

原 著

習得と探究を活用でつなぐ算数授業改善の方策

黒崎 東洋郎 (岡山大学大学院教育学研究科)、佐藤 学 (大阪教育大学附属池田小学校)、
山野 定寿 (岡山大学大学院カリキュラム開発専攻、真庭市立中和小学校)

「ゆとりの中で生きる力」の育成を重視した学習指導要領が改訂され、「習得」「活用」「探究」を強調した新学習指導要領が2008年に告示された。教育課程の国際的通用性が強調され、算数教育においても、習得と探究を活用でつなぐ授業改善が求められている。ゆとり教育では、指導内容が30%、指導時数が14%縮減されたため、学力低下論議が過熱化してきている。昨年度及び本年度とも実施された全国学力調査において、活用力には課題があると報告された。このため、算数科においては活用力の育成が算数の授業改善の喫緊の課題としてクローズアップされている。そこで、「習得」「活用」「探究」教育における「活用」の位置づけ明確にするとともに、算数科で活用力を育成するためにどんな授業改善をすべきか、その方策を検討する。

キーワード：「習得」「活用」「探究」「読解力」「言語活動の充実」

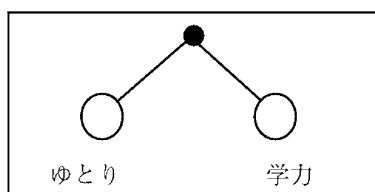
1 学力低下と教育課程の改訂

1 揺れる学力観

学力に関しては、全国学力調査の結果を市町村単位で公表するかどうかで大きく揺れている都道府県があるなど、学力低下論議は過熱化する傾向にある。ゆとり教育を学力低下の要因と決め付けている人もいるが、学力低下の要因を一面的に特定できるものではないと思われる。

例えば、昭和43年告示の学習指導要領では、算数・数学教育の現代化が叫ばれ、「学力」面が強化された。「集合の考え」が算数科の指導内容に付加されるなど、従前に比べてより専門数学らしくなった。ところが、算数の指導内容のレベルを高くしたため、「落ちこぼれ」現象が起り、算数・数学教育の現代化はマスコミ等から厳しい批判を受けた。学び手である子どもの立場を軽視したため、算数・数学の現代化は学力向上の意図に反して失敗に帰してしまった。確かな学力を育成は「ゆとり」と「学力」のどちらに特化すべきかを論じても意味をなさないようである。このことは、戦後の教育課程の変遷をみても明らかである。

<学力の振り子論議>



2 新教育課程の編成の基本方針

新学習指導要領の改訂の編集方針に「教育課程の国際的通用性」が取り上げられている。学力低下論議の中では、「学力低下というよりも、教育課程の低下である」とまで言われ、こうした批判に対応する観点から、国際的に通用性のあるものにするということを強調する必要があったと思われる。学力低下の要因は、教育課程だけでない。学び手の子どもの資質能力、教員の指導力・授業力、家庭や地域の教育力等、いくつかの要因をあげることができる。しかしながら、教育課程が主要な要因の1つであることには間違いはない。今回の改訂では、例えば、中学校「数学」へ移行し、算数科から削除した「文字式」や「対称な図形」などの内容を再び算数科へ移行したり、第2学年から「分数」をスパイラルに取り扱ったりするなど教育課程の水準を国際的に通用するものにし、学校教育の信頼を回復させるねらいがある。

3 スパイラル重視の新教育課程

平成10年告示の学習指導要領では、「ゆとり」を確保するため、算数科の標準指導時数を14%縮減し、それ以上に指導内容を30%縮減した。これほど指導内容を縮減できたのは、スパイラル方式を廃止したからである。スパイラル廃止の現行の教育課程では、指導内容を細分化せず、大きなまとまりで指導内容をその学年で取り上げ、全習法的に学習指導をするのが特徴で

ある。全体の関係を踏まえた体系的・システムの学習指導ができるので、単元を貫く数学的な思考を伸ばしやすくというメリットがあった。特に、学習能力の高い児童には、効率的に学習指導できるというよさがあった。

今回の教育課程では、再び、スパイラル方式が復活させている。算数・数学科は、他の教科に比べて、指導の系統性の強い教科である。指導の系統性が強いいため、スパイラル重視の算数・数学科においては、たとえ当該学年での数量や図形の意味理解が不十分であっても、次の学年で発展的に学び直しをする機会が生まれるので、数量や図形の意味を理解するなどの基礎・基本の徹底を図る上では有効と思われる。

これに関しては、下記の中央教育審議会、初等中等教育分科会、教育課程分科会、算数・数学教育分科会、「算数・数学科の現状と課題、改善の方向性（検討素案）」、3 改善の方向性として、下記のように示されている。

