

算 数

指導のポイント・教材解説・・・・・・・・・・ 1

今月の指導案

1年「3つのかずのけいさん」・・・・・・・・・・ 3

6年「文字と式」・・・・・・・・・・ 5

平成27年 2 第64巻 第2号

香川県小学校教育研究会算数部会
香川県算数教育研究会

若い教師に贈る教科書の見方Ⅱ

香川県算数教育研究会 会長

前回11月号では、第1学年から第3学年までのそれぞれの学年から1つずつ教材を選んで、教材の見方や指導のポイントについて私なりの考えを皆さんに贈りました。今回は第4学年から第6学年までの教材から選ぶことにします。今から記すことも、私が先輩から学んだり自分で考えたりしたことです。多分に私見が交じっていることでしょう。ですので、若い先生方には是非自分の実践を通して考えてほしいと思います。それこそが皆さんの血となり肉となるのです。他人の言うことを鵜呑みにすることは危険です。皆さんの研鑽を願うばかりです。

1 「分数」(第4学年)【領域：数と式】

量を捨象した分数についても、一応は第3学年で扱っています。しかし、分数が本当の意味での数(抽象数)として仲間入りするのは1を超えた時です。そのような意味で、1mより長い長さを測ろうしている写真が教科書の導入時の部分に掲載されていると考えられます。ところで、分数には本来2つの意味があります。分数 $3/4$ を例にとると、1つ目は「1を4等分した3つ分」で、2つ目は「単位分数 $1/4$ の3つ分」という見方です。なお他にも、 $3 \div 4$ の商としての $3/4$ という意味もありますが、これについては第5学年「わり算と分数」で扱うようになっているので、ここでは脇に置いて話を進めます。

さて、分数の1つ目の意味にこだわると、1を超えた分数は考えられないことになります。 $1/4$ mの5つ分というのは「単位分数のいくつ分」という見方からは出てきますが、「1mを4等分した内のいくつ分」という見方では操作的に意味を持たなくなるからです。2つ目の「単位分数のいくつ分」という見方ですと、 $1/4$ mが3つで $3/4$ m、4つあれば $4/4$ mと表すと学習していますから、5つあれば $5/4$ mと表せるのではないかと子どもも考えられるのです。そして、分子が1である分数をもとにして、それがいくつ分あるかで大きさを表せることを理解させます。さらに、整数や小数を表す時と比較して同じ考え方で表せることを明確に理解させます。この辺りが、ここでの指導のポイントです。また、 $5/4$ と表す時、1と $1/4$ と表す子どもも出てくるでしょう。このような子どもの表し方を取り上げ、図や数直線に表して同じ大きさであること、分数には1よりも大きいものがあること、分子が分母よりも大きい分数があることを理解させるのです。また、細かいことですが、仮分数には1に等しい場合が含まれることも忘れないように指導しておきましょう。

2 「割合」(第5学年)【領域：量と測定】

この学習は、子どもにとって理解しにくいとされるところです。割合＝(くらべる量)÷(もとにする量)といった公式を覚えさせ、この公式を適用するだけの指導になりがちです。そうなっては、ますます子どもは理解できません。割合とは、異種の2つの量A、Bがある時、B(もとにする量)の大きさを1とした時のA(くらべる量)の大きさpのことです。この基本的な意味をしっかりと理解させることが大事です。ところが、子どもにしてみれば、例えば人口密度を比べるなど、基本的な量の性質をもっていない数量を比べるのが初めてなので理解が難しいのです。この単元の学習を始める前に、わり算 $60 \div 20 = 3$ から20を1と見た時に60は3と見ることができるよ

うになっておくことが大切ですが、この場合は整数倍であることが普通です。ところが、割合の学習では（くらべる量）の方が小さい場合が多く出てくるので、例えば 0.8 倍といった小数倍になるという難しさもあります。このような難しさがあるので、この単元の学習は子どもにとって理解しにくいものになっているのでしょうか。

教科書では、体験学習の希望者調べの場面が示されています。各教室への希望について、「定員と比べて希望者の多い教室」という意味を話し合って考えさせることが大切です。ここでは、教科書のように数を分かりやすいものにしておきます。定員と希望者の差で考える子どもが出てきますが、そのような子どもには少し極端な数値で調べさせてみるとよいでしょう。そして、差の少ない方が本当に希望者が少ないと言えるのかと投げ掛けてみるのです。例えば、希望者が 11 人で定員が 1 人の教室があったとします。まが玉づくり教室は希望者が 40 人で定員が 20 人です。まが玉づくり教室の方が差が 20 人で、先の教室の差 10 人より差は大きいのですが、果たしてまが玉づくり教室の方が希望者が多いと言ってよいのだろうかと問うてみるのです。それぞれの教室の定員と希望者をテープ図に表して見せると、直感的に子どもに疑問が湧いてくるでしょう。そして、定員と希望者の差で比べることの不合理さに気付かせ、希望者が定員の何倍になっているかを調べるように導いていくのです。

