

算数科の基礎・基本をふまえ「生きる力」を育む算数的活動

－算数科から考える「総合的な学習の時間」－

義務教育研修課 指導主事 森本 寿文

要旨

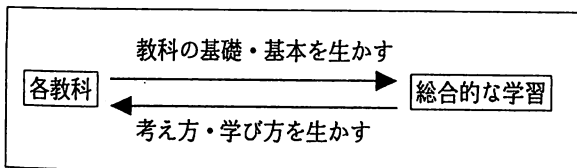
本研究では、算数科における基礎・基本とは何か、児童にそのような力をつけるためにどのような学習指導が必要であるかについて考察した。

その結果、算数的活動を重視した基礎・基本が、児童に「生きる力」を育むことにつながるという結論にいたった。授業実践の結果、教師の豊かな発想が子どもたちの豊かな学びを生むことにつながり、教師の発想の転換と子どもを育てる評価の観点が求められることがわかった。また、基礎・基本を発展させる指導の在り方についてまとめ、「総合的な学習の時間」に発展する実践事例も挙げた。

はじめに

「新しい学力観が教室の入り口まできているが、教室へ入ってこない。」この言葉は、当所の研修でよく聞かれた言葉である。平成10年7月に出された教育課程審議会答申は、これに風を通すものと考えられる。これからの学校教育では、自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力の育成が求められている。このためには、創造性やアイデアに富んだ、個性を十分に発揮できる子どもを育成することが重要である。

同答申で示された「総合的な学習の時間」についても、学校現場の関心は非常に高い。「教科の学習」と「総合的な学習の時間」について、相乗効果が期待できる形を下図のように考える。



児童は、各教科の学習で、基礎的・基本的なことを学習する。その知識・技能・考え方を総合発展させ、「総合的な学習の時間」に生かしていく。

また、「総合的な学習の時間」では、自分で課題を見つけ、自ら課題を解決していくことにより、自ら「生きる力」を獲得することをねらいとする。ここで培った「学び方」や「ものの考え方」を教科の学習で生かしていくことが重要である。

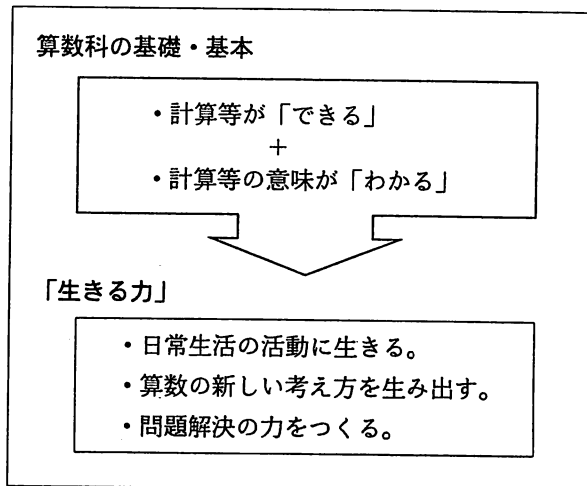
1 算数科での基礎・基本

平成10年に告示された新学習指導要領には、算数科の目標に、「数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身につけ、日常の事象につ

いて見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的なよさに気づき、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」と述べている。

ともすると、これまでの算数科の学習指導では、基礎的な知識であるとして、公式などを意味理解が伴わないまま暗記させたり、基礎的な技能であるとして、計算などを形式的に速く正しくできるように習熟のみに力を入れる指導が見られた。公式を適切に用いたり、それを基に新しい公式を導いたりできるようにするためにも、その意味についてよく理解しておく必要がある。また、計算が「できる」ことを生かすためには、その意味や用いられる場面をよく理解しておくことが求められる。

そこで改めて、算数的活動を通して身につけた基礎的な知識や技能を進んで生活に生かす学習指導が重要であることがわかる。



子どもたちは、算数科で学習したことを、試行錯誤しながら「総合的な学習の時間」にも活用できるよう

に発展させると考える。このような学習過程が、子どもたちに「生きる力」を育むものとする。

2 基礎・基本を培う学習指導

(1) 1・2年生の指導

1・2年生での基礎・基本は、生活での事象と数字との1対1の対応を具体的に捉えさせることである。

児童は、入学時までに具体物を見ながら算数に結びつく活動を行っている。ところが、それは自然発生的であり、自分の興味・関心に合わせて、自分に合うものだけをとり入れる活動である。

1年生になると「数字」「たす」「ひく」などの抽象的な思考を要するものと出会うことになり、自分の興味・関心だけではなく、教師のプログラムに従わなければならない。自分の数の概念と現実とのずれに出会うことになる。

このずれをなくすために、生活の事象を絵や具体物で表す等の手だてにより、数の概念を具体的にイメージ化する必要がある。

このことから、1年生の学習が今後の数概念獲得の基礎として重要であるといえる。

小学校1年生の児童と教師との一コマである。
(私が、小学1年生のときのこと)

