

# 算 数 科

金 岡 弘 宣  
岡 山 優  
木 谷 崇

## 1 算数科における聞き合いの活動

### \*<sup>1</sup>算数的知識

算数的知識は活動を反省的に思考することによって構成され、社会的相互作用などを通して、修正・洗練される。

『算数・数学教育における構成的アプローチの研究』中原忠男 聖文社 1995

算数科の目的は、子どもが有している算数的知識\*<sup>1</sup>を教師が十分に活用させ、筋道立った考え方ができるように、一人一人を育むことである。この筋道だった考え方には演繹的、帰納的、類推的な考え方があげられ、数学的な考え方とも呼ばれる。また、これ以外にも単純化、特殊化、一般化等の考え方も含まれる。

この筋道だった考え方を教師が子どもに育むためには、子ども一人では効果が薄く、複数の子どものかかわり合いが必要である。このかかわり合いによって、一人一人が有している算数的知識を互いに伝え合い、算数的知識の獲得・修正・洗練がなされる。このような学習を繰り返すことで、算数的知識が活用され、筋道だった考え方が育まれる。

つまり、まず子どもが操作、図、数、式、言語等の多様な表現を理解できること、次に子どもがそれらの多様な表現をもとにして、算数的知識をかかわり合いの中から練り上げることが必要である。そして、一人一人の算数的知識が再構築され、今まで以上の算数的知識が獲得・修正・洗練されることが算数科のねらいである。

しかし、子ども一人一人の算数的知識は質的にも量的にも差があり、相手の意図を理解できない場合がある。また、学習集団として算数的知識や数学的な考え方が十分に練り上げられず、数学的な考え方を得るに至らない場合もある。

そこで、算数科における聞き合いの活動を以下のように設定し、取り組んでいくことにする。

子どもが互いの算数的知識を交流することで 獲得・修正・洗練しながら 算数的知識や数学的な考え方を再構築していく営み

## 2. 聞き合いの活動の三つのステージ

聞き合いの活動において、以下の三つのステージからアプローチしていく。

### (1)D（であう）ステージ～算数的知識を表出し、互いの考えを知る～

一人一人の思考を表出することは、聞き合いに至る第一歩である。まず、各々が自分の思考を数、式、言語、操作、図、記号等で表現し、他者との意見交流の場へ表出する必要がある。そして互いの思考を知ることが大切である。

### (2)T（つながる）ステージ～よりよい算数的知識や数学的な考え方へと高める～

#### \*<sup>2</sup>拡散的思考・集中的思考

『算数教育指導用語辞典』日本数学教育学会 教育出版 2006

このステージでは、思考の練り上げの過程が大切である。思考には拡散的思考、集中的思考\*<sup>2</sup>がある。この2つが繰り返されることで子どもの思考が高まっていくと考える。拡散的思考とは与えられた情報からさまざまな新しい情報を作り出す思考である。集中的思考とは与えられた情報から理論的筋道をたどって妥当な一つの結論を導き出す思考である。この両方の思考が繰り返し行われることで、表出された思考が、よりよい算数的知識や数学的な考え方へとまとまっていくのである。

### (3)U（うまれる）ステージ～算数的知識や数学的な考え方のよさから反省的思考をする～

#### \*<sup>3</sup>反省的思考

反省的思考は自分の考え方を吟味したり、批判したりしながら考えを進めること

このステージでは反省的思考\*<sup>3</sup>を重要視している。それは、子どもが自らの思考の筋道を他者との聞き合いから、吟味したり、批判したりしながら、算数的知識や数学的な考え方を感得することが大切だからである。この反省的思考は、学習全体を概観して意見交流することで、さらに子どもの思考が明確になり、改めて共有化された考えのよさが浮き彫りになるのである。そして、この共有化された思考のよさが、共感、成就感を生むのである。さらに、残る疑問、次への問いといった次の授業へ繋がっていくのである。

### 3. 聞き合い活動のための手だて

D（である）ステージについては、主に(1)思考の表出を促す課題の設定を手だてとする。T（つながる）ステージについては、主に(2)表現様式の変換の工夫、(3)思考の練り上げのための論点の明確化を手だてとする。そして、U（うまれる）ステージについては主に(4)反省的思考を生かしたふりかえりの充実を手だてとし、取り組む。

#### (1) 思考の表出を促す課題の設定

思考の表出を促すためには、課題の設定が重要である。これは自力解決やグループ解決での主体性にも繋がる。そこで、以下の6点を意識して取り組む。①既知と未知との接点における課題、②多様な解決方法や多様な結論のある課題、③知的探求心を高める課題、④意外性がある課題、⑤楽しさのある課題、⑥実用性のある課題である。

これらの視点から課題を工夫することで、子ども自身が「知りたい。」「分かってほしい。」「考えたい。」という主体性を生み出し、この主体性が牽引車となり、「できた。」「わかった。」「やってよかった。」という学習後の喜びに繋がると考えている。そのための教材や教具の工夫をしていく。

#### (2) 表現様式の変換の工夫

##### \*4 5つの表現方法

「算数教育における表現力とは」

- ①現実的表現（実物）
  - ②操作的表現（おはじきやブロック等）
  - ③図的表現（絵、図、グラフ等）
  - ④言語的表現（言語で説明を書いたり話したりする表現）
  - ⑤記号的表現（数字や文字、記号、式等）
- 『新しい算数研究』  
中原忠男 東洋館出版 1994 No.285

