

算数的活動の充実による算数・数学的な思考力の育成をめざして

～説明する活動を通して～

西村 文成

「算数・数学的な思考力」を算数科における一番つけたい力と考え、研究テーマとして取り上げた。「算数・数学的な思考力」すなわち、筋道立てて考える力を育成したいということである。そして、その力を育成するための有効な手段として「説明する活動」が重要であると考えた。

丸暗記のように意味もわからず問題ができる状態よりも、論理的に理解できる演繹的な方法の方が良いように考えがちである。しかし、子どもの実態からは、とにかく「できる」状態になり、後から理論がわかってくると言った帰納的な理解の仕方をする子どももいる。算数科の基礎基本の定着と「算数・数学的な考え方」にどのような関係があるか導き、今後の指導の指針となるように検証していきたい。

算数科において「説明する活動」が「算数・数学的な思考力」とどのような因果関係があるのか、またその有効性についても記述していきたい。

キーワード：算数的活動，説明する活動，教科書・ノート活用，思考力

1. 「算数・数学的な考え方」の育成

論理的思考力、筋道立てて考える力、すなわち「算数・数学的な考え方」の育成を図ることが、算数科において重要であると考えている。成熟しきった現代社会において、「なぜ?」「どうして?」という疑問を持ち、それを論理的思考や筋道立てて考えることにより解決していく力は、指示待ちではなく、自ら考え判断し生き抜いていく力にもつながる。算数科において身につけた考える力、思考力は、きっといろんなところで役立つ力となるであろう。

では、このような「算数・数学的な考え方」をどうやって育成していくかである。

1. 1. 説明する活動

聞き手にわかりやすく説明するには、話す内容を頭の中で整理して順序立てて話さなければならない。それに、聞き手の反応に応じて説明を詳しくしたり、図に示したりするなど、かなり深く理解していなければならない。それだけでなく、みんなの前で話すと言うことは少しの緊張感を伴って話すことが多い。このように算数科における「説明する活動」は、単なるおしゃべりとは違うことがわかる。筋道立てて考えながら話さなければならないのである。よって、「説明する活動」により算数・数学的な考え方を育成できると考え取り組んだ。

1. 2. 基礎基本・知識の習得

「説明する活動」を授業の中へ取り入れる前に、説明のベースとなる基礎基本・知識の習得が重要である。生活経験や算数に関する知識も、「説明する活動」につながる大切な基礎基本となる。つまり、子ども自身がしっかりとした素地をもって、説明する活動へとつながっていくと考えている。また、「話す」という力も身につけている必要がある。特に低学年では、重要な要素となってくる。国語科を中心に他教科でも意識して取り組まなければならない。他にも、「ノートにかき表す」という力も大切である。人に説明するためには、自分自身の頭の中を整理し、それを表現できる力が必要になってくるのである。これらの力は、一朝一夕につくものではない。日々の発表、ノートのとり方なども指導していく必要があり、その点についても付記しておきたい。基礎基本となる形式的計算力や知識をしっかりと身に付け、「できる」「わかる」という気持ちを児童一人一人が持ち、算数科に自信を持って取り組めるようにすることも大切な要素と考えている。自信を持てることが、「説明する活動」を促すとも考えている。



図1 説明に対し、質問をしている

2. 「説明する活動」を促すために

低学年（2年生）の子ども達を指導していて気付いたことである。1つは先生に対して話しかける子が多いうえ、聞き手を意識していない子が多い。もう1つは、ノートのかき方が乱雑になりがちであり、「書く」習慣がついていないということである。

上記の2つのことは、「話す」・「書く」という「説明する活動」の素地となる大切なことである。この2つを基に「説明する活動」を取り入れた算数科の授業について研究を進めるようにした。

なお、学習指導要領の算数的活動の1つとして「説明する」という言葉を挙げている。

2. 1. グループ・ペアで説明

本校では、共同学習の研究をしてきている。グループやペア学習の有効性はすでに実証されている。算数科においても子どもたちで考えを出し合うことで学びが深まっていくことを研究し続けている。[和歌山大学教育学部附属小学校 紀要 第35集 男女2名ずつの4人グループがより活発に話し合い活動が進むことがわかっている。また、低学年では、4人グループよりもペアを中心とした活動の方が、より有効であることもわかっている。これらのことから、「説明する活動」を取り入れるときには、ペアを中心として取り入れた。

