

## 研究発表

# 児童が数学的な見方・考え方を主体的に働かせ、 対話的で深い学びの実現に向けた授業実践について

## 1 主題設定の理由

算数科の指導において、児童が問題から解答の立式はできるが、言葉で説明するのが難しかったり、様々な見方や考え方を働かせ問題を解くことに抵抗があったりすることがある。そこで、数学的学習を通して児童の学習の幅を広げたいという課題があった。

本学級のほとんどの児童は、算数のアンケート調査から算数の学習は大切だと思っている。しかし、計算ミスが多く、解答までの過程を言葉で説明するのが全体的に苦手である様子が見られた。そこで、常に既習事項を振り返り、解答に至る経緯を全体で共有しながら学習を重ねてきた。

学習指導要領の算数の目標には、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す」とある。つまり、数学的な見方・考え方を働かせながら主体的・対話的に数学的な活動を行うことで、深い学びへと発展させることができると捉えている。

本研究では、「A 数と計算」の領域である第3学年の「一万をこえる数」の単元を通して、児童が数を10で割る計算の仕方を考えたり説明したりするために児童一人一人がホワイトボードを使って、考えを絵や図、言葉、式などを使って整理するようにした。その後タブレット端末を使ってテレビ画面にそれぞれの考え方を全体で振り返り、どの考え方や解き方が自分の中で納得しこれから活用できるのかを児童に確認するよう取り組んできた。言葉で説明するのが難しかったり、様々な見方や考え方を働かせ問題を解くことに抵抗をもっていたりする児童が、画面に映っている考え方を基に全体で話し合うことで、児童一人一人の数学的な見方・考え方が尊重され、新しい意見が生ま

れる。そこに主体的に考えることへの価値が生まれ、そこから対話的で深い学びに繋がるのではないかと考え、本主題を設定した。

## 2 研究の仮説

児童が主体的に問題解決できるようにホワイトボードや、ICT 機器と活用して全体で共有しながら話し合うことで、児童の数学的な見方・考え方が養われ、主体的・対話的に深い学びに繋がり、児童の学習の幅を広げることができる。

## 3 研究の内容

### (1)問題の解決に向けての導入

- ①問題の設定・問題把握の設定
- ②問題解決学習

### (2)数学的な見方・考え方を働かせる自力解決・交流

- ①既習の数学的な見方・考え方をもとに自分の考えをつくる活動
- ②交流をもとに自分の考えに付加修正する活動
- ③話合いの充実の場の設定
- ④自己評価欄の設定（短時間でできる自己評価）

## 4 研究の実際

### (1)問題の解決に向けての導入

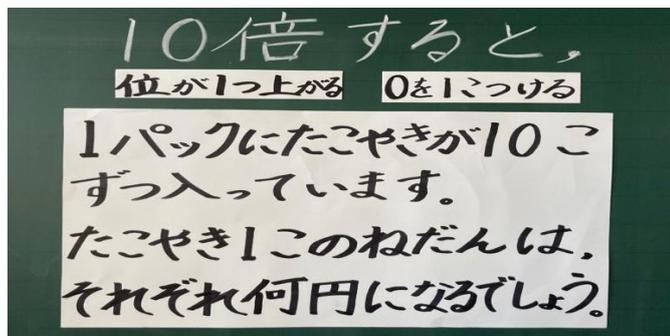
#### ①問題設定・問題把握の設定

本単元は、学習指導要領の第3学年の「数と計算」に示された、数の表し方を指導するために設定された単元である。児童は、第2学年までに10000までの数について十進法の仕組みや位取り、命数法・記数法、数の系列、順序、大小などの基本的なことを学習して

きている。この単元では、数を一億まで拡張してそれらのことが同じように考えられるようにすることがねらいである。この学習を受けて、第4学年では、億や兆などの位を知らせ、十進位取り記数法についての理解をより一層深め、まとめることになる。なお、一億をこえる数の学習は第4学年の内容となっているので、本単元では、一億までの数の仕組みをきちんと扱い、一億については、千万が10個集まった数であることを理解させることがねらいである。

