

数学教育とマルチメディア

Mathematics Education and Multimedia

宮下 英明

(北海道教育大学岩見沢校)

Hideaki MIYASHITA

Hokkaido University of Education,
Iwamizawa Campus

0. 数学教育のゴール

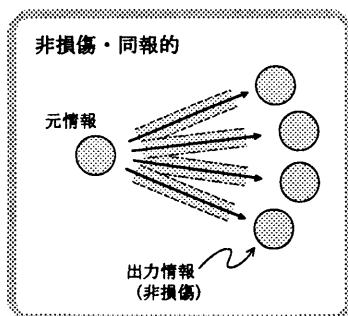
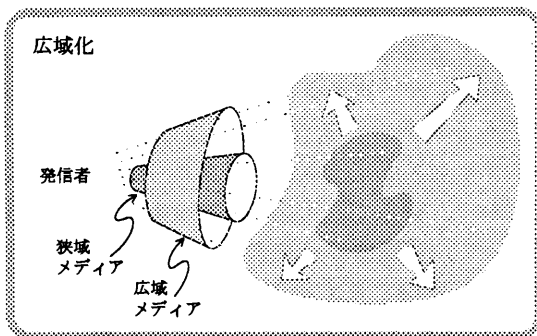
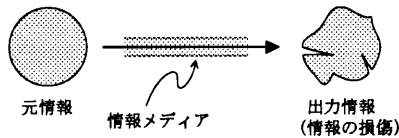
「数学教育」の企画者のゴールは、

良質な情報が

- (1) 損傷なしに
- (2) 広域的に
- (3) 同報的に
- (4) 個に向けてインタラクティブに

発信/受信される

の実現である。ただし、「良質」=「わかるべきことがわかる」として。



1. 状況認識

教育改革——特に、カリキュラム改革——では、その課題化を現実的とするような状況の（いまあるいは近い将来の）現前が、前提になっている。実際、そのような状況がなくては、「教育改革」は夢想に過ぎない。

教育改革の今日の状況は、「メディア革命」、そしてこれに随伴する「流通革命」、「リストラ」などである。この状況が、われわれの今日課題化している教育改革に特徴を与える。（状況の歴史性に教育改革の歴史性が応じる。）

(1) メディア革命

数学教育の場合、状況としての「メディア革命」は、「数学教育の発展のための追い風」というよりも、はるかに切迫した意味合いをもっている。「数学教育の活路」、これが数学教育に対して「メディア革命」のもつ意味合いである。

現前の数学教育は、メディアの進歩に遅れるという形で、すでに時代遅れになってしまった。「数学嫌い」は、この事態への自然な反応として現れているものである。責任は、自ら変わることをしなかった側にある。「新人類」という問題の立て方はミス・リーディングである。「旧人類」を問題にしなければならないのである。

数学教育の活路は、つねにつきのことにある。すなわち、メディアの進歩についていく——さらには、先行してメディアの進歩を導く——こと。なぜか？これが情報の良質化の方向だからである。ただし、「良質」=「わかるべきことがわかる」。

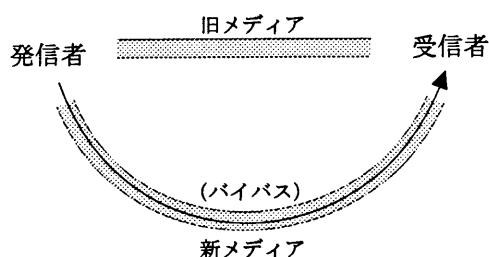
現行の数学教育を時代遅れにした当のもの——

すなわち、新しいメディア——が、同時に数学教育の活路になる。しかも、唯一の活路になる。

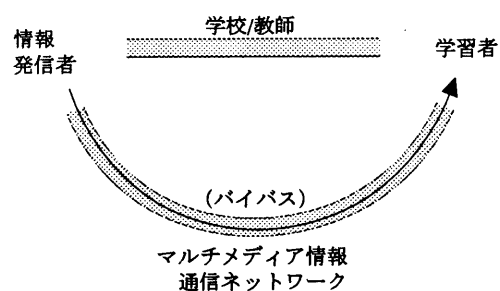
(2) 流通革命

革命の「革命」たるゆえんは、これまであたりまえであったこと（あたりまえゆえに、「あたりまえ」という意識も起こらなかったこと）があっけなくバイパスされてしまう、という点にある。実際この意味で、「革命」は「流通革命」である。

技術革新で、「旧来のメディア=品質の劣るメディア」とするような新しいメディアが現れ、旧メディアをバイパスする。



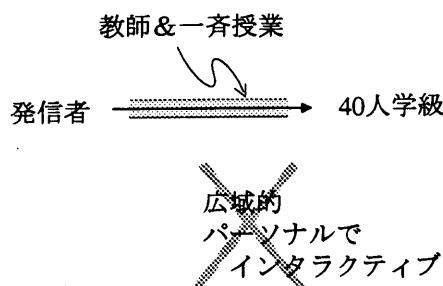
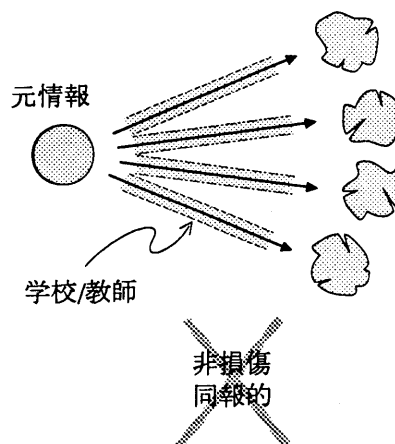
教育における「流通革命」は、現前の教育情報メディア——特に「学校」、「教師」という存在、その営み——のバイパスである。そしてそのバイパスは、端的に、マルチメディア情報通信ネットワークである。



学校/教師は情報メディアとして決して良質なものではない。そして、教育を受けようとする側にとっては、

「良質な情報を提供できる情報プロバイダーが、不良な情報メディアをバイパスする新しい良質な情報メディアを得て、これを使って情報を受け手に送り届ける」

という状況が望ましい。



教育改革（カリキュラム改革を含めて）は、どのような教育風景が当てにできるか/できないかを見誤ると、むしろ時代に反動的なものになる。

実際、教育風景が変われば、かつて意味をもったものが無意味になる。例えば、教師教育での「指導法」の伝統的テーマに「板書」とか「机間巡視」があるが、それらはこれまでの教室風景を前提とすることで保っているものであり、この風景が壊れるとともに無意味になる。

「革命」が「流通革命」であるという点は、重要である。古いシステムは、壊されるのではない。メインストリームから外され「旧市街」化することで、萎えていく。あくまでも萎えていくのであって、減衰的に存続する。この減衰・縮小の過程は長期的でさえある。

ひとはいつの時代も、このような存在にノスタルジアを感じてきた。「人間らしさ」を見ようとしたりさえする。（いまはバイパスされようとしているがかつてはバイパスとして登場したのだ、ということを見過して。）ひとのこの傾向性は、時代の変化に対する反動の力として現われる。教育改革も、このダイナミズムのもたらす成員間の確執からフリーではあり得ない。

(3) リストラ

今日の教育改革は、教育における「メディア革命」である。そしてこれは、既成の教育システムのリストラの遂行になる。

「自分は（旧い側に取り残されるのではなく）旧いシステムをバイパスする側にまわろう」——これが、リストラ遂行の意志の形である。

教育改革は、どのような規模で、そしてどのようなタイムスパンで考えるかによって、実践形態が異なってくる。特に、いまの学校風景をどこまで当てにし続けるかで、「カリキュラム改革」の取り組み方が違ってくる。