3 「資料の調べ方」(第 6 学年)【領域：数量関係】

教科書では、ソフトボール投げの記録を見て、どんなことが分かるかという展開になっています。この学習を始める段階では、自分たちの学級集団の特徴や傾向は一体何なのかを追求したいという課題意識が大切です。ソフトボール投げをする前に、誰が一番遠くに投げられるか、何mぐらいの記録が多いか、自分と同じぐらいの記録の子が何人くらいいるだろうか、2 クラスある学校であればどちらのクラスの方が遠くに投げられるかなど、記録からきまりなどを見出してこうという目的意識が明確になっていることが必要です。そして、実際にソフトボール投げの記録を取るようになります。次に、記録表を見て先の問題に対するわけですが、すぐに分かるものもあれば、もっと調べなければはつきりしないものも出てきます。平均は学習済みなので計算できます。記録を見ながら話し合う中で、このクラスでは何番だが隣のクラスでは何番になるとか、あと何m遠くに投げれば何番以内に入れていたなどといった発言から、ある記録が全体の中でどれぐらいの位置にあるのかとか、記録がどのように散らばっているかということに目を向けさせるようにしましょう。そのようなことがあって、素朴な散らばりの捉え方ですが、資料を 1 つの数直線の上に並べるというアイデアが生まれてきます。

他にも、記録のよい順に並べ変えるというアイデアが出てくるかもしれません。このアイデアもよいのですが、同じ記録なのに順番が上のように見えたり、記録が 2~3m も違うのに順番は続いていたりするといった問題点もあるので、やはり数直線での表し方の方が望ましいなどと、話し合われることになるでしょう。

そして、数直線に記録を並べて観察したり、他のクラスと比較したりして話し合う中で、何mの近くに記録が固まっているとか、数直線が長くて分かりづらいということが出てきます。この辺りまで学習が進んでくると、個々の物を詳しく捉えるということから、集団の全体的な特徴を取らえるという方に子どもの意識が向かうようになってきます。そして、資料の散らばり具合や最も多く現れる値などが分かりやすい表現の仕方はないかという問題意識で、下のような度数分布表の学習に入るようにしたいものです。

ソフトボール投げ (6 年 1 組)

きより (m)	人数 (人)
以上 未満	
10 ~ 15	2
15 ~ 20	3
20 ~ 25	8
25 ~ 30	6
30 ~ 35	4
35 ~ 40	3
40 ~ 45	2
合計	28

およそこの辺りが多いとか、この辺りに固まりがあるといった子どもの意見を取り上げて、それを数値化するように促します。すると、何mから何mといった表現が出てきます。その際、5m幅と 8m幅の区間が交じっていれば、幅の広い方が人数が多くなるのは当たり前です。そのような不合理を排するために、区間の幅は同じでなければならないことを理解させます。表を作成する過程でも、例えば 35m という記録はどちらの区間に入れるとよいのか、幅を変えて 36~40 とすると、35.5m という記録あった場合には入れる区間がなくなるなど、ここでもいろいろ考えさせることがあります。そして、どちらか一方に入れる約束として「以上・未満」を教えるのです。そのようにすれば「以上・未満」というものの必要性がよく理解できるし、その表現のよさも分かるようになるのです。

1年「3つのかずのけいさん」

1 主張点

(1) 単元について

この単元では、2口の計算の意味を3口の加減計算に拡張することが主たるねらいである。取り扱う式は、これまでに学習した2口のものとは異なっているが、既習の考え方をを使って3口の数を1つの式に表し、前から順に計算していくことで答えが求められることよさを感じることができる。さらに、この考え方を使えば4口や5口のように条件を変えても答えを求めることができるという数学的な見方や考え方を育てる基礎になると考える。

また、挿絵を時系列に並べることで場面がとらえやすくなり、式が数量の関係を簡潔に示しているということをさらに意識させることができ、式をよむ楽しさを味わうことができる。

(2) 児童の実態

児童は、これまでに答えが10までの(1位数) + (1位数) や (1位数) - (1位数) の2口の加減の計算をしてきた。その際に、式は場面の様子を表したり答えを求めたりする過程を表現した「算数の言葉」であることを具体物を操作しながら理解してきた。ここでは、さらに連続している場面なら、2口の数の場合と同様に加法や減法を使って $5 + 3 + 2$ のような3口の数でも1つの式に簡潔に表したり、計算したりできることを理解させたい。

