

北海道算数数学教育会小学校部会会報	第 21 号
さんすう	58 . 9 . 14
	北海道算数数学教育会 小学校部会発行

豊かな人間性を育てる算数教育 (2)

～学ぶ喜びのある算数学習にするために～

札幌市立上白石小学校教頭 小泉良博

前号では、北数教小学部が今年から4年計画で取り組もうとしている研究の主題・副主題に関して、思いつくままにいくつかのことを記してみた。それらをうけて、本号では、研究の具体的視点の1つである「教材の構成」について考えてみたい。(便宜上、教材の構成に焦点を当てて考えていくことにするが、教材の構成と学習の展開を分けて考えることはできないように思う)

さて、教材の構成については、①～④の4つの視点が示され、「『教材の価値』の再吟味と再構成を志向する中で、子どもの姿におきかえたより確かな『教材の構成』を究明する」ととだされている。そこで、先ず、「教材の価値」ということについて考えてみることにする。

1. 教材の価値について

実は、このことについては、17～18号あたりで、山本哲雄先生が論じておられるので、重複することになると思うが、若干視点を変えて、私なりに考えてみたい。

先ず、不勉強な私には、よくわからないのであるが、「教材の価値」が言々されるようになったのはいつ頃からのことなのであろうか。

少し前までは、授業研究の場などで、

- ・ 子どものせっかくの反応を殺してしまった

- ・ 子どもの、あのすばらしい発想がいかさされていなかった。

などという話し合いがなされると、それは、

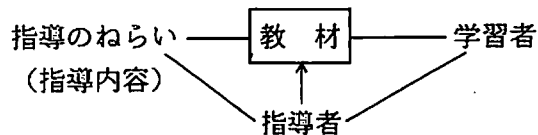
- ・ 教材解釈が甘い
- ・ 確かな教材観を持っていない
- ・ 教材の本質をおさえていない からだというようなことが言われたように思う。

このことと、「教材の価値」とは、どう関わるのであろうか。

当然のことであるが、それを考えるためには、「教材とは」を明らかにしなければならない。これについても、いろいろな考え方があるようであるが、ここでは、ごく平易に、

指導のねらいを達成するために、あるいは、指導内容を身につけさせるために、指導者が意図的に用意するもの。

とおさえておきたい。



従って、教材は、ある時は「事柄」であるかも知れないし、ある時は「素材」であってもよいし、また、時には、意図的にさせる「活動」であってもよいと思う。

問題は、このように意図的に用意された教材の「価値」であるが、おそらく、

- 教材は、教師にとっても与えられるもの
(例 教科書教材)
- 教材は、誰かが用意するもの(学者など)と考えられた時代も、その価値の吟味はなされたものと思われるが、近年、特に、ひとりひとりの子どもの個性や能力に応じた適切な教材の「開発」が課題とされるようになって、
- 指導者が開発(用意)した教材の価値(適切さ)の吟味。

が問題となっているのではないかと思う。

このように考えてくると、教材の価値は、次の2つの観点から吟味する必要があるように思う。

1つは、言うまでもないことであるが、用意された教材のもつ数学的な価値であり、今1つは、その教材が、現実に目の前にいる子どもひとりひとりの個性・能力に適合しているかということである。

2. 教材の価値を左右するもの

(1) 指導目標・内容のもつ数学的な価値と見定める力

これは、どちらかという、先述の教材解釈とか、教材の本質を見究めるといふこととほぼ同じようなことと言える。

たとえば、2年生の目標(1)は、

数の概念や記数法について理解を深める。また、加法、減法及び乗法を用いる場合について理解させるとともに、基礎的な計算ができるようにする。

であり、内容のA(2)イは、

2倍数、3倍数などの加法及び減法の計算が、基本的な計算を基にしてできることを知る。また、その筆算形式を知り、それを用いること。

となっているが、これをどう読みとるかということである。

もう少し、範囲を狭めて、2倍数の加法とその筆算形式に限って考えてみよう。

(1) 2倍数の加法ができるということは、整

数の加法一般の中でどんな意味をもつのか

(2) その場合、筆算形式にはどんな価値があるのか

これらは、整数の四則計算の体系の中で考えなければならないことは勿論であるが、私が言いたいのは、たとえば、上記のような指導内容について、その価値を吟味するということは、(1)(2)のような意味や価値をどう考えるかということから始めなければならないということである。

- 要するに正しい答えが出せればよいのだ従って、位をそろえてかくことの指導を徹底すれば……という先生と

- なぜ位をそろえなければならないのかをわからせることがポイントだ……と考える先生とでは、用意する教材にも違いがでてくるはずである。

硬貨、タイル、位により色を変えたおはじきなどを用意すると、正しい答だけでなく十進記数法のしくみはよく理解されるが、位置記数法の意味やよさはなかなかわかってもらえない。こんなことを考えてくると、内容A(2)イの指導は、実は、A(1)ウ(十進記取り記数法による数の表し方……)と大きなつながりをもっていることが見えてくる。

このような営みが、教材の価値の吟味の内容の1つなのではないかと思う。だから、指導内容(目標)のもつ数学的価値に迫る教材、あるいは、それに気づかせるような教材が、価値の高い教材ということになる。

3. 教材の価値を左右するもの

(2) 学習者の個性や能力の違いにどれだけ応じられるか

数学的な価値という側面からの教材の吟味がどんなに行き届いたものであっても、それは、教科の論理、あるいは、科学の論理という面からの話であり、それが、そのまま、学習者の知的好奇心をくすぐり、意欲を喚起することにつながるかどうかは疑問である。

しかも、厄介なことに、一斉学習の場合、そこにいる子どもたちの興味・関心、個性・能力

は、実に多種多様である。

従って、それらの子どもひとりひとりに、その子なりの問題意識をもたせる教材を用意することは大変なことである。

しかし、そのことがなされなければ、学習者にとって価値のある教材とはなり得ないのである。

たとえば、先述の2倍数の加法における筆算形式を例にとって考えてみても、

- ・ 十進位取り記数法の意味がよくわかっていて、形式的に処理のできる者
- ・ 形式的処理はできるが、なぜそうすると正答が得られるのかわかっていない者
- ・ 具体物との対応によって、かろうじて和を求めている物
- ・ 基数の計算さえも、必ずしも十分ではない者
- ・ 既にゴールに到達していて（意味理解、計算の速さ、正確さ等）新たな学習をあまり必要としない者、など……

極論すれば、40人いれば、40通りの個性が混在するわけである。その、すべてにぴったりの教材を用意することはできないにしても、その教材によって問題意識を誘発された子どもの数が多ければ多いほど、その教材の価値は高いと言えるのではないかと思うのである。

そのために、

- ・ どんな事柄を（お金、食べ物、問題場面、数値など）
- ・ どんな素材で（用意し、与えるもの、さがさせ、使わせるもの、教具など）
- ・ どのような活動をさせることによってと考えるのが、学習者の側に立っての教材の価値の吟味であろう。
- ・ 一人でも多くの子どもがとびついてくるような問題場面は……
- ・ 数値は、 $13+18$ がよいのか、 $24+38$ の方がよいのか、あるいは……
- ・ お金、タイル、数え棒、おはじき、数図………どれを………あるいは、何も持たせずに………

