

# マルチメディア時代の児童の学びと指導のあり方に対する検討

－小学校における実践事例から－

峯本 伸一

(奈良市立伏見小学校)

小柳 和喜雄

(奈良教育大学 教育実践総合センター)

## A Study on Relationship between Learning Strategy and Teaching Method in the Classroom using Multimedia

－A Case of Practical Research at Primary School－

Shinichi MINEMOTO

(Fushimi Elementary School, Nara)

Wakio OYANAGI

(Center for Educational Research and Development, Nara University of Education)

**要旨：**音声、映像、文字などが複合的に提示される形での情報(以下マルチメディアデータと記述する)が、学校教育現場で用いられることは、今日では珍しいことではない。また、マルチメディアデータを取り扱うことのできるパソコンなどの機器や、情報通信ネットワークなどの環境を用いた学習は、情報教育の一環として注目されてもいる。これらの情報、機器、環境を駆使した学習形態を目の当たりにした児童は「楽しかった」「よく分かった」といった感想を述べるものが少なくない。また、このような学習形態によって「児童が目輝かせて学習に取り組むようになった」といった実践報告がなされることもしばしばである。しかしながら、こうした感想や報告の中で、実際の学習効果が客観的に実証されているものはあまり見られない。新しい形態の情報、機器、環境によって「学習意欲を高め」たり「わかる授業の実現」をしたりすることは本当に可能なのか。マルチメディア時代の児童の学び、とりわけ、マルチメディアデータやパソコンなどを取り扱う学習活動や指導に対して、どのようなスタンスや方法が必要とされるのか。本稿は、これらの点について、実証的に検討を加えていこうとするものである。

**キーワード：**マルチメディア時代の児童の学び Learning using Multimedia、応答性 Flexible learning、双方向性 Multimode Interaction、思考すること Critical thinking、情報検索 Information retrieval

### 1. はじめに

マルチメディアデータなどの今までにはなかった形態の情報やパソコンなどの機器、あるいは情報通信ネットワークなどの環境を用いた学習が、情報教育の一環として注目されているのは周知の通りである。情報教育に対し「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進などに関する調査研究協力者会議」<sup>1)</sup>は、文部科学省に対する最終報告で、その目標とカリキュラムの体系化について言及し、初等中等教育における情報教育の目標を次のように位置付けることを提案している。

(1) 課題や目的に応じて情報手段を適切に活用する

ことを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力(情報活用の実践力)。

(2) 情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解(情報の科学的な理解)。

(3) 社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度(情報社会に参画する態度)。

また『小学校学習指導要領』<sup>2)</sup>では「各教科等の指

導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、適切に活用する学習活動を充実するとともに、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ることを「指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」として挙げている。これは、コンピュータや情報通信ネットワークなどの手段を用いた学習を通して、上記のような目標へ到達することを含み込む記述であると解釈することができる。近年では、日本教育工学会が文部科学省の委託事業として行った『学校におけるIT活用等の推進に係る調査研究の報告書』<sup>3)</sup>で「コンピュータやインターネットを活用した学習指導は、児童生徒の学習意欲を高めることができ、またわかる授業の実現に役立つことになる。そして、それによって児童生徒の学力向上が達成できることが期待されている」ことや「コンピュータを活用した教員の指導力が推進の鍵となる」ことを述べている。また、IT戦略本部の『e-Japan 重点計画-2003』<sup>4)</sup>で「2005年度までに、概ねすべての公立小中高等学校等が高速インターネットに常時接続できるようにするとともに、各学級の授業においてコンピュータを活用するため、必要な校内LANの整備やIT授業などに対応した「新世代型学習空間」の整備等を推進することにより、すべての教室がインターネットに接続できるようにする」ことや「2005年度までにコンピュータ教室における1人に1台使える環境の整備のほか、普通教室等への整備を推進し、教育用PC1台あたり児童・生徒5.4人の割合を達成する」方針などが打ち出されたことなどは記憶に新しい。マルチメディアデータなどの情報、パソコンなどの機器、情報通信ネットワークなどの環境といった事柄の教育現場への導入が強力に進められていることは明らかである。しかしながら、そのことによって「学習意欲を高め」たり「わかる授業の実現」をしたり「学力向上」を行ったりすることは、本当に可能なのか。

教育実践の現場の側面からは、こうした動向を以下のようにとらえることができる。

本田・小柳<sup>5)</sup>は『教育方法の基礎と展開』の中で、視聴覚教育を含む情報教育についての現状から、メディアの利用法、使用法に関する教育及び、視覚や聴覚を意識した表現やコミュニケーション能力の育成の必要性を指摘している。このこととともに、視聴覚メディアの教育における位置付けを、時間的経過に沿って「1メディアによる学習 learning by media」「2メディアをとおした学習 learning through (with) media」「3メディアが構成する学習 'senseware' learning」のように整理している。また、これらの事柄をより具体的な授業の場面に照らし合わせ、授業におけるコンピュータ活用のあり方を示すものとして、時間割のどこでコンピュータを活用するかという「①

場や時の軸」と、何をねらいとして活用するのかという「②目標・内容の軸」と、どのように授業を進めていくかという「③方法の軸」とからなるモデルを図1のように構想している。そして、これらの点を踏まえ、授業での生きたコンピュータ活用、異文化理解の契機としてのコンピュータ利用、コンピュータの道具的な利用と場的な利用などの方向性を課題的に示している。

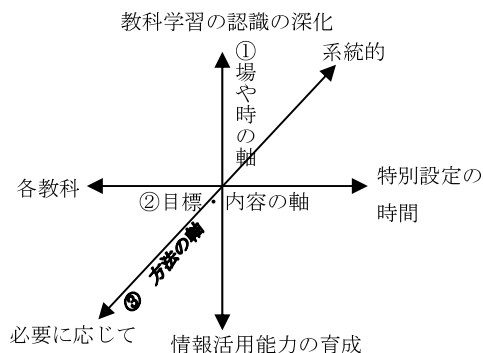


図1 授業におけるコンピュータ活用モデル<sup>6)</sup>

佐藤<sup>7)</sup>は、情報教育を学校教育へのコンピュータ導入という観点からとらえ、コンピュータによる学習や教育への関心が「コンピュータの操作に親しむ教育とCAI (Computer Aided Instruction) に代表されるコンピュータの教育への利用に封じ込められている」ことを指摘している。その上で「パーソナルな学習の道具」としてコンピュータが用いられることによって、児童が「こだわり (主題)」を持って学習の主人公へと変容していく過程を、東京都港区神応小学校の荻宿実践の紹介を通して記述している。そこでは、この実践を通して「今後の情報教育への示唆として指摘できる」点が、次のように述べられている。

