

COMPASS

コンパス

算数の授業に役立つ実践と情報をお届けします！

授業開きで学び方を身につける

- 算数授業のつくり方
- 算数教育座談会 算数の授業開き

学びと学びをつなぐ授業づくり

- 系統性をふまえた関数の指導
- 式のよさを味わい、思考力・判断力・表現力を育む

算数ワールド

ココアは いくつ

算数が すきに なる はじめの 一歩

1 下の文字に **1** から **9** までの数をあてはめて、式をつくりましょう。同じ文字には 同じ数を、ちがう文字にはちがう数をあてはめます。

$$\boxed{\text{コ}} + \boxed{\text{コ}} + \boxed{\text{ア}} = 15$$

この もんだいを 考えながら、学習の すずめ方を みていこう。

3

新版教科書「中学数学」の紹介

目次

巻頭言

算数授業のつくり方～総合的活用力の育成を～……………坪田耕三 3

特集 算数教育座談会

算数の授業開きで大切にしたいこと……………細水保宏 4
 盛山隆雄
 大野 桂

学びと学びをつなぐ授業づくり

系統性をふまえた関数の指導……………工藤尋大 10

「式」のよさを味わう授業をとおして、
 思考力・判断力・表現力を育む……………堀井綾子 12

新版教科書「中学数学」のご紹介……………14

今号の特集

新版教科書では、「4月の最初」の授業で使える算数の楽しさと学び方がわかる「授業開き教材」を設けています。

授業開きで学び方を身につける

4月の最初の授業では、算数の楽しさを味わう特設教材を用意しました。みんなで楽しく問題を解決しながら、学習の進め方を学級で共有します。

授業開きは、1年間の学級づくりの基礎となる時間です。そのため、学級みんなが活躍できるオープンエンドの教材を用意しました。

授業開きで大切にしたいこと
 ●「今年の算数は楽しみたい」と期待を高めること。
 ●先生の語彙帳（ほめるポイント）を伝えること。
 ●学習を進めるときの約束事を学級で共有すること。



問題 ココアはいくつ

下の文字に□から□までの数をあてはめて、式をつくりましょう。同じ文字には同じ数を、ちがう文字にはちがう数をあてはめます。



▲2上 p.3-5 算数ワーク「ココアはいくつ」

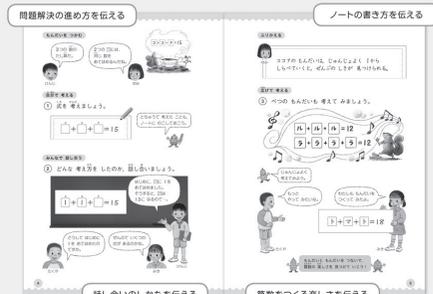


▲3上 p.3-5

▲4上 p.3-5

▲5年 p.3-5

▲6年 p.3-5



問題解決の進め方を伝える

ノートの書き方を伝える

話し合いのしかたを伝える

算数をつくる楽しさを伝える

授業開き教材で、算数が好きになるはじめての一步を踏み出す

算数授業のつくり方

～総合的活用力の育成を～

坪田 耕三 青山学院大学教授

学習指導要領改訂の動きもあるようです。算数科に対して現場の声はいかがなものでしょうか。

最近の様子を見ていると、やはり初めに学習指導要領ありきで先生方が右往左往しているようです。子どもの学力向上をうたいながら、具体的には全国学力・学習状況調査のB問題への対応が叫ばれ、そのための基礎・基本となる知識・技能の習得が望まれているといった状況です。

計算の練習ばかりしていても思考力はなかなか伸びません。ましてや「算数はおもしろい」「算数が好きだ」といった前向きな意見などはなかなか登場しません。

野球の場合なら、素振りやキャッチボールのような練習ばかりやっても本当の力にはなりません。ゲームそのもののおもしろさを味わったり体験したりすることで学ぶことも多いのです。

これと同じように、算数の学習でも、もてる知識を総動員して問題を解決する総合的な活用の体験をさせたい。

これからの学習指導要領では「総合力」や「活用力」を促す内容をもっと示してもよいのではないのでしょうか。

過去2度の改訂では、「算数的活動」として学習方法の改善に力点が置かれました。現場にも大きな影響があったように思います。そのうえで、もう少し内容にも工夫さ

れたものが入るように考慮してはどうかと思います。

新版「小学算数」では、算数の授業開きに使える問題を設け、既習の知識・技能・考え方を駆使しながら、楽しく問題解決に取り組めるようにしています。また、単元末には、新たに学んだ見方・考え方・表し方を総合的に活用して解決する問題も取り上げています。これらの教材も使いながら、総合的活用力を育てる工夫を考えていきたいところです。

新学期を迎え、新たに担当する子どもを前にした先生は、精一杯の授業を展開することが大事です。子どもはどんな授業をしてくれるのかという大きな期待をもっているからです。そんな授業をする先生方へ、当たり前のようなですが、再度いくつかの心構えを確認しておきます。

- ① ねらいをはっきりもつ。
- ② 子どもの気持ちに寄り添う。
- ③ 子どもどうしが一緒に学び、深めるようにする。
- ④ 子どもの発想に感動する。
- ⑤ 教材の基本の考えを知る。
- ⑥ 具体的なイメージがもてるハンズオンの授業にする。
- ⑦ 発見的学びにする。
- ⑧ 身近な教材を使う。

算数の授業開きで大切にしたいこと

細水 保宏
盛山 隆雄
大野 桂

筑波大学附属小学校副校長

筑波大学附属小学校教諭

筑波大学附属小学校教諭

—今回のテーマは「授業開き」です。まず、授業開きでは、どのようなことを大切にされていますか。

大野 大きく分けると「学び方」と「算数のおもしろさ」を伝えることですね。「学び方」というのは指導法ですが、例えば「仲間が話しているときには、しっかり聞く」などの基本的なところは、最初に示さないといけないと思っています。