数量や図形に関する基礎的・基本的な知識・技能は、生活や学習の基盤となるものである。このため、作業や体験を取り入れるなどした実感的な理解や、実生活や実社会、その後の学習等への活用を重視しつつ、学年間や学校段階間でスパイラルな教育課程を構成する。これによって、複数学年にわたる指導や学び直しの機会などを設けて学習できるようにし、児童生徒が基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付けられるようにする。

一般に、スパイラル重視の教育課程では、指導内容を細分化し、複数学年に分散して数量や図形の意味をきめ細やかに指導するので、成績下位の児童には有効であると思われる。なお、ステップ・バイ・ステップでスパイラルに学習を進める方策は、学習の間隔がくと、どんな学習をしているかイメージがもてなくなり、メタ認知的な能率が下がるというデメリットもある。このため、繰り返し練習は、不可欠である。

II 国際的に通用性のある学力観

1 世界標準的な学力観

21 世紀は、新しい知識・情報・技能が政治、経済、文化をはじめとするあらゆる領域での基盤として飛躍的に重要性を増す「知識基盤社会」の時代と言われている。こうした知識基盤社会化、グローバル化が急速に進む時代にあって、地域基盤社会の構築を目指し、

国際的に通用する質の高い教育の意図実現が喫緊であり、小学校・中学校・高等学校等の初等中等教育は、その基盤となるので重視される必要がある。

学力については、本当の学力とは何かが論議され、「観点別の学力」「見える学力と見えない学力」「基礎学力」「生きる力」など、多様な学力観が論議されてきた経緯がある。こうした、学校教育に限定されがちであった学力論議に対して、PISA 調査から世界標準的な学力として、「数学的リテラシー」「読解力」等のキー・コンピテンシーが提示された。PISA 調査は、全国学力調査と異なり、教育課程をどの程度習得しているかを評価するものではない。PISA 調査でいうところの「活用する能力」も、「社会・文化的・技術的ツールを相互作用的に活用する能力」であり、これは、学校のカリキュラムで習得する知識・技能を越えている。

2 キー・コンピテンシーと生きる力

OECD（経済協力開発機構）の『The Definition and Selection of KEY COMPETENCIES:Theoretical & Conceptual Foundation』=DeSeCo（コンピテンシーの定義と選択：その理論的・概念的基礎）プロジェクトは、キー・コンピテンシーの3つのカテゴリーとして下記のを上げている。

- ①自律的に行動する能力
- ②社会的な異質の集団における交流能力
- ③社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力

そして、この3つのキー・コンピテンシーの枠組みの中心にあるのは、個人が深く考え、行動することであるとし、「深く考えることには、目の状況に対して特定の定式や方法を反復継続的に当てはまることができる力だけではなく、変化に対応する力、経験から学ぶ力、批判的な立場で考え、行動する力」を強調している。

では、小学校・中学校・高等学校等の初等中等教育課程で習得する知識・技能、いわゆる、「生きる力」とキー・コンピテンシーとは、どのような関連があり、どう位置付くのであろうか。DeSeCo によれば、PISA 学力調査の「読解力リテラシー」「数学的リテラシー」は、社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」カテゴリーのうち、「①言葉、シンボル、テキストを相互作用的に活用する力」に関わると言っている。したがって、算数科の学習で習得する知識・技能は、これに関わるキー能力といえる。また、「自立的

に活動する能力」に対応するものとして、教育課程のいう「生きる力」が関わる。「生きる力」とは、「変化の激しいこれからの社会を生きる子どもたちに身に付けさせたい〔確かな学力〕、〔豊かな人間性〕、〔健康と体力〕の3つの要素からなる力」である。「確かな学力」とは「知識や技能を基盤にして、学ぶ意欲や自分で課題を見付け、自ら学び、主体的に判断し、行動し、よりよく問題解決する資質・能力」である。

以上のように、キー・コンピテンシーは、学習の意欲や関心から社会における行動に至るまでの広く深い能力、人の根源的な特性と捉えられ、しかも、生涯教育の観点から横断的に構築されているので、学校教育の教科カリキュラムにそのまま適用できるものではない。キー・コンピテンシーと教育課程の「生きる力」の学力観には隔たりや観点を異にする面が多いが、目指す能力はほぼ同じとみなすことができる。

Ⅲ 習得と探究を活用でつなぐ新しい算数教育

1 「習得」「活用」「探究」の教育

学力低下の引き金となった「ゆとり教育」が改訂され、「習得」「活用」「探究」をキャッチフレーズにした新しい教育の方向性が示された。このことについては、改正「学校教育法」、第3章、小学校第30条、2に下記のように示された。