本時では、10倍することの逆の操作として10で割ることを取り扱う。 $50 \div 10$ 、 $250 \div 10$ の計算の仕方を様々な計算の仕方考えさせる。「50を $5 \times 10$ 」、「250を $25 \times 10$ 」とみて、前時までの学習を生かす考えをはじめ、数を10で割るイメージに繋がる様々な考えを認めていく。そして、簡単な方法を探りながら10で割った数も10倍の学習と同じく、答えが求められればそれでよしとするのではなく、十進位取り記数法の仕組みに重点を置いて理解させるようにする。10で割った数がどうなるかを学ぶことが主となるため、10倍の考えをもとに100倍、1000倍と考え方を広げていった経験から、「10で割るとこうなるのだから、100で割れば・・・」「1000で割れば・・・」と自ら進んで考えられるよう、10倍と10で割ることが逆演算関係になっていることをおさえていこうとした。

そこで、10倍する「位が1つ上がる」「0を1個つける」のカードを黒板に貼り、視覚的に捉えられるようにした。また、問題設定に場面でたこやきを用いて考えさせるようにした。これは、たこやきの個数を考える時の「個」という単位と、たこやきを分けた時にパックに分ける「パック」という単位で、児童にとって「個数」と「パック」を分けて考えることができるようにしたからである(資料1)。



資料1 「個数」と「パック」を分けて考える

また、主体的な学びを進めていくために、児童にとって身近な生活場面と結びついた問題の設定を行う

ことにより、「やってみよう」という思いをもつことができるようにした。本時の課題を提示した後、何がわかっている、何がわかっていないか、既習と違うところはどこかなど、気づいたことの意見を話合った。「1パックにたこやきが10個入っている」「たこやき1個の値段を求めればいい」「たこやき10個の値段がわからない」などの意見が出される中で、児童同士、または児童と教師と一緒に問題を整理していった。その過程において課題を焦点化していき、「10で割る」という本時のめあてに、児童自らが気づくことができるようにした。

## ②問題解決学習

量的な個人差はペーパーテストなどで把握することが比較的易しいが、併せて質的な個人差についても日々の指導を通して把握しておくようにした。例えば、机間観察や指導の際に、次のような3つのタイプの子供(①Aタイプ:遅れがちで、自力で解決できない子供、②Bタイプ:自分でおよその解決の見通しが立てられるが、教師の支援が必要な子供、③Cタイプ:自力でうまく解決できて進んでいる子供)を把握し、それぞれの子供に応じた指導を計画しておいた。

自力解決の過程では、机間指導を行って個別に指導することが大切であるが、1クラス全員の個別指導は毎時間できないので、Aタイプの子供には、解答の過程を示したヒントカードや解決の見通しを指示した指示カードなどを用意していた。Bタイプの子供には、子供が必要としている支援の内容を把握しながら、ヒントカードを渡すようにしていた。その一方で、Cタイプの子供には、よりよい解決の方法を探求させたり、深化、発展的な問題を渡してチャレンジさせたりする手立てを行った。

集団解決の過程では、Aタイプの子供の発想も取り上げながら、子供自身に解法を分類させ、最初の自分の解法と比較させながら、よりよいと思える解法の立場を決めさせ、できればノートに書かせたい。このような立場をしっかりと意識させることによって、個人差を踏まえた集団学習のよさを体感させることができると考える。

時間の短い時間では、十分理解できない子供の質的な個人の特性も、単元を通して見ていくと子供の

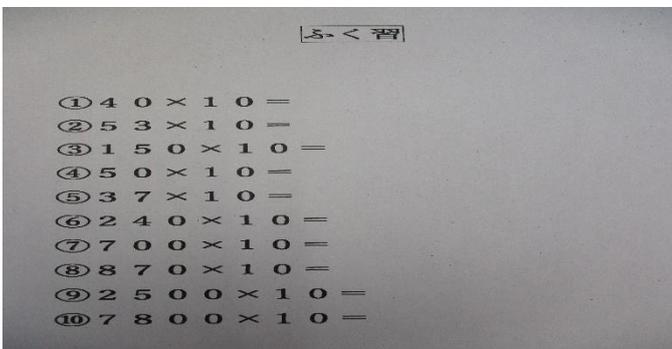
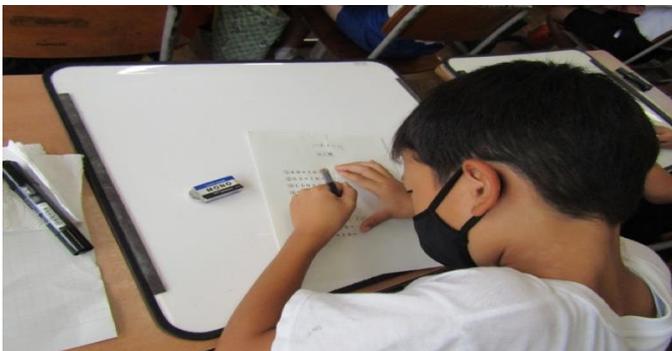
問題解決の変容過程を通して把握できる。そのためには、あらかじめ単元中の学習のチェックポイントを決め、そのポイントに絞って指導の過程を把握することが大切である。時には、各タイプの子供を2人ずつ抽出して単元全体での変容過程を明らかにするについても実践したい。