子どもの表現力を高めるには、5つの表現方法\*4で考えを持たせたり、説明を考えさせたりする必要がある。この5つの表現方法とは、①現実的表現、②操作的表現、③図的表現、④言語的表現、⑤記号的表現である。これらの表現方法を利用して、可視化することが各ステージでの重要な手だてとなる。また、これらの5つの表現方法は学年の発達段階に応じて具体的表現から抽象的な表現へと高められていく。

しかし、子どもの中には考えが持てず他者の考えを聞くだけになってしまう場合や自分が考えた一つの表現様式から他の表現様式へ考えが広がらない場合がある。そのため、学習への参加が消極的になったり、他者の考えを理解できなかったりする。そこで、一人一人が表現したものをもう一度他者に説明させたり、別の表現様式で説明させたりするなどの手だてをとる。例えば、ある子が説明したら、もう一度別の子に同じ説明を自分の言葉で説明させる方法や、黒板に考えを書く子とその説明をする子を意図的に替えて説明させる方法など、発達段階に応じた表現様式の変換を工夫することで、子ども一人一人の表現力が高まると考えている。

#### (3) 論点の明確化

思考の練り上げのために論点を明確にする必要がある。そこで、二つを手だてとして考える。一つ目は発問による論点の明確化が大切である。考えの根拠やその根拠の妥当性、共通点や相違点、関連性などを問う発問や算数的知識や数学的な考え方を意識した発問などが必要である。これによって、子どもの考えが整理される。二つ目は板書による論点の明確化である。これにより、学習内容を共有化し、聞き合いのプロセスを可視化することで論点を明らかにすることができる。例えば、子どもから発言された考えに短い名称をつけて板書すると、これが練り上げの際の子ども共通の名称として利用できるなど、論点の明確化には欠かせない手だてである。

#### (4) 反省的思考を生かしたふりかえりの充実

ふりかえり際には、子どもが自分自身の考えを吟味したり、批判したりする反省的思考から自分自身の変容を意識する必要がある。そのために、ふりかえりの場で教師が反省的思考を意識した問いかけの後、数名でよいので、本時の聞き合いの中で再確認したらよいことなどを共有化し、明らかになった算数的知識や数学的な考えのよさを明確にすることが大切である。そして、友だちの意見に共感した考えや残った疑問をノートやワークシートにふりかえりを書く時間を設ける必要がある。さらに、板書に位置づけたり、教室掲示や算数新聞、学級通信等で取り上げたりすることで、子どもの意識に深く残っていくと考える。

#### 4 実践例

第3学年と第6学年における実践をもとに、聞き合いの活動に迫るための四つの手だてについて述べる。

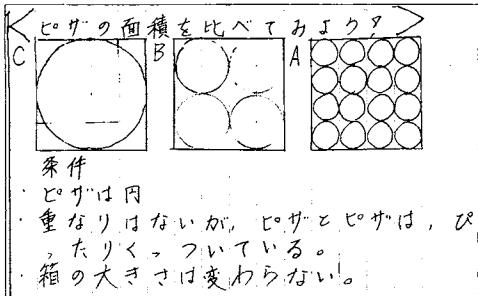
##### (1) 思考の表出を促す課題の設定

D（である）ステージにおける算数的知識を表出し、互いの考えを知るためにも課題の設定について手だてを講じた。

##### ① 6年生の実践

##### ア 実用性のある課題

学習したことが本当に役立つという実感を子どもが持つことは、聞き合いの活動につ



資料1 ピザの面積を比べてみよう

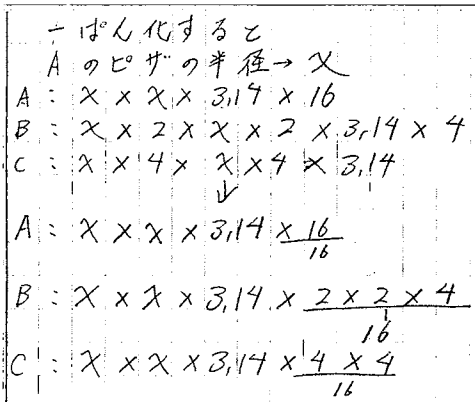
ながり、とても重要である。そのためには、学習したことの実用性のある課題を設定することが大切である。

そこで、「円の面積」、「文字と式」を学習した後に、「ピザの面積を比べてみよう」（資料1）という課題を設定した。大きさがわからない正方形の箱の中に、A、B、Cとそれぞれ大きさの異なるピザが隙間無く敷き詰められており、ピザの合計面積を比べるという課題である。

この課題の解決には、未知数のピザの半径を1や2などの具体的な数字を設定して求める方法と、未知数の半径をxと一般化して求める方法が考えられる。「円の面積」の学習内容だけでも解決できるが、「文字と式」の学習内容を活用すれば式に表すことによって一般化され、どのような大きさの箱の場合でもピザの合計面積が全て同じであることが、瞬時により明確にわかるということである。つまり、「文字と式」で学習した内容が役立つということである。そのような考えを導き出すためにも、正方形の箱の一辺の長さを指定せずに未知数とした。