前項の場合においては、生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない

そこで、新しい算数科教育の授業改善として、習得教育、活用教育、探究教育をすすめていけばよいかについて論述する。

2 習得教育

(1) 習得教育の意味

「基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、・・・」と習得教育を強調する方針を示している。習得教育は、ブルームがマスタリーラーニングを提唱している。ブルームはマスタリーラーニングの評価基準を95%の通過率で設定している。全国学力調査の平均点が知識・技能を問うA問題で70点なので、新学習指導要領でいう習得教育が95%の通過率を想定しても真実感にかけるとは思われる。しかしながら、目指すのはマスタリーラーニングであり、その尺度が問われると思われ

る。全国学力調査の平均点の70%の通過率であればそれでよいということではないと思う。

現行の指導要録の評価では、絶対評価を重視している。絶対評価は個人内評価であると同時に目標準拠の評価である。目標を達成しなければ、十分とは言えないのである。正に、絶対評価重視は、マスタリーラーニングを視座に入れたものである。習得という言葉が新学習指導要領で初めて強調された観があるが、現行も習得教育を推奨している。学習指導要領の内容が縮減され、それは最低基準であると文部科学省が言った時点で、履修主義教育から習得教育へ転換したのである。

(2) 基礎・基本の定着と確認

学習指導要領が最低基準と位置付けられた以上、算数教育においても、これをクリアさせないと算数教育担当の教員のアカウンタビリティは果たせない。

今回の学習指導要領の改訂では、算数科では、

第4学年、2 内容、A「数と計算」

(4) 整数の計算の能力を定着させ、計算能力を伸ばす

第6学年、2 内容、A「数と計算」

(2) 小数や分数の計算の能力を定着させ、それらを用いる能力を伸ばす

と示されている。

「数と計算」の領域の計算に限定した方策であるが、計算に関する知識・技能等の能力の定着とその確認するとともに、発展的に計算能力を伸ばすように求めている。特筆すべきことは、基礎・基本の定着とその確認を特定の指導内容にもかかわらず、これを求めていることである。コンプライアンスに準拠した習得主義の算数教育にするためにも、こうした基礎・基本の定着の確認は不可欠になってきている。

3 活用教育

(1) 活用教育の意味

改正「学校教育法」、第3章、小学校第30条、2では、「活用」に関して、次のように示している。

これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、これを受けて、学習指導要領の第4章 総則、第4指導計画の作成等に当たっての配慮すべき事項2(1)には

児童の思考力、判断力、表現力をはぐくむ観点から、基礎的、基本的な知識及び技能の活用を図る学習活動を重視するとともに、・・・

と示し、基礎的・基本的な知識・技能を活用することを重視する方針が示されている。

「活用」に類似した言葉に「利用」がある。「利用」は、PISA 型読解力の定義の中で使われている。

＜PISA 型読解力の定義＞

自らの目標を達成し、自らの知識と可能性を発達させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力

PISA 調査は、義務教育修了段階の 15 歳児が、その持っている知識や技能を実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかを評価することを目的としている。すなわち、活用の基盤となる知識・技能は教育課程で身に付けているものに限定していないし、活用の対象も実生活の課題解決を視座においている。これが PISA 調査のいう「利用」である。これに対して、新学習指導要領のいう「活用」は、学校の教育課程で習得した知識・技能を基盤にするものであり、活用の対象を「学習や生活」を視座に入れて「活用」としているところに大きな違いがある。

（2）算数科の「活用」

算数科では、従前から既習事項活用能力を強調してきた経緯がある。他のどの教科よりも指導の系統性が強いので、あれこれ教え込まなくても、既習の知識・技能を活用すれば何とか問題解決することができる。既習事項を活用しながら、創造的、発展的に学習し、新しい数量や図形の知識や原理・法則を生み出していくものとして数学的な考え方や相まって活用力は強調されてきた。ところが、平成 10 年告示の学習指導要領では、「算数は日常生活に役に立つことが少ない」と言った一部の人の考えから、「進んで生活に生かそうとする態度を育てること」が強調された。その結果、「算数さがし」が算数の学習活動として組み込まれるなどの算数科の授業改善もみられた。しかし、残念なことに、新しい数量や図形の学習に既習事項を活用するという面が希薄になってしまった。「生活」の中には、算数の学習も含まれると学習指導要領解説算数科編には記されているが、「生活」の中には学習を含まないで日常生活、社会生活と捉えられてしまった観がある。このため、新学習指導要領では、下記の通り、活用の対象を「生活」「学習」とし、「生かす」を「活用」にするなど「活用」することのパフォーマンス性を高めるように改訂されている。

＜算数科の目標＞

算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事

象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさ

に気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる

上記の通り、「生活」に「学習」が加わったので、従前通り、既習の数量や図形の知識・技能を活用することが改めて強調されている。「学習」も算数科だけではなく、他教科や総合的な時間にも活用の範囲を拡げ、算数科で学習した知識、技能及び思考力、判断力、表現力を活用することを求めている。

