

## 演算決定力を育む算数科授業作り —数量の関係を仮定して考える活動を通して—

岩本 充弘

### 1 はじめに

本校の研究テーマ「〈他者〉を楽しみ続ける子どもの育成」を受け、本校算数部では、算数科における「〈他者〉を楽しみ続ける子ども」像を目指す授業イメージに合わせて「算数・数学を共に創り出そうとする子ども」と設定した。児童同士がそれぞれの疑問や考えを出し合い、聞き取り合い、学び合い、ともに算数・数学を作り出そうとする中に、教材の〈他者〉や教室の〈他者〉が立ち上がると考え、それら〈他者〉との出合いを楽しみ続ける姿を求めてきた。一方、算数科として筆者は、児童とのこれまでの授業において、問題場面や問題文から解を求めるために立式する上で、『あわせて』や『ぜんぶ』でという言葉があるからたし算だ』や『のこりは』や『ちがいは』という言葉があるからひき算だ。』と問題文の言葉のみによって演算を決定したり、問題文に示されている数のみを用いて立式したりする児童が少なくない。安易な演算決定による立式ではなく、数量の関係を正しく捉えることが肝要であると考え、児童が数量の関係を捉えることができる授業について考えてきた。本稿では、第1学年「たすのかなひくのかな」の単元において、児童の中に立ち上がる〈他者〉との出合いから演算決定力を育む授業づくりについて、実践・考察を通して検討していく。

### 2 単元の構想

#### (1)本単元で立ち上がる〈他者〉

本単元では、異種のものの数量を含む場面、順序数や集合数を含む並びの場面、求大・求小を求める場面においても、これまで学習してきた加法や減法に適用できることを理解することがねらいである。本単元までに、増加、合併の加法及び求残、求差の減法について、その意味と計算の仕方をブロックや図に用いて学習してきている。

しかしながら文章題に取り組む際に、上述したように『のこりは』や『ちがいは』という言葉があるからひき算だ。』と問題文の言葉のみによって演算を決定したり、問題文に示されている数のみを用いて立式したりする児童が少なくない。

本単元で学習する場面は、上記のようにとらえている児童にとって教材としての〈他者〉が立ち上がると考えられる。また、上記のような捉えをしていない児童にとっても、これまでの自身の加法、減法の理解を問い直す機会となると考えられる。

立ち上がった教材としての〈他者〉を解決する上で、本単元で必要になってくるのが図である。図に表すことによって人と対応しているボールととらえ、人をボールに置き換えてたすということ、前から6番目を足すのではなく、前から6人までを足すということや、りんごの5個を基準として差の4個だけバナナが多いことからたすということを理解することができ、それぞれの場面において加法・減法が適用できるといった理解が促される。

加法や減法に適用できることを理解するためにも、数量の関係に着目して考え、演算決定することが大切である。問題場面を図に表すには、問題場面・問題文から数量の関係や数量の関係を表す言葉を正しくとらえることが必要となる。求大を例に挙げると、「BはAより▲こ多い」という言葉に着目することである。この一文にはAよりという「基準」、▲こという「差」、多いという「基準との大小」が含まれている。

それらの数量の関係を表す言葉を基に、図に表し、立式し、式の数や計算の意味をとらえることで加法や減法が適用できることがわかるのである。つまり数量の関係に着目して、演算決定するためには以下の3つの流れ・姿が大切であると考えられる。

- ①問題文における数量の関係を表す言葉をとらえること
- ②数量の関係を表す言葉から図に表すこと
- ③図から式を考えること

しかしながら、児童がこの順に思考をしていくとは限らない。問題文からすぐに立式することも考えられる。そういった際には、本単元においては「何番目と人ってたせるの?」「ボールと人ってたせるの?」と式の数の意味を問いながら違和感を児童から引き出し、図にして考えてみようとする姿を期待する。①～③までの段階において、児童ごとに考え、表したものにズレが生じた際に、そのズレが教室の〈他者〉となり、学び合うことを通して、立ち上がった〈他者〉に学び、〈他者〉から学び取ったことを視点(メタ認知的知識)にしながら単元を進めていくことができる。そうしたメタ認知的知識を駆使して単元を学び進めていくことで、〈他者〉の楽しみ続ける姿を子どもたちの中から見出していきたいと考えた。

