

算 数

指導のポイント

「若い教師のための算数教室」

—ペア学習と問題解決学習— 1

今月の指導案

4年「直方体と立方体」 3

1年「3つのかずのけいさん」 5

平成26年 2 第63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

若い教師のための算数教室 — ペア学習と問題解決学習 —

元香小研算数部会長

私の宝物

昨年10月1日、観音寺市立大野原小学校で、「若い教師のための算数・数学教室」の公開授業が開催されました。算数会報10月号で紹介しましたが、「若い教師のための算数・数学教室」の終了後、参加者から色紙をいただきました。授業者のI先生は、次のように書かれていました。

算数教室でのご指導ありがとうございました。初めて先生のお話を聞いて以来、算数に対する興味・関心がどんどん高まり、三年連続で算数教室に参加させていただきました。ここで学ばせていただいたことは**私にとって宝物**です！これからも一生懸命教材研究に励んで、子どもたちに「生きる力」をつけていきたいと思えます。本当にありがとうございました。

私も、若い教師の皆さんと算数・数学教室で学び合ったことは、**宝物**になりました。

さて、私が一貫して話してきましたことは、学習形態としてのペア・グループ学習を、問題解決学習の指導過程に位置づけた算数科の授業づくりです。そこで、ペア学習と問題解決学習について、I先生が実践された1年単元「大きさをくらべ（長さくらべ）」の授業で考えてみましょう。

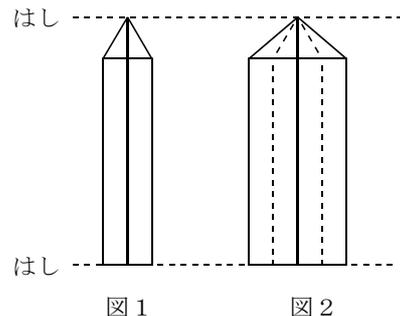
1 本時のめあてづくり

「どのような勉強がしたいか」、「しなければいけない勉強は何か」、それが本時のめあてです。本時のめあてづくりは、**教師と子どもが共に創る授業**の最初の仕事です。

I先生は、「今日は、クイズをするよ。さあ、どちらが長いかな？」と言って、両手の中にある赤と青の2本の色鉛筆を見せました。「先生の手の中に鉛筆が隠れているので、どちらが長いかわかりませんか？」と、子どもたちから声が上がります。「じゃあ、出すね」と言って、2本の鉛筆を指で挟んで見せました。「離れているからどちらが長いかわかりませんか」と、子どもたちの声。

次に、「鉛筆の長さって、どこからどこまでのことなの？」と、I先生は子どもたちに尋ね、右のような色のついた図1の色鉛筆の絵を黒板に貼りました。そして、鉛筆には端が2つあり、長さは端から端までの線になっていると図1のように実線をはりました。さらに、図2のように色の違った太鉛筆を重ね、長さは色や太さには関係しないことをおさえました。

そして、子どもたちから、「今日のめあてができます。長さくらべをしようです」と、本時のめあてができました。



2 個人学習からペア学習へ

本時のめあてができると、めあてを達成するよう問題解決学習が始まります。まず、**自分なりの考え**を持ちます。次に、低学年はペアで、中学年からはグループで考え合います。

ここで大切になるのが、算数的な活動です。I先生は、板磁石で赤と青の鉛筆を作り、一人ひとりの子どもたちに渡しました。子どもたちは、それを磁石がつく板に張って鉛筆の長さくらべを、下のような3つの考え方でしていました。

ペア学習に入るとき、I先生は子どもたちにペアで話し合う内容を小黒板に書いて見せました。

- 1 どうやってくらべるか
 - 2 どちらの鉛筆が長いのか



図3



図4



図5

ですから、図3のように比べた子どもは板についた鉛筆を見せながら、「僕はこのように、鉛筆を縦にして端を合わせて比べました。赤鉛筆の方が長かったです」

と、友だちに説明しました。そして、聞いた子どもは、「〇〇さんと同じで（違って）・・・のように比べました。私も赤鉛筆が長かったです」のように、答えます。

このように、ペア学習では話し方、聞き方の指導をします。こうして、**対話力**を育てるのです。

3 ペア学習から全体学習へ

ペア学習で話し合ったことを、全体の場に出して考え合います。**どの考えを、どのような順番で発表させるか**で、教材の本質に迫れるかが決まります。

I先生は、上の図3から図5の順に発表させました。発表を聞き終わった子どもたちは、図3の鉛筆を回すと横に並べた図4になるという考えが出ました。また、図3と図4のくらべ方は、端をそろえて鉛筆を並べているところが同じ。図5は鉛筆を重ねているので、図3、図4のくらべ方とは違っていると、子どもたちは考えました。

