

平成17年度 本渡市教育論文

思考力の育成を目指した算数科の指導の工夫
～ＩＴ機器の利用を通して～

本渡市立下浦第一小学校 教諭
上村 孝直

～はじめに～

「学力低下」問題の嵐も、4月に文科省より発表された「教育課程実施状況調査」結果を受けて、ようやく収束傾向にあるようだ。「学力低下」問題は、それ自体が研究者でさえなかなか手に負えない大きな問題であるからここでの深入りは避けるが、とにかくマスコミを通じた全く問題点を取り違えた批判が収まるのは、とても喜ばしいことだ。しかしその一方で、この問題そのものが解決したかのような誤解を招いているのであれば、これまた問題である。

私がこの問題に絡んで指摘したいのは、以下の3点である。

- 「学力」の定義が、依然として曲解されたままである。知識理解や表現処理などの「見える学力」を偏重していた旧来の学力観が、むしろ「学力低下」論争を通して復活してきた感さえある。このままでは、関心意欲や思考力など「見えない学力」を大切に育てていこうとする新しい学力観が、忘れ去られてしまう心配がある。
- コンピュータを中心とするIT機器の活用が、学校現場では「学力」を高めることと対置するものと曲解されている。実際には提示型、習熟型など様々な形での利用が可能で、これらをうまく活用していくことで質の高い効率的な授業が可能なのだが、現実には「そんな余裕はない」という一言で片付けられてしまいがちだ。
- 小学校のIT環境の現状は、国のミレニアムプロジェクトで謳う「2005年の教室^{*1}」とは程遠いものだ。平成16年度末の普通教室のLAN整備率をみると、全国37.1%、教育用コンピュータ1台あたりの児童生徒数は同10.1人。依然低い数値で低迷している。しかも、平成18年度以降は地方交付税への措置がなくなるわけで、ますます厳しくなっていく地方の財政状況や複雑な市町村合併も絡んで、このまま放置されるのではないかと心配になってしまう。

しかし、これらのすべてについて詳述するのは紙幅の都合上不可能なので、ここでは2つ目のIT機器の活用とそこで培われる子どもたちの学力向上の可能性について、1学期の実践をもとに述べることにする。

かつて天草は、我が国で初めて活版印刷を行った、時代の最先端を走る地域だった。コンピュータ教育に関しても、河浦町立一町田小学校をはじめとして、その黎明期から先進的な試みを数多く行ってきた。不肖ながら筆者も、かつて御所浦町立嵐口小学校外平分校勤務時代の平成4年に「パソコン通信作文コンペ」（主催：読売新聞西部本社）で「NTTトーク賞（特別賞）」を受賞したものだ。

また、我が本渡市は情報教育界の第一人者である堀田龍也先生^{*2}の出身地でもある。文科省「初等中等教育における教育の情報化に関する検討会」の委員として人一倍精力的に活躍しておられる堀田先生のお膝元に恥ずかしくないものとするため、何としても天草の教育の情報化推進のため、少しでも貢献したいところである。

この拙稿が、そんな天草の教育の情報化の一助となれば幸いである。

*1 2000年に始まった「ミレニアム・プロジェクト」によって、2005年までに実現されるべきIT環境の整った教室の総称。すべての教室がブロードバンドでインターネットに接続され、各教室2台のパソコンと提示用のプロジェクタが設置される。

*2 堀田龍也先生の経歴等詳細については、<http://horitan.net/cv/rireki.html> 参照。

< 目 次 >

○ はじめに	1
1 研究主題について	2
(1) 「情報教育」に関する誤解	2
(2) 「教育の情報化」と「情報教育」「I T活用」の関係	3
(3) I T先進国・韓国では	3
(4) 本稿におけるI T活用のとらえ方	5
(5) 算数科におけるI T活用の分類	5
(6) 「習熟型」におけるI T活用とその現状	6
(7) 「提示型」におけるI T活用とその現状	6
(8) 下浦第一小におけるI T活用の試み	6
2 算数科におけるI T活用の試行	7
(1) 算数科における思考力の洗い出し	7
(2) 「大きい数のしくみ」における思考力の洗い出し	7
(3) 実践の流れ	8
(4) 実践の実際	8
(5) 実践の検証	10
3 まとめと今後の課題	11
(1) I T活用の面から	11
(2) 課題解決学習の面から	11
(3) 算数科学習の面から	12
○ おわりに	12
< 巻末資料1 算数科基ループリック >	13
< 巻末資料2 「千万より大きい数を調べよう」指導・評価計画 >	14
< 巻末資料3 「千万より大きい数を調べよう」単元ループリック >	15

思考力の育成を目指した算数科の指導の工夫 ～ I T 機器の利用を通して～

1 研究主題について

(1) 「情報教育」に関する誤解

学校現場では、「情報教育」と言えばコンピュータに関するあらゆることが含まれると、未だにほとんどの人が信じている。だから情報教育主任の私のところには、「職員室のパソコンが、うまく印刷できない」というトラブル解決の依頼はもちろん、「プリンタのインクがなくなった」「デジカメとパソコンを繋ぐケーブルはどこにあるの」というクレームや、中には「今、パソコンは買い時かなあ」「デジカメを買おうと思うんだけど、どのメーカーのがいいかな」といった個人的な相談までの、コンピュータに関するありとあらゆる話題が、当然のように持ち込まれて来る。