課題提示後の予測・見通しの場面では、まず「なんとなく。」、「Aの隙間が小さいため、

結果的にAのピザの面積が大きくなるだろう。」、「Aは小さいけど、枚数が多いから合計面積が大きくなる。」という見目で判断した考えが表出された。次に、「例えば、Aの半径を1cmとすると、Bの半径は2cmになるから・・・。」というように、半径の長さを具体化してみれば解決できるという考えが表出され、多くの子どもがその考えに納得した。自力解決を経て考えを表出する場面では、半径の長さを具体化したそれぞれの考えを聞き合った。その後、一人の子どもがピザの半径をxcmとする考えを表出した。最初は、なぜわざわざxcmにする必要があるのかわからない子どもが多かった。しかし、xを用いることによって計算を省力化できるよさや、どのピザの合計面積も $x \times x \times 3.14 \times 16$ にまとめられ、



資料2 一般化された表現

結果的にAのピザの面積が大きくなるだろう。」、「Aは小さいけど、枚数が多いから合計面積が大きくなる。」という見目で判断した考えが表出された。次に、「例えば、Aの半径を1cmとすると、Bの半径は2cmになるから・・・。」というように、半径の長さを具体化してみれば解決できるという考えが表出され、多くの子どもがその考えに納得した。自力解決を経て考えを表出する場面では、半径の長さを具体化したそれぞれの考えを聞き合った。その後、一人の子どもがピザの半径をxcmとする考えを表出した。最初は、なぜわざわざxcmにする必要があるのかわからない子どもが多かった。しかし、xを用いることによって計算を省力化できるよさや、どのピザの合計面積も $x \times x \times 3.14 \times 16$ にまとめられ、

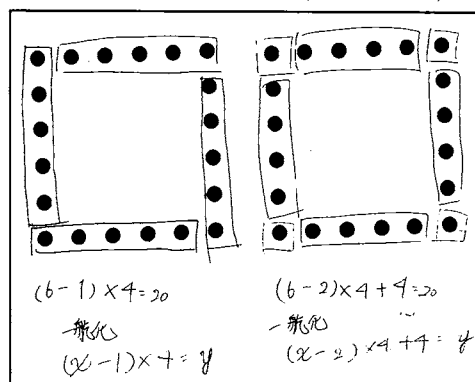
##### イ 多様な解決方法や多様な結論のある課題

多様な考えができる課題、課題解決後も条件や設定を変えるとどうなるかという発展的に考えることができる課題も、どのように考えたのか、この後どのように考えていけばいいのだろうかということで、聞き合いの活動に有効である。

そこで、同じく「文字と式」の単元で、「中身の無い方陣の数を式で表そう」という課題を設定した。方陣の●の数を数えてそこから規則性を見出していくのは、変わり方調

べの一種として4年生の時に学習している。この課題では、多様な考えで表された式から変化するもの、変化しないものを見出し、それを自らがxやyなどを使った一般化された式に表しそれを表出する過程において、聞き合いが生じると考えたからである。

実際の授業において、1辺に6個並んだ方陣の●の数が多様な式で表されたものを、式だけの表現からそれぞれの考えを読み取り、図の表現に変換しながら理解した上で、1辺上の●の数を7個、8個と増やしていった。どの式でも、増えた時に式のどの部分がどのように変化するかを聞き合いながら、xを使った式へと一般化を行っていった(資料3)。さらに、方陣(正方形)ではなく、正五角形、正六角形、正n角形へと発展させていった場合、どの考えの式がより一般化しやすいかをそれぞれが根拠を示しながら聞き合うことによって、1辺にx個ある正n角形の●の数の式まで一般化することができた。



資料3 文字を使った式への一般化

## ウ 既知と未知との接点における課題

今まで構築してきた知識とのずれが起こり、知識が修正される過程、つまり既知と未知との接点における課題でも、効果的な聞き合いの活動が生まれると考えた。そこで、「比」の単元において比を3項まで拡張する課題(資料4)を設定した。

これまでは、比は2量の割合の関係をどちらかの一方を基準として一つの数として表すのではなく、二つの量を対等に扱い割合を二つの数で表すものであるという知識を獲得してきた。これは言い方を変えると、比は二つの数だけで表す割合の表し方というまちがった知識を獲得したとも言いかねない。

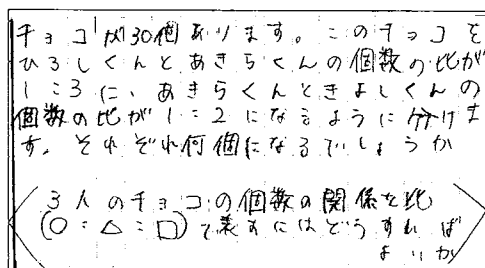
したがって、2項同士だけで表された3者の比の関係を、「連比(○:□:△)で表すにはどうすればよいか」という課題を設定した。それにより、子どもには今まで獲得してきた知識とのずれが起こり、その知識を修正し三つで表すためにはどうすればよいかと考え、より良く考えていこうという思考の中で知識が洗練され、その過程において聞き合いが活発になり知識が再構築される。

実際に課題提示の後は、戸惑っていた子どもも何とか連比で表そうと線分図や等しい比の式を使って考え、互いの考えから比の知識を再構築する聞き合いが行われた。

以上の実践のように、子どもが主体的に学習するような課題の設定を行うことによって、自分で考えたい、自分の考えを伝えたい、相手の考えを知りたいという意欲が生まれ、Dステージにおける思考の表出につながったと考える。そして、各々が自分の思考を図、式、言語などで表現し、他者との意見を交流することにより、T(つながる)ステージ、U(うまれる)ステージへと結びつけていくことができた。

