

韓国現職教員留学生がとらえた授業「算数科指導法基礎」について

吉田 稔 理数科学教育講座

キーワード：算数科指導法 授業研究 授業記録 韓国留学生 現職教員留学生

1. はじめに

大学における授業改善は、どのような視点と手続きをとって行われなければならないだろうか。

昨今、いろいろな試みがなされているが、やはり、筆者は「授業の記録」をとって、それを公開し、批判を仰いでそれをもとに深く考察をしていくことが一番有効なように思われる。

むろん、その授業の記録をどうとるのが問題となろう。ビデオにとって、それを自分で書きおこすということが普通考えられるが、しかし、それではいかにも煩わしいし、あまり面白くもない。できればその授業をどのように受け止めたのか、授業の受け手の反応も授業記録の中に見たい気がする。

専門を同じにする者の手による記録と異なる専門の教師では授業の記録に違いが見られよう。予備知識もあまりなく学習経験が様々である学生がとる記録とでは、またその様相は全く異なってくるであろう。ましてや、日本語の能力も十分でない外国の留学生の場合にはどうであろうか。恐らくとられた記録の質は想像以上に大きく異なるに違いない。だが、それゆえに先入観にとらわれぬ厳しい記録が得られるという大きなメリットも考えられる。すなわち、日本人であれば、ある種の思い込みが働いて、無意識のうちに見過ごしたり、不十分であいまいなところも、いい意味で解釈・修正が行われて、実際よりは好意的に授業をとらえ、見てくれのよい記録が得られるということがあろう。しかし外国人で、しかも日本語の能力が十分でない学習者の場合には、そういうことがおこらない。これまで気づかれなかった筆者の授業のまずさ、例えば授業のねらいの不明確さや展開のまずさが、如実に記録の上に出るといえることがおこり得よう。

今回、ここに紹介する記録は、その外国人留学生によってとられたものであり、筆者のもとに派遣された韓国の現職教員留学生金香宣氏(2004.4~2005.3)が記録したものである。勿論、指導教員の授業だからあまり悪いことは書けないという配慮が働いたかもしれないが、しかし、それに勝る状況がそこに存在していると考えて、授業の記録を、留学生の金氏にとってもらうことにしたのである。

ちなみに金氏は、外国人留学生の中でもきわめて高い日本語能力を有していて優秀である。

そこで、金氏には「算数科指導法基礎」の他に「総合学習・生活科」の授業、「学校教育臨床演習」、「国際理解教育」、さらには大学院の「授業研究」の講義、授業にも参加してもらって授業記録を書いてもらった。それは算数教育を理解する上でも、日本の学校教育を考える上でも、さらには日本語を学ぶためにも必要な学習であるが恐らく実は大変な作業であったろう。しかし、その作業を行い、金氏は日本をはなれるときこの授業記録をとるといふ学習が非常に有益であったと述べてくれた。

なお、実際とってもらった授業記録は、きれいに整理・整頓され、図や表も入っていて大変わかりやすいものであったが、大部なものであったので、それを大幅に縮小し、授業感想の部分を中心として取り上げ、その概要と筆者のコメントを以下記することで本稿のつとめを果たそうとした。

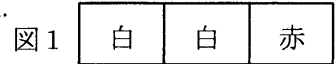
2. 授業記録

<1時限目>

授業のねらいは、以後展開される十数時間の算数科指導法基礎の授業において、どのような姿勢で、ものごとをどう学んでいけばよいのか、それを具体的なパフォーマンスを通して知らしめるところにあった。その意図がどれだけ学生に伝わっていくのか心配であったが、金氏はこの日の授業の様子を次のようにとらえ、その意図を的確に述べて授業者を納得させる記録を自己の感想を添えて提示してくれた。

「これをみると、何が頭に浮かびましたか。1つの簡単な質問から授業が始まった。

正方形、たばこ、分数、四角形、3分の1などのさまざまな答えが出てきた。



『タバコ』という答えが一番多かった。

次に先生からは『これらの答えを耳にして何を感じましたか』という質問が出された。みんな同じ考えを持っていると思ったが、いろいろと違った答えが学生から出てきた。」

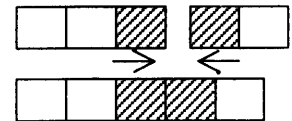
ここでは、図1をみて出されたいろいろの答えが、例えば、数学に関するものとそうでないもの、さらには数学に関連するものでも分数1/3のように数に関するものと、四角形などといった図形に関するものというように、カテゴライズすることができることを示し、「ここには算数教育の本質が現れている」という問いを投げかけて授業をすすめていった。金氏はそうした授業の様子を次のようにまとめて筆者のねらいを的確につかんでいた。

「『算数教育の本質は何だと思いますか』という前までの質問とは関係ない質問が出されたが、それをもとにして、さきほどの質問に対して出された様々な考えをつないでくれて、明確にまとめてくださった。つまり、『1つの現象について様々な意見を出す、これが人間の本質、教育の本質だ』、『そんな様々な意見(カオス)から1つのまとまった意見(コスモス)を引き出すのが数学だ』。

私は、今まで子どもたちに算数を教えてきた。しかし、数学の本質について一度も考えずにやってきたといつてよい。今まで何をやってきたのか。『カオス』から『コスモス』に、数学というのはどんなにすばらしいものか！そうだったら、数学以外の学問はどんなものかという疑問がでてきた。言語学、科学、社会学、音楽など数学以外の学問は数学と全く反対の役割をするのではないだろうか。

つまり、他の学問は逆に1つの現象について様々な見解を引き出すものではないかと思った。もちろん数学はそんな機能も持っていると思うけど」

その後、筆者は右のカードを使ってよく話題となる分数計算の誤答を紹介して、その間違いがどこから生じているかを考えさせたがこれにつ



いても金氏は、その授業場面を次のように述べていてねらいをつかんでいた。

$$1/3 + 1/2 = 2/5$$

「私たちは、分数の足し算を初めて学ぶ子どもの立場になって自分も知らないうちに子どもと同じ間違いをやらかしてしまう自分自身を発見した。みんなびっくり！私は今まで分数の足し算を教えていたのに、なぜ子どもたちがそんな間違いをするのかそれを子どもの立場で考えたことがあったか？教える教師は教わる子どもの身になって考えるべきだと思った。」