そんな学校現場の先生たちに、校内研修で他校へ出かけた機会などを利用して、ことあるごとに以下の問題を提示してみる。

ある小学校で先生方が立てた以下の授業計画の中で、文部科学省の定める情報教育のねらいに近いものはどれですか。【適切なもの】を2つ選び、チェックしなさい。

- ①鈴木先生は、算数の時間にコンピュータを用いたドリル学習の計画を立てた。
- ②中田先生は、お絵かき、ワープロなどの操作手順を習得する計画を立てた。
- ③中山先生は、各教科の指導でコンピュータを使った分かりやすい授業を進める計画を立てた。
- ④小野先生は、情報を集めたり調べたりする情報活用の活動をさまざまな学習場面に取り入れた授業を計画した。
- ⑤宮本先生は、発表の活動の中に、OHPシートや模造紙を使って分かりやすい資料を作成する活動を取り入れた授業を計画した。

～平成14年度教育情報化コーディネータ3級試験^{*3}より～

残念ながら、正解（④&⑤）を挙げた者はこれまでほとんどいない。それもその筈で、同試験におけるこの問題の正答率は、全40問中最低の38.1%しかなかった。受験者全員がわざわざ休日に受験料を払って全国わずか9か所の試験会場まで出かけて受験するという、相当なる意識を持ち受験準備をして臨んでいるにも関わらず、それでもわずか3人に1人しか正解していないのである。それだけ、本来の「情報教育」の意味が、多くの場所で誤解されているということであろう。

^{*3} 社団法人日本教育工学振興会（J A P E T）が、平成13年度にスタートさせた資格認定試験。欧米の「メディアコーディネータ」に倣い、我が国の学校現場で活躍できるような人材の育成を目指して毎年1回行われており、特に熊本県からは非常に多くの合格者が出ている（私も3級資格を持っている）。

(2) 「教育の情報化」と「情報教育」「IT活用」の関係

では、本来の「情報教育」とは、どのような意味であろうか。そして、最近よく聞かれるようになってきた「IT活用」とはどのような関係にあるのだろうか？

堀田（2002）は、今日の教育課題である「教育の情報化（情報化に対応した教育）」の概念を、図1のように「情報教育」と「IT活用（学習指導における情報手段の活用）」に分けて整理している^{*4}。すなわち、今日の高度化した情報機器を活用して分かりやすい授業をすること、すなわち教育方法の情報化が「IT活用」である。一方、高度情報化社会で生き抜くためには、それに対応するための新たな能力を学校教育の中で身につけさせる必要が生じてくる。この新たな能力である「情報活用能力」を身につけさせる教育、すなわち教育内容の情報化が「情報教育」である。



図1 「教育の情報化」における「IT活用」と「情報教育」の関係
（堀田先生の講演プレゼンテーションから）

(3) IT先進国・韓国では

では、「日本の一歩先を行く」と評判のIT先進国である韓国の教育現場では、どのような授業が行われているのだろうか。2003年3月26日から29日までの4日間、筆者は関西大学・水越敏行先生が主催する「韓国情報教育視察ツアー」に参加し、小中学校を訪問して授業を見学^{*5}するとともに、韓国教育調査・情報サービス（KERIS）から説明を聞いたり、韓国の先生方と懇親会で語り合ったりと、たいへん有意義な経験をする事ができた。

中でも思い出深いのは、2日目に訪れたフィキョン小学校訪問である（図2）。フィキョン小学校は、ソウル市の東部「東大門市場」の郊外、ソウル市立大学の隣に位置する公立小学校である。1959年に設立され、2003年3月28日現在で、教師数53名、児童数は1657名で、その区域に住む児童が通う。

「公立」とはいっても、2000年には「課題授業方法改善研究」、さらに2001年には「21世紀知識情報化社会学校モデル政策」の研究開発指定を受けている、全国で10校のうちの1校、ソウ



図2 フィキョン小学校全景

^{*4} 堀田龍也「情報教育関連実践のトレンドはどこか」（平成14年度熊本市コンピュータ教育研究会9月例会資料）から。

^{*5} 韓国では3月より新年度がスタートするため、日本では春休みにあたるこの時期にもかかわらず、授業を見学することができた。

ル市では唯一の指定校である。1億ウォンにもものぼるという政府の全面的な助成のもと、インターネット放送局を校内に持つなど、充実した設備を備えている。

同校では、一般の公立小学校と同様、1年生から6年生までの全クラスで、週1回「情報通信技術教育」を実施している。これは、ITを利用情報の生成、処理、分析、検索など基礎的な情報リテラシー能力を育て、学習および日常生活の問題解決にITを積極的に活用することを目指している。とりわけ同校では、「自己学習能力」の育成を謳っている。学校を挙げての継続的な取り組みが着実に行われているという印象を受けた。