- ・「コンピュータ教育」が「コンピュータの教育」ではなく、情報化社会に生きる「学習者の教育」であること。
- ・情報が、情報に即した意味を構成する学習を実現し(情報→知識→表現→認識)といった学習の過程を構成していること。
- ・コンピュータが個人的な思考空間を保障し、自分の世界づくりとしての学習を実現させること。
- ・学習者の人と人との絆を築くという意味での、学習者のネットワークを実現すること。
- ・既知の世界と未知の世界を結ぶ、あるいは教室の中の世界と外の世界を橋渡しするという点で、教師の役割転換が必要であること。

ジェーン・ハーリー<sup>8)</sup>は、自身の実践及び多くの教育現場における児童の学びや教育方法の観察などを通して、学校教育へのコンピュータ導入のあり方を様々な角度から検討している。その主張に一貫してみられるのは「子どもや青少年が有意義なコンピュータの使

い方を習得するためには、大人の注意深い監督と綿密な教育計画が必要」とあるという点である。この枠組みから教育現場におけるコンピュータ導入のあり方をみたとき、教育的に成功していると思われる多くの学校は、ソフトウェアの使用法習得や技術的な事柄の急速な変化といった要素に絡めとられることなく、共通して尊敬、責任、共感、信念、熱意、愛、知恵といった基本的な価値や、コミュニケーション、思考などの能力を重視していることを指摘している。

筆者自身もまた、マルチメディアデータなどの情報、パソコンなどの機器、情報通信ネットワークなどの環境といった事柄を様々な形で取り入れ、主に担任していた学級において、現在までの教育実践を進めてきた。どの実践事例においても、児童は「楽しかった」「またやりたい」「よく分かった(考えることができた)」といった感想を抱いていたのは事実である。しかし、これらの感想は、行われた学習そのものに対してのものであったのか、それとも、目にしたことのない情報や機器や環境に対してのものであったのか。今までの実践は、このことの実証をもとに進められてきたわけではない。また「よく分かった(考えることができた)」のは、単にそのような気がただけなのか、それとも、本当に学習効果が高まったのか。今までの実践の中では、この点も明らかにされてきたわけではない。

本稿は、これらの点を踏まえ、マルチメディアデータやパソコンなどは、実際の学習活動を進めていく上で、本当に必要なものとして存在し機能し得るのか、また、マルチメディア時代の児童の学び、とりわけマルチメディアデータやパソコンなどを取り扱う学習活動や指導に対して、どのようなスタンスや方法が必要とされるのかといった点について、実証的に検討を加えていこうとするものである。

## 2. マルチメディア時代の児童の学びと指導のあり方についての実証的検討

このテーマについて、日常的な授業環境をもとに研究を進めていくために、パソコン及び教育用ビデオ教材を用いて、以下のような実験的授業及びその検討を行った。

### 2. 1. 応答的環境の意味

～「わり算の筆算」導入指導における、教育用ビデオ教材及び学習用ソフトウェアの活用(算数)から～  
(1) 単元の概要

本単元は「 $2 \cdot 3$ 位数 $\div$ 1位数」のわり算について、これを筆算で処理する方法を児童が習得することに中心的な目標を置くものである。わり算における筆算の過程である「たてる」「かける」「ひく」「おろす」という一連のアルゴリズムを児童が理解し、適切に問題を処理できるようになることが学習及び指導のポイントとなる。

トとなる。

### (2) 実験的授業の意図と予測

本実験的授業の意図は「わり算の筆算」導入指導において、教育用ビデオ教材を用いた場合と、パソコンで学習用ソフトウェアを用いた場合とで、児童にあらわれる学習効果に何らかの違いがあるかを検証するというものである。このことについては、ソフトウェアを用いた場合の方が、ビデオを用いた場合よりも、学習効果の高まることが予測される。なぜなら、ソフトウェアの場合は学習者からの何らかのはたらきかけが可能であり、そのことが学習内容の理解を促進させるのではないかと考えられるからである。

### (3) 授業実施日時

2003年5月26日(月) 10:45~11:30(1回目)

2003年5月27日(火) 10:45~11:30(2回目)

(4) 対象者 小学校4年生児童30名(1学級)

(5) 手続き

わり算に関する児童のスキルは、九九を一回適用する問題( $40 \div 8 = 5$   $52 \div 6 = 8$ あまり4など)を解けるというものであり、児童が学校教育の場でわり算の筆算形式についての学習を行うのは初めてである。このような実態を考慮し、次のように授業を進めた。

①1回目の授業で、 $52 \div 4$ の求め方について、既知事項をもとに自由に考えさせた。児童が考えた方法を用いて答えが13になることを確かめた後、次の事柄を板書して教示した。

- ・わり算を筆算で行えること。
- ・わり算の筆算では「たてる」「かける」「ひく」「おろす」という方法を使うこと。

教示後板書を消去し、2回目の授業の事前テストとして図2に示した問題を15分間で各自に解答させ、解答用紙を回収して授業を終了した。授業後、事前テストの結果をもとに、児童を二つのグループに分けた。

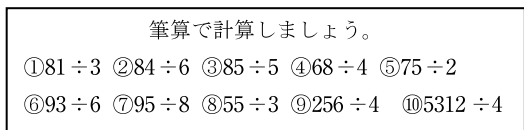


図2 事前テスト問題

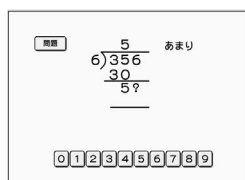
②2回目の授業では、事前テスト結果をもとに分けたグループごとに学習を進めた。一方のグループは、教育用ビデオ教材「わり算のしかた」(奈良県教育委員会)を30分間(15分 $\times$ 2回)視聴した。もう一方のグループは、パソコンで学習用ソフトウェア「ランドセル」(教育&マルチメディア がくげい)の、本時の学習に関係する部分を30分間使用した。ビデオを視聴したグループはテレビ及びVTR各1台を、ソフトウェアを使用したグループは人数分のパソコンをそれぞれ用いた。視聴・使用の際には、必要に応じてノートにメモや計算などの書き込みを行ってもよいことを指