- C:「先生、このノートの印刷がちがっている。」
T:「どこが違っているの。」
C:「だって、1、2、3、4、5、6、7、8、9、0となっている。0ではなくて10が正しいのに。」
(当時、低学年用のノートにはこのように印刷してあった。)
T:「そうですね。C君の言う通りかもしれないね。」
C:(うんうんと、うなずいている。)
T:(大小2つの箱を出して)「こうなるとどうかな。」
T:「小さい箱に鉛筆を1本入れます。次に2本目。…。次に、10本目です。C君、小さい箱に何本入ったかな。」
C:「10本です。」
T:「小さい箱は、10本で一杯になってしまうから、まとめて大きい箱に入れます。大きい箱に10本入りの箱がいくつ入ったかな。」
C:「1つです。」
T:「小さい箱には、1、……、8、9まではいるけれど、もう1本入れると大きい箱に繰り上がってし

まうから0になってしまうね。あれれ、ノートのとおりになってしまった。でも、大きい箱は10本入りの箱が1つ入っています。」

数概念などあまり意識しなかった私にも、位取りの意味が分かった。10が9や8と同じように、ひとまとまりの数でなく、十の位の数1と一の位の数0が合体した数であることが分かった。この指導のおかげで、(1年生の指導でよく出合うまちがいであるが)「じゅうはち」を「108」とせず、「18」と正しく書けるようになったものと思う。

また、1・2年生での量と測定や図形の領域は、児童にとって目に見える具体的なものであり捉え易い内容である。身近にあるものを十分に活用して指導にあたりたい。その際、室外での活動等も取り入れることが望まれる。

次に、1年生の「ながさくらべ」での指導例を示す。

ながさくらべをしてみたいものを みつけよう。

児童に比べてみたいものを考えさせると、
・「ぶらんこのすわるところ」と「つくえのよこ」
・「すなばのながいほう」と「こうものとりら」
など、教師にも計測してみないと判断できないような考えが多く出てくる。

そして、室外での活動が、さらに効果的なのは、直接比較ができないことである。児童は、長いテープなどを使った「間接比較」、えんぴつ何本分などによる「任意単位による比較」を試みるようになる。

数量や図形の意味を見つけたり、それを確かめたりする活動をしながら、主体的な活動を取り入れることが、楽しさの中で充実感のある学習につながる。

このことは、量の単位の意味を理解すること、量の大きさへの感覚を豊かにすることになると考える。

(2) 3・4年生の指導

中学年になると、児童は「できる」と「わかる」の違いを意識するようになる。計算等が「できる」だけでなく、興味・関心を生かしながら「意味がわかる」ことを重視する必要がある。やり方(一定の手順と方法)だけでなく、わけ(計算等の意味・内容)がわかる指導をしたい。

3・4年生で学習する「小数」「分数」は、考え方の基礎を培う重要な単元である。新学習指導要領では、これらが4年生に移行することになっているが、その基礎・基本の意味をもう一度考え、どのように発展す

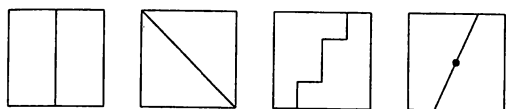
るのか見極めて指導にあたりたい。

分数・小数は、単位量1を知り、単位量に満たない「はしたの量」を測定していくことが基になり、今後の学習に発展する。導入教材も単位量1を認識しやすいものがよい。

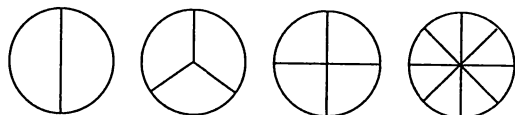
次にあげているのは、分数の導入例である。

正方形のケーキがあります。2人で同じようにわけて見ましょう

図形学習と関連させ、正方形で導入した。導入の1時間は、分数の学習というより、図形を分けることを楽しむ時間にする。この時間には、 $\frac{1}{2}$ 個の意味（1個のケーキを2つに分けた1つ）と書き表し方を指導した。



その次の時間に、 $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3}$ 等へ発展していくときは、円形（まんじゅうやケーキと称して）を利用した。円形にすると分割が容易であり、児童にとって捉え易くなる。



1mの分割については、数直線上の1mを割合分数の1と混同する児童が多いことに気をつけたい。

教室のよこの長さは何mでしょう。

それが、はかれたら $\frac{1}{2}$ mをはかりましょう。

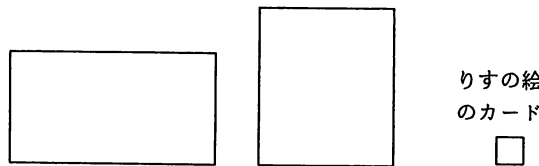
この問題を提示すると、児童は「教室の横は、8mです。」と計ることができる。

ところが、次に $\frac{1}{2}$ mの計測になると、量分数を割合分数と混同している児童は、4mを計り $\frac{1}{2}$ mと答える。ここでは、 $\frac{1}{2}$ mは、1mを2つに分けた1つ分であり、8mを1と見たときの $\frac{1}{2}$ とは違うことを明確に示してやりたい。

基本量1mを分割することが理解できるように、体験を通した活動が大切である。また、分数が、整数や小数と同じ考え方で処理できることも捉えさせたい。

次に、4年生の例として、当所算数科教育講座の受講者の実践を紹介する。面積を求めるための基礎・基本「 $1\text{cm}^2 \cdot \text{m}^2$ 等の単位面積がいくつあるか」をつかませる導入場面である。

