

算数科からみた「総合的学習」の構成の視点

志 水 廣
(数学教室)

A point of view on the construction of
GENERALLY LEARNING from Arithmetic

Hiroshi SHIMIZU
(Department of Mathematics Education)

0. はじめに

世の中が混乱してくると、何事も物事が複雑化してくる。従来の体制や方法ではどうにもなくなってくる。そして、最後はバブルとなってはじける。その後、ビッグ・バンが始まる。

確実に、規制緩和さらに自由化へと進む。横断的・総合的な学習もその流れでとらえるべきである。他の教科の厳選から生み出された3時間を総合的学習にあてるわけだから、すごいことである。総合的学習は、ある意味での規制緩和なのである。

教育内容と教育方法を、現場におまかせしますよ、と教育課程審議会は答申しているわけだから、このこと自体画期的なことである。大変な労苦を伴うが、本当は、現場は大いに喜ぶべきことなのだ。学校、教師の主体性にまかせられていることは素晴らしいことと捉えたい。

この時点で筆者が考える横断的・総合的な学習について述べていきたい。

1. 研究の目的

本稿の目的は、新教育課程で登場する「総合的学習」について、算数科の立場からどう捉えていけばよいかについて明確にすることである。

また、実際の教材・授業例としてどのようなものが考えられるかについて述べることである。

2. 研究の内容

算数科から見た総合的学習の可能性、その問題点、さらに実際の教材例を述べることにする。

3. 「中間のまとめ」に見る総合的学習登場の背景

総合的学習は、新教育課程から始まる。その趣旨について、「教育課程審議会の中間のまとめ」(※①)から要約して引用してみよう。

〈総合的な学習の時間〉と題して

各学校が地域や学校の実態等に応じて特色ある教

育活動を自由に展開できるような時間の確保することは重要なことである。また、国際化や情報化をはじめ社会の変化に主体的に対応できる資質や能力の育成するということを考えると、教科の枠を超えた横断的・総合的な学習をより円滑に実施するための時間を確保することは大切なことである。このため、「総合的な学習の時間」(仮称)を創設し、小学校、中学校及び高等学校において、例えば、国際理解・外国語会話、情報、環境、福祉などについての横断的・総合的な学習などを学校の創意工夫を生かして実施することである。〉

ここでのポイントは、第1に特色のある教育活動である。第2に、社会の変化に対応できる力の育成のために、教科の枠を超えた横断的・総合的な学習という2点で位置づけている。

この文面からは、算数科から見ると、算数科と他の教科との協力における横断的・総合的な学習が期待されている。

もう少し、中間のまとめを引用してみよう。

〈「総合的な学習の時間」のねらいについては、各学校の創意工夫の下で行われる横断的・総合的な学習を通じて、自ら課題を見つけ、よりよく課題を解決する資質や能力の育成を重視し、自らの興味・関心に基づき、ゆとりをもって課題解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度の育成を図ることとする。また、・・・情報の集め方、調べ方、まとめ方、報告や発表・討論の仕方などの学び方やものの考え方の習得を重視し、主体的な学習を推進するとともに、各教科、道徳、特別活動それぞれで身に付けられる知識や技能を児童生徒の中で総合化することをねらいとする。〉

このように2つのねらいを示している。

強引に要約すると、第1は、自ら学ぶ力の育成であり、第2は、学び方の育成と知識や技能の総合化である。

4. 算数科から見た横断的・総合的な学習

そこで、算数科から見て横断的・総合的な学習をどのように捉えればよいかを筆者の考えを述べていこ

う。

今回の教育課程は、従来の教育内容の30%削減によって、3時間も時間を生み出し、それを総合的学習にあてている。厳選と一方でいいながら3時間も生み出す矛盾をどのように解釈すべきだろうか。

聞くところによると、国内だけでは解決できない内容、例えば環境問題、国際化、情報化、さらに福祉などの問題を扱いたいだけでなく、それが従来の科目ではできないので総合的学習というもの生まれたという。