（3）活用力と思考力、判断力、表現力

新学習指導要領という活用力と思考力、判断力、表現力の位置づけが明確でないと思う。

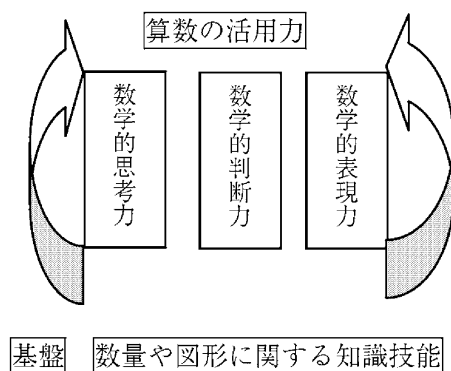
すなわち、総則、第 4 指導計画の作成等に当たっての配慮すべき事項 2（1）には、下記のように示されている。

児童の思考力、判断力、表現力をはぐくむ観点から、基礎的、基本的な知識及び技能の活用を図る
上記の文面から、活用力が、思考力、判断力、表現力の下位概念のように読み取れる。しかし、改正「学校教育法」、第 3 章、小学校第 30 条、2 では、次のように示されている。

これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、上記の文面を読む限り、思考力、判断力、表現力の方が活用力の下位概念のように読み取れる。

そこで、解釈としては、直面する算数の課題を解決するためには、既習の算数の知識・技能や数学的な考え方を活用して思考し、判断し、表現できなければ、「活用力」は育成できないものであると考えることにした。

＜活用力の捉え方＞



(4) スパイラルと活用力

現行の学習指導要領は、30%の指導内容を縮減した。これは、表面的には大量の知識技能が縮減されたように見えるが、スパイラルを止めたため、実質的には数字ほど大きな縮減ではないと思われる。

新学習指導要領の算数科編では、一層、活用力が発揮できるようなスパイラルを強調している。スパイラルも次の2通りの型が強調されている。

- ・基礎・基本の素地学習
- ・基礎・基本の発展学習

①基礎・基本の素地学習

スパイラル学習は、単なる繰り返し学習ではない。既存の算数の体験活動や既習の算数の知識・技能を発展的に活用して、新しい算数を構成していくところにスパイラル学習の意義がある。分数の学習は、現行の学習指導要領では第4学年で集中方式により学習することになっている。例えば、新学習指導要領では、第2学年で具体物を等分するという算数的な活動を通して $1/2$ 、 $1/4$ を知らせ、分数の学習の素地づくりをする。第3学年では、この分数の素地体験学習を活用して、1より小さい数としての分数の意味を指導し、更に、第4学年では1を超える分数の意味を指導するようになっている。

②基礎・基本の発展学習

新学習指導要領に示された指導内容も最低基準といふのかどうか影を潜めているが、最低基準と位置づけは不変と考えられる。平成15年に最低基準以上の発展的学習を推奨されたが、新学習指導要領のスパイラル重視の教育課程でも、基礎的・基本的な知識・技能を活用して、発展的な学習を推奨している。第2学年A「数と計算」(3)「エ 簡単な場合について、2位数と1位数の乗法の計算の仕方考えること」がその例である。九九を学習した後、習いたての九九を発展的に活用して 12×3 や 3×12 の計算の仕方を見出させるようにしている。

- ・ $12 \times 3 = 6 \times 3 + 6 \times 3$
- ・ $3 \times 12 = 3 \times 6 + 3 \times 6$

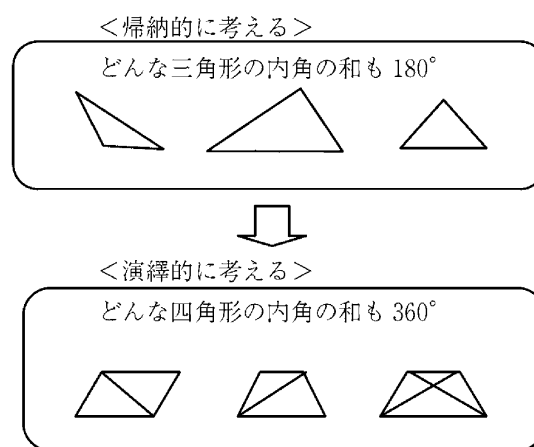
このように既習のかけ算九九を活用して未知のかけ算についても、創造的・発展的に計算の仕方を生み出していくことで、既習事項を活用するよさを実感することができ、九九を学習する意味付けが児童のものとなると考える。

(5) 活用力育成の展開法と数学的思考

市川伸一氏が習得教育を目指して、「教えて、考えさ

せる」を提唱している。活用力を育成する場合も氏の理論は当てはまる。活用の根拠とすべき数量や図形に関する知識・技能、数学的な思考力の仕方、数学的な表現力が身につけていなければ、活用力を目指す算数の授業は構成できない。算数科の単元構想の中で、何を教え、何を活用すべきかを考えて授業構想し、活用力育成プランを実効性のあるものにするのが大切である。