盛山 子どもが算数の授業に対する固定的な考え方をもっているという前提で考えると、あとは「算数の授業に対する価値観」ですね。「学び方」と「算数のおもしろさ」、「算数の授業に対する価値観」の3つは関係していると思います。「学び方」が身につけば「算数授業の価値観」も変わり、「算数のおもしろさ」が実感できるという関係ですね。

細水 算数の授業観というよりも学習観を伝える1時間、また2時間にしたいです。私は、「この先生とだったら、算数を楽しんでいける」という安心感を与えられるような授業開きをいつも心がけています。前提学力を使わずに算数のおもしろさや楽しさが味わえる教材で授業開きをすると、誰もが楽しく参加できる、しかも誰もがおもしろいと思えるものができます。

大野 私がよく扱う問題は、大きく2種類

あります。1つは「算数の不思議さが味わえるもの」、もう1つは「解決方法や見方がたくさんあり、いろいろな見方ができる」ものです。最初の授業なので、あまり子どもの発言を序列化したくないですね。「それもいいね、これもいいね」と認められる環境であるということ伝えたい1時間なので、オープンエンド的な問題を扱うことが多いです。

盛山 伝えたいことで言うと、「答えが1つに決まらない場合がある」ということは大切にしたいです。算数の答えは1つに固定されているという見方を変えて、多様性のある場合があるということ伝えたい。「○か×かの世界」から、「○か×かを創るまでの過程を吟味する世界」という見方に変えて、算数は考える過程であるということ伝えたい。結果重視の算数から過程重視の算数ということで、結果の多様性やアプローチの多様性を大切にしたいですね。

大野 あとは先生の立場ですね。算数の授業で最初に子どもに伝えるのは「算数というのは創るものだよ」ということです。先生が教えてくれるのではなく、先生も同じ創る立場の人間なので、教える人だと思わないでくださいと言います(笑)。先生もわからない問題を出しているんだよという姿勢で入り、一緒に考えましょうという感じ

です。だから、私の学級の子どもは、「先生、教えて」とは絶対に言わないですね。

細水 大切なことは、自分の学級でそういう子どもを見つけることです。テストのように「できる・できない」だけではなく、子どもの動き方を見ます。例えば、わからない問題と出合ったときに、黙っているのか、「わからないから教えて」と言うのかなど、授業開きなら学級がよく捉えられます。そして、同時にその動き方を見た瞬間に価値観を伝えていけばよい。まずは、問題を出したときに、子どもがどう動くか、その動き方を見て、先生の価値観を伝えることが大切です。

一算数の学び方や授業観を大切にされているように感じますが、どのように子どもに伝えるようにしていますか。

大野 すすんで自らよい表現をしようとする態度や、表現がより簡潔になる数学的な考え方などの算数的な態度を示したときに、褒めてあげると感じですね。私自身が細水先生から学んだことです。例えば、発表のときに、その場ではなく黒板の前に出てきて話す子どもがいたら、まずその姿を認めて褒めます。基本は先生がよいと思った態度を褒めるということです。そうすると、次から子どもがそう動くようになるという想像や願いをもって子どもに接しています。表現の姿と数学的に促進する姿が出たときに、積極的に褒めるということです。

細水 先生の価値観を伝えられるような場をつくるのが大切です。表現のしかたや表現する意欲を褒めるということは、先生がそういうふうで育ってほしいという願いをもってしているということです。最初の授業開きの機会を使って、願いを伝えるとい



細水先生

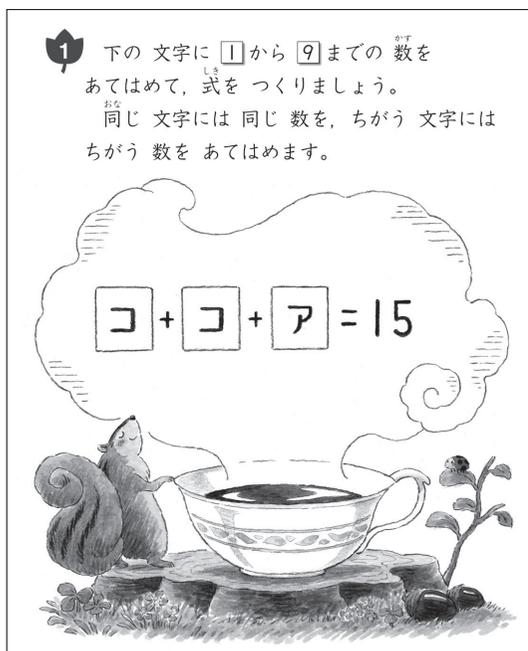
うことですね。私の場合は、板書とノートの使い方も算数の学び方と併せて教えてしまいます。例えば、授業は、問題をみんなで見つけて、自分で解決して、みんなで話し合っ、まとめるという大きな流れでつくっていくという算数の学び方の話だけでなく、黒板に書いた日付をノートにも書く、先生が出した問題は枠で囲む、などのノートの書き方の話もします。

盛山 私は、「発問」ですね。例えば、先生が「答えはいくつですか？」と聞けば、子どもは答えを重視していると感じます。答えも聞くけれど「どうやって考えたの？」と聞けば、過程を重視していると感じます。このように発問から、先生の価値観を子どもは感じるように思います。先生の価値観は、発問に表れて、子どもに伝わるということです。