2つの長方形の広さくらべをしよう。



この単元で、正方形の「りすカード」が縦に何枚、横に何枚、全部で何枚かを数える導入することにより、児童は見事に単位面積のいくつ分という考え方をつかみとっていた。面積の基礎・基本の獲得が「りすカード」との出会いであった。

この出会いをした児童は、5年生の面積学習でも、単位面積の考えを発展させるようになり、公式を見つかけたり活用したりすることを楽しむことができる。

(3) 5・6年生の指導

小学校高学年になると、3・4年生で学習した基礎・基本を発展させて、思考力や判断力を培いたい。ところが、児童は「分かっていないことをかくす」時期でもあり、友だちや教師に対して、わかったような顔をしようとする。自己評価できる子どもの育成とともに、「考え合える」学級づくりが必要である。

例えば、新学習指導要領では、6年生に移行する「単位量あたり」について考えてみたい。

人数集めのゲームをしよう。(場所：体育館)

このゲームは、体育館に何枚かの新聞を広げておき、教師が手をたたいた数と同じ数の人数を集め、新聞の上に乗っていくというものである。

ゲームの後、「○人/1枚」というように、その結果を表示する。これを発展させ、「○人/枚」と表記することを指導していく。読み方は、「○人、パー、枚」で、意味は、「1枚あたり○人」である。

この次は、児童自身がいろいろな場合を発見していく学習とする。

自然に決まっている1あたり量を考えよう。

児童は、いろいろと見つける。

- ・うさぎの耳は、2つ/1わ→2つ/わ
- ・クローバーの葉 3まい/本
- ・いすの脚は、4本/きゃく
- ・車のタイヤは、4本/台

など、いろいろなことを考え出してくる。

このとき、「人の指、10本/2本」というような考えが出てきた。これは、2本の腕で指10本ということを表していた。この考えは、腕1本あたり指5本とお

きかえ、「単位量を考える」場面で生かすことができた。また、「 $\frac{1}{2}$ は \div と同じ意味だ。」「分数と $\frac{1}{2}$ は同じ?」などを考えるための参考になった。1個のりんごを2人で分けると、0.5個/人などの考えにもつながってくる。これを「1kgあたり」「1時間あたり」などの考えにも応用していくと、児童の考えが深まる。

3年生と5年生を対象にした「速さ（時速）」の例をあげてみる。

次の速さを求めましょう。

・30分で20km進んだ車の時速

試しに、3年生の児童に、「時速とは、1時間で進む道のり」ということを指導して、上記の問題を提示してみると、「30分で20kmだったら、1時間では、その倍だから40km。」と直観的に答える。

5年生の児童に、「速さ＝道のり \div 時間」を指導した後、上記の問題を提示すると、

C:「20 \div 30、あれ、先生、小数になってもいいの。」

T:「時速を求めようと思ったら、30分を時間に直して、小数で表してみると、0.5時間になって……。」

5年生で、速さの公式を覚えた結果、3年生のように直観的に考える力を後退させてしまったと考えることができる。

算数科では、直観的に考える力を生かすことも基礎・基本として重要である。「単位量当たり」の単元は、数量関係のまとめとなる単元である。単に公式を暗記するだけではなく、活用できる見方・考え方をさせ、算数を学ぶ楽しさを知らせたい。

3 基礎・基本を発展させる学習指導

(1) 教材の工夫

新学習指導要領「算数科」の冒頭に「算数的活動」という言葉が出てくる。児童が「算数的活動」を通して学ぶ楽しさに気付くために、教師にとって大切なことは、教材の工夫であると考えられる。

教材とは、一般に「子どもが、目標を実現したり、学習内容を獲得したりする材料となるもの」と定義されている。つまり、教材は児童一人一人が問題解決をし、自分の考えをつかっていくために主体的に関わる価値ある対象であるといえる。

算数科の教科書に載っている教材は、精選されていることに違いない。しかし、教科書は、どの子にも「分らせる」（指導者側の強い意図を感じる）ため

に、細かなステップで書き進めてある。多様な発想を導こうとすると、「教科書を教える」視点からの転換が必要である。

児童に豊かで多様な発想を求めるなら、まず教師が豊かな発想で教科書を見直してみたい。教材は、児童の学習意欲を喚起し、発想を広げることができ、児童の実体験や生活につながっていることが望まれる。

指導案では「〇〇を教える。」「〇〇について理解させる。」という言葉をよく使う。これに加えて「児童と教材〇〇を対面させる。」「教材〇〇との出会いの場面をつくる。」ことを考慮したいものである。

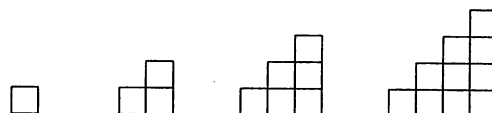
(2) 教材の工夫をした学習指導

例えば、次のような発想はどうだろうか。

① もし正方形でなく、長方形や正三角形だったら

4年生「変わり方を調べて」〈啓林館 4年下〉の単元に、次のような問題がある。

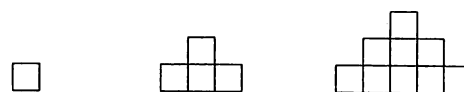
1辺の長さが1cmの正方形をならべて、下のようないくつかの形をつくりたい。段の数が8段のとき、まわりの長さは何cmになるでしょう。