とはいえ、到着してすぐに学校の概略紹介として見せられたビデオは、民放のニュース番組で先進的な例として取り上げられた同校のIT教育の紹介であり、このことから逆に、これらが決して現時点における韓国のスタンダードな姿ではないことも伺える。もっとも、この日の午後に行われた現場の先生方との交流会を通じて得た情報では、フィクション小学校に若干の時間的な遅れはとっているものの、他の小学校にも同様の措置が行われつつあるようだ。そうした点が「日本の一歩先を進んでいる」と評される部分であろうと、納得した。



図3 オープンスペースに置かれたパソコン



図4 教材作成室

学校を案内されて驚いたことは、とにかくあちこちにパソコンがごく自然な形で置かれていることである。50台近いパソコンがずらっと並ぶパソコン室が2つもあるのはもちろんだが、他にも廊下のオープンスペース（図3）や教材作成室（図4）などで、休み時間や放課後などを利用して児童が自由に使えるような配慮もなされていた。



図5 パソコン室にずらりと並んだパソコン



図6 普通教室の教師用卓に置かれたIT機器

主に視察したのはパソコン室での授業（図5）で、韓国の伝統文化についてWebから得た情報をワードで作成中の自分のレポートに貼り付け、まとめていくという、日本でも

よく見かけるスタイルの授業だった。ただ、決定的に違うのは児童の習熟度である。私が担任しているのと同じ年齢の児童がテキパキとレポートを作成していく様子を見ながら、「これは凄い、凄すぎる!!」と痛感させられた。これも1年生からIT活用が日常的に行われてきた成果だろう。

その他の教室でも、IT機器が大活躍していた。すべての普通教室には教師用卓にパソコンが置かれている。それにOHCやタブレット、プリンターなどが繋がっており、さらにその画面を大型の電子黒板に映し出すことができる(図6)。ほとんどの教室で、インターネットや教材が提示されていたのが印象的であった。

また、無線LAN対応のノートパソコンを教室に持ち込み、小グループに1台ずつで使っている授業もあった(図7)。こうした恵まれた環境だからこそ、教師も気楽にIT活用に踏み出すことができるのだろう。それが積み重なっていくことで、子どもたちに確かな情報処理能力が着実に身についているな、と感心させられた。



図7 無線LAN対応ノートパソコンを使った授業

このように、ひとつひとつのことはさして日本でも珍しいことではないが、それが全校で43学級・1700人近いマンモス校で余すところなく行われているというのは、大変な驚きだった。もちろんこれには、研究団体や国家の強烈なリーダーシップや企業からのサポートなどもあるだろう。でも、それより何より、教師の熱意が大きなウェイトを占めていると感じられた。

(4) 本稿におけるIT活用のとらえ方

話を日本に戻そう。残念ながら日本では、パソコン整備率は低迷したままで、比較的整備の進んでいる市町村でさえ導入からの日は浅く、機器も韓国ほど潤沢であるとは言い難い。まして、子どもの実態や教師の指導力、もっと言えば「認知度」にさえ天と地ほどの開きがある。

そこで本稿では、これまでの授業スタイルでの比較的簡便な利用が可能な「IT活用」の、しかも算数科における実践に絞って述べることにし、「情報教育」についてことは別の機会に譲ることにする。

(5) 算数科におけるIT活用の分類

さて、算数科におけるIT活用にはどのようなものが考えられるだろうか。

算数科の目標では、算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、見通しをもち、筋道を立てて考える能力を育てることを重視している。そのためには、①意味をよく理解できるようにする、②数学的に工夫し考えることができるようにする、③習熟し活用できるようにすることが重要である。また、それぞれの学習場面で子どもが算数的活動に取り組んだり、適切な繰り返し学習をしたりできるようにすることも大切である。

そこで算数科における「IT活用」について、活用の目的と授業の場面を、大まかに2つに分類してみた。

ア 提示型

- ・ 授業の導入時などに問題や教材を提示するために使う。
- ・ 問題解決の手助けや、実際には体験できないことを補うために使う。

- ・ 子どもの解決法や考えを、みんなで共有するために使う。
- ・ 前時の振り返りや本時のまとめのために使う。

イ 習熟型

- ・ 学習したことの理解度のチェックや習熟のために使う。

(6) 「習熟型」における I T 活用とその現状

算数における「学力低下」をペーパーテストの点数のみでとらえるならば、その対策としてより有効なのは「イ 習熟型」の I T 活用であろう。実際、ドリル型の教材はたとえば「グローバルネットスクール (<http://www.g-netschool.com/>)」など無償のものを含めて数多く開発され、流布している。これらは個人の学習履歴をとることもできるので、異なるパターンの問題を数多くこなすだけでなく、つまずきの発見や補充問題の提供なども個に応じた容易に行うことが可能だ。そのあたりはコンピュータが最も威力を発揮できる場面であり、算数の教科特性ともマッチする。このような学習活動を日常的に行っていけば、単元ごとのまとめのテストの点数を上げることに特化して考える場合、非常に即効性がある。すぐに結果に結びつく分、子どもたちも意欲的に取り組むだろう。

もっとも、そのためには 1 人 1 台に極めて近い台数のパソコンと、ブロードバンドに近い LAN 環境が整備されていることが必要である。我が国の現状からは望むべくもない。事実、各社もターゲットを家庭にシフトしつつあるようだ。「学力低下」問題で階層化というのが一躍クローズアップされるようになってきているが、ここにもその一端が顔を出していると思う。

