

# 問題の解決過程で「振り返って考える」ことを大切にした 算数・数学の授業改善

算数・数学科研究会議

竹内 和則<sup>1</sup>

野際 美恵子<sup>2</sup>

森 勇介<sup>3</sup>

中山 貴洋<sup>4</sup>

## 要 約

算数・数学の授業では、基本的な技能の習得に加え、学習したことが定着し、数学的な見方や考え方の育成が図られることが大切であると考えます。問題の解決過程で「振り返って考える」ことで、学習したことの定着と数学的な見方や考え方の育成に効果があると考えました。

そして、子どもたちが「振り返って考える」という思考をするために、問題・問題提示の工夫、教師のなげかけ、既習事項を使って考える、自分の言葉で表現する、問題を発展させることを授業づくりの視点とした。

その結果、子どもたちが自分の考え方を吟味し、練り直し、もっている知識を再構成することになり、「振り返って考える」ことにつながった。そして、学習したことの定着と数学的な見方や考え方の育成を図ることについて効果が見られた。

キーワード 振り返って考える、定着、数学的な見方や考え方

## 目 次

主題設定の理由	32	問題・問題提示の工夫	36
1 研究の動機	32	教師のなげかけ	36
(1) はじめに	32	既習事項を使って考える	37
(2) 子どもたちの算数・数学 に対する学習態度	32	自分の言葉で表現する	37
(3) 教師の学習指導の問題点	32	問題を発展させる	38
(4) 調査報告書	33	5 検証授業	38
2 学習指導の改善に向けて	33	(1) 小学校3学年 「あまりのあるわり算」	38
研究の内容	34	(2) 小学校5学年 「小数のわり算」	40
1 定着させるためには	34	(3) 中学校2学年 「平行四辺形になるための条件」	42
2 数学的な見方や考え方	35	研究のまとめ	44
3 研究主題と研究仮説	35	1 「振り返って考える」ために	44
4 「振り返って考える」	36	2 研究から見えてきたことと 今後の課題	45
(1) 「振り返って考える」とは	36	参考文献・指導助言	46
(2) 「振り返って考える」ための 視点	36		

<sup>1</sup>川崎市立中原中学校教諭（長期研修員）

<sup>2</sup>川崎市立桜本小学校教諭（研修員）

<sup>3</sup>川崎市立下作延小学校教諭（研修員）

<sup>4</sup>川崎市立菅中学校教諭（研修員）

## 主題設定の理由

### 1 研究の動機

#### (1) はじめに

授業の中で、子どもたちにどのような力を身に付けさせることが必要なのであろうか。

どのような教科でも、学習したことを定着させることができたかどうかは、見逃してはならないことであるとする。算数・数学の授業では、学習指導要領の目標の中に「数理的な処理のよさに気づき」や「数理的に考察する能力を高める」、「数学的な見方や考え方のよさを知り」などの記述があるように、数学的な見方や考え方の育成を図ることは、大切にしなければならないことである。

そのためには、数量や図形などに関する知識や技能の習得が必要である。また、計算の方法や問題の解き方を知るだけでなく、どうしてその方法や解き方でよいのかと説明できるなど、意味の理解が充実することも大切である。さらに、考えたことや導き出した結果について表現できるようになり、それによって話し合いが行われるようになることも大切である。

このような授業をつくり出していくにはどうしたらよいのか、子どもたちの算数・数学に対する学習態度と教師の学習指導の在り方について本研究会議で話し合った。

#### (2) 子どもたちの算数・数学に対する学習態度

すぐに結果が出せる問題や形式的に処理できる問題には取り組む。しかし、考えて解決しなければならない問題では、教師が説明するのを待っていたり、友達の考えを聞いて自分の考えと照らし合わせることなく受け入れてしまったりすることがある。また、答が得られたことで満足し、理由を十分考えようとしないこともある。子どもたちは、「答を出す方法や公式などを覚えるだけでよい」、「テストに出題されそうだから覚えておこう」などと思っていないだろうか。

そのような子どもたちの学習態度が、結果を導き出す方法は知っていても、なぜそのような方法をとるとよいかといった意味の理解が伴わない原因になっているのではないだろうか。また、知識はあっても様々な問題に生かせなかったり、考えたことや導き出した結果について表現できなかったりする原因にもなっているのではないだろうか。このようなことから、学習したことが定着していかないだけでなく、数学的な見方や考え方も育ちにくいのではないかと考える。

#### (3) 教師の学習指導の問題点

前項で述べた子どもたちの算数・数学に対する態度について、子どもたちが初めからそのような態度だったのではなく、授業の中で徐々につくり上げられてしまったためではないだろうか。そこで、教師の学習指導について改善すべきところや問題点として考えられることを挙げた。

教師にとっては教科書を見れば教える内容がわかるので、子どもたちに考えさせるような授業の組み立てをしないで、教えることが中心の授業になってしまう。

学習したことの定着を図るために、反復練習を繰り返すスキル重視の授業になってしまう。

子どもたちが考える授業をするために問題解決を取り入れるが、解決が一部の子どもに限られてしまう。その結果、多くの子どもたちは考えることをやめてしまい、学習したことを暗記する授業になってしまう。

子どもが教師の質問に答えるだけで、子ども同士の意見のすり合わせ、協力して考えること、考えを洗練するための話し合いが行われない授業になってしまう。

このような授業では、子どもたちが自ら考え、「わかった」「そういうことか」と実感できる授業で

はなくなり、子どもたちの表現する活動が少なくなる。その結果、前項で見た子どもたちの算数・数学に対する学習態度は、改善していかないのではないだろうか。そのため、学習したことが定着していかないだけでなく、数学的な見方や考え方も育ちにくいのではないかと考える。