この問題を考えさせた後、「正方形のつみ方を変えると」「これが正方形でなかったら」と児童に問いかけた。

一部の児童は、次のような問題を考えていた。

正方形を図のようにつむと、段の数が8段のとき、まわりの長さは何cmになるでしょう。



正三角形を図のようにつむと、段の数が8段のとき、まわりの長さは何cmになるでしょう。



児童の作った問題は、この後の応用として教科書にも出てくる問題である。次に、教科書に出てくる問題を、自ら考えた児童は、さらに意欲的に課題に挑戦していくようになる。

② 教師が問題を与えるのではなく、児童が考えたら

1年生と算数との出会いは、下記のように児童のもっているイメージと数をつなぐことから始めたい。

「5-1」のえをかいてみましょう。
「あわせて 10になる」えをかきましょう。

ここでは、自分の頭に描く具体物が数や式と結びつく活動、つまり、言葉を絵に表すことにより、数のイメージをふくらませる活動を繰り返したい。1年生で「絵いっばいさんすうノート」をつくることは、児童の数に対する感覚を豊かにする算数的活動となる。

こうした体験を重ねた児童に、「すうじれっしゃ」の学習で次のように投げかけてみた。

3つの□にすうじをいれて「すうじれっしゃ」のもんだいをつくりましょう。
□ - □ - □ - □ - □ - □

この単元は、1ずつ変化していく数を扱う単元であったが、児童は、2とび・5とび、増加・減少など様々な数のつながりを見つけ、楽しんでいった。

例1: □12 - □ - □8 - □6 - □ - □

例2: □3 - □ - □8 - □ - □21 - □

この例2の発想には驚いた。

問題を作った児童A:「ヒントを言うよ。2つ目の□には5が入る。」

解く立場の児童B:「わからない。」

B:「わかった。4つ目は12だ。」

A:「おいしい。それじゃ、もう一つ言うよ。4つ目の□には13が入る。」

B:「まだわからない。自分でやることができる問題なの。」
(教師もわからない)

A:「最後のも言うよ。34。」

B:「……。」(教師も……)

A:「あのね。前の2つの数を足したらいいの。」

③ 教科書の単元を後の内容から導入してみたら

5年生「合同な形」、ここでは、三角形や四角形について、その合同、かき方、内角の和などを学習する。その単元の最後には、「合同な図形のしきつめ」という内容があり、単元の導入として使った。

ボール紙で、同じ形の三角形(四角形)をたくさん作って、すきまがないようにならべてみよう。

この学習で児童は、多くのことを発見していった。

その例を、児童の発言から取り上げてみる。

・合同な形

「三角形は敷き詰められると思うけど、こんな形の(一般の)四角形は敷き詰められるかなあ。」

「同じ形でないと敷き詰められないのかな。」

「正方形と長方形だったら、できるときがある。」

「三角形は形が変わると辺の長さの調節が難しい。」

・対応する辺

「早く並べようと思ったら、辺の長さが合うところを見つけたらよい。」

「紙の表と裏の色が違っているとわかり易い。」

・内角の和

「1つの頂点の所に6つの三角形が集まっている。」

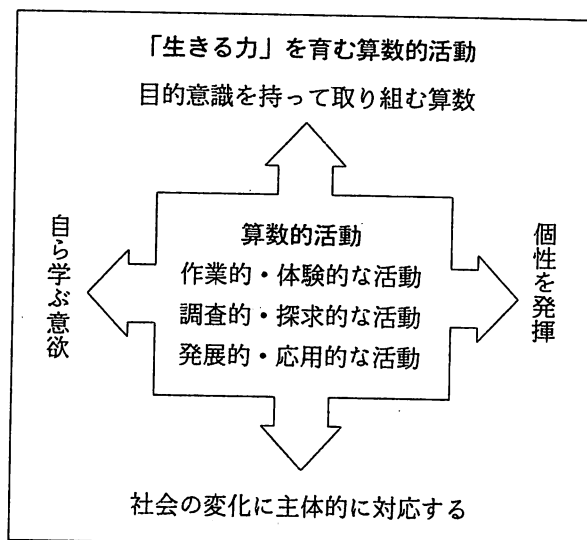
「三角形は、段ごとにまっすぐ並んでいる。」

「四角形は、1つの頂点に4つが集まっている。」

以上、①～③と例をあげたが、いずれも基礎・基本を大切に、児童に考える意欲を持たせるために、教科書から新しい算数的活動を展望した教材である。

4 算数科で培う「生きる力」

基礎・基本を「次の思考に発展させる」過程を通して、数学的に考える力を養い、「生きる力」を育みたい。算数のよさに気付き、それを活用できる子、自ら課題を見つけ、自ら解決できる子の育成を重視したい。



上図は、「生きる力」を育む算数的活動の在り方を示したものである。

児童が、社会の変化に主体的に対応し、自ら学び、個性を發揮するために、多様な算数的活動が考えられる。児童が自ら考え判断し、それを数理的に処理し、新たな知恵を獲得していくことにより、算数を学ぶ態

度を形成していく。

この活動を通して、児童は、考える楽しさやわかる喜びを知り、主体的に学習に取り組むようになる。その中から、新たな課題を生み出し、それを解決したり、日常生活に生かしたりする態度が育まれる。

