

[算数・数学]

テープ図を活用した算数的表現力の育成

- 2年生「たし算とひき算」の実践を通して -

山岸 英昭*

1 はじめに

今回の指導要領改訂で算数的活動がより一層強調され、具体的な内容が例示された。その中でも特に注目すべき点は、「表す活動」「説明する活動」といった表現する活動が全学年に例示されていることである。2年生の算数的活動の例示の中にも「加法と減法の相互関係を図や式に表し、説明する活動」という項目がある。

田中博史氏は『文章題の指導では、絵や図をかかせることによって子どもたちの分かり方が見えてくる。文を読んで絵や図にかく活動は、自分なりの分かり方に置き換える活動だ。』¹⁾と述べている。つまり、低学年の文章題指導においては様々な問題場面にふれ、イメージをもたせるために絵や図をかく指導を展開していくことが大切なのである。

一方、たし算の単元にはその適用題、ひき算の単元にはその適用題があり、どの演算であるかを考える場が少ない。自分の実践を振り返ってみても、1年生の頃からたし算やひき算の具体的なイメージをもたせる前に式を指導してしまうことが多く、演算決定力を弱めていた。また、演算決定の根拠を問うても絵や図をかかせていないため、児童の説明が十分でなく、考えが伝わらないことが多かった。多少複雑な問題でも、絵や図に表すとその関係が明確になって、演算決定しやすくなり、分かりやすい説明も可能になる。また、授業の練り上げ等の発表、意見交流場面においては、一部の指名された児童が黒板の前に出て説明し、ほとんどの児童はただ聞いているだけの展開が多かった。これでは特定の児童しか表現力は育たない。

以上のことから私は、2年生において「テープ図を活用した算数的表現力の育成」に取り組むことにした。ここでいう算数的表現力とは、文章題を読んで数量の関係をテープ図や式に表したり、自分の考えをテープ図の操作や言葉を使って他者に伝えたりする力のことである。

これまでのテープ図指導は、教科書等に既にテープ図が示されており、そこに、ただ数値を書き込んで演算決定するものが多かった。そのような形式的な操作では問題場면을イメージすることはできない。そこで、私はテープ図をかく活動を取り入れる。テープ図をかくことで数量関係が明確になり、それが演算決定に有効に働くと考えるからである。また、テープ図はいきなりかかせるのではなく、紙テープを使ってくっつけたり、並べたり、切ったりして、合併、求残などのイメージをもたせるようにする。そして、いくつかのテープ図パターンを理解した上で、様々な文章題に取り組ませていく。

また、自分の考えを他者に伝える力を育てるために、毎時間、言葉で説明する場を設定する。テープ図を使って演算決定した理由を隣の人と話したり、全体の練り上げで友達の考えの続きを説明したりするなど、すべての児童が言語表現に慣れさせるようにする。

2 研究の目的

本研究の目的は、2年生の算数的表現力を高めるために、テープ図を活用した次の3つの手立てが有効かどうかを明らかにすることである。

- (1) テープ図を活用した課題把握
- (2) 紙テープによる操作とテープ図のパターン化
- (3) テープ図を使って言葉で説明する場の設定

* 上越市立高田西小学校

3 研究の内容と方法

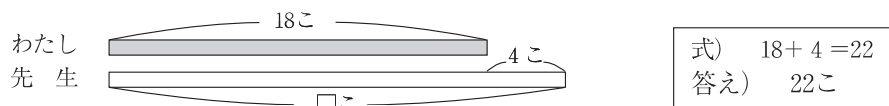
(1) テープ図を活用した課題把握

１年生の文章題指導では文章を読んで分かっていること、尋ねられていることなどを把握させ「あわせて」とか「のこり」などの演算決定に直接結びつくキーワードを頼りに立式させていくことが多い。しかし、それだけでは本当に問題場面をイメージしているかどうかは疑わしい。そこで、次のような条件不足の課題を与え、テープ図をかくことにより、イメージをもって課題把握できるよう工夫する。

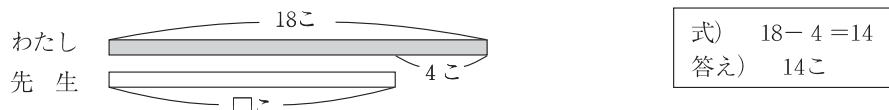
① 問題文の一部とキーワードを隠す

「きれいな石をわたしは18こ、先生はわたしより4こ 取りました。先生は、何こひろったでしょう。」

この問題には、「あわせて」や「のこりは」などの演算決定に直接結びつくキーワードがない。さらに、演算決定には直接結びつかないが「多い」や「少ない」等、量の比較部分が隠されている。児童には、自由に□の中を考えさせる。例えば、□の中に「多く」という言葉を入れるとテープ図は次のようになる。