ただ、それだけでは根拠としても十分ではないので、「中間のまとめ」から見ると、教科との関連から教科の内容を活用する力の育成、また、他の教科との横断的な学習の保障という視点でどうも総合的学習という場の提供としていきたいと述べられている。

そうだとすると、教科にも総合的学習を使う権利は生じる。

確かに、従来の算数科の内容では、内容の理解に重点が置かれ過ぎていて活用という視点ではなかなかとらえられなかった。

もちろん、現行の指導要領では「算数のよさと活用」という点を強調している。だから、解釈として、さらに活用ということ伸ばしていきたいという主張だと思われる。

そこで、問題は、

ア 算数で総合的に学習するのか

イ 算数を総合的に学習するのか

ということである。どちらの立場も併存する。ただし意味合いは大きく異なる。

5. 算数で総合的に学習すること

(1) 環境問題を例に

「算数で」総合的に学習するとは、算数を手段として扱う立場であると定義しよう。

この立場は、他の教科との横断的な学習となる。環境問題を取り上げてその中でゴミの量、空き缶の量をグラフに表して、何が問題なのかを数量的な変化としてとらえ環境問題の核心に迫っていくことができる。

この際、算数は環境問題をとらえるための一つの「用具」となる。

総合的学習の問題点①

第1に、この学習では、事象にあった望ましいグラフを作り、それを考察する力が求められる。実を言うと、算数科はこの生に近い事象の考察には弱いのである。この点を十分に気をつける必要がある。

例えば、空き缶の量がkg(キログラム)であればいいが、t(トン)になると現在でも第6学年の内容となっている。tは次の指導要領で扱われるのかどうか？扱われないとすると必要な時に必要な算数科の内容を現地調達方式として教える必要がある。

特に割合の考えは社会事象の考察には欠かせないことである。

この例をあげよう。環境問題で生物の種の絶滅現象を取り上げてみる。

絶滅のスピードは、・・・		
恐竜時代	1年間に	0.001種
1万年前	〃	0.01種
1000年前	〃	0.1種
100年前	〃	1種
20年前	〃	1000種
現在	〃	4万種

(文献②より)

上の例では、1年間に0.001種という「割合」の見方ができる必要がある。算数科では第5学年に「割合」の見方があるのでこの後につまり、第6学年に指導されることが望ましいということになる。しかし、この話題が総合的学習で6年に行われるとは限らない。

とすると、「割合」の見方を現地調達方式で教える必要が出てくるのである。

さらに、上の資料の解説文を取り上げて見る。

ところが現在では、なんと
<u>1日に約100種、1年間に約4万種</u>
の生物がこの地球上から消えています。驚くべきことに、100年前の約4万倍以上のスピードで絶滅が進んでいるのです。
このままでは、25～30年後には地球上の全生物の4分の1が失われてしまうのです。

「割合」の見方で、下線部が等しいということが子どもにとって理解できていなければならない。

また、この話題では、スピードという言葉がでてくる。これも、「速さ」である。「速さ」の指導も第5学年の内容である。

さらに、25年後の統計的予測までの見方が必要である。

この文献は、環境問題の大人向けの本ではなく、子ども向けの本なのである。

この話題の中で使われる「算数」は、さりげなく書かれているけれど、かなり高度であると言えよう。

したがって、新指導要領ではこの現地調達方式対して規制されないよう要望したい。30%も内容を削減されているから、なおさらそういうことが起きる。

算数科の教科書では内容がうまく理想化されていて、扱いやすい内容になっている。これは、子どもたちのレベルと教科の内容レベルの両方から十分に配慮されているからである。

だからこそ、算数の系統性を教師は確実にとらえて

おくことが重要である。

総合的学習の問題点②

問題点の第2に、グラフを読み取る力が本当に求められる。例えば、電力の消費量はどんどん増えてきた。どの年からどれだけ増えてきたのかという判断ができなければならない。その後の社会的判断は別の次元である。