5 「生きる力」を育む学習活動

(1) 「九九」を使う問題作り

2年生「九九」の学習の最終場面である。

九九をつかうもんだいを作ってみよう。

かけ算を学習した児童には、「覚えている」だけでなく、「使うことができる」力をつけたい。計算やきまりを覚えた子には、使えるようにするために意図して使う体験をさせたい。

かけ算の九九を一回だけ使う問題について、児童は多様な考えを出した。

その一つで、かけ算とたし算・ひき算との混合問題に結びつく例として、次のように、場合により解答がちがう問題を作っていた。

5点

おはじきを10こなげます。
何点とれるでしょう。

グループごとにゲームをさせると、最初は、○の中の点数をかえてゲームを行っていた。あるグループは、○を◎にかきかえて、中央は8点・次は4点・周りは0点などのルールを作って、次時につながる「九九を複数回使う活動」をしていた。

終了後の感想には、友だちの考えを認めるもの、自分の考えと対比しているものがあつた。「人の考えのよいところを見つける」「自分の考えと比べてみる」等の指導を通して、自己評価・相互評価の視点が育っていると感じた。

次は、かけ算とたし算やひき算を使った問題である。

たこやきは、みんなで
いくつあるでしょう。

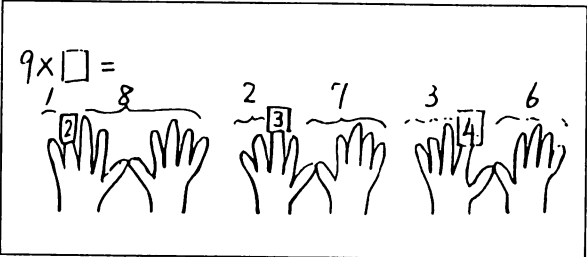
この問題を、児童とともに考えると、

- $2 \times 6 = 12$ • $3 \times 4 = 12$
- $4 \times 4 = 16$ $16 - 4 = 12$ • $6 \times 2 = 12$
- ○を移動して考えると $3 \times 4 = 12$

など多くの考えが出てきた。

こうして、一つの問題を解くために複数の道筋があること、考えることやわかることが楽しいことを感じ取った児童が多くいた。

上記の学習で、かけ算を使う問題作りについて、児童は、親と九九を楽しむことを話し合っていた。それを生かしたいと考え、授業参観で「親子でつくる楽しい算数の時間」を設定し、保護者に発表していただいた。次の例は、その一つ「9の段のひみつ」である。



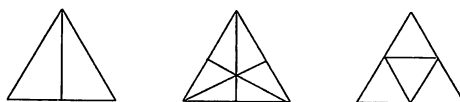
この発表に、参観の保護者から大きな拍手、児童も大喜びであった。これが、次時の学習「九九のひょうから きまりを見つけよう」での意欲につながった。

(2) 図形の分割

以下の指導は、前述2(2)の正方形の分割に続いて考えられる課題である。これは中学2年生の課題学習で実施した内容である。

正三角形を合同な形に分割しなさい。

正三角形は、四心（重心・内心・外心・垂心）が一致する。また、生徒は、この後『図形の証明』の単元で合同について学習することになっている。その導入として実施した。



多くの生徒が、かいた図形は、以上の3通り、もしくはその変形である。

ここから、発展していくために、さらに5個の正三角形をかいたプリントを配布した。「5つくらいは、簡単に考えられると思います。自由に考えてください。」

数学を得意にしている生徒も、そうでない生徒も楽しんでいる様子がかがえた。上記の形から発展し、細分化していく考えが多かった。

これは中学校での実践であったが、小学高学年の児童にも応用できる。小学生の段階でこのような活動を楽しんでいる児童が中学校へ行くと、数学を学ぶ楽しさ・考える楽しさを存分に味わうものと考えらる。

(3) Four Fours

昭和52年に示された学習指導要領では、5・6年生の総授業時間数が削減（3年生以下は増加）された。その削減された時間が「ゆとりの時間」であった。

6年生での取組である。

Four Fours (4つの4)

4つの4で、0～10の数をつくってみよう。

使う記号は、 $+$ $-$ \times \div () などです。

〈出典：当時の啓林館教科書4年生下「4つの3」〉

全員の知恵を出し合い、1～9の数字は、何とか1単位時間内につくることができた。

$0 = 4 + 4 - 4 - 4$	$5 = (4 \times 4 + 4) \div 4$
$1 = (4 + 4) \div (4 + 4)$	$6 = 4 + (4 + 4) \div 4$
$2 = 4 \div 4 + 4 \div 4$	$7 = 4 + 4 - 4 \div 4$
$3 = (4 + 4 + 4) \div 4$	$8 = 4 + 4 + 4 - 4$
$4 = (4 - 4) \times 4 + 4$	$9 = 4 + 4 + 4 \div 4$