また、子供自身に自己評価表をもたせて記入させることも個人差を捉えるのに有効な方法であると考ええる。

## (2) 数学的な見方・考え方を働かせる自力解決・交流

### ①既習の数学的な見方・考え方をもとに自分の考えをつくる活動

以前から、児童には学習前に前時の振り返りをワークシートを使って計算を解いてから授業をするようにしていた。復習することで、解けなかった問題が解けるようになったり、理解できなかった内容を理解することができるようになったりすると考えた。繰り返し既習内容の学習を行うことで、新しい学習へ知識を積み上げていくようにした。(資料2)



#### 資料2 前時の復習のワークシートを解く様子

前時では、数に10をかけると位が一つ上がり、0が一個つくというのを学習している。最初に全体で前時のポイントを確認することで、本時で活用できないか子供たちに揺さぶりをかけた。問題文を読み、問題

から分かることを聞いていき、問題に問われていることを視覚的に分かるようにした。(写真1)

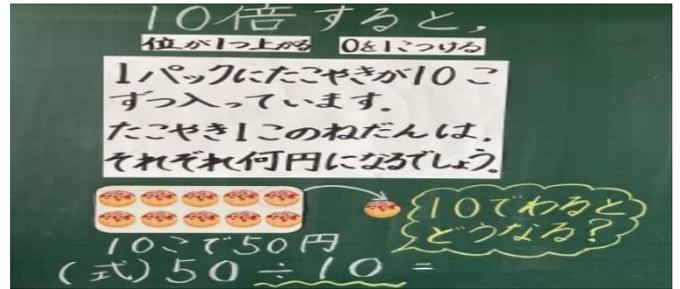


写真1 問題から分かる内容を視覚化

児童は、写真1からこの問題は割り算の式になるということが分かったが、10で割ると答えがどうなるか戸惑いを感じている児童が多くいた。そこで、児童一人一人にホワイトボードを用意して、 $50 \div 10$ をどのようにすれば解けるか自由に考えを絵や図、言葉、式を使って書かせた。児童にとって、今まで習ってきた内容などを参考に自力解決する時間となった。

### ②交流をもとに自分の考えに付加修正する活動

児童は、ホワイトボードに  $50 \div 10$  の様々な解き方を考え、自分なりの表現で考え方をホワイトボードで書き表していた。そこで、自分たちが考えた  $50 \div 10$  の答えの求め方を、教師が机間巡視する際にタブレット端末で何種類かの児童の解法をカメラで撮影し、全体で共有する時にテレビに映して話合いの時間を設定した。自分の考えを発表した後に、同じように考えた児童がいるか聞いたり、説明を付け加えて発言できる児童が説明したりして、一つ一つの考え方を全員で深めながら共有するようにした。

すると、考え方は4パターン出てきた。1つ目は、 $50 \div 10$  の式を10円玉(10のかたまり)として考え、50は10円玉が5枚、10は10円玉が1枚とし、10円玉が5枚分あるから5にしたという考え方。(写真2)