(3) 指導にあたって

指導にあたっては、前時までの3つの数の計算をふまえて学習を進めるが、本時は挿絵や文章題を見せる前に増減が混じった式 $(○ - ○ + ○)$ を提示し、こんな式の場面があるか、また計算できるかどうかという課題意識を持たせ、お話作りやブロック操作を通して課題を解決していきたい。単元の終末では、3口でも計算ができることから、発展的に4口や5口でもできるだろうという予想を持たせて同じように左から順に答えを求めさせ、さらなる問題への学習意欲を高めていきたい。

また、文章題を解くときに式と図と言葉をつないで考えるように、板書やノート指導を充実させていきたい。

2 単元の目標

- 3つの数をたしたり、ひいたりする計算を1つの式に表すことよさを知り、進んで用いようとする。 (関心・意欲・態度)
- 3つの数をたしたり、ひいたりする計算を1つの式に表すという考え方ができる。 (数学的な考え方)
- 3つの数をたしたり、ひいたりする計算を1つの式に表すことができ、計算することができる。 (技能)
- 3つの数をたしたり、ひいたりする計算の意味を知る。 (知識・理解)

3 単元指導計画 (全4時間、本時3/4時間)

- ・ 「加・加」の場面理解と計算の仕方・・・・・・・・・・1時間
- ・ 「減・減」の場面理解と計算の仕方・・・・・・・・・・1時間
- ・ 「減・加」の場面理解と計算の仕方・・・・・・・・・・1時間 (本時)
- ・ 「加・減」の場面理解と計算の仕方・・・・・・・・・・1時間

4 本時の学習指導

(1) 目標

- 式と挿絵から、減って増えての場面の話をつくり、話に合わせてブロックを操作することで、計算の仕方を考えることができる。

(2) 学習指導過程

児童の意識の流れ	学習活動	教師の支援活動(○評価)		
<p>増えて増えての時は、(+、+)、減って減っての時は、(-、-)の式になったね。</p>	<p>1 既習の問題を想起し、本時の課題をつかむ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 前時までの学習の過程が分かるような資料を掲示しておく。 4 - 2 + 5 の式を提示し、前時までに学習した式との違いを話し合う。 		
<p>どちらも左から順に計算すれば答えが分かったよ。</p>				
<p>ひき算とたし算が混じった式のお話をつくって、計算の仕方を考えよう</p>				
<p>「-」と「+」が混じっているよ。どんなお話になるかな？</p>	<p>2 式を見て、どんな場面か考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2ひきのうさぎが乗っている絵と降りている絵、5ひきのうさぎが乗っている絵と降りている絵の4枚を用意しておき、式に合う絵を選ばせることで場面を読み取れるようにする。 		
<p>はじめに4ひき乗っていたんだ。つぎに2ひき降りて、それから5ひき乗った。2ひき減って5ひき増えたんだね。</p>	<p>(1) 挿絵を手がかりに、増減の場面を捉える。 (2) お話を作る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「-」と「+」を「降りた」と「乗った」に言い換え、さらに、「減った」と「増えた」というたし算とひき算の言葉につなげる。 		
<p>「-」と「+」が混じっていても計算できるかな。</p>	<p>3 計算の仕方を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> うさぎの数の増減を数図ブロックを動かして理解した後、図をかくように指示する。 		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>今までと同じように、4 - 2 をしてから5をたせばいいよ。</p> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p>2 + 5 をしたら7になるから、4からはひけないよ。計算ができない。</p> </td> </tr> </table>	<p>今までと同じように、4 - 2 をしてから5をたせばいいよ。</p>	<p>2 + 5 をしたら7になるから、4からはひけないよ。計算ができない。</p>	<p>(1) ブロックを操作して考える。 (2) 自分の考えをノートに書く。 (3) ペアで話し合う。</p>	<p>(評) ブロックを動かして答えを見つけ、考えをノートに書くことができる。 A: ブロックの動きを矢印を使って図に表して説明ができる。 B: ブロックの動きを矢印を使って図にかくことができる。 支: ブロックを一緒に動かしながら図にかき、答えを見つける。</p>
<p>今までと同じように、4 - 2 をしてから5をたせばいいよ。</p>	<p>2 + 5 をしたら7になるから、4からはひけないよ。計算ができない。</p>			
<p>ブロックを使って考えよう。</p>	<p>(4) 全体で話し合う。</p>			
<p>「-」と「+」が混ざっていても、今までと同じように、左から順に計算すればいいんだな。</p>	<p>4 練習問題を解く。</p>			
<p>数が変わっても計算できるよ。</p>	<p>5 本時の学習をまとめ、次時の課題をつかむ。</p>			
<p>増えて減っても同じように考えたら計算できそうだよ。お話の続きを作ってもできるかな。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 数が変わっても、左から順に計算すればよいという便利さに気づかせる。 		