示した。また、ソフトウェアを使用したグループの児童については、機器の操作方法についてのみ、必要に応じて教示を行った。ビデオ教材及びソフトウェアの概要は図3及び図4に示した通りである。両グループの学習終了後、事後テストとして図5に示した問題を15分間で各自に解答させ、解答用紙を回収して授業を終了した。



正しい計算方法(右)と間違っ  
た計算方法(左)が比較できるよ  
うに同時進行的に提示される。  
計算終了後、正誤の判定を登  
場人物が行い、正しく計算を行  
うための注意点を強調する。

図3 ビデオ教材の概要



「？」の箇所画面下の数字  
をマウスでクリックして挿入し  
計算を行う。  
「？」の位置は計算の進行に  
応じて自動的に移動する。

誤った数字をクリックすると、その都度「違うよ」というメッセージが音声で流れる。

正しく計算を終えると「正解です」というメッセージが音声で流れる。

図4 ソフトウェアの概要

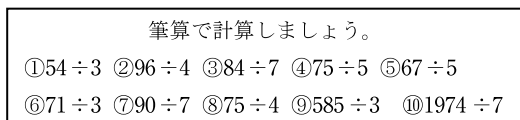


図5 事後テスト問題

### (6) 結果とその分析

各グループの事前事後テストの結果は、表1に示した通りである。欠席児童など4名を集計から除外した。表1における両群の事前テストのデータに対して、t検定を実施したところ、結果は $t(24) = 0.01, p > .10$  (両側)であり、両群の事前テスト平均点に有意差のないことが確認された。

表1の結果に対して、グループ1 (ビデオ視聴)の事前と事後のテスト得点に対してt検定を行った。結果は $t(11) = 0.99, p > .10$  (両側)であり、得点に有意差はみられなかった。このことから、ビデオを視聴したことによって、わり算の筆算に関する問題を処理する能力が上昇したとはいえないと判断することができる。

グループ2 (ソフトウェア使用)の事前と事後のテスト得点に対して、同様の検定を行った。結果は $t(13) = 2.15, p < .10$  (両側)であり、得点の差に有意傾向がみられた。このことから、ソフトウェアを使用したことによって、わり算の筆算に関する問題を処理

表1 各グループの事前事後テスト結果

事前テスト結果	グループ1	グループ2	事後テスト結果 ビデオ視聴後の	事後テスト結果 ソフト使用後の
N	12	14	12	14
M	35.83	35.71	44.17	48.57
SD	45.73	45.15	43.49	42.74

する能力の上昇傾向が示唆されたものと判断することができる。

### (7) 考察

今回の実験的授業では、学習用ソフトウェアを使用したグループの、事後テスト得点の上昇傾向が示唆された。この結果は「ソフトウェアを用いた場合の方が、ビデオを用いた場合よりも、学習効果が高まる」という予測と一致するものである。一方、教育用ビデオを視聴したグループについては、統計上そのような高まりを見出すことはできなかった。

この原因について、ビデオとソフトウェアの質的な違いという側面から考察したとき「応答性や双方向性」の有無という特性に気付く。今回用いたソフトウェアの機能としての応答性は、児童が示した解答に対し「正解です」「違うよ」など、正誤の判定をプログラムが音声で即時に行うだけの、極めて単純なものであった。これは「応答性や双方向性」のある環境として一般的にイメージされる、様々な量や質のデータを実質的にやりとりする情報通信ネットワークなどは程遠いものである。しかしながら、それでもこのような結果がみられたことからすると、この「応答性や双方向性」という特性にいかに着目するかが、マルチメディア時代の学びやその指導をよりよいものにするための、一つのポイントになり得ると結論付けることができる。また、このことは、小柳がコンピュータの場的な利用を課題的に示した点<sup>9)</sup>や、佐藤が、学習者の人と人との絆を築くという意味での学習者のネットワークを実現することを示唆している点<sup>10)</sup>とも、ある程度実証的に符合するものであるということが出来る。

最後に、マルチメディアデータを用いた実際の学習場面での「応答性や双方向性」への着目の一方向性として、とりわけ小学校では、学習している事柄に関してのみ、焦点化されて「応答性や双方向性」の機能が発揮されるべきであることを付記しておきたい。今回の授業後に、ソフトウェアを使っていた児童が書いた感想には、次のようなものがみられた。

・(筆算の) 順番が分かりにくかったけど、今日パソコンでやったら順番通りに出てきて、順番が分かっ

てよかった。それに、間違っていたら「違うよ！」って言うてくれたからよかった。

これは「わり算のしかたを身に付けたい」「筆算のしかたの順番がきちんと分かるようになりたい」という学習者の明確な目的に対して、極めて焦点化された応答を返していたことが「よかった」とされていると読み取ることができると思われる。反対に、ソフトウェアの応答が、行う学習そのものとは無関係なものであったり、外的な動機付けに依拠するものであったり、情報通信ネットワークなどを経由して多彩な応答が返ってきたりするような場合には、学習効果を高めることにはつながらないと予測される。なぜなら、小学生の彼らは、多くの情報の中から自分にとって必要な事柄を峻別できる存在ではまだなく、マルチメディアデータの意味をとらえたり、学習に対するモニタリングを行ったり、外界・他者・自己認識とそれらに基づく自己表現を行ったりする能力の、発達途上にある存在だからである。扱うことのできる情報の量が増えれば増えるほど、また、質が多様化すればするほど「応答性や双方向性」の焦点化という観点は、重要性を帯びてくるのではないと思われる。また「応答性や双方向性」という特性を教育現場で取り扱う際には、目的に対して、この特性のより焦点化された取り扱い方をさぐっていかねばならないと考える。

## 2. 2. 思考することの意味

～「もののかさと温度」実験及びまとめにおける、プレゼンテーションソフトウェアの活用（理科）から～  
(1) 単元の概要

本単元は、空気、水、金属について、その体積が温度によって変化する性質を、児童がいくつかの実験を通して理解することに中心的な目標を置くものである。温度が上がればものの体積が増え、下がれば減る性質を、体験を通して理解することに加えて、実験の手順(目的→予想→準備→実施→結果→考察)を知り、簡単な実験を自分たちで行えるようになることが学習及び指導のポイントとなる。