第5学年の算数的活動の(1)エ「三角形の三つの角の和が 180° になることを帰納的に考え、説明する活動。四角形の四つの角の和の大きさが 360° になることを帰納的に考え、説明する活動。」が示されている。



理数教育の充実として、帰納的、演繹的に考え説明することが強調されて、その具現化を図る指導がこの例である。数学的な思考及び数学的な表現力の指導の在り方が端的にこの項に示されているが、活用力の観点からすれば、それほど容易ではない。例えば、四角形の内角の和を演繹的に考えて、説明する授業の構想する場合、

- ・活用するための拠り所として三角形の内角の和に関する知識の習得
- ・演繹的に考えるということがここで初めて登場しているけれども、それまでに演繹的に考えるという数学的な思考法を習得しておくこと
- ・説明するとは、論理的な説明力を意図していると思われるが、論理的な説明力を身に付けていること

等を基盤とする。これら確実に習得されていれば、演繹的に考え、説明する授業は実現可能である。

場合によっては、四角形の内角の和で、演繹的に考え、説明する仕方を教え、さらに発展的に五角形の内角の和で、発展的に考えさせることも視野に入れて活用力を育成する展開法を考えた方がよいと思われる。

その理由は、演繹的に考える経験を積み重ねていても、指導内容が変わると、この思考法を使えばよいことに着想できない子どももいるからである。こうした展開法は、(4)の②で述べた新学習指導要領のスパイラル重視の「②基礎基本の発展」の意図とも整合性があると思う。

3 探究教育

(1) 大切だが、課題が多い探究教育

変化の時代を主体的に「生きる力」が必要である。変化の時代に必要な「生きる力」をどのようなパラダイムで捉えるかが問われるが、不易流行の「生きる力」とは、「自ら学び、自ら考える」ことだと思ふ。学校教育法30条、2にも

生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、……

主体的に学習に取り組む態度を養うことに……と示している。生涯にわたり学習する基盤の一番重要なのは、自ら学び、自ら考えるという主体的な学習意欲や態度であり、これが探究教育である。探究教育は国内外の学力調査の結果をみても、この面に関する課題は大きい。IEA 調査(2007)で算数が楽しいと「強くそう思う」児童の割合は34%で、国際平均の55%よりも21ポイント下回っている。

(2) 探究教育のための算数科の授業改善

小学校学習指導要領解説算数科編、第2章、第1節、(5)には、次のように、総合的な学習の時間での探究を期待してかかれている。

総合的な学習の時間では、算数で身に付けた知識、技能や、思考力、判断力、表現力等を活用して、様々な探究的な学習活動ができるようになるのである。

上記の算数科における探究学習の期待は、(1)で述べたIEA調査で算数が楽しいと答えた児童が34%に留まっていることから判断すると、期待値と実態はかなり乖離している。算数科において、算数の知識、技能を活用して新しい数量や図形の問題や原理をつくることは楽しいと意識していない児童が、他教科や生活に算数を活用しようとするのか、大いに危惧される。よって、数量や図形への興味・関心をいかに喚起させればよいか、算数の知識・技能を活用するよさをいかに実感させるかについて、授業改善をはかることが喫緊の課題である。

①算数的活動の工夫改善

自分に自信がもてない児童が50%を割っている。こうした児童に、算数の学習に自信を持たせる方策とし

て算数的活動の工夫改善がある。特に、行動的に学ばせるように、数量や図形に関する作業的・体験的な活動を工夫し、五感に訴えて楽しく学ばせることが大切であると思う。

②活用のよさを実感する反省的思考

算数科では、従前から既習事項活用能力を基に創造的、発展的に新しい数量や図形の知識や原理・法則を生み出していくことを強調してきた。ところが、算数のよさはスローガンに終始し、創造的に新しい算数を生み出した活動の素晴らしさやよさを実感する活動の工夫には改善の余地があると思う。自己効力感、成功感を味わわせるような反省的思考活動(リフレクション)を工夫改善する必要がある。例えば、新学習指導要領では第2学年で九九を発展的に活用して、 12×3 の計算の仕方を見出させることを強調している。単に見出して終わったのでは、九九を活用したよさは実感できにくいと思われる。九九の活用に仕方を反省的思考させ、九九の活用が問題解決につながったことを強く意識させない限り、かけられる数をもっと拡張しても九九を活用しようという意欲は喚起できないと思われる。

IV 習得と探究を活用つなぐ算数のモデル授業

1 第5学年「割合のグラフ」をよむ授業

(1) 授業改善のための問題の所在

山野は、割合のグラフの読解力について、次のような課題を見付けた。同種の量の割合は、全体と部分の関係や変化の前後、2つの量の比較など、広く用いられる。割合を表すグラフについても同様で、円グラフや帯グラフそのものや2つをもとに、目的に応じて様々に変形させた全体と部分の関係を表現するグラフが他教科をはじめ生活の中で日常的に広く用いられている。しかし、それらグラフの読解力は全国学力調査に見られるように非常に弱い。これらを読み解く「非連続」の読解力や様々なグラフを適切に判断し、効果的に用いて表す表現力の育成が、これからの社会生活をスムーズにおくる上で極めて重要である。