一子どもに価値観を伝えるときには、子どもの姿をみることが大切であるように思います。授業開きでは具体的にどのような子どもの姿を探しますか。

盛山 2学年の授業開き教材「ココアはいくつ」の問題で考えると、いちばん初めに探すのは、誤答も含めて素直に考えている子どもですね。「安心した学び」にしたいんです。まずは本当に自然にこの問題を考えて、このように考えるというものがあります。たとえ答えがまちがっていても、そ

こから取り上げたいですね。みんなが自然に考えるとこうなるという納得できる考えから取り上げれば、初めから高等なよりよいものを考えつかななくてもいいという安心感が出てきます。だからこそ、素直に考えている子どもから取り上げて、それがよいことだということも伝えたい。



▲2上p.3「ココアはいくつ」

大野 子どもが考えた $\square + \square + \square = 15$ の式を短冊に書いて黒板に貼り、「これで全部かな？」と問いかけます。そしてまずは、「並べ替えたならわかるんじゃないかな」という素朴に整理して考えようとする子どもを探しますね。そこからさらに、「ほかの問題も作れるかな」と問題を広げて考える子どもを探します。あとは1学年の既習事項と関連づけて話す子どもも探して褒めたいと思いますね。伝えられること、褒めてあげられることは、1つの授業でたくさんあるように思います。また、学級経営という観点で子どもの姿を見ると、子どもどう

しが伝え合ったり相談し合ったりして助け合う姿は評価したいところですね。

—授業開きとして扱う教材としては、どのような教材がよいのでしょうか。

細水 ふだんの授業とは違って、知識・技能をなるべく扱わない教材のほうが授業開きには適していると思います。

そうすると先生も、考え方や態度という観点で子どもの姿を見て、認めたり褒めたりしながら、先生の価値観を伝えることができます。

大野 私は、全員ができる問題かできない問題ですね。つまり、全員がわかるところから入るか、「え？」となるようなところから入るかです。授業開きでは、この2つのどちらかの教材を扱うと思います。

細水 最初の1時間めは、ある程度先生が戦略を練っておかなければならないと思います。初めて一緒に学ぶ先生に対して「この先生は、どんな先生なんだろう」という目で子どもは見ています。だからこそ、算数のおもしろさがある教材を用意しておきたいですね。そういう意味で、教科書で授業開き教材を用意したのはよいと思います。

大野 最初の授業なので、あまり子どもの発言を序列化したくないですね。「これもいいね、それもいいね」と認められる環境であるということを伝えたいので、オープンエンドのような問題を扱いたいです。

—新版教科書の授業開き教材では、どのような授業展開が考えられますか。

盛山 「ココアはいくつ」の問題の場合は、私ならまず黙って $\square + \square + \square = 15$ という式だけを提示しますね。子どもたちは何て言うでしょうか。「何これ？」や「ココア？なんで？」から始まりますよね。不思議な

式を見せて、問題に関心をもたせていきます。子どもに好きなことを言わせると、「これって数を入れるの？」のように次第に問題に近いことを言い始めます。そうしたら、「お、よくわかったね」と取り上げて、子どもとやりとりしながら問題の条件を提示していきます。「あてはめる数は1から9までの数だよ」、「数は何回使ってもいいよ」、「 \square と \square には同じ数が入るよ」などの問題の条件は、子どもとのやりとりの中で伝えていくとよいと思います。不思議なものを出したあとに、対話しながら問題の条件を整理していくという段階が大切ですよ。

大野 私が子どもなら、まず数をあてはめていきますね。「 \square が1のときは…」のようにして…。

細水 私なら、 $\square + \square + \square = 15$ だから $5 + 5 + 5 = 15$ かな。

大野 最初は3つとも同じ数をあてはめるんですね。

細水 そうすると、 $5 + 5 + 5$ では \square にあてはまる数が違うことに気づく。「でも、 \square から \square に1ずつあげればいい」ということに気づけば、「 $6 + 6 + 3$ だ」と答えにつながっていく。こうした子どもの意見を聞いたら、みんな「へえ〜」ってなりますよね。すると、 $1 + 1 + \square$ と入れて「 \square には何が入るかな」と考える子どもが出てくるかもしれない。こうやって自分と違う考えに出合ったときに、「おもしろい！」と感じられるのだと思います。こうした場面に出合わせてあげたいですね。そうすれば、 $5 + 5 + 5$ のような誤答も生きてきます。

盛山 この問題の場合、わからない子どもがいたら、やっぱりヒント作戦になるかもしれませんね。「どうやって式を作ったのかな。その考え方だけでも聞いてみよう」のようなかたちですね。自力解決で、なる

べく多くの子どもたちが解答を得る作戦を立てるために、どのような発問をするかが先生の腕の見せどころですよ。考え方だけを言ってもらえるのか、1か所だけ数を埋めてもらうのか、などが考えられます。例えば、「どこの数が欲しい？」と聞いたら、 \square ではなくて \square と言うような気がします。すると「 \square は左端がわかればまん中もわかるからだね」という気づきにつながる。こうした話を楽しみたいです。子どもの内面や素直に思っていることを引き出して、笑いにしたい。



盛山先生

一授業開き教材では授業の最後に「広げて考える」という段階を位置づけています。これをどのように使いますか。

広げて考える

③ ベつのもんだいも考えてみましょう。

▲2上p.5「ココアはいくつ」

盛山 ただ問題を考えさせるのか、新しい問題を解かせたいのか、というねらいにもよりますが、「広げて考える」という発想を子どもたちにもたせたい場合は、授業で

扱うべきですよ。新しい問題の答えを求めるのではなく、「この問題をどうやってほかの問題に作りかえたらいいかな」というようにやります。「ココアはいくつ」の場合、あまり経験がないタイプの問題なので、「どんなふうに変えることができる？」のように多少は引っ張ります。すると、「数を変える!」「15を14に変える」と言い始めます。そこで「ほかの変え方はない？」と聞けば、「数を4つにする」のような発言をする子どもが出てきます。そこを褒めるとよいですよ。「広げて考える」という価値観を先生がもち、「どうやって問題を変えようかな」という発問ができると、子どもから問題を広げるような発言が生まれます。そして、広げて考えたことを褒めるといことですね。