もしも、「少なく」という言葉が入ると次のようになる。



このように問題文の一部を□にすることで、条件を変えながら問題場面をイメージすることができる。さらに、演算決定に直接結びつくキーワードのない問題では、テープ図がなければ立式できないことにも気付かせる。





② 絵から問題文を考えさせる

まず、右のような問題文の書かれていない絵を提示する。次に、それを見て自由に問題文を作らせたり、数値を予想させたりする。自由に話をさせることで、問題場面がイメージしやすくなる。最後に、みんなで作った問題をテープ図に表す。この時、求める数値をどこにする



(2) 紙テープによる操作とテープ図のパターン化

教科書やスキル等の問題を見ると、既にテープ図が示されているものが多い。これでは児童の問題文を絵や図に表すための一番大事な思考を奪ってしまう。そこで、本実践ではテープ図をかくところから始める。しかし、経験のない児童にいきなりテープ図をかかせるのは困難である。そこで、テープ図の導入場面で紙テープを与え、くっつけたり、切ったり、並べたり、重ねたりしながら、問題場面とテープ図を結びつけて考えさせる。紙テープをくっつけることで合併のイメージが、紙テープを切ることで求残のイメージが、そして、紙テープを並べて差を考えることで求大小のイメージができる考える。さらに、紙テープで導いた3つのテープ図パターン（下図）を使って、いろいろな問題を解いたり、演算決定の説明に利用したりしていく。

くっつける (合併, 増加)	ならべる (求大小)   かさねる (求大小) 	きる (求残) 
----------------	---	--

(3) テープ図を使って言葉で説明する場の設定

① ペア発表

毎時間、ペアを作って児童一人一人が話す時間を確保する。この繰り返しによって、話し手は聞き手を意識してテープ図をかくようになり、順序を考えて話すようになる。さらに、聞き手は、話し手の意図を汲み取ろうとする。相手意識をもった表現、コミュニケーションが図られることを期待している。

② バトンタッチ発表

全体での練り上げ場面において、黒板の前に出た発表者の意図を汲み取って、他の人が続きを説明する活動（バト

ンタッチ発表)を取り入れる。この活動では、発表者がどのような意図で図をかき、演算決定したのかを推測しなければならない。また、バトンタッチ発表では、他者の意見を集中して聞くことができ、そのことによって他者の考えを取り入れたり、自分の考えをさらに広げたりするのにも有効だと考える。方法は発表者がテープ図を黒板にかいたとき、もしくは、説明をし始めたときに途中で止め、その続きをペアで話し合わせる。

このように、一人一人がテープ図を使って説明する訓練をしていくことが表現力の向上において重要だと考える。

4 実践

- (1) 単元名 2年「たし算とひき算」
- (2) 単元の目標
 - 加法と減法の相互関係について理解し、数量関係をテープ図に表す。
 - 加法、減法の適用場面をテープ図を使って説明する。
- (3) 単元計画 (7時間)

次	時	学習活動
1	1	文章の問題場面(合併)を表した様々な絵や図の比較を通して、テープ図のよさを理解する。
	2	文章の問題場面(合併、求差、求残)を紙テープを使ってテープ図に表す。テープ図の3つのパターンから立式し、問題を解決する。
	3	文章題の問題場面(求大小)を理解し、テープ図をもとに演算を決めて立式し、問題を解決する。
	4	文章題の問題場面を理解し、テープ図をもとに異なったものを対応させて立式し、問題を解決する。
	5	3枚の問題絵場面(求残・合併)を見て問題を作る。逆思考の問題場面を理解する。□を求めるテープ図をかく。テープ図を説明する。テープ図をもとに立式し、問題を解決する。
	6	順序数も集合数の場合と同じように図や式を用いて、問題を解決する。
	7	①問題文を読んでテープ図に表す。②テープ図を見て、式にあらわす。
テスト		③テープ図を見て問題を作る。④友達のテープ図を説明する。

- (4) 活動の実際と考察
 - ① テープ図を活用した課題把握
 - ア 問題文の一部とキーワードを隠す

単元の3時間目に次の課題を黒板に書いた。

わたしはシールを10まいもっています。弟はわたしより2まい□です。弟は何まいもっているでしょう。

T: 答えが分かった人? (手を挙げる児童が数人、あとは首をかしげている。)

C1: たし算かな、ひき算かな。

C2: 10-2だよ…。(しばらくそっとしておく。)

C3: □に「少なく」という言葉をいれてみたらどうだろう?