(2) 児童の実態

整数倍については簡単な場合の第1用法・第2用法は全員が正解することできた。しかし、第3用法については、第2用法を適用する児童(E児)がおり、文章の言語的理解力が課題と言える。その児童は情意調査で4段階評価の2以下(どちらかといえば当てはまらない)が1項目もないものの、4(当てはまる)から3(どちらかといえば当てはまる)に下がった項目

が6項目にも達した。聞き取り調査では「算数が少し難しくなったから」と答え、自分の理解度と内容とのギャップを感じ、意欲を失いかけている傾向が見られる。C児については、グラフの読解に課題があり、調査後、個人指導を行った。理解に時間がかかる児童ではあるが、情意の調査では前回より7項目が向上し、算数に対して非常に肯定的な意識が見られた。D児は、算数に対して自信满满であるが、言葉や図による説明には消極的な姿勢が見られた。同様にB児についても図による説明が全く見られず、2人の課題であると考える。

(3) 授業改善の方策

指導の実際では、2つの量の比較を表す割合はどちらをもとに考えるか児童には場面把握の読解上の困難さがある。また、学習指導要領に示された百分率の意味の理解など、この単元の内容も考慮すると、指導過程は「全体と部分の関係→変化の前後→2つの量の比較」の順が望ましいと考えられ、全体と部分の関係で捉えた割合を変化や比較の場面に拡張し適用していく構成が望ましいと考えた。

全部を100や10にみた時の全体と部分との関係は、特に帯グラフをシエマとすると映像的に捉えやすい。さらに、帯グラフの部分全体から取り出すことで帯グラフは関係図となり、比の3つの用法を構造的に示すことができ、特に演算決定が容易となる。実態調査で見られた第3用法の問題に第2用法を適用する誤方略は3つの数の読解間違いで、関係図による捉えなおしによりかなり減少すると考える。また、帯グラフをもとにした関係図は、基礎・基本を活用し問題解決を行う際、E児のような算数に難しさを感じている児童の思考や判断の強力な手段になると考え、積極的に用いて指導することにする。

以上のことから、指導過程では、できるだけ帯グラフ(映像的把握)を先行させ、関係図をもとに記号的な解決(言語的・記号的把握)に迫るよう指導過程を工夫するものとした。この指導過程の工夫により、先に述べたB児やC児も積極的に図を活用し説明するようになると思われる。

さらに、グラフの先行指導による帯グラフをイメージ化した関係図の活用は、演算決定など思考や判断の助けとなるばかりでなく、継続的、発展的に活用することで、グラフそのものの読解(非連続)にも効果を示すと考える。C児のようにグラフの読解に時間を要し、困難さを示す遅れがちな児童にとって、長い時間繰り返し活用することはかなり有効な方法であると考

える。

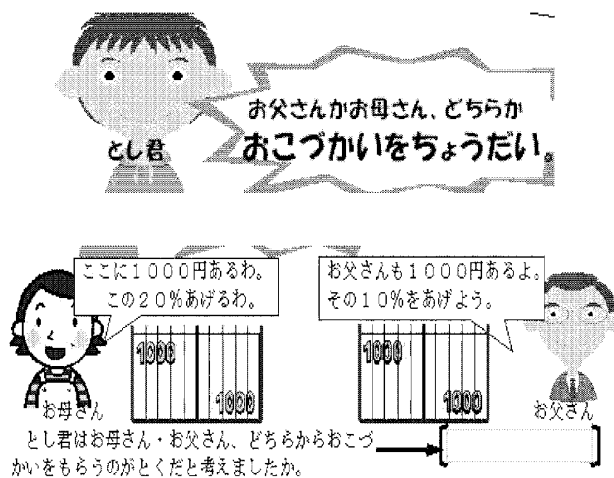
(3) 割合のグラフに関する読解力育成授業

①目標

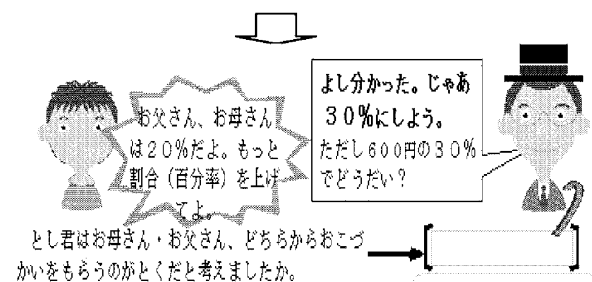
何の何%かに気をつけて2つのグラフから必要な情報を読み取り、関係づけて適切に判断し、その根拠を説明することができる。

②展開法

- 1 既習の課題を解き、もとにする量と割合に気をつければ良いこと気づく。



C お母さんの方が多いよ。



○1000円の20%と600円の30% どちらをもらいたい?