大野 例えば「みんなだったら、 $\square + \square + \square = 15$ の中にどんな文字を入れる？」と伝えると、子どもが自分で問題を設定して、「3つとも同じ文字にする」「3つとも違う文字にする」と考え始めると思います。「3つとも違う文字にすると難しそう」と言ってみたりして、子どもと一緒に考えてみるのもおもしろいかもしれません。

細水 授業開き教材をとおして、「問題をつかむ」「自分で考える」「みんなて話し合う」「振り返る」「広げて考える」というサイクルで授業を進めていくことを、新学期の最初に1, 2時間かけて教えると、そのあとが楽になると思います。単元の学習を始めるときも、前のサイクルと同じように考えていくんだよと言えますよね。さらに言うと、授業開き教材はオリエンテーションをしながら、ノートも板書も教えられます。

大野 最近、改めてノート作りがとても大事だと感じています。授業が終わり、家に

帰ったときに、ノート作りを丁寧にやってほしいと考えています。家庭学習で、「授業とは違う解き方もできたよ」のように自分で問題を広げる子どもがいるかもしれないですよ。自分で理解を深めたり学びを広げたりしようとする姿を引き出したい。今日の1時間の授業でできたノートを、授業後のノート作りをとおしてどのように深めたり広げたりするのか、そこまで保証してあげたいと思っています。

細水 ノート指導で考えると、1時間めでは、最低でも2ページは使わせたいですね。最初の2時間ほどで6~7ページ書くと、その後はリズムよくノートが書けるようになると思います。あと、「広げて考える」段階の授業では、先生の条件としては笑顔ですね(笑)。こういうことは誰も言わないけれど、「広げて考える」段階は今やったことを使う場面なので、楽しくならないとおかしいですよ。

大野 「ココアはいくつ」の問題の場合、丁寧にやると1時間の授業で「広げて考える」段階まではできないかもしれない。こうした場合は家庭学習も含めて考えるとよいですね。例えば、先生が、「同じ3文字で12がつくれるの?」と、できない子どもの立場で表現してあげます。子どもが「できるよ」と言ってきたときに、「本当に?」と言うだけで授業が終わってしまうともったいないので、そこで「じゃあ、家で調べておいでよ」となげかければ、子どもが自分で広げていくことができると思います。「広げて考える」ことを1年間全ての授業でやることは難しいですが、授業開きだからこそ、家庭学習も含めて考えてやってほしいですね。

盛山 大野先生のいうやり方ならはっきりしていますね。実際は「広げて考える」問

題を解くところまでやりたいけれど、授業では「広げて考える」きっかけまでを扱い、広げた問題は家庭学習で取り組むというのはよいですね。保護者に対する啓蒙にもなりますし。

細水 「広げて考える」段階は、授業では紹介だけで、あとは家庭学習にする。次の時間にやってきた子どもをすごく褒めてあげると、とても効果的だと思います。新年度の初めは子どももやる気があるので、宿題を与えるよりも家庭学習の癖をつけたほうがよいですね。

大野 最初の授業開きの時期は丁寧に扱いたいけれど、ふだんの授業で「広げて考える」段階を毎回扱っていたら大変ですよ。個人的には「広げて考える」段階は授業で全てやらなくてもいいと思っています。授業では紹介だけにして、子どもが家でやってみて、次の日の朝に持ってきたら、それを学活などで報告してあげる。朝、やってきたことを報告にくる子どもの姿だけでも十分に立派です。「ノートにこんなの書いてきたよ」と言う子どもの姿が見られたら、学ぶことや、自分で広げて考えることが好きになっているわけですから、十分ですよ。



大野先生

—最後に、授業開きについて一言お願いします。

大野 大切なのは、子どもがいろいろなことを考えることを、先生が楽しめるかとい

うところですね。子どもの考えを一緒に楽しめるといちばんよいですね。

盛山 私は算数の授業をするときは、例えば「友だちの失敗を絶対に責めない子にしたい」のように、どういう子どもたちを育てたいかという大きな目標を立てます。そこから、「半年後にはどういう子どもにしたいか」などの大きな目標までの段階をイメージしていきます。大きな目標に向かうために、1時間1時間の授業があるという感じですね。こういう子どもにしたいという目標がないと、そこに向けた1時間の授業はつくれません。大きな目標に照らして、1つの授業や1つの発問に対する子どもの答え・反応を見えています。授業開き教材はその第一歩として大切ですね。

細水 子どもが算数を嫌いな理由は、「考えることが嫌い」か「授業が嫌い」の2通りあります。「授業が嫌い」というのは、算数の中身が嫌いなわけではなくて、わかる人だけが発表する授業のような学び方が嫌いなのだと思います。こうした子どもの算数観を変えないといけない。

授業開き教材の画期的なところは、子どもと一緒に先生の授業観も変えられることです。「算数はできないといけないもの」ではなく、「楽しいもの」だと思ってほしいですね。この授業開き教材を見て、「あれ?」、「今までつくってきた授業観と違う」という感覚をもつ先生もいるかもしれません。しかし、授業開きは子どもの動きを見て、先生の価値観を伝える授業です。授業開き教材を使うことで、今まで以上に先生の授業観を子どもに伝えることができるようになると思います。そういう意味でも、この授業開き教材はおすすめです。