本研究では、「メディア革命」が求めているであろう教育改革を「教育改革」のゴールとする。そのような立場で「カリキュラム改革」も考える。実際、これが「学校淘汰時代」に生き残る道であり、したがって新時代の「学校」に至る道である。

(4) マルチメディア

「メディア革命」の中の教育改革は、端的に、情報のマルチメディア化である。

「マルチメディア化」が、情報の「良質化」の今日の方向である。そこで、マルチメディア化の達成の度合いで学校間の差異化がなされ、学校淘汰が進む。これからの学校内教育改革を進めるのは、このドライブである。

「情報のマルチメディア化」としての教育改革は、カリキュラムの上では「情報教育」の充実という形で現れる。マルチメディア情報の授受（発信送信/データアクセス）は、情報ツールの使用であり、そしてこの使用は技術として習得されねばならないからである。

情報ツールは、端的に「コンピュータ」である。「情報教育」で「コンピュータ」が主題になるのは、「情報ツール」の意義において（そしてその限りにおいて）である。

なぜ、情報ツールは「コンピュータ」か。それは、「情報のマルチメディア化」が「情報のデジタル化」を方法として実現されるものであり、そしてデジタル情報の処理ツールが「コンピュータ」だからである。（「マルチメディア」がかつての「メディアミックス」と異なるのは、「デジタル化」という一点においてである。）

(5) 事業の企画・実践

「情報のマルチメディア化」は、スタンドア

ローンのマシンの上のものではない。「情報スーパーハイウェイ」と表現されるような情報ネットワークインフラの実現と対になって到達されるものである。個々のコンテンツ・ワーク（マルチメディア素材の情報デザイン）は、「ネットワーク上を流通するマルチメディア情報」という形になって、はじめて完遂する。

こういうわけで、「情報のマルチメディア化」の課題化は、「自分の求める形のネットワーク整備をいかに呼び寄せるか」ということの課題化を含んでいる。

「呼び寄せる」ための企画を作成し、行政との連携等によってこの企画の実現に向かう。この仕事は、「情報のマルチメディア化」の事業において、コンテンツ・ワークと対をなす。このことを覚悟しなければならない。

「情報のマルチメディア化」の事業は行政との信頼関係で保つ。信用を獲得するためには、企画書のみでは不十分である。事業能力の高いことが外に示されるような形で、実績づくりをしなければならない。「企画」には、実績づくりのための企画も含まれている。

すなわち、学校単位での教育改革には、現実問題として、二重の意味がある。「現状で可能な改革をする」と「この改革により実績をつくり、より理想に近づいた改革を可能にする環境を提供してもらえようにする」である。そして、このような形で「教育改革」事業が好循環していくかどうかは、事業者の企画力と実践力にかかっている。

2. 数学教育におけるマルチメディアの意義——主題の直接的提示

数学教育の歴史の中で、マルチメディアの登場は画期的なものになる。それは、主題の「直接的」な提示が達成されるという点においてである。

ここで「直接的」とは、「コミュニケーションの効果」において直接的だということである。「主題表現の直接性」を言っているのではない。（実際、このような概念は立たない。）要点は、主題に対するマルチメディア表現は、表現一般の中で、ひとが主題のイメージの直接的表現のように最も感じることでできるものになっているということである。それは、マルチメディアがひとの「五感」の総動員を喚起するメディアであること

と関係している。ちなみに、メディアをデジタル一元化しつつ「五感」の総動員の形の情報受容を実現する技術が、マルチメディアの技術である。

「算数/数学科の各主題の本質的かつ効果的な提示」という課題は、マルチメディアの登場で勝算の感じられるものになってきた。

数学の直接的提示をマルチメディアの援用で実現しようという企画、それが「数学教育のマルチメディア化」の企画である。もちろん、メディアの変化は数学それ自体の変化であることを認識した上で。(数学は、表現されることを待っているかのように――すなわち、「アイデア」のように――存在しているのではない。数学はメディアとして存在する。メディアにのっかって数学があるわけでない。)

「マルチメディア化」の企画は「わかる」を目指す。「わかる」の課題は、マルチメディアの登場で、勝算の持てるものになった。ちなみに、コンピュータ上の算数数学教材としてこれまで提案されてきたもの(「CAI」)は、《主題を直接的な相で扱う》というコンセプトがもたれていない点において、文字テキストを越えるものではなかった。実際、それらは、「わかる」ではなく「できる」の路線を走ってきたわけである。

新しいメディアの登場で、既存のメディアは「拙いメディア」になる。欠落は、それを埋めるものの登場によって「欠落」になるという意味で、いつも結果論である。わたしが現行教材の問題点をここで指摘するとき、その問題点は「マルチメディア」を概念としてもてたことで「問題点」となったものである。「マルチメディア」の登場で、問題点の指摘は「無いものねだり」でなくなる。

3. 「教材のマルチメディア化」の方法論

(1) 現行教材の理由に対する理解

教材のマルチメディア化は、現行教材の電子化(電子的なぞり)ではない。現行の電子メディア化は、「できる」の効率化にはなっても、「わかる」の実現にはならない。

現行の指導課程は、文字メディアへの依存の結果として、線条的段階的な構成になっている。マルチメディアの上では、主題の提示は全体的/包括的であることが自然になる。マルチメディアの導入の反作用は、現行の線条的段階的な指導課程を不自然なものにするということである。現行の

指導課程を固定したままで、メディアだけを取り替えるということとはできない。

現行の指導体系は、文字メディアの力の限界から主題の直接的提示をあきらめ、その結果多くの不合理を抱えたものとなっている。「現行の電子メディア化」というスタンスでは、現行の教材が「文字メディア=非力なメディア」との妥協の産物であり、主題の提示に歪みがあるという点が理解されていないことになる。そのスタンスでは、現行の教材の不合理・歪みが継承されてしまう。

現行の教材は、先の時代の眼から見れば、文字メディアに多くを依存せざるを得なかった技術的・経済的に貧しい時代の教材ということになる。メディアの非力から、〈教える〉をあきらめているところが多くある。実際、〈教える〉を〈躡ける〉に替え、〈わかる〉をあきらめてく〈でよし〉としてしているのが、現状である。

言うまでもなく、〈わかる〉の欠落したく〈できる〉は、高学年に進むに従い確実に破綻していく。主題提示の歪みは教育的方便と言うべきものであるが、当座はよくとも後になって学習の障害として顕在化してくる。

(2) 数学の主題に対する理解

数学教育における「マルチメディア化」の意義は、すでに述べているように、主題の直接的提示である。文字メディアの限界を突破し、数学的主題の直接的/包括的な提示を可能にすることである。そしてこの先に、文字メディアの上の〈躡る(=行儀を知らせ、実践できるようにする)〉に対する、〈教える(=理屈を理解させ、行儀を自ら生成し実践できるようにする)〉の実現を見込んでいるわけである。

このように主題の直接的提示を標榜するからには、主題の十全な把握が前提になる。これまでとは比較にならないくらいに、数学的主題に対する洞察力と表現能力(ストーリー・メイカーとしての才能)が要求されることになる。

(3) 数学教育の目的の特定

数学教育の目的は一樣ではなく、したがって指導形態も一樣ではあり得ない。一樣でないのに一樣に(十把ひとからげに)教育しようとすることで、色々な問題が生じてくる。

数学教育がこれまで一律のものであったのは、基本的に時代の技術的・経済的制約に困っている。したがって逆に、今後の技術・経済面の進歩

によって改革が見込めるわけである。

数学教育は、「数学者」を志望する者に対する数学教育を除くと、つぎの二つのカテゴリーに分けられる。

- (a) 「数学をツールとして使用する」と意志する者に対する数学教育
- (b) 「数学をツールとして使用することはない」と意志する者に対する数学教育（一般者に対する数学教育）