#### (4) 調査報告書

平成 15 年 6 月、国立教育政策研究所が平成 14 年 1 月と 2 月に実施した「小中学校教育課程実施状況調査報告書」<sup>1)</sup>(以下、「調査報告書」という)が公表された。

その調査報告書によると、同一問題における前回調査との比較では、前回の通過率を下回ると考えられる問題が中学校 3 年生を除いて過半数を占めていることがわかった。また、評価の観点別に見た問題では、通過率が設定通過率を下回る問題が多くあることもわかった。

調査報告書の中には、ペーパーテスト調査の結果や質問紙調査の結果について、文章や表を用いて詳しく記載されている。ここでは、ペーパーテスト調査の中にある同一問題における前回調査との比較と、数学的な考え方の観点での設定通過率との比較を示してみた。

##### ア．同一問題における

##### イ．数学的な考え方の観点での

	問題数	下回る問題数
小学 5 年	2 4	1 6
6 年	1 5	9
中学 1 年	1 6	1 5
2 年	1 9	1 5
3 年	2 0	9

	問題数	下回る問題数
小学 5 年	2 6	1 3
6 年	2 0	1 3
中学 1 年	1 8	1 2
2 年	2 0	9
3 年	2 5	1 1

(前回調査は、平成 6 年度に実施)

この結果を見ると、本研究会議で考えているように学習したことが定着していないのではないかと推察される。

## 2 学習指導の改善に向けて

学習したことを定着させていくことや数学的な見方や考え方の育成を図っていくためには、前項までで述べた教師の学習指導の在り方と、それによって引き起こされたと考えられる子どもたちの算数・数学に対する学習態度を改善していく必要があると考える。

そこで、学習指導の改善に向けて検討した。子どもたちが考える授業をしていきたい。そのためには、考える楽しさを伝えることが大切である。考える楽しさとは、考えて結果が出せることで味わえることもあるだろうが、それだけではない。いくつかの考え方や解決方法が出され、その考え方や解決方法を理解することで概念や原理、法則などを体得したり、それらによって能率的に処理できたり、簡潔に表現できるようになったりすることでも味わえる。また、あいまいな考え方や行き詰ってしまった考え方が、徐々に明確になることでも味わえる。子どもたちにどこで、そのような楽しさを伝えることができるかを教師自身が把握しておく必要がある。

<sup>1)</sup> 小学校算数 国立教育政策研究所教育課程研究センター 東洋館出版社 2003 年  
中学校数学 国立教育政策研究所教育課程研究センター ぎょうせい 2003 年

また、問題の解決過程で、子どもたちの考え方がどのように生かされたのか明確にする授業もしていきたい。そうすることで、子どもたちは自分の考え方が問題の解決に役立ったことがわかり、問題を解決しようとする意欲が高まる。それだけでなく、自分が気付かなかった他の人の考え方が生かされて問題が解決できたことで、他の人の考え方を聞くことを大切にする態度にもつながる。そして、表現する活動も充実していく。

このような授業は、教師の説明が多くなることや決まりきったやり方で教え込もうとしては実現することはできないと考える。

## 研究の内容

学習したことの定着を図ることと、数学的な見方や考え方の育成を図ることを目的にした授業改善の方法について、本研究では「振り返って考える」ことに着目して考えていくことにした。

はじめに、定着させることと数学的な見方や考え方について述べる。

### 1 定着させるためには

これまで、学習したことを定着させるといえば、反復練習を繰り返すことが多かったのではないだろうか。それだけでなく、考えること、表現すること、どうしてそのような手順をとるのかといった意味の理解などがあって定着すると考える。

山鳥重<sup>2)</sup>は、「出来事の記憶（1回限り） 類似部分の繰り返し 意味の記憶の形成、出来事の記憶 同じ出来事（行為）の繰り返し 手順の記憶という2つの流れで経験を蓄積していく。」と述べている。

学習したことを定着させるには、意味の理解が必要になる。そのためには、どうしてそうなるのか、なぜそのようにしてよいのかと考え、それを表現できるようにすることを大切にしたい。反復練習だけでは、手順を繰り返すだけで意味の記憶が形成されない学習になってしまう。意味の記憶と手順の記憶を形成することが繰り返される授業にすることが必要である。

立花正男<sup>3)</sup>は、平成16年度川崎市総合教育センター算数・数学科教育研修講座の中で、「学習は、その内容の学習であると同時に、その内容を習得する方法を学ぶものである。内容だけ学ぶのでは、理解抜きに記憶に陥る。また、内容を離れて方法を学ぶことはできない。」と述べている。

様々な問題を解決していく中で、子どもたちに学習する内容とそれを習得する方法を身に付けさせようとしている。ただ問題を解決するだけになっていないか、吟味する必要がある。また、教師の説明や反復練習、手順を繰り返すだけでは、子どもたちは考えることをしなくなり、ただ覚えるだけで内容だけを知ることになる。学習したことを定着させるためには、子どもたちが考え、学習する内容とそれを習得する方法を学ぶ授業でなくてはならない。

この他に、学習したことを他の人に説明することで定着につながると考える。他の人に説明することで、自分の言葉で理解することになる。また、相手によっては表現の仕方を変えることもある。そうすることで、わかったつもりになっていたところやあいまいなところに気が付く。それをわかるに変えることや明確にしていくことで、学習する内容とそれを習得する方法を繰り返し学ぶことになり、定着につながる。

<sup>2)</sup> 山鳥重『『わかる』とはどういうことか』 筑摩書房 2002年

<sup>3)</sup> 文部科学省初等中等局中学校課教科調査官 国立教育政策研究所教育課程調査官

## 2 数学的な見方や考え方

数学的な見方や考え方については、様々な見解がある。本研究会議では、子どもたちが問題の解決に生かした見方や考え方ととらえることにした。このようなとらえ方をすると、子どもたちに問題の解決過程でどのような見方や考え方をさせることができるかが重要である。