系統性をふまえた関数の指導

工藤 尋大

東京都杉並区立井荻小学校教諭

1. はじめに

伴って変わる2つの数量の関係を式、表、グラフに表し、その特徴を調べる活動は、4学年「変わり方」、5学年「表や式を使って」、6学年「比例と反比例」の単元を中心に扱われ、中学校以降の関数の学習にもつながる、極めて系統性の高い内容だといえる。しかしその分、各学年の指導内容の違いが曖昧になり、関数の考えの指導が積み上がっていない傾向にあると考える。関数の考えの指導について、『学習指導要領解説算数編』の内容をまとめると、次の3点に配慮が必要であることがわかる。

- ① 依存関係に着目する。
- ② 変化や対応の特徴を調べる。
- ③ 見いだした規則性を活用する。

本稿では、「②変化や対応の特徴を調べる」に焦点をあて、伴って変わる2つの数量の関係について考え、指導内容の系統性を明らかにすることで、“学びと学びをつなぐ授業づくり”の一助になればと考える。

2. 「変化や対応の特徴を調べる」ことについて

(1) 表の指導

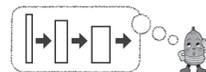
伴って変わる2つの数量の関係を調べるための表は、4学年から指導する。伴って変わる2量があることに着目して、順序よく表に整理して変化の様子を調べていく。

その際、例えば、調べた2量の組を順不同で発表させて板書することで、順序よく整理したいという気持ちを引き出し、表の有用性を感じさせる工夫も効果的だと考える。

5学年では、4学年の学習を生かして自分で表を作り、さまざまな2つの数量の関係を調べていく。指導の系統性が高いことからわかるように、4学年の学習内容をしっかり理解させておく必要がある。新版教科書の5学年には、巻末に既習事項をまとめた「学びのマップ」があり、既習事項をいつでも振り返ることができるように工夫がされている。

20 変わり方(4年)

2つの数量の関係は、2つの数の組を順序よく表に整理し、横やたてに見て調べることができる。



周りの長さが18cmの長方形の横の長さとなたての長さ

横の長さ (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8
たての長さ (cm)	8	7	6	5	4	3	2	1

↑増える ↓減る

1+8=9, 2+7=9, 3+6=9, 4+5=9

▲5年 p.271 「学びのマップ」

なお、ここでは「表に整理しましょう」と教師から提示するのではなく、数量の関係を調べるために表を活用するとよいことに気づかせたい。教科書では一方の数だけを示し、もう一方の数を表に書きこませるようになっており、表に整理する中で変化や対応の規則性に気づけるように配慮されていることがわかる。

1 1辺の長さが1cm, 2cm, ……と増えると, 周りの長さはどのように変わるでしょうか。表を使って調べましょう。

1辺の長さ (cm)	1	2	3	4	5
周りの長さ (cm)					

↑ 1増える ↑ 1増える

□ □

▲5年 p.143 「表や式を使って」

また, 表の見方については, 5学年では「一方の値が2倍, 3倍, …になると, もう一方の値も2倍, 3倍に…」という考察のしかたが中心となる。新版教科書では, 単元2「体積」で比例関係を学習し, 単元12「表や式を使って」では既習事項として比例関係を用いる展開となっている。比例関係を既習事項として活用することで, 2量の関係を考察するときの見方や考え方についての理解をより深めることができる。ここでも, 既習事項である「比例」の意味を振り返ることができるように, 学習したページを示す工夫がされている。

2 ゆみさんは, 正方形の1辺の長さとの周りの長さの関係について, 次のようなきまりを説明しています。このきまりについて, 気がついたことを話し合ひましょう。

1辺の長さ (cm)	1	2	3	4	5
周りの長さ (cm)	4	8	12	16	20

↑ 3倍 ↑ 2倍

□ □

p.22 比例

▲5年 p.144 「表や式を使って」

6学年では, 5学年の表の指導をふまえて「一方の値が $\frac{1}{2}$ 倍, $\frac{1}{3}$ 倍, …になると, もう一方の値も…」という考察が加わり, 「 y は x に比例する」と一般化していく。

(2) グラフの指導

グラフは, 伴って変わる2つの数量の変化の様子を視覚的に表すために扱われる。4学年では数量の変化をみるために点と点

をつなぐが, 6学年では点と点の間にも無数の点が存在し, 比例の場合はその集合が0の点を通る直線になることを理解させる。

(3) 式の指導

数量の関係を表す式について, 4学年では, いくつもの数量の組からきまりや関係を見つけて言葉の式に表し, それをもとに○や△を用いた式に表すという, 式を導くまでの過程を大切にしている。

5学年では, 4学年の学習と合わせて, 表と式を関係づけた見方にふれ, それぞれの特徴に気づかせていく。教科書では, 表から式に表すだけでなく, 2量の関係を式に表して表を作り, その関係を調べる活動も取り入れている。○や△にさまざまな数をあてはめ, 2量の関係を調べることで, 式の意味をよむ力を養うことができる。

6学年では, ○や△などに代わり文字 x , y を用いて, 比例の式に表す。

3. 関数の考えを育てるために

関数の考えに関する各学年の主な内容については, 『学習指導要領解説算数編』にも示されている。系統性を理解し, 各学年のつながりを意識して指導をする必要がある。新版教科書では, 既習の学習を振り返るしくみだけでなく, 例えば, 1学年「たしざん」や「ひきざん」で, 変わり方のきまりに着目して問題解決を図る場面が設定されるなど, 学年を超えて関数的な見方が養われるように配慮されている。また, 関数の考えの指導には, 数量や図形の学習内容の理解を深めるといふねらいもある。他領域にも関数の考えを活用し, 各領域の理解を深めつつ, さらに関数の考えを育てていけるように, 指導にあたりたい。