I先生は、「3つとも同じくらべ方をしているところはないかなあ？」と再度、子どもたちに尋ねました。すると、端をそろえて並べるか、重ねるかしていることに気がきました。そこで、I先生は、長さくらべのポイントとして、端をそろえると板書しました。

4 学んだことの活用を

「もう、どんなものでも長さくらべはできるね」と言って、I先生は曲がった2本のひもを見せました。すると、子どもたちから、「ひもをまっすぐに延ばして、端をそろえればいい」と考えが出ました。

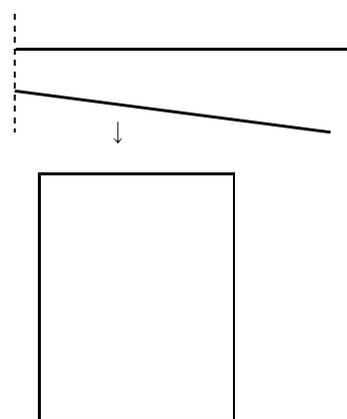
そこで、I先生は、長さくらべの2つめのポイントとして、まっすぐのばすと板書しました。

そして、Aさんを指名して、ひもの長さくらべをしてもらいました。

Aさんは、右のように2本のひもを黒板に張りました。

I先生にとって、参観している私たちにとって**予期せぬ反応**です。しかし、Aさんは長さくらべのポイントの板書どうりの活動をしていることが分ります。

ところが、これでは、どちらが長いかわかりません。鉛筆の長さくらべでした並べる、重ねるの活動が落ちているのです。このように、**学んだことの活用を、学習に生かす**ことから、学びの修正ができます。そして、Aさんの長さくらべを、はがきや机の縦と横の長さくらべに発展させることができます。



子どもの育ちが見え、学ぶことの多い授業でした。I先生と子どもたちに感謝、感謝の授業でした。

4年 「直方体と立方体」

1 主張点

(1) 単元について

児童は、第2学年でいろいろな箱の形を観察したり、分解したりして、辺、面、頂点などの構成要素について理解している。本単元では、直方体や立方体について学習し、立体図形について理解することをねらいとしている。また、直方体と関連して、直線や平面の平行及び垂直の関係について理解できるようにするとともに、立体図形を平面上に表現したり、平面にかかれた図形から立体図形を想像したりすることにより、空間についての感覚を豊かにすることをねらいとしている。

そこで、これらの立体について、①図形を観察する活動を通してその特徴を明確につかむ、②図形を構成する、③分解する、という活動を行うことで理解を深めていく。また、見取図や展開図をかくことを通して、辺と面のつながりやその位置関係を調べることができるようになる。さらに、ものの位置の表し方で地図という日常的な素材を取り扱うことで、平面から空間へ考え方が広がっていくようにしたい。

(2) 児童の実態

本学級の児童は、与えられた課題に対して一生懸命に取り組む児童が多い。答えが分かっているときには積極的に発表できるが、どのように考えていったらいいか見通しがもてないと、自分なりの考えがあってもなかなか発表できない。

また、実施したプレテストの結果から、長方形の頂点や辺の数、向かい合っている辺はどれかという問題に対する理解が十分でない児童が10名(35%)だった。このことから、立方体と直方体についての学習する際には、考えている場所がどこかということをもとに具体物でしっかりおさえながら説明していくことが重要になると考えられる。そこで少人数指導を取り入れることで、より多くの児童に具体物に触れさせる機会を増やし、空間についての感覚を養っていきたい。

(3) 指導について

本単元では、立体や空間などの三次元のもの、平面上や頭の中で考えることができるようになる空間認識能力の育成が重要であると考える。そこで実際の授業では、箱や実物模型などの具体物にたくさん触れさせ、三次元での対象の理解を確かなものにしてから、見取図や展開図で考えるようにしたい。また、空間の位置の表し方では、前時の平面の位置の表し方で使った地図にテレビ塔の模型をつけ加えて提示することで、既習を生かしつつ新たに習う高さをどのように表せばよいかを考えさせたい。そうすることで児童が平面から空間へと思考する際に、(横, たて)の2つの要素ではなく、(横, たて, 高さ)の3つの要素が必要であること気付くやすくなると思う。