そして、その前の授業場面とあわせて、本時の授業の全体を次のようにまとめていた。

「数学は他の学問とは違う独特のすばらしさを持っている学問だということを知りやすく、簡単に、面白く、私を含む学生たちが自ら分かるように行って下さった先生の発問技術も驚くべきだと感じた時間だった。私も先生のように適切な発問を使いたいと思った。授業中での教師の役割、教師の発問の重要性、子どもの立場で考えること、何よりも私が子どもたちに数学(算数)を教えなければならない理由がはっきり分かってきてうれしかった。先生はそれをおっしゃらないで、実際の授業で自ら見せてくださった。」

数学という学問に対する筆者の考えに強く共感するとともに、発問のもつ機能といった指導技術にも関心を寄せ、数学教育に対する原理的な事柄と同時に、授業における技術的な点にも注目して感想を述べていることが注目されよう。

<2時限目>

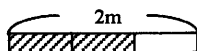
本時は数学的な表現、その意味、特に分数には多様な意味があることを、次の2つの授業場面を提示して感得させていった。

①「人一倍」「公算と確率」といった2つの言葉を提示して数学用語の変遷過程を感得させる。

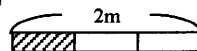
②誤答が生じやすい問題を提示し、それがどのような学習経験から生まれてくるのかを考えさせる。

「 $2/3m$ を示しているのは次のどれか

ア



イ



ウ

正しい図はない」

①の授業場面に対しては、次のような感想を述べていた。

「数学の用語は生きているということに初めて気がついた。日常生活で何気なくよく使っている言葉の中で数学の用語はどのくらいあるのか、それらの意味や使い方は数学での意味や使い方と同じか。他にもそのような言葉があるのか。数学の生まれと発展は日常生活と密接な関連があり、生活の中にも数学の用語が多く、生活の変化とともに数学の用語も一緒に変化してきたと思う。『生活』と『数学』の密接さが感じられる面白い話だった。」

②の授業場面に対しては、次のような感想を寄せていた。

「正答はイであるが、なぜか私たちは違った。私たちは分数を考えるとき「1」を基準にして考えることに慣れており、そのため、「2」を基準にしたら、一瞬慌ててしまったのであった。私は「正しい図はない」というとんでもない答えをして顔から火が出るほど恥ずかしかった。先生のわかりやすい説明のおかげで私たちの迷いは終わった。」

そして、その後、分数のもつ多様な意味の解説をして授業を終えたが、本時の授業を通しての感想を次のように述べていた。

「先生の授業はいつも考える時間が多く、決して正解を先に提示して下さらないため、私たちは自ら問題の解決方法を考えなければならないものだ。そのため、私たちの考える力が少しずつ伸びていくのではないか。私は教育の現場で子どもたちの考える力が伸びる授業をしたのか。いいえ、私の教え方の学びへの道はまだまだ長く続いていると思う。」

思考力を伸ばす授業のあり方に関心を寄せて、その方途を思索しようとする姿勢が上述の感想から強く感じられるであろう。絶えず自己のこれまでの指導経験を反省的にとらえている姿勢に注目したい。それにしても見事な日本語という他はない。

< 3 時限目 >

本時は、分数の除法 $3/4 \div 2/5$ の場面を提示して除法の意味を詳しく知るとともに、その学習を通して、「分数や計算には多様な意味がある」ことを改めて認識させることにそのねらいがあった。

ちなみに $3/4 \div 2/5$ の計算は、次のように考えられることを紹介して指導意図を感じ取らせた。

$$\begin{aligned} \text{①} & 3/4 \div 2/5 = 15/20 \div 8/20 = 15 \div 8 = 15/8 & \text{③} & 1 \div 2/5 = 5/2 \quad 2 \div 2/5 = 5/2 \times 2 \\ \text{②} & 2/4 \div 2/5 = \frac{4 \div 5}{3 \div 2} = \frac{1.5}{0.8} = \frac{1.5 \times 10}{0.8 \times 10} = \frac{15}{8} & & 3 \div 2/5 = 5/2 \times 3 \rightarrow 3/4 \div 2/5 = 5/2 \times 3/4 \end{aligned}$$

④図を使った説明

これらの指導を受けて、金氏が綴った感想が次のものである。

「先週の授業では、分数のもつさまざまな意味について学習し、今日は計算のもつ意味についていろいろ考える時間だった。一つの計算のもつ意味がそんなに多いのに驚いた。」

「私は今まで分数のわり算の仕方を教えるとき、そのようにいろんな意味や考え方があるのを教えてこなかったことにも気がついた」

「子どもの考えを聞き、子どもとともに工夫した記憶はあまりないのが私の教師としての現実なのだ。そのような教え方がずっと繰り返され、きっと子どもたちは私の算数の授業の時間が難しくていやな時間になってしまったのだろう。初めの時間に先生がおっしゃっていたように数学は「カオス」から「コスモス」へ変えるすばらしい学問だ。そんなすばらしさを子どもに感じさせるのが教師の役割ではないか。」

ここには、これまでの自分の授業実践を反省的に考察していこうとする姿勢が特に強く現れている。しかもその「反省的省察」が前までの授業経験をふまえ、数学的概念の意味の多様性や学問としての数学の性格に向けられていることに、ある種の感動を禁じ得ない。授業の流れを絶えず意識してその内容を深く吟味してとらえている姿に注目したい。

< 4 時限目 >

前時に引き続いて「数と計算には多様な意味がある」ことを感得させる授業を行った。

具体的には $3 + 2 = 5$ 、 $5 - 3 = 2$ という数の計算はそれぞれどんな文章題の中から生まれてくるのかを考えさせ、加法、減法の意味の多様性に気づかせるのが本時の授業であった。

