

# 小学校算数科における授業改善への取組

-問題解決の過程を取り入れた授業づくりを通して-

M12EP002

笠原成晃

## 1. はじめに

本研究の目的は授業を改善し、よい授業を行っていく力を付けることにある。授業の中でも小学校算数科に焦点をあてているが、小学校教諭として教育現場に立つものとして他教科にも通じる授業力を高めていきたい。そこで、小学校学習指導要領解説算数編にある、「算数科においては、問題を解決したり、判断したり、推論したりする過程において、見通しをもち筋道を立てて考えたり表現したりする力を高めていくことを重要なねらいとしている。こうしたねらいは他教科においても目的としている」という一節に焦点をあてた。算数科はもちろん、他教科にも通じる内容として授業において問題解決の過程を取り入れた授業などで考える力や表現する力を育てることが求められている。理科においても問題解決の過程として自然事象への働きかけ→問題の把握・設定→予想・仮説の設定→検証計画の立案→観察・実験→結果の整理→考察(村山, 2013) という流れがある。これは算数科における問題解決の過程である「問題の理解→自力解決→解決方法の比較・検討(以下比較検討とする)→まとめ」と重なる。

また、算数科においては、問題解決の過程を通して集団で考えることによって、自分とは違う考えを知ることや未熟な考えを高めることができる」と述べられている(中村, 2008)。自分の立場をもち、他者の考えと自分の考えを比較していく中で考えが深まる。算数科の授業を問題解決の過程を取り入れて行っていくことのよさが明らかにされている。

このようなことから問題解決の過程を通じた授業を適切に行っていく力を身に付けることは授業力の向上につながると考えられる。本研究では、算数科に焦点をあてて、研究を進めるがここで得た知見を他の教科にも生かし、授業力の向上につなげていきたい。

## 2. 研究の目的

(1) 観察実習や授業実践を通して問題解決の過程を取り入れた授業づくりを実現する手立てを学ぶ。

(2) 得られた知見をもとに問題解決の過程を取り入れた授業実践を行い、その効果を検証し、自己の授業改善を図る。

## 3. 研究の方法

### (1) 実習校について

- ①実習校：山梨県内 A 小学校
- ②実習期間：2013 年 6 月～12 月
- ③実施対象：第 5 学年の学級 33 人 (男子 11 人, 女子 22 人)

### (2) 全体の流れ

全体の計画としては、11月～12月に行う研究授業にむけて観察実習、授業実践をする。観察実習及び自身の研究から問題解決の過程を取り入れた授業実践への方策を考え、授業を実践し、その都度考察する。その上で研究授業を行い、考察することで授業改善を目指した。

### (3) 観察実習による方法と得られた知見

#### ①観察の視点

実習校で授業観察をし、問題解決の過程を踏まえた授業を効果的に展開するための具体的な教師の働きかけを観察する。

#### ②得られた知見 (詳細は表1に示す)

問題解決の過程を取り入れた授業を観察する中で参考となった教師の働きかけの一例が表1に示す内容である。(あ)ワークシートの活用は児童が考えを説明する助けになるため取り入れた。(い)ICTの活用は問題の理解の過程で児童の興味関心を引きながら、スムーズに既習事項の振り返りを行うことに役立てた。(う)既習事項を生かす授業は問題の理解の過程で児童が問題解決の見通しをもち、自力解決に臨めるようにするために重要なので自己の実践にも取り入れた。

この他にも実習校の授業からたくさんの実践を観察し、自身の学びとした。

### (4) 授業実践に向けた方策

授業観察や研究などから問題解決の過程を取り入れた授業を展開するための方策A~Cを考案した。この方策を(5)で述べる授業実践に生かした。

#### ①方策A：既習事項の振り返り

問題の理解の過程で必要な既習事項を取り上げ、児童が自力解決の過程への見通しをもてるようにする。その際、ICTを活用して視覚的な理解を促し、問題の理解に生かすことで児童の興味関心を引きつつ、短い時間で効果的に既習事項を取り上げる。