○ $24+38$ を

$$\begin{array}{r} \cdot \quad \begin{array}{r} 24 \\ +38 \\ \hline \end{array} \quad \text{とかくのはなぜか} \\ \cdot \quad \begin{array}{r} \text{なぜ} \\ +83 \end{array} \quad \begin{array}{r} 42 \\ +38 \end{array} \quad \begin{array}{r} 24 \\ +38 \end{array} \quad \begin{array}{r} 24 \\ +38 \end{array} \quad \text{はいけな} \\ \text{いのか} \end{array}$$

どんな投げかけ方が有効か、ひとりひとりの顔を思いうかべながら、彼等の学習をどこまで洞察できるか、これが第2の教材の価値を左右する決め手である。

以上、何をどう学びとらせるかの吟味（内容の側からの）と、これをどう学びとるであろうかの洞察、この2つの側面から教材の価値を考えてみることを必要を述べてみたわけであるが、このようにして検討された教材を、指導目標達成のために、どう組み合わせ、どんな順序で、どの程度の時間をかけて………といった観点から検討し、組みたてていく仕事が、「教材の構成」なのであろう。

4. 教材の構成にあたって

教材の構成について、ごく標準的なモデルを示しているのが教科書であろう。著者の内容に関する数学的価値のとらえの違いなどから、重点のかけ方などに各社それぞれ若干の違いはあるが、全体としてはさほど大きな違いは感じられない。なぜこの教科書は、このように教材を構成しているのか、その真意、あるいはねがいや主張を吟味してみることなどは、教材の構成を研究する際の有効な手がかりの1つといえる。

学習指導要領に盛られている内容は、すべて基礎的・基本的なものであると言われる。しかし、このことは、それらの内容がすべて同じ重みを持っていることを意味しているものではない。

少なく覚えて、多く使える。この活用範囲の広いもの（抽象度が高く、より一般に近い）が重点内容であろう。

数学的価値についての各自の考えをぶつけ合いながら、学習者である子どもの姿から、その教材の配列や時間のかけかたを考えていく。

そんな実践を巾広く交流していくことが、教材の構成についての研究を深めていくことにはなるのではないかと思う。

実践報告

「わかる」授業を進めるために

—五年生の分数指導の実践を通して—

伊達市立伊達西小学校 山田 康也

1. 「わかる」こと「できる」こと

小学校で算数指導をしていると六年生を卒業させるまでの間にいくつかの発想の転換をせまられることがある。たし算・ひき算から始めていく小学校の算数指導の中で一番初めに発想の転換をしなければいけないのが二年生で学習する「乗法九九」ではないでしょうか。

この時に教師は速く九九をおぼえさせたいために効率よく暗唱させてしまい、「わかる」よりも「できる」に重点を置いて指導してしまう傾向があるようです。

「わかる」とはどんなことなのだろうと思う時、「〇君、この本を整理して下さい。わかったかい。」と言うのとは大きなちがいがある。算数では「わかる」ことは「できる」こと的前提条件になると思われる。一つの問題を解く為にはその基礎・基本となるものがあるのですが基礎・基本が「わからなければ、次に進む問題が解けないはずです。ですから「わかる」ことは創造性・発展性の源となりその子の基礎力の拡大へとつながるものと思います。

教科書に出題されている一つの問題を解く為には大きく区分すると、

- ①文章で書かれた問題を読みその内容がわかる。
- ②文章にしたがって、式を立てれる。
- ③式にしたがって手順を踏んで計算できる。
- ④出た答えが正しいか確かめられる。
- ⑤決められた場所に答えが書ける。

以上五つのステップに分けられる。

私も指導の段階でもやはり「わかる」ことを第一番として、その上に立って「できる」ことへ発展させたいと思って指導をしています。一つ単元を学習する時に前提条件が幾つかある中から学習する内容に応じて、子供達の頭の中に取り出された「わかっている」内容を整理して必

要な要素だけを取り出しそれに方向づけをしてやるのが重要でしょう。その後今日学習することを肉付すると少々困難な問題も割合に簡単に解けるようです。

二年生の乗法九九から数えて何かいかの発想の転換をした後、五年生では整数や、小数の考え方では解決できないような大問題である分数指導が入って来ます。この分数の加減は児童の日常生活では全くといってよい程に使用されることのない、通分・約分、そしてたし算ひき算と続き他の単元に移って発展として分数のかけ算、わり算となります。

あまり身近にかかわりのない分数の計算をどのように「わからせ」どのように「できる」ように指導したか、教科書に添いながら指導の手順を少々変えたり、教具を工夫して努力してみました。

2. 分数計算の指導

この単元の中でも特に力を入れて指導しなければならないのは、異分母分数の加法減法の計算である。その指導の要点としては操作活動を通して同分母しなければ加法・減法ができないことを発見させる。

通分することが如何に大切であり、通分しなければ次のステップに進めないことを理解させる。そして、計算した後に約分することがこの単元での重要な指導項目になっている。他の操作は四年生の時に学習しているのであまりつまずきはないと思われる。その通分であれがこれが理解するのに大変困難で教師が考えている程簡単にはわかってもらえない。でも通分が理解できないと次の段階で又つまずきが大きくなるので教科書の配当時間よりも一時間多くセットして指導してみました。

一つの単元を指導していく時に考えなければいけないことは、一時間の授業の中にどんな目標を置き、それに対応してどんな下位目標を設定するかである。それに依って児童が意欲的にくいついてくるか、離れていくか決ってしまう。目標を明確化・具体化し、操作活動や、行動を通してよりはっきり理解させる努力をしている。

3. 授業の流し方

研究授業でなく普通の授業であったので初めからきちんとした指導案を立てて授業に臨んだ訳でない。後日、その発表の為にメモを見ながら授業を振り返って概要を記したものです。この授業の中で一番大切にされたことは視覚に訴えることを多くとり入れ、手作業を通して子供達の理解を深めようとしたことです。

展 開

私の教室の前の方にいつも置いてあるOHPをおもむろにスクリーンの前の定位置にガラガラと押し当てた。子供達は算数の時間にはあまり使われたことのないOHPを見て、今日はどんな物が写し出されるか興味を覚えてじっと見つめていた。電源を入れてしばし沈黙。ゆっくりともったいをつけながら□形に枠を作ったフィルムを撮写する。と子供達はな—んだいつものような羊かんの話だ。(いつもの授業では文章題を解く時などは線図を使ったり、理解の遅い子供には羊かん図や饅頭図を使い、お金とからめて計算させるとよく理解するのでそれと同じと思ったようだ。)

・これは何だと思えますか。

・分数を勉強することがはっきりわかっているので子供達は何と答えたらよいかわからず、とまどっていたが、

C₁—長方形です。

この答えには殆んどの子供が以外な顔をして、賛同も反対もなかった。すると何人かの子供達が教科書をペラペラとめくっていたが、

C₂—ますです。

C₃—1ℓ入りのますだよ。

C₄—本に出ているよ。ジュースが入っているからますではなくてコップだよ。

・少しの間ガヤガヤしていたが、型からしてコップではなく1ℓ入りのますと言うことに落ちついた。

・これにジュースを三分の一リットル入れたのですが、みんなの手もとにあるペラペラ紙(半透明のコピー用紙をそう呼んでいる)に三分の一のところまで印を付けて下さい。すぐ始める子や、ちょっと友人のを見ながらやる子もいたが、それぞれ分けた後に色を塗ったり、斜線を引いたりして三分の一を確認する。

・次に五分の二リットルを入れたのですが、別のますに五分の二のところ印を付けて下さい。

ここで殆んどの子供が、「先生、教科書は縦に印がついているけど、ジュースだから底の方から入って行くよね。これ少しへんだよ!!」となる。
C₅—私は下の方から色を塗ったよ。