例えば、節電する必要があるかどうか、という判断である。これは単純な問題ではない。というのは、今の消費型社会では生産・消費の拡大こそ善であるという発想で成立している。すると、その逆を行うと経済が成り立たなくなる。こういう矛盾の中で、リサイクル社会をめざすということが大切なのである。

ところで、この話題の探究のためには、算数科の内容は探究の用具として必要であることは子どもには分かるだろう。しかし、そうだからといって、結論が算数科のねらいのよさに迫ることができるだろうか。おそらく、結論は「生物の絶滅を何とかしなければならない」ということになるだろう。学習の終わりに、こういうことが分かったのは、算数科の「割合」「速さ」「統計」の見方が役にたったね、ということになるだろうか。きわめて疑問である。教師がそこを意識的に取り上げるかどうか、大事だと思う。

ひどい場合には、上の算数科の見方は既知のものとして、全く触れないことにはならないだろうかかと危惧を持つ。

総合的学習を保障させる算数科の役割

ところで、第2の問題点から、算数で総合的学習に活用するためには、算数科の適用問題を解くことよりも難しいことが求められる。数感覚、量感覚などの上になつての表現力や判断力が必要となる。だから、算数科で基礎・基本を押さえればよいと言われているが、簡単なペーパーテストで評価しているだけでは、総合的学習では「生きて働く」ことにはならないだろう。

だとすると、算数科で押さえべきことは、上のようにグラフについてのリテラシー即ち読み書き能力となる。

また、総合的学習でも「生きて働く」ような数量の表現力、判断力や技能の習得の必要性を知らしめることができる。また、それらの力の実際の習得にもなるだろう。

(2) 明石大橋を例に

次に、今年開通した明石大橋をとりあげてみよう。明石大橋にどんな算数的な内容が含まれているのかを学習しなければ意味がない。

例えば、算数科では、数、量、図形、数量関係を扱うわけである。すると、明石大橋の形はどんな形なのか。吊り橋の形と構造へと目がいく。この構造は、数量の関係のしくみである。また、鉄の量はどうなっているのか。定量的な分析になるだろう。他の大橋と比

較してもよい。実は、明石大橋の鉄は強度が従来の2倍近い。つまり、鉄の量も少ないはずである。これは日本の技術である。このように定性的分析も本当は必要である。

このような活動を単元として組む必要がある。ただ、単に子どもに調べさせれば何かが出てくるというわけでもない。算数科としてどのような内容が扱えるのか。しかも、子どもの既習の力で扱えること、そして扱えないことの見極めを予めして置く必要がある。

未習の内容でも簡単ならば扱ってもよい。そのあたりを教師として徹底的に教材研究してこそ、単元構成ができあがるものである。

(3) 学校の模型を作る

さらに例を上げよう。例えば、学校の模型を作ってみようというテーマを考えてみる。これは、とてもダイナミックな活動である。教科の時間だけではとてもやりこなせないものである。

そのとき、まず、平面の測量が必要である。そして、校舎や体育館などの立体の測定が必要である。それらの測量では、図るための道具の使い方(例えば巻き尺、円の回転で図る器具)、方角の測定の仕方、そして図面におとすために縮尺の考え方が必要である。

拡大・縮小の内容は中学校に移行するので、「割合」の考え方でそれを扱うことにすればよい。

これらの活動の中に、三角形分割、平行・垂直などの図形の内容が活用されてくる。これらを意識化させることが大事である。

ここでも、算数科の知識や考え方は、必要な時に調達する現地調達方式となる。ある程度系統性ははずれることになるだろう。しかし、算数科での既習事項の積み上げとしての系統性は守らなければならない。そうしないと、既知と未知の論理的なつながりが全くでたためになつてしまうからである。