#### ②方策B：ワークシートの工夫

ワークシートの工夫によって児童が自分の考えをもつことや、友達のととの比較に役立てる。

自力解決時と比較検討時で記入する場所を

別に設定して記述させる。自力解決の記入欄では言葉、式、図をそれぞれ設ける。比較検討での記入欄には友達のととの考えのよい点や新たに気が付いた点を記述させる。これにより、自力解決では問題の理解での見通しを多様な表現で記述できるようにし、比較検討では友達のととの比較から考えの広がりや深まりにつなげたい。

#### ③方策C：考えを深める言語活動の設定

児童の考えを深めるために言語活動を取り入れる。自力解決時の見取りを生かし、発表させて多様な考えを引き出す。そして、出された考えを全体で協議して共有化を図り、新たな気づきをワークシートに記述する。これらの活動で児童の考えを深めたい。

表1：授業に有効な教師の働きかけ

### (5) 実施した授業実践

日付	内容	場面	学年 教科
8月29日	(あ) ワークシートの活用 「ーさんは、ーと感じたけど、わたしもーと感じたよ。そこが似ていたよ。」のような形式を提示してどのように考えたことを書いたらいいか道筋を示していた。	自力解決	5年 国語
6月10日	(い) ICTの活用 資料提示に電子黒板を効果的に使っていた。人物の画像や、地図などを黒板掲示より大きく提示できていた。テレビ画面なので子どもたちが注目しやすい。また、プレゼンテーションソフトで言葉や矢印なども付けていた。	問題の理解	6年 社会
11月28日	(う) 既習事項を生かす授業 帰着する既習事項を板書の最初に書き、比較検討や振り返りの内容として活用していた。	問題の理解	3年 算数

### ①単元名 「三角形と四角形の面積」

本単元は第4学年の面積の学習をもとに平行四辺形、三角形、台形、ひし形などの面積を求める方法を考え、求積公式をつくり出す学習を行う。第3次のいろいろな四角形の面積の求め方の3時間を担当した。

### ②単元構成

第3次 第7時 台形の面積の求め方

第8時 台形の面積の求積公式

第9時 ひし形の面積の求め方  
と求積公式

本研究では、紙面の都合上第7時に絞って授業の内容と考察を行った。なお、本時に至るまで6月から計9時間の授業を担当した。

## 4. 研究の内容

### (1) 本時のねらい

台形の面積の求め方を考え、説明することができる。

### (2) 指導意図

本単元において、児童は本時までには平行四辺形と三角形の求積方法と求積公式づくりを学習している。本時はその上に立ち、これまでの学習を生かして台形の面積を求める方法を考え、台形の場合も知っている図形に変形させれば面積を求められることを理解させる。

本時では、三角形の求積方法を振り返り、既習の図形に帰着して面積が求められることに気付かせ本時の見通しとする。

この際、既習の図形を想起して解決に至るまでの多様な求積方法が出されることが予想される。しかし、限られた時間の中では答えを思いつかないことも考えられる。思い付かなかった考えに触れさせるためにできるだけ多くの考えを取り上げて、児童に友達の考えを読み取らせるようにしていく。

これらの具体的な手立てについては4.(4)具体的な方策の中で述べる。

### (3) 本時の問題と反応予想

### ①本時の問題

本時の問題は図1のような台形の求積方法を考えて説明するものである。

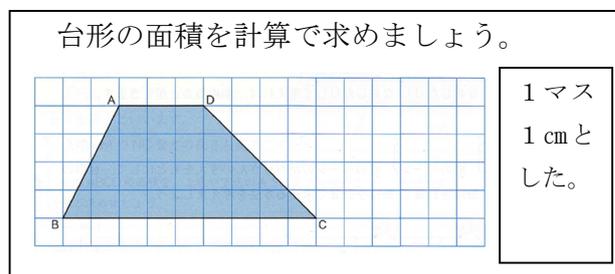


図1：本時の問題

藤井 斉亮ら (2011) 「新しい算数5下」東京書籍

### ②本時の反応予想

本時の問題に対しては複数の解法が考えられる。そのため、児童の反応を予想し、以下に示す解法(ア)～(カ)の6つのパターンを取り上げることを選定した。特に解法(ア)(ウ)(オ)は必ず取り上げる。これらは後述する解法を類型化した「さくせん」の3つのパターンを取り上げるためである。また、解法(オ)は次時の公式づくりにおいて重要となる考えなので必ずおさえるようにする。