そのため本単元では、まずは異種の量を含む場面を扱うことで「数量を他の数量に置き換えて考えると計算できる」ことを学習した後、順序数や集合数を含む並びの場面を扱うことで「数量の関係を表す言葉(位置)に着目して、順序数を集合数に置き換えると計算できること」を、求大・求小を求める場面を扱うことで「数量の関係を表す言葉(基準, 差, 大小)に着目すると計算できること」を学習する流れとした。

本単元を通して、「問題文にある(数量の関係を表す)言葉に注意して、図に表せば、難しそうな問題も式にして計算で解決できそうだ」というメタ認知的知識を形

成し、後の文章題においてもそのメタ認知的知識を用いて、学びを進めていける態度が育つことで〈他者〉を楽しみ続ける姿を期待した。そうした児童の学びの文脈を意識した本単元の計画を表1に示す。

表1 本単元の計画

活動	活動の内容	教師の働きかけ	期待する児童のメタ認知的知識例
ちがうものどうしのけいさん	①異種のものや数量を含む場面を図に表し、問題の構造を捉えたとともに、ある数量を他の数量に置き換えると加減法が適用できることを理解する。	①式の数の意味を問うことで、ある数量を他の数量に置き換えると計算ができることと理解できるようにする。	・図にしてみよう。 ・人をものに変えれば計算できるね。 ・図にすれば、式の意味が分かるね。
じゅんばんのけいさん	②順序数や集合数を含む並びの場面を図に表し、問題の構造を捉えたとともに、順序数を集合数に置き換えると順序数を含む場合も加減法が適用できることを理解する。  ③集合数のみを示した並びの場面を、図に表し、表すことで「基準となる人物」を1とみて式に加えることを理解する。  ④問題場面を図に表して問題の構造を捉え、図や式と結びつけて説明する活動を通して、図に表すことのよさについて考える。	②順序数と集合数の違いに着目させるとともに、図による表現を促し、解釈することで、順序数を集合数に置き換えると加減法が適用できることに気づかせる。  ③図に表すことを促し、基準の人物を加えた式となることを理解できるようにする。  ④答えが1つに決まらない数量の関係を表す言葉を用いた問題文を提示することで、それぞれの場合の図や数や式を考えることができるようにする。	② ・今日も図にしてみよう。 ・○番目ということは○人とすることもできるね。 ・今日も図にすれば、式や計算の意味が分かったよ。 ③ ・今日も図にするとわかりそうね。 ・○○さんもしきにいれなきゃだね。 ・問題に出てきた数字だけじゃだめだ。 ④ ・もしも2人の並びが逆だと図が変わるね。 ・もしも〜と考えるのも大切だね。 ・答えが決まらない問題もあるんだね。
ちがいやおおよきのけいさん	⑤一方の数量と差から、もう一方の数を求めるには「基準の数量よりどれだけ多い・少ないか」という数量の関係を考えること、それらを表す言葉が必要であることを、図に表すことで理解する。  ⑥基準となる数量が決まらなさと差や大小だけでは、式や答えが異なることを図に表すことで考える。	⑤一方の数量と差のみを提示し、もう一方の数量を求める問題を扱うことで、「基準の数量よりどれだけ多い・少ないか」という求大・求小の問題場面を作り出せるようにする。  ⑥一方の数量と差と大小のみを提示し、「もしA(B)より○つ多かったら…」と仮定し、「多い」けれど減法になる場面とその計算の意味を考えることができるようにする。	⑤ ・「もしも〜」と考えると、求めてみよう。 ・図にすると、違いの数をどうするかばかりやすくなるね。 ・図にするから式も立てやすいな。 ・「～より○つ、多い・少ない」があるとわかるね。 ⑥ ・まえみたいに「もしも〜」でかんがえよう。 ・「～より」の人が変わるだけで、たしざんとひきざんが変わっちゃうんだね。

