

[特別支援教育]

特別支援学級在籍の児童が話し合い伝え合う算数的活動の工夫

- 3年生の「あまりのあるわり算」の実践を通して -

古川 三貴*

1 問題と目的

割り算は日常生活の中でよく使う計算の一つである。中央教育審議会の「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」によると、新小学校学習指導要領では、算数の目標として「数学的な見方・考え方を働かせ、算数の学習を生活や学習に活用するなどの数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成する」ことを目指している。学習過程のイメージでは、「事象を数理的にとらえ、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決することができる」ことを目指している。特別支援学級の子どもたちでも、日常生活の中で算数が使えることを知り、自分で考えたり、仲間と意見を交換しながら話し合ったりする中で問題を解決することで目標により近づくことができるのではないだろうか。

しかし、私が担任している特別支援学級の子どもたちの割り算の学習の様子を見てみると、九九を覚えて、割り算の計算もできるが、文章題になると式を立てられないという姿が見られる。分からないから、文章題を見るだけで嫌になってしまい、学習意欲が下がっていく。これでは、算数のよさに気づき、日常生活の中で割り算を活用することは難しくなる。しかし、特別支援学級の子どもたちでも、身近な問題に真剣に向き合い、自分なりの考えを持つことができる。一人で考えるだけでなく、互いに自分の考えを伝え合い、話し合い、表現しあうことで文章題を解く力を高めることができまいだろうか考えた。

子どもたちが割り算の文章題を解けない理由の一つに、割り算の意味が分かっていない、文章から問題の場面が想像できないことが考えられる。学習に困難のある子どもたちには、絵や図で表す視覚的支援を行うことが有効な場合が多い。先行研究では、和田・室橋(2012)が、「学習困難児では文章の理解が不十分な問題において、絵が提示されることで理解が促進された。」と述べている。しかし、「絵は文章理解の助けとなるが、式を立てることに効果がなかった。」とも述べている。また、小崎・笹山・綿巻(2013)は、4年生の通常学級の小数の割り算の学習において「視覚教材を用いた計算指導と問題のイメージ化を促す指導を行った結果(中略)学級全体の成績が向上し、(中略)児童の学習意欲と自信の高まりが示唆された。」と述べている。しかし、「要支援群の児童は文章題では、(中略)文章を読んで式を立てることが困難であることが示唆された。」ともある。これらのことから、視覚的に絵や図で表すことは文章のイメージを持つ助けにはなるが、式の意味とつながらないと立式の助けにはならないことが考えられる。つまり、視覚化だけでは割り算の式の意味理解は難しいということになる。梅田(2016)は、文章題で問題文を読むことはできても正しく立式することができない児童への支援として、「文章→具体物」「具体物→立式」といった反復操作を通して文章の意味理解を深められるようにする」ことを挙げている。絵や図を使って考える前に、具体物を操作することでより詳細に問題場面のイメージをもつことができることが考えられる。また、新学習指導要領では、「問題を自立的、協働的に解決する」ことが求められることから、「数学的に表現し伝え合う活動」が重要であるとしている。問題場面から立式する際、具体物の操作に加え、教師が仲介して話し合ったり、時に子ども同士で話し合ったりして自分の考えを言葉にする活動を取り入れることで、問題場面と式の意味をつなげることができるのではないだろうか考える。

そこで本研究では、割り算の意味理解を目指し、具体物の操作と式化の繰り返しによるスモールステップの指導と話し合いや伝え合いを組み合わせた指導の有効性を検証することを目的とする。