#### ・解法(ア)

台形を2つの三角形と長方形に分けて求めるもの。

#### ・解法(イ)

1組の対角線で三角形2つに分けるもの。

#### ・解法(ウ)

等積変形で台形の上半分を下半分に付けて平行四辺形をつくるもの。

#### ・解法(エ)

台形を変形させて長方形にするもの。

#### ・解法(オ)

合同な台形を上下逆にして付け足し、平行四辺形をつくり求積するもの。

#### ・解法(カ)

台形に三角形を付け足し、大きな長方形として考えるもの。

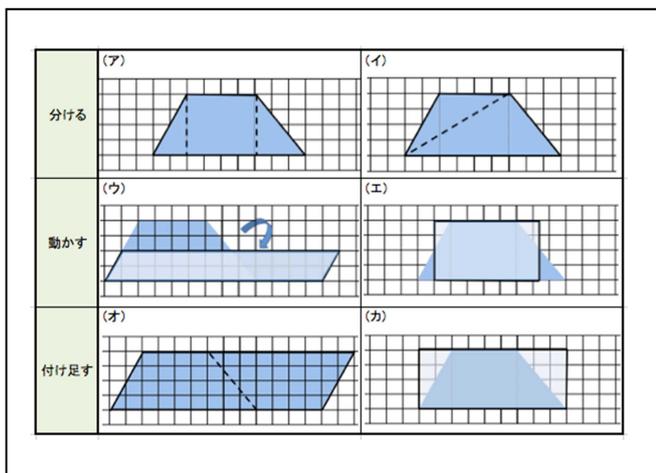


図2：児童の反応予想

#### (4) 具体的な方策

##### ①方策A：既習事項の振り返りについて

本時の学習では、三角形の求積方法について振り返る。効率よく振り返るためにICTを活用する。図3-1で、アニメーションを付けて視覚的に図形を操作して面積を求めていることがわかるようにする。

スライドでの操作を見ながら児童にどのような形に変化させて三角形の面積を求めたかを問う。このことによって、既習の図形に帰着して考えれば台形の面積も求められるという解決の見通しをもたせたい。

また、児童が既習の図形を想起しやすくする手立てとして求積方法を「分ける」「動かす」「付け足す」の3種類に類型化させ、「さくせん」として共有する。これにより児童が見通しをもてるようにして問題の理解を促す。

そして、図3-1の後に図3-2を用意して電子黒板に常時投影し、児童が迷った時の考える手掛かりとした。

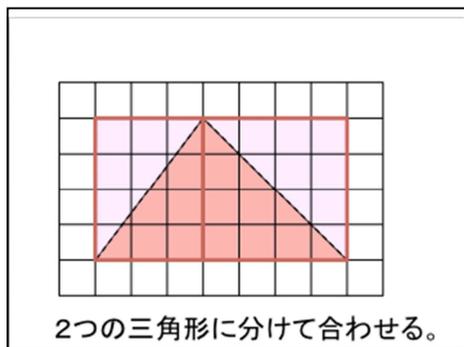


図3-1：問題の理解で用いたスライドA

台形の面積も、知っている図形に変化させれば、求められそうです

知っている図形

- ・正方形・・・一辺
- ・長方形・・・たて×
- ・平行四辺形・・・底辺×高さ
- ・三角形・・・底辺×高さ÷2

知っている形に変化させるには・・・

- ・分ける
- ・動かす
- ・付け足すなど

図3-2：問題の理解で用いたスライドB

##### ②方策B：ワークシートの工夫について

ワークシートは児童が自分の考えをもち、友達のと比較をする活動に生かす。以下の図4を使用する。

自力解決と比較検討で記入するスペースを分ける。自力解決の記入欄にはどの「さくせん」で面積を求めたのか記述する欄、式や説明を書く欄を用意して、説明する際の見通しをもてるようにする。