授業記録には、加法には「合併」「添加」「順番」の3つの意味が、減法には「求残」「求差」「順番」「逆算」の4つの意味があることが具体的な事例が添えられてわかりやすくまとめられている。特に、加法には「順番」という意味があることを気がつかせる授業場面については次のように活

き活きとその様子が書き記されていた。

「『私は前から、3番目です。やよいさんは私のすぐ後ろにいます。やよいさんは、前から何番目でしょう。』という問いが黒板に書かれ、先生はこの問題を見てどんな考えを持ちましたか?と質問された。今日の授業も面白い質問から始まった。『足し算をすればいいと思いました。』、『答えは4番目だと思いました。』、『先週の授業で学んだ加法の合併の問題だと思いました。』、『加法の合併や添加とはちょっと違うように思いました。』いつものように答えは様々だった。(先生は答えをすぐ言い、1つの同じ答えになる質問は決してなさらない。つまり、私たちの思考力を広げる拡散的な質問だけなさるのだ。)

以上のような感想のあとに、次のように授業者の意図をもの見事とらえた感想を寄せてくれた。

「このような一連の過程から得られたような事実は、『算数・数学教育は言語教育の一種である』ということだった。従って、算数教育を考える場合、『数学を聞く、話す、読む、書く』という活動が必要だと先生はおっしゃった。新鮮な衝撃だった。今まで私のイメージしていた数学とは、『問題を解く』というきわめて狭い意味の数学だったので、そのような言語活動ができる算数の時間にはならなかったのではないだろうか

「『計算には多様な意味がある』とおっしゃった先生の話をもっと実感することができる時間だった。今日の授業時間も興味津々の推理小説を読むようなドキドキする楽しい時間だった。」

数学教育を言語教育と規定した筆者の数学教育観にきわめて強い共感を抱いてくれた。特に筆者の授業での「語り」を耳にしてそこから「推理小説」ということばを想起して感想を述べてくれたことに我が意を得たりという感じを持った。筆者はひそかに「数学と文学」をテーマに「物語」としての数学を考えたいと思っていたからである。

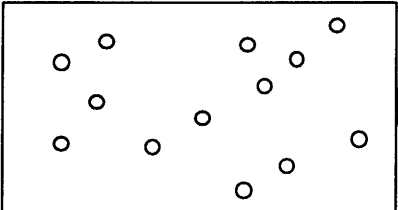
<5時限目>

前時は、「計算」のもつ多様な意味とともに、数、とくに「整数」のもつ多様な意味について感得せしめることをねらいとした授業であった。具体的には、整数(小学校では負でない整数をこのようにいう)には「集合数」と「順序数」があること、0は「整数」の中でも独特な特徴をもった数であることを「印象的な学習場面」を通して教授した。

金氏は、それを授業記録の中で次のように見事に整理して記述してくれていた。

「先生は『3を塗りましょう』という問題から集合数と順序数との区別についておっしゃった。最後には、 $0 \div 5$, $5 \div 0$, $0 \div 0$, 5° , 0° の問題から0のもつ意味と、わり算をするのにかけ算の逆算として考えて計算することを学んだ時間だった。つまり、 $0 \div 0$ の問題を『 $0 \div 0 = \square \rightarrow \square \times 0 = 0$ 』のように変えて考えるのである。」

本時は、これを受けて、0の意味と、0が深く関わる十進位取り記数法について考えていった。



問1: □の中に○がいくつあるでしょう。ノートに答えを書きなさい。

→ 答えの例

① 13 ② 十三

③ XIII ④ 31

⑤ ◀▼▼▼ ⑥ 1101

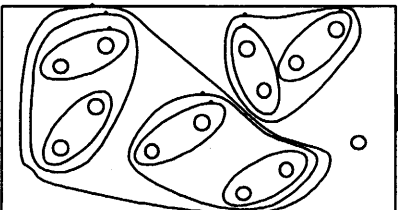
問2: 上の答えをどう思いますか?

そして、上の学習場面の授業風景を次のように記録していた。

「先生は①から⑥までを黒板に書き加えて問2の発問をなさった。いろいろな答えが出てきてそれらを「分類」の方法でまとめ方法を考えさせた。(カオスからコスモスに)

分類の観点	分類
1. 算用数字とそうではないもの	<ul style="list-style-type: none"> ● ①④⑥: 算用数字 ● ②: 漢数字 ● ③: ローマ数字 ● ④: バビロニアのくさび形の文字
2. 位取り記数法によるものとそうでないもの	<ul style="list-style-type: none"> ● ①: 十進法 ④: 4進法 ⑥: 2進法 ● ②③⑤: 位取り記数法ではない

このことから十進法で表された数を2進法・4進法・5進法に直す方法について以下のように図で分かりやすく説明してくださった。もちろん直す方法を知っていたがこのように図で説明できるのに驚いた。



十進法の「13」→2進法では

① 2ずつ束ねる。

② ①のたばをまた2ずつ束ねる。

③ 同じ方法を繰り返す。

⇒ $13 = 2^3 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times 1 = 1101_2$

問2: 上の答えをどう思いますか?

同じ方法で4進法は4ずつ、5進法は5ずつ束ねると小学生でも図を描いて簡単に直すことができると思った。」

それにしても日本語を学んで数年しか経ていないのに、筆者の日本語による話をこのように図や表を使って授業内容をわかりやすく要約して授業記録をとったその能力に感嘆しないわけにはいかない。

<6時限目>

この時間は「かけ算」のもつ意味を考えることが大きなねらいであった。

授業の展開は、まず、学生に「かけ算の導入」をどうするか黒板で説明させ、その方法で問題がないかどうかを検討させた。次にある出版社の算数教科書の旧版と現行版における「かけ算の導入」を比較させ、何がどう変わっているかを考えさせた。

この授業展開に対して、金氏は次のような授業記録を残した。

「一番重要な違いは、旧教科書では同じかたまりの数（例 3個入りのみかんが5袋あります。全部でいくつですか？）から始まるが、現行の教科書では『同じかたまり』ということ強調するため、違ったかたまり『 $\textcircled{3}$ $\textcircled{3}$ $\textcircled{3}$ $\textcircled{3}$ $\textcircled{3}$ 』のような』にまず着目させることが必要だと先生はおっしゃった。