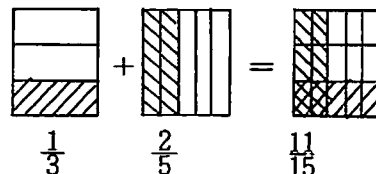
C₆—オレ、上の方から印つけた。

いろいろ話していたが全員の子供達が三分の一リットルにも五分の二リットルにも印を付けることができた。

・さあ、これから今日の勉強です。この二の量をたすのですがどうやったらよいでしょう。ハサミやその他の道具を使ってもよいので工夫してやって見て下さい。

・子供達の分数に関する概念を線図にすると、
 $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \frac{1}{3}$
 三分の一が二つあるから「三分の二」ということになっている。

しかし教科書の図は

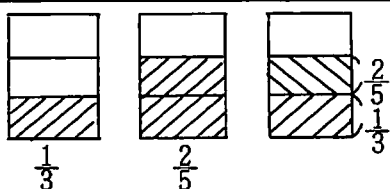


と、一部が

のように重複したたし算は理解が困難なのです。だから教科書と同じように縦に五分の二リットルに印を付けた子供はここでちょっと困ってしまったようだ。

C₇—先生できたよ。

・机上に置いているのを見ると



となっている。

○よし、えらい。君のはよくわかるとほめると、その席にのぞきにきた子供達は口をそろえて、私のも同じだよ。ボクのも同じだよ。という声が聞えた。

・私も同じような図を作っていたのでそれもOHPにかけて写す。

C₈—先生と同じだ。だけどこれなら答えはどうなるの？

C₉—十五分の三だ

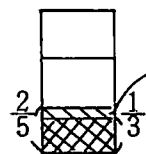
C₁₀—それならちがう、八分の三だ。

としばらくやっていたが、○分の一に当たるスケールを作ってそれでいくつ分あるか測ることになる。

○考えられるスケールは○分の一にしたらいか班毎に考えてごらん。という声で考え始めた。机間巡視をしていると、スケールは三分の一、五分の一、八分の一、十五分の一が多かったが中でも多いのはやはり十五分の一だった。

・私も十五分の一のスケールの出来ることを期待していたのですが、多数の子供がこのスケールを作ると、なぜ簡単にできてしまったのか疑問に思ったのでたくさん子供達に発表してもらうことにする。

C₁₁—先生、簡単だよ三分の一と五分の二をきっちり重ねるとこの所ができるでしょう。この幅で測っていったら十五に分かれるよ。



この幅をスケールにして測ったらきちんと十五分の一になりこれが十五等分された一つであることの発見であった。

偶然の発見ではあるが今までも何回かこのような図形を使って授業が効をそうして来たものと思われたので次の段階へと進んで行く。

○そうすると答えは十五分の十一となることはわかるのですが、どんな式でどうやって

計算するかわかりますか。

C₁₂—リットルのますの区切りを三分の一とか五分の二にしないで十五にするといいです。

○すると三分の一の分数は別な現し方になるけど何とするといいでしょう。しばらくして

C₁₃—さっきの幅で測れば五つ分あるから十五分の五になると思います。

○ $\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$ と板書

C₁₄—五分の二は十五分の六になります。

○ $\frac{2}{5} = \frac{6}{15}$ と板書

そうすると

$\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ は $\frac{5}{15} + \frac{6}{15}$ と書きなおすことができますね。

$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5}{15} + \frac{6}{15}$ と板書。この続きの計算は四年生の時に概に学習しているので簡単に出来て、 $\frac{11}{15}$ となる。

・このように分母をそろえることを「通分」と言うことをしっかり理解させ、同分母でなければ分数の加減ができないことを教える。続けての時間では仮分数・帯分数の加法・そして減法へと移って行った。

評価

単元終了直後に教科書の中の計算問題を易難とり混ぜてテストをした結果、100点満点の児童が85%程いたので安心をしていた。ところが40日程後に必要があって市販されている計算問題でテストをした結果では約30%の子供が、100点であった。

特に誤答の多かったのは $8 - (2\frac{2}{9} + 1\frac{5}{6})$ であった。私が望んでいた「わかる」ことよりもどうしても「できる」ことに力が入ってしまい、()のある計算、通分、約分がおろそかになったように思われる。

これからも、より発展性を持たせ、創造性を展げられるような基本を忠実に教える授業をやらなければと反省している次第です。

北数教北見大会に期待する

前札幌市立山鼻小学校長 鈴木善男

“北数教三十年史”をみると、昭和34年第14回北見大会は、北見市立中央小学校で行われている。

分科会は、「数と計算」「数量関係」「図形」「問題解決」「測定」「調査・テスト・評価」「学習指導法と自由研究」の7分科会であった。

特色のみられたのは、図形分科会における“系統化について”の発表が3人もあり、問題解決分科会での“作問指導”について4人の発表があったことなどである。誠に前向きで創造意欲に満ちている。

1年から6年までの6学級の授業も含めて、開拓精神に溢れた大会であったことを記憶している。殊に北数教の前身である、北海道算数々学教育連盟の初代委員長であった伊藤茂先生が率先研究発表をされたことは、何とも力強い限りであった。

時恰も昭和33年指導要領改訂で、北数教が年来主張してきた動的図形の精神が取り上げられ、北数教としては意気旺盛なるものがあつた。

また、昭和36年は日本数学教育学会の全国大会が札幌で開催が決定されていた2年前の北見大会でもあつた。

本年は24年を経て、再び北見大会を迎えることになった。主テーマ“豊かな人間性を育てる算数教育”副テーマ“学ぶ喜びのある算数学習”は、誠に時宜を得たものである。

主テーマは従前通りのため、いままでの研究で述べられ、また、機関紙「さんすう」でも毎号取り上げられているので、さらに発展充実されていくことになろう。副テーマについては、今回新しく提案されたものであり、今後の研究に期待する所である。

“学ぶ喜びのある算数学習”については、教材や指導法・評価等の視点からも研究を進める立場がある。

いずれの場合にあつても、児童が算数学習に喜びをもってあたる状態を願うので、次のような立場からも考えることができる。

・問題に取り組む喜び

自分の問題つまり課題意識をもつことによる喜び

・見通しを立てる喜び

解決のための条件選択や、中間課題の設定等による意欲づくりの喜び

・解決に近づく喜び

教師の助言・評価等も加えて、一段階一段階を解決し、課題解決へ近づいていく喜び

・解決した喜び

努力が多かったほど喜びは深い。そして学習内容のよさも感得できた喜び

・統合的・発展的に高められる喜び

既習事項といま学習した事項を統合したり、新しく数理を拡張したり、次時への意欲を高めたりする喜び

児童が、日々の学習に喜んで取り組めるということは、その子の生涯にとって、どれほど深い意味をもつか測り知れないものがあると思われる。

教師としての幸福感を泌々と味わうことのできる学習ができるように精進したいものである。

北数教北見大会に期待する

前札幌市立幌西小学校長 大 坊 和 八 郎

はじめに

ことしの北数教第38回大会は間もなく北見市で開催される。今から大へん楽しみである。

かつて、昭和34年6月に北見市で第14回の大会が開催されたことがある。この大会は、その前年の昭和33年に小・中・高の組織が統合されて「北海道算数・数学教育会」となってから初めての意義深い研究大会であった。全道各地から沢山の参加者が会場に溢れ、授業に目を凝らし、分科会では活発な意見が交わされた。