もちろん、ペアでの「説明する活動」が全体にも広げられるように、ICT機器（実物投影機）を取り入れたり、ホワイトボードを活用したりするなど工夫してみた。

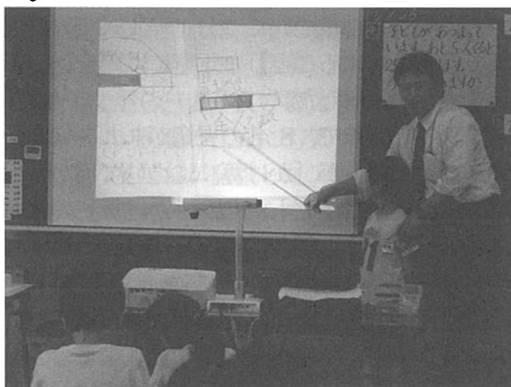


図2 ノートにかいた図を全体の場で発表

2. 2. ノートを活用

ノート指導をしっかりとし、きれいなノートを作っていくことは大切である。ノートが自分の思考基地となるようにするためである。わかっていることを順序立てて書き込みながら、言葉や図に表出していくのである。自分の考え方が、見やすくかかされていないならぬ。そのために、しっかりと余白を取ることで、丁寧にかくことなどを指導する。見やすいノート作り

をすることが、筋道立てた考え方につながると考えたからである。

3. 単元の実際

3. 1. かくれた数はいくつ

「かくれた数はいくつ」は、数量関係を捉えながら加減の2要素1段階の逆思考について学習する文章題中心の単元である。

線分図（テープ図）を用いて問題を解決するという手法を習得することで、それを問題解決の場面において思考を整理するときに活用するであろうという主張点であった。つまり、線分図（テープ図）という手法を「説明する活動」にも活用していこうと期待して実践した。

2年生になって学習した2位数の足し算・引き算により答えを求める文章題中心の単元であった。子ども達にとって、文章を数式に変えるという学習は、とても難しいと思われた。問題文に「あわせて」という言葉が表記されているときは、足し算だということは理解できているようであった。しかし、言葉には様々な表現があるため、言葉や状況から足し算であるのか、引き算であるのかに気づくことができていない子ども数名いた。そのうえ、本単元は逆思考の問題であったため、より難しく感じたようであった。そこに、新たな考える手法として、線分図（テープ図）を使って考えることを指導した。

線分図（テープ図）については、前単元の最後に1時間扱いで学習していた。具体から抽象へと変わる線分図について知り、そのかき方についても簡単に学習していた。定規を使ってテープ図かくように指示を出したが、使わずにかいている子ども数名いた。数量が20以下だったので、テープ図のよさを体感することは、あまりできなかったと思われる。

線分図（テープ図）を利用して考えることを習得し活用できるようになってほしいという思いで単元構成をしていた。本単元の構成は① $a - \square = b \rightarrow$ ② $a + \square = b \rightarrow$ ③ $\square + a = b \rightarrow$ ④ $\square - a = b$ の順に学習していくようになっていた。①②③は、全体の数量がわかっているの、児童にとって考えやすかったと思われる。それに、線分図（テープ図）に表しやすとも予想していたので、前半に扱うことにした。そして、④では全体の数量がわからず、問題文中に減ることを表す言葉があるのに、足し算で求めることになるため、子どもたちにとっては難しい問題となると予想していた。予想通り子どもたちは、混乱していたが、「説明する活動」を取り入れ話し合っているうちに正答へとまとまっていた。

子どもたちが説明するときにはICT機器（実物投影機）を用いて、子どもたちが場面やテープ図を理解し

やすいように活用した。

子どもたちは、問題を図にかき表して考えるとき、本単元まではブロック図のように○を1つ1つ並べてかいて考えることが多かった。しかし、数量が大きくなるにつれてかき表すのが大変になってくる。そこで、線分図（テープ図）のよさを知ることにより、その便利さを体感できるように大きな数値を用いた問題に取り組ませた。線分図（テープ図）の便利さを体感した子どもたちは、「テープ図って便利だ」と感じ、その後の問題に対しても線分図（テープ図）を活用して問題を