数学教育は相対的に (b) の方が困難である。

(a) の場合は基本的に「わかりやすさ」を目指すだけでよいが、(b) の場合は学習の動機づけから考えねばならない。「なぜ数学を学習しなければならないのか?」、「数学が普通の生活で何の役に立つ?」という疑問（数学学習を一方向的に課せられることへの抗議）は、(b) において起こる。

(a) の「マルチメディア化」は、「理解(わかりやすい)」を目指す。これに対し、(b) の「マルチメディア化」は、「快樂(おもしろい)」を目指す。これがわたしの考えである。

なぜ「快樂」を目指すことが教育になるのか。この「快樂」は結果である。すなわち、良質なファンタジーの獲得に随伴する内的様相である。教育目的は、「良質なファンタジーとしての数学」の方にある。

数学はファンタジーである。そして、「ファンタジーがリアリティーを決める」という意味で、数学は世界観である。人間の豊かさはその人のもっているファンタジーの質で決まる。良質なファンタジーをもたせること、これがカテゴリー (b) の数学教育の目的でなければならない——その他ではあり得ないという意味でも。

この立場は、数学教育者の責任と教育能力を強く問うものである。一般者に対する数学教育は、良質なファンタジーの提供であり、学習者の「快樂」を喚起したか否かが指導の適否の判定基準になるようなものである。数学教育者はこれまで、数学教育の困難を学習者のアタマのできのせいにしてきた。しかし、わたしは強調したいが、「アタマのでき」がうんぬんされるべきは数学教育者の方である。それだけの責任が数学教育者にはある、ということでもある。

4. 「情報のマルチメディア化」に応ずる授業実践

(1) 「情報のマルチメディア化」に応ずる

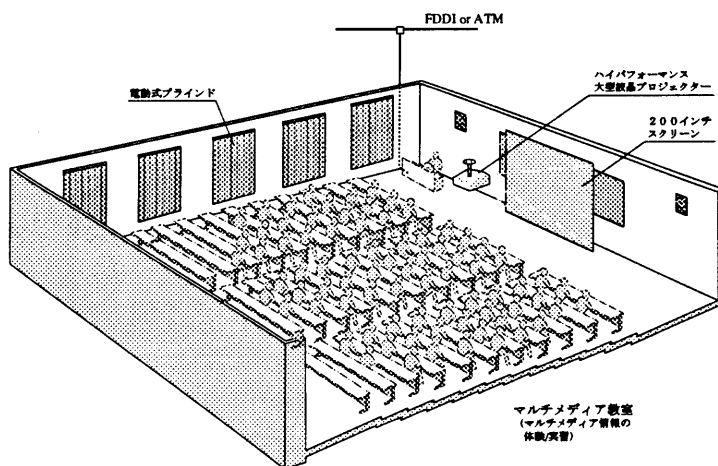
授業」のカテゴリー

本研究では「カリキュラム改革」を「情報のマルチメディア化」の方向で捉えているわけであるが、これに応ずる授業としては二つのカテゴリーが立つ。すなわち、

- (a) 情報がマルチメディア化されている授業（マルチメディアで教える）
- (b) 情報をマルチメディア化する能力を陶冶する授業（マルチメディアを教える）

である。

このうち、現時点で直ちに実践可能なのは、(b) の方である。コンテンツ・メーカーは、パソコンとソフトで可能である。一方、(a) では、高価な大型ディスプレイ装置（通常、高解像度高品位大型プロジェクタと大型スクリーンのセット）が必要になる。



そこで、(a) ではないが (a) を展望するものとして、つぎのカテゴリーの授業が考えられる：

- (a)′ 情報が（既存メディア上の）絵で与えられている授業（絵で教える）

そしてこれには

- (b)′ 情報を（既存メディア上の）絵にする能力を陶冶する授業（絵を教える）

が対応する。但し、「絵」の語を「ビジュアル・イメージ」の意味で使う。

なお、「情報デザインの指導」が (b), (b)′ を括る観点である。

(2) 担当授業のカテゴリライズ

筆者は現在、「情報のマルチメディア化」の課題意識の下に、担当の授業をつぎのようにカテゴリライズして行なっている：

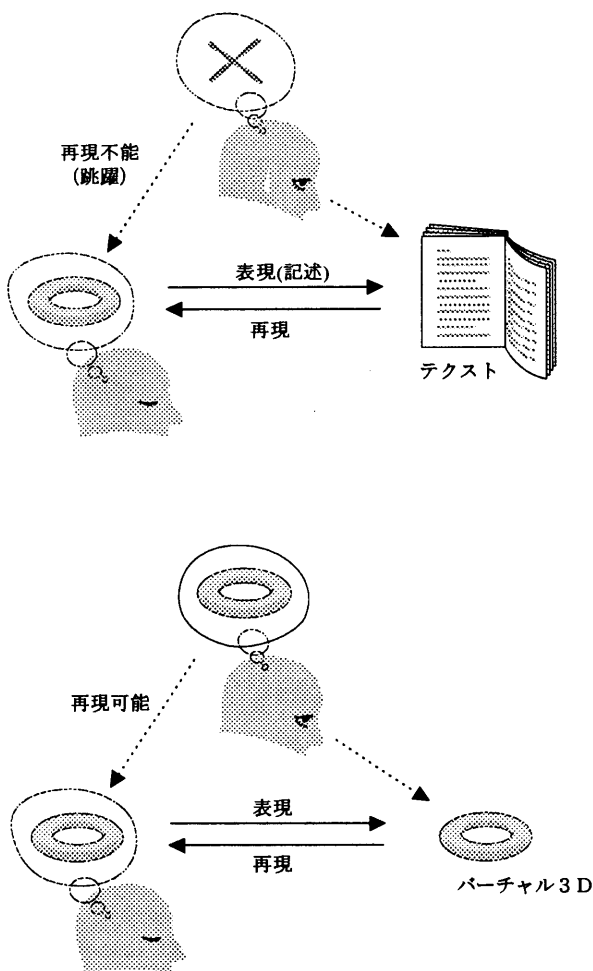
- 算数科教材研究 (a)′
- 小学算数 (a)′

数学科教育法	(a)'
数学教育特論	(b), (b)'
数学教育課題研究 (ゼミ)	(b), (b)'

(3) 「絵で教える」

「絵で教える」の意図は、数学の主題の直接的提示である。直接的であるゆえに「学習不能(「何のことかわからない」)や誤解から免れることができ、わかりやすい。

文字テキストによる学習の困難の大部分は、文字からのイメージ再構成が「飛躍」であることに困っている。伝えようとするイメージをそのまま絵にできるならば、それに越したことはないわけである。



絵は、文字テキストを卑近にしたものではない。絵と文字テキストは、役割において違うのである。絵は、ストーリー(理論)生成の核であり、またストーリーの包括的理解を形にしたものである。一方文字テキストの意義は、デバグ(ストーリーの妥当性の検証)の作業が行える形だと

いうことである。絵は誤りを隠蔽しやすい。絵を文字テキストに展開することは局所にこだわることであり、これによって誤りがあぶりだされてくる。

絵と文字テキストのこの役割の違いは、「絵で教える」授業の重要な指導内容である。「絵で教える」は「文字テキストの阻却」ではない。それは「文字テキスト」を正しく位置づける指導である。特に、これまでの指導法でできていたことができなくなるわけではないし、しかしまた、いままでの形を保存するのでもない。これまでの「できる」を「より良質にできる」の中に解消するのである。