2 研究の方法

(1) 対象

本研究は小学校3年生の知的特別支援学級在籍児童(男子3名、女子1名、計4名)に対して、筆者が行った「あまり

* 妙高市立新井小学校

のあるわり算」の授業実践を分析する。4名の算数の学習の実態については、以下のとおりである。

A児：女子。文章から場面を想像するのが苦手。九九を覚えていて割り算の計算の仕方はできるようになったが、立式は難しい。算数に苦手意識を持っている。

B児：男子。九九を覚えていないところがある。機械的な計算は得意。文章から場面を想像するのが難しい。

C児：男子。算数が得意で、自分の考えを言葉で説明することができる。自分なりの解釈をすることがあり、それにとってもこだわることもある。

D児：男子。普段の算数は交流学級で学習しているが、時間変更で1時間だけ一緒に授業を受けた。機械的な計算は得意。文章から場面を想像するのがやや難しい。

(2) 指導の構想

① 具体物と式化の反復によるスモールステップの指導

問題文を読んだ後、初めは具体物や半具体物（ブロック）を操作して、文章から動作化する活動を繰り返し取り入れる。動作化した経験を基に、次は絵や図で、さらに記号や数字でと、具体から抽象に段階的に少しずつ難しくしていくことで理解をより深めるようにする。必ず問題場面を理解してから立式するパターンを作ることで見通しをもちやすくする。

② 自分の考えをもつためのワークシートの工夫

自分で考えをもつ手立てとして、ワークシートを用意する。その際、1問につきワークシートを1枚にするなど、1枚のワークシートに書きこむ情報を最低限にすることで混乱を防ぐ。さらに、どこに何を書くかを一目でわかるよう枠を作り、立式する際のヒントになるよう式の意味を枠の下に書いておき、言葉で説明するときに使えるようにする。

③ 教師を仲立ちとした話し合いや伝え合いの場面の重視

子どもたちだけで話し合いをすると、論点がずれたり、何を話していいかわからなくなったりすることがある。そこで、教師が発問をしたり、ヒントを出したりして仲立ちをすることで話し合いや伝え合いが活発になるようにする。また、文章を読んで、「聞かれていることは何か」「どのように答えればよいか」を考えさせたり、「 $9 \div 2$ の9はどんな意味か」など、式の意味を考えさせたりする発問をすることで、自分の考えを伝えたり友達の考えを聞いたりして式の意味を確実に確かめるようにしていく。

3 授業の実際

(1) 具体物を使って動作化する場面

第一段階として、チョコレートを手で配る場面の問題を実際にやってみた。以下はその時のやり取りである。下線は筆者が目にした児童の動作や発言を示す。

問題：23個のチョコレートを1人に4こずつくばると、何人にくばれますか。

T：（机の上にチョコレートと紙皿を出す）23個のチョコレートがありますね。

C：「何人にくばれますか」だから、このお皿に配ればいいって意味。（紙皿の上にチョコレートを4個ずつ乗せる。4人まで配った時点で、最初に配ったお皿の上にさらに4個乗せる。）^①

B：おかしい。

C：（すぐに新しいお皿に4個乗せなおす。）

D：あ、3つ残った。じゃあ答えは3つだ。

C：違うんだよ。けどさ、3つになっちゃったけどさ、3個でも分けられる。

T：割り算ってさ、同じ数ずつ分けるのだよな。

B：じゃあ3個ずつ配る？

A：お皿も余ってるし。

T：でもさ、「何人にくばれますか」だよ。4個ずつって言うてるから、3個で配れる？

AとB：ない。

C：問題に「くばる」って書いてある。3つしかないってことはさ、こういうことになっちゃうじゃん。（余った3つをそれぞれお皿の上に1つずつ乗せる。）（チョコレートが4個乗ったお皿を指さして）まだ4個しかない。（自分のお皿を指さして）こっち5個。^②

B：ああ、かわいそう。

T：ということで、割り算で余ったときは、余りとしていいのです。5人に配れて、3つ余るということになります。

実際に動作化してみると、余った分をどうするかという話題になった。問題文を確認することでCが間違いに気づき、下線①②のように動作化したことでAとBも4個ずつ分けるということを理解することができた。普段、授業がつまらなくなると自分勝手なことをしたがるCも、チョコレートを配る役割をすることで積極的に授業に参加することができた。また、初めはチョコレートでやったが、ブロックに置き換えての動作化もスムーズに行うことができた。