(7) 「提示型」における I T 活用とその現状

「学力低下」問題の中で最も大きな課題である思考判断力や学習意欲の低下に歯止めをかけ、指導・支援の方法、教室の環境そのものの改善につなげるためには、「ア 提示型」での活用がより重要なのではなかろうか。そうした点を見越してか、すでに各教科書会社からも教科書に準拠した提示用ソフトが提供されている（啓林館「デンカケ」、東京書籍「教科書シミュレーション」など）。これらには教科書そのものの問題文だけでなく本時のまとめ（＝次時での前時の振り返りとして利用可能）も用意されているから、うまく活用することでより多くの時間を思考場面に割くことができる。

また、Web 上にも活用場面を絞った「デジタルコンテンツ」が多数提供されている。それらをうまく活用することで、たとえば 6 年生「円」で学習する求積公式では、色紙を切り貼りする活動に比べて遥かに早く、しかもいろいろなパターンからの操作を可能にする。さらに、解決法を出し合う場面で I T を活用すれば、互いのアイディアをみんなで共有し、考えを深め合うことが容易にできる。

「2005 年の教室」では上記のような授業が可能であるのだが、すでに 2005 年は来たというのに、整備状況は全国的に見ても芳しくないのが現状だ。

(8) 下浦第一小における I T 活用の試み

本渡市立の下浦第一小の I T 環境にも、厳しいものがある。そこで、下記の私物を持ち込んで「2005 年の教室」に近い環境を独自に構築し、算数科における I T 活用を試行していくことにした。

- ・ ノートパソコン（各周辺機器の制御）
- ・ イメージスキャナ（学習シートの取り込み）
- ・ ペンタブレット（画面への書き込み）
- ・ プロジェクタ & マグネットスクリーン（拡大提示）

とは言え、教室にインターネット回線は繋がってないのでWeb上のデジタルコンテンツは利用できない。そこで、上記の機器を子どもたちの「考え方シート」の拡大提示と画面への書き込み、すなわち解決法や考えの共有化に焦点化して役立てていくことにした。

2 算数科におけるIT活用の試行

(1) 算数科における思考力の洗い出し

そもそも、思考力とはいかなるものだろうか？それを算数科におろした場合、いかなることをもって思考力と呼べるのだろうか？

ループリック研究会^{*6}では、思考ループリック作成の基にするため、平成16年度に各教科における思考力の洗い出しを行った。しかしそれは、行きつ戻りつしながらの果てしない作業であり、現在に至ってもなかなか形にできずもがいているのが実情である。ただ、熊本組^{*7}が請け負った算数（数学）については、教科の特性やすでに先行研究が進んでいることなどの理由で、H17年3月に、＜巻末資料1＞に掲げる「基ループリック」の形にまとめることができた。ここでは、その「基ループリック」を活用して実践を行って行くことにした。

(2) 「大きな数のしくみ」における思考力の洗い出し

4年生最初の単元は、「大きな数のしくみ（千万より大きい数を調べよう）」。3年生の千万の位までの数の学習を受けて、千兆の位までの数の読み書きとその簡単な計算を学習する、数領域の単元だ。そのため、各時間ごとの指導内容とその評価を洗い出してみると、勢い表現処理や知識理解に偏ったものになってしまう。そこで、敢えて関心意欲や思考判断にも配慮した指導・評価計画（＜巻末資料2＞）を立て、実施することにした。このうち、特に思考力育成に関わるのは以下の2時間である。

ア 一億以上の数の命数法、記数法（2／9）

○ 一億、十億、百億、千億の数の大きさと命数法、記数法を理解する。

※ 億の位の数の読み方を、既習の万の位までの読み方に着目して考えている。
（予想する）

イ 一億以上の数の命数法、記数法（3／9）

○ 一兆、十兆、百兆、千兆の数の大きさと命数法、記数法を理解する。

※ 兆の位の数の読み方を、既習の億の位までの読み方に着目して考えている。
（類推する）

この2時間について、上記の「基ループリック」をもとに「単元ループリック」（＜巻末資料3＞）を作成して評価の基準とした。

*6 関西大学・黒上晴夫教授を囲んで立ち上がった、全く自主的な研究会。現在メンバーは実践者10名、研究者2名、オブザーバー3名。

*7 メンバーは、菅健二（健軍東小）・前川和宏（富合小）・田辺敬一（久木野小）・武田裕二（錦ヶ丘中）に上村の計5名。中でも菅・前川・武田は、算数・数学研究会で長年研究に携わってきた優秀な実践者である。

(3) 実践の流れ

いずれの時間も、以下のような流れで行った。(【 】内はI T活用の実際)

- ・ 前時の想起 【前時の典型的な「考え方シート」の拡大提示】
- ・ 課題の確認 【パワーポイントによるプレゼン】
- ・ 自力解決
- ・ 話し合い 【各自の考え方シートの拡大提示 (図8, 9 参照)】
- ・ まとめと次時の予告