「式」のよさを味わう授業をとおして、 思考力・判断力・表現力を育む

堀井 綾子

秋田大学教育文化学部附属小学校教諭

1. はじめに

本稿では、「式」のよさを味わい、思考力・判断力・表現力を育む授業実践を紹介する。

算数では、加減乗除の演算の意味理解とともにそれらの表現方法として「式」に出合うが、学習を重ねていく中で、子どもたちにとって式は「答えを求めるための手段」といった意識が強くなるように感じる。

以下に、思考力・判断力・表現力を育み、思考の筋道を表す「式」のよさを捉える時間として設定した4年生の実践を紹介する。

2. 「式」のよさを味わう授業実践

[4年 式と計算のきまりについて考えよう]

子どもたちに身近な買い物の場面を取り上げ、以下の流れで学習を進めた。

(1) 買い物のしかたを式に表す

まず、以下の問題を提示した。

500円玉を持っておやつを買いに行きました。残っているお金はいくらでしょうか。
 ・チョコケーキ 360円 ・アップルパイ 230円
 ・イチゴショート 250円 ・シュークリーム 180円

ここでは、買い方などの条件はつけず、あえて問題を端的に提示した。いろいろな買い方を考え出させ、式の仲間分けへとつなげていこうと考えてのことである。子どもたちは、実際の買い物場面をイメージしながら活動に取り組んでいた。導入のこの活動が、式の中にあるストーリー性を感じ

る第一歩となった。

いろいろな買い方を考える中で、「式も書いていいの?」という発言があった。式の必要性や式の意味について子どもたちから声が挙がるようにと、「式を書きましょう」という投げかけはしていなかった。そこで、「式って何のために書くの?」と問い返すと、子どもたちは「え?」「何のためって…」と戸惑いながら、「計算するため」「答えを求めるため」と答えた。やはり子どもたちは、式を「答えを求めるための手段」として認識していたのである。

(2) 作った式から買い物の様子をよみ合う

じっくりと式を立てる活動に取り組んだところで、「式からどんな買い方をしたのかをよみ取れる?」と投げかけ、4人グループでそれぞれが書いた式を見せ合い、「式をよむ」活動へと入っていった。多くのグループが、「私は何を買ったのでしょうか?」「イチゴショートとアップルパイ」「正解!」といったクイズ形式で活動を進めていた。しかし、「何を買ったか」を式からよみ取ってはいるが、この時点では、「どんな買い方をしたか」まで話し合っているグループはなかった。「式を見ただけでちゃんとわかるね」と嬉しそうに話す子どもたちであったが、式の構造まで考えるとき、この話し合いでは不十分である。ここで、次の活動が必要となってくる。

(3) 「どんな買い方をしたのか」に着目して、式を仲間分けする

式をよみ合う活動の中で、「仲間分けできるよ」と話すグループがあった。その発言を紹介し、「式を仲間分けしてみよう」という流れをつくっていった。取り上げた式は以下の8つである。

ア $500 - 250 = 250$	イ $500 - 250 - 230 = 20$
ウ $180 \times 2 = 360$ $500 - 360 = 140$	エ $500 - 360 = 140$
オ $500 - (250 + 230) = 20$	カ $500 - 180 \times 2 = 140$
キ $250 + 230 = 480$ $500 - 480 = 20$	ク $500 - 250 = 250$ $250 - 230 = 20$

仲間分けをするには、基準となる視点が必要となってくる。ここではねらいに合わせて、「買い方に注目して」仲間分けをするという視点を提示し、以下のように分けていった。

＜仲間分け① 買ったケーキの数に注目した分け方＞

1つ買ったグループ	2つ買ったグループ
ア, エ	イ, ウ, オ, カ, キ, ク

＜仲間分け② 買ったケーキの種類に注目した分け方＞

同じものを2つ買ったグループ	別々のものを2つ買ったグループ
ウ, カ	イ, オ, キ, ク

ここまではスムーズに話し合いが進んでいった。ウとカの式については、カの式はウの式を1つにしたものという発言から、分解式と総合式についても確認することができた。さらに、残ったイ、オ、キ、クに注目していくと、子どもたちから、「4つの式から何を買ったかはわかる。でもみんな同じ買い方でいいのかわかるか？」という新たな問いが生まれたのである。グループでの話し合いの時間を経て、子どもたちが出した結論はオとキ、イとクに分かれるというものであった。

T : オとキの式はどんな買い方をしたのかな。
C1 : 1回で買ったんだと思います。

C : 〈そうそう〉〈まとめて買った〉〈セットで買った〉
T : なるほど。こういうことかな。

(絵カードを袋に入れてセットにして提示)

C : 〈うん〉〈そういうこと〉〈わかりやすい〉
T : じゃあ、これ(イ・ク)はセットじゃないの?
C2 : 1個ずつ別々に買った、と話し合いました。

C3 : 最初にイチゴショートを買って、別のお店でアップルパイを買ったという見方もあれば、忘れた!と思ってもう一度戻って買ったという見方もあると思います。

C4 : オとキの式はセットで買ったんだけど、イとクの式では単品で買ったんだ。別々の店で買ったのかもしれないね。

子どもたちは話し合いながら、式の中にあるストーリーをよみ取っていった。こうした話し合いの中にも、子どもの素朴な表現として数学的な考え方は表れる。本実践では、演繹的な考えを用いて根拠を示しながら、それぞれの買い方を説明し、式を分類していることがわかる。導入場面では、式は「答えを求めるためだけのもの」と話していた子どもたちが、式は「買い方や自分の考えを表すもの」と考え方を変えていった。子ども自身が話し合いをとおして式に対する認識を深め、新たな見方を見いだしたことに喜びを感じた1時間であった。