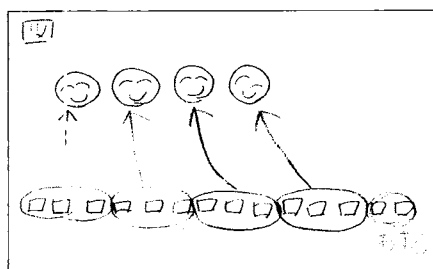
## ② 3年生の実践

「あまりのあるわり算」の導入で、多様な結論のある課題を設定した。あまりのあるわり算の等分除では、同じ数ずつに分けきれず、余剰の分をあまりとして残すのであるが、子どもの中には分けきれない残りをさらに半分に分けて割り切ろうとする子どもも考えられる。単元の導入時にこの等分除の課題から学習を進めることで、なぜあまらせるのかという意味を明確にできると考えたからである。あまりのあるわり算では、包含除から学習することが一般的である。それは、例えば「14個のグレープフルーツを4個ずつ分けると

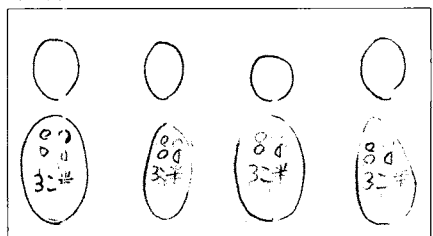


資料4 3項の比への拡張

何人に分けられるか」だったら、三人に分けた残りの2個をさらにもう一人に分けること



資料5 あまりを出す考え



資料6 半分に分ける考え

はできないから、その2個はあまりとなる。しかし、「14個のグレープフルーツを4人で同じ数ずつ分けると一人分は何個になるか」という等分除の課題で学習を行った場合、子どもは2年生の既習内容として分数の素地（ピザ半分を $1/2$ と表すこと）を身につけているので答えは違ってくる。つまりこの場合は、3個ずつ分けただちの残りの2個をどのように考えるのかがポイントになる。3個半や3個と $1/2$ 個をいう答えもあり得るのである。これは、日常生活の中でものを分けるといふことにおいて、切って分けることができるときは切ってもよいし、切れない場合には残った分はあまらせておくということである。

この等分除の課題では、多くの子どもはあまりを出す方法（資料5）で考えた。しかし、あまりを出さず半分に分ける方法（資料6）で考えた子どもも何人かいた。このような2つの考えを出し合うことで、互いの考えを知り合うDステ

ージでの聞き合いにつながっていった。

## (2) 表現様式の変換の工夫

同じくDステージにおける算数的知識を表出し、互いの考えを知るためにも表現様式の変換について手だてを講じた。

### ① 3年生の実践

3年生では、表現様式の変換を行うために、まずグループでのノートの読み合い（写

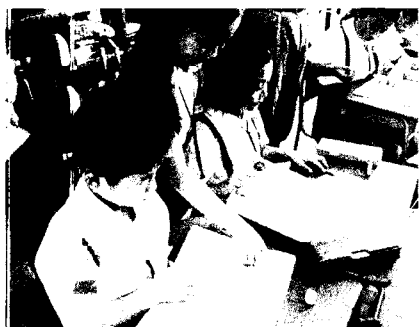
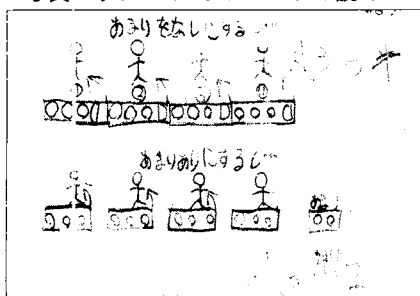


写真1 グループでのノートの読み

真1)に取り組んでいる。ノートの読み合いとは、まず黙ってお互いのノートを読み合い、意味が分かるのかを考えるのである。これによって書く時は分かりやすく書こうとするし、読む時は相手の表現様式を読み取ろうとし、分からないときには質問しようとするからである。この活動を取り入れることで、全員が質問をする立場になると同時に、質問を受ける立場となる。この活動を通して、表現様式の変換が少しずつできるようになった。

全体の場での聞き合いの活動では、教室には普段から教材提示機が用意しており、この教材提示機を利用してノートを提示しながら、自分の考えを発表している。この単元でも、自分がかいた図を利用して発表することができた（資料7）。

しかし、図だけでは実際の操作が分からない場合もある。「あまりのあるわり算」の単元ではあまりをどうするか、それが分かる操作が重要になってくる。そこで、教室の黒板のすみにブロックを用意した。このブロックは発泡スチロールでできているので、子どもから半分の考え方が出てきたときに実際にカッターナイフで切ってみせることができる。子どもから $1/2$ に分ける考えが出たときに、子どもの半数は意味が分からずに困っていた。「もう少し詳しく説明してほしい。」「半分にして分けるってどういうこと？」などの質問が多く出された。「もう一度自分の言葉で説明できる人？」と3人の子どもに繰り返し説明させることで、少しずつ「はあん。」「わかった。」「なっとく。」といった反応が聞かれるようになった。そして、一番納得できた反応が表出された