片桐重男<sup>4)</sup>は、「ある問題に対してこれこれの考え方や態度が使われるとか、これこれのストラテジーが使われると決められるわけではない。問題によって、またはそれにアプローチする人によって異なるものである。そこで、数学的な考え方・態度は、『・・・しようとしている』という構えをしているかどうかに着目してとらえるものとするのである。」と述べている。

そこで、川崎市中学校教育研究会数学科部会川崎区研究チーム<sup>5)</sup>が、平成16年8月の第86回全国算数・数学教育鹿児島大会で提案した次の内容は参考になる。

「数学的な見方や考え方をどのようにとらえるかについて、生徒がどのような思考を働かせるのかという側面から考えた。そして、生徒が次に示すような思考を働かせることを、数学的な見方や考え方としてとらえることにした。他の場合を考える。他の方法、よりよい方法を考える。どんな場合でも成り立つ方法であるかを考える。自分の考えは正しいかを考える。知っている方法を当てはめて考える。似たような問題をつくらせて考える。理由を説明できるように考える。」

子どもたちが上記のような思考を働かせることができるように、問題を工夫することや表現したり、話し合ったりすることが行われる授業をつくり出すことが、数学的な見方や考え方の育成を図るために必要なことであると考えられる。

## 3 研究主題と研究仮説

学習したことが定着し、数学的な見方や考え方の育成を図るためには、学習する内容とそれを習得する方法を繰り返し学ぶことができる授業が大切であると考えられる。

子どもたちが「振り返って考える」という思考をすることで、それが実現できると考え、次のような研究主題と研究仮説を設定した。

### 研究主題

問題の解決過程で「振り返って考える」ことを大切にした算数・数学の授業改善

### 研究仮説

問題の解決過程で「振り返って考える」ことによって、学習したことの定着を図ることと数学的な見方や考え方の育成を図ることに効果があるだろう。

<sup>4)</sup> 片桐重男「数学的な考え方の具体化」 明治図書 1988年

<sup>5)</sup> チーム長 川崎市立渡田中学校 榎原真也

## 4 「振り返って考える」

### (1) 「振り返って考える」とは

「広辞苑」<sup>6)</sup>には、「振り返る」とは「過去をかえりみる。回顧する。」とある。「振り返る」では、学習した内容、解決した結果やそれを導く方法を思い出すことだけである。大切にしたいことは、「振り返って何をするか」である。授業の終わりに形式的に感想を書くようなことではない。

「振り返って考える」とは、結果が適切であるかどうかはもちろんのこと、問題の解決過程に誤りはないか、これまでに学習した知識と矛盾していないかどうかと考える直すことである。また、もっと簡単に考えられないか、無駄はないかと思考を洗練していくことである。

「振り返って考える」ことによって、どんな見方や考え方をしたのか、どんな既習事項を生かしたのか明確にすることができる。また、理解が不十分なところ、考え方のあいまいなところにも気が付くことができるので、課題を明らかにすることができる。それを解決していくことで意味の理解の充実が図られ、自分の考え方を再構築することになる。

そのような過程で、学習する内容とそれを習得する方法を繰り返し学ぶことになる。そして、学習したことが定着し、数学的な見方や考え方の育成を図ることができる。また、教師が教え込む授業ではなく、子どもたちが考え、話し合うことで進む授業になる。そのような展開によって、授業改善につながると考える。

### (2) 「振り返って考える」ための視点

どうしたら、子どもたちが「振り返って考える」という思考をするようになるのだろうか。次の5つの視点を授業に生かしていくことで、それが可能になると考えた。

問題・問題提示の工夫	教師のなげかけ	既習事項を使って考える
自分の言葉で表現する	問題を発展させる	

次に、それぞれの視点について述べていく。

#### 問題・問題提示の工夫

子どもたちが「なぜ」「どうして」「おや」と感じる問題、子どもたちから2つ以上の考え方や解決方法が出されると予測できる問題を用意したい。また、結果を予想させることや、場合によっては選択肢を用意して結果を予想しやすくすることも大切である。

そのような問題を用意することや問題提示を工夫することで、子どもたちは様々な思考を働かせるようになる。その結果、予想や結果、考え方を比較することにつながるので表現する活動が充実し、グループやクラス全体で子ども同士の意見のすり合わせが行われる。そして、考え直したり、思考を洗練したりするきっかけをつくることになる。

#### 教師のなげかけ

子どもたちから意見や考え、疑問が出された後、それに対して教師が良い、悪い、正しい、正しくないという価値判断を示すことや答えることが必要な場合もある。しかし、それだけではなく、意見や考えを表現した子ども自身や教室にいる他の子どもたちにその意見や考え、疑問を返していくような教師側の構えが必要である。

具体的には、ある子どもが発言したら、その子ども自身だけでなく、他の子どもにもその発言内容

<sup>6)</sup> 第5版 岩波書店 1998年

について意見を求め、発言内容に付け加えてもらう。また、板書するときには「このスペースに書けるように言ってください。」などと投げかけるようにしたい。そうすることで、考え直し、思考を洗練していくことになる。

また、子どもたちの自力解決が難しくなっているときには、早めにどんな考え方をしたらよいのか示唆し、目的や課題を確認することで考え直すことができる。

さらに、教師が大切にしている見方や考え方、考えたことを投げかけることも大切にしたい。そうすることで、子どもたちは徐々にそのような見方や考え方ができるようになる。

### **既習事項を使って考える**

鈴木宏昭<sup>7)</sup>は、「われわれの学習においては、自分が既にもっている知識によって、新たに学習したことを意味付けることが必須のこととなっている。すなわち、なぜ手続きが実行されなければならないのか、なぜある手続きは別の手続きの後にこななければならないのか。その手続きを実行するとどういったことが起こるのかということ自分を既にもっている知識と関連付けてからでないと学習が進まないし、仮に学習したとしてもそれをうまく働かせることはできない。」と述べている。