3. おわりに

「式」を適切に用いることができるようになるためには、子ども自身が「式」による表現方法のよさを感じていることが大切である。「式」の意味の違いを実感することは、言語としての「式」を理解するうえで重要な体験である。「式」のもつ働きを「よさ」として実感し、身につけ、使いこなすことができるようになると、子どもの思考力・判断力・表現力は伸びていく。そのことを意識しながら、各学年において、「算数の言葉としての式」の学習を進めていかなければならないと改めて感じている。

「振り返り」で、学んだことが定着する！

小学校教科書の改訂に引き続き、中学校でも新版教科書が完成しました。新版「中学数学」では、学習の中で基礎・基本がしっかり定着するように、さまざまな工夫をしています。算数・数学の学習は「積み上げ型」といわれ、つまりはその場で解消しながらスムーズに学習を進めていくことが大切です。このような点に配慮し、振り返りの場면을数多く設けています。

1 学ぶ前に…

既習内容を使って学習準備！
「○章を学習する前に」

各章の導入部分に、「○章を学習する前に」というレディネスの問題ページを設けています。このページでは、これから学習する章の内容に関連した既習の知識や技能を振り返って確認することができます。

また、子どもの自学自習に配慮して、ページの下には問題の解答を掲載しています。

① 1章 正の数、負の数 を学習する前に

小学校では、整数・小数・分数と、その計算のしかたを学びました。

1 数の大小 小学校5年

3 計算のきまり 小学校2年、4年

次の□に適切な数を入れてみましょう。

(1) $9 + 7 = 7 + \square$

(2) $(5 + 4) \times 8 = \square \times 8 + \square \times 8$

交換のきまり
 $\bigcirc + \Delta = \Delta + \bigcirc$

分配のきまり
 $(\Delta + \square) \times \bigcirc = \Delta \times \bigcirc + \square \times \bigcirc$

答 1 $0, \frac{1}{5}, 1.3, \frac{9}{4}, 3, 4.2$ 2(1) 14
3(1) 9 (2) 5, 4

答 1 $0, \frac{1}{5}, 1.3, \frac{9}{4}, 3, 4.2$ 2(1) 14
3(1) 9 (2) 5, 4

▲中学数学 1年 p.10

2 本文の中でも…

つまずき解消！
「もどって確認」

本文では、学習中のつまずきに配慮して、適宜、「もどって確認」という側注を設けています。定着が不十分の内容について簡単に振り返り、確認ができます。

正の数、負の数の加法でも、次の計算法則が成り立つ。

加法の交換法則
 $a + b = b + a$

加法の結合法則
 $(a + b) + c = a + (b + c)$

もどって確認
 $3 + 5 = 5 + 3$
 $(2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4)$

もどって確認

$3 + 5 = 5 + 3$
 $(2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4)$

▲中学数学 1年 p.24

3 章のおわりに…

穴埋め形式で確認！
「○章 学習のまとめ」

章末には、章で学習した基礎・基本の内容を整理した「学習のまとめ」を設けています。穴埋め形式で簡単に取り組むことができ、学習後に振り返りの機会を設けることで、基礎・基本の定着を確実にします。

① 1章 学習のまとめ

この章で学んだ内容を振り返ってみましょう。

■ 符号のついた数

反対の性質や反対の方向をもつ数量は、基準を決めて、正の符号+、□の符号-を使って表すことができます。

■ 正の数、負の数の減法

減法は、ひく数の符号を変えて、加法に直してから計算する。

$(-7) - (+2) = (-7) \square (-2)$
 $= -9$
 $(-7) - (-2) = (\square) + (\square)$
 $= -5$

■ 正の数、負の数の減法

減法は、ひく数の符号を変えて、加法に直してから計算する。

$(-7) - (+2) = (-7) \square (-2)$
 $= -9$
 $(-7) - (-2) = (\square) + (\square)$
 $= -5$

■ 正の数、負の数の乗法

同符号の2数の積

符号…正の符号

絶対値…2数の絶対値の積

② 異符号の2数の積

符号…負の符号

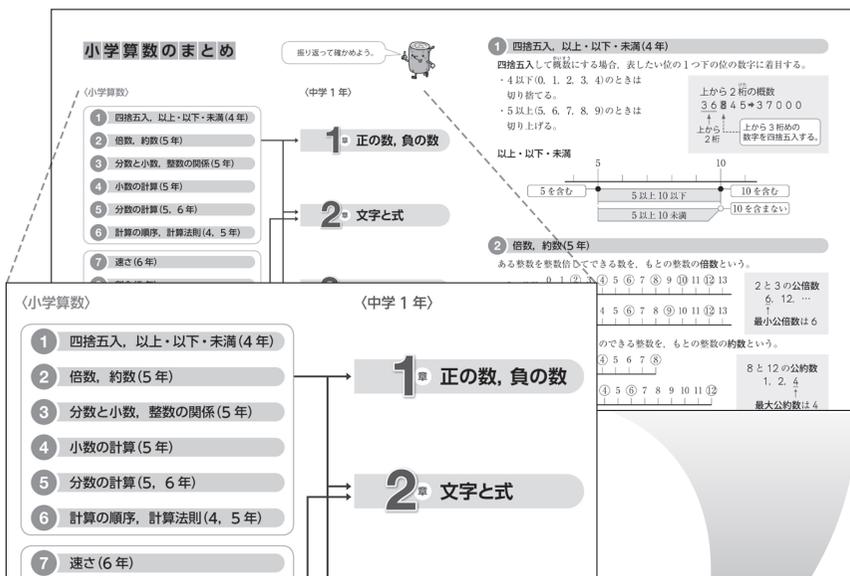
絶対値…2数の絶対値の積

▲中学数学 1年 p.53

小学校と中学校の学びをつなぐ！

小学校算数から中学校数学が、なだらかに接続されるような工夫をしています。

中学校1年の巻末では、学習のつながりを系統図で示し、小学校算数の内容をまとめた「小学算数のまとめ」を設けています。



▲中学数学 1年 巻末

中学校1年巻末に、小学校で学習した内容をまとめた「小学算数のまとめ」を設けました。

小学算数と中学校1年の学習内容のつながりを系統図で示し、視覚的に捉えられる配慮をしています。

系統図にある小学算数の学習内容は、その内容を簡単に振り返れるように、図やふきだしを用いて、わかりやすく説明しています。

速さ、道のり、時間の関係は？

7 速さ(6年)