比較検討の記入欄には友達のを記入させて、友達の発表や板書等から方法を考えられるようにした。自力解決時の自分の考えと比較検討で出された友達のを分けたことで、友達の考えでよいと思うものを書く活動に生かし、自分の考えと友達の考えの違いを比べやすくしたい。

なお、自力解決の記入欄は初めて取り組む問題なので原寸大とし実物を想起できるよう配慮する。さらに同じ大きさの紙を配り、児童が具体物の操作でも考えられるようにした。比較検討は考えの記述なので原寸大としていない。

図4：ワークシート

### ③方策C：考えを深める言語活動の設定について

児童の考えを深める言語活動として2つを設定した。1つは多様な考えを引き出す全体検討、もう1つは、よい考えを選びワークシートに書く活動である。

実物投影機での児童の説明をもとに教師が式の意味について問い直す展開を仕組み、他の児童の考えを絡ませながら話し合い活動を行い、言語活動を活性化させる中で多様な考えを引き出す。また、方策Aの「さくせん」から取り上げる考えを事前に見取り、意図的指名によって多様な考えを取り上げたい。

その上で、よい考えを選びワークシートに書く活動を児童が行う。全体で共有したものを個が吟味して捉えることができる。発表しなかった児童も記述で台形の面積の求め方の多様性に触れる機会を作る。

多様な考えを引き出し、その考えと自己の考えを比較してよい考えを選ぶ活動から児童が考えを深めていけるようにしたい。

## 5. 結果と考察

### (1) 方策Aについて

図5に示す内容が「さくせん」の「動かす」について取り扱った場面である。T3では電子黒板上の操作で三角形をどのように変化させたかを問い、児童が既習の図形である長方形や平行四辺形と答えている。T6では、求めたい図形を既習の図形に変化させるにはどうすればいいかを考えさせている。

既習の図形を想起させながら、求めたい図形を変化させる方法を教師が問うことによって、児童が解決の見通しをもてた。

このことから、方策AのICTを用いた既習事項の振り返りが児童の興味関心を引きながら既習の図形、方法に帰着して問題解決の見通しをもつことの一助となったと考える。

(スライドを使って「分ける」の考え方を扱った後で、「動かす」の考え方を扱う場面。)

T1：(電子黒板を指しながら) どうなるでしょう。

C1：あ。

C2：あー。

T2：分けるところまでは一緒なんだけど、さあ、これがどうなる。

C3：そこを切って。

C4：そこを切ってそこにつける。

T3：そうなって、これなんて形。

C5：長方形。

C7：平行四辺形。

T4：そうだね、長方形。平行四辺形でもあるんだけどね。これ、長方形です。

T5：(電子黒板に表示された文を読む。) 動かして長方形にする。

T6：この中で何が大事だと思う。

C7：動かす。

C8：動かす。

T7：賢い。

T8：動かす。

T9：動かすと、知ってる形になおります。

(この後、倍積変形の考えを扱い「付け足す」の考えについて振り返る。)

図5：問題の理解の場面の授業記録

### (2) 方策Bについて

ワークシートに言葉、式、図で記述するスペースを設定しておいたことで児童が多様な表現形態で自分の考えを記述できた。

例えば、図6のTY児のように言葉、式、図をそれぞれ記述し、さらに見通しの上に自分なりに考え、表現を工夫する児童が見られた。TY児は図形を1)、2)の2つの段階に分けてどのように変化させたか手順を追って記述している。また、「さくせん」について等積変形を使った複数の児童が「動かす」という表現ではなく「分ける、動かす」や「分けて、動かす」とし、表現を高めていた。

与えられた情報を使うだけでなく、さらに伝わりやすい表現を児童が考え、表現を高めている姿が見られた。児童が問題の理解を生かした記述ができ、問題の解決について自分の考えをもてたことについて、ワークシートの工夫は有効であったと言える。