5 指導案を読んで

観音寺市立豊浜小学校 教頭

本単元では、問題場面を「乗る、降りる」という言葉を使って説明したり、数図ブロックを操作して「増える、減る」、「たす、ひく」を判断したりしながら3つの場面を1つの式に表すこと、さらに計算の仕方を理解できるようにすることが大切である。本指導案のように式を見てお話づくりをすることは、式には意味があることに気づいたり式をよむ力を育てたりすることができ、増減の概念を身につけるのに有効である。その際、「はじめに、それから、つぎに」といった順序を表す言葉を使うと、増減の場面を時系列に沿って捉えやすくなる。また、加減が混合した問題場面であることから、降りる場面と乗る場面の絵を提示して式に合う絵を選択したり、数図ブロックを動かして計算の順序を確かめたりする活動を設定すると、問題場面と式が繋がり、左から順に計算すればよいことを見つける支援になる。授業や単元の終末では、数や場面を変えて練習する場を設けて定着を図りたい。

1 主張点

(1) 単元について

児童はこれまで、数量を○、△、□などを用いて表し、その関係を式に表したり、当てはまる数を調べたりしてきた。文字を用いた式には2つの見方がある。数値がわからない未知数という見方と、いろいろな値を取りうる文字、変数という見方がある。これまでの学習では主に□に数値を当てはめる代入という考え方が多く、□を変数という見方をしてきた場合が多い。

式というのは、数量や数量の関係を的確かつ簡潔に表すことができるとても優れた表現方法である。本時で扱う「式の読み方」では、式に表す活動の意味とよさの認識、数学への橋渡しになる。規則性に着目したり、場面を変えて応用したりして、演繹的・帰納的・類推的な考えを用いさせ、一人ひとりの考える力を伸ばしていきたい。

(2) 児童の実態

本学級の児童は、学習面では授業に集中できる児童とそうでない児童の差が多少ある。問題に対して答えに自信のある場合には積極的に発言できる。現在は、大きな声で自信を持って発言できるように指導しているところである。

算数に関しては基本的な加減乗除・小数の計算に多少不安を抱える児童も数名おり、学習の習熟の度合いは二極化の傾向が見られる。本単元に関わることで、○や△を使った立式はほとんどの児童ができが、文字を使った立式となると、抵抗感を示す児童が数名いる。

(3) 指導について

数量の関係や法則を、文字を用いて式に表現したり、式を計算したり、式の意味をよみとったりして文字を用いることよさを学習する。この単元で、初めて文字を使用するので、導入にあたっては、○、△、□などについて十分な理解を図った上で、○、△、□の代わりにxやyなどの文字を用いることを確認し、その文字がすべての数をまとめて代表していること、文字を用いた式は計算の仕方を表すと同時に、計算した結果を表していることを丁寧におさえ、自然に文字の式になれさせたい。また、この単元が小学校における式に関する学習のまとめとなることから、これまで学習してきた「式と図を関連付けて読み取ること」「数量の関係を簡潔に表すことができるという式のはたらきやよさに気づくこと」を重視して、学習を展開していきたい。

本時について、おすすめの理由を書かせた際どんなことを書いていいのかわからなく、考えるのを止めてしまう児童が数名でることが予想される。そこで、ある程度の文型を提示して、児童にある程度の見通しを持たせてから、活動に取り組みせていきたい。また、自分の文章に不安がっている児童には、教師が褒めて、自分の答えに自信を持たせるようにしていきたい。

文字が本格的に使用されるのは中学校からである。中学校数学科とのなだらかな接続という観点からも、簡潔に表すことができるなど、x、yなどの文字を用いて式で表すことよさを味わうことのできる素地を養いたい。

2 単元の目標

○文字を使った式よさがわかり、数量や数量の関係を進んで文字を使って式に表すことができる。

(算数への関心・意欲・態度)

○式が表す意味を具体的に即しているいろいろ読み取ることができる。

(数学的な考え方)

○代金や個数の求めた方を、文字を使って表したり、数を当てはめたり逆算したりしてxの値を求めることができる。

(表現・処理)

○数量を表す言葉や□などの代わりにxなどの文字を用いることを理解できる。

(知識・理解)




3 単元の評価計画(全8時間 本時8/8)