C 基にする金額が違うので、どっちかな?

1000円の20%は200円

600円の30%は180円だから

やっぱりお母さんの方が多い。

・単純に割合やもとにする量の大きさと比較できない場面を設定し、1000円の20%や600円の30%を求めて比較させる。

- 2 学習場面から課題をつかんで予想する。

いよいよ本題に入る。

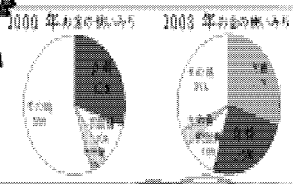
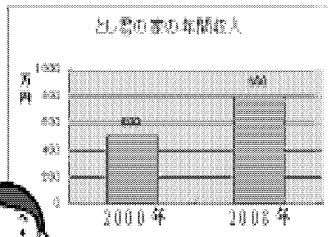
「何の何%」かに気をつけて、トラップを見破れ!

下のグラフはとし君の家の1年間収入とその使いみちを、それぞれ棒グラフと円グラフに表したものです。

とし君のお母さんは2000年と2008年の食べ物・飲み物に使った食費の円グラフを見て、次のように言いました。

まあ、すごい!! 食費の割合が、30%から25%にへっているわ! 私の家の食費はへったんだわ。

お母さんの言ったことは、さあ、本当かな?



「まあ、すごい!! 食費の割合が、30%から25%にへっているわ! 私の家の食費はへったんだわ。」

○お母さんの言っていることは、本当だと思いますか?

- ・問題となる2つのグラフ、棒グラフと円グラフを提示しながら、問題文を示し、2つのグラフから「何の何%か」を読みとることが本時の課題であることを知らせる。
- ・各自の予想とその理由を発表させ、もとにするお金も割合(百分率)も違うので、単純にどちらかで比較することができないことに気づかせ、解法の必要性を持たせる。

学習課題: お母さんの言ったことは本当かどうかを考え、説明しよう。

3 自力解決をする。

- ・棒グラフから一年間の収入を読みとる。
- ・円グラフから食費の割合を読みとる。

○自力解決をする。

- ・自力解決が困難な児童には、「何の」を表しているのはどちらのグラフか、「何%」を表しているのはどちらのグラフか、資料の単位をヒントに読み取る内容を考えるよう順に助言する。
- ・もとにする量は一年間の収入で、棒グラフで表現されていることを押さえる。また、割合は円グラフで表現され、百分率であるためそれを小数倍に直して計算することを押さえ、それらを図や言葉、式等で関係づけさせる。

- ・特に関係図をもとに演算決定できるように、関係図を描いて考える児童を評価する。

もとにする量 × 割合 = 比べる量

【 】 【 】 【 】

- ・式だけで表現する児童には、図を描いたり、短いことばで説明ができるように助言を加える。

○お母さんに正しいかどうか教えてあげよう。

(棒グラフ) …一年間の収入

- ・2000年 500万円
- ・2008年 800万円

(円グラフ) …食費の割合

- ・2000年 30%
- ・2008年 25%

★図にして

×0.3

500万円 → 150万円

×0.25

800万円 → 200万円

★言葉で

- 2000年は500万円の0.3倍で食費は150万円
- 2008年は800万円の0.25倍で食費は200万円

★式にして

500万円×0.3=150万円

800万円×0.25 =200万円

4 それぞれの自分の考えを発表し合い、相互解決する。

○自分の解き方を説明しましょう。

- ・図や言葉、式を用いて解き方・考え方を説明する算数的活動を行わせる。
- ・聞き手には質問や確認、要求など積極的に出すよう働きかけ、できた児童を評価する

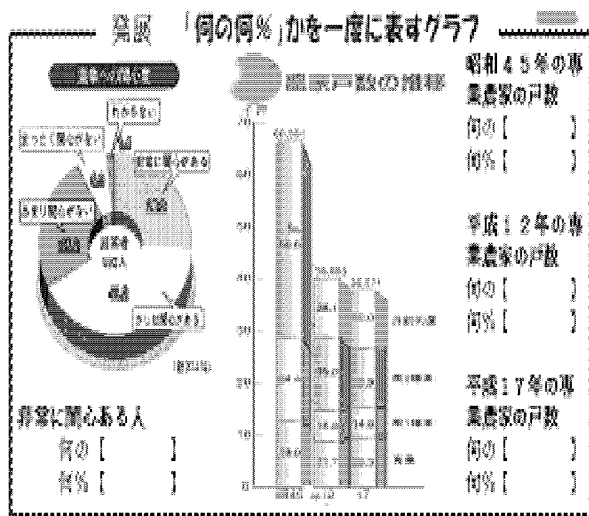
5 何の何%を1つにまとめたグラフを読み解く。

○類題を解き、活用力を伸ばす

○次の資料から何の何%か読みとりましょう

- ・発展的な考え方として、何の何%を1つにまとめたグラフを2つ(円グラフ型…選挙への関心度、棒グラフ型…)農家戸数の推移)を提示し、資料から何の何%か読解させる。
- ・「選挙への関心度」のようなグラフは社会の教科書などに多くあることを思い出させる。
- ・「農家戸数の推移」では、専業農家に注目させ、