(4) 「マルチメディアで教える」

現時点でのわたしの「教育のマルチメディア化」は、「マルチメディア情報コンテンツ・ワーカーの育成をカリキュラム化する」という試みのみに、事実上とどまっている。これからの時代が必要とする人材の育成という点で、かつ「教材研究」の著しい良質化であるという点で、これはこれで十分意義の認められることであるが、やはり、「大学の授業をマルチメディア化する」という形のカリキュラム改革までも早急に実現したいところである。

大学の授業のマルチメディア化に歩を進めることができない理由は、単純である。マルチメディア情報の発信という形で授業を行える設備がないこと、そして設備の導入も困難であること、これが理由である。理由は財政的なものであり、教育構造的な難しさがあるわけではない。

コンテンツ・ワークとして情報をマルチメディア化し、蓄積していても、それを使える場所がない。プロダクト・アウトで終わりマーケット・インに進めない。これが現段階での最大の問題点である。

1) プレゼンテーション設備——マルチメディア・プレゼンテーション設備付き大教室
「授業のマルチメディア化」の設備は、デスクトップマシンがぎっしりと並んだパソコン教室ではない。つぎのペアがそれである：

- (a) 高解像度・高品位の大型プロジェクタと大型スクリーン、音響装置を中心とする教室設備
- (b) 学習者が携帯する移動体パーソナル通信端末

授業は、マルチメディアを「圧倒的に良質なメディア」として体験させる場でもある。貧しい教育環境で、マルチメディア時代の新しい能力、感性を育てることはできない。

プレゼンテーション設備は、オーディオセットのスピーカーにあたる。音を出力できなければそのセットは死んでいるように、プレゼンテーション設備の獲得を当て込めないような「カリキュラム改革＝情報のマルチメディア化」は、死んでいると言わねばならない。

学校のみので設備を得られないとすれば、地域行政との連携という手も考えなければならない。実際、授業は校舎内で行わねばならない理由はない。地域にマルチメディア施設があれば、それを利用・活用すべきである。また、地域にマルチメディア施設を呼び込む段階から、積極的に加担していくべきである。「マルチメディアで教える」に関しては、これが目下わたしの課題としていっているところである。

2) 既存の発信メディアの使用

設備の不充足の中にも、授業は進行している。この授業をできる限りにおいて良質なものに高める努力は、当然ながらしていかなねばならない。

いまの一般的情况は、「コンテンツ・メイキング＝情報デザイン」ではデジタル化を進められているが、デジタルのままに発信する手段はもっていない、というものである。

この段階でできること——また、すべきこと——は、既存の発信メディア（紙、黒板等）の上で「情報のマルチメディア化」に連なるような発信、しかも最良の発信、を試行するということである。すでに述べてきた「絵で教える」が、これである。

既存の発信メディアの限界は、時系列を定められないこと、すなわち、アニメーション/ムービ的な展開を実現できないことである。（既存の発信メディアにビデオがあるが、数学の主題はビデオの被写体になるものではない。）

もともと、数学の主題の自然な表示形態はアニメーションである。そこで、紙や黒板の上で主題を絵にすることは、アニメーションをある時点で止め静止画像にすることである。このような静止画像情報の欠点は、画像の歴史が読めないということである——逆に、歴史を知っている者のみが、画像を構造化できる（情報として読むことができる）。実際、静止画像情報は、ことばによる

説明をつねに必要としている。

事実、数学ないし数学教育の授業を、「数学の主題の絵を学生に示し、ことばの説明によって彼らにその絵を構造化させる」という形に構成し、品質を高めることは、わたしの「情報デザイン」の実践の一つである。マルチメディア情報と比較すると〈絵〉情報の貧しさが目立つが、テキストと比較すれば非常に豊かな情報ということになる。

(5) 「絵を教える/マルチメディアを教える」——情報デザインの指導

情報をマルチメディア表現する能力は、マルチメディア社会における「言語能力」である。マルチメディア社会は、その成員にマルチメディア表現の能力を求める。

したがって、マルチメディア社会を展望するかぎり、「マルチメディア情報のデザイン」としての「情報デザイン」がカリキュラム改革の目玉になる。

さらに、教員養成大学の場合には、マルチメディア情報をデザインする能力の涵養は、「教材作成能力涵養」の新時代の形であり、カリキュラムへのこれらの組み込みは必須である。

このような認識から、数学教育では、各授業の中で「〈数学＝情報〉のデザイン」を主題化するとともに、演習や課題研究（ゼミ）においてこれの実践研究を課している。

講義（一斉授業）では、現有の設備においてマルチメディアを扱うことができないので、情報のマルチメディア化につながるような形で、「情報を絵にする」ことを主題化している。

学生にコンピュータをあてがうことが可能になる演習やゼミでは、コンピュータの上でマルチメディア情報を実際にデザインさせている。データ形式には、

- ・ 2Dグラフィクス
- ・ 3Dグラフィクス
- ・ サウンド
- ・ MIDI
- ・ ムービー
- ・ アニメーション

などがあるが、使用ソフトはこれらのカテゴリを横断するように多機能であるのが普通である。

(6) CD-ROM教育タイトルの制作

情報ネットワークの整備が端緒についたばかり

の現在、自ら制作したマルチメディア情報を流すには、まだパッケージメディアに依存しなければならない。そして、マルチメディア情報のパッケージメディアとしては、容量とコストの面からCD-ROMが一般に受け入れられている。

このCD-ROMに関しては、「自学習用マルチメディア教材」としてわたし自身CD-ROM教育タイトルを制作する一方で、ゼミ学生にマルチメディア情報デザインの演習としてCD-ROM教育タイトルの制作を課している。

「自学習用教材の制作」について、わたしはつぎのような立場をとっている。まず、「授業」を授業時間単位で考える理由は何もない。サービス一般が「バーチャル」と表現される方向に進む時代では、授業時間の中の授業こそ「授業」の一部であると捉える視座の方が、むしろ自然である。

このような認識に立つとき、自学習教材の開発もまた「カリキュラム改革＝情報のマルチメディア化」の内容になってくる。

「マルチメディア教材」としていま最も取り組みやすい形態は、教材のCD-ROMタイトル化である。実際、CD-ROMドライブを有する（スタンドアローンの）パソコンだけが、このときに必要な設備である。「授業（狭義）のマルチメディア化」が設備がネックになって速やかに実践に移せなくとも、「自学習教材のマルチメディア化」に取り組むことはできる。

しかも、教材のCD-ROMタイトル化は、コンテンツの開発制作・蓄積として、将来に備えた実践にもなっている。

そこで、「数学の情報デザインの実践」という位置づけで、CD-ROMタイトルのコンテンツ・メイキングを学生に演習として課している。数学教育の課題研究（ゼミ）がこれの授業枠である。「マーケット・イン」ということが強く意識される点で、「教材研究」の良質な演習になる。

5 WWW (World Wide Web) の可能性

(1) WWWによる情報発信

つい1, 2年前まで、自作マルチメディア情報を個人の力量で発信しようとするれば、ディスク媒体(MOかCD-ROM)にファイルを書き込み、このディスクを物流にのせる、という方法しかなかった。しかしいま、

「WWWのHomePageの形で、自作マルチメディア情報をインターネット上に流通させる」

という方法が、新しく得られている。

確かに、HomePageの形で伝えられる情報は限定される。データのロード待ち時間の忍耐許容限度から、データサイズもあまり大きくできない。しかし、制約があっても、その範囲内ではできることは決定的にすごいのである。なんといっても、世界同報的発信である。個人が世界に同報発信できる——これは歴史的大事件である。