資料7 図による提示

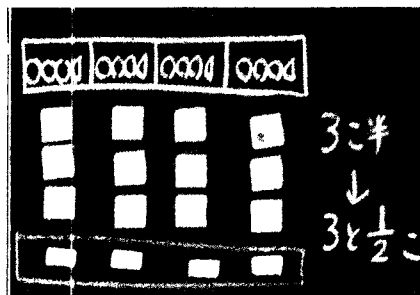


写真2 ブロックによる提示

のは、2個を半分に切り4人に分ける方法の発言である。その意味を発言者以外の子どもに操作させた。「わかった。半分にして分けるって4人に1個の半分ずつ分けることだ。やっと意味が分かった。」という発言からも、この操作的表現によって割り切ることができることを視覚的に理解させることができた(写真2)。これは教師の指示による表現様式の変換の手だてであるが、図と言葉だけでは伝わらなかった考えを操作によって実感させることができた。このように3年生では、表現様式の変換を意識した教師の手だてを取り入れている。これによって、互いの表現した内容が分かり合えた。Dステージでの充実した聞き合いとなったと考える。

## ② 6年生の実践

### ア 異なる表現様式への変換

「対称な形」の単元で、「線対称な形の面積を求めよう」という課題では、図的表現、記号的表現、言語的表現のそれぞれの相互変換を行った。線対称な形の半分だけがかいてある図形から、完成された線対称な形の面積を求めるのである。

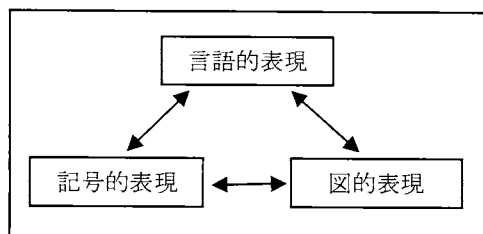
面積の求め方を互いに聞き合う場合において、自分の考えを自分一人で図や式や言語を交えながら説明していたのでは、表現様式の変換は起こらないし、有効な聞き合いの活動も生まれない。

そこで、自分の考えを式だけで表現し、どのような考えからその式が導き出されたのかをみんなで考えるようにした。つまり、記号的表現から図的表現への変換である。その後、式と図を結びつけて言葉で説明することにした。つまり、記号的表現と図的表現を関連付けての言語的表現である(資料8)。その際には、その考えを書いた子どもではなく別の子どもが行うという他者説明の手だてを講じた。

面積の求め方の有効な考え方として3通り表出された。そこで、表現様式の変換がスムーズに行くように、基本的な考えでもあり解決した人数が最も多かった、完成された線対称な形を分割して求める方法から取り上げることにした。5年生の時に三角形や台形の面積の学習をしているため、式を見ただけで図への変換はどの子どもも行え、言語への変換も問題なく行うことができた。

次に、完成した六角形の周りに長方形を描きそこから余分な図形の面積を引く考えの式を取り上げた。式を見たときには、「え〜。」とか、「どうして。」などの呟きがあったが、考える時間をとることによって自分のワークシートに書き込みをしたり、隣と静かに相談したりする子どもも見られ、図や言語へと変換する聞き合いの活動がおきた。

最後に、数名しか考えることのできなかつた線対称な形の半分の面積だけを求め、それを2倍する考えの式(資料9)を取り上げた。その式を見たとき、自分たちには全くなかつた発想なので驚きの表情のもと、「何だろう。」、「わからない。」、「どうや



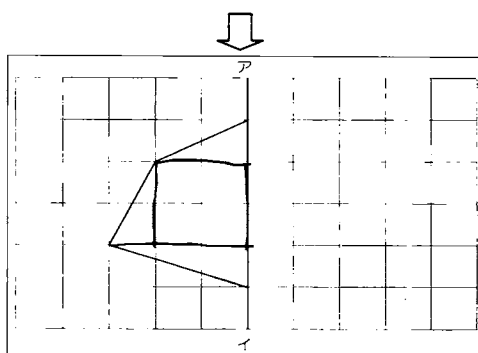
資料8 表現様式の変換

$$2 \times 2 + 2 \times 1 = 2 + 2 \times 1 = 2 + 2 \times 1 = 2$$

$$= 7.5$$

$$7.5 \times 2 = 15$$

A.  $15 \text{ cm}^2$



資料9 半分の面積を求め2倍する考え

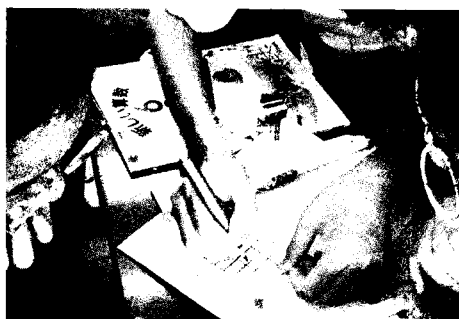


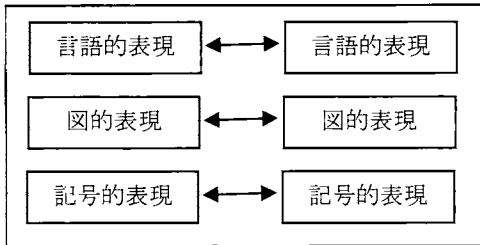
写真3 自然に発生した聞き合いの活動

って求めたの。」など、呟きでは収まらず先程の隣同士の静かな聞き合いから、一気にグループでの聞き合い活動へと自然に発展していった(写真3)。グループの中で、「ここはこうだから・・・。」とか、「いや、そうでなくて・・・。」「ここを求めて、同じ面積があるから、×2だから・・・。」などの聞き合いの活動によって、その式の根拠となる図を考え付くことができ、全体での聞き合い活動の中でも表現様式の変換を行うことができた。