2 単元の目標

- 直方体や立方体に関心を持ち、進んでそれらの性質を調べようとしている。 【関心・意欲・態度】
- 直方体や立方体に点、線、面の構成要素から分析的にとらえて性質を考えたり、直線や平面の垂直・平行の位置関係をとらえたりすることができる。 【数学的な考え方】
- 直方体や立方体の構成要素やそれらの位置関係をとらえ、見取図や展開図をかくことができる。また、平面上や空間の位置を表すことができる。 【技能】
- 直方体や立方体の定義や性質がわかる。また、平面上や空間の位置関係および位置の表し方がわかる。 【知識・理解】

3 学習指導計画(全12時間)

- (1) 直方体と立方体・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5時間
- (2) 面や辺の平行と垂直・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間
- (3) 位置の表し方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間(本時2/2)
- (4) 復習・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間

4 本時の学習指導

(1) 目標

平面上での位置の表し方をもとに、空間の位置の表し方が3つの数の組で表せることに気づき、空間にある任意の位置を表すことができる。

(2) 学習指導過程

	学 習 活 動	児 童 の 反 応	教 師 の 支 援
つ か む	1 本時の学習課題をつかむ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前の時間はテレビ塔の位置を求めたけど、今日は展望台の位置だな。 ・ 展望台の高さを表さないといけないな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前時の図をもとに高さの概念をつけ加えて考えることをおさえる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ④ 高さを考えて、空間にあるものの位置を表そう。 </div>		
考 え る	2 空間にあるものの位置を言い表す。 (1) 高さを加えて説明する。 (2) 練習問題をする。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前の時間のテレビ塔の位置(東300m, 北400m)に高さ100mをつけ加えるといいです。 ・ (東300m, 北400m, 高さ100m)にするとわかりやすいです。 ・ 空間にあるものの位置は3つの数の組で表せばいいんだ。 ・ 展望台を表した方法で文化ホールや市役所の屋上など空間にあるものの位置を表す。 ・ 文化ホールの高さは50mだから、屋上は(東700m, 北300m, 高さ50m)だ。 	<ul style="list-style-type: none"> 発) 青山駅をもとにするとテレビ塔の展望台の位置はどう表すとよいですか。 ・ これまでの表し方が使えないか問いかける。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 関) テレビ塔の展望台の位置を方角と道のりに高さを加えて正しく表そうとしている。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高さを加えて他の建物の位置が表せるようにする。 ・ 正しく位置を表せているか確かめる。
深 め る	3 直方体の頂点の位置を表す方法を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 座標軸上に表した直方体の頂点をこれまでに確かめた方法で表す。 ・ Gは(横6cm, たて5cm, 高さ4cm) ・ Cは(横6cm, たて5cm, 高さ0cm) ・ Fは(横6cm, たて0cm, 高さ4cm) ・ 0の数字が入る場合もあるんだな。 	<ul style="list-style-type: none"> 知) ものの位置を方角や道のり、高さを使って正しく表そうとしている。 ・ 頂点G, Cの位置の表し方に着目させ、(横○cm, たて△cm, 高さ□cm)で表すことをおさえる。その際、Cのような「0cm」を忘れず書くように注意させる。
ま と め る	4 わかったことをまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空間の位置は、(横, たて, 高さ)の3つの数の組で表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本時のまとめと感想を書かせ、発表させる。

指導案を読んで

多度津町立多度津小学校 教頭

図形領域の指導では、図形についての観察や構成などの活動を通して、図形についての感覚を豊かにすることが大切です。本単元では、空間の中にあるものの位置の表し方の素地となる立体図形の学習において、少人数指導を取り入れ、より多くの児童に具体物を触れさせる機会を増やす工夫をしています。実際に具体物を手に取って観察したり、辺や面等の構成要素の平行及び垂直の関係を用語を用いて説明したりすることによって理解を深めていくこととなります。また、見取図や展開図は、立体図形を平面上に表現するための方法であると同時に、平面上に表現できるそのよさを指導しておくことが大切です。

本指導案では、前時の平面上での位置の表し方を既習に、空間の位置の表し方に気づかせます。そして直方体の頂点の位置を一つの点を基にして表させます。このようなステップをふむことで、空間のものの位置を平面上に図をかきながら考え、それをを用いて説明しようとする子どもを育てていきたいものです。