もっとも、「発信」とは言っても、アクセスを待つという形の受け身の発信である。しかしこのことは、WWWによる「発信」の意義を少しも損なわない。実際この場合には、受け身の「発信」であるということの方にむしろ利点が多い。(しかも、特定の相手に対しては、電子メールを使ってアクセスを要求できるわけである。)

WWWを使った世界同報的発信をどのように活用できるか。時代はいま、アイデアの勝負を競っている。そしておそらく、「教育」は今後最も顕著な勝負の場の一つになっている。

(2) WWWの上の精神形成

WWWは色々な形で評価されているが、わたしが最も評価したい点は、この発信においては精神が軽快かつ開放的になるということである。

実際、ひとはこれまで外に開かれた発信というものを(そのための手段が持たれていなかったという理由で)したことがなかった。しぜん、通信は秘密めいたものになる。第三者に見られてはならないという意識が非常に過剰で、通信は堅く封をされる。「通信」の語を言い出せば「プライバシー」の声が返ってくるといった風である。

WWWの上のコミュニケーションで、われわれは精神がもっともっと開放的で軽く明るくなれることを実感するようになる。

この開放性は、「自分のホームページはつねに暫定的で、内容変更に対して開いている」という意識と関係している。印刷されたテキストは変更が効かない。したがって、テキスト作成においては完全が期され、また、修辭的に高いガードが築かれる。WWWのホームページ作成では、この精神的暗さからかなり遠く離れていられる。

開放的であることは「雑」とは直結しない。WWWの開放性は、相手本位という形に現れる。印刷メディアのガードの高さは、自己本位と自閉を示している。それは、事実上、相手に読ませまいとするスタンスである。

WWWは、また、「ボーダレス(borderless)」

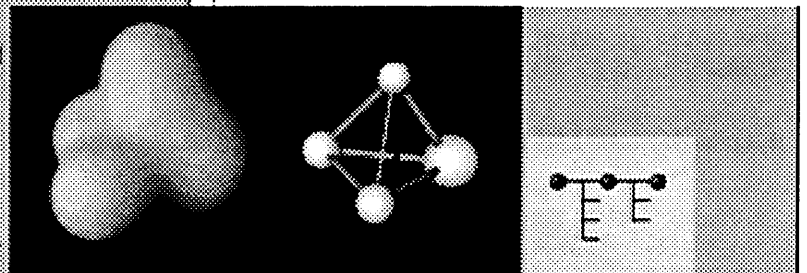
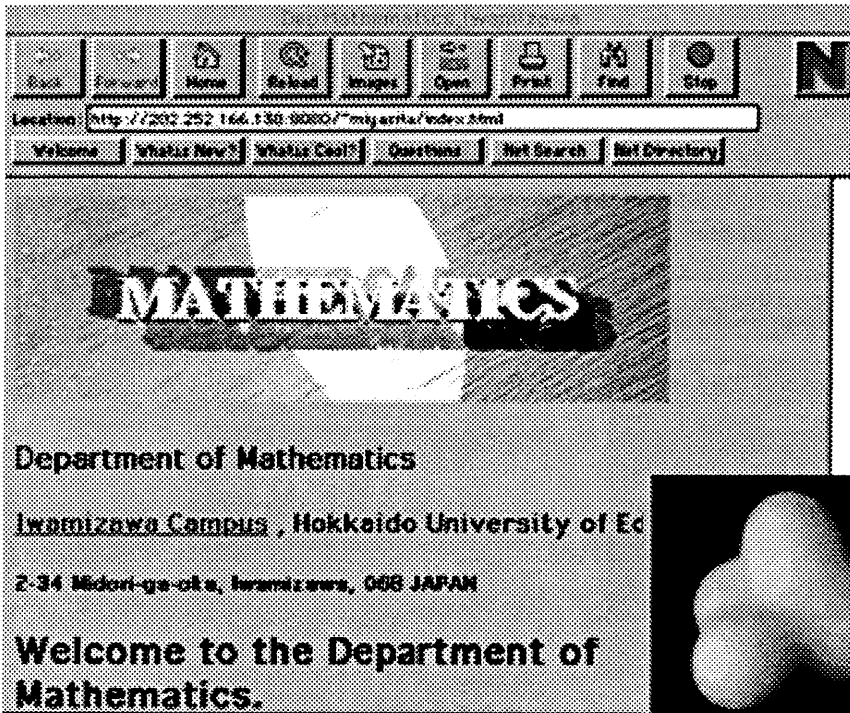
を実感させる。それは、通信の圧倒的な速さ、それにとまうリアクションの速さに関係している。高い壁のように感じられていたものをあっけなく突き抜けてしまった、そんな感じがもたれる。

WWWが環境としてあたりまえになるとき、われわれの精神構造も変わっている。そして、つぎの世代では、この環境は最初から所与（あたりまえ）になっている。

(3) WWWサーバの構築

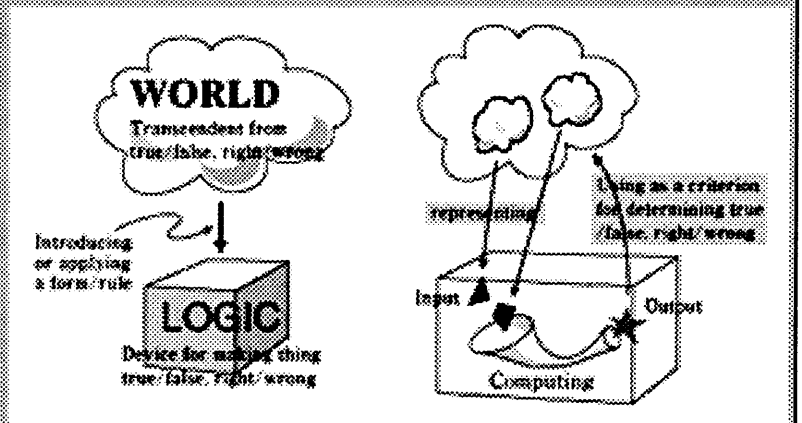
「教育」への活用という面で、WWWには大きな可能性がある。実際、このような認識から、わたしの属する数学教室ではWWWサーバを独自に構築し、「遠隔教育」の意味も含めた情報発信を試みている。

情報の内容は、教室構成員（教官および学生）の自己紹介、研究紹介、問題提起などである。特にわたしのページにおいては、実験的に、数学教材研究の自説の展開を試みている。

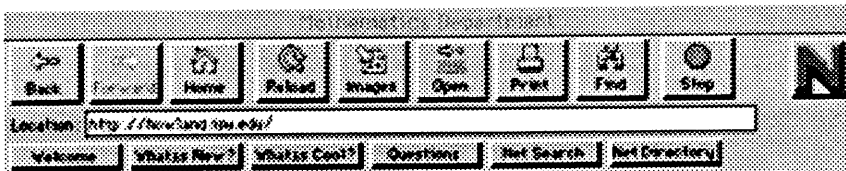


Japanese version is [here](#).

The form is what we use to make a being or a matter logical. Here "logical" means "able to compute", in a broad sense.



The introduction of a rule is an introduction of a form. It is our typical lifestyle to decide a



Department of Mathematics

- Analysis
- Algebra
- Geometry
- Mathematics Education

Let us introduce the homepage of Dep. Mathematics, Idaho State Univ. (Idaho State University is our sister school.)