そうすると、今までの教科の授業よりはかなりの教材研究が必要である。算数科の授業でさえも子どもを満足させない教師は、総合的学習ではギブアップとなるであろう。または、「いろいろ調べて分かってよかったね」というような表面的なレベルの授業で終わることになるだろう。それは、子どもが偶然見つけた学習の成果であって、教師が意図した授業の成果ではない。総合的学習も授業であることを改めて認識したい。

(4) 算数科と他の教科との横断的・総合的な学習の難しさ

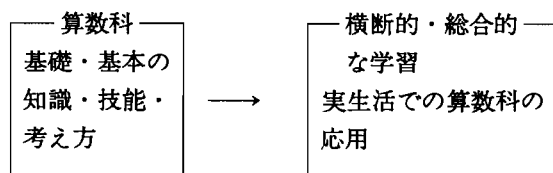
新教育課程において、教科では基礎・基本をということで30%も内容が削減されたことはもうすでに触れた。そのことと、他の教科との横断的・総合的な学習を取り組む際の難しさについて、あらためて述べておきたい。

算数科の内容は、実生活にそくしているようであるが、全てをオーバーラップしているわけではない。例

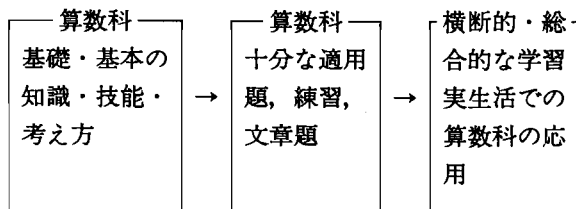
えば、文章題では、架空の問題も想定している。それは、実際に生活の中でその事象があるかどうかは問題ではなくて、むしろそういうような思考法が目的だから、取り入れてあるのである。その思考法も広い意味での生活や学問研究に役立つと思われるからあるのである。だから、存在価値を認めているのである。アメリカでも近年問題解決が盛んに言われており、また実際に算数科の教科書にも単元ごとに問題解決のページが設定されているぐらいである。

しかるに、日本の場合、30%のカットは多くの内容の削減を伴う。第1に、合同、拡大・縮小などの実際の内容の繰下げであり、第2に、上のような文章題などがその影響をダイレクトに受けることになる。

新教育課程では、下のような図式が算数科と横断的・総合的な学習との関係モデルを想定していると見られる。



ところが、本当は、下のような図式になると、筆者は考える。



つまり、算数科の中での十分な練習があってこそ、横断的・総合的な学習でうまく応用できるものと考えている。だから、30%カットは影響が大きい。

現行の指導要領は、内容が多いと言われるが、それでも、文章題などについては各教科書ともに分量の差はあるにしても扱っている。今度は、「厳選」ということで縮み思考・志向になってしまうことが怖い。

だから、今度の教育課程の理想と現実の矛盾が見えてくる。

ではどのように対処すべきだろうか。

そのためには、上の図式の真ん中の図の「十分な適用題・・」をすることである。これを心がけなければならない。そういう鍛えた部分があって、横断的・総合的な学習へと向かうようにすればよいのである。また、算数のレベルであまり難しい素材を扱わないようにしたい。

7. 算数を総合的に学習すること

(1) 教科の枠内の総合的学習

これは、算数科の中で総合的学習をすることの提案である。算数科の内容、数と計算、量と測定、図形、

数量関係の4つの領域に分かれて指導されている。しかし、領域で相互に関連するような算数的内容もある。それに対しては、現在の指導要領では対処しにくい状態にある。だから、教科内の総合的・横断的学習があってもよいと考える。その教材例を紹介しつつ留意点を述べていこう。