1 主張点

(1) 単元について

本単元は、学習指導要領第1学年の「A数と計算」「(2) 加法、減法」の指導事項「ア加法及び減法が用いられる場合について知ること」「イ1位数と1位数との加法及びその逆の減法の計算の仕方を考え、それらの計算が確実にできること」に関連した指導内容である。具体的な事例について加法や減法が用いられる場面や、加法や減法の意味について理解する。さらに、その計算の仕方を考えて説明できるようにすること、確実に計算すること、生活や学習の中で活用できることをねらいとしている。また、「D数量関係」「(1) 加法、減法の式」の「(1) 加法及び減法が用いられる場面を式に表したり、式を読み取ったりすることができるようにする」にも関連している。加法及び減法が用いられる具体的な場面を、+や-の記号に表したり、それらの式を具体的な場面即して読み取ったり、式を読み取って図や具体物を用いて表したりすることを重視する必要がある。

(2) 児童の実態

児童は、本学年で「たしざん(1)」「ひきざん(1)」で場面の絵を見て加法、減法のお話を作り、ブロック操作に基づいて立式することを学んだ。また、「20までのかず」で10+ (1位数、(十何-1)位数) の計算を学んだ。しかし、場面に合わせてブロック操作をすることはできても、加法減法を半断し、式を表す場面がつかずことがある。本単元に関する実態は、次の通りである。(男子7名 女子12名 計19名)

① 既習事項について	・ たし算の場面の絵を見てブロック操作ができる。	19名 (100%)
	・ ひき算の場面の絵を見てブロック操作ができる。	18名 (94.7%)
	・ たし算かひき算か半断して立式ができる。	14名 (73.7%)
② 学び方について	・ 自分の考えを問題場面と関連付けて述べるができる。	6名 (31.6%)

(3) 指導にあたって

本単元では、3口の数のについても2口の数の場合と同様に、加法や減法を使って計算できることを理解させ、計算できるようにする。そのために、はじめに具体的な場面の絵を時系列ごとに示すこととお話作りをさせ、2口の数の計算の時と同様に増加や減少の場面を捉えさせる。次に数図ブロックを場面に合わせて操作させることで、3つの数の式の意味を理解させる。そして、連続している場面を1つの式に表すことができるということ、1つの式で簡潔に表すことができるよさに気付かせたい。

① 本時身に付けさせたい思考力と、思考力育成のための教師の支援

本時では、具体的な問題場面と式をつなげて考える力を身に付けさせたい。そのために、ブロック操作をしながら自分の考えた式を説明する場面でペア学習を取り入れる。本時では、「増えて、増える」場面、「減って、減る」場面が続いて、「減って、増える」場面においても、これまでと同様1つの式に表せることを学習する。ブロックを取って数が減るときはひき算、合わせて数が増えるときはたし算というように、操作による数の増減をもとに、式の根拠を説明させたい。また、話の順序に沿って立式する活動を通して、1つの式は左から順に計算することも体験的に理解させていきたい。

② どのような言語活動を設定し、どのような表現力を育てるのか。

「減って、増える」事象については本時が初出であるため、数の増減を順序よく捉えさせることが大切である。そこでさし絵を順番に提示し、「はじめに」「次に」「その次に」などの言葉を黒板に位置付けて、児童が順序よく考えブロック操作をしながら話ができるようにしていきたい。また、ブロック操作の際に減ったブロックと増えたブロックを混同する等の間違いが減るようワークシートに簡単な図を載せておき、さし絵の話をイメージしながら児童がブロックを操作できるようにする。

2 単元の目標

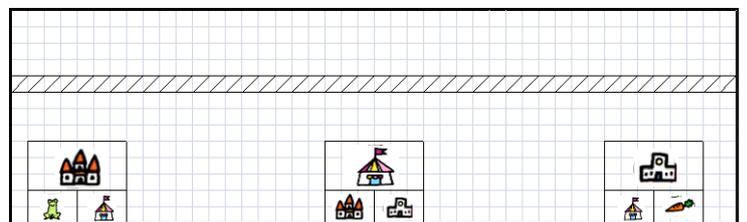
- (1) 3つの数をたしたり、ひいたりする計算を1つの式に表すことのよさを知り、進んで用いようとする。(関心・意欲・態度)
- (2) 3つの数をたしたり、ひいたりする計算を1つの式に表すという考え方ができる。(数学的な考え方)
- (3) 3つの数をたしたり、ひいたりする計算を1つの式に表すことができ、計算することができる。(技能)
- (4) 3つの数をたしたり、ひいたりする計算の意味を知る。(知識・理解)

3 本時の学習指導

(1) 目標

数が減って増える場面を数図ブロックを操作することで理解し、3つの数の式を立式して解くことができる。

	本時身に付けさせたい 基底となる思考力		本時身に付けさせたい 教科の ねらいにせまる思考力
▼	評価の時点で到達できていない児童への支援		
▽	評価の時点でおおむね満足と判断できる児童への支援		