図8 シートを拡大提示して発表



図9 タブレットで書き込みながら発表

(4) 実践の実際

思考力育成に関わる第2時と第3時に関して、典型的な2人の抽出児童の姿を追いながら振り返ってみたい。2人の実態は、以下の通りである。

・ A児

学習意欲が高く、授業中もよく発表する。発表内容も非常に鋭く、時としてハッとさせられるような発想の持ち主である。ただ、まとめのテストなどでは、いろいろ考えすぎるのかミスが多い。従来型のペーパーテスト中心での評価なら、「中の上」くらいであろう。

・ B児

学習意欲は低くないが、授業中はほとんど発表せず、ノートの字も乱雑である。しかし、まとめのテストなどではほぼ完璧に問題を解いている。従来型のペーパーテスト中心での評価なら、文句なく「上」であろう。

ア 第2時:「予想する」(一億以上の数の命数法、記数法)

A児は、図10のように億の位の数の読み方を、既習の万の位までの読み方に着目して考えることができた。また、自分の考えをI T機器を使って拡大提示しながら分かりやすく発表し、みんなに広げ共感を得ることができた。自己評価および教師の評価^{*8}は4段階中^{*9}の「A」。自己評価シートにも、「きちんと発表できたのでよかった。新しい『億の位』を習ったので、十億の位などいろいろな位をおぼえたい。ほかにもたくさん位があるので、

*8 学級の児童数がわずか10名なので、自己評価と教師評価は分けず、自己評価表を集める際に児童と話しながら、隔たりが大きいときはその場で修正することで一元化を図っている。

*9 ルーブリック研究会では、評価を「S(スーパー)」「A」「B」「C」の4段階で行うことになっているので、ここでもそれに倣っている。

勉強をがんばりたい」(傍線筆者)と記されている。

大きな数② () 番 名前 ()

教科書P3の日本の人口「126688364人」を、読める部分と読めない部分に分けて、読める部分を読んでみよう。

言読める部分... 26688364
言読めない部分... 1

読めなかった部分を読めるようにするにはどうすればいいか、考えたことを書いてみよう。

4の位よりもっと数が多い位があるといい。
「26688364」の「1」は新しい位だと思う。

図10 第2時のA児の考え方シート

大きな数② () 番 名前 ()

教科書P3の日本の人口「126688364人」を、読める部分と読めない部分に分けて、読める部分を読んでみよう。

読める 126688364
二千六百八十八万三千六百四

読めなかった部分を読めるようにするにはどうすればいいか、考えたことを書いてみよう。

図11 第2時のB児の考え方シート

一方のB児は、図11のように読めない部分を指摘することはできたものの、それをどう読むかについての自分の考えは、全く何も記すことができなかった。自己評価は「C」。自己評価シートには、「ならっていなかったくらいの表しかたを考えをかけなかったのが、だめでした」と記されている。

イ 第3時：「類推する」(一兆以上の数の命数法、記数法)

大きな数③ () 番 名前 ()

教科書P5の、日本のかんきょうを守るための平成16年度予算である「2577200000000円」を、読める部分と読めない部分に分けて、読める部分を読んでみよう。

言読めない部分 2577200000000
言読める部分
五千七百七十二億

読めなかった部分を読めるようにするにはどうすればいいか、考えたことを書いてみよう。

千億の10倍があるといい。新しい位があるといふ1000左の2を言読める。
兆という位だと思う。兆もあるとそれより大きい数を表せると思う。

図12 第3時のA児の考え方シート

大きな数③ () 番 名前 ()

教科書P5の、日本のかんきょうを守るための平成16年度予算である「2577200000000円」を、読める部分と読めない部分に分けて、読める部分を読んでみよう。

2577200000000
五千七百七十二億

読めなかった部分を読めるようにするにはどうすればいいか、考えたことを書いてみよう。

億と同じようにまた新しい位をつけるといいと思います。また新しい位を「兆」と読めばいいと思います。

図13 第3時のB児の考え方シート

A児は、図12のように兆の位の読み方を、一億の時から類推して、同じように千億の10倍になる、新しい位を作ればいいことを指摘している。さらにそれが「一兆」あり(意欲的に予習をしてきたのだろう)、それをもとに十兆…を使えばさらに大きい数が表せることも記している。もちろん、この考えをみんなに広げることでもできた。自己評価は「A」。自己評価シートには、「あまりうまく説明できなかった。だけど、前よりは分かりやすく説明できた。カンペキに説明できるようになりたい」と記されている。

一方のB児も、図13のように「億と同じように、また新しい位をつけるといい」（傍線筆者）ことを指摘し、みんなの前で発表することができた。自己評価は「B」。それでも自己評価シートには、「もう少しわしく書けばよかったと思います」と記されている。