自分がもっている知識とは、まさに既習事項である。既習事項を生かして問題を解決していることがわかれば、確かな根拠になる。そして、問題の解決過程に誤りがないことや身に付けた知識と矛盾しないことが自分で確認できる。子どもたちが既習事項に戻って考えることができるように、日頃から既習事項を活用すれば問題が解決できるという経験を、多く積ませることが大切である。

### **自分の言葉で表現する**

まず、子どもたちがどんなことを考えているのかについて、教師が的確に把握することが大切である。そのためには、当てずっぽう、勘、予想でよいから、あるいは、理由が言えなくてもよいから、自分の言葉で表現させる。自分の言葉で表現することに慣れてきたら、他の子どもにもわかるように表現させたり、具体的な例を挙げて表現させたり、既に出されたものとは異なる見方や考え方を表現させたりするなど、表現のしかたや表現の内容を高めていくことが大切である。そうすることで、思考が徐々に洗練されていくことになる。

田中仁浩<sup>8)</sup>は、「表現し振り返ることによって、自分の考えを明確にできるのではないか。自分の考えを整理したり高めたりすることに有効に働くのではないか。」「表現したことを読みとること、わかろうとすることによって理解が深まる。」と述べ、中原忠男<sup>9)</sup>は、「算数の概念形成や数学的な考え方の育成などにおいて、自分の考えを表現することが、それらの促進に重要な役割を果たすことが指摘され、認識されるようになってきた。」と述べている。

表現することが思考を洗練していくこと、また、数学的な見方や考え方を育成していくことを示している。表現するというと、発言することに注意をはらうことが多くなってしまふ。それだけではなく、書かせることや聞かせることも大切にしたい。書かせることや聞かせることの定着には、発言させることと同じように時間がかかると思われるので、粘り強く取り組んでいく必要がある。

さらに、学習する内容とそれを習得する方法を学ぶことについて、どの子どもにも当てはまる正しい方法があるわけではない。そこで、表現し、話し合っって他の人の考えを聞き、考え直すことや思考を洗練していくことを通して、学習した内容とそれを習得するための自分に合う方法を、子どもたち

---

<sup>7)</sup> 鈴木宏昭、鈴木高士、村山功、杉本卓「教科理解の認知心理学」新曜社 1989年

<sup>8)</sup> 田中仁浩、古巻智子、岩田尚之、津田智美「川崎市総合教育センター研究紀要第16号」2003年

<sup>9)</sup> 「新しい算数研究 285」東洋館出版社 1994年

が見付けていけるようにすることが大切である。

### 問題を発展させる

問題の解決だけを学習の目的にするのではなく、解決した後に問題を発展させることも大切にさせたい。

具体的には、数を変えてみることや形を変えてみる事が考えられる。1桁の整数で解決できたら、2桁、3桁の整数ではどうなるか。整数で解決できたら、小数、分数ではどうなるか。正の数で解決できたら、負の数ではどうなるかなどが考えられる。また、正方形で解決できたら、長方形、ひし形、平行四辺形ではどうなるか。正三角形で解決できたら、二等辺三角形、直角三角形ではどうなるかなども考えられる。あるいは、点を動かして、図を変形してみるとどうなるかも考えられる。

このような発展は、前の問題を解決した考え方を生かすことになるので、学習したことの定着や数学的な見方や考え方の育成につながる。また、問題の構造がわかるなど理解が深まる。このように問題を発展させるような教材研究を教師自身が行うことで、指導の改善にもつながる。

## 5 検証授業

「振り返って考える」ことを大切にしたい授業を行った。「振り返って考える」ための視点との関連、授業の概要、考察の順に説明する。

### (1) 小学校3学年 「あまりのあるわり算」

#### 「振り返って考える」ための視点との関連

子どもたちは新しい学習内容に興味をもつが、何の疑問ももたずに立式してしまうことや根拠がわからないまま立式してしまうことがある。また、新しい問題に直面したときに、どのような知識を生かして解決すればよいかわからないこともある。

未習の問題「あまりのあるわり算」と、既習の問題「あまりのないわり算」を並べて提示することによって、2つの問題を比較することになる。そこから、疑問が生まれ、それを課題にして考える授業を展開していきたい。そして、未習の問題を解決していく中で、別々なわり算と見ていた2つの問題が、同じ考え方で解決できることや既習の問題ではあまりが0であったことを理解させたい。

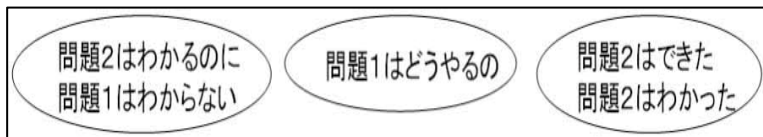
そのような学習の中で、既習事項を生かして学び直し、自分の言葉で表現することも行われると考える。

#### 授業の概要

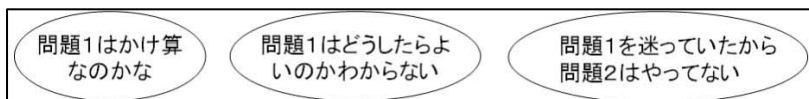
学 習 活 動	「振り返って考える」
2つの問題を右に問題2、左に問題1と、その順に提示した。	
問題1 (未習の問題) 17個のボールを3個ずつふくろに入れます。ボールが入ったふくろはいくつできるでしょうか。	問題2 (既習の問題) 15個のボールを3個ずつふくろに入れます。ボールが入ったふくろはいくつできるでしょうか。