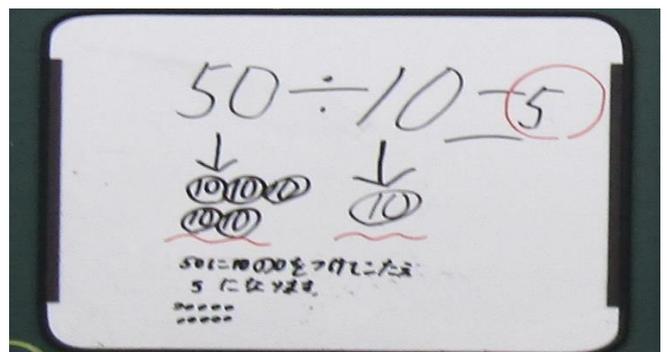


写真2

2つ目は、50個の○を書き、10個ずつ囲んで5つのグループができたから5にしたという考え方。この考え方をする児童が多く見られ、割り算の学習をする際に数字ブロックを使ったこともあり、数字ブロックを児童なりに視角化していた。(写真3)

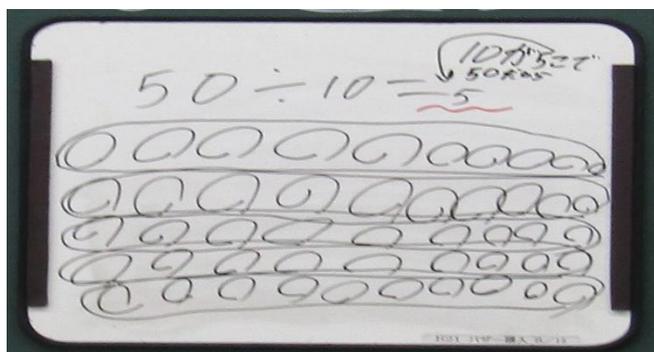


写真3

3つ目は、割り算は、掛け算を使うことによって計算できることを活用して、50は10に5を掛けると50だから5にしたという考え方。(写真4)

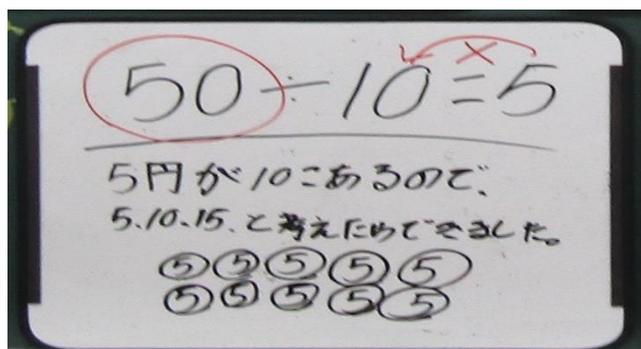


写真4

4つ目は、本時のねらいである  $50 \div 10$  の0を一個ずつ取って5にした考え方。(写真5)

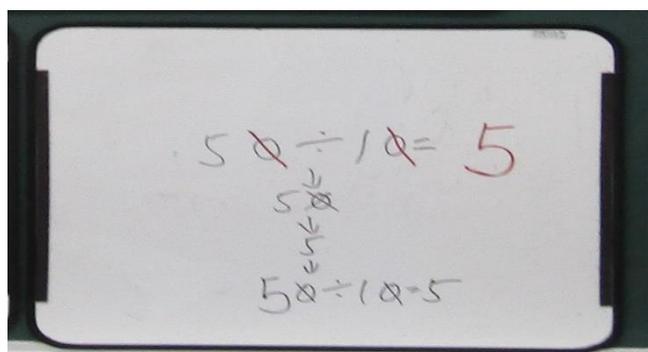


写真5

児童は自分に似ている考え方を見つけ、写真4では、「ここに矢印をつけるとどこを計算したのかが分かる。」と、友達の考え方に意見を付け加える場面がみられた。「同じように考えた人はいるかな?」「付け加える意見は、ないかな?」「違う考え方をした子はいない

かな?」と、全体に問いかけをしてなるべく児童の意見を聞きながら進めることで、意図的に様々な意見を聞き、自分には思いつかなかった「見方・考え方」に出会うことができた。児童は、話し合いの中で、4つの計算の仕方をみて、「 $50 \div 10$ の割られる数と割る数の0を一個ずつ取ると計算しやすい。分かりやすい。」という意見がでてきた。児童が主体的に計算の仕方考えたことにより、新たな気づきにつながった。

### ③話し合いの充実の場の設定（練り上げの場）