(5) 実践の検証

① ルーブリック・チャート^{*10}による自己評価の分析

全9時間の自己評価を、すべてルーブリックチャートに入力して分析を試みた。抽出児童に関する分析は、以下の通りである。

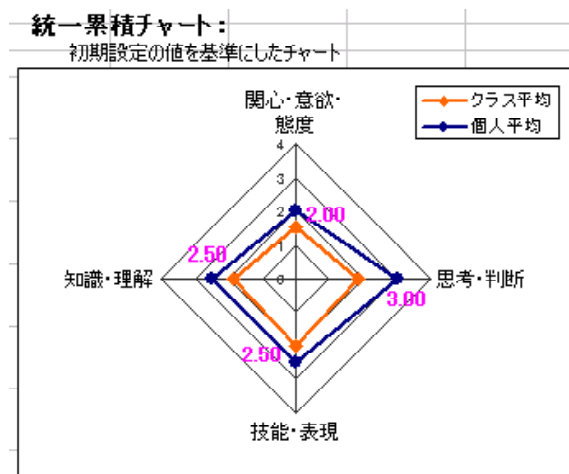


図14 A児の観点別レーダーチャート

ア A児について（図14参照）

思考・判断の突出ぶりが目立つ。授業の中で思考を深め、それをみんなに発表して賞賛を受けることで、高い自己評価をしたものと考えられる。また、そのことが知識・理解や技能・表現の面にもいい影響を与えているようだ。

イ B児について（図15参照）

知識・理解ではA児と同じ自己評価をしているB児だが、反対に思考・判断は厳しいものがある。授業の中で「分かる」「できる」ようになるだけでなく、「なぜそうなるのかを考える」ことの大切さを、身をもって感じとったようだ。

② イメージマップの変化の分析

単元の学習に入る前（事前）と、単元の学習を終えた後（事後）の2回、「大きな数」からスタートして10分間で連想する言葉を連想した通りに線で結びながらできるだけたくさん書かせ、それらと比較分析した。

ア A児の分析（図16・17参照）

一見して、書き込まれた言葉が大幅に増加しているのが分かる。もっとも、大半は学習した内容とは無関係のものである。しかし、事前では「一万」までの数の範囲が、事後では学習した「兆」「京」にまで拡大しているのがわかる。ただ、それらはあまり構造化されていない。そのあたりから、発想は鋭いがそれがもうひとつ着実な理解につながってい

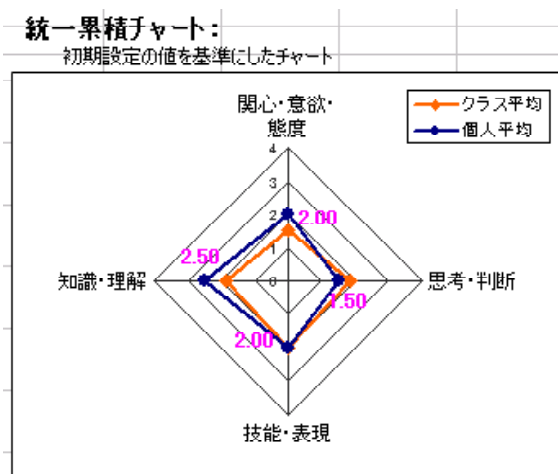


図15 B児の観点別レーダーチャート

^{*10} エクセルのマクロ機能を使っているソフトで、日本文教出版のホームページから入手できる。前述した「単元ルーブリック表」をもとに、各単位時間の個人別評価を入力することで、様々な集計が可能。詳細は、黒上晴夫他「Rubric Chart ～教科『情報』の実習で使える評価支援ソフト」（日本文教出版、2003）参照。

```

graph TD
    A[大きな夢人] --- B[小紋]
    A --- C[学校]
    A --- D[人口]
    A --- E[世界]
    A --- F[国]
    A --- G[県]
    A --- H[市]
    A --- I[町]
    A --- J[村]
    A --- K[お宝]
    A --- L[お金]
    A --- M[一万]
    A --- N[店]
    A --- O[買う]
    A --- P[助かる]
    A --- Q[協力]
    A --- R[ニセ]
    A --- S[赤い羽根金]

```

```

graph TD
    A[大きな数] --- B[計算]
    A --- C[単位]
    A --- D[量]
    A --- E[長さ]
    A --- F[高い]
    A --- G[大きい]
    A --- H[小さい]
    A --- I[動物]
    
    B --- B1[かけ算]
    B --- B2[割り算]
    
    C --- C1[兆]
    C --- C2[億]
    C --- C3[京]
    
    E --- E1[たんい]
    E --- E2[メートル]
    
    F --- F1[長い]
    F --- F2[ひくい]
    
    G --- G1[小さい数]
    G --- G2[大きい数]
    
    I --- I1[空]
    I --- I2[雲]
    I --- I3[白い]
    I --- I4[色]
    
    I4 --- I4a[緑の草]
    I4 --- I4b[バレーボール]
  
```

イ B児の分析（図18・19参照）

Diagram illustrating the Japanese number system (Ryūka) structure:

- 大きな数 (Large Number)
 - 10の位 (10's place)
 - 一万 (10,000)
 - 千 (1,000)
 - 100の位 (100's place)
 - 百 (100)
 - 十 (10)
 - 十 (10)
 - 一 (1)

```

graph TD
    A[地球の回り] --- B[地球から土星までの距離]
    B --- C[大きな数]
    C --- D[人口]
    C --- E[車で走れる長さ]
    D --- F[一億の位]
    D --- G[1000倍した数]
    G --- H[1000億]
    E --- I[山の高さ]
    I --- J[山の回り周る長さ]
  