## (2) 指導の要点

数量の関係に着目し、演算決定をする力を育むために以下の点を意識した授業構成を行う。

### 問題提示の工夫

問題の工夫について、提示の際には条件不足の問題とすることで、児童に問題に働きかけて、解決の条件を考える姿勢を育んでいきたい。また、数量の関係を表す言葉を意図的に示さないことで、児童が数量の関係を仮定し、数量を求めるために、図に表そうとする姿を引き出したい。その場合「もしも5個より少なかったら、多かったら…」「もしも二人の位置が逆だったら…」「もしもAさんのほうが5個多かったら、Bさんのほうが5個多かったら…」と仮定する姿が出てくると考えられる。本単元では、そのような仮定する姿を価値づけるとともに、仮定した状況によって、式や図が異なることを引き出し、それらの違いについて検討するとともに、数量の関係を表す言葉により注目できるようにしていきたい。

### 問い返し発問

児童の中に「内なる教師」を位置付けるために、低学年期においては教師の問い返し発問に反応する経験が必要であると考え。メタ認知的支援にかかわり、「モデルと

としての役割」「モニターとしての役割」「評価としての役割」「コントロールとしての役割」を意識した問い返し発問を意識して行う。本単元であれば、問題文、図、式に関する発問を行っていく。

### 解釈・表現する場の設定

本単元では、言葉、図、数、式などの数学的表現に着目しながら、数量の関係をとらえ、演算決定することで、異種のものや数量を含む場面、順序数や集合数を含む並びの場面、求大・求小を求める場面においても、これまで学習してきた加法や減法に適用できることを理解することが大切である。その理解を促すためにも、それぞれの数学的表現を関連づけることが欠かせない。また同じ数学的表現内においても、例えば図同士の検討や式同士の検討が必要になってくる。数学的表現や考え方を解釈・表現することによって、本単元のねらいに迫ることが大切である。自分の考えだけでなく、友達の考えを解釈、再現、検討、確認する姿を価値づけたり、教師からの発問で促したり、ペアトーク等を設定していきたい。また友達に学ぼうとするマインドを価値づけること、教室の〈他者〉を楽しみ続けようとする態度及びそうしたマインドを大切にしたい学習集団を育成していきたい。

### #による振り返り

本時の学びの振り返りを長文にして振り返ることは低学年の児童にとっては難しいと考える。そこで本学級では本時の学びを振り返り、学習で大切だと思った内容や考え方、方法を#（ハッシュタグ）にして短い言葉にしている。その際、黒板の中から#を見出そうとする姿も予想される。そのため、本時の学習内容で大切にしたい見方・考え方や児童の問いや発言を板書しておくことも意識して行いたい。そうした自身の学びの振り返りを短い言葉に表現した中に、本時における個々の児童の学びの実態をとらえ、コメントによってメタ認知的知識の自覚を促せるようにしていきたい。

#### （3）本単元の目標

- 順序数、集合数に関連した加法、減法の計算の意味やその方法を理解することができる。 【知識及び技能】
- 加法、減法が用いられる場面を具体物や図などを用いて考え、演算決定することができる。 【思考力・判断力・表現力等】
- 図や具体物などを用いて表すなどして、具体的な方法で演算を判断しようとする。 【主体的に学習に取り組む態度等】

## 3 各授業の実際

### （1）1～3時間目

1時～3時間目までは、異種の量を含む場面、並びの場面における数量の関係をとらえ、立式するとともに式の意味を考えながら、「数量を他の数量に置き換えて考える

と計算できること」,「数量の関係を表す言葉(位置)に着目して,順序数を集合数に置き換えると計算できること」を学んでいった。

## (2) 4時間目

### 【4時間目の問題場面】

あきらくんとかなさんたちが1れつにならんでいます。あきらくんのまえに3人,かなさんのうしろに2人います。あきらくんとかなさんのあいだに1人います。ぜんぶでなん人ならんでいますか?

4時間目では,並びの場面における2人の人物の位置関係が2通り考えられることで,全体の人数が異なる問題を扱った。あきらがかなの前に立っている場面イメージする児童が多く, $3+1+2+1+2$ と数量の関係をとらえて立式で来ていた。その後「4人もあるかもしれない」という児童のつぶやきから,全部で4人並んでいるときの,あきらかかなの並び方を考える展開となった。その際,それぞれの児童の中に「4人の時は,あきらかかなはどのような並び方なのか」といった問い,〈他者〉が立ち上がったと考える。その後,「もしもかながあきらの前に並んでいたらね・・・」とその場面を図に表し, $3+2-1$ で表せられることを確認した。本時の振り返り時の#は「人物の場所はまだわからない」,「逆になると答えが違う」,「重なると-1」,「もしも~だったら」となり,場面を仮定して考えると,数量の関係が変わり,図や式や答えが異なることを味わう1時間となった。