### (2) 実験的授業の意図と予測

本実験的授業の意図は、一連の実験を記録したりまとめたりする際に、プレゼンテーションソフトウェアやデジタルカメラなどを用いた場合と用いなかった場合とで、児童にあらわれる学習効果に何らかの違いがあるかを検証するというものである。この点については、プレゼンテーションソフトウェアやデジタルカメラなどを用いた場合の方が、用いなかった場合よりも、学習効果の高まることが予測される。なぜなら、これらの機器類が持つ利便性や、作成物が効果的に提示できる点などは、学習内容に対する理解や思考を促進させると考えられるからである。

### (3) 授業実施日時

2003年11月04日（火）09：10～09：35（1回目）

2003年11月04日（火）10：45～11：30（2回目）

2003年11月05日（水）10：45～12：20（3回目）

2003年11月06日（木）18：50～10：25（4回目）

2003年11月10日（月）18：50～10：25（5回目）

(4) 対象者 小学校4年生児童29名（1学級）

(5) 手続き

①今回学習する内容について、学校以外の場でどの程度の既知事項を得ているのかを知り、今後の指導に役立てるために、1回目の授業で事前テストを実施した。学習していく内容及び、テストの問題に関する教示は行わなかった。テストの問題は図6に示した通りである。20分間で各自に解答させ、解答用紙を回収して授業を終了した。授業後、事前テストの結果をもとに、児童を二つのグループに分けた。

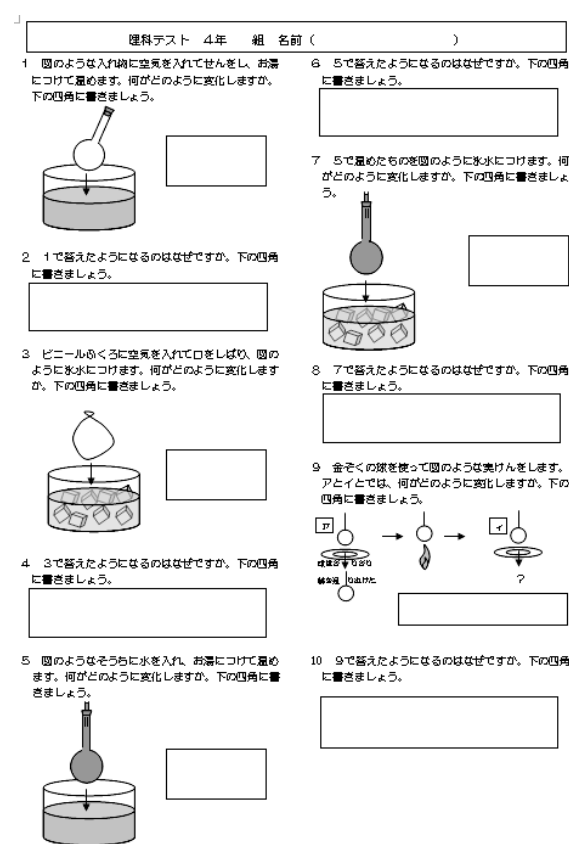


図6 テスト問題（各問10点）

②2回目の授業では、今回の学習で行う実験の方法を説明した。行う実験は次の四つであった。

- ・空気の入った丸底フラスコに栓をし、それを湯につけたときに栓がどうなるかを調べる（温度変化に伴う空気の体積変化を調べる実験）。
- ・マヨネーズの入れ物などのやわらかい容器に空気を入れて栓をし、それを湯や氷水につけると、容器のふくらみがどのように変化するかを調べる（温度変化に伴う空気の体積変化を調べる実験）。

- ・水を満たした丸底フラスコに、ガラス管のついたゴム栓をしたものを湯や氷水につけると、ガラス管内の水面がどのように変化するかを調べる（温度変化に伴う水の体積変化を調べる実験）。
- ・金属球膨張試験器の金属球が熱せられたり、氷水につけられたりした際に、金属球の輪への通り方がどうなるかを調べる（温度変化に伴う金属の体積変化を調べる実験）。

説明の際には、大切だと思うところをノートに記録しながら聞くこと、ノートへの記録は、実験の経過や結果についても行うことを指示した。また、実験終了後、記録したことをもとに、各自でまとめ（理科新聞づくり）を行う予定であることを伝えた。

③ 3 回目の授業では、事前テスト結果をもとに分けたグループごとに実験を行った。実験開始前に、次の事柄を児童全員に伝えた。

- ・各グループを 4～5 人ずつの小集団に分けて、小集団ごとに実験を行うこと。
- ・一方のグループは、実験終了後のまとめ（理科新聞づくり）を、パソコンのプレゼンテーションソフトウェアで行うこと、そのために、実験中の様子を必要に応じてデジタルカメラで撮影してよいこと。

④ 4～5 回目の授業では、実験終了後のまとめ（理科新聞づくり）を行った。この段階では、学習してきた内容に関する教示や説明などは行わなかった。一方のグループの児童はプレゼンテーションソフトウェアを用い、もう一方のグループの児童は手書きによるまとめを行った。児童のパソコン使用に関するスキルは、ゆっくりとではあるが、ローマ字でのキーボード入力が概ねでき、手順についての説明を受ければ、写真を画面に貼り付けたり、描画ソフトウェアを用いて、必要な絵をマウスで描いたりすることができる程度であった。プレゼンテーションソフトウェアは、Microsoft® PowerPoint® 2002を、描画ソフトウェアはMicrosoft®ペイントVersion5.1を用いた。ソフトウェアを用いた児童については、人数分のパソコンを用いた。また、ソフトウェアを用いた児童については、機器の操作方法についてのみ、必要に応じて教示を行った。まとめ（理科新聞づくり）終了後、事後テストとして図 6 に示した問題を 20 分間で各自に解答させ、解答用紙を回収して授業を終了した。