これは『対置の原理』といって、例えば、十進位取り記数法を説明するためにそうでない場合と比べること、直線を説明するのに曲線と比較するのもこの原理を使った説明のしかただとおっしゃった」

ちなみに、この対置の原理を念頭において「かけ算の導入」を行うと、次のような指導が考えられることを具体的に示した。

ア $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$ $\textcircled{1}$ $\textcircled{2}$ ウ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$

$$3 + 1 + 2 = 6 \qquad 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$$

イ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$ $\textcircled{2}$ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$ $\textcircled{3}\textcircled{3}\textcircled{3}$

$$3 + 2 + 3 + 3 = 11$$

すなわち、皿の上ののせるボールの数をいろいろ変えて、その総数を数えさせる。そして、知らず知らずのうちに1つの皿にのせるボールの数を等しくいくと、中には皿にのっている1つ1つを数え、足し算を使って考えるのではなく、1つの皿にのっているボールの数が同じであることをとらえそのあとはボールでなく皿の数を数えていけば全体の総数をもとめられるではないかそのことに気づく子どもが現れる。すなわち、子どもたちの間には、「1個ずつ数える」グループと「1皿にある数が同じであるのに着目して皿の数を数えて全体の個数を求める方法を考える」グループの2つに分かれてくるのである。だから実際の指導では教室の中に現れるその現象に気づかせて授業をすすめるとよいということを述べた。それにしても筆者は算数・数学の授業をするとき対比するものと考えていく対置の原理（小高俊夫氏）が有効であることを実感しているが、そのことを的確につかみ感想を述べていることに金氏の教育的センスの鋭さを感じた。

<7時間目>

本時のメインは「かけ算にみられる決まりを発見」することであった。まず九九表の中の「決まり」を発見させた。

金氏は授業の中で出された学生の意見や筆者の行った説明を次のように見事な日本語で、その要点をまとめていた。

1. 対角線②に関して、線対称になる。
2. 対角線①に対して対応する2つの数の差が10の倍数になっている。
3. 1行と9行、1列と9列の1の位の数で見られる決まりは1から9までの数が順にあらわれる。
4. 上の九九表で、太線で囲まれた正方形の部分表に着目してみると、

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

対角線①

対角線②

<ul style="list-style-type: none"> • 2×2の表: $1 + 2 + 4 + 2 = 9$ • 3×3の表: $1 + 3 + 9 + 3 = 16$ • 4×4の表: $1 + 4 + 16 + 4 = 25$ • 5×5の表: $1 + 5 + 25 + 5 = 36$ 	\rightarrow
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $n \times n$の部分表で見られる規則 各々の表の頂点の4つの数の和は $1 + n + n^2 + n = n^2 + 2n + 1$ $= (n + 1)^2$ </div>	

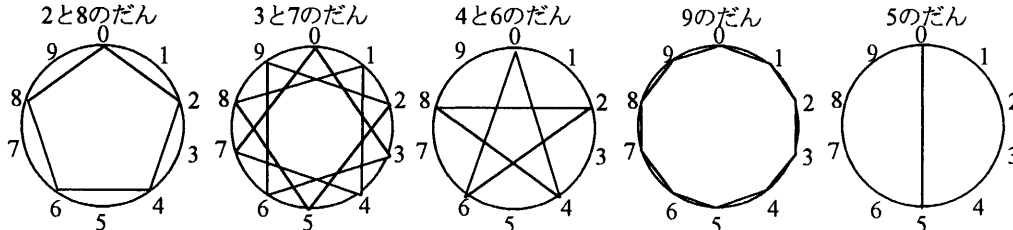
5. 右のように 3×3 の正方形の部分表をとると

- ①対角線の端の2つの数の積は同じになる.
- ②十字(+)の端の2つの数の和は同じになる.
- ③中央の数以外の8つの数の和の平均は中央の数になる.

例: $(1 + 2 + 3 + 6 + 9 + 6 + 3 + 2) \div 8 = 4$

1	2	3
2	4	6
3	6	9

6. 九九の積の1の位の数を円上の点で表して線で結ぶと以下のような図になる.



ここで指導したかったことを改めて述べれば、それは次のようなことであった.

1つには、何もないと思われる九九表の中にたくさんと多くの決まりがあること. つまり、「九九表」を使って、子どもたちにルール発見の楽しさとその感覚を養うことが大切であること.

2つ目には、九九表を使って、整数のすべての計算が、交換、結合、分配法則を利用して行うことができること. さらには、計算だけでなく約数、倍数などの整数の性質が導き出させること.

このような指導に対して、金氏は、次のような感想を寄せてくれた.

「『九九表』はまるで魔法の箱のようだ. 単純にこんな美しい決まりがあるのを発見したら、算数の時間を楽しみにする子どもが増えるんじゃないかと思った. 今日の授業を通して子どもたちにもきっと数学の美しさ・楽しさを感じさせることができるはずだとも思った.

『3のだん+5のだんはどうなりますか?』『?』

何と『3のだん+5のだん=(3+5)のだん』という掛け算の分配法則が成り立つのではないかと、みんな驚きを禁じ得なかった. 他にどんな決まりがあるか、子どもたちと一緒に発見してみようと思った. 教師はたまには魔法使いになる必要があり、そのためにはもっと深い知識を身につけることが必要だと思った.」

児童に数学に対する興味、関心を抱かせるにはどうすればよいか. この問いに対する答えを金氏は教師のありようを「教師はたまには魔法使いのようになる必要がある」といった点に目を向けて適確にとらえ、そのように自己変容をするには教師自身の深い学習がなくてはならないことを述べている.

< 8時限目 >

この時間は、次の3つのことを教えるのがねらいであった.