10は、なかなかできない。どうやら“できない”ようである。その時間はそれで終わったが、自ら課題を持った児童の一人が、家庭でも考えていた。中学生の兄に、 $\sqrt{4} = 2$ と教えてもらったということである。

$$10 = 4 \div \sqrt{4} + 4 + 4$$

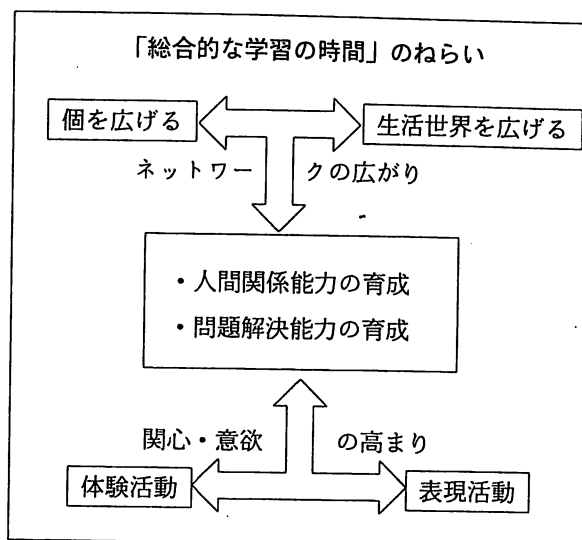
すると、「20までの数についてもやってみよう。」ということになった。数日後、別の児童が、高校生の兄から、 $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ になることを聞いてきた。何とかして、もっと大きい数を表すことができないかということで、教師のアドバイス、「電卓で $\boxed{.}$ $\boxed{4}$ とボタンを押すとどうなる。 $\boxed{.}$ $\boxed{4}$ = 0.4と覚えてごらん。」「 $4 \div .4 = 10$ 、 $4! \div .4 = 60$ 」になる。こうして、4を4回使って、0～100の数のうち8割程度を表すことができた。

あるグループは、夏休みの自由研究として、9を4つ使って同様の問題を考えていた。その理由は、 $\sqrt{9} = 3$ になり、4を4つ使うより大きい数字が作る事が可能であるということであった。

また、それに関連した発想として、当時中学生の間で流行していた占いを教室へ持ち込んできた児童もいた。「車のナンバーを見て、4つの数を使って、10をつくる事ができたら、いいことがある。」ということである。例えば、車のナンバーが「4576」なら、 $4 + 5 + 6 - 7 = 10$ 。車10台のナンバーを計算して、その内8台分を10にできれば、いいことのある確率が80%といったことであった。

6 算数科から発展する「総合的な学習の時間」

新学習指導要領の「総合的な学習の時間」がねらうことは、本論の冒頭にも述べたが、自ら課題を見つけ、自ら解決していく子の育成である。さらに、子どもの「個を広げる」ことや「生活世界を広げる」ことが、重要なねらいとなる。



(1) 身の回りにある算数探し

これは、中学校数学科教育講座の講師の実践である。

夏休みの課題

「身の回りにある数学的なもの（数に関係あるもの、図形に関係あるもの）の写真を撮ろう。」

この課題について、生徒は、日時、場所、感想等を添えて、撮ってきた写真を提出している。もちろん、小学生にもこの課題に対応できる。

この内の図形の写真を見ながら、数学の教師、美術の教師の職員室での会話。

数学の教師：「その写真は、立体の切断の学習に役立つ。これは、どこに数学が隠れているのだろう。」

美術の教師：「数学的価値がないの。でも、この線の表われ方は、美術の鑑賞に役立つ。」

会話から分かるように、立場の違う教師により、多くの生徒の作品が認められたようである。

この後、この二人の教師は、ティーム・ティーチングの形態で、生徒の作品を活用した授業を展開した。生徒も互いの作品を評価し合い、盛り上がった。

このように、「総合的な学習の時間」にも、個々の教科の特性を生かした取組、ティーム・ティーチングなど形態も工夫し、教師とともに「子どもたちが学び合う学習」の在り方を考えたい。

(2) 国際理解教育

国際理解ゲームを通して、海外の国々を理解する。いくつかの国（日本・アメリカ合衆国・中国・ロシア・ブラジル等）を抽出し、児童とともに考える。

国々のちがいを比べてみよう。（6年）

- ① 国土の広さ …… 机の数に表してみる。
- ② 人口 …… 学級の人数を分ける。
- ③ テレビの台数 …… いすの数に表してみる。
- ④ GNP …… ジュース（水）の量で表してみる。

	国土 * (1000km ²)	人口 * (100万人)	TV** (台/1000人)	GNP** (ドル/人)
日 本	378	125	620	26930
アメリカ	9628	261	815	22240
中 国	9597	1220	31	370
ロ シ ア	17075	148	377	2410
ブラジル	8512	154	213	2940

* <「地歴高等地図」 帝国書院、1998>

** <「世界子ども白書」 ユニセフ、1999>

上記4項目を考えると、比例の考えも利用するので、児童にとっては挑戦する価値あるものになる。

最初の課題は、教師が与えたとしても、この後、「この続きで国々のことで、調べてみたいこと。」と話し合うと、児童が自分で課題を見つけ、自ら解決していく活動に広がっていく。

この学習が深まってくると、児童の目は、自然に「世界の国々」にも向いていく。

例えば、ユニセフの同資料により、子ども（5歳未満）の死亡率が、一番低い国と高い国を比較してみる。日本6人/1000人・ニジェール320人/1000人などの表がある。この違いを見つけた児童は、大変驚く。日本では成長してほぼ当然であるが、海外には $\frac{1}{3}$ の子どもが5歳未満に死亡してしまう国があることを知る。これにより、社会科はもちろん、人権学習、道徳にもつながる「総合的な学習」が可能である。