#### (6) 結果とその分析

各グループの事前事後テストの結果は、表 2 に示した通りである。欠席児童など 5 名を集計から除外した。表 2 における事後テストのデータに対して、グループ 1（ソフトウェア使用）の児童の得点と、グループ 2（手書きによるまとめ）の得点に対して t 検定を行った。結果は  $t(22) = 0.69, p > .10$  (両側) であり、得点結果に有意差はみられなかった。このことから、プレゼンテーションソフトウェアを使用した場合の方が、使用

表 2 各グループの事前事後テスト結果

	事前テスト結果 グループ 1	事前テスト結果 グループ 2	事後テスト結果 グループ 1 (ソフト使用)	事後テスト結果 グループ 2 (手書き)
N	12	12	12	12
M	11.67	11.67	68.33	61.67
SD	18.63	17.24	26.09	18.63

しなかった場合よりも、学習内容に対する理解がより深まったとはいえないと判断することができる。

#### (7) 考察

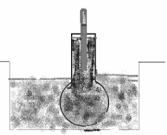
今回の実験的授業では、プレゼンテーションソフトウェアを使用したことによって、これを使用しなかった場合よりも、児童の学習内容に対する理解に深まりがみられたという結果が統計的には表れなかった。このことは「プレゼンテーションソフトウェアやデジタルカメラなどの周辺機器を用いた場合の方が、用いなかった場合よりも、学習効果が高まる」とした、本実験的授業の予測を覆すものである。

この結果から「学習内容についての理解や思考や意味付けは、人間が個々にあるいは相互のかかわりの中で行うものであって、パソコンは理解や思考や意味付けの肩代わりをしないし、また、相互のかかわりの片方を担うこともない」という結論を導くことができる。実際の場面に即して言えば、例えば、パソコンやマルチメディアデータを用いた児童の作成物が、優れた視覚的効果やレイアウトなどの備わった立派なものであったとしても、そのことが学習そのものに対する「理解や思考や意味付けや相手とのかかわりの深まり」を直接的に反映しているものであるとは必ずしもいえない（機器やデータを上手に使えただけかもしれない）ということである。では、今回のような学習において、パソコンやプレゼンテーションソフトウェアなどは、小学生の彼らに対して影響—とりわけ理解や思考を促進させるような—を何ら及ぼさないのだろうか。パソコンの道具的利用場面における「思考することの意味」はどこに見出されるべきなのだろうか。

今回行った授業の 4～5 回目で、児童が作成したまとめ（理科新聞）の例を、図 7 及び図 8 に示す。ソフトウェアを使用した場合も手書きの場合も、それぞれの児童が、自己の思考の枠組みや既知経験を駆使して予想を立て、工夫しながら結果を処理し、予想と比較しながら振り返りや検討を行っている様子が分かる。このことを考え合わせると、パソコンの道具的利用場面において、これらの利便性や視覚的効果などが、学習

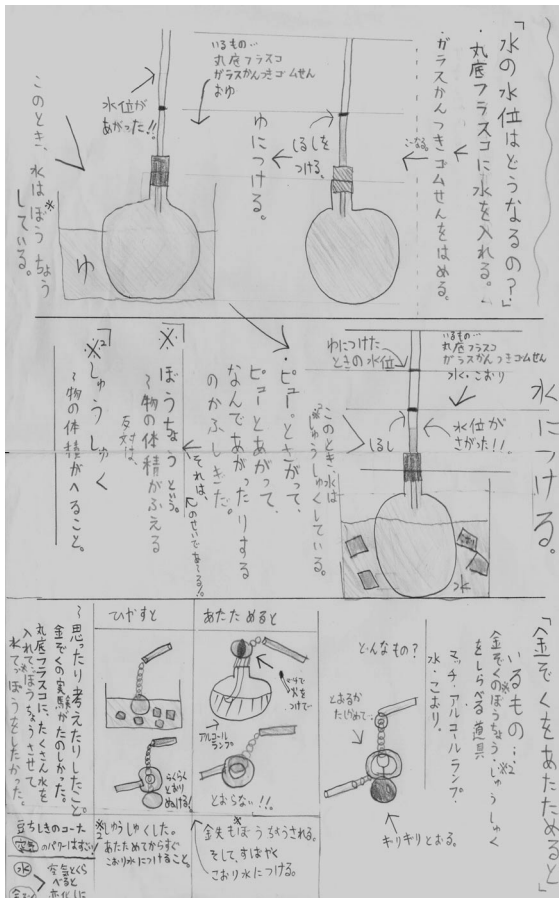
おもしろじっけん2  
水のひみつ

用意する物・・・丸底フラスコ、ガラス管つきゴムせん、お湯、水。  
やり方・・・まず、フラスコに水を入れて、ガラス管つきゴムせんをつける。そして、お湯で、あたためると・・・????  
予想・・・あんまり、あがらないとおもう。<水が>  
結果・・・予想とはぜんぜん違った・・・。すぐ、水があがった。



実験  
金ぞくの温度とかさ  
用意 金ぞくのかさの変化を調べる道具 アルコールランプ マッチ 燃えがら入れ 水  
実験方法 金ぞくの玉が輪を通りぬけるかをたしかめる。2、金ぞくの玉をアルコールランプであたためる。玉がわに通り返るか？  
3、温めた金ぞくの玉を水で冷やす。玉がわを通りぬけるかをまたたしかめる。予想 金ぞくの玉を火で温めると輪に通るときに「ジューン」と音がなるとおもう。結果 金ぞくのをあたためるとさっきまで輪を通っていた玉が今度は通らなくなった。冷やすと、今度はすつぽり輪を通った。わかったこと 金ぞくも温めると大きくなるということがわかった。思ったこと 金ぞくも、小さくなるのはすごいと思った

図7 児童が作成したまとめ(理科新聞)の例(グループ1 ソフトウェア使用)



「水の水位はどうかなるの？」  
丸底フラスコに水を入れる。  
ガラスかんつきゴムせんをはめる。

このとき、水位があがった！  
ゆにひける。  
ゆにひける。  
ゆにひける。

「ハエをくをあたためると」  
金ぞくの玉をあたためると、大きくなる。  
金ぞくの玉を冷めると、小さくなる。  
金ぞくの玉をあたためると、大きくなる。  
金ぞくの玉を冷めると、小さくなる。

図8 児童が作成したまとめ(理科新聞)の例(グループ2 手書き)

内容に対する理解や思考に促進的な影響を及ぼすことはあるけれども、その影響は他の道具(鉛筆や紙など)を使った場合と比べて、突出するような性質のものではないと判断することが妥当ではないかと思われる。

