわれわれの教育文化の中に溶け込み、完全に透明になっているということを現している。マルチメディア教育という言葉や概念もそれが真に教育的価値を持ち、すべての教育者に受け入れられるならば言葉は透明になって消えていくだろう。

新聞やテレビなどでよく未来の学校のイメージが提示される。数年前に見たNHKの番組では真っ白な教室に何やらすごい機械が並び、大きなディスプレイに映像やCGがどんどん出てくるといふ教室像が写し出されていた。面白そうだなとは思ったが、同時にこんなところでは学びたくないとも思った。テクノロジーが前面に押し出され、教室の主人公がだれかわからなくなっていたからである。教室の主人公は子どもたちと先生である。人間と人間のやり取りをささえるためにテクノロジーがあるのであって、人間をテクノロジーの奴隷にしてはならない。また、教育とテクノロジーの関係を考えていくときには、現在のテクノロジーだけ見ていてはならない。子どもたちが使うのは未来のテクノロジーだからだ。つまり一旦視点を未来に移し、未来から現在を振り返ることが必要なのである。

今までに述べてきたテクノロジーの予測から10年後の教育環境を創るとしたら読者の皆さんはどのような教室が理想的だと思われるだろうか。答えは今から作り上げていくものだが、ここで私なりに考えている理想像を提示し、この章のしめくりにしたいと思う。

わたしの名前は大島零奈、小学校6年生です。きょうはわたしがふだんどんな勉強をしているかをお知らせします。

今、わたしが興味をもって研究しているのは「建物」です。わたしたちは大きなマンションに住んでいますが、昔の人は自分で家を作らなければなりません。建物のことを研究し

ながら家に住むというのがどういうことなのかを考えていきたいのです。この研究は「弥生時代」について研究しているよっちゃんと、「インドの暮らし」について研究しているまあくんの力も借りています。

私たちの学校には算数や国語といった科目は特にありません。だいたい自分の興味にあったことを研究しながらそれに必要なことを勉強していきます。もちろんそれだけでは勉強にかたよりができませんから、先生が考えて下さってわたしたちに特別な課題をくださることもあります。

勉強する場所は学校だけではありません。もちろん電子図書館や博物館も使いますが、町が電車で2時間ほどのところに自然の家を作ってくれているので、ときどきそこでも研究をします。そこは自然を厳重に保護している区域で、人工的なあかりや木にぶらさがっているネームカードはありません。1週間ほど前にも動物の巣について調べるためにそこに出かけました。ありの巣があったので、管理人のおじさんにファイバーカメラをかりて内部を撮影しました。ここには観察や記録のための機材はたくさん用意されていますが、絶対に自然をこわしてはならないというきまりがあります。

撮影したデータはすべて電子ノートにたくわえています。この電子ノートにはわたしが生まれて初めてかいた絵から小学校6年生になるまでのすべての私の作品がおさめられています。小学校1年生のころの作品をみるとちょっとはずかしくなりますが、自分がおとなになったんだなあとも思います。

ファイバーカメラで撮影したデータを3次元化するソフトで、ありの巣の立体図を作ってみました。ずいぶん複雑なかたちをしています。よくわからない部屋があったので通信で専門家の先生に3次元データも入れた電子メールを出してみました。専門家の先生がたは私たちの質問に答えることにより自分たちが別の専門の先生に質問できるチケットを手に入れることができるようになっていました。ですからわたしたちの質問にもちゃんと答えて下さるのです。

きょうは学校でわたしの研究の中間発表をする日です。わたしの学校は木造の2階建て校舎でたってからまだ5年ほどしかたっていませんが、木の校舎はコンクリートの校舎にくらべて冬暖かいし、何か自然につつまれるような感じがしてとても気持ちがいいのです。

教室はふだんグループごとや個人の学習が進められていますが、一日に1回はだれかの発表とそれに対する討論が行われます。この時間はわたしの大好きな時間です。面白い性格の友だちがたくさんいて、いろいろな人の意見を聞いているのが楽しいからです。

発表と討論のときには教室の机を丸く並べて前の大型スクリーン兼白版に写し出されるいろいろな情報を見ます。その情報は赤外線でわたしたちの机の上にある電子ノートにも送られているので疑問点や自分の研究と関係があるところと結び付けます。質問や意見があるときは手元にある電子ノートを操作すると自分の研究内容と結び付いた友達の情報がスクリーンにあらわれます。もちろん電子ノートの操作はペン一本で簡単にできます。

わたしの「建物と巣」という中間発表には、この間博物館に入ったところの地下に暮らす動物たちの人工現実システムを使って地中をはいまわってきたまさるくんが意見をいってくれました。「ぼくはもぐらの巣をはいまわってきたけど、あれはにおいかなにかで目印をつけてお