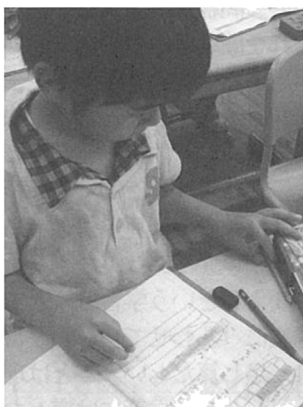


図3 ノートに図をかいて考えている

を解こうとしていた。もちろん、○をかいて考えた子どもの考えを否定はせず、自分にとってのわかりやすい考え方でよいことを伝えた。徐々にテープ図を利用できるようにになっていけばよいと考えている。

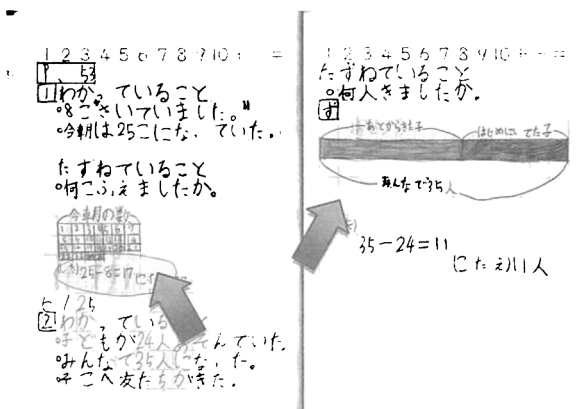


図4 テープ図に変わった子どものノート

授業の中に、隣とノートを交換し自分の考えを説明するというペア活動を取り入れた。この活動により、自分以外の人々のテープ図を見ることができた。一人一人が「話す」と「聴く」ことができた。全員の学びを保障できる活動であると感じた。

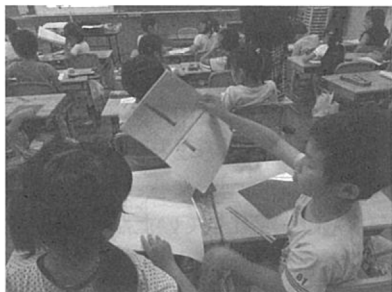


図5 隣とノート交換して説明
C1：ここが5人くる数で、そしてここが今集まっ

対話の事例

ている数で、ここが25人いる数、全部で25人です。だから、この数を数えたらわかります。

C2：ちっちゃいな、まる。

T：○ちっちゃくなるよな。・・・ほかに？○○さん

C3：この数が集まっていた数で、赤く囲っているところが5人で、それで全員で25人。ここの赤でかこっているところが5人で・・・

T：何人いるんですか？手挙がってない人わかんにくい？じゃあ○○さん。

C4：(式も...?) $25 - 5 = 20$ であっていますか？

このように教師→子ども→教師→子ども・・・というふうになってしまった。子どもがつなげる算数にはできていなかった。教師の出過ぎである。

3. 2. かけ算

かけ算は、子どもたちが初めて出会う計算方法である。そして今後もずっと使っていく算数科の基礎となる大切な単元である。かけ算の意味理解をしっかりと指導した上で、九九の練習をしていくようにした。

低学年では作業的な算数的活動を取り入れることはたいへん有効であると考え、視覚に訴える作業的な算数的活動を重視して取り組むようにした。ここでは、数図ブロックやアレイ図が、子どもの視覚に訴え、意味理解を助ける有効な算数的活動であると考えた。

かけ算が、単に九九を覚えるだけになってしまわないよう「基準量のいくつ分」という場面をしっかりとらえさせなければならない。従って、【①具体的な場面設定→②半具体物（数図ブロック）による操作→③言葉での表現「基準量のいくつ分」→④式での表現→⑤累加で答えを求めること】と丁寧に段階を追って進めていくように指導した。

単元に入った時点で、8名の児童が九九を覚えていて、9割近くの児童が「かけ算」について何かしらの知識を持っていた。子どもたちが「かけ算」の学習を楽しみにしていることがわかる。

しかし、意味理解についてはきちんとできておらず、かけ算の使用例を言えるだけであった。導入場面では、数図ブロックを用いて操作しながら「基準量のいくつ分」という言葉をしっかりと押さえるようにした。