ここまで述べてきたことは、マルチメディア時代の小学校での学習における、パソコンの道具の利用場面に対する方向性として、次のようにまとめることができる。情報や機器や環境が急速に進歩する現在にあっても「思考することの意味」は機器やデータの中ではなく、従来の学習活動のように、人や、人と人の関係性の中こそ存在するものであると考える。

- ・学習内容についての理解や思考や意味付けは、人間が個々にあるいは相互のかかわりの中で行うものであって、パソコンは理解や思考や意味付けの肩代わりをしないし、また、相互のかかわりの片方を担うこともない。

- ・優れた視覚的効果やレイアウトなど、機器やソフトウェアの性能・性質に依拠する要素と、学習そのものの深まりとは性質が異なるものであることを、これらを取り扱わせる側が十分認識しておく必要がある。

- ・学習でのパソコンの道具の利用場面において、これらの利便性や視覚的効果などが、学習内容に対する理解や思考に促進的な影響を及ぼすことはあるが、それはそれ以外の場面に比べて特に顕著なものではない。マルチメディアデータやパソコンを用いた学習を児童に行わせる側は、このことについてもまた十分に認識しておく必要がある。

### 2. 3. 情報検索の意味

～「言葉ごよみをつくろう」指導における、パソコンの画像提示機能の活用(国語)から～

#### (1) 単元の概要

本単元は、四年生進級当初(4月)から本単元の学習時期(12月)までに、身の回りに起こった出来事を想起し、想起したことを短い文章で記述して互いに読み合ったり、読み合った内容を壁新聞や作文、劇などの新たな表現活動へ発展させたりすることに中心的な目標を置くものである。想起し記述する内容をより豊かなものにすることや、新たな表現活動の質をより高めていくことが学習及び指導のポイントとなる。

#### (2) 実験的授業の意図と予測

本実験的授業の意図は、身の回りに起こった出来事を想起し記述する活動において、パソコンの画像提示機能の用い方によって児童の学習効果、とりわけ、想起される事柄の量的側面に何らかの違いがあらわれるかどうかを検証するというものである。このことについては、パソコンの画像提示機能を用いた場合の方が、用いない場合よりも、学習効果の高まることが予測される。なぜなら、提示された映像が、児童の想起する活動を促進させる手がかり情報として機能するのではないかと考えられるからである。

(3) 授業実施日時

2003年12月1日(月) 10:45~11:30 (1回目)

2003年12月4日(木) 08:50~10:25 (2回目)

(4) 対象者 小学校4年生児童29名(1学級)

(5) 手続き

①本実験的授業では、パソコンの画像提示機能の用い方が異なる三通りの学習環境を準備した。1回目の授業では、学習環境の数に合わせたグループ分けを行うための情報を得ることを目的として、事前テストを実施した。テストの方法は、四年生進級当初から現在までに身の回りに起こった出来事を各自で自由に想起し、想起した事柄を、図9に示した用紙に20分間でできるだけ多く記入するというものである。まず、用紙を提示しながら児童にテスト方法を説明した。テスト方法について不明な点がないかを確認した後、用紙を配布し一斉にテストを実施した。テスト時間終了後、用紙を回収して授業を終了した。授業後、想起された事柄一つにつき1点として得点化し、事前テストの集計を行った。集計結果をもとに、児童をグループ1、グループ2、グループ3の三つに分けた。

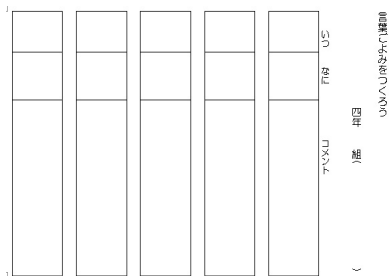


図9 テスト用紙

②2回目の授業前に、次のような準備を行った。

- ・児童のグループ分けを行う(①の通り)。
- ・想起する時期を次の三つに分ける。

4~6月(2回目授業のi)

6~10月(2回目授業のii)

10~12月(2回目授業のiii)

・三つの時期の画像(校内での学習や生活の様子などをデジタルカメラで撮影し.jpeg形式で保存したもの)を、表3のように構成して、二台のパソコン(A機及びB機とする)のハードディスク内にそれぞれ格納する。

・2回目の授業を行う場所(教室)を、図10に示したような三つのコーナーで構成する

その後2回目の授業を行った。授業は、次のような形を1セットとし、2回目授業のi~iiiの3回に分けて、3セット行った。

・それぞれのコーナーで約3分間(画像提示が終了するまでの間)、4~6月、6~10月及び10~12月の出来事を想起する。

・想起時間終了後直ちに、想起した事柄を図9に示

した用紙に、20分間でできるだけ多く記入する。

・記入後直ちに、用紙を回収する。

コーナーA(画像を時系列に沿って提示)及びコーナーB(画像をランダムに提示)では、それぞれ画像を見ながら、コーナーCでは、何も見ずに約3分間の想起を行った。iとiiの間及びiiとiiiの間には、それぞれ10分程度の休憩を取り授業を進めた。i~iiiの授業における、グループ1~3の学習場所は、表4に示した通りであった。

表3 提示される画像の順序構成  
(AB機とも同じ画像を用いた)

授業での使用時間	A機	B機
2回目授業のi	4~6月の画像が、時系列に沿って30~40枚程度、5秒間ずつ自動提示されるよう構成	4~6月の画像が、ランダムに30~40枚程度、5秒間ずつ自動提示されるよう構成
2回目授業のii	6~10月の画像が、時系列に沿って30~40枚程度、5秒間ずつ自動提示されるよう構成	6~10月の画像が、ランダムに30~40枚程度、5秒間ずつ自動提示されるよう構成
2回目授業のiii	10~12月の画像が、時系列に沿って30~40枚程度、5秒間ずつ自動提示されるよう構成	10~12月の画像が、ランダムに30~40枚程度、5秒間ずつ自動提示されるよう構成