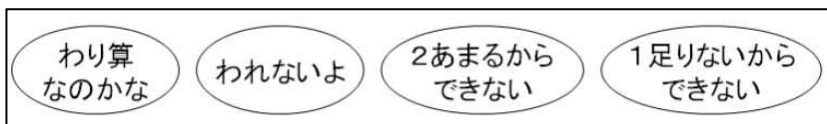
問題を提示しているときから、次のような声が聞こえた。



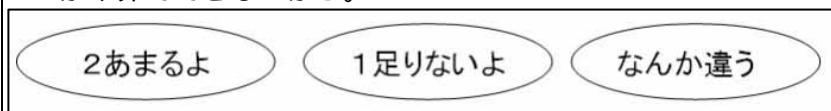
- T1 式を立ててください。
- T2 問題2の式を言ってください。
- C 15÷3になります。
- T3 どうして、15÷3になりましたか。
- C クッキー12個を2人で分けると、6個ずつになる。  
同じように分けることだから。



問題1について、わからないという反応が多く出されたことと問題1がわからないことで、問題2が15÷3と立式できる理由に自信がなくなってしまった。そこで、教科書を用いて、わり算の適用場面を確認した。

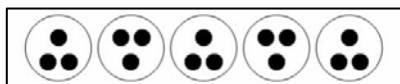


- T4 問題1の式が立てられた人はいますか。
- C 17÷3になりました。
- T5 どうして、17÷3になるのかな。
- C さっき見た教科書の問題と同じだから。
- C 問題2と同じように分けられるから。
- C かけ算でできないから。



わり算になる理由を聞いても、納得できないという反応やかけ算でできないからという理由が出された。そこで、既習のわり算と同じ考え方で解決できることを示すために、具体的操作に戻すことにした。

- T6 15÷3の答の5を、どのように求めましたか。
- C 3の段で15になるのは3×5だから、答は5になる。
- C 図でやった。
- C ブロックで考えた。



- T7 17÷3の答を、同じように求めるとどうなりますか。

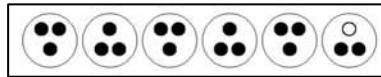
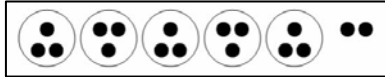
並べて提示したことで、問題1と問題2を比較し、その違いに気付いている。しかし、問題1をどう解決したらよいかわからないでいる。

既習の問題2を学び直すことで、それを問題1の解決に生かしてもらいたいと考えた。

問題1と問題2の違いについて考えているが、問題の解決には至っていない。

既習のわり算はあまったり、足りなかったりしなかった。問題1は2あまったり、1足りなかったりするので、わり算の式にすると学習したことと矛盾してしまうので、どうしてよいか迷っている。

どこが既習のわり算とは違うのか、課題を明確にできた。



T8 答は5ふくろ。

みんなが困っていたのは、5ふくろで2個あまること。

6ふくろで1個足りないこと。

それを、「 $17 \div 3 = 5$  あまり2」と書きます。

T  $15 \div 3$ の方は、あまりはどうなっていますか。

C あまりはない

C ぴったり

T  $15 \div 3 = 5$  あまり の中には、どんな数字が入りますか。

C 0

具体的な操作に戻しても、納得  
できないでいる。そこ

で、の中に0が入ることを考  
えさせた。これにより、「あま  
りのあるわり算」と「あま  
りのないわり算」は式の上でも同じ  
見方ができることがわかり、問  
題1が $17 \div 3$ と立式できるこ  
とに納得できた。また、問題2  
を拡張することができた。

### 考察

未習の問題と既習の問題を並べて同時に提示したことで、それらを比較し、漠然とした違いから、次第に課題を明らかにしていくことができた。

比較することによって、問題1がわり算の適用場面であることがわかり、「 $17 \div 3$ 」と立式できるのではないかと考えた。しかし、わり切れないからわり算ではないと考える子どもが多く、立式できたのは数人であった。さらに、問題2「 $15 \div 3$ 」の立式の根拠も自信がなくなってしまった。そのことで、わり算の適用場面やわり算の立式の根拠を考え直すことになった。

授業中、子どもたちのつぶやきがたくさん聞こえた。それを「Aさんは、わり算と言ったけれども、Bさんはどう思う」と取り上げたり、黒板に板書したりして、全体の課題となるようになげかけることが必要であった。

## (2) 小学校5学年 「小数のわり算」

### 「振り返って考える」ための視点との関連

既習の考え方を生かすように言われても、子どもたちにとって考え方というのは漠然としているのではないだろうか。また、練り上げのとき、どのように考えたのかが他の人にうまく伝わらないこともある。

そこで、解決するための根拠になった考え方にネーミングをした(名前を付けた)。ネーミングをすることで、どんな考え方で問題を解決したのか明らかにすることができ、練り上げのときに説明しやすくなる。また、聞く側もわかりやすくなるので、自分の考えとの共通点や相違点を明確にでき、話し合いがしやすくなる。それを繰り返していくことで、既習の考え方を次の問題の解決でも生かせるようになったり、自分のことばで表現できるようになったりすると考える。

ここでは、まず「小数のかけ算」の学習の中で、問題の解決に生かされた考え方にネーミングをした。「ことばの式作戦」、「数直線作戦」、「そっくり作戦」、「単位を変えちゃおう作戦」、「小さい数何個分作戦」などが出てきた。例えば、「小さい数何個分作戦」とは、「2.3を0.1が23個分とみる」といった考え方である。これらを「小数のわり算」でも問題の解決に生かすことで、考え方が定着し、自分の言葉で表現できるようになると考える。