また、ワークシートの記述欄を自力解決と比較検討で分けたことでも成果が得られた。その成果については5. (3)と関連があるのでそこで述べる。

### (3) 方策Cについて

実物投影機を使った児童の発表や教師の問い直しによる取り上げで、多様な考えに触れる機会を設定することができた。その上で、友達の考えのよい点を見付け記述する活動をし、児童が自分の考えと友達の考えを比較して考えを深めることができた。

KN児は「付け足す」で自力解決に取り組んだ。これに対して、比較検討後では、「分ける」の考え方と「動かす」の考え方のよさについて記述している。全体検討を工夫し、方法を類型化して多様な考えを取り上げたことによって児童が自分では思いつかなかった方法を取り入れている。

台形の面積を計算で求めましょう。

- ・図に書きこんで考えを書いている。
- ・「さくせん」を書いて言葉による表現が見られる。
- ・順序立てて説明している。
- ・式などの数による表現も見られる。

分ける  
↓  
動かす

さくせん  
分ける  
動かす

1) 上の部分を分ける  
2) 長方形になるように動かす  
式  $12 \times 2 = 24$   $A 24 \text{ cm}^2$

図6：TY児のワークシート※

友達の良い考えを聞いたり、みんなで考えたりしてわかったことを書きましょう。

1) 上の部分を分ける  
2) 長方形になるように動かす  
式  $12 \times 2 = 24$   $A 24 \text{ cm}^2$

付け足す

分ける

動かす

自力解決時には「付け足す」を記入。比較検討時には「分ける」「動かす」を記入して友達の考えを取り入れている。

自力解決時、比較検討時で同じ図形に帰着している考えを比較し考えを深めている。

平行四辺形になってかんたんな式だったから!

説明 三角形と長方形  
を割って分けて  
分けやすかったから

説明 平行四辺形に  
なるとかんたんな式  
だったから!

学習感想 今日友達の考えを聞いて平行四辺形にする方法が  
式が簡単で分けやすかった!

図7：KN児のワークシート※

また、KN児は学習感想で「動かす」の考え方の式が簡単でよいと記述した。KN児が自力解決で考えた方法とよいと思った方法はどちらも平行四辺形に形を変化させる考え方である。自分の考えと友達の考えをそれぞれ記述し、そのよさを問うことで比較による考えの深まりが見られた。

このような児童の実態から方策Cの言語活動を設定することは児童が考えを深めることにつながったと考える。

## 6. 成果と課題

### (1) 成果

児童の学習感想には主に以下の図8のようなものが見られた。

(あ) さいしょはかんがえがでなくてこまったけどまえのやりかたを思いだしてやったら、たくさんできた。  
(い) NAさんの考え（倍積変形で平行四辺形を作る考え）もいいのですが、私の考え（等積変形で長方形をつくる考え）は長方形になるのでわかりやすいと思います。  
(う) 台形を違う長方形や平行四辺形にかえれば、答えは、かんたんにもとめられることが分かった。

図8：児童の学習感想

(あ) の学習感想からは児童が迷いながらも既習事項を生かして見通しをもつことができていくことがわかる。このような学習感想や図6の児童の記述から児童が授業の中で台形を「さくせん」から既習の図形に変化させて、見通しをもち筋道を立てて考えたり表現したりする力を高めていく姿が見られる。

(い) の学習感想から児童が友達の考えを自分の考えと比較して考えを深める姿が見られた。ワークシートの記述を自分の考えと友達の考えを比較し、また友達の考えのよい所を読み取ることによって自分の考えのよさについても考えを深めている。これらのことか

ら、児童が授業の中で自分の立場をもち、他者の考えと自分の考えを比較していく中で考えを深めていたといえる。

また、(う)のように授業全体を通してどのようなことを学べたかを記述している姿からからも問題解決の過程を通して児童が学んでいることを見取ることができる。(う)の児童は方策Aで扱った三角形の求積方法を台形にも適用している。台形も既習の図形に帰着して考えれば求積できることを理解している。さらに長方形や平行四辺形と複数の図形で求積できることまで言及しており、問題解決の広がりが伺える。これらのことから、児童が問題解決の過程全体を通して考えを深められていると考えられる。