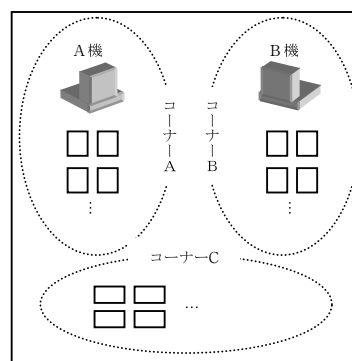


図10 学習場所の後世

表4 i~iiiの授業における、各グループの学習場所

	2回目授業のi	2回目授業のii	2回目授業のiii
コーナーA(画像を時系列に沿って提示)	グループ1	グループ3	グループ2
コーナーB(画像をランダムに提示)	グループ2	グループ1	グループ3
コーナーC(何も見ない)	グループ3	グループ2	グループ1



(6) 結果とその分析

各グループの事前テスト結果は表5に示した通りである。欠席児童1名を集計から除外した。各グループの事前テスト平均点に対して分散分析を実施した。結果はF(2,25) = 0.03, p > .10であり、各グループの事前テスト平均点に有意差のないことが確認された。

表5 事前テストをもとにしたグループ分け

	グループ1	グループ2	グループ3
N	9	10	9
M	11.33	11.00	11.78
SD	6.77	6.53	6.09

表6 2回目授業iの後のテスト結果

画像を順序提示した際の得点 (グループ1)	画像をランダム提示した際の得点 (グループ2)	画像を提示しなかった際の得点 (グループ3)	
N	9	10	9
M	11.00	8.80	7.89
SD	9.03	4.53	5.43

表7 2回目授業iiの後のテスト結果

画像を順序提示した際の得点 (グループ3)	画像をランダム提示した際の得点 (グループ1)	画像を提示しなかった際の得点 (グループ2)	
N	9	9	10
M	14.56	17.67	13.60
SD	6.36	8.43	6.83

表8 2回目授業iiiの後のテスト結果

画像を順序提示した際の得点 (グループ2)	画像をランダム提示した際の得点 (グループ3)	画像を提示しなかった際の得点 (グループ1)	
N	10	9	9
M	13.90	9.67	17.11
SD	7.12	4.99	9.39

事後テストの結果は、表6～表8に示した通りである。表6における各グループの平均点に対して分散分析を行った。結果はF(2,25) = 0.48, p > .10であり、各グループの平均点に有意差は認められなかった。また、表7及び表8のデータに対しても同様の分析を行った。結果はそれぞれF(2,25) = 0.71, p > .10及びF(2,25) = 2.06, p > .10であり、有意差は認められなかった。次に、表6～表8の結果を並べ替え、表9のように、画像を時系列に沿って見た場合、画像をランダムに見た場合、画像を見なかった場合のように集計し、三つの平均点に対して分散分析を行った。この方法は、想起される事柄の数の多少が、想起される事柄のあった時期によ

る影響を受ける(現在に近い方が想起されやすくなる)可能性を排除するためのものである。結果はF(2,84) = 0.17, p > .10であり、ここでもまた有意差は認められなかった。これらのことから、身の回りの出来事を想起するにあたって、画像を時系列に沿って見た場合、画像をランダムに見た場合、画像を見なかった場合の間には、画像を見たことによる、想起事象の数への影響が表れなかったという判断を導くことができる。

表9 2回目授業i～iiiのテスト結果を並べ替え事前テスト結果を併記したもの

事前テスト得点	画像を順序提示した際の得点	画像をランダム提示した際の得点	画像を提示しなかった際の得点	
N	28	28	28	28
M	11.36	13.18	11.93	12.89
SD	6.48	7.72	7.34	8.27

最後に、事前テストの結果と画像を時系列に沿って見た場合、事前テストの結果と画像をランダムに見た場合、事前テストの結果と画像を見なかった場合のそれぞれについてt検定を行った。結果は、事前テストの結果と画像を時系列に沿って見た結果とを比較した場合がt(27) = 1.76, p < .10(両側)であり、有意傾向がみられた。一方、事前テストの結果と画像をランダムに見た結果とを比較した場合はt(27) = 0.43, p > .10(両側)であり、また、事前テストの結果と画像を見なかった結果とを比較した場合はt(27) = 1.25, p > .10(両側)であり、事前テスト結果との間に有意差はみられなかった。これらのことから、事前テスト結果との比較においては、画像を時系列に沿って見たことによる、想起される事象数の上昇傾向が示唆されたものと判断することができる。

(7) 考察

今回の実験的授業では、事前テストとの比較においてのみ、画像を時系列に沿って見たことによる、想起される事象数の上昇傾向が示唆された。この結果は「パソコンの画像提示機能を用いた場合の方が、用いない場合よりも、学習効果が高まる」という予測と、限定的にはあるが一致するものである。しかし、本実験的授業で設定した三通りの学習環境の間に、明らかな学習効果の違いを見出すことはできなかった。これらの結果を換言すれば「順序立てて画像を見た方がよく思い出せはした。でも、画像を見なくてもそれほど大きな違いがなかった」ということである。

今回の実験的授業は、情報検索の意味をとらえる上で、いくつかの示唆を与えるものであると思われる。三通りの学習環境は、いずれも「情報が整理された状態で見られる(画像を時系列に沿って提示)」「情報は見られるが整理されていない(画像をランダムに提示)」「情報が無い(画像を提示しない)」という状態

に置き換えることができる。また、画像を見て、あるいは画像を見ずに、身の回りの出来事を想起して文章化した児童の活動は、一連の情報の中から自分にとって必要な事柄を取り出して活用するという、情報検索及び検索した事項の活用学習になぞらえることができる。このように考えたとき、情報が無いよりもある方が、またより整理された状態である方が、想起することも含めて、理解や思考はスムーズに行われることが予測される。その傾向は現れたものの、今回「それほど大きな違いがなかった」のはなぜであろうか。また、情報検索の意味をとらえる上での示唆は、どのような点に見出され得るだろうか。

授業の最後に二名の児童が書いた感想を以下に示す。

- ・A (画像を時系列に沿って提示) のパソコンが思い出しやすかった。けっこう頭の中に残っていて、それからまたパソコンで思い出して強く残ったから。今日の学習でずっと前の忘れていたこととかがよく思い出せた。とくにAのときがよく書けた。
- ・C (画像を提示しない) がいちばん思い出せました。理由は、映像を見ると思い出すけど、自分が覚えていたのをごっちゃになって、よく思い出せないときが多いからです。今まで忘れていたことが急に頭によみがえったときは「あ、頭がはたらいてるな」って思えるくらいよく考えていると思います。