<ワークシートに載せた図>

線路上で、ブロックをうさぎに見立てて操作させた。

(2) 学習指導過程

学習活動	児童の意識の流れ	教師の支援活動
<p>1 場面に合うお話を作り、本時の課題をつかむ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> はじめに4ひき列車に乗っているよ。 次に、②の駅で、2ひき降りたよ。 その次に、③の駅で5ひき乗ってきたよ。 今までは「乗った」か「降りた」のどちらかだったのに、今日は降りたあと乗ったんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> 数の動きを意識してお話ができるように、3つのさし絵を順に提示する。 お話作りをさせながら、数の動きに関する言葉を取り上げ、問題を把握させていく。 既習事項から「降りた」は減少、「乗った」は増加であることを押さえめあてを提示する。
<p>なんびきになったか、1つのしきにしてかんがえよう。</p>		
<p>2 数図ブロックを操作し、立式する。</p> <p>(1) 数図ブロックを操作する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; width: fit-content;">理由つけて考える。</div> <p>(2) 式を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各自で ペアで 全体で <div style="border: 2px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">関連付けて考える。</div>	<ul style="list-style-type: none"> 2ひきおりたから、残りが2ひきになった。そのあと、5ひきのってくるから、$2+5$で答えは7ひきになるよ。 はじめに減ったからひき算で、そのあと増えたからたし算だ。 〇〇さんは、わたしと同じで$4-2+5$という式で、〇〇さんは、わたしと違って$4-2=2$、$2+5=7$としているよ。 はじめに4ひき乗っています。次に2ひき降りたから、2をひきます。その次に5ひき乗ったから5をたします。式は$4-2+5=7$で、答えは7ひきです。 お話が続いているから、1つの式にしていんだね。 $4-2+5=7$は4から2をひいて2、残った2と5を合わせて7、と計算するんだね。 減って、増えるお話でも、これまでと同じように1つの式に表せたよ。 	<p>発) 最後にうさぎは何びきになったのかな。</p> <p>助) ブロックを動かして、考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> お話をしながら、どのように数図ブロックを動かせばよいかを各自考えさせる。 数図ブロックの動きと、最後のうさぎの数を代表児童の操作をもとに全体で確認する。 <p>発) 1つの式にすると、どんな式になるかな。</p> <p>助) ブロックの動きから、式を考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「降りた」「乗った」という言葉やブロックの操作を基に、数がどう変わったかに着目させて演算決定するよう助言する。 ペアの友だちに、ブロック操作をしながら自分が考えた式を説明させる。 ブロック操作と式を関連付けて説明させる。 <p>評1) 減少して増加する場面を1つの式に表すことができるか。</p> <p>▼ 減少の場面と増加の場面を分けて立式させた後で1つの式にするよう助言する。</p> <p>▽ 順序を表す言葉を使って話すよう助言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> お話が続いているので、式も続けられることを意識させる。 計算は左から順番にすることを押さえる。
<p>3 本時のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 減って、増えるお話でも、これまでと同じように1つの式に表せたよ。 	<ul style="list-style-type: none"> 「減って、増える」場面でも1つの式に表せることを押さえる。
<p>4 練習問題をやる。</p>	<p>① $8-6+5$</p> <p>② $10-8+6$</p> <p>③ $18-8+2$</p>	<p>評2) 正しく計算できているか。</p> <p>▼ 数図ブロックで操作させながら、左から順番に計算するよう助言する。</p> <p>▽ 数図ブロックを使って答えの確かめをするよう助言する。</p>

指導案を読んで

多度津町立多度津小学校 教頭

低学年での数量関係領域の指導では、「式の表現と読み」において、数量やその関係を数、式に表したり、言葉を用いて説明したりすることができるようにすることが大切です。本単元で、「1つの式にする」ことを指導する際には、3つの場面の移り変わりを挿絵をもとにお話させたり、数図ブロック等の具体物を操作させたりすることによって理解した数量の増減を式に表させることとなります。式は、算数の言葉といわれるように、事柄やその関係などを正確に分かりやすく表現したり、理解したりする際に重要な働きをします。ですから、お話を簡潔、明瞭、的確に算数の言葉に直す表現として「式」を意識させる活動が重要です。

本実践のように「お話が続いているから1つの式にしてい」いう指導は、児童に納得のいくものだと考えます。本指導案では、式に表せるようになった後、練習問題を通して計算の習熟を図っています。今後、正しく計算できているかを具体的なお話に当てはめて子どもたちに説明させる場等の工夫をし、抽象から具体をイメージできる子どもを育てていきたいものです。