## (3) 5時間目

### 【5時間目の問題場面】

りょうさんとまいさんでわなげをしました。りょうさんは7てんとりました。まいさんはりょうさんと4てんさでした。どちらがかったでしょう。

4時間目では求小・求大の問題を扱った。差の4点のみを示したことで,勝敗にはまいさんの得点を求める必要があるとともに,りょうさんの7点より4点多い場面か,少ない場面かを考えていった。その際,図や式の意味を問いながら,求小・求大への理解を促した。振り返り時の#では「今日ももしも」「4点だけじゃわからない」「少ないはひくこと」などが挙げられていた。この時点でも少ないという言葉が引き算を表すという印象を児童がもっていることがわかる。

## (4) 6時間目

### 【6時間目の問題場面】

けんとさんとはるかさんでどんぐりをひろいました。けんとさんは9こひろいました。4こおおくひろいました。はるかさんはなんこひろいましたか?

6時間目は、差と大小の数や言葉を問題文に示すのみとし、基準の人物を明示しなかった。この問題提示によって「どっちが多く拾ったかがわからないよ。」とつぶやきが出てきていた。個人思考の場面では、多くの児童ははるかさんがけんとさんより4個多く拾った場面を想像し、図に表した後に $9 + 4 = 13$ と立式していた。その後、「もしもけんとさんがはるかさんより4個多く拾ったら…」と仮定して場面をとらえようとする児童の発言があった。そこでその場面でも答えは13となるかを問うた。児童は「多く拾ったら」とかいてはあるが、図で表すとはるかさんの数が5になることを説明し、「けんとさんがはるかさんより4こおおくひろいました」の場面は「はるかさんはけんとさんより4こすくなくひろいました」の場面と同一であることを説明し、修正した場面から $9 - 4 = 5$ の式となることを確かめていた。振り返り時の#は「入れ替えると答えが違う」「名前がないとわからない」「多い→少ない」「ごちゃごちゃ」であった。児童にとって初めての逆思考場面であったため、混乱も見られたが図に表すと解決しやすくなる経験や場面が変わると4、5時間目同様に答えが異なることを味わうことができていた。

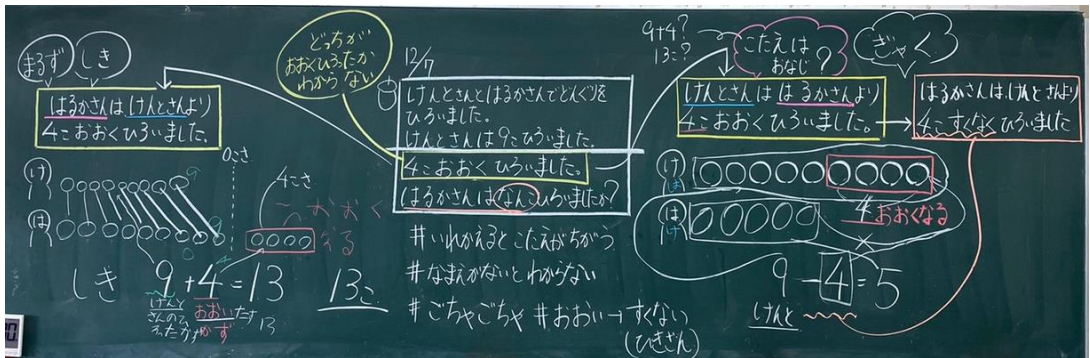


図 1 6時間目の最終板書

#### 4 成果と課題

条件不足の問題を扱ったことで、児童が場面を仮定し、数量の関係をとらえながら図に表したり演算決定したりすることができていたと児童の姿から考えられる。「図に表すと式がわかりやすくなる」「場面が変わると式や図が変わる」「答えが2つある問題もある」といった経験（メタ認知的知識）を本単元で味わった児童が、第2学年の加法減法の相互関係や逆思考場面においてどのような姿を見せるのか期待したい。

#### 参考文献

重松敬一他（2013）『算数の授業で「メタ認知」を育てよう』。日本文教出版。