感想の内容からみて、Aが思い出しやすかったと書いた児童は、その情報整理のされ方が、自分にとって利用しやすい形のものであったと推測することができる。したがって、その情報整理のされ方は、出来事を想起する手がかり情報としての画像を検索(今回は記憶に残す)したり活用(今回は記憶したことをもとに文章を書く)したりする際に、自己の思考の枠組みを、より促進的な方向へ機能させる結果をもたらしたものと考えることができる。一方、Cが思い出しやすかったと書いた児童は、その情報整理のされ方が自分にとって利用しにくい形のものであって、検索や活用の際に、自己の思考の枠組みをより抑制的な方向へ機能させる結果をもたらしたものと考えることができる。実験的授業における三つの学習環境の効果に大きな違いがみられなかった原因については、この二名の児童と共通する思考の枠組みは一般的なものであり、このような思考の枠組みを持つ児童が、人数的に同じような割合で学習に参加していたからであると結論付けるのが妥当であると思われる。そして、二名の児童の感想、今回情報を整理し提示したのは学習する側ではなく指導する側であったこと、統計学的な分析結果などを考え合わせると、情報整理のされ方と、それを検索したり用いたりする側の思考の枠組みとの間にずれが生じる場合のあることに気付く。つまり「情報が整理された状態である方が、理解や思考はスムーズに行われる

が、情報整理のされ方に対して、情報を用いる側の主体性が関与していなければ、情報を用いる側にとって、その情報整理のされ方はあまり意味がないし、場合によっては理解や思考を妨げることもある」ということである。小学校での実際の学習場面に即していえば、整理された情報でも、それを扱う児童がもう一度自分なりに整理し直す過程を経ないと、学習にうまく使えなかったり、時には邪魔になったりするということであるし、最良と思われる情報の整理や検索や提示の方法が、どの児童にとってもそうであるとは限らないとの認識が指導者には必要ということであるし、だからこそ、情報の整理や検索や提示の方法は、児童にとって選択の余地を残した示され方がなされるべきであるということである。このことを、情報検索の意味をとらえる上での一つの示唆として位置付けることができるのではないかと考える。

情報検索の意味をとらえる上での示唆としてのもう一つの点を、情報を用いる側の主体性とは何かという観点からとらえてみたい。この主体性とは、その情報に対する必要性や、その情報をどのように扱うのかという目的や、その情報に対する意味付けのあり方に他ならない。そして、これらの点は、その情報の中にあるのではなく、むしろ情報の外側で形成されることの多いことに気付く。主体性が形成されるのは、例えば「○○のように学習を進めましょう」といった指導者の働きかけによってであり、児童相互の対話によってであり、上に示した児童の感想にある『「あ、頭がはたらいてるな」って思えるくらいよく考えていると思」えるような自己モニタリングによってである。このことと、情報検索に対する主体性関与の重要さを考え合わせると、マルチメディア時代の子どもの学びとその指導のあり方、とりわけ、情報検索のあり方については、情報に対する主体性の形成がまずあり、次に実際の情報検索や活用があるという、一定の方向性がみえてくるのではないだろうか。

### 3. おわりに

三つの実験的授業による実践を通して、マルチメディア時代の児童の学びとその指導のあり方についてのいくつかの方向性を示してきた。それは、応答性や双方向性への着目とそれが焦点化してなされることの重要性という指摘であり、学習内容についての理解や思考や意味付けは、機器やデータの中ではなく人間や人間相互のかかわりの中にあるという視点であり、情報検索に対する主体性関与の重要性という認識であり、情報に対する主体性の形成から情報検索や活用へという学習の方向であった。

これらの点を総括すると、マルチメディア時代の児童の学びとその指導のあり方について示してきた点は

みな、マルチメディアデータなどの情報、パソコンなどの機器、情報通信ネットワークなどの環境といった事柄が「なくても学習や指導のできる」要素ばかりであることに気付く。新しい情報や機器や環境を用いることで確かに学習は変わる。しかし、それは学習の場が変わるということであって、生き抜く力として大切にされるべき事柄や、個々の中にあるいは児童相互の関係の中に内在する思考そのものの過程の本質が、今までの学習で培ってきたものと根本的に変わるわけではない。このことは、技術が一層進歩し、情報や機器や環境などが更に変容しても、一貫して言えることなのではないかと予測される。三つの実験的授業から得られたデータは、情報があふれ、機器の性能が向上し、環境が整備される中であってこそ「なくても学習や指導ができる」けれども欠落させることはできない要素を、一層重要視していかなければならないことを示しているものであると考える。マルチメディア時代を生き抜く知恵や力の本質は、実はとても身近なところにあるのかもしれない。

#### 他の参考文献

1. ジェーン・ハーリー (2001) (西村辨作・新美明夫 訳) 『滅びゆく思考力』大修館書店

#### 引用参考文献及びURL

- 1) 情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進などに関する調査研究協力者会議 1998/08 答申等 情報化の進展に対応した教育環境の実現に向けて (情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議最終報告) <http://www.mext.go.jp/submenu/index.htm#kyouiku>
- 2) 文部省告示 (1999) 『小学校学習指導要領』大蔵省印刷局pp.1-5
- 3) 文部科学省 (2003) 『「ITを用いて指導できる」基準の作成のための調査研究 報告書』日本教育工学振興会 (JAPET) pp.3-7 <http://www.japet.jp/skillchk/checksheet.pdf>
- 4) I T 戦略本部 (2003) 「e-Japan 重点計画－2003」 pp.63-69 <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/030808honbun.pdf>
- 5) 本田敏明・小柳和喜雄 (2002) 「情報活用能力の育成とコンピュータ利用授業の課題」岩垣攝・深澤広明 編『教育方法の基礎と展開』コレール社 pp.171-189
- 6) 前掲5) p.181図11-3を一部修正
- 7) 佐藤学 (2002) 『カリキュラムの批評－公共性の再構築へ－』世織書房pp.341-377
- 8) ジェーン・ハーリー (1999) (西村辨作・山田詩津夫 訳) 『コンピュータが子どもの心を変える』大修館書店pp.4-240,292-379
- 9) 前掲5) pp.187-188
- 10) 前掲7) p.345