(2) 台形の面積について

面積というのは、「図形」と「量と測定」の横断的な内容である。

だとすると、四角形の面積の発展的な学習として、台形の面積を総合的学習で扱うことは許されるだろう。指導要領は総合的学習に寛容であってほしい。

四角形のいろいろな形を想起させての算数の教科書のように展開することが、まず考えられる。四角形の面積の総合的学習である。その際、平行四辺形までは指導要領の内容であるから公式化まで扱い、しかも知識として定着させ、公式の適用として練習はさせる。もちろん評価もする。次に、台形、ひし形、たこ形などの四角形の面積については等積変形などのアイデアを中心に扱い、数学的なアイデアの面白さに気づく体験的な活動とする。公式にまとめないし、また練習や評価もしない。知識を生み出す学び方の体験的活動を中心にすればよい。

もし、総合的学習として扱うわけであるから、「さあ、今から台形の面積について学習していきましょう。」というわけにはいかない、というのなら、次のようにしたい。

台形が登場する社会的事象が必要性を持たせればよい。課題づくりの工夫が求められる。

例えば、校区の地図を四角形に分割させて、その中で平行四辺形や台形のようなおおよその形に見立てて、それから求め方を考えていく流れである。

その中で三角形分割で処理できること、等積変形のアイデアを押さえればよい。

(3) 電卓について

電卓は、どの家庭にもある計算道具である。

その電卓をあらためて学習することはあまりない。しかし、電卓を使えば、いろいろな算数の学習が可能となる。例をあげよう。

ア 電卓で偶数や奇数を作ってみよう。

→定数機能を使えば表示できる。

イ ねずみ算を考えてみる。

→これは、うさぎの数かずどれだけ増えていくかという問題としてとらえて電卓で計算させてもよい。

ウ 123456×654321の計算をしてみよう。

→この計算は電卓だけではできない。だから、電卓はだめということにはならない。そのときに、筆算でつかった分配法則の考え方が生きてくる。

つまり、12万 3456
×65万 4321

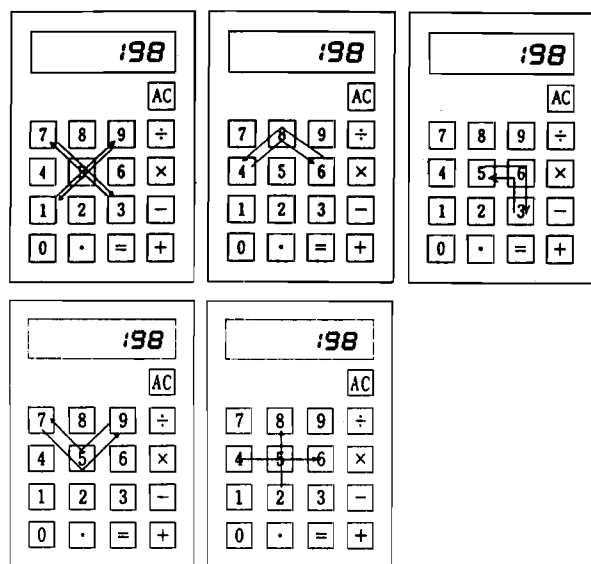
は、 $(12万+3456) \times (65万+4321)$ と考えることができる。すると、

12万×65万, 12万×4321, 65万×3456, 3456×4321 らの和で求められる。このようなことに気づくことが本当の意味での算数の計算の応用なのである。ただ、電卓のキーを押すだけでは計算できないから工夫しようとするわけである。つまり、頭を使って考える必要がある場面である。

さらに、万×万=億を使うとできる。日本の命数法によさにも触れることができる。

エ 3けた-3けたで198となる押し方を考えよう。

→これは、下の図のように面白い矢印の形が登場する。



身近な電卓を教材にして、いろいろな算数の問題が解決されていくことに喜びを持たせたい。それが、横断的・総合的な学習である。

(4) カレンダーの算数

つぎに「カレンダーの算数」について紹介しよう。

3									
日	月	火	水	木	金	土			
				1	2	3			
4	5	6	7	8	9	10			
11	12	13	14	15	16	17			
18	19	20	21	22	23	24			
25	26	27	28	29	30	31			