## 授業の概要

学 習 活 動	「振り返って考える」
<p>T 問題の提示 問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>1.6mの代金が96円のリボンがあります。このリボンの1mのねだんはいくらですか。</p> </div> <p>T 前時に考えた式はどうになりましたか。 C 式は<math>96 \div 1.6</math>になった。 T 式を立てるとき、どんな作戦を使いましたか。 C 数直線作戦、ことばの式作戦、そっくり作戦。 T そっくり作戦とは、どんな作戦でしたか。 C 2mのとき96円だったら、<math>96 \div 2</math>になる。 だから、1.6mで96円だったら、<math>96 \div 1.6</math>になる。</p> <p>T 本時課題の提示 課題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><math>96 \div 1.6</math>の答えを求めましょう。</p> </div> <p>T 最も多かった「整数に直しちゃおう作戦」から発表しましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px 0; text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px 15px; display: inline-block; margin: 0 10px;">10倍作戦</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px 15px; display: inline-block; margin: 0 10px;">小さい数何個分作戦</span> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px 15px; display: inline-block; margin: 0 10px;">単位を変えちゃおう作戦</span> </div> <p>C1 「10倍作戦」で、<math>81 \div 9</math>は<math>810 \div 90</math>と同じ答9になる。 だから、<math>96 \div 1.6</math>と<math>960 \div 16</math>も同じ答60になる。 C2 かけ算のときは片方だけ10倍なのに、これは両方とも10倍している。 C1 わる数とわられる数に同じ数をかけても答は変わらないから、両方とも10倍した。  T 片方だけ10倍した人はいますか。 C3 1.6mは0.1mが16個だから<math>96 \div 16</math>で6。これは、0.1mのねだんだから、10倍して1mのねだんは60円になる。  C4 「単位を変えちゃおう作戦」で、1.6mを160cmに直して<math>96 \div 160</math>で0.6。これは、1cmのねだんだから、100倍して60円になる。 C5 1.6は160にしなくても16でいいと思う。 C4 単位をcmに直したから160にして、答を100倍にした。</p>	<p>本時でも、「小数のかけ算」や前時での作戦を生かすことを意識させるために、前時の復習を行った。その中で、「そっくり作戦」は、内容や意味がわかりにくいので確認した。</p> <p>「小数のかけ算」で学んだ作戦を生かすことができている。</p> <p>かけ算の「10倍作戦」との違いを指摘できている。その話し合いの中で、忘れていたわり算の性質について考えることができた。</p> <p>教師のなげかけにより、かけ算の「10倍作戦」と同じ考え方ができることを示すことができた。</p> <p>「10倍作戦」と「単位を変えちゃおう作戦」との違いを明確に表現することができている。</p>

C6 わり算は、ひき算を何度もしていくと答が出ると学習した。  
 だから、96から1.6を60回ひいて、答は60。  
 C7 本当に60回ひいたの。  
 C6 60回ひくことは面倒だったから、1.6を10回ひいて16。  
 16を6回ひくと、1.6を60回ひいたことになる。  
 C8 この考えだと、10倍作戦と同じだ。  
 「わり・ひき算はしんせき作戦」とネーミングされた。  
 T 同じ問題が出たら、どの作戦を利用しますか。その理由も書いてください。

考え方を詳しく聞くことで、数の操作では、先ほど発表された「10倍作戦」と同じ考え方だとわかった。

### 考察

問題を解決するのに有効であった考え方や定着させたい大切な考え方を書き残しておくことは、大切であると考えます。ネーミングは、考え方の内容を示しているだけで、それを見たり聞いたりしただけで、どんな考え方を生かして問題を解決したかがわかる。さらに、使った考え方を整理することができ、子どもたちの共通の財産にすることができた。そして、かけ算で利用した考え方を、わり算での問題を解決するのに生かすことができるようになった。

また、練り上げのときに、自分の考え方と友達の考え方との共通点や相違点を把握でき、自分の考え方を簡潔に説明できるようになった。そのため、聞く側も聞きやすくなり、話し合いがしやすくなったように思われる。

さらに、子どもたちがどんな考え方をして問題の解決に取り組んでいるのかがわかりやすいので、机間指導のときに支援しやすくなった。

作戦の数が多くなってしまったので、似ている作戦を整理して数を減らしていくことや他の領域での効果を探ることなどが課題として挙げられる。

### (3) 中学校2学年 「平行四辺形になるための条件」

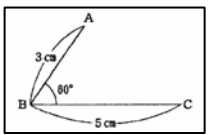
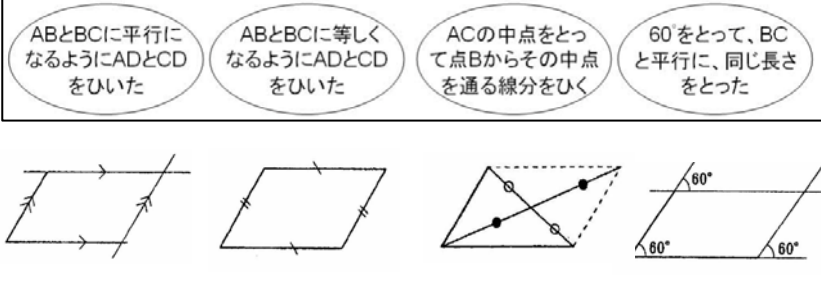
#### 「振り返って考える」ための視点との関連

平行四辺形をかかせると、平行四辺形の定義である「2組の対辺を平行」にしてかくこと以外は考えにくいと思われる。

そこで、平行四辺形の2辺の長さとその間の角だけがわかっている図を用意することによって、平行四辺形の定義以外の方法、「2組の対辺を等しくする」、「2組の対角を等しくする」、「対角線の中点をとる」ことで、平行四辺形をかくようになるのではないかと考えた。定義以外の作図方法が出てくることによって、作図した四角形が平行四辺形になる理由を考えたり、話し合うことが多くなったりすると考えた。