Idaho State University is a state university with about 12,000 in Pocatello, in the foothills of the Mountains. Pocatello is in south-eastern Idaho edge of the Snake River Plain in an area rich in. Nearby attractions include Sun Valley, Yellowstone and the City of Rocks.

Pocatello has a sister city in Japan, Iwamizawa, Hokkaido. Here's a link to the Mathematics Department, Hokkaido University of Education (hokk.yodai).

Contact information

(4) WWWによる国際交流

WWWの上の情報交換という形で、極めて効果的な国際交流を実現できる。数学教室では、本校の姉妹校である米国アイダホ州立大学の数学教室とホームページ上でリンクをつくって、情報とエールの交換を行なっている。

(5) 「WWW Homepage 作成」の指導項目化

WWWの可能性を鑑みて、数学教育ではゼミにおいて「WWW Homepage 作成」を課している。WWW Homepage を扱う技能をもつことは、これからの時代を生きる上で、色々な形で有利に効いてくるであろう。また、Homepage 作成の課題は、CD-ROMタイトル制作の課題と同様、総合的であることと、「マーケットイン(相手本位)」の問題意識が前面に出るということで、情報デザインの良質な課題になる。しかも、制作がただちにパブリッシュにつながるの、仕事には

りあいをもたせることができる。

6. 遠隔教育

(1) 生涯学習社会に向けての大学の役割——情報ネットワーク拠点/遠隔教育

今日いろいろな形、規模で、生涯学習社会形成の事業推進が試みられている。ただし「生涯学習社会」は、端的に、「マルチメディア社会」という形でしか可能でない。マルチメディア技術が、「だれもが・いつでも・どこでも学習できる社会」、すなわち「生涯学習社会」を実現する。

情報に関する「だれもが・いつでも・どこでも」の実現——人的・時間的・場所的格差の解消——は、マルチメディア情報通信ネットワークの効果の一つである。マルチメディア情報通信ネットワークは、情報の次元での「僻地」を無くする。

生涯学習社会形成——情動的「僻地」解消——

の事業推進において、大学が果たし得る/果たすべき役割は、端的に、情報ネットワーク拠点として立ち、各種遠隔教育を実現することである。

「開かれた大学」構想でも、これまでの「物流(人流)」の発想から「情報の流通」の発想へ切り換えることが重要になる。

「物流」は効率が悪く、また極めて少数の選ばれた者しか恩恵に囁することができない。特に、「物流」の時代には、大学は人的・時間的・場所的格差の要因になってしまう(ある職種の、ある地域の、そしてある時間にフリーである人しか、大学と関われない)。

「マルチメディア情報スーパーハイウェイ」のようなコンセプトが得られるようになった時代(すなわち、いま)では、これまであたりまえ(それしかあり得ないという理由であたりまえ)であった「物流」は「拙い流れ」として顕在化してくる。

(2) 在任地/在宅研修

「遠隔教育」のカテゴリーには、「在任地/在宅研修」も入る。

在任地/在宅研修は、これまでは「通信教育」である。そして「通信教育」のイメージは、「学舎での教育」との対比において「劣る」というものである。実際、「通信メディアの貧困」が理由で、それは劣っている。(劣っているとしなければ「学舎での教育」の立つ瀬があるまい。)

しかし、遠隔教育システムのマルチメディア的進化は、在任地/在宅研修を「学舎での研修」よりも効率的なものにするか、あるいは少なくとも、それを「特化された研修」に変える(そして「学舎での研修」との対比が無効になるようにする)。

(3) 「遠隔教育センター」

1) 「遠隔教育センター」

大学が情報ネットワーク拠点として遠隔教育を遂行するためには、相応の情報処理施設が必要である。それは「情報データ局・放送局」のように性格づけられるものであるが、ここでは「遠隔教育センター」と呼んでおく。

遠隔教育センターの業務は、つぎのようなものになる：

- ・教育情報データベース・サービス
- ・ビデオ・オン・デマンド
- ・遠隔授業

・テレビ会議(グループワーキング)

次頁に、遠隔教育センターの概念図を示す。

2) 遠隔教育センター獲得の企画/実践

既に論じてきたように、今日の「カリキュラム改革」は「情報のマルチメディア化」である。そして「情報のマルチメディア化」の事業は、ネットワーク(光ネットワーク)の整備や情報発信施設という基盤(インフラ)の上にはじめて成立する。逆に、これらインフラを自分の方に呼び寄せることができなければ、成立しない。そして、この呼び寄せに成功するためには、全学的に実績を外に示していかなばならない。この意味で、カリキュラム改革を企図する者は、自分の教科の枠内にとどまることはできない。

遠隔教育センター獲得の企画/実践は、まさにこの種のものである。

なお、遠隔教育センターの設備はハイエンドの情報処理システムであり、したがって「遠隔教育センターの導入」の中には、ハイエンドの情報処理システムを管理できる人材の確保が含まれている。

(4) 遠隔教育でのWWWの活用

WWWは、遠隔教育での活用に大きな可能性をもっている。特に、専用テレビ会議システムが高価でしかも使い勝手が悪く、また、デスクトップの会議システム/グループワーキング(コラボレーション)システムが(ネットワーク環境を含めて)まだ非力な現時点では、WWWをフルに活用するというスタンスで遠隔教育を構想するのが現実的であり、かつ実りがある。

ちなみに、この度 Apple社から今年夏の発売が予告されたデスクトップ会議システム/コラボレーションシステム(アプリケーションではなくシステム機能拡張) QuickTime Conferencing は、スペックないし機能的に大きな前進を示しており、期待がもたれる。