カレンダーの数字には、いろいろなきまりが存在する。きまりをあげてみよう。

ア たてにみると7ずつふえている。横にみると1ずつふえている。

イ ななめにみると8ずつふえている。逆のななめは6ずつふえている。

ウ たてに3ますとると、その数字の合計は真ん中

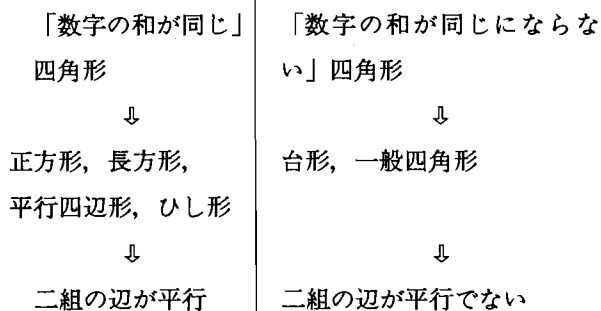
の数の3倍となる。横でも同じ。

エ 正方形で9ますとりそれらの数字の合計は真ん中の数の9倍となる。

上の他に、きまりとして

オ 下のように四角形の頂点の数字を考え、たすきがけにたしてみると、合計が同じになる。

このオの問題は、四角形の形と「数字の和が同じ」というきまりには、下のような関係がある。



このように、オの問題は、数と計算の領域と図形の領域とが関連しあっている総合的な学習と解釈できる。これまで算数の教科書では、オの問題を初めとしていくつかの問題が扱われてきた。そこで、アからオまでの問題のように探究学習として設定すれば総合的な学習と十分成立すると思われる。そこでは、カレンダーの中にある数のきまりがとても興味深く探究されることになる。

このカレンダーの算数には、数学的思考活動が存在する。即ち、ある部分を取り出してきまりを見つける。次に、そのきまりが他の場合でも成り立つのがどうかを調べてみる。すると成り立つ。3ますを5ますに変化させてみる。あるいは、正方形を長方形に変えて調べてみる。そうすると、成り立つとかまたは新しいきまりの発見があったりする。

この流れこそが問題が新しい問題を生み、さらに研究していこうにいくという流れが生じる。この流れこそが数学の自己生成発展の面白さだと思う。このような思考活動が横断的・総合的な学習にもほしいものである。

さらに、他の教科との関連で言えば、カレンダーの算数では、この他の国の暦などを紹介し、調べさせると、社会的にも国際理解の面でも内容を含ませることが可能であろう。

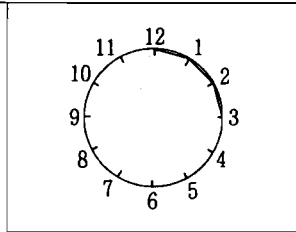
なお、このような活動を単元として組むための留意点としては、算数科としてどのような内容が扱えるのか。しかも、子どもの既習の力で扱えること、そして扱えないことの見極めを予めして置く必要がある。未習の内容でも簡単ならば扱ってもよい。そのあたりを教師として徹底的に教材研究してこそ、単元構想ができあがるものである。

(5) 時計の算数

この教材の価値として、正多角形、剰余類、最大公約数の性質が活用される。実際に、線を結びつつ正多角形が登場する面白い活動で、整数と図形の関連が見える教材である。

問題

12のところから出発して右回りで、くいなわをかけます。ある人は1目盛りずつ、ある人は2目盛りずつ、ある人は2目盛りずつというように、同じ目盛りずつとんで



なわをかけていくことにします。

- ① どんな形ができるでしょうか。
- ② 1から12のすべてのくいなわをかけることのできる人は、何目盛りずつ進んだのでしょうか。

この問題の解答は、下の12この図に示すとおりである。

目盛りのとび方が異なるのに、同じ正多角形がでてくるといふ不思議さがあり、さらに探究していくと、すべての点を通るための跳び方は、「元目盛りと跳ぶ目盛りとの最大公約数が1のときである」というきまりがある。とても面白い教材である。