- これまでの学習内容を確実に身につける。
- □を使った式で表した後、□の代わりに文字を用いて式に表す。
- 問題を通して、xとyの関係を式に表したり、xと対応するyの値を求めたりする。
- 問題を通して、xとyの関係を式に表したり、yの値に対応するxの値をあてはめたりする。
- 文字式から具体的な場面を読み取ったり、作問したりする。
- 面積の公式の意味を具体的に即して読み取る。
- 文字を使って数量の関係を式に表し、xの値に対応するyの値などを求める。
- 式を見て、どのような考え方をしたのか読み取る。(本時)

4 本時の学習指導

- (1) 目標 ○多様な考え方があ問題をも、式と図を組み合わせて説明することができる。
○ドット図の見方や式を立てる方法について、自分なりのおすすめの方法を、理由をつけて考えることができる。

(2) 学習指導過程

学習活動	予想される児童の反応	教師の支援活動
1 問題を読み、題意をとらえる。	 <p>○の個数を式に表してみよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・図を提示し、題意のイメージ化をはかる。 ・最初に提示する図は、○の数が多いものを提示し、数える作業が困難であることを意識させる。 発 ○の個数を求める式を立てましょう。 ・ワークシートに、自分の考えを書かせる。その際、考えの根拠が分かるように、図に書き込みをさせる。 ・式を複数立てている児童を称賛し、他に広げていく。 ・机間指導の際、一つの考えで解けた児童に対して、他の方法がないか助言していく。また、一つもかけない児童には、ヒントを与える。 評 自分が立てた式の考え方を、図に表すことができる。 ・板書する際は、色分けをし、式と図が一致しやすいように工夫する。 ・自分の考えと比べながら聞くように助言する。 ・考えのよさに着目させるために、児童のつぶやきを吹き出しにまとめて板書していく。 ・式を一般化しやすいように、5を6-1や4を6-2というような考え方を板書するようになる。 ・文字を使った式に表す時は、全員が立式できるように、ペアで取り組ませる。 ・ペアを組んだとき、一方の児童だけが話すのではなく、お互いに考えを交流させられるように、はたらきかける。 ・一般化した式の確認は教師と一緒にやる。 ・「は・か・せ・どん」を意識した、おすすめの方法を書かせる。 ・おすすめの方法を、「○○だと思います。それは・・・だからです。」としっかり発言できた児童を称賛する。 ・本時の授業の感想を書かせる。
2 一辺に○が6個の場合を取り上げ、各自で式をたてる。	<p>○を求める式を、xを使って表そう。</p> <p>$6 \times 2 + 4 \times 2 = 20$ $5 \times 4 = 20$</p> 	
3 式を発表し話し合う。	<p>$6 \times 4 - 4 = 20$ $4 \times 4 + 4 = 20$</p> 	
4 xを使った式を表す。 ①5個なら・・・ ②4個なら・・・ ③x個なら・・・	<p>$x \times 2 + (x - 2) \times 2$ $(x - 1) \times 4$</p> <p>$x \times 4 - 4$ $(x - 2) \times 4 + 4$</p>	
5 おすすめの式を決め、その理由をノートに書き、発表する。	<p>このやり方が分かりやすい。</p> <p>この方法が計算しやすい。</p> <p>図で考えるとこの式が一番分かりやすい。</p>	
6 本時を振り返る。	<p>難しそうだったけれど、図を使って、同じ数のかたまりを見つけるとxを使って式で表せた。</p>	

5 指導案を読んで

三豊市立仁尾小学校 指導教諭

文字式の場合、何を文字に置き換えるかをはっきりさせておかなければならない。未知数の場合は、もちろんそれを文字に置き換えると、式に表すことができる。今一つは、伴って変わる2量の場合である。一方が変わると、もう一方もある規則に従って変わる。その規則性を式に表すのである。本時の場合、一辺に並ぶ○の数が変わるので、それをXとすると、それに伴って全体数が決まる。その規則性を式に表す。

伴って変わる2量の規則性を見つける方法の一つは、「もしも、Xが□だったら」と考えること、つまり、具体的な数を当てはめることである。もしも、X=2のときは・・・、X=3のときは・・・。このとき、変わる数と変わらない数があることに気付く。変わらない数、それが定数である。

本時の場合、図と式をつないで説明することに価値がある。一辺に並ぶ○の数を使って全体の数を表現する。しかも、その表現方法はさまざまである。アイデアを出し合い、説明し合う。思考力・表現力が鍛えられる場である。さらに、「はかせどん」で追求し、評価される。判断力も鍛えられる場となることだろう。