自分で考えたものを、図や式や言語を使いながら自分だけで説明し、それを他の子どもが聞くだけといった活動なら、このような自然に発生する活発な聞き合いの活動は生まれなかったのではないかと考える。

### イ 同じ表現様式への変換

前述の「比」の単元での3項の比に拡張する課題における聞き合いでは、黒板上に表



資料10 表現様式の変換

(ア) 小数を分数に直して分数だけに  
 $0.3 = \frac{3}{10} = \frac{3 \times 2}{10 \times 2} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$  小数を分数に直す

(イ) 分数を小数になおして小数だけに  
 $0.3 = \frac{3}{10} = 0.3 = 0.6$  分数を小数に直す

(ウ) 小数を10倍し、分数を5倍して整数だけにそろえる  
 $0.3 \times 10 = 3$  両方を整数に直す  
 $\frac{3}{5} = 0.6$

(エ) 小数を10倍して整数に直し、整数÷分数の計算のあとに10でわる  
 $0.3 \times 10 = 3$  (10で整数)  
 $3 \div \frac{5}{10} = 6$  (10で分数倍)  
 $6 \div 10 = 0.6$  商を同じにするため

(オ) わり算の結果、分子が小数になった分数を、倍分して普通の分数に直す  
 $0.3 \div \frac{3}{5} = \frac{0.3 \times 5}{3} = \frac{1.5}{3} = 0.5$  横線は何か?  
 $1.5 \div 3 = 0.5$   
 $3 \div 6 = 0.5$

資料11 「小数÷分数」の計算方法

記された友達の考えた図をさらにわかりやすい図に変換する活動や、式をより簡潔な式に変換する活動を行った。つまり、同じ表現様式への変換(資料10)である。

まず、黒板上に図や式で表示された友達の考えをじっくりと読み取り、わからないところ、疑問に思うところを質問する。その質問に対しても、黒板に考えを書いた本人が答えるのではなく、その考えを理解した他の人が答えるという他者説明による聞き合いの活動を行った。

この時、考え方を3種類取り上げたが、線分図で表示された考えについてのことである。「ひろし：あきら=1:3で、あきら：きよし=1:2なのに、線分図上でどうしてあきらが3で固定されているのかわからない。」という疑問がでた。それに対して、「あきらから見ればきよしは2倍になるから、あきらを3にすればきよしは6になるから、これでいい。」と、考えた本人ではなく他の子どもが説明を行っていった。その疑問点を解決した後、解決方法の全体説明をさらに別の子どもが行った。

さらに、最初にかかれた線分図をよりわかりやすい線分図に書き換えることを、さらに別の子どもが行った。つまり、他者説明を行うことによって、一人の考えを同じ言語的表現内や同じ図的表現内で変換したことになり、互いに共有しより良い考えを生み出すという聞き合いがおこった。この後、二つ目の考え方や三つ目の考え方も同じようにして、疑問点、質問点を出し、それを別の子どもが説明し最後に解決方法全体を別の子どもが説明するという他者説明をもとに聞き合い活動を行い、考えを共有することができた。

以上の実践のように、図的表現、言語的表現、記号的表現の三つの表現様式を互いに関連付けたり変換したりすることによって、より相手の考えをわかって、読みとろうとする聞き合いの活動が活発になり、Dステージにおける算数的知識を表出し、互いの考えを知るという聞き合いの活動ができた。

### (3) 論点の明確化

T(つながる)ステージにおけるよりよい算数的知識や数学的な考え方へと高めるために、論点の明確化についての手だてを講じた。

## ① 6年生の実践

拡散的思考を集中的思考にしていく聞き合いの活動を行うためには、論点を明確にする発問が手だてとなる。

「小数÷分数の計算のしかたを考えよう」の課題では、計算方法について(ア)から(オ)の五つの考え(資料11)が出された。それぞれの考えを他者説明によって聞き合ったあと、妥当性について考えていった。(ア)から(エ)の考えは妥当性がある。(オ)の考えは一見正しく見えるが、数を単に形式的に処理しているに過ぎず、分子が小数の分数というのを今までに学習していない。そこで、「分数の意味から言ったら正しくないのでは、使わないほうがよいのではないか。」という聞き合いが行われた。

次に、共通点と相違点について考えていった。「どの考えもそのままでは計算できないから、小数や分数や整数にそろえる。」という共通点と「何にそろえるかのそろえ方が違う。」という相違点が明らかになる聞き合いが行われた。

その後、簡潔性、的確性、一般性の観点を問う発問を行った。それにより、「(イ)の考えは1/3のときは割り切れないときはできない。」「(ウ)の考えは、難しい数の組み合わせのとき最小公倍数を見つけるのが大変で計算が遅い。」などの聞き合いが行われ、いつでも使えて速く計算できるのは、(ア)の考えであることを見出していった。さらに、整数、小数、分数やかけ算、わり算の混じった計算は、すべて分数のかけ算にまとめることができるということも聞き合いの活動によって見出していくことができた。