二等辺三角形の学習では、「定義：2辺が等しい三角形 性質：2角が等しい」。その逆で、「2角が等しい三角形 2辺が等しい」ことを証明している。今回の学習でも、「定義：2組の対辺が平行 性質」。その逆で、「平行四辺形の性質 定義」を証明することになる。二等辺三角形での学習を復習することで、作図した四角形が平行四辺形になる理由を考える足場になるのではないかと考えた。

授業の概要

学 習 活 動	「振り返って考える」
<p>T 二等辺三角形の定義は何ですか。</p> <p>S 2 辺が等しい三角形。</p> <p>T どんな性質がありましたか。</p> <p>S 2 角が等しい。</p> <p>T 二等辺三角形は、2 角が等しくなること。その逆で、2 角が等しくなる三角形は、2 辺が等しくなることを学習しました。</p> <p>T 平行四辺形の定義は。</p> <p>S 2 組の対辺が平行な四角形。</p> <p>T どんな性質がありましたか。</p> <p>S 2 組の対辺が等しい。2 組の対角が等しい。対角線がそれぞれの中点で交わる。</p>	<p>二等辺三角形で学習したことを復習することで、作図のあと、理由を考える足場になることを期待した。</p> <p>平行四辺形の定義と性質を復習することで、作図に生かされること、理由を考えることにつながることを期待した。</p>
<p>問題</p> <p>右の図を利用して 平行四辺形 ABCD を完成させなさい。</p> 	
<p>T どのようにして平行四辺形をかくことができますか。</p> <p>S 定規やコンパスを使って、平行四辺形をかいた。</p> <p>T 辺や角がどのようになると四角形は平行四辺形なのか、よく考えてください。</p> <p>個別指導により、何となく定規やコンパスを動かしての作図から、対辺を平行にしたり、対辺の長さを等しくして作図するようになった。</p>	<p>四角形の形を見て平行四辺形かどうか判断していることから、なぜ平行四辺形になるのかの理由を考えるようになった。</p> <p>四角形の辺や角に着目し、平行四辺形の定義や性質を利用すれば作図できそうなことがわかってきた。</p>
<p>S1                      S2                      S3                      S4</p>	
	
<p>T S1の四角形は、平行四辺形ですか。</p> <p>S4 平行四辺形になる。</p> <p>S5 2 組の対辺が平行になっている。 これは、定義だから平行四辺形になる。</p>	

<p>T S2、S3、S4の四角形は、平行四辺形ですか。 何を示すと平行四辺形といえますか。</p> <p>S6 2組の対辺が平行になること。 発表された図から証明させることは難しいので、補助線をひき、座席近くの子ども同士で話し合わせ、証明の手順を確認する。</p> <p>T S2の図について、何を示せば平行といえるのかな。</p> <p>S7 錯角、同位角が等しいこと。</p> <p>S8 上の三角形と下の三角形は合同になっている。</p> <p>S8 だから、平行といえる。</p>	<p>作図した四角形から、平行四辺形の定義(「2組の対辺が平行」)を導けばよいことを確認し、課題が明確になった。</p>
---	--

## 考察

平行四辺形の2辺の長さとその間の角の大きさだけがわかっている図を用意することで、「2組の対角が等しい」を除いた4つのかき方で作図することができたと考える。

今回の学習では、図形が平行四辺形になっているが、性質から定義を導くことは二等辺三角形での学習と同じである。丁寧に復習を行い、図をかき残しておけば考える足場になり、証明を記述するところまでできたのではないかと考える。また、平行四辺形の性質を証明した図を思い出させることで、考える足場になったのではないかと考える。そのような工夫で自力解決の時間を短縮することができ、話し合いの時間が確保できたのではないかと考える。

作図のとき、作図の手順ではなく四角形の辺や角に着目するようになげかけたこと、平行四辺形になることを言うには定義を結論にすることを確認したことは、子どもたちの思考を整理することに役立ったと考える。

子どもたちが平行四辺形の全てのかき方を考え出し、その証明をすることは難しいのではないだろうか。そのようなときには、個人で解決させるだけでなく、少人数のグループで考えさせることや考えたことを早めに発表させるなど、授業形態を柔軟に変化させることが大切であると考え。

## 研究のまとめ

### 1 「振り返って考える」ために

子どもたちが「振り返って考える」という思考をするために挙げた授業づくりの視点について、検証授業から見えてきたことを述べる。

#### 問題・問題提示の工夫

子どもたちが考えやすいような問題にすることや、予想や比較しやすいように問題や問題提示の仕方を工夫することで、子どもたちから様々な考え方が出され、徐々に課題を明確にもてるようになっていった。問題や問題提示の工夫は大切なことではあるが、子どもたちが「振り返って考える」ためにはそれだけで十分ではないことがわかった。

#### 教師のなげかけ

子どもが発言した後、教師がすぐ説明してしまうことや子どもたちが教師に判断を求めてしまうことがあった。また、発言した子ども自身や他の子どもたちに発言したことを問い返しても、反応が得られないこともあった。なげかける言葉や内容の難しさを感じた。難しいからといって、黙っていれ

ばいいということではない。子どもたちに教える内容はきちんと教え、考えさせる内容は考えさせることは大切なことである。教えることと考えさせることを区別してなげかけることで、「振り返って考える」ことにつながると考える。

また、子どもたちが話し合って学び合うようになげかけることも大切であるが、一人一人の子どもに教師が支援していくことで、「振り返って考える」ことにつながることがわかった。