遠隔教育でのWWWの活用は、基本的に

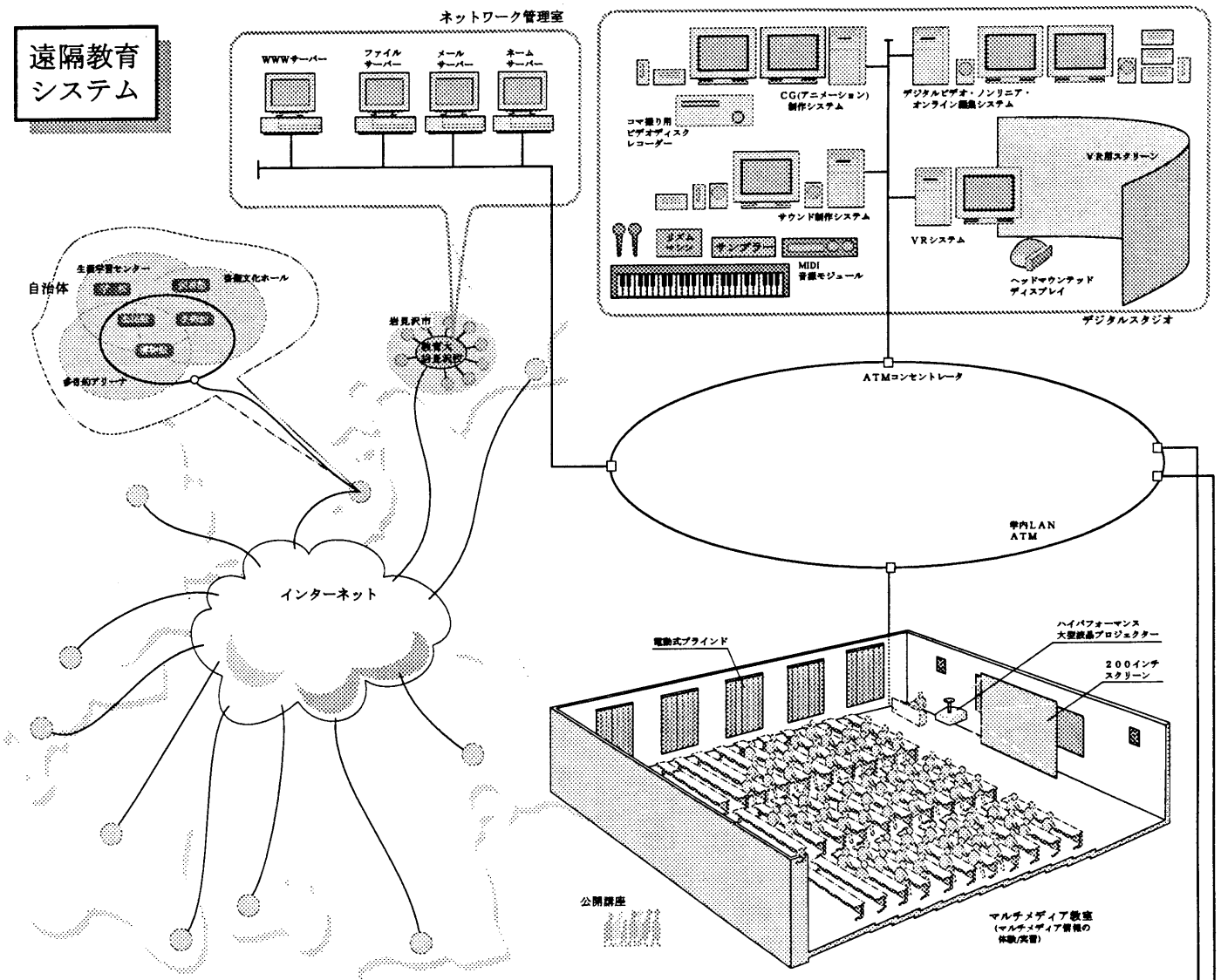
(a) 情報発信

(b) 情報データベース

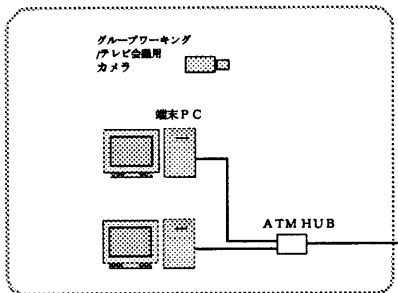
の二つのカテゴリーに分けられる。たとえば、WWWの Homepage で「教科書」をつくることができるが、これはカテゴリー(a)の用法である。

なお、誤解のないように付言しておくが、このカテゴリー区分はあくまでも「遠隔教育でのWWWの活用」のもので、「教育でのWWWの活用」

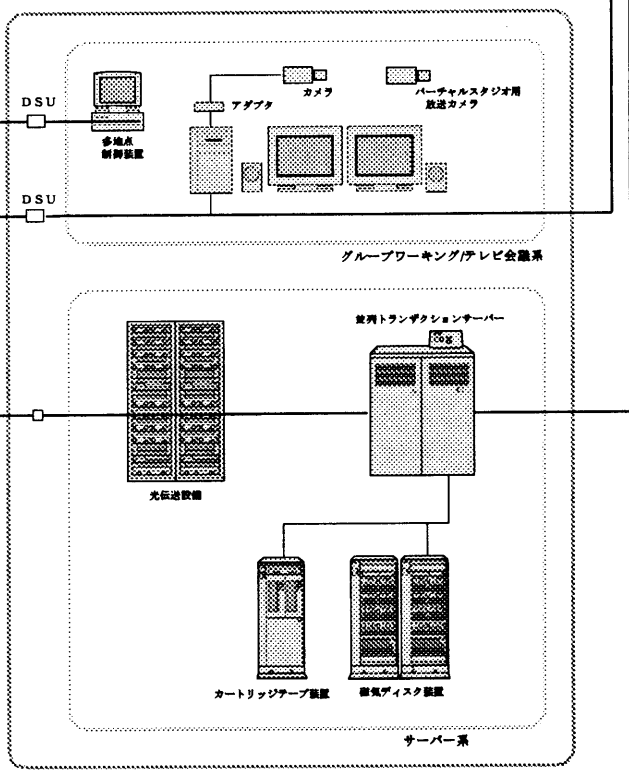
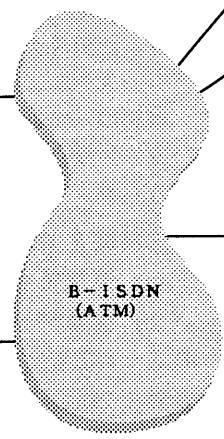
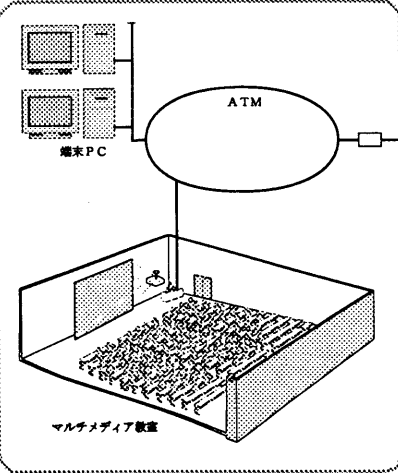
遠隔教育システム



(学校/地域生涯学習施設 A)



(学校/地域生涯学習施設 B)



遠隔教育センター

の 카테고리区分ではない。実際、(WWWがそれ自身「世界」であることをフルに利用して) WWWの上の探求学習活動を展開させる授業は、WWW活用の授業として典型的なものになるが、これは遠隔授業にはならない。

7. 地域との連帯——「コミュニティ・カレッジ」

(1) 「コミュニティ・カレッジ」＝「マルチメディア情報通信ネットワーク拠点」

「〈生涯学習社会＝マルチメディア社会〉形成の事業推進」の地域版は、「マルチメディア情報通信ネットワーク拠点」という形で本校のコミュニティ・カレッジ化を進展させることである。そしてこのシナリオの実現のためには、地域行政機関との緊密な連携が必要である。

「開かれた大学」が大学改革の一つのテーマになっているが、「コミュニティ・カレッジ」は、言い換えれば「地域に開かれた大学」である。

「開かれた大学」は、これまではもっぱら「物流(人流)」の形で発想されている。「一般開放」、「夜間開放(夜間開講)」、「施設、設備の地域開放」、「公開講座」、「社会人入学」、「ゼミナールへの社会人編入」、「一般事務職員/現職教員の研修」といった具合である。しかしこれからの時代は、「情報の流通」という視点が重要になる。実際、「マルチメディア情報通信ネットワーク拠点」が、「開かれた大学」の新しい時代の表現である。

なお、地域の方でも、情報処理設備を集約した施設を「地域学術情報センター」のような名で構築し、住民への情報サービスにのり出すようになる。(ただし、「地域学術情報センター」の構築はバーチャルであり得る。)

(2) 「マルチメディア情報通信ネットワーク拠点」としてのサービス例

(a) ほとんどの地域行政機関がインターネットとまだつながっていない。既にインターネットとつながっている大学は、この面で地域行政機関に協力できる。すなわち、地域の行政機関のパーソナルコンピュータあるいはワークステーションを公衆電話回線(アナログあるいは ISDN) 経由で大学の LAN に IP 接続することで、それらをインターネットにつなぐことができる。

(b) 地域行政機関にとっても、WWWの Homepage を使った情報発信(特に広報)は、非常に魅力的なもののはずである。(なんといっても、それは全世界が相手の発信である。) 大学は、自分のWWWサーバーの中に地域行政機関の Homepage を用意し、提供することができる。

実際、これは現在プロジェクトとして計画中である。

- (c) 地域の学校への遠隔教育
- (d) 生涯学習支援システムの導入

8. 「遠隔教育」と「コミュニティ・カレッジ化推進」の実践企画

これまでに述べてきた認識に立ち、

- (a) 「遠隔教育」のノウハウの獲得と、
- (b) 本校の「コミュニティ・カレッジ」化の推進

のための実践研究として、現在以下に述べるようなプロジェクトを企画し、実現に向けて動き出している。

(1) 遠隔教育のミラーリングと、コミュニティ・カレッジ的貢献

本校の所在する岩見沢市は、米国アイダホ州のポカテロ市と姉妹都市関係を結んでいる。そしてポカテロ市に所在するアイダホ州立大学がまた、本校の姉妹校になっている。したがって、市の国際交流と本校の国際交流は、姉妹都市の交流と姉妹校との交流という部分で重なり合い、協調していくことができる。

この協調関係を深め、確かなものにしていくことは、本校の「コミュニティ・カレッジ」化推進のための重要な実践の一つである。

岩見沢とポカテロとの間の交流(関係強化)の方法論として、わたしは現在「ミラーリング(鏡像化)」を構想している。即ち、岩見沢とポカテロの互いに対応する要素間にハンドシェイクを実現していくというものである。

わたしの属する数学教室では、WWWサーバを構築し、やはりWWWサーバを構築しているアイダホ州立大学数学教室と Homepage をリンクし合っているが、これは「ミラーリング」の実践である。

今回企画のプロジェクトは、直接的には「遠隔教育」のノウハウを獲得しようとする実践研究で

あるが、あわせて、本校の「遠隔教育」とアイダホ州立大学の「遠隔教育」のミラーリングを実現しようというものである。

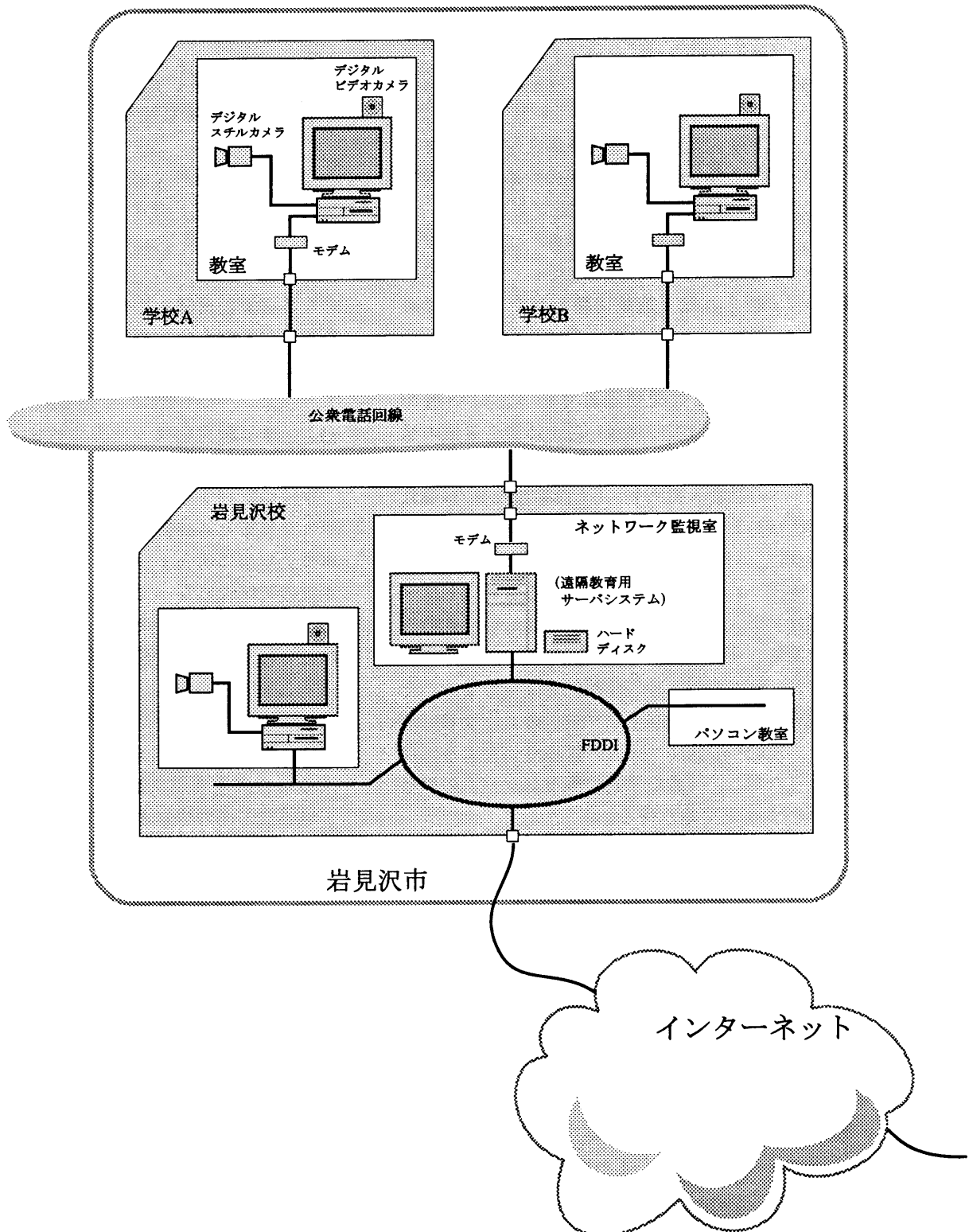
このミラーリングには、一方の「遠隔教育」の実験校と他方の「遠隔教育」の実験校との間のミラーリング（姉妹関係化）が含まれる。そして姉妹関係化の成果が本物であったとき、本校は「コミュニティー・カレッジ」として機能していたこ

とになる。

(2) 企画の内容

1) 実験校

「遠隔教育」の実験校として、岩見沢市内の小中各1校を確保する。



2) 「授業」内容

以下のことを「授業」として試行する：

カテゴリー 1：

- (a) 実験校 2 校および大学間の「デスクトップテレビ会議」
- (b) 実験校 2 校および大学間の相互情報発信
- (c) 実験校から大学への情報検索
- (d) 実験校 2 校および大学間の、画面共有の上の協働

カテゴリー 2：

WWWの体験

カテゴリー 3：

カテゴリー 1 の構成員に、アイダホ州立大学とポカテロ市の協力校を加える。

但し、上から下へ順に行なうということではない。

3) 実験校への搬入機器

各校には、端末機器一式として

- (a) AV機能付きパソコン
- (b) 「テレビ会議」用デジタルビデオカメラ
- (c) 映像発信のための取材用デジタルスチルカメラ
- (d) モデムを搬入する。

パソコンをAV機能付きの仕様とするのは、各学校がもっているビデオ機器を映像発信のための取材用に使えるようにするためである。

4) ソフトウェアの機能

使用ソフトウェアは、つぎの機能をもつ：

- (a) 「テレビ会議」
- (b) 画面共有の協働

5) 実験校とのIP接続

実験校を大学にIP接続する。これにより、大学が通信のノードとしては透明（シースルー）になる。実際問題として、IP接続は必須である。

6) 通信速度の問題

実際のところ、アナログ回線では荷が重いことが予見される。実験の遂行と並行して、ISDNを使えるようにする方法を探っていくことになる。

7) 相手の大学とのグラフィカルな交信

様々な打ち合わせ、連絡等での意志の疎通を確実なものにするために、WWWのHomepageを使用したグラフィカルな交信を試みる。