割合は増えているのに、戸数が増えたり減ったりしていることに気づかせ、「何の何%か」の観点で資料を読みとることの重要性に気づかせる。



とは思わない。活用力に課題があるといっても、内実には活用すべき、知識・技能や数学的な思考法や表現力が育成できていなかったら、当然、活用力を評価する問題に対して無解答にならざるを得ない。また、算数の知識・技能を確実に習得していても、知識・技能の使い方を（数学的な思考法、表現の仕方）を身に付けていないと、無解答にならざるを得ないと思う。このように考えてみると、「習得教育」「活用教育」「探究教育」と輪切りにして算数教育の在り方を細切れに考えるよりは、習得と探究を活用でつなぐ算数教育の在り方を統合的に考えた方が良さそうに思えるのである。

④授業の考察

- ・単純に割合やもとにする量の大きさと比較できない場面を設定し、1000円の20%や600円の30%を求めて比較させことは、基準量が異なる時の大きさを割合で捉えなければならないという割合の本質を捉えさせることができ、本時の課題解決へ無理なく移行させることができた。
- ・問題となる2つのグラフ、棒グラフと円グラフを提示し、「お母さんの言ったことは本当かどうか」と問いかけ、2つのグラフを関係づけて「何の何%か」を読みとることが本時の課題であることを捉えさせることは大成功であった。
- ・各自の予想とその理由を図や言葉、式を用いて解き方・考え方を説明する算数的活動を行わせることができた。また、聞き手には質問や確認、要求など積極的に出すよう働きかけたが、算数のコミュニケーションができた。
- ・類題は、特につまずきがちな子どもには有効であった。中心問題だけの1問で終わってはいけなさと実感した。

V 結語

理数の学力低下を危ぐする声が大きく、算数科では新学習指導要領平成21年度から前倒しで施行される。新しい算数科教育では、「習得と探究を活用でつなぐ教育」の具現化に向けて、喫緊の課題が山積している。全国学力調査で「活用力」に算数科では課題があるとされている。しかし、活用力に関して課題がある

<参考・引用文献>

- 1) 文部科学省、中央教育審議会、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校、及び特別支援学校の学習指導要領等についての改善(答申)」、2008. 1. 17.
- 2) 文部科学省、「小学校学習指導要領」、第2章教科第3節算数、2008. 3. 28.
- 3) 文部科学省、小学校学習指導要領解説、算数編、2008. 6.
- 4) 文部科学省初等中等局学力調査室（教育水準向上プロジェクトチーム）国立教育政策研究所教育課程研究センター 研究開発部 学力調査課、<http://www.nier.go.jp/08ehousakekka/index.htm>、「全国学力調査結果」、2008.
- 5) ドミニク・S・ライチューン ローラ・H・サルガニク（編著）、立田慶裕（監訳）、キー・コンピテンシー、明石書店、2006.

Title : On Measures of Improving Teaching Skills toward the Goal of Linking Acquisition and Exploration through Application.

Toyoo KUROSAKI (Faculty of Education Okayama University)

Manabu SATO (Ikeda Elementary School attached to Osaka-Kyoiku University)

Sadatoshi YAMANO (Graduate Course of Education Okayama University,
Elementary School of Chuka)

Abstract : The teaching guideline has been revised in 2008 from the current emphasis on the power of living under relaxed school curriculum toward a new goal of which ‘acquisition,’ ‘application,’ ‘exploration’ are some of the key words symbolic of the overall redirection. In line with the new policy teaching skills in mathematics education have been under consideration to fulfill the purpose of improved acquisition and exploration by cultivating the power of application. Under the current relaxed curriculum instruction content has been reduced by 30 percent, and teaching hours 14 percent. This has occasioned a widespread criticism of lowered performance on the part of students. The scholastic aptitude test conducted in 2007 and 2008 on national scale has revealed their weakness in the ability of applying what they have learned. Thus the improvement of application power has emerged as an urgent problem to be tackled. In consequence the present paper tries to make clear the relative position of application ability in the scheme of acquisition, application, and exploration; on the basis of this we move on to discuss what we can do toward improving learners’ application power in mathematics class

Keywords : Acquisition, Application, Exploration, Reading Literacy,
Solid of Language Activity