C3の発言をきっかけに児童は、一斉にテープ図をかき出した。まず、わたしのシール10まいをテープ図に表し、弟のシールのテープ図を下に並べてかいた。ほとんどの子は教室に掲示されているテープ図パターンから「ならべる」を選び、長さを考えながらテープ図をかくことができた。(図1)そして、弟のシールの数を求めるには、わたしのシール10まいから2まい少ない分をひけば答えが出ることを見つけた。しかし、中にはテープ図をかかずに答えを出したために誤答になった児童がいた。(図2)文章題に「あわせて」や「のこり」など、演算決定に直接結びつくキーワードがなかったために演算決定でつまずいた可能性がある。

図1

図2

図3

さらに、続けて他の子が「もしも□の中に『多く』を入れたらどうなるの?」と発言した。この発言をきっかけに児童はまた、テープ図をかき始めた。さっきは、わたしのシールの方が多かったが、今度は弟の方が多いことを

判断し、テープ図にかき表すことができた。(図3) 授業後の感想には「問題をちょっと変えただけでテープ図や答えが変わるのがおもしろかった」「テープ図がないとたし算かひき算か分からない」と書かれてあった。

【考察】

条件不足の課題提示に慣れていない児童だったが、問題文の一部が変わるだけで式も答えも変わることに面白さを感じていた。また、誤答の多くはテープ図をかかなかったために演算決定でつまづいたものであった。このことから、テープ図に表さないと確かな答えが導き出せないことに気付かせることができた。

イ 絵から問題文を考えさせる

単元の5時間目に、絵1を文章のない状態で、何も言わずに黒板にはった。そして、自由に話をさせた。

C₁: ドラ焼きが箱の中に40こぐらい入ってるよ。

C₂: たぬきくんは何個食べたのかな？

次に、この絵を使って話を考えさせた。

C₃: はじめにどら焼きが□こありました。

C₄: たぬきくんが□こ食べました。

C₅: のこりは□こになりました。

絵を見て自由に話をする中で、ほとんどの児童が問題場面をイメージすることができた。次に、具体的な数値を入れないまま、問題場面をテープ図にかかせた。しかしほとんどの児童がかけなかった。そこで、問題の絵にある2つの□に数値を入れて、テープ図をかかせ、それに合う問題文を考えさせた。(下図)

絵1



	どら焼きが□こありました。 たぬきくんが13こ食べました。 のこりは16こになりました。 どら焼きは何個あったでしょう。
--	---

この後、ほとんどの児童はテープ図をもとに演算決定をすることができていたが、何人かがひき算にしていた。

【考察】

授業後の感想とC₁～C₅の発言から分析すると、問題文のキーワードを隠したり、絵から問題文を考えさせたりすることで、問題場面がイメージしやすくなったことが分かる。また、問題文の条件を変えることで、数量関係をよく考えながらテープ図に表し、演算決定をすることができた。また、逆思考の問題に触れたことも有効であった。それはテープ図の必要性を認識したからである。特に、何人かがひき算にしてしまったのは、テープ図上と問題文にある「のこり」という言葉に惑わされたためだと考えられる。問題文の「のこりは」という言葉と式(13+16)が一致しないところで児童は困惑し、言葉とテープ図と式の関係性を深く考えることができた。問題文にあるキーワードに着目することも大切だが、問題場面をテープ図に表すことの重要性に気付かせることができた。

② 紙テープによる操作とテープ図のパターン化

単元の2時間目に下のような課題を提示し、紙テープを使ってテープ図に表す活動を行った。児童はそれぞれ青い色紙、赤い色紙を青いテープ、赤いテープにし、合わせたり、切ったり、重ねたりした。

青い色紙が38まい、赤い色紙が63まいあります。 ア) ぜんぶで101まいです。 イ) 赤い色紙が25まい多いです。 ウ) 赤い色紙を14まいつかいます。のこりは49まいです。	児童が考えたテープ図パターン ア) くっつける イ) ならべる ウ) きる
---	--

C₁: ア) の問題は「ぜんぶで101まい」だから、青いテープと赤いテープをくっつければよいと思います。ここからここまでが(全体を指差して)101まいになります。