1. 計算法則には、交換法則、結合法則、分配法則の3つがある. しかし他の2つと比べて結合法則に対する理解が弱い. 特に $a + (b + c) = (a + b) + c$, $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ をなぜ、「結合」法則というのかその命名の由来に思いを致すことはほとんどない. しかし小学校教師の場合、教える前に、自分の経験や感覚を通してものごとの意味づけを考えることが必要である.

それで次のような問いかけをして結合法則の「結合」の由来を考えさせそのことを強調した.

「 $3 \times 2 \times 4$ の下線の \times は、何と何をかけよと命令しているのですか」

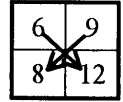
「3と2, 3と(2×4)の2つの場合が考えられるが、いずれの場合もその値は同じになるので結合法則の式が成り立つのではないかと」

2. 九九表から、自然に2けた×1けた, 2けた×2けた, 3けた×1けたの掛け算への意味、関心が子どもから出てくる. そして、それを契機に発展的な学習ができることを次のような問いかけを通して強調した.

[問い] 掛け算九九表の決まりから

$8 \times 9 = 12 \times 6$ という式が自然に問題となってくる。

この式が成り立つかどうかを子どもはどんな工夫をして考えていこうか。



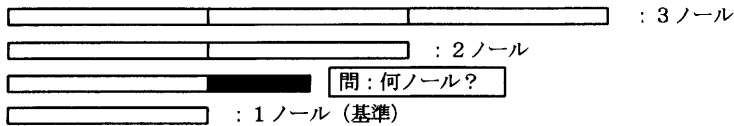
ここでは、このように、あるものを教えたら、これを発展させることが大事で、どれだけ学んだかという量ではなく、どれだけのことから学べるかという学習の質がより重要であることを強調したのである。

3. この時間は整数と対比して再度分数を取り上げ、その導入のあり方を考えさせた。

そして、分数に限らずある数学概念を導入するとき、「なぜ人間はそういった概念（分数）を考え出したのだろうか」といった問いを発して教材研究を進めていくことが大切であることを強調した。

ここでは冒険物語と称した問題場面を紹介したがそれに対する児童の反応を次のようにうまくまとめていた。

いかに乗って旅出た少年→暴風→無人島に上陸→木を使って家を建てようとする→家の各部分にふさわしい木を探そう→どうやって？→基準を設定しよう！→1ノールの基準設定→次のような問題発生（はんばな量の測定）



半端な量に対する子どもたちの答えは表のように二つに分かれたようだ。

1ノールのちょっと、1.5ノール、1ノールとちょっとノール、1ノールより長い、1ノールと2ノールの間	だいたい1ノール
⇒ はんばな量の表し方を考えてみようとする（厳密）	⇒ 整数だけを使って表す（およそ）

そしてさらに次のような感想を本時の授業に対して寄せていた。

「今年ほど『なぜ』という言葉をよく聞き、その意味を深く考えたことは今までなかっただろう。今までは“なぜなのでしょう”と聞かれたら“なんとなく”とあまり考えもせず適当に答えてきた。しかし、今は‘なぜ’と聞かれると、私の頭脳を働かせ（なぜという質問に答えるのは決して簡単なことではないと思う）その理由を探すようになった。自分で考えようと努力をするのだ。

子どもたちの考える力を向上させるカギを持っている人は教師で、授業中教師の話しかけ方によって子どもたちの思考力の高低が決まるのだろう。簡単すぎる質問ではなく、考えるのに多少の時間がかかっても子どもたちを考えさせる発問の技術が必要だろう。初めはうまくいかないかもしれないけれど、繰り返したら少しずつ慣れてきてきつと考えるのを楽しむ、考えるのが上手な子どもたちになるだろう。」

「教師の想像力が狭いと子どもの多様な反応をカットする恐れがあるので、教師は豊かな想像力を持つべきだ、と先生はおっしゃった。

今日は教師の能力・努力と子どもたちの発展（成長）可能性との関数関係について真剣に考えてみる事ができる貴重な時間だった」

それにしても、自己の感想を関数関係といった数学用語を使って述べていることに、筆者は大きな驚きを感じた。数学用語を日常の文脈で使いこなす能力を金氏は数年の日本語学習で獲得したことになる。それと算数の授業を子どもの主体性を生かし、豊かなものにするには、教師、子どものそれぞれの問いの質、教師の想像力が深く関与してくるだろうという指摘は尋常のものではない。果たして日本の小学校の教師からこのような表現が寄せられるだろうか。

<9時限目>

この時間は、分数の内容をどういう順序で指導していけばよいかそのカリキュラムを考えることが目的であった。分数のカリキュラムを考えるには、学習指導要領を読みそれを理解していけばよいように思われるが、それでは分数の本質はつかめない。カリキュラムは、学習経験の軌跡ともいわれるように、何がしかの学習経験をふまえて、はじめてカリキュラムの内実を理解することができるものである。

そこで、次のような課題を提示し、その課題の解決過程をふまえて、分数のカリキュラムの考察を行った。

課題 「22 7/12mと24 1/4mの2本の木材A, Bがある。

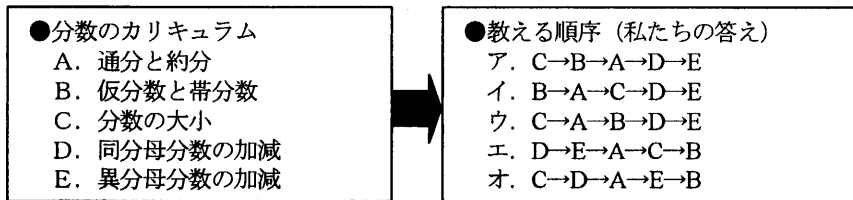
問①：どちらの木材のほうがどれだけ長いですか。

問②：この問題が解けるためには、分数についてどんなことが学習されていなければなりませんか。」

問題①に対する学生の答えの書き方に注意をしたり、子どもの誤答を予想させたりして、細かい指導上の注意をしたあと、問題②の検討に入り、この問題を解くために何を学習の基礎にすればよいか、そして基礎としてあげた学習内容をどのような順序で指導していけばよいかを考察していった。