この時の大会の様子や当時網走地区におられて算数・数学教育の研究と実践に指導的な立場で全道的に活躍された多くの先輩の方々のお名前は、北数教小学校がこんど発刊した「算数教育の創造 — 北数教三十年史」に克明に記録されていて、これを見るとあの時のことが懐かしく思い出されるのである。

1. 研究会開催の意義

わたしたちが教育研究や実践を進めるにあたって、直接的、効果的に学ぶことができるのは、なかまの実践やその記録である。研究会はそのよい機会である。生き生きと学習課題に取り組む子どもたちと先生の上に、自分の学級の姿を投射して、自分自身を見直すことができるからである。また、「あの人に会ってみたい」「あの人に聞いてみたい」「あの研究はどこまで進んだのだろうか」「子供たちはどのように変わってきているのだろうか」「これを見てほしい」……、そんな熱い思いで集まり、お互いの研究や実践を交流する。そして、大会が終わってからも学校や地域の研究情報や資料を交えながら、その後の研究の様子や成果を伝え合う。そんななかまが生まれることも研究会には期待されるのである。

2. 北数教小学部会報「さんすう」から

過日、会報「さんすう」第20号を頂いた。

これには、北数教小学部の研究構想として研究主題と副主題、そして研究の具体的な視点と年次計画が実に詳細に述べられている。また、支部だより、地区だよりで全道各地の研究動向が伝えられ、さらに、北数教の研究テーマにもとづく、きめ細かなすぐれた実践発表と、北見大会の開催案内もあって、手にした時のずしりとした重み、なかみの濃さにあらためて北海道算数数学教育会への期待を大きくしたのである。

3. 北数教小学部の研究構想から

北数教では「豊かな人間性を育てる算数教育」を目ざして、過去3年間「子どもに学びとらせる教材の構成と学習の展開」の研究を進めてきた。本年からは「学ぶ喜びのある算数学習」を研究するというので、テーマに関連する教科像、こども像、学習像を大胆に描きながら、その研究構想を詳しく示している。

これをもとに、その意味するところを学校や地域のなかまで共通理解を図りながら、組織的に共同研究が進められるとその成果は極めて大きなものになることが期待される。

北見大会はその初年度の大切な研究会である。

おわりに

わたくしは、今までの研究は「教材の構成」に重点があって、これからは「学習の展開」にやささか重点が移るように思われるが、研究としては一貫性があり、この2つの面は相互に関連しながら(次第に)深められていくものと思う。

ところで、「子どもの側に立つ」とはどういうことなのか。どうしたらそれができるのか。だれもがよく口にする言葉であるが、このことをもう一度考えてみたい。そして、学習活動の見直しのア～キをさらに考えてみたいと思っている。これは私の課題である。

第38回北数教全道大会

—北見としてのとりくみ—

北見大会事務局 山岸亮一

第38回北数教大会を、北見市において開催することが決まってから、私たちはその準備体制づくりを進めてきました。

北数教につながる組織をもたない私たちにとって、このことは大へんな重荷であり、どこから手をつけてよいかわからない状況でしたが、本部事務局の指導をいただきながら、どうにか開催できるという目途が確かになったのは、6月に入ってからでありました。

この間、関係の各機関、先生方にはいろいろとはげまし、助言、援助をいただけてきました。

会場校となる高栄小学校、高栄中学校、北斗高校の先生方には、特設授業をはじめ、それぞれの部会事務局の仕事を引き受けていただき、また、市内各小中高校の算数数学関係の先生方には、特設授業をはじめ、各種分科会担当委員として御協力をいただきました。

さらに、網走管内算数数学教育研究会の先生方には、分科会担当委員として、全面的な尽力をいただくことができました。

第38回北数教大会を契機として、北見市及び網走管内、そして全道各地の算数数学関係の先生方の深くひろい交流が実現し、そのことが私たちの明日の実践にしっかりと根づき、より豊かなものとなるよう願わずにはられません。また、そのことこそが、北見大会の最大の意義である、ととらえたいと思います。

御協力いただいた方々に心より感謝するとともに、北見大会での成果をより高いものとするように、そして今後の私たちの実践のひとつの指標となるように、北見大会を質の高い実践交流の場にしたいと願っております。

北数教の本年度の研究主題は、小、中、高とも「ひとりひとりの児童生徒」に視点をおき、児童生徒の現実を見つめ、その人間性の豊かな発達を算数数学教育においてどう進めるか、というねらいをもっています。

これは、教育における最も今日的な課題を算数数学教育の中でどう受けとめ現実化するかを探ろうとする基本的な方向をもったものであるととらえることができます。

北見においては、北見大会に向けて、この研究主題を受けとめて各学校間で組織的な研究を進める、といった方向は、残念ながらとることはできませんでした。

特設授業についても、研究発表についても、それぞれの学校の研究主題と研究体制にもとづいた、学校としての個性と色合いをもったものとなります。

しかしながら、その基底的部分では、課題意識として、北数教の研究主題と重なりあい、共通の底流をもつところも多いものと思います

北見における私たちの研究のとりくみが、今回の北数教大会の中で、さらに方向づけられ、みがきあげられ、より豊かな私たちの「これから」をつくり上げるひとつの契機となるように期待しているところです。

特設授業及び学年分科会担当委員一覧

学年	授業者	題材名	提言者	担当委員
1	水口晃一 (北見, 高栄)	おおきさくらべ (2/9) ◎任意単位での長さの比較	長塚幸代 (北見, 高栄) 佐々木和雄 (札幌, 白石)	◦工藤輝彦(北見, 東) ◦吉川輝尚(北見, 東) ◦松田知子(札幌, 緑丘) 夏井敏夫(北見, 大正) 河野節哉(札幌, 豊水) 宮武和夫(札幌, 信濃)
2	鈴木真智子 (北見, 小泉)	水のかさ (2/6) ◎dlとlますによる測定	山屋洋一 (北見, 小泉) 中西秀実 (札, 三角山)	◦吉倉輝久(北見, 緑) ◦永田博(北見, 美山) ◦三浦正俊(札幌, 真駒内緑) 武藤智光(北見山, 若松) 宗岡昇(札幌, 新琴似南) 小笠原清(札幌, もみじ台南)
3	岩淵久幸 (北見, 北)	三角形 (1/12) ◎二等辺三角形と正三角形	長屋更生 (北見, 北) 高橋良治 (札, 北白石)	◦白鳥時紀(紋別, 紋潮見) ◦河野昭夫(北見, 相内) ◦藤巻俊幸(札幌, 西野第二) 河合正己(興部, 興部) 薄田朝生(小樽, 朝里) 長谷川伊佐男(札幌, 南郷)
4	豊島紀男 (北見, 北)	式のりよう (3/7) ◎計算のきまり	橋幸雄 (北見, 北) 小菅真幸 (札幌, 北)	◦岡村功(北見, 西) ◦貫田岡穰(北見, 西) ◦熊倉清(札幌, しらかば台) 一条邦夫(中標津, 中標津) 外山五郎(札幌, 大倉山) 千葉頼男(札幌, 栄南)
5	望月恵一 (北見, 緑)	図形の面積 (4/15) ◎台形の面積	竹内和夫 (北見, 緑) 西出稔 (札, みどり)	◦本間正己(斜里, 斜里) ◦木村典子(北見, 美山) ◦鈴木英昭(札幌, 豊水) 山本昭二(置戸, 境野) 池田静治(札幌, 緑丘) 岡部義明(札幌, 山鼻)
6	中村祐司 (北見, 高栄)	図形のみかた (2/15)	武山勝利 (北見, 高栄) 田中秀典 (札幌, 附属)	◦小松春慶(端野, 緋牛内) ◦熊谷昭(北見, 緑) ◦大江則夫(札幌, 屯田南) 秦繁治(釧路, 教大附属) 永田勇(札幌, 真駒内緑) 笹森宏(札幌, 南月寒)