```

3 まとめと今後の課題

(1) IT活用の面から

- ※ 上記のようなIT活用は、思考力を高めるのに役立った考える。

- ・ 分かりやすいシートの書き方や分かりやすい発表の仕方など、自分の考えを相手に伝える能力を、日頃から育てていく必要性を痛感した。

- 11 -

※ 課題解決学習そのものについて、筆者自身の勉強不足を痛感した。

(3) 算数科学習の面から

- ・ I Tを活用することで、授業展開そのものに大きな選択の幅が生まれ、容易に授業改善につながる可能性が高まる。
- ・ 子どもたちの思考力の高まりを評価するには、従来のようなペーパーテストではなく、別の方策を講じる必要がある。

※ 思考ルーブリックの活用法については、今後も研究を深めていきたい。

これらの反省をもとに、今後もいろいろな場面で積極的に I Tを有効活用し、授業の質の向上を図っていきたい。

○ おわりに

以上、I Tを活用した算数科の実践について述べてきた。難しい環境での限られた時間での実践ではあるが、子どもたちは多くのことを学んでくれたものと信じている。それらを積み重ねていけば、子どもたちは着実に力をつけていくだろう。

しかし、筆者が述べたそれらのことは、教育の情報化によってもたらされる恩恵からすれば、吹けば飛ぶように些細なことである。恵まれた情報環境で質の高い授業を受ける子どもたちがいる一方で、天草の子どもたちがそこから取り残されてしまうことは、決してあってはならない。

また、今後ますます情報化社会が高度化していくことを考えれば、天草の子どもたちもそうした社会の「陰の部分」と無縁でいることは不可能である。早い時期から、メディアとの望ましい付き合い方を、体験的に学ばせていく必要がある。

この春行われた、苓明高校の前期入試では、パソコンの実技検査が行われたそうだ。内容は、

- ① パソコンを起動し、ワープロソフトで自己紹介文を作成して、C D-R Wへ保存する。
- ② インターネットへ接続し、必要な資料を検索し、与えられた課題の中から選択して報告書を作成し、プリンタで印刷する。

とのことである。この検査で好結果を得るには、単にパソコンの操作がうまいだけではなく、必要な情報を探し読み解く力や、相手意識をもった表現のしかたなどを、日頃から体験的に学んでおく必要がある。時代は、確実に変わっているのだ。

本校の情報環境が一日も早く整備され、子どもたちの学習環境が整うことを願ってやまない。

算数科 基ループリック

		S	A	B	C
見通し	解決法を 考える (方法)	(算数的活動を通して) 解決の方法を考え出し、具体的な事象と関連づけながら説明できる。	(算数的活動を通して) 解決の方法を考え出し、具体的な事象と関連づけられる。	(算数的活動を通して) 自分なりに解決の方法を考えることができる。	(算数的活動を通して) 解決の方法を考えることができない。
	予想する (結果)	既習事項と関連づけながら、結果の予想をし、説明できる。	既習事項と関連づけながら、結果の予想ができる。	自分なりに結果の予想ができる。	結果の予想ができない。
解決法	<例 1> 分類する	目的に沿った基準を作り、分類したものの代表を見つけ、説明できる。	目的に沿った基準を作り、分類することができる。	自分なりの方法で、分類することができる。	分類することができない。
	<例 2> 比較する	相違点、共通点に目をつけて比較し、説明できる。	相違点、共通点に目をつけて、比較することができる。	自分なりの方法で、比較することができる。	比較することができない。
見方・ 考え方	類推する	既習事項と関連づけて類推し、考え方や解決法を効果的に用いて説明できる。	既習事項と関連づけて類推し、考え方や解決法を用いることができる。	自分なりに既習事項と関連づけて類推することができる。	既習事項と関連づけて類推することができない。
	演繹的に 考える	公式やきまりをもとに、理由や順序をはっきりさせて、答を確かめ、説明できる。	公式やきまりをもとに、理由や順序をはっきりさせて、答を確かめることができる。	自分なりの理由や順序をもとに、答を確かめることができる。	理由や順序をはっきりさせて、答を確かめることができない。
	帰納的に 考える	解決過程においていくつかの場面で成り立つことに一般性があると筋道立てて考え、説明することができる。	解決過程においていくつかの場面で成り立つことに一般性があると筋道立てて考えることができる。	解決過程においていくつかの場面で成り立つことに一般性があると考えることができる。	解決過程においていくつかの場面で成り立つことに一般性があると考えることができない。
	一般化する 単純化 記号化等	解決方法や結果を分類整理し、一般化し、他の事象に応用したり説明したりできる。	解決方法や結果を分類整理し、一般化することができる。	自分なりに解決方法や結果を分類整理し、一般化することができる。	解決方法や結果を分類整理し、一般化することができない。
振り返り	自己評価 する	根拠を明らかにし、自分自身の問題解決のプロセスや結果を振り返り、次の活動に生かすことができる。	根拠を明らかにし、自分自身の問題解決のプロセスや結果を振り返ることができる。	自分なりに自分自身の問題解決のプロセスや結果を振り返ることができる。	自分自身の問題解決のプロセスや結果を振り返ることができない。