そのときの授業の進行の様子は、次のように要点をおさえてまとめられていた。

「カリキュラムというのはその範囲 (scope) をどの順序 (sequence) で教えるべきかを考えなければならないのだとおっしゃり、教える順序について考えさせた。



上のように私たちの答えはさまざまだった。先生は『同じカリキュラムで勉強したのに答えがさまざまなのはなぜでしょうか。』、『教材研究をするときには教える順序を考えなければならない』とおっしゃった。私は B→C→A→D→E と答えた。実際小学校で分数を教えるにもかわらず、それを教える順序についてこのように考えたことがなかったという事実に気づいて今日も反省の時間になった。私は指導要領に書かれている順序で何の悩みもなく教えてきたのだ。また、カリキュラムを全体として見ることができず、細かい部分だけを見てきたと思う。」

さらには、現・旧の学習指導要領の比較とその特徴を次のように整理して適確にまとめていた。

区 分	旧カリキュラム	新カリキュラム
分数の導入	3年生	4年生
教える順序	C(3年)→D(3年)→B(4年)→ A(5年)→E(5年)	C(4年)→B(4年)→D(5年)→ A(6年)→E(6年)

さらにこのことから、なぜこのような順序 (旧カリキュラム) で教えるのかも考えさせた。

「学習指導要領に示された内容を考えるにはそれを作った人の考えを知る必要があるとおっしゃい、その考えを次のように紹介してください。

『子ども自らの力による発展的な学習を体験させたい。

ア. それができるためには、どのようなことをどのように学習させておけばよいか。

イ. 学習したことを基にすると、どこまでのことが発展的に理解できるのか。』

カリキュラムの細かい部分のみならず、全体の構成も考えながら教える教師になりたいと思った。今日は、カリキュラムの実行者としての教師の望ましい姿勢 (カリキュラムの見方) について考えてみる貴重な時間だった。」

ここでの感想にも、日本の小学校の教師から出てくるだろうと思われる表現が目撃できる。それは「カリキュラムの実行者としての教師」という表現である。日本ではカリキュラムと授業とのかかわりを意識して実践している教師が数少ないことを思うとき、金氏の教師として高い資質を認めないわけにはいかない。

<10時限目>

この時間は、9時限目の授業 (分数のカリキュラムと課題 (旧版教科書の分数指導3・4・5・6年)) を関連づけ「なぜ、その順序になっているのか」を具体的な教材に即して考察することが目的であった。

まず、4年生の分数指導の場面を 2dℓ
提示し、どんな反応が児童から出て 1dℓ
くるかを考えさせた。



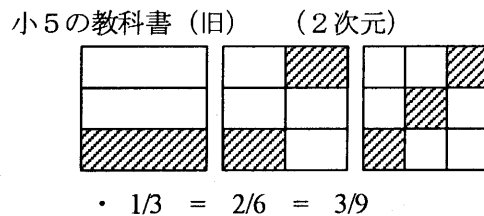
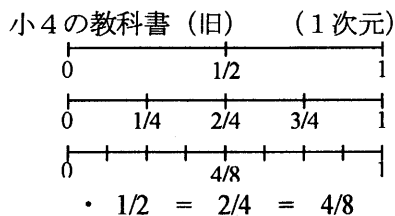
- 問：予想される子どもたちの反応は？
- ① 1と $\frac{1}{2}$ ② $\frac{4}{3}$ dℓ ③ $\frac{4}{6}$ dℓ ④ 1.3dℓ
⑤ $\frac{4}{2}$ dℓ ⑥ 1ℓとちょっと ⑦ 分かりません

- 子どもたちの予想される答えの根拠（過去の学習経験に基づいて）
- ①：2cm5mm=2cmと5mmのような感覚
 - ②： $\frac{1}{2}$ 4つ（単位分数による考え）
 - ④：ものさしの読み方
 - ◎再指導の必要な答え
 - ③：6個のうち4個分⇒1と大きさを比べさせる(4/6が1より大きいことになる)→勘違いを感じる
 - ⑤：2dℓ 4個分⇒分数の概念の復習が必要

ここでは、上記のような講義をふまえ、子どもに「新たな学習を経験させる」場合には、子どもの過去の学習経験にもとづいて、それを発展させていくことが大事であることを強調した。具体的には4年では1より大きい分数を学習するのがねらいであるが、その過程で3年の学習内容と発展的にとらえることによって仮分数、帯分数の存在に気づき、さらにはそこに通分、約分の考えが含まれていることをも感得されていくであろうことを指摘した。

すなわち、上記の課題の解決過程の中で、「1つの量が複数の表現で表せる」という事態が現出していることを目撃させ、それを通して通分、約分の考え（同値分数の考え）が自ずと意識化させられることを指摘させたのである。

そして、そのことを小4の教科書(旧)、小5の教科書(旧)でその扱い方を確認し、その考えがさらに分数の除法を学習する際にも生きていることを確認した。



小6の教科書(旧)

$$\frac{4}{5} \div 3 = \frac{12}{15} \div 3 = \frac{12 \div 3}{15} = \frac{4}{5}$$

以上の指導に対して寄せられた金氏の感想は次のようなものであった。

「このように、分数のカリキュラムは、それ以前学習経験を発展させることによって次の学習が自然にできるように構成されていると先生がおっしゃった。つまり、C. 分数の大小(3年)→D. 同分母分数の加減(3年)→B. 仮分数・帯分数(4年)→A. 通分・約分(5年)→E. 異分母分数の加減(5年) (→分数の掛け算・わり算(6年))の順序は自然な学習の流れなのである。従って、教師は自分の担当している学年のみならず、全学年のカリキュラムを全部知っているべきだともおっしゃった。私はそうでなかったので反省した。そしてカリキュラムを作ることがいかに難しいことなのかもわかった。今日は常に研究すべき教師について考えてみる貴重な時間だった。」

前時の感想がさらに発展・拡張されて金氏の感想がここに印されているのがわかる。カリキュラムを作成することの大変さを実感し、それをもとに「研究する教師」でなければならないことを自覚し「研究」という言葉を使って実践的な算数教育を考えていることに注目したい。