上記、死亡率についての学習が発展すると、児童会でのボランティア活動に広がっていく。注射器を購入するための、古切手や古テレホンカードの収集にも一段と意気込みが高まる活動へ発展していく例である。

(3) 環境教育

小学生の段階では、まず身近な環境について考えることから導入したい。

身の回りにある環境問題について、数字に表せることをさがしてみよう。（5・6年）

児童が探してくることを予測してみる。

- ・学校で行う廃品回収の種類別の量
- ・土曜ふれあい学級で行った「地域美化活動」のごみの量を種類別・地域別に分ける。
- ・給食の牛乳パック、市内の小・中学校全部集めるとどれくらいの量になる。
- ・市役所から測定器を借りてきて、市内のいろいろな場所の空気の汚れを調べる。

児童は、多くの課題を考えると予想できる。この中から、グループで研究する、みんなで一つの課題に取り組むなど学級に応じた展開が望まれる。

(4) ALTとのチーム・ティーチング

5年生の児童から、素直な疑問が出された。

円が、1ドル=120円から1ドル=100円になった。値段が下がっているのにどうして円高なのだろうか。

これを実感させるために、二学級の担任と外国人教師（ALT）とでチーム・ティーチング形式で「買い物ゲーム」を試みた。

教師の役割分担は、次のようにした。

- ・日本の店（1組担任）
- ・アメリカの店（ALT）
- ・銀行（2組担任）

児童には、子ども銀行券を1000円ずつ配布する。児童は、アメリカの店で買い物をするために、銀行で円をドルに換える必要がある。最初のレートは、1ドル=100円である。しばらく後に、1ドル=150円とした。児童は、円の値打ちが下がっていることが円安であることを実感したようである。

さらに、児童の興味・関心が広がり、自分で課題を発見していった例をあげる。

① \$（ドル）と¢（セント）の意味

「日本はすべて円であるが、アメリカは\$（ドル）と¢（セント）がある。また、 $\frac{1}{4}$ （\$）や $\frac{1}{2}$ （\$）がある。お金に分数や小数があつて驚いた。」

② 日本とアメリカのお釣りの渡し方の違い

「日本では『1000円＝値段＝おつり』と計算する。ALTの先生は、値段におつりを足していった。最初はびっくりした。でも、手間のかかるやり方だと思った。」

③ 他の国々の通貨

「外国にはそれぞれの国の単位がある。中国の元、ドイツのマルク、フランスのフランなど。オーストラリアのドルとアメリカのドルは、単位が違う。」

以上、算数科から発展していく「総合的な学習の時間」について四つの例を挙げた。系統的・体系的な算数科とそこから発展して考えられる「総合的な学習」の関係について、有機的なつながりを考えてきた。

算数科の学習指導では、基礎・基本をふまえ、「生きる力」を育む学習指導につないでいきたい。また、「総合的な学習の時間」には、各教科等での既習事項と児童の生活体験を生かし、「生きる力」を育みたい。

特に、「総合的な学習の時間」には、ものの見方や考え方を育てることが目的であって、算数科の内容を教えることに結び付けてはならない。

7. 算数科の学習指導と評価

児童が主体的に学習に取り組み、教師自身が自分の授業を見直すために、「評価」の観点が必要になってくる。

(1) 実態把握

前学年までの学習内容の理解度を調査するために、事前テストがよく利用される。5年生の単元「面積」導入に際して、ある学校で事前調査を実施した結果、正答(○)・誤答(×)について、次のような例があった。

- | | | |
|--|------|------|
| ① 1㎡は、何cm ² でしょう。 | ○4人 | ×21人 |
| ② 1km ² は、何m ² でしょう。 | ○4人 | ×21人 |
| ③ 1aは、何m ² でしょう。 | ○11人 | ×14人 |
| ④ 1haは、何aでしょう。 | ○8人 | ×17人 |
| ⑤ 1km ² は、何haでしょう。 | ○4人 | ×21人 |

これは「わかっている」「わかっていない」でなく、「覚えている」「覚えていない」が表出した結果である。

結果を見て、教師は、「こんなこともわかっていない」「こんなにできなくて、この後の指導に支障がある。」などと考えてしまう。ここで、もう一度、面積

指導の基礎・基本に戻ってみたい。

③を例にすると、「1a=100m²を覚えておきなさい。」でなく、「基本単位である1辺1mの正方形が、1aの中に、縦に10個・横に10個、つまり、10×10個並んでいる。だから、1a=100m²である。」ことを指導したい。運動場・広い教室等を利用し、「1aは1辺10mの正方形である。」ことを実感すれば、児童の心に残っていくはずである。

このように、事前テスト等で分かっていないと感じることがあっても、その原因を考え、それを指導に生かす手だてを考えたい。

(2) 指導と評価の一体化

今後、算数科の学習指導にあたって、基礎・基本の捉え方と同時に、「評価の観点」が大切である。

授業における評価の視点として、

- ① 課題を自分のものとしてとらえているか。
- ② 児童一人一人、(個によってレベルの差があっても)課題解決の道筋がみえているか。
- ③ 解決に結び付く意欲、心の働きがあるか。
- ④ 互いの考えを認め合っているか。
- ⑤ 本時を終わって、「考えたことが楽しかった」という思いをもっているか。