速さは、1時間や1分間などの単位時間に進む道のりで表す。

時速1kmは、1時間に1kmの道のりを進む速さだよ。

$(速さ) = (道のり) \div (時間)$
 $(道のり) = (速さ) \times (時間)$
 $(時間) = (道のり) \div (速さ)$

3つの量(速さ、道のり、時間)のうち2つの量がわかれば、もう1つの量が求められるね。

コンパスなどの使い方は、写真を見て確認することができます。

12 円(3, 5年)

円周の長さが直径の長さの何倍になっているかを表す数を、円周率という。

(円周の長さ) = (直径) × (円周率)

円周の長さは、直径の約3.14倍。

円のかき方

- ①中心を決めて、針をさす。
- ②かき始めの位置まで、つまみをひねる。
- ③コンパスを少しずつ立てながら、ひと回りさせる。

すれないようにしっかりとさす。 まわす方向に、傾ける。 4時ぐらいの位置。

そのほか章の導入や本文でも、必要に応じて小学校の既習内容を取り上げ、小中の系統性に配慮しています。



第13回

地球となかよし メッセージ 作品募集 (2015年度)

「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたことを、
写真(またはイラスト)にメッセージをつけて表現してください。

応募者全員に
参加賞が
もらえるよ!

- 応募資格** 小学生・中学生(数名のグループ単位での応募も可)
- 応募期間** 2015年7月1日～9月30日
詳細は「優秀作品展示室」とあわせてホームページをご覧ください。
- 作品
テーマ**
- ①身のまわりの自然が壊されている状況を見て感じたことや、自然環境や生き物を守るための取り組み
 - ②さまざまな人との出会いを通して、友好の輪を広げた体験、異文化交流、国際理解に関すること
 - ③その他、「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたこと

◎主催／教育出版 ◎協賛／日本環境教育学会
◎後援／環境省、日本環境協会、全国小中学校環境教育研究会、毎日新聞社、毎日小学生新聞
*協賛・後援団体は昨年実績で、継続申請中です。

応募の決まりなど詳しくはホームページを見てね
<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>



「地球となかよし」事務局 TEL 03-3238-6862 FAX 03-3238-6887
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10

入選作品
前回



川が...

近所の川はきれいですか? それともきれいでないですか? ぼくは、京都へ帰省した時に、七谷川という川へ行きました。そこは、水がとてもきれいでとてもいいでした。サワガニやヤゴ、カワヨシノボリなど、きれいな川にしかない生き物がいました。最近、トンボが少なくなってきていると聞いたことがあります。川が汚れて、ヤゴが育たないみたいです。ヤゴやカワヨシノボリ、サワガニが、住みやすいこのようなきれいな川を守りつづけてほしいです。

小学算数通信 coMpass (2015年 春号) 2015年3月31日 発行

編集: 教育出版株式会社編集局
印刷: 大日本印刷株式会社

発行: 教育出版株式会社 代表者: 小林一光
発行所: 教育出版株式会社
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 電話 03-3238-6864 (お問い合わせ)
URL <http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>



なかよし宣言

わたしたちをとりまく自然や社会は、科学技術の進展や国際化、情報化、高齢化などによって、今、大きく変わろうとしています。このような社会の変化の中で、人間や地球上のあらゆる命がのびのびと生きていくためには、人や自然を大切にしながら、共に生きていこうとする優しく大きな心をもつことが求められています。わたしたちは、この理念を「地球となかよし」というコンセプトワードに込め、社会のさまざまな場面で人間の成長に貢献していきます。

- 北海道支社 〒060-0003 札幌市中央区北3条西3丁目1-44 ヒューリック札幌ビル 6F
TEL: 011-231-3445 FAX: 011-231-3509
- 函館営業所 〒040-0011 函館市本町6-7 函館第一生命ビルディング3F
TEL: 0138-51-0886 FAX: 0138-31-0198
- 東北支社 〒980-0014 仙台市青葉区本町1-14-18 ライオンズプラザ本町ビル 7F
TEL: 022-227-0391 FAX: 022-227-0395
- 中部支社 〒460-0011 名古屋市中区大須4-10-40 カジウラテックスビル 5F
TEL: 052-262-0821 FAX: 052-262-0825
- 関西支社 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町1-6-27 ヨシカワビル 7F
TEL: 06-6261-9221 FAX: 06-6261-9401
- 中国支社 〒730-0051 広島市中区大手町3-7-2
あいおいニッセイ同和損保広島大手町ビル 5F
TEL: 082-249-6033 FAX: 082-249-6040
- 四国支社 〒790-0004 松山市大街道3-6-1 岡崎産業ビル 5F
TEL: 089-943-7193 FAX: 089-943-7134
- 九州支社 〒812-0007 福岡市博多区東比恵2-11-30 クレセント東福岡 E室
TEL: 092-433-5100 FAX: 092-433-5140
- 沖縄営業所 〒901-0155 那覇市金城3-8-9 一粒ビル 3F
TEL: 098-859-1411 FAX: 098-859-1411