このとき、算数的知識、数学的な考え方の観点から〇〇方式と考えに名前をつけて黑板上に明記していった。名前をつけることにより、それぞれの考えの過程を可視化することができ、論点を明確にして聞き合うことができた。

## ② 3年生の実践

前述の通り、「あまりのあるわり算」で、まず発問による論点の明確化をはかった。<のこっている2こをどのようにしたのかな?>

(資料12)と問うことで、あまりを出した考えとあまりを出さずに半分に切る考えが出された。これらの2つの考えの共通点と相違点を聞き合い、残っている2個は同じだが、その2個を余らせたのか、割り切ったのか、その違いがあることが明らかになった。これらの考えはどちらも正しい考え方であり、一方は今後の分数や小数のわり算に生きてくる。これらの考えの比較を通して、あまりの意味を考える学習になったと考える。板書による論点の明確化では、以下のように板書を工夫した(写真4)。それはAと

T:この2こをどのようにしたのがAとBで違うんだね。どのようにしたのかな?(板書に位置づけて、発問をし、論点の明確化を図る)

C1:Aは2こあまらせました。

C2:同じ数ずつ分けるんだから、2こは分けられない。だから残しておくのだと思う。

(Aについての説明が続く)

C13:Bはこのこを半分にして分けました。

C:分かった。(半数ぐらい)

C14:意味が分かんない。

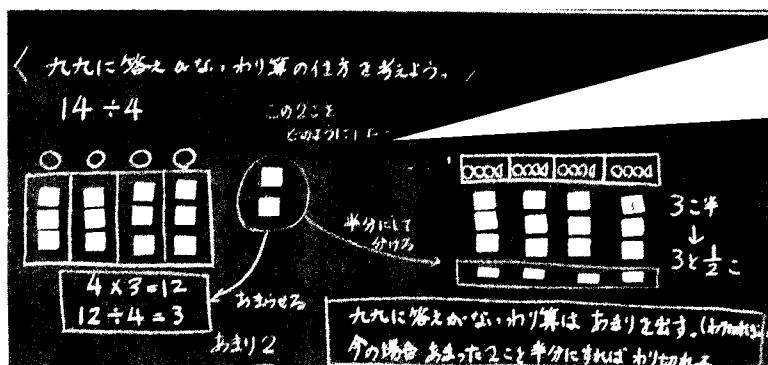
C15:詳しく説明してほしい。

C16:だから、残りの2こを半分にして、半分が4つになるから、同じ数ずつ分けることになると思う。

(自分の言葉で同じ説明を2人がする。)

T:じゃあ、実際にこの2こを半分に切ってみるね。これを4人に分けてくれる人?(略)

資料12 論点を明確にした発問



### 【考えの比較】

A児とB児の考えを板書に位置づけた。そして、その真ん中に残った2個を置き、この2個の扱い方が違うことを確認し、「この2個をどのようにしたのか?」問いかけることで、これらの考えを比較した。

その結果、余らせた理由と半分に分けた理由が明確になっていった

写真4 板書での論点の明確化



Bの考え方の比較のために、二つの考えの中央に赤で板書をし、前述の発問をしたのである。これによって、発問が板書に位置づけられて明確になった。そして、「Aの考えはわり算は同じ数ずつ分けなければならないから、余らせた。」(余らせた理由の明確化)、「Bの考えも同じになるように公平に分けていた。一個を半分に分けてもまちがいじゃない。」(半分に分ける理由の明確化)などの意見が明らかになっていった。発問と板書の工夫により、思考を練り上げるTステージでの聞き合いが有効に働いた。

#### (4) 反省的思考を生かしたふりかえりの充実

U(うまれる)ステージにおける算数的知識や数学的な考え方のよさから反省的思考をするために、ふりかえりの充実についての手だてを講じた。

##### ① 6年生の実践

自分がどう考えたのか、その考えのどこが良かったのか悪かったのか、どの時点で失敗

- ・ぼくの考えた求め方のほかにもいろいろな求め方があった。
- ・xを使うことで計算しなくてもよいということを学びました。(4月当初)



- ・わたしは、〇〇さんのように、文字を使うことがうかびませんでした。しかし、式を変形して計算を簡単にすることはできました。今度からは文字を使って一般化していくようにしたいです。
- ・わたしは帰納的に考えたけど、そのほかにも文章題の意味や、小数に直したりして考えることができるので、もっといろいろな視点から考えてみたい。
- ・わたしは初め、斜めの線などを図って、2つの三角形を×2していたけれど、その数は正確でないかもしれないし、せっかくの方眼がいかされていなかった。〇〇さんのように、前の勉強を利用したい。(1学期後半)

したのか、どのように考えていったから成功したのかなどの反省的思考が大切である。そのため、4月当初より、反省的思考を次に生かすためにも1時間ごと、1単元ごとにふりかえりをおこなう学習展開を行ってきた。最初の頃は、反省的思考ができず、感想やわかったことしかふりかえりに書くことができない子どももいた。しかし、反省的思考の記述部分に波線をつけて評価したり、他の子どもに紹介したり、授業の最後に交流したりすることによって、内容も変化してきた(資料13)。自分の考えのどこが良かったのか悪かったのかというだけでなく、誰の考えによって自分の考えがどのように変わったのかということや、学級全体の考えがどうだったのかということも記述されるようになってきた。