など、児童の心(考え)の動きを評価することが大切である。それが、新たな指導に結び付く取組となる。

(3) 自己評価と相互評価

自ら学び、自ら考える学習を推進するために、自己評価、相互評価ができる子どもを育てたい。自己評価とは、児童が自分自身でどこまで分かっているか、考えることを楽しめているかなどを判断できることである。また、相互評価とは、友達の考えのよい点を見つけ、自分の考えに生かし、共に伸びていくことである。

そのためには、

- ① 多様な発想ができる課題を準備する。
- ② 操作的な活動を多くする。
- ③ 児童どうしの意見交流の場を多くする。
- ④ 児童の間違いを生かす。

等を大切にしたい。

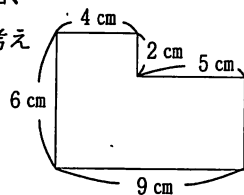
(4) 到達度の評価

算数の到達度を診断する評価問題は、知識・技能を問うもの、公式等を覚え、それを適用すれば解くことができる問題が中心になりがちである。

そこで、授業での児童の思考過程を、次のような到達度の評価問題で問うことにしてみたい。

「右の形の面積をもとめなさい。」

という問題で、A君、B君、C君が次のような方法で考え
ると言った。
それぞれのやり方で
もとめなさい。



- A君 …… いくつかの長方形に分けて考える。
B君 …… 1 cm²がいくつか数える。
C君 …… 大きい長方形から小さい長方形を引く。

〈4年生「面積」〉

「0.75と $\frac{3}{5}$ の大きさ比べをしましょう。」という
問題に対して、A君、B君、C君の考え方でとき
ましょう。

- A君 …… どちらも小数にして考える。
B君 …… どちらも分数にして考える。
C君 …… 数直線をかいて調べる。

〈5年生「分数と小数」〉

授業で行った多様な考えを生かす評価問題に取り組むことにより、児童はいろいろな考え方の大切さを知り、友達の考えのよさを認めるようになる。さらに、答えを求めるだけでなく、解決の過程や発展的に考える過程の楽しさを味わうようになる。

そのために、課題、教材に関する視点として、この教材はどのように発展していくのか見通しをもつ必要がある。単元の基礎・基本、次学年への発展を見通した指導と評価をしたい。

また、この時間は、「基礎・基本を定着させる指導をしているのか」「基礎・基本の内容を発展させているのか」を明確に持ちたい。前者では基礎・基本をどのように捉え、それを定着させるための算数的活動ができていないか、後者では基礎・基本をどのように発展させ、自由に発想することを楽しむ活動ができていないかをふまえた指導と評価を行いたい。

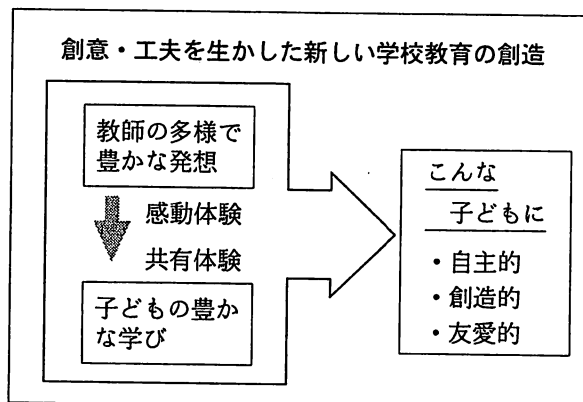
おわりに

本研究では、日常生活と算数の考え方をつなぎ、基礎・基本の育成から出発し、「生きる力」を育むことに重点をおいて論じてきた。

さらに、算数科から考える「総合的な学習の時間」について一端を紹介した。

「総合的な学習の時間」の取組は、学校の創意を生

かせる、学校が新しい時代を迎える幕開けとなる。その取組が、児童の感動を呼び起こし、共有体験を味わう基になると考える。



まずは、教師の発想である。家庭や地域社会の実態を生かした、個々の教師の多様で豊かな発想が児童の豊かな学びを生んでいく。そして、その取組の積み重ねが、創意工夫を生かした学校づくりの源となっていくと考える。

算数科を通して、「子どもが自ら課題を見つけ、自ら解決する過程」を教室の中へ取り入れていくために、多様な発想が求められる。今後も、多様な発想を導き、児童に豊かな算数的活動をさせるための研究を進めたい。

研究にご協力いただいた学校

- ・黒田庄町立桜丘小学校
- ・上月町立久崎小学校
- ・但東町立資母小学校 他

〈参考文献〉

- ・文部省「学習指導要領」1998
- ・日本数学教育学会「日本数学教育学会誌79」1997
- ・相馬一彦『数学科 問題解決の授業』明治図書、1997
- ・坪田耕三『算数科オープンエンドアプローチ』明治図書、1996
- ・「算数教育 No. 509・No. 512・No. 513」明治図書、1998
- ・長崎栄三他「算数・数学における総合的な学習の試み(1)」国立教育研究所、1998