◦印～司会者

◦印～記録者

〔授業のみどころ：1年〕

題材名 「おおきさくらべ」

入学して5カ月余が過ぎ、子ども達も学校の生活や勉強にもようやく馴れてきたところです。

算数の学習では、これまでに集合、位置、方向、順序とか20までの数、繰り上がり繰り下がりのない加法・減法について扱ってきました。

このように、今まではすべて分離量を扱ってきましたが、ここにきて初めて連続量を取り扱うわけです。

おおきさくらべでは、「長さくらべ」「かさくらべ」「ひろさくらべ」の3つを順次扱っていきます。1年生の長さくらべには次の過程が考えられます。ひとつは直接比較で直接並べたり重ねたりする方法です。次に間接比較で媒介物を用いてくらべる方法です。そして、任意単位による測定です。これは適当な大きさを基準の大きさとして用い、そのいくつ分ではかる方法です。かさやひろさについてもおおむね上記のような過程をたどります。

ここでの指導のポイントは、あくまで日常の単位を形式的に用いる前に基礎的な量の考えをのばしておくことです。ですから、実際に操作し比較する活動を通して、しだいに子どもに身につけさせていくことがたいせつです。したがってこの授業でもこの操作活動をひとりひとりに十分させるよう重視したつもりです。

〔授業のみどころ：2年〕

題材名 「水のかさ」

「液量」や「長さ」は量と測定の領域の中でも最も基本となるもので、正しい量概念を養う上でも慎重に指導していかなければならない。

量の指導は一般に直接比較から入って間接比較、任意単位、そして普遍単位の導入へと指導の道すじがおさえられているが、任意単位までは一応1年で指導済みとなっている。従って2年では普遍単位にすぐ入っていい訳であるが、実際にはそう簡単にはいかない。前時に1年の復習をし、量の保存性、数値化について想起させた。

本時の学習のポイントは

- ①普遍単位（世界中のみんなが使っている単位）があればよいということからdlという単位を知ること。
- ②dlますを使って水（ジュース）のかさを実際に測定すること。

の二つにある。

授業の流れとしては、前時の関連から共通の単位があった方がよいことを確認してdlを知った後、いろいろな形のびんに入っているジュースのかさをそれぞれ何dl入っているか予想して班毎に1本ずつびんを受けもって実際に測定し、最後に大小比較をして終るとい形になると思われる。この授業では、子ども達がかさを予想し、実際に測定した結果と比較することによってより確かな量感を養うこと、また、実際に測定するという操作活動そのものを大事にしていきたいと考えている。液量は、子どもたちの生活経験で得る量感を土台として進められるため子ども達の興味・関心は高い。しかし、その興味・関心が授業への集中力の持続としてどれだけ結びつけられるかも大切な検証の観点として把えていきたい。

〔授業のみどころ：3年〕

題材名 「三 角 形」

二年生の図形教材では、もののかたちから図形を抽象し、図形を構成する要素（辺、頂点など）に着目して図形概念を伸ばすことにある。このことは、子どもたちに図形を作らせたり、書かせたりする操作活動を通して概念や性質などが身についていくものと思う。

三年生の図形指導では、二等辺三角形、正三角形及び円の概念が導入されている。前学年で学習した基本図形についてさらに理解を明確にしていくことをねらいとしている。

すなわち、三角形の辺の長さの関係に着目して正三角形や二等辺三角形の理解をはかる。

また、二つの辺の開きぐあいによって図形の形が違ってくことなどから「角」の意味を深めるわけである。

本時の三角形の学習においては、三角形の辺の関係に着目して二辺が等しい三角形と三辺が等しい三角形、三辺が異なる長さの三角形を弁別し、二等辺三角形、正三角形、一般の三角形を学習するわけである。

そこで、前時では子どもたちにマッチ棒を与え9本まで使ってできる三角形を作らせた。

本時ではその三角形を使ってなかまわけさせることにした。子どもたちは、いろいろな三角形を弁別する場合の観点を辺の長さや角の大きさ、形の大きさなど、さまざまな見方で弁別すると考えられる。辺に着目して弁別しなかった子どもの考えをひき出し、それを全体で考え、弁別の観点をはっきりさせることができる。

子どもたちが、辺の相等関係に着目して弁別する方向に考えを変えていき、二つの辺の長さが等しい三角形、三つの辺の長さが等しい三角形の概念をより理解するものと考え授業を進めていきたい。

〔授業のみどころ：4年〕

題材名 「数と計算」

1. 展開内容

(1) 本時の目標

加減と乗除の混合した式の計算は乗除が先行することを理解させる。

(2) 本時の進め方

本時は買い物の場を取り上げ、2段階の問題を、 $(出したお金) - (代金) = (おつり)$ という基本関係に帰着し、おつりを求めていく。本時は、代金を求めるのが乗法の場合である。

2. 見どころ

本時のねらいは、大きく2つに分けられる。1つは乗除先行の式の計算についてのきまりを身につけること、 $a \times b$ を1つの数と同じようにみられるようにするのである。

乗除先行は形式的、技術的に約束として知らせるのではなく、具体的な場で立式しその計算方法を考えていく場合、自分たちが買い物の場で無意識に行っている方法を意識化させることによって、必然的に乗除が先行しなければならないことを気づかせていく。このねらいに迫るのがポイントになる。

次に $a \times b$ を1つの数と見る見方の指導では、具体的な場と関連させながらとりあげる。 $a \times b$ が1つの数ととらえられるように、ことばの式と対応させながら考えさせていく。

話し合いがどのように進んでいくか、「きまり」なので、教師の教える場もポイントになるであろう。

〔授業のみどころ：5年〕

〔授業のみどころ：6年〕

題材名 「図形の面積」

5年「図形の面積」の授業は、台形の求積公式を導き出す学習です。

面積の学習については、4年、そしてこの単元の前時までに、子どもたちは、長方形、正方形、平行四辺形、そして三角形の面積の求め方について学習しています。

本時において、これらの既習の図形の求積公式を駆使しながら、さまざまな観点から導き方を考え出し、そしてそのなかから倍積変形による平行四辺形を使った求積公式を導き出していくことになるわけです。

そこで、本時の授業のポイントは、子どもたちが、提示された台形を操作を通して、どこまで多様な考えを導き出せるかということです。また、その考えを、どのようにまとめあげた求積公式にまで発展させていくことができるかということです。

今の学級は、計算の方法や技術については、一定の水準に達していますが、創造性、数学的な考え方の面で見劣りしているのが現状のようです。筋道をたてて考える過程を大切にしていこう指導していますが、この授業研究を機に、子どもたちと葛藤しあい、全員が生き生きと活動し、練りあい、築きあげ、深めあえる授業をめざしていきたいと考えています。