(6) 思考法で横断させること

その他、算数の見方・考え方で単元を組むことも考えられる。思考法というのは、個々の領域の中の問題の中でバラバラにでて来る。思考法としては同じでもそれが、現行の教科書ではどうしてもまとめて扱うことはできない。だから、思考法どうしの関連が見えないことが多い。

そこで、思考法という観点でいろんな領域の問題を扱ってみるのである。

例えば、「さしひきする」という思考法について考えてみよう。

第2学年『ふえたりへったり』

「つばめが16わとまっていた。そこへ8わとんでいきました。そのあと5わとんでいきました。つばめはなんばになったでしょう。」

第5学年『何倍でしょう』

「りんごをかごにつめてもらった。かご代ともて940円でした。

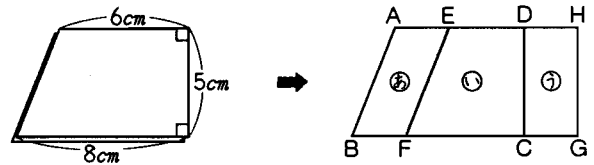
同じかごでりんご5こにすると、700円になるそうです。

りんご1このねだんはいくらでしょう。

また、かご代はいくらでしょう。」

第5学年『面積』

はみ出る部分⑥と⑦の面積をくらべてみましょう。

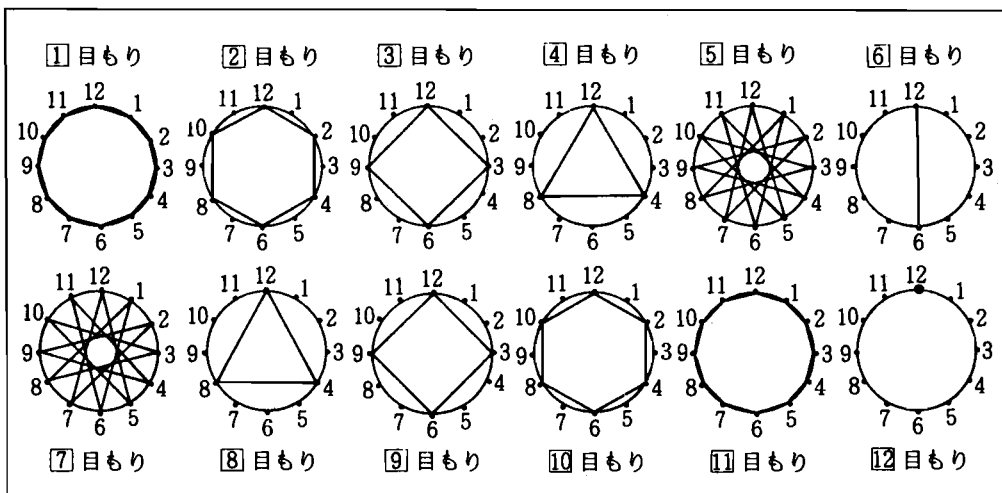


上の「さしひきする」思考法は、方程式を解くのに大切に考え方である。ぜひ、そういう思考法強化の単元設定も考えてみたい。

8. 総合的学習で留意すること

以上のことで留意点をまとめておこう。

- (1) 扱う算数の内容は、できるだけ難しいことは避けること
- (2) 算数科の系統性に配慮すること
- (3) 年間カリキュラムで教科内の総合的学習も組むこと。少なくとも1年に1つ。
- (4) 現地調達方式を認めること