また、本時の研究会などから以下の感想をいただいた。

- ・ICTの活用により、戸惑いなく児童が問題解決の活動に入れたと思う。
- ・ワークシートの枠の使い方に工夫があり、考えを深める手段として有効であった。
- ・実物大の図の操作で児童が考えやすくなった。
- ・児童の発言を教師の働き掛けにより、学級全体に共有させ理解を深めさせていた。
- ・「さくせん」を類型化したことで児童が意見をまとめる際に役立っていた。

図9：研究会に参加者の感想

図9の感想からも方策A～Cに関わって児童の学習が促進されたという意見が寄せられた。このような教師の感想や児童の学習感想から本時では問題解決の過程を取り入れた授業で「見通しをもち筋道を立てて考えたり表現したりする力を高めていく」ことや「自分の立場をもち、他者の考えと自分の考えを比較していく中で考えが深まる」授業のあり方に迫れたと考えている。その手立てとして方策A～Cを考案したがそれが児童の問題解決の過程で学習する上での一助となったと考える。

## (2) 課題

### ①方策Aについて

本時の指導意図として多様な考えを出させたいということがあり、3つの「さくせん」を児童と共有したが、自力解決で児童から「分ける」の考えで出なかった点は課題である。このことについて授業の方向を修正するために補助的な指示、発問をしていくことを課題としたい。

### ②方策Bについて

課題としては個に応じた指導を取り入れる必要がある。

原寸大の台形を用意して具体物の操作を取り入れたが、実際には具体物の操作なしで補助線を引いて考えている児童もおり、時間に個人差が出てしまった。そこで具体的な操作を行う児童の作業を短縮できるようにしたい。例えば、ワークシートの他に配った台形の紙の外枠をなくすことが考えられる。作業の時間を短縮し、児童が考える時間を増やしてよりよい考えにたどり着けるようにしたい。

また、求め方の説明や表現の工夫を考える学習への参加に個人差が見られた。そこで、児童が表現を高めるよう「どんな形に変化させたか説明を書いてみましょう。」や「どのように図形を動かしたか書いてみましょう。」などの問いを用意して、考えたことを詳しく表現させたい。同じ問題の中でも個に応じた指導の視点から児童が考えや表現を高められるようにしたい。

### ③方策Cについて

本時では児童の考えは、「動かす」と「付け足す」がほとんどで「分ける」の考え方が出ていなかった。そのため、今回は教師の側から話題としたが、児童の思いを優先して先に考えを説明する活動をしてその後扱うことも考えたい。「まだ、出てない考えがあるけれど思いつきますか。」などの発問で児童

からまだ出ていない「分ける」を考えさせて取り上げるようにしたい。

また「動かす」の考えを使って考えた児童の中に「動かさない」という表現をして、図形をどのように変化させたかを自分なりに記述している児童がいたが、取り上げることができなかった点も課題である。見取りの段階で考えの類型を教師がしっかり捉え机間指導することが大切である。その上で、誤答や考え途中のものも含めて児童の考えや表現の意図を適切に理解して授業に生かしていく力を今後も磨いていきたい。

## 7. おわりに

本研究を通して、授業力の向上を目標に現場での観察や実践に取り組んできた。これまで報告してきた取組が算数科における問題解決の過程を取り入れた授業の一例であり、それらを取り入れ授業を行えたことで授業を改善し、課題を見つけることができた。本研究を通して得た理論の上に今後は現場での実践経験を積み重ねてよりよい授業を行っていくことができるように努力を続けたい。

## 8. 参考・引用文献

- 藤井 斉亮ら (2011) 「新しい算数5下」東京書籍
- 片桐重男監修 藤井博敏著 (2009) 「これからの算数教育3 数学的な考え方を育てる算数科授業の新展開-思考力を育成する言語技術の活用-」 明治図書
- 文部科学省 (2008) 「学習指導要領解説算数編」 東洋館
- 村山哲哉 (2013) 「小学校理科『問題解決』8つのステップ」 東洋館
- 中村享史 (2008) 「数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業」 明治図書