<11時限目>

この時間は、単位の考えの重要性と単位にかかわる概念を扱う「量と測定」領域の指導のポイントを教えるのが主なねらいであった。

単位の考え方は、数字の読み、cm, mなどの単位の導入、模様作り、大きな数の和と差などといった様々な学習場面(学年も違う)に現れていることを示し、その考え方の重要性を感得させていった。

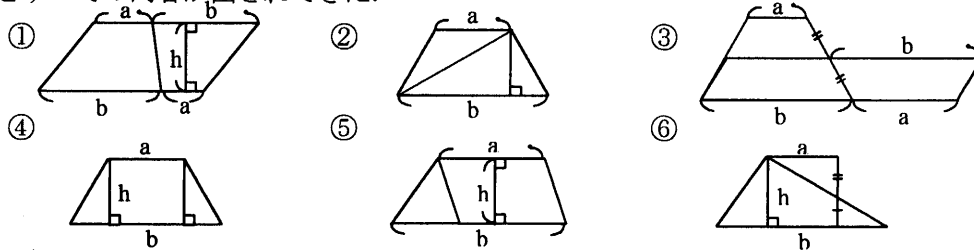
また、「量と測定」領域の扱い方については、これまでと同じように、ただ単に学習指導要領の文面を読み、それを解説して終わりとするのではなく、その領域にかかわる問いを投げかけ、その問いを考えながら教師と学生、学生と学生との間のダイアログを通して、その本質に迫っていった。

次に取り上げた課題は、この領域で重要な台形の面積の公式を求める課題であった。ここでも旧指導要領をもとに指導した。

【課題】 台形の面積を求める公式を導きなさい。また、その公式が導けるためには、それ以前にどのようなことを学習しておかなければなりませんか。

台形の面積を扱ったのは、いろいろな考え方で公式が導けると、それまでの平行四辺形、三角形などの図形の面積の求め方が課題となり、しかも面積の概念やその扱いだけでなく、関連して図形の性質についても包括的に指導のあり方を考えることができるという事情がそこに存在していたからであった。実際、授業で出された台形の面積の求め方は、下にあるように、多様であった。

そして、後半の台形の面積を求めるために必要な学習事項についても、以下のように考えられるほとんどすべての内容が出されてきた。



- ① 長方形，三角形の面積
- ② まん中に点をとって直線を引く
- ③ 平行線の意味とその引き方
- ④ 高さの意味
- ⑤ 台形の意味
- ⑥ 平行四辺形の意味と面積
- ⑦ 図形の分割
- ⑧ 図形の回転
- ⑨ 合同
- ⑩ 面積の意味

このような指導展開に対して、金氏はどんな感想を抱いたであろうか。

「台形の面積を求める方法がこんなに多いのに少し驚いた。そして、私たちが考えられない方法を子どもたちは考えられるという事実も実感した。

先生は、このように授業中さまざまな答えが出たとき、教師は1つずつ詳しく説明しないで子どもたちから質問を受け、それに従って説明してもよいと先生はおっしゃった。また、黒板（ノート）に書いた答えの内、正しくない答えがあったら、それを消さないで、間違った部分に線を引いて正しい答えに直し、間違った理由をはっきり知らせることもだいじだとおっしゃった。何が正しいかも大事だが、自分が何を間違ったかを知ってそれを正しく直すことがもっと大切ではないだろうか。私は子どもたちに正しい答えだけを大事にするように教えていたのではないかと思っ

て反省した。」
 普段は見過ごしたり、あるいは小さいことと意に介さないで授業を行いがちな点に改めて着目し、そのことの持つ意味を深く吟味し、実践していかねばならないことを、自分のこれまでの授業実践を反省しそれをふまえて確に省察している姿に改めて金氏の教員としての資質の優秀性を感じた。

<12時限目>

本講義では毎年、教科書づくりを課題として出している。本時は、その課題を行って得た経験をもとにして、教科書研究のもつ意味と意義、小数指導のポイントを教えるのがそのねらいであった。

はじめに、教科書の作成過程で感じたことをいろいろ言わせ、そのことの持つ意味を講義し、作成過程で感じた様々な苦勞が、子どもたちを教えるときにとっても大切な経験になってくることを強調した。

ちなみに出された意見は次のようなものであった。「小数の導入」「問題の分量」「分数と小数の指導順序」「小数の加法・減法の扱い方」「身近な題材の発見」

それをふまえ、教科書研究の概要を以下のような視点に立って解説した。

1. 教科書とは何か。他の参考書、読み物とは何が違うか。教科書は教師のための教材なのか、それとも児童のための学習材なのか。
2. 「読みやすくわかりやすい」教科書づくりはどしたらよいかを考えさせ、その目的の実現には教

師と子どもの双方の立場を視野におき、様々な視点に立って考究することが必要であることを筆者が行った研究の一端を紹介して、そのことを強調した。

例として、二等辺三角形の定義のとらえ方が教師と子どもとは全く異なることを示した。

この研究の紹介に対して、金氏をはじめ、多くの学生は驚きを示していた。

次に小数指導のポイントを話した。「小数指導では、その導入をどうするか。計算は単位の考えをもとにして行うようにする。なぜ小数の単元で、整数という用語が指導されるのか。そのわけがはっきり感得できることが大事である。」ということ強調した。

そして本授業では、筆者が過去に小4の児童に対して行った「小数の導入」場面をビデオで見せ、それに解説を加えていった。

その様子を金氏は、きちんと授業記録におさめてくれた。

「先生は1ヶ月前の先生自身が行った示範授業のビデオの一部を見せてくださった。それは、小数の導入の授業で『今日は『ある数』について勉強しましょう。』という先生のお話で始まる授業であった。先生は『小数』という言葉は一切使われなく、子どもたちと身長（長さ）の話をするところから小数の形を引き出された。子どもたちは『小数』という言葉は知らなかったが、小数の形は知って読むことも書くこともできた。先生は、その方法は『小数ありき（存在）』の方法で、現在の教科書の方法『小数を作る（生成）』の方法とは違う方法であり、小数は、複名数の表記を単名数の表記に変えようとするとき、必要とされる数であるとおっしゃった。