〔時計の算数の解答図〕

(5) 算数の活用とよさについて意識化させること

9. 総合的な学習に対する識者の見解との吟味

ここで、総合的学習について3人の見解を紹介して筆者の論文を吟味して位置づけてみよう。

まず、村川雅弘は総合的学習の「総合性」について※文献③で5つあげている。

〈①学習者の総合性、②課題の総合性、③内容の総合性、④活動の総合性、⑤成果の総合性〉

の5つあげている。

特に③と④について引用しておく。

〈③内容の総合性——個々の子どもが直接にかかわる学習対象そのものが総合的な内容を含んでいる。しかし、個々の子どもの認識が複合的・総合的になるとは限らない。

④活動の総合性——問題解決的な学習活動自体において総合的な力が必要とされる。複雑な課題を既存の教科で培った知識や技能を活用して解釈することを体験する〉

この③と④の総合性において、筆者の事例が当たることは言うまでもない。即ち、カレンダーの算数などは、子どもの認識が複合的・総合的となる教材である。また、全ての事例が問題解決的な学習活動自体において総合的な力が必要とされるものである。

次に、菊地乙夫は、※④において、次のように述べている。

〈1) 総合学習の構成に当たっては次の二つの立場がある。

①算数を軸に他教科の学習にも及ぶ

算数の一定領域までを学習した時点で、それまでの既習事項を総合的に活用しつつ、課題達成に向けて算数の新たな学習内容や他教科に当たる学習内容にも取り組む。

②国語や社会・理科等、他教科を契機とする課題で、算数が応援

直接的には他教科に属する課題でありながら、その達成に向けて既習内容を活用する。場合によっては新たな学習内容にも取り組んで、側面から応援する。〉

菊地の2つの立場は、筆者で言えば、②が「算数で総合的に学習する」の立場に対応し、①が「算数を総合的に学習する」の立場に対応するものである。よって、筆者の2つの分け方の妥当性を保障するものと言えよう。

さらに、菊地は、同じ本で、

〈小・中学校の総合教育の特徴・・・

④算数で言えば整数の性質の研究、図形の性質の研究をテーマとした総合学習を用意していく。つまり、数学・科学、芸術など、それ自体を研究する総合教育も用意する。〉

と述べており、教科内の中での総合的学習も認めているのである。筆者の事例のカレンダーの算数や電卓の教材などはそれに対応すると言えるだろう。

以上のように、筆者が考える総合的学習も一つの総合的学習として成立することが分かるだろう。

10 「総合的学習」で授業はどう変わるか

算数科のねらいにふさわしいような総合的学習が達成できれば、算数科の価値はさらに高まるであろう。特に、教科内の総合的学習に私は期待したい。そういう教材開発が急務である。成功すれば、算数の活用能力や算数の発展的、統合的な面白さを味わわせることになるだろう。

反対に、総合的学習だけで従来あった算数科の内容を無理やりこなしていくとすれば、方法論的にも系統性という点からも不満足な結果となることは間違いない。低次元のはい回る学習となるだろう。これでは、教師の自己満足に陥る。子どもには、確かな学力がついていないことになる。単に活動したから楽しいというようなレベルでは意味がない。本来、算数的活動というのは「思考活動」も含まれていることを忘れてはならない。

つまり、教師の力量が問われている。

もちろん、前者をめざしたい。

参考・引用文献

- ※① 「教育課程審議会：中間のまとめ全文と解説」東洋館出版社 pp59 1997.12
- ※② 高木善之監修「地球は今・減りゆく生物」栄光教育文化研究所 1996.4.20
- ※③ 村川雅弘「小学校総合的学習の多様な類型」pp10～21 水越敏行・村川雅弘【小学校総合的学習の新展開】明治図書 1998.7
- ※④ 菊地乙夫「合学習への足取り」横地清・菊地乙夫【算数＋総合学習へクロスする授業】明治図書 1998.1 pp89～90
- ※⑤ 拙著「整数と図形をつなぐ総合的な問題解決」清水・手島編【問題解決】明治図書 1989.7 pp74～84

(平成10年9月10日受理)