C₂: イ) の問題は赤い色紙が25まい「多い」から、青いテープと赤いテープを上と下に並べて赤いテープの長いところ(違いを指差して)を25まい「多い」にすればよいと思います。

C₃: わたしは、青いテープと赤いテープを重ねました。下の赤いテープの飛び出した部分が25まい「多い」部分です。

C₄: C₂とC₃の考えは似ています。C₂の青いテープを赤いテープの上に重ねるとC₃のテープになるからです。

C₅: ウ)の問題は、赤いテープの使った14まいのところに線をひけばいいと思う。

C₆: ここの（使った分を指差して）線で切ってもいいと思います。

次に、このテープ図を使って、立式させた。

C₇: ア)の問題は、青いテープと赤いテープをくっつけて、ここからここまで（全体を指差して）のことだから、たし算だと思います。 $38+63=101$

C₈: イ)の問題はテープが並べてあって、ここの（違いを指差して）多い部分が分からないのだから、ひき算だと思う。 $63-38=25$

C₉: ウ)の問題は、ここから（使った分を指差して）線で切ったから、ひき算だと思います。 $63-14=49$

児童は話し合いの中で、合併の問題ではテープを「くっつける」、求大小では「ならべる・重ねる」、求残では「きる」というパターンを見つけ出した。このパターンは教室に掲示し、いつでも使えるようにした。2時間目以降、テープ図パターンを使ってテープ図をかいたり、演算決定をしたりするようにした。

【考察】

このように紙テープの操作によって、テープ図の3つのパターンを自分たちで見つけ出すことができた。くっつけたり、切ったり、並べたり重ねたりする操作は1年生のブロック操作の発展としての活動にもなり、有効であった。絵や図をかくことが苦手な児童C₁にとっても、テープの操作は視覚的に理解しやすかった。C₁は2時間目以降、紙テープの操作を想起しながらテープ図をかくことができるようになった。また、活動の実際③で述べるが、自分のかいたテープ図を発表するときに、この3つのパターンをつかって、筋道立てて説明することもできた。また、C₇～C₉の発言に見られるように、全体を求める場合はたし算、部分や差を求めるときはひき算であることを紙テープの操作から関連付けて考えることができた。

③ テープ図を使って言葉で説明する場の設定

ア ペア発表

単元3時間目、文章題を読んだ後、まず、ノートにテープ図と式と答えをかかせた。次に、ペアで自分の考えを説明する時間を設定した。説明の仕方については簡単なマニュアルを示した。「どのようにテープ図をかいたか（テープ図パターンから選ぶ）」「どの数とテープ図のどこが同じか（数値との対応）」「どうして〇〇算にしたか（演算決定の理由）」「式と答え」の4つを必ず入れるようにした。

T: 1組は26人、2組は28人です。違いは、何人でしょう。自分の考えを隣の人とお話しましょう。

C₁: (右のテープ図を指差しながら) 私は、テープ図をならべてかきました。

上のテープ図が1組の人数26人です。下のテープ図が2組の人数28人です。ちがいは、 $28-26$ で2人です。

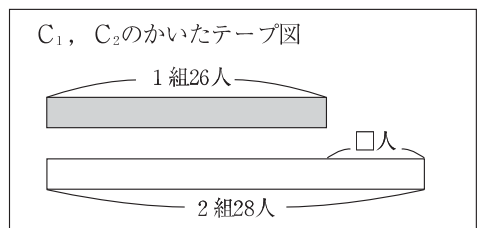
C₂: どうしてひき算にしたの？

C₁: 1組のテープの方が短いから、短い分をひき算で計算しました。

T: 隣の人の説明が終わったら交代しましょう。

C₂: ぼくは、テープ図をならべてかきました。上のテープ図が1組の

人数26人です。下のテープ図が2組の人数28人です。違いは、テープのこの部分（テープ図を指差して）なので、長いほうから短い方を引きました。 $28-26$ で2です。答え2人です。



【考察】

本時は、ほとんどの児童が正答だったために、間違いを指摘し合う場面は見られなかった。しかし、C₂が演算決定の理由を尋ねたように説明が不十分なところをお互い補うペアがあった。さらに、C₁のように、普段手を挙げて発言しない子でもテープ図を指差しながら、説明することができていた。