先生が授業の初めにおっしゃった『ある数』は小数と整数であった。それにしてもなぜ小数の導入の場面で整数を定義するのか、それは『あるものを学習させるため、それと違う他のものと比較させることが効果的である』という対置の原理であると先生はおっしゃった。すなわち、小数の学習のため、それと違う整数を利用、対置させたのである。なぜ分数ではなく、小数なのか、対置させるとき、違うものとしては、『似ているが違う』性質を持つものを選ぶべきである。それで十進位取り記数法という共通点を持つ整数を小数と対置させたのだと先生は分かりやすく説明してくださった。」

そして、最後に教科書と教師の役割について大変示唆的なことが授業記録に残されていた。

「教師は自分で教科書が作成できなくてはだめだ。また、昔の教科書と現在の教科書とを比較することも必要だし、それが本当の教材研究であろう。教科書作りとは、時代や子ども（学習材）、そして教師（教材）の変化まで考慮すべき大変難しく重要な作業だと思った。教科書をそのまま使用する単なる使用者としての教師に留まらず、教科書を応用できる再編集者としての教師になりたいと思う時間であった。」

ここには教材研究のありようが教科書と関係づけてははっきり示されており、氏の教材観、教科書観、さらには教師観が深められていく契機がみてとれよう。「再編集者として教師」というのが魅力的である。

<13時限目>

この時間は、次の3つの内容を指導した。

- 平行四辺形の面積の求め方の指導とそのポイント
- 面積の考えの導入
- 円の面積の指導のポイント

平行四辺形の面積の求め方、については、児童がよく間違える「広辺とななめの辺との積」で面積が求まるという反応を紹介しつつ、それでは面積を求めることができないことを感得させ、それをおして、それとなく形と広さの概念の違いに気づかせていった。その過程で図形をいろいろと変形して考えるという思考過程の大事さをもとらえさせていった。

次に面積の考えの導入について考えた。

教科書にある導入を紹介し、これを検討した結果、否定的な反応がみられた。この教科書の導入では、いろいろな意見が出て、ある種の対立が教室内で生じ、ああでもない、こうでもないといった考えの交流が生まれないので別の導入を考えたいという意見が出てきたのである。

そこで、次のような導入課題を提示し、そのよしあしを考えていった。

【課題】 次の図形を書きなさい。

- ① まわりの長さが16cmの正方形 ② 周りの長さが16cmの長方形

この課題だと、まわりの長さが同じでも広さはいろいろであるということに気づくようになり、「面積はまわりの長さによっては決定され」ず、面積を考えるためには「長さ」ではなく面積をとらえる独自の視点が必要であることが自然に感得されていった。

最後は、円の面積について考えていった。

ここでもいろいろな反応違いが子どもたちから出てくるように、いきなり円ではなく不規則な曲線図形を提示し、こうした図形の面積を求めるにはどうしたらよいかを考えさせた。

金氏は、このような学習過程に対して、次のような感想を寄せていた。

「このような過程を通して、子どもたちは「どんな形でも正方形や長方形を使ってその面積を求めることができる」という考えをすることができるのではないか。正方形や長方形の面積は平面図形の面積の基本（単位）であり、単位の考えというものを拡張することによってさまざまな形への面積が求められるようになったのである。単位の考えの大切さを実感することができる時間であった。」

単位の考えの重要性の認識と学習したことを拡張していくことの大切が述べられていて、数学的認識の深まりが見られる。

3 おわりに

毎週提出される授業記録を見てまず思ったことは、たった数年間の日本語の学習でよくこれだけの日本語表現ができるものなのかという大きな驚きの気持ちだった。外国語教育や読解力などが今学校教育において大きな問題となっているが、筆者もまた算数教育のあり方とともに、言語教育方面にも関心が向いていたので金氏の感想文の表現のありように人一倍関心があったのである。

実は、金氏ははじめにも紹介したように、自己の苦手な算数教育に関心を持って留学を希望して来日したが、もともと外国語、特に英語が堪能であり、英語教育にも深い関心を寄せていて、総じて言語教育一般に鋭いまなざしを向けていた。それは本稿で紹介した授業記録を見てもわかるように、彼女の意識の中には、算数教育と言語教育とのかかわりについて深い関心が存在しているのが目撃できる。「数学教育は言語教育の一種である」とか、「授業の流れが推理小説のようだ」という記録にそのことが見てとれるであろう。

ところで、金氏の授業記録であるが、本稿では、その一部しか紹介できなかった。しかし、上述したことを考えるとそれではもったいないと思っている。彼女の授業記録で使っている語句、文体などを詳細に調べ、その上で、信大教育学部の学生の授業感想とを比べてみて、授業内容の受容の仕方がどう異なるかを考察し、そのことによって授業の比較文化的研究を行い、さらにそれをもとに授業評価のあり方について考えていけば、思わぬ有効な手がかりがそのような作業から得られるのではないかと期待される。

ちなみに、信大教育学部の学生が、筆者の授業展開の指導意図がよくわからないといったところを金氏はもの見事その意図をつかみ、それを理解し、的確にその授業場面を記録しているのを目にすることができたのである。

教師と学生の間答による授業展開の仕方についても、学部生の中にはそのような問答形式の展開をわずらわしく感じ、もっと教師が要領よく説明してくれたらよいのにと否定的にとらえるものがいたが、金氏は筆者の授業展開をむしろ肯定的にとらえ、そこから自己の授業を反省的に考察し、自己変容の手がかりを得ようとしていた。この差異を、どう考えていけばよいのだろうか。

いずれにしても、授業記録を他者にとってもらいそれを公開すること、とりわけ異なる文化圏に属する人に授業に参加してもらって大学での己の授業実践の記録を公開しそれを考察していくことは「授業評価」のあり方とともに、いわゆる「実践的指導力」の育成のための指導を案出していく上でもきわめて有益ではないかと思うのである。