#### 資料13 反省的思考のふりかえり

そのことから、聞き合うことのよさがわかり、よりたくさんの方の考えを出そうとしたり、自分の考えをわかりやすく表現しようとしたり、他の考えを読み取ろうとすることによって、さらに聞き合いの活動が活発になり、それが反省的思考にも現れるというよい循環になってきた。

##### ② 3年生の実践

自分が他者の意見を聞いてどのように自分が変容したのか、また納得のいく他者の考え

**C児のふりかえり**

あまりのあるわり算のやり方を見合いっこしてAさんとDさんともわたしとちがう考えでした。AさんとDさんの意見が多かったです。でも、BさんとEさんの考えはわたしとっしょでした。3人の考えはあまった2を半分にする考えです。

みんな「意味が分からん。」とか「はあ。」言ってきましたが、私から見たらそっちが何を言っているのかわかりません。(中略)最初は分かるけれど後から友だちの考えが分かってきました。今度からはじめからちゃんと分かるようにするぞ。

があつたのか、なかったのか、といった自分の思考の道筋を分析し、吟味してふりかえる場を設けた。まだまだ全員が十分に反省的思考を行うことができるわけではないが、今後、さらに反省的な思考ができる子どもをめざして、取り組んでいく必要がある。今回は自分の変容を意識できたC児のノート(資料14)から思考の流れをふりかえってみた。

#### 資料14 反省的思考のふりかえり

A児はあまりの2個を半分にして分ける方法であった。グループでの話し合いでは自分の考えだけが違っており、自分の考えをうまく相手に伝えられなかった。また、全体の場でもあまりを出す意見が

多く、自分の考えとの違いからあまりを出す方法が、聞いている最初は分かるけれど、途中から分からなくなって困惑している様子が見て取れる。しかし、最後には理解でき、こ

れからもがんばろうと自分を励ましていた。

この時の聞き合いでは、「〇〇さんの半分に分ける考え方ははじめは分からなかったけれど、実際にブロックを半分にして、分けたら3こと1/2ことということが分かって、とてもすっきりした。」「ノートを読み合ったときは、残りを余らせることの意味が分からなかったけれど、□□さんの意見を聞いてよく分かった。」などの意見の表出がされ、影響を受けた何人かの名前や本時の論点が再度明らかになり、それを受けて、改めて自分の変容に気づいた子どもも出てきた。

このような反省的思考の流れを、単元の中で何度か繰り返し取り組むことで、自分自身の変容に気付く子どもが増えていく。そして、U（うまれる）ステージの充実を図っていくと考える。

## 5 成果と課題

以上のように聞き合いのための四つの手だてについての実践を行ってきたが、成果もあれば、いくつかの課題も見えてきている。

まず、思考の表出を促す課題の設定である。課題の内容、課題の提示方法、課題にいたるまでの発問を工夫することによって、子どもが意欲的に考え主体的に学習し、それが聞き合いの活動を活発にすることになったと考える。しかし、少し高度な思考を要する発展的な課題になると、課題の意味を十分に理解することができずに課題が自分のものになっていなかったり、意味がわかっても解決方法を見通すことができず、自分の思考を表出することができずに友達の考えを聞くだけに終わってしまったりする子どももいることである。今後、そういう子どもへの個別な手だての方法や、課題についての見通しの段階での、自力解決に繋がる聞き合いの活動について考えていかなければならない。また、課題の内容、提示方法の仕方もいっそう研究していく必要がある。

次に、表現様式の変換の工夫であるが、1学期間研究を重ねてきて成果が表れてきたと考える。他者説明を含めた表現様式の変換を行うことにより、相手の考えを読み解き、自分の考えに置き換える必要がある。また、ある考えを別の表現方法、より良い表現方法で表さなければならない。そのためにも、疑問点はそのままにせず自ら積極的に働きかけ、相手の考えをより理解しようと主体的な聞き合いの活動に臨み、互いの考えを理解し合うことで思考力・表現力を高めることができたと考える。しかし、まだまだ表現様式をうまく変換することができず、聞き合いの活動に十分に参加できていない子どももいるので、今後も表現様式の変換を十分に積み重ねていかなければならない。さらに、ペアやグループでの交流と全体での交流をうまく組み合わせることによって、どの子どもにも多くの経験を積む手だてを考えていかなければならない。

そして、論点の明確化だが、これまで拡散的思考で表出された個々の考えを共通点、相違点、また、算数的な観点にたった発問によって聞き合いの活動を促し結論を導き出してきた。毎時間繰り返すことによって、子どもも何について焦点を絞って考え、それを出し合い、聞き合えばいいのかがはっきりすることによって、効果的に聞き合い活動を行うことができた。今後もこの観点から研究を進めていくが、より一層の工夫をしていかなければならない。

最後に、反省的思考を生かしたふりかえりの充実だが、授業の最後にふりかえりを書くことによって自分の思考を反省的に振り返ってきた。しかし、時間の関係から意見交流まではまだまだ十分にいたっていない。今後は意見交流までを十分に行えるような1時間の学習展開を研究していかなければならない。

これらの成果と課題を踏まえて今後も研究を続けていく必要があると考える。