#### 既習事項を使って考える

既習事項を問題の解決に生かすことの難しさを改めて感じた。ネーミングして既習事項を生かしやすくした授業のように、問題の解決過程で既習事項を生かしていることを子どもたちが実感できる経験を、数多く積ませることが大切である。

問題の解決過程だけでなく、問題を解決した後で既習事項が生かされたことがわかることや既習事項と結び付いていることがわかることで、意味の理解ができたり、考えを再構成したりすることになることもあった。子どもたちが既習事項を生かして考え、既習事項が生かされたことが実感できるようにするためにはどのような工夫をしたらよいか更に考えていきたい。

#### 自分の言葉で表現する

ノートなどには表現できているのに、言葉で表現できないことがあった。また、考えていることをそのまま表現できないことや言葉に詰まってしまった様子を見ていると、自分の言葉で表現できるまでには時間がかかると実感した。

自分の言葉で表現すること、他の子どもの意見や考え方を聞くことで、もう一度自分の考え方を吟味し、練り直すことにつながった。また、自分の考え方を洗練することにもつながった。それは「振り返って考える」ことになっているので、自分の言葉で表現することと同時に、聞くことも大切にしていきたい。

#### 問題を発展させる

今回の検証授業では示すことができなかったが、大切な考え方である。1つの問題を解決して終わりにするのではなく、発展させることで多様な見方や考え方ができるのではないかと。そうすることで、「振り返って考える」ことにつながると考える。

## 2 研究から見えてきたことと今後の課題

問題の解決過程や結果を知っている者から見ると、なぜ解けないのか、どうして既習事項と結び付かないのか、なぜそのような解き方をするのかと思う場面があった。未知の内容を学習する子どもたちにとっては、学習する内容とそれを習得する方法を知っている者、結果を知っている者が考えている以上に難しい問題に直面していると思われる。「振り返って考える」ことで課題が明確になり、その課題についての話し合いが行われ、子どもたちが納得して問題の解決ができるようになってきた。

問題が出され、自力解決の時間をとると、座席の近い子ども同士で相談している姿を多く見かけた。授業展開の中に、そのような少人数での話し合いを取り入れていくことが自然なことであり、「振り返って考える」ことにつながると考える。

「振り返って考える」とは、問題の解決過程に誤りはないか、これまでに学習した知識と矛盾していないかと考え直すこと。また、もっと簡単に考えられないか、無駄はないかと思考を洗練していくこととした。その過程で、学習したことの定着を図ることと、数学的な見方や考え方の育成を図ることに効果があると考えた。「振り返って考える」ことのとらえ方についてあいまいなまま検証授業を行うことになってしまったので、その効果の検証について十分であったとは言い切れない。また、学習

したことの定着と、数学的な見方や考え方の育成を図ることができたかについては、もう少し長い期間が必要であったとも考えている。しかし、学習した内容とそれを習得する方法を繰り返し学ぶことにつながった。これからも授業実践を通して、その効果について検証していきたい。

この研究では、「振り返って考える」授業づくりの視点として、 から の5つを挙げた。この視点により「振り返って考える」きっかけはつくれたが、これらだけを意識しているだけでは、必ずしも「振り返って考える」ことにつながるとは言い切れない。この他にどのような視点が必要になるのか、今後も多くの事例から検討していく必要があると考えている。

この研究を通して、「振り返って考える」ことで子どもたちが考え続ける授業をつくることができ、これまでの学習指導を見つめ直すきっかけになった。また、教師自身が考える続けること、問題解決をしていく姿勢をもち続けること、そして、学習指導について「振り返って考える」姿勢をもち続けることが大切であると実感した。

最後に、研究を進めるにあたり適切なご助言をいただきました先生方、研究にご支援、ご助言をくださいました校長先生をはじめ、教職員の皆様に心より感謝し、厚く御礼申し上げます。

#### 【参考文献】

- |                                 |        |       |
|---------------------------------|--------|-------|
| 片桐重男著『数学的な考え方の具体化』              | 明治図書   | 1988年 |
| 相馬一彦著『数学科「問題解決の授業」』             | 明治図書   | 1997年 |
| 市川伸一著『考えることの科学』                 | 中央公論新社 | 1997年 |
| 市川伸一編著『学習方法の相談と指導』              | ブレン出版  | 1998年 |
| 根本博著『数学的活動と反省的経験』               | 東洋館出版社 | 1999年 |
| 文部省『小学校学習指導要領解説 算数編』            | 東洋館出版社 | 1999年 |
| 文部省『中学校学習指導要領解説 数学編』            | 大阪書籍   | 1999年 |
| 相馬一彦編著『「問題解決の授業」に生きる「問題」集』      | 明治図書   | 2000年 |
| 国立教育政策研究所『小中学校教育課程実施状況調査 小学校算数』 | 東洋館出版社 | 2003年 |
| 国立教育政策研究所『小中学校教育課程実施状況調査 中学校算数』 | ぎょうせい  | 2003年 |
| 市川伸一著『学ぶ意欲とスキルを育てる』             | 小学館    | 2004年 |
| 根本博著『数学教育の挑戦』                   | 東洋館出版社 | 2004年 |

#### 【指導助言者】

- |                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 横浜国立大学教授                       | 石田 淳一 |
| 北海道教育大学教授                      | 相馬 一彦 |
| 川崎市小学校算数教育研究会長（川崎市立白山小学校長）     | 菊池 俊光 |
| 川崎市中学校教育研究会数学科部会長（川崎市立菅中学校長）   | 後藤 信彦 |
| 川崎市中学校教育研究会数学科副部会長（川崎市立麻生中学校長） | 奥津 兼治 |
| 川崎市総合教育センター指導主事                | 篠原 満  |