授業後の反省会において、会員のみなさまの御批判をいただければ幸いです。

題材名 「図形のみかた」

平面図形の基本図形は前学年までに出そろい一応の指導は終わったことになっています。

この学年では図形をみる新しい観点を学習するとともに、その観点から、これまでに学習してきた平面図形についてまとめることとなります。

本題材では、新しい観点として1つの図形についての対称性に着目させたり、それぞれの図形の関係を明確にするために、図形の相互関係を取り上げています。

相互関係を調べる観点には、辺や角の相等関係、位置関係、対称性などいろいろ考えられますが、ここでは、辺や角の相等関係、位置関係を観点に隣接する形どうしの相互関係を調べていくことにしました。

さて、本時の学習は、図形の相互関係の第1時として、二等辺三角形と正三角形の関係を調べます。児童は、二等辺三角形と正三角形を全く違った形と考えがちですが、そうした考えをこわし新ためて二つの形の関係に気づかせることが本時のねらいです。そのために、二等辺三角形を等しい二辺の長さを変えずに変形させると無数の二等辺三角形ができ、その中で底辺の長さも等しくなったとき、または頂角が 60° になったとき正三角形になることに、一人ひとりに教具をあたえ具体的操作を通して気づかせていきます。こうした考え方は、次の台形と平行四辺形の関係、平行四辺形と長方形の関係、長方形と正方形の関係を調べる学習の土台となり、そういった意味でも本時の学習を大事にしていきたいと思います。

地区だより

十勝算数数学教育研究の取り組み

十勝算数数学教育研究会 事務局長 池田 行雄

1. 研究主題

基礎的、基本的内容の定着を図り、ひとりひとりを伸ばす指導はどうすればよいか。

2. 研究内容

- (1) 指導目標の具体化（目標分析）
- (2) 一斉授業の中の個別化（授業形態）
- (3) 直感的な見方、考え方や論理的な思考の育成を図る指導法
- (4) 興味・関心をもたせ、意欲をもって学習に取り組ませるための指導法
- (5) 到達度評価に関する実践研究

3. 研究方法

本年度の研究課題は、主題で上げている通り、基礎学力を確実に身につけさせ、ひとりひとりを伸ばすことにある。しかし、算数数学の全領域の研究では、共通な課題の共同研究をすすめる上で好ましくない。従って、本年度は図形領域に視点をあてて研究をする。

研究主題に迫るための指導計画の作成に当たっては、少なくとも、目標、内容、発展性、系統性、思考傾向、個人差、直感的・論理的な考え方、表現したり処理する能力、個人差に応じた学習のねらい、観点別学習状況評価、等々がある。本年度は、研究内容にあげた(1)～(5)の中から、各会員が課題をもって主題にせまっていく方法をとる。

4. 研究活動の具体化

- (1) 研究グループづくり

昨年度実施した会員個々の研究課題の集約から、一歩方向を変え、研究内容(1)～(5)によって研究グループを構成して共同研究体制を確立する。

研究は図形領域を原則とし、研究討議の場は、本年度の授業の中に設定する。

(2) 本年度の事業

- ① 第38回 北数教研大会への派遣
 - ねらい……学び、そして輪を広げる
 - 期 日……9月20、21、22日
 - 場 所……北見市
- ② 第41回 授業研究会
 - 研究課題

図形領域における児童・生徒の実態に即した指導の在り方
 - 期 日……9月28日
 - 場 所……芽室小、御影小
 - 授業者……小松富喜子教諭（芽室小）
大島 数也教諭（御影中）
- ③ 第13回サークル合同研究会
 - 研究課題
 - ・図形領域における直感的な見方、考え方や論理的な思考の育成を図る指導の在り方
 - ・図形領域における興味・関心のもたせ方と意欲をもって学習に取り組ませるための指導の在り方
 - 期 日 } 未 定
 - 場 所 }
 - 授業者 }
 - 研究発表……橋本正和教諭（本別小）
山谷孝次教諭（陸別中）
- ④ 第4回 授業を語る会
 - ねらい……研究グループの実践交流
 - 期 日……59年1月13日
 - 場 所……幕別町婦人センター
- ⑤ 第44回 1泊研修会
 - ねらい……研究の総括（59年2月18・19日） 以上

TOPICS

「新しい算数・数学教育の実践と将来への展望」

— 真実感と充実感を味あわせる指導 —

(全国数学教育研究(埼玉)大会に参加して)

札幌市立北白石小学校 高橋良治

今回、道外視察に行く機会に恵まれ、全国数学教育研究(埼玉)大会へ雰囲気だけでもと思い、講習会、分科会、シンポジウムに参加させていただきました。以下、概略をお知らせします。

・「算数教育における問題解決」片桐重男先生
昭和51年の教育課程の基準の改善について、「自ら考え正しい判断できる力をもつ子どもを育成する」ことを上げている。また、人間性豊かな児童・生徒なども上げている。

このことを目指すならばもっと問題解決に力を入れなければならない。

現代の世の移り変わりの激しい時代に、児童にどのような力を身に付けさせることが大切かを追求する必要がある。単に教えられたことができるというのでは困る。自分から問題を見つけたり、新しい問題に挑戦したりする前向きな児童を育てていかなければならない。

したがって、新しい問題に直面した時に、いままでの知識は使えないだろうか、さらにアイデアを使って問題解決しようとする子どもを育てることである。さらに、児童が意欲的に問題解決に取り組むためには、自ら解決しようという意欲のわいてくる問題でなくてはならない。

問題解決の過程として、Fehr, Dewey, Wallas, Polya の説を取り上げられ説明がされた。その一例として、Fehrは、問題のある場面 (I) - 場の診断 (II) - 暫定的仮説 (III) - 目標 (IV) - 創造的学習と唱えている。さらに、具体例として10例があり、その1例として、植木算を紹介する。

「まっすぐな道にそって4mおきに梅の木を20本うえる。両はしの木の間は何mか」。これはIIの段階で問題がつくられている。これに対してもう少し技術的問題を考えてみると、「45mのまっすぐな道にそって、長さ157mの鉄ば

うを何本も円の半分の形にして、下の図のようなさくを作る。重なる部分を0.2m、ただし、地面より下の部分の長さは考えないことにする。」



前の植木算にもどって

問=木の数-1、このきまりはどの条件を使ったかを考えさせる。

- ・木の種類には関係ない……一般化
- ・20本うえる……本数には依存しない、一般化
- ・4m………5mでもよい。
- ・4mおき………等間隔の必要もない
- ・まっすぐな道……曲線でもよい。
- ・両はしの木の間……依存している。

(関数的な考え)

いかにも、問題に与えられている条件、その条件によってこのルールが決まってくるように見えながら、実はこのルールを見つけるのに使われていない。こういうことがわかって本当に問題がわかったと言えるだろう。

この問題を授業でやるならば、ここまでやらないとわかったことにはならないと思う。

さらに、発展的・創造的に一本道でなかったらどうなるのか、一本道でなくてもあてはまるという話があった。+++++ (分れ道には必ずうえる。)

杉山吉茂先生からは、算数教育における評価など貴重な講演があり、シンポジウムでは、国鉄の上越新幹線での、いかにして雪害を防ぐかなど多数あった。分科会は27に分かれており、どこへ行っていいのかまよいながら、図形に入り、先生方の熱心な討議を聞いている状態であった。

機会があれば、ぜひ参加してみたい。

ONE・POINT・LESSON

①

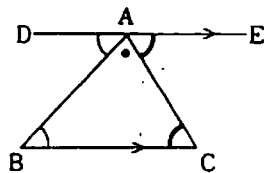
三角形の内角の和の証明 (5年)