* 「振り返り」は単元を通して、あるいは小単元、1 時間ごとにおける自己評価を中心とし、この自己評価の積み重ねにより、メタ認知の育成を図る。

< 巻末資料 2 >

第4学年（算数）科 「千万より大きい数を調べよう」 指導・評価計画

月	単 元	小 単 元	時 間	学 習 内 容	基礎的・基本的事項	観 点 別 評 価 規 準			
						算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形について の表現・処理	数量や図形について の知識・理解
4		(プロローグ)	1	○世界の国々の人口を取り上げ、既習の数の読み方を振り返るとともに、未習の大きな数への興味、関心を高める。	・未習の大きな数についての興味、関心。	億の位の数の読み方を、既習の数と関連づけて調べようとしている。			
		大きい数のしくみ	1	○一億、十億、百億、千億の数の大きさと命数法、記数法を理解する。	・一億以上の数の命数法、記数法		億の位の数の読み方を、既習の万の位までの読み方に着目して考えている。		
			1	○一兆、十兆、百兆、千兆の数の大きさと命数法、記数法を理解する。	・一兆以上の数の命数法、記数法		兆の位の数の読み方を、既習の億の位までの読み方に着目して考えている。		
			1	○兆の位の数を、読んだり書いたりする。	・一兆以上の数の命数法、記数法			兆の位の数を読んだり、書いたりすることができる。	
			1	○末尾に0のある数の乗法の簡便な筆算のしかたを工夫する。	・数直線 ・簡便な乗法計算のしかた				数直線と末尾に0のある数の乗法の簡便な筆算のしかたを理解している。
		数を表すしくみ	1	○十進構造と十進位取り記数法について理解する。	・十進構造と十進位取り記数法			1億以上の数を10倍したり、10でわったりした数を表すことができる。	
			1	○0から9までの数字で、どんな大きさの整数でも表せることを理解する。	・整数の表し方のしくみ				整数の表し方のしくみを理解している。
		まとめ	1	○たしかめよう	・学習内容の理解の確認				基本的な学習内容について理解している。
			1	○おもしろ問題にチャレンジ	・発展的な学習	アラビア数字の十進位取り記数法について理解を深めようとしている。			

< 巻末資料 3 >

評価基準表（思考判断に関するもの）

時	項目	S	A	B	C
2	予想する	大きな位を表すには、4桁毎に新たな位を表す単位を作ればよいのではないか、それは漢字1文字ではないかなど、など位を表す単位の規則性に気づき、それを説明できる。	千万より大きい数を読むには新たな位を表す単位（「億」）を作ればよいことに気づき、その理由を説明できる。	千万より大きい数を読むには新たな位を表す単位（「億」）を作ればよいことに気づいたが、その理由は曖昧で説明できない。	千万より大きい数を読むには新たな位を表す単位（「億」）を作ればよいことに気づかない。
3	類推する	「億」よりさらに大きな位を表すには、さらにまた新たな位を表す単位を作ればよいのではないか、それは漢字1文字ではないかなど、など位を表す単位の規則性に気づき、それを説明できる。	既習事項から、千億より大きい数を読むには新たな位を表す単位（「兆」）を作ればよいことに気づき、その理由を説明できる。	既習事項から、千万より大きい数を読むには新たな位を表す単位（「兆」）を作ればよいことに気づき、その理由を説明できる。	既習事項から、千万より大きい数を読むには新たな位を表す単位（「兆」）を作ればよいことに気づかない。

平成 1 7 年度
本 渡 市 教 育 論 文 応 募 票

ふりがな 氏 名	うえむら たかなお 上村 孝直	年齢	4 4
所 属	下浦第一小学校	職名	教諭
研究領域	③教科指導（算数科）		
研 究 主 題	思考力の育成を目指した算数科の指導の工夫 ～ I T 機器の利用を通して～		
研究の 動機と 経過	近年教育の情報化の進展に伴い、教育方法の情報化が物凄い勢いで進んでいる。前任の熊本市でも、すでに 2 年前に全教室に校内 L A N が引かれ、ノートパソコン 1 台と提示用プロジェクタが配備された。これにより、I T を活用した授業がごく日常的なものとなりつつある。しかし、その教育効果についてはあまり検証がなされていないのが実情だ。そこで筆者は、新任校での少人数学級のよさを生かし、I T を活用した授業による一人一人の思考力の高まりをとらえようと試みた。		
研究の 要旨 300 字 程度で	4 年生算数「大きな数」において、I T 機器を活用した実践を試行した。その授業による思考力の高まりを、教師評価を加味した自己評価のループリックチャートを用いた処理や、実践前後のイメージマップの比較などから、分析を試みた。その結果、児童のタイプによって思考力の高まり方は違い、その適切な分析と支援によって従来のペーパーテスト中心の評価では見えなかった伸びが見えたり、課題が見えてきたりすることが明らかになった。こうした取り組みを継続的に続けていくことで、子どもたちがより質の高い教育を受けることが可能となる。そのためにも、一日も早い教育現場での情報環境の整備が望まれる。		
既発表に 関する内 容	なし		
備 考	なし		