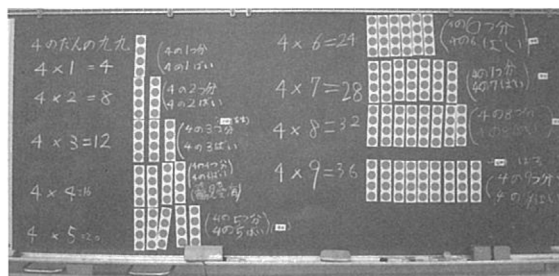


図6 数図ブロックを使い視覚的に捉える

並行して九九の練習も進めていった。数図ブロックやアレイ図で視覚的に「基準量のいくつ分」と捉えてから式→九九の練習と進めていった。

たくさん九九を覚えていくにつれ、答えがややこしくなる子どもが出てきたが、九九の答えを忘れてしまったときには、累加の考えを使うと求めることができると、子どもから出てきた。

かけ算を利用する文章問題に取り組んだときにも2～3人が、かけられる数とかける数を間違えていることもあった。間違えていた子どもの傾向として、問題文に出てきた順に数字をかけていることによる間違いが多かった。

かけ算を使ってとく問題作りにも取り組んだ。「絵や図をかいて」と指示したので、絵に時間をかけてしまうといったことも起こったが、問題をつくることもできていた。まずは、問題をつくりやすくするために挿絵を提示した。その後、いろんな問題ができると楽しいと考え、自由に問題づくりをしたが、前述したように、絵に興味がいってしまい本題からそれてしまう結果となった。



図7 問題づくり

に、絵に興味がいってしまい本題からそれてしまう結果となった。

子どもが作った問題を印刷して全員で解いてみた。自分の問題が採用された子どもは、意欲にもつながった。

4. 単元の考察

「かくれた数はいくつ」の単元で取り入れたペアでの「説明する活動」は、とても有効であったように思われる。子どもたちが「話す」側と「聴く」側の両方を経験しながら、より良い答えを求めるだけでなく、わかりやすい説明の仕方にも気づくことができていた。そんな中、友だちが発表したテープ図の良いところをまねしているノートが増えていく。教師が、「友だちの良いところはまねしてもいいんだよ」と言っているのので、子どもたちのノートに描かれている線分図（テープ図）はきれいになっていった。子どもたちに基礎基本を教えて、活用させ、さらに考える。

全体場で、ICT機器（実物投影機）を利用し自分の考えを伝える場をよく取り入れている。よい面としては、ノートにかかれた考えや式、図が大きく映し出して説明をするので、1つのことを全員が集中して取り組めることである。問題点として、発表したいという積極的な子に偏りがちであることと、多くの考えを見せられないことである。

「かけ算」で用いた数図ブロックやアレイ図は、量的感覚を養うのに役立っているような気がする。ただ、これは主観である。累加の考え方が、子どもから出てきたのでそう捉えたのである。

「かけ算」の文章題でも、立式した後に「なぜそのような式になるのか隣の人に説明してごらん」と指示し、「説明する活動」を取り入れてみたが、有効であったかどうかは判断できない。



図7 説明する活動

「かけ算」の学習を終えたときに、8名の子どもが自主的に、計算や文章題の問題を作ってきた。少しでもあるが手応えを感じた。

5. 成果と課題

「説明する活動」により、学び合いができています。ペアでの「説明する活動」は誰と誰が組むかというペアによってその質は様々であるが、何らかの学びが成立していると感じられた。算数科においては、学習内容の意味まで深く理解できているのか確かめたいときにペアやグループなどによる「説明する活動」を取り入れると、確認することができる。そして、「説明する活動」を入れる前には、ノートにかいておくようにすることが大切である。自己の考えをまとめ、自信を持って発言するという意味においても、ノートにきれいにかくという習慣をつけておきたいと思った。もしも「何もかけない」という子どもには「隣の人の説明をきいてわかったことをかいておきましょう」とも言うことができた。何もかけないという子どもにも、「説明する活動」を取り入れることで少なくなっていく。また、手本となる子どもをほめておくことで、良い行動や考え方が全体に波及していく。

一方、課題としては、「説明する活動」の時間配分が難しいことが挙げられる。長い時間をとりすぎるとだれてしまい、短い時間だと十分な思考の深まりを期待しづらいといえる。それから、子どもの見取りも難しい。全体的に騒がしくなるため、無駄話をしているのか、しっかりと話し合っているのかがわかりにくい。

今後これらの課題を克服すべく研究を深めていきたい。

参考文献

クラスが元気になる！『学び合い』スタートブック

西川 純 著 2010年9月 学陽書房
和歌山大学教育学部附属小学校 紀要 第35集
教えないからわかる向山型算数

向山洋一 著 2006年7月 明治図書出版
小学校学習指導要領解説 算数編

文部科学省 平成20年8月