三角形の内角の和が2直角(180°)となることの正確な証明は、中学校第2学年で指導されることになっています。

しかし、小学校で行う操作中心の証明とも多少の関連をもつので、その一例を紹介しておくことにします。

(証明法①)

頂点Aを通り底辺BCに平行な直線DEをひき3つの角を頂点Aに集めるわけでありませう。



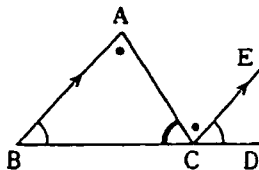
DE // BCより、∠BAD = ∠ABC (錯角)
∠CAE = ∠ACB (錯角)
∠BAC + ∠BAD + ∠CAE = 2∠R
より、∠BAC + ∠ABC + ∠ACB = 2∠R

(証明法②)

右の図のように、点Cに3つの角を集める方法です。

AB // ECをつくると

∠DCE = ∠B (同位角)
∠ACE = ∠A (錯角)



∠BCA + ∠ACE + ∠DCE = 2∠R
より、∠A + ∠B + ∠C = 2∠R

これらの証明と根拠には、次の性質が用いられています。

- (1) 平行線にできる錯角は等しい。また、同位角は等しい。
(2) 1直線にできる角(平角)は、2直角である。

如何でしたか。この程度なら、小学生にもかみくみ指導すれば、記述法は別としても、考え方は理解させることは容易なように思われたことでしょう。しかし、先をいそぎすぎるとこんなミスをしかねないので、慎重に扱ってほしいものです。

(珍証明) …… 1種の循環論法になっています。

頂点Aより底辺BCに垂線をおろし、その足をDとします。(右図参照)

いま、三角形の内角の和をxとすると、

① + ② + ③ = x …… (ア)

④ + ⑤ + ⑥ = x …… (イ)

(ア) + (イ)より、① + ② + ③ + ④ + ⑤ + ⑥ = 2x

③ + ④ = 2∠Rだから、

① + ② + ⑤ + ⑥ + 2∠R = 2x

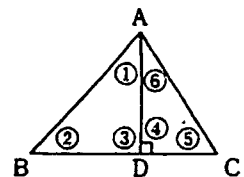
① + ⑥ + ② + ⑤ + 2∠R = 2x

① + ⑥ = ∠A、② = ∠B、⑤ = ∠Cだから、

① + ⑥ + ② + ⑤ = xとなる。

従って、x + 2∠R = 2x

ゆえに、x = 2∠R



この証明は、代数的に方程式を解くようにして内角の和が2直角となることを示しています。この根拠としては、

- (1) 一直線にできる角は、2直角である。
(2) すべての三角形の内角の和は同じである。

ここで、(1)はよいとして、(2)に問題があるわけですね。実は、これは、「三角形の内角の和は2直角である」と同じことだからです。

ONE · POINT · LESSON

②

平行四辺形の性質（4年）

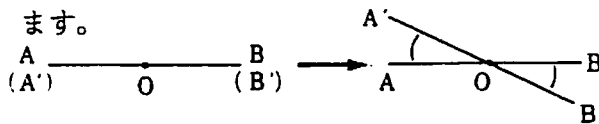
平行四辺形の性質としては次の3つがあります。①…対辺がそれぞれ等しい。 ②…対角がそれぞれ等しい。（隣り合う角の和が 180° ） ③…対角線が互に他を二等分する。

これらの性質は、はかって確かめる方法がとられるが、ここでは、部分論証による方法を考えてみましょう。

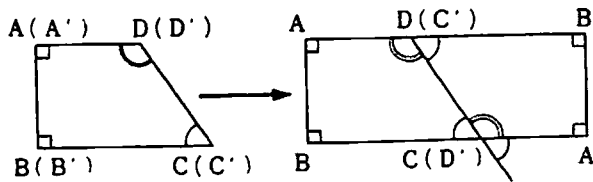
部分論証は1つの性質を証明するのに、その証明しようとする結論を使うという循環論法にならなければよいとするわけであり、公理から体系的に演繹するというものではありません。

準備として対頂角が等しいとか、平行線の性質にふれておきます。

2本の棒を重ねておいて、 $A'B'$ をOを固定して回転すれば、 AO の回転した角だけ OB も回転するから対頂角が等しいことはすぐわかります。



次に2つの合同な台形を下のように合わせてみると、長方形ができます。

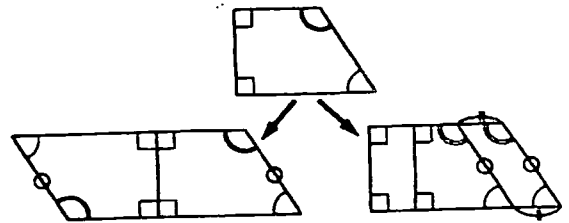


$AB \parallel BA'$ となるし、また DC を延長してみると同位角が等しくなります。（これらの証明は中学へゆずる）

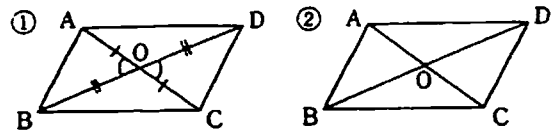
そこで、平行線と直線が交わってできる角の性質を引き出すことができるのです。

同位角が等しいと平行になるということも直観的に認められます。これらの準備の後に、合

同な2つの台形を次のようにならべかえたり、ずらしたると、平行四辺形ができて、対辺が等しいことは量不変の性質からわかるし、対角が等しいこともすぐわかるのです。



次に、対角線が互に他を二等分するという性質を考えてみましょう。



2つの平行四辺形をかき、①は切って動かすもの、②はもとの形を保存しておくものとします。

まず、はかってみてこの性質があることをたしかめ、次に $\triangle ABO$ をきって $\triangle CDO$ の上に重ねてみると、きっちり重なることをたしかめてみます。 $\triangle ABO$ をもとの位置にかえて、なぜ重なるかを考えさせます。 $AO=OB$ 、 $BO=OC$ 、対頂角が等しいからだと答えるでしょう。 $AO=OB$ 、 $BO=OC$ をいうのだからそれは根拠にはならないことを確認させて赤印をつけます。使える性質は何かをさがして、 $AB=CD$ をみつけて、これを青色でぬる。あとはどうなれば重なるかを考えさせて、 $\angle OAB = \angle OCD$ 、 $\angle OBA = \angle ODC$ をみつけさせます。それも背にしておき、辺と対応する角に注目しながら重ねてみて、そのあとで、②の図上で重なるわけをいわせるのです。

算数物語

読み・書き・そろばん

I 徳川時代の算数・数学教育

「私は黒アフリカの義務教育に従事する先生を育てる教育大学の数学教師として国連に雇われて、西アフリカ、カメルーンの教育大学で黒人のエリートたちを教えた。新興独立国というか、開発途上の国か、いずれにしても根本的に文教面では日本と異なる。それなのに日本を手本にする。

『日本は明治以前には自分たちの現在と同様文明開化が非常におくれていた。欧米から学んでわずか百年の間に今日のような工業国になったのだ。自分たちも日本をまねるべきだ』

と、この気持ちは理解できるが少し無理だと私は思う。日本には徳川時代の寺子屋の下地があり、義務教育の普及が早かった。」

これは6年間、カメルーンで数学の教鞭をとってきた日本医科大学の花岡松枝氏が日本数学教育学会誌にのせた報告の一文です。

寺子屋ノ 時代劇テレビや映画に登場する寺子屋。われわれ日本人にとってこれが消失してから110年余もたった今でも、なぜかなつかしく親しみを感じさせるものです。しかもこれは単なる郷愁の遺物だけでなく、花岡氏が指摘するように、今日の文化文明国を築く大きな下地になっていたわけです。