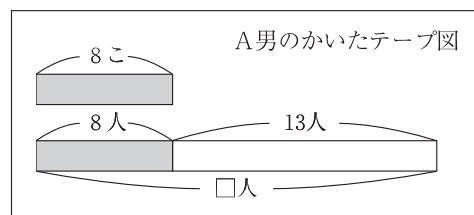
このように毎時間、ペアで説明する活動を取り入れることで、話し手は聞き手を意識して図をかくようになり、順序を考えて話すようになった。はじめは、マニュアルをもとに話していた児童が多かったが、しだいにC₂のようにテープ図を指差したり（操作化）、自分の言葉で話したりするようになった。ペア発表により、お互いに相手を意識し主体的に聞く・話す姿が見られるようになった。

イ バトンタッチ発表

単元の4時間目に次のような課題を与えた。

□人でしゃしんをとりました。8このいすに1人ずつすわってのこのりの13人は立ってとりました。何人でしゃしんをとったでしょう。

この問題は、異なるもの（いすの数と立ってとった人数）を対応させてテープ図をかき、立式して解決するものである。ほとんどの子が、どのパターンでテープ図をかけばいいか考え込んでいた。そこで、問題を解決したA男を指名して発表してもらうことにした。黒板にA男が考えたテープ図（右図）をかき、いざ説明しようとしたとき、ストップをかけてこう投げかけた。「A男さんのテープ図を説明してごらん」初めて



の投げかけに困惑していた児童だったがそのうち何人かが手をあげた。次に、ペアを作ってA男の考えを説明し合った。A男はなぜ並べてかいたのか、数値との関係を見ながら予想して話し合った。両方とも説明できたペアもいれば、片方から聞いて理解したペアもいた。一方では下のように、2人で相談して説明し合うペアもいた。

C₁: 上のテープの8こと下のテープのこの部分（指差しながら）8人が同じだから…

C₂: 上のテープと下のテープを重ねてみればどう？

C₁: どういうこと？もう一回（教えて）。

C₂: こうやって重ねれば。（切って重ねる）

C₁: そうか。いす8こに1人ずつ座っているから同じことなんだ。するとこのりの人たちは立っている人たちだから…

C₂: この8人と立っている人13人であわせて21人だね。

（どのペアも分からないところは相手に聞き直し、理解したところは相槌を打つ。）

その後、B子がA男の続きをバトンタッチして発表した。

B: A男さんは、テープ図を並べてかきました。上のテープは、いすの数です。下のテープは、いすに座っている人の数と立ってとっている人の数です。下のテープ図を見て、座ってとっている人と、たってとっている人を合わせると8+13で21人になります。

【考察】

B子は、ほぼ完璧にA男の発表をゴールに導くことができた。このように、バトンタッチ発表は相手の意図を汲み取るために相槌を打ったり、質問したりしながら集中して話を聞くことができる。また、テープ図をかく段階でつまづいていたC₁・C₂もA男のテープ図を見て追体験し、自分なりに説明することで理解することができた。

5 成果と今後の課題

- (1) 問題文を一部隠したり、絵から問題文を考えさせたりすることで、問題場面をしっかりとイメージし、テープ図をかいて演算決定することができた。
- (2) テープ図のパターン化においては、算数の不得意な児童に有効であった。3つのパターンからどれか一つを選択してテープ図をかき、思考を方向付けることによって、問題解決することができた。紙テープによる操作も視覚的に有効であった。
- (3) 毎時間、言葉で説明する場を設定することによって、テープ図を使いながら自分の考えを明確にして話す児童が増えてきた。ペア発表で得た自信とバトンタッチ発表で他者の考えを聞く、話すという繰り返しのにより、相手を意識して図をかいたり話したりする姿が見られるようになった。すべての児童がテープ図をかき、それを活用しながら自分の考えを言葉で表現をする力と意欲を高めている。

今回の実践では課題を与える際、求める答え以外は、数値を入れて提示してきた。しかし、演算決定力を高めるためには、まったく数値のない状態でも□や△、○を使ってテープ図にかき表す力が重要である。また、今回はペアで自分のかいたテープ図やバトンタッチされた友達の考えを互いに話し合ったが、話をすることに重点をおいて指導してきたために他者の考えのいいところ、自分の考えとの違いなどを十分に話し合う場面が少なかった。今後は、数値のない条件でのテープ図指導のあり方やペア発表における思考の深め方について探っていきたい。

引用・参考文献

- 1) 田中博史 「使える算数的表現法が育つ授業」 東洋館出版社（2007）
- 2) 文部科学省 「小学校学習指導要領」（2008.3告示）