【結果のまとめと考察1】

動作化をすることにより、下線①でCは4個ずつ配る意味を間違えてとらえていたが、Bが「おかしい」と指摘したことにより、間違いに気づくことができ、正しい動きにすることができた。途中で余りのチョコレートをすべて分けるためにどうするかという話題になったが、問題文を確認し、割り算の「同じ数ずつ分ける」という基本に着目させることであまりはあまりとしておくという結論にたどり着くことができた。また、下線②のように、Cが説明しながらチョコレートを動かしたことにより、AやBも「同じ数ずつ分ける」ということを理解できた。これらのことから、説明しながら動作化することで、「同じ数ずつ分ける」「あまった分はあまりとして考える」という割り算の基本を押さえることができた。チョコレートをブロックに代えてもスムーズに操作できたことから、ブロックでも同様の効果を得られることが分かる。

また、Cは普段授業がつまらなくなると落書きをするなど、授業から離れていくことがあったが、本物のチョコレートを使うことでこの日は最後まで授業に参加できた。AやBやDも、チョコレートを見た途端大変喜び、操作活動も意欲的に取り組んだ。本物の具体物を使うことで子どもたちの意欲を高めることができた。

(2) 図を基に考える場面

第二段階として、ワークシートに描かれた絵をもとに4人ずつの班を作る場面の問題に取り組んだ。

問題：3年1組は34人です。4人ずつの班を作ると何班できて、何人残ってしまうでしょうか。
 T：（児童と同じワークシートを提示する。）ここに34人います。数えてみる？セーの、（みんなで数える。）
 T：これを、4人ずつの班にします。
 A：お家を作ればいいのか。
 B：いや、学校でしょこれ。3年1組さ、学校だよ。
 A：じゃあ学校を作ってさ、あ、机作ればいいんだ。
 B：わかった。机を描こう。（ワークシートに机の絵を描き始める）
 C：みんな、だって、「4人ずつの班を作る」だから、まず4人で1班でしょ。それで、4人ずつを丸で囲っていい。それで1班2班3班4班とかってやる。
 B：でもさ、これ無理だよ。どうやって座らせるの？
 T：（Cのワークシートを見せながら）C君はこうやって考えたんだって。
 B：（じっと見て、）4人になってる。じゃあ、4人に分ければいいんだ。丸して。なんだ。だからそうすればいいんだ。それがやりやすいやつ。^③
 A：（Bの発言を聞いて、絵の人数を数えて、）1、2、3、4、だから、ここらへんで囲って（絵の中から4人数えて丸で囲む）、1班、これで2班、これで3班、これで4班。^④
 B：あ、2人残った。できた。2人残った。

Aは普段教室で机を合わせて班を作ったことがある経験から、「机作ればいいんだ」という発想になったと考えられる。しかし、それを絵に表す方法が思いつかない。その時にCが4人ずつ丸で囲む方法をみんなに教えたことでAとBは答えを求めることができた。この方法を共有したことで、数字を変えた別の問題もスムーズに取り組むことができた。また、絵ではなく、丸を描いたワークシートになっても混乱することなく取り組むことができた。

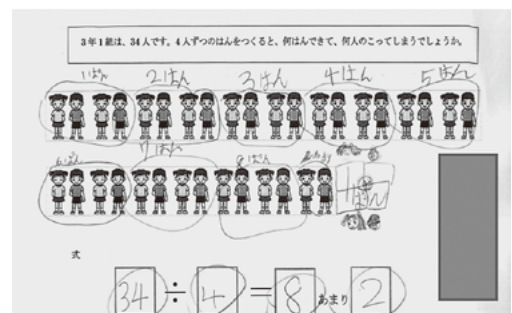


図1 Aのワークシート①

【結果のまとめと考察2】

初めはAとBはどのように絵で表すかわからない様子だったが、Cの考えを2人に紹介することでやり方が分かった(下線③, ④)。やり方が分かると、この後にやった類似の問題も同様にしてできた。このことから、良い考えを共有することで子どもたちの考えが深まることが分かった。

今回はより子どもたちの日常生活の場面に近いところから問題を作りたいと考え、34人を4人ずつの班にするという場面を設定した。しかし、AとBの初めのやり取りから、班を作るのをどのように絵で表すかわからない様子があった。ワークシートには、34人の子どもの絵を描いておいたが、並べて書いてあったため、余白に机を書いてその周りにもう一度人の絵を描こうとする姿が見られた。子どもの絵を並べて書くのではなく、ある程度ばらばらに書いておいた方が丸で囲むという発想になりやすくなったかもしれない。実際に、別の問題で丸をバラバラに配置した図を使うと、丸で囲みやすくなった。絵や図を使って考えるときは、提示の仕方にも工夫が必要であることがわかった。

(3) 自分で図を描いて考える場面

第三段階として、問題文を読んで自分で図を描いて答えを求める活動を行った。Cは今までの経験を活かし、丸を10個描いて3個ずつ丸で囲む図を描いた。しかし、AとBは以下のやり取りのように、問題文をうまく想像できていない様子が見られた。

問題：10枚のクッキーを1人に3枚ずつくばります。何人にくばれて何枚あまるでしょうか。

T：B君の気になるね。どうやって考えたか教えてください。

B：分かりません。

T：いいよ、どこで分からなくなったのか教えて。最初どうやって考えたのかな？

B：お皿をまず3個出して、クッキーをお皿に10個置いたら、それで、えっと、お皿の数を数えたら3になって、でも余りが分からない。^⑤

T：じゃあB君はお皿が3枚で、クッキーを10枚ずつ配ったんだ。

B：それで、お皿の数は3枚になったから、だから、何人にくばれるでしょうかが3になる。で、あまりが分かりません。

T：Aさんも違う考えしているよね。Aさんはどうやって考えましたか。何が困ってる？

A：まず、1, 2, 3って書いた。

T：じゃあまずクッキーを3枚描いたんだね。それで？

A：3枚ずつ書いた。^⑥

T：3枚ずつ書いたのね。それで？

A：少し間違えた。ここ6枚しかなかったから足そうと思った。^⑦

T：6枚しかなかったから足そうと思ったんだ。何が？

A：(ワークシートの自分のクッキーの図を指さす。)

T：お皿が6枚しかなかったから増やしたの？

A：増やそうと思ったけど分かんなかったの。

Bは「10枚のクッキーを1人に3枚ずつ配る」という部分を「お皿が3枚あって、クッキーを10枚ずつ配る」と解釈している(下線⑤)。クッキーもお皿も「枚」と数えるため、混乱したのだろう。Aは「クッキーを3枚ずつ配る」ということは理解しているが(下線⑥)、「10枚のクッキーを分ける」ということを忘れたため、途中で分からなくなってしまった(下線⑦)。Cは自分の考えを言葉で説明したが、AとBはよくわかっていない様子だった。

そこで、AとBが問題場面を正確に理解できるようにブロックと紙皿を使ってもう一度動作化する活動を行った。

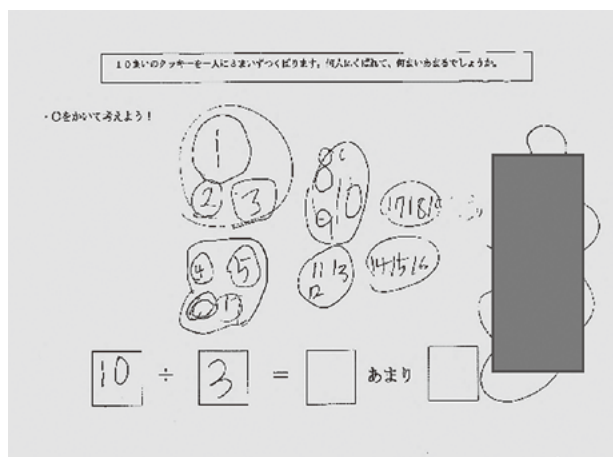


図2 Aのワークシート②

T：10個のクッキーを一人に3枚ずつ配ります。聞かれていることは何ですか。2つあるよ。
 A：何人にくばれて何枚あまるでしょうか。
 T：何人にくばれて何枚あまるでしょうか。ということは何人にくばれるかはわからない？
 A：ない。
 B：なんで、僕さ、何枚にくばるかわからない。
 T：一人に3でしょ。
 B：うん。3だよ。
 T：一人にクッキー3枚。
 C：（ブロックを3つ紙皿の上に乗せる。）
 T：今一人にクッキー3枚渡したよ。まだくばれる？もう一人にクッキー3枚。（Cがブロックを3つ別の紙皿に乗せる。）まだくばれそう？
 B：配れそう。
 T：もう一人に3枚。
 C：（ブロックを3つ紙皿に乗せる。）1，2，3，あれ？（ブロックは1個余っている。）
 T：てことはあまり？
 B：1。
 T：何人にくばれたの？
 B：え，3。
 T：3人にくばれたんだね。で，あまりは1こだった。ということは，B君はお皿が3枚でクッキーを10枚ずつ配るんだって言ってたけど，問題よく見ると，ひとりに3個ずつだったね。しかも，Aちゃんはお皿がちょっと足りない気がしたんだよねって言ってたんだけど，クッキーはもともと何個？
 B：9…10個。
 T：てことは，誰の図が一番近かったかな？
 A：Cくん。
 T：C君のが1番近かったかね。クッキーは10枚だしね。ほら，ちゃんと3枚ずつお皿に入ってるよ。
 B：ぼくは？
 T：僕は，だってクッキーは10枚しかないけど君のは10枚以上あるよね。14あるね。あれ？
 B：あ，間違えた。^⑧
 T：さっき（クッキーは）10枚しかなかったね。ということで，C君みたいにやるといいかもね。

動作化することにより，Bは自分で勘違いしていたことに気づいた（下線⑧）。動作化した後で自分が描いた図を見てみると，問題と違うことに気づき，この後の問題では間違えることなくやることができた。

【結果のまとめと考察3】

Bはお皿の数もクッキーの数も「枚」と数えることから，「お皿が3枚あってクッキーを10枚ずつ配る」と勘違いをしている。しかし，実際にはお皿の数（何人にくばれるか）は分からなくて，クッキーを3枚ずつ配る場面である。このことをもう一度ブロックと紙皿を使って動作化することで，Bは自分で間違いに気づくことができた。このことから，式化をしてからもう一度動作化することによって，自分が立てた式が正しいか確認することができる。まさに，百聞は一見に如かずである。絵や図で表すことがうまくいかないうちは，時々動作化に戻ることで，割り算の問題場面を再確認することができる。

また，今回は絵で描くのではなく丸を描いて考えるよう助言した。絵を描くと時間がかかるだけでなく，絵を描いているうちに何をしているのかわからなくなってしまうためである。丸を描いて中に数字を描くことで，短期記憶が弱い子どもでもスムーズに図を描くことができた。

4 研究のまとめ

以上のことから，本研究では次のことが明らかになった。

(1) 具体物と式化の反復によるスモールステップの指導について

【結果のまとめと考察1】より，動作化をすることで子ども同士が場面を確認し合ったり，間違いを指摘し合ったり

する姿が多く見られた。実際に具体物を使うことで子どもの意欲が高まり、代表の子が分け方の手本を見せたり、自分で操作したりすることで自信をもって割り算の答えを導き出すことができた。これらは、動作化することで目に見える形になるので、友達の意見を参考にしたり、自分の考えと比べたりすることが容易になったといえる。また、【結果のまとめと考察3】にあるように、文章だけでは問題の意味がわからないとき、動作化をすることで自分の立式の仕方の間違いに気付いたり、図の書き方の間違いに気付いたりすることができた。このことから、文章を読んで実際に動作化する支援は文章から問題場面のイメージを具体的にもつのに有効であったといえる。

また、具体物や半具体物の操作だけで終わらせるのではなく、絵や図で表す活動を徐々に取り入れていくことで、より素早く問題を解くことができた。授業の実際の中の、「(3)自分で図を描いて考える場面」のAとBのように、はじめはどのように書いてよいか分からない様子も見られたが、繰り返し描くうちにコツをつかみ、すらすらと図を描いて答えを求めることができるようになった。「簡単、まだできるよ」などの声も子どもからあった。これらのことから、具体物の操作と式化の反復によるスモールステップの指導は有効であったといえよう。

(2) 自分の考えをもつためのワークシートの工夫について

今回、自分の考えをもつためのワークシートの工夫として、式の意味をワークシートに書いておく、1枚のワークシートに1問にして情報を絞る、枠を作ってどこに何を書くのかわかるようにすることを実践した。「(全部の数) ÷ (いくつ分) = (一人分の数)」と、ワークシートの式の枠の下に書いておくことで子どもたちが立式をするときの手がかりになっていた。必要なとき、割り算の式の意味にすぐに立ち返ることができるため、動作化したことから立式するときに役に立った。子どもたちからは、「もうできた。早く次のプリントください。」「書くのが簡単でよかった。」などの感想もあった。これらのことから、情報量を絞ったわかりやすいワークシートが、子どもたちの考える手助けになることが明らかとなった。

一方で、【結果のまとめと考察2】のように、絵を横に隙間なく並べて提示した時には若干やりにくさも見られた。子どもの思考をある程度予想して、やりやすいように絵の配置を考えることも必要であることがわかった。

(3) 教師を仲立ちとした話し合いや伝え合いの場面の重視について

本研究で、自分の考えを伝え合ったり、話し合いをしたりする活動を重視することで、【結果のまとめと考察1】のように子ども同士で考えを共有したり、【結果のまとめと考察2】や【結果のまとめと考察3】のように話しているうちに自分の考えの間違いに気付いたりすることができた。自分の考えを話したり、友達の考えを聞いたりすることで、子どもの思考がさらに深まったと考えられる。子どもだけで話し合うと途中から違う話になってしまうことがあるが、教師が「問題で聞かれていることは何か」「答え方はどうしたらよいか」など、問題の文章に着目させたり、「みんな同じ数ずつ分ける」という割り算の意味を確認したりして軌道修正することで話し合いが進んだ。このことから、特別支援学級の子どもたちが話し合いをする際、教師の仲立ちが重要な役割を果たすことがわかった。また、【結果のまとめと考察3】のように、効率のいいやり方をしたCのやり方を全体に紹介することで、それまで考えが停滞していたAとBもまねをして、正解にたどり着くことができた。一人では問題解決が難しい子どもも、話し合いをすることでほかの子の意見を取り入れ、考えがさらに深まったといえよう。

以上のことから、算数において具体物の操作と式化の繰り返しによるスモールステップの指導と話し合いや伝え合いを組み合わせた指導は有効であることが示唆された。しかし、スモールステップの指導を丁寧に行いたいのが、時間に限りがあり、本研究では包含除の問題がほとんどになり他の問題パターンができなかった、という課題も残された。

【引用・参考文献】

文部科学省「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」中教審第197号、2016年

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf
(最終アクセス2017年10月2日)

和田義哉・室橋春光「算数文章題における絵図の効果」『北海道大学院教育学研究院紀要』, 115, 2012年, 165-179pp

小崎記子・笹山龍太郎・綿巻徹「視覚的支援を活用した算数科指導の実践研究」『教育実践総合センター紀要』, 12, 2013年, 287-296pp

梅田真理『特別支援教育をサポートする読み・書き・計算指導事例集』ナツメ社, 2016年

井上賞子・杉本陽子『特別支援教育はじめてのいっぽ!算数のじかん』学研, 2010年