徳川時代の教育は、庶民のためには寺子屋が、武士の子弟のためには藩学校がありました。ここで教えられた算数(算術)、数学がどのようなものであったかはあとで述べることにし、まず、寺子屋、藩学校から今日の学校までの発展を調べてみることにしましょう。

1. 寺子屋と藩学校

寺子屋では、読み方と手習いとそろばんという、通称「読み、書き、そろばん」が教育内容になっていましたが、中にはそろばんは教えない寺子屋もあったようです。

明治になって寺子屋は小学校へ改変されこれにともなって、そろばんとともに洋算(筆算法)

が教えられることになりました。

やがてこの基本3教科のほかに右に示すいくつかの教科が加わりました。

10数教科に分科したカリキュラムの構成はようやく欧米諸国に追いついたものといえるのです。わずか30年の間に一流国家の水準に達する

ことができたのは、花岡氏のいうごとく寺子屋の素地があったればこそ、ということになるでしょう。

一方、中学校はエリートへの道で、武家の藩学校から発展したものですから、東洋古典一儒学、漢文、和算など一と武芸を基礎にしたりカリキュラムによっていました。やがて欧米諸国のカリキュラムを参考にして内容が決められ、明治19年に中学校令公布で正式決定されました。

現在では小学校、中学校とも8、9教科ですが、その教科中で算数、数学は古さを誇っているわけです。

さて、ここで寺子屋、藩学校の算数、数学のレベルをみてみましょう。

2. 塵劫記

寺子屋での算術教育のテストは、1627年初版の『塵劫記』で、これは明治のはじめまで250年間、しかも類書400種というロングセラーとなった書物です。著者は吉田光由といい、和算の開祖毛利重能の3人の高弟の中の1人で、中国の名著『算法統宗』を参考にし、日本独特の算術書をつくり上げました。

内容はできるだけ日常の実用的なものとし、絵を多く入れてやわらかく、文も仮名まじりで口語や文語をおりまぜて読みやすく、かつ3色刷りであるなど当時としては画期的な大衆書と

教科目の変遷

明治初期—基本教科
読み、書き、そろばん(筆算法)
まもなく
地理、歴史、自然科学、道徳、政治
経済の内容を持つ書物が教材になる

明治15年ごろ—教科の独立
読本、算術、修身、地理、歴史、博物、物理、生理

明治20年—教科の追加
上記のほか国語、音楽、体操

昭和16年—教科目の統合
国語科、算数科、理科科、音楽科

して出版されたのです。書名の「塵」は小さいこと、「劫」は大きいことを意味するので塵劫とは「無限の数」ということになり、いかにも数学書らしいのです。

塵劫記は上、中、下3巻からできていて、この目次を示すと次のようです。

おもな目次		
〔上巻〕	〔中巻〕	〔下巻〕
○大数の名	○船の運賃	○鼠算
○一より内の小数の名	○検地	○日に日に一倍
○田の名数	○升の法	○烏算
○九九	○塵垣の葺板積ること	○油分けのこと
○杉算	○材木売買	○梁筋算
○金両替	○川巻請割	○開平法
.....

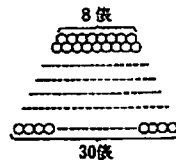
ここでいくつかの内容を紹介することにしましょう。考えてみてください。

大数の名では、

一、十、百、千、万、億、兆、京、垓、秭、壤、溝、澗、正、載、極、恒河沙、阿僧祇、那由他、不可思議、無量大数

「無量大数とは何桁の数か」

杉算（俵すぎ算）では次のような問題があります。



「長屋の下に俵すぎに積みあるとき、下のは30俵を、上は8俵あり。この数なにほどぞ」

船の運賃では、

「ある人、船に米250石積み、いづかたへなりと着くときに、運賃100石につき7石ずつを250石の中から払うとき、運賃なにほどぞ」

鼠算では、

「正月に鼠父母いでて子を12匹産む。親とも14匹となる。この鼠2月には子もまた子を12匹ずつ産む。ゆえに親とも98匹になる。かくのごとくに月1度ずつ親も子も孫もひ孫も月々に12匹ずつ産むときに12月にはなにほどぞ」

また、日に日に一倍では、

「将棋の盤の目1つに、米1粒おき、次にまた2つをおく。日ごとに1倍ずつ増して、盤中なにほどぞ」（1倍とは“倍”のこと）

最後に有名な油分けの問題とそれの解法とをあげましょう。

「油1斗を2人して分けるときに、3升ます

と7升ますで分けるときは、まず3升ますにて3ばいくみて7升ますへ入るれば3升ますに2升残る。7升ますにあるをもとの斗桶に分けて、この2升を7升ますへ入れ、3升ますに1ばい入るれば5升ずつになるなり」

また、わり算の説明では1問題に1つずつそろばんの使い方の図が入れてあり、そのためそろばんの普及書にもなりました。

吉田光由は塵劫記の版を改めるたびに、新しい問題をつけ加えていますが、再版に加えられた布盗人算は後世まで有名な問題の1つです。

「8反ずつ分けると7反足らず、7反ずつ分けると8反余るという。盗人の数、布の数なにほどぞ」

なんとなく考えてみようかな、と思う問題が多く、さし絵も3色刷り、解説もていねいというわけで寺子屋で使うにはもってこいの算術書だったのです。

一方、藩学校では高い水準を誇る和算が教えられていました。

約術—約数、倍数など整数に関するもの
點算術—代数、特に方程式の筆算解法
梁積術—級数(たとえば2+3+5+8+...など)

に関するもの

綴術—円周率に関するもの

円理術—微分積分などの高等数学に類するもの

など今日でも高等学校以上で教えられている数学ですから、高級武士の子息たちが「和算はむずかしいのう」と、今の学生たちと同じ悩みを持ったことでしょう。

塵劫記の問題の答 (解答を考えた人のために)

大数の名……無量大数は 10^{64} という大きな数でこれは64桁の数です。

俵すぎ算…… $\frac{(8+30) \times 23}{2} = 437$ (俵)

船の運賃……運賃を x 石とすると $(250-x) \times \frac{7}{100} = x$, $x = 15.4$ (石)

鼠算…… $2 \times 7^1 + 2 \times 7^2 + 2 \times 7^3 + \dots + 2 \times 7^{12} = 27682574402$ (匹)

日に日に一倍…… $2^{11} - 1$ で 約 4029752732 俵粒

布盗人算……盗人 15 人, 布 113 反

編集後記

北見大会が9月21・22日の両日にわたって開催されます。全道各地から数多くの先生方が北見に集まり、算数教育の今日的なあり方について熱心な討議が行われることを期待しております。

さて、今回からは、「TOPICS」・「算数物語」・「ONE・POINT・LESSON」をあらたに設けた会報さんすうとしました。「TOPICS」は、いわば算数教育にまつわる全国および全道における様々な情報としてお届けします。「算数物語」は、算数教育の歴史をひもといてみようという企画したものです。「ONE・POINT・LESSON」は、日常の教室実践の参考資料になるものとしてのせていきたいと思っております。

会員の方々からも、是非ご投稿をいただきたいと願っておりますので、よろしくお願ひします。