かけりゃ絶対に迷うよ。ぼくもでられないかとおもってはんべそをかいたもん」。

みんな笑いましたが、ひょっとしたらありもなにかにおいを使っているのかもしれない。それを調べて見ることにして中間発表を終わりました。

毎日がこんな感じなので学校に行くのが楽しくてたまりません。でも電子ノートや人工現実システムがあるから楽しいんじゃないんです。もちろんすごく便利だけどそれがなかったから困るって感じもありません。なかったらなかったで自分たちの力でなんとかしようと思うからです。自分たちの力で何かを作っている—そしてそれができたときの喜び、それが毎日が楽しい原因のような気がします。

【引用文献】

- [1] Kathleen S. Wilson, "The Palenque optical disc prototype: Design of multimedia experiences for education and entertainment in a nontraditional learning context", *Technical Report No. 44*, Bank Street College of Education Center for Children and Technology.
- [2] ケイ, 鈴木則久訳「コンピュータ・ソフトウェア」『日経サイエンス』1984年11月号。
- [3] ケイ, 鶴岡雄二訳『アラン・ケイ』アスキー出版局, 1992年。

【読者のための参考図書】

- ・P・M・グリーンフィールド, 無藤隆・鈴木寿子訳『子どものこころを育てるテレビ・テレビゲーム・コンピュータ』サイエンス社, 1986年。

新しい技術が出てくるとそれが子どもにいいのか悪いのかという議論が常に起こる。テレビの登場の時にもそのような議論があったし、マルチメディアも同様な議論が行われるだろう。メディアを善玉にも悪玉にもせず、真に教育的なメディアとは何かを考えている数少ない本のひとつである。

(山内祐平)

執筆者紹介 (執筆順, 執筆分担)

たなかひろゆき

田中博之 [序章, 第1章, 第2章, 第3章, 第4章, 第7章, 第8章-2]

1960年 福岡県北九州市生まれ。
大阪大学大学院人間科学研究科博士後期課程中退, 大阪教育大学教育学部専任講師をへて,
現在 大阪教育大学教育学部助教授, 学術修士。
主 著 『教育の方法と技術を探る』(共著) ナカニシヤ出版, 1991年。
『小学校授業づくりアイデア全書』第5巻(共編) ぎょうせい, 1992年。
『マルチメディアリテラシー』(編著) 日本放送教育協会, 1995年。
『新しい国際理解教育を創造する』(編著) ミネルヴァ書房, 1995年。
住 所 〒582 柏原市旭ヶ丘4-698-1 大阪教育大学教育学教室。

きはらとしゆき

木原俊行 [第5章, 第6章, 第8章-1・3, 第9章]

1963年 広島県生まれ。
大阪大学大学院人間科学研究科博士後期課程中退, 大阪大学人間科学部助手をへて,
現在 岡山大学教育学部講師, 学術修士。
主 著 『生活科と低学年カリキュラム』(共著) ぎょうせい, 1993年。
『効果的な指導法と学習形態』(共著) ぎょうせい, 1993年。
『メディアが変わる, 授業を変える』(共著) 明治図書, 1994年。
『授業研究の新しい展望』(共著) 明治図書, 1995年。
『マルチメディアリテラシー』(共著) 日本放送教育協会, 1995年。
『新しい環境教育を創造する』(編著) ミネルヴァ書房, 1995年。
住 所 〒700 岡山市津島中3丁目1-1 岡山大学教育学部附属教育工学センター。

やまうちゆうへい

山内祐平 [第10章, 第11章, 第12章, 第13章]

1967年 愛媛県生まれ。
大阪大学大学院人間科学研究科博士後期課程中退をへて,
現在 大阪大学人間科学部助手, 学術修士。
主 著 「ハイパーメディアを用いたプレゼンテーション」教育工学関連学協会連合第3回全国大学講演論文集, 1991年。
「ハイパーメディアによる発表設計の支援」日本教育工学会第8回大会講演論文集, 1992年。
住 所 〒565 吹田市山田丘1-2 大阪大学人間科学部教育システム工学研究室。

*所属等は1996年現在。

シリーズ・21世紀を創る子どもと学校教育—①

新しい情報教育を創造する—7歳からのマルチメディア学習

1993年7月30日 初版第1刷発行
2000年4月10日 初版第3刷発行

検印廃止

定価はカバーに
表示しています

著 者 田 中 博 之
木 原 俊 行
山 内 祐 平
発 行 者 杉 田 啓 三
印 刷 者 田 中 雅 博

発行所 株式会社 ミネルヴァ書房
607-8494 京都市山科区日ノ岡堤谷町1
電話代表 075(581)5191
振替口座 01020-0-8076番

©田中・木原・山内, 1993

創栄図書印刷・藤沢製本

ISBN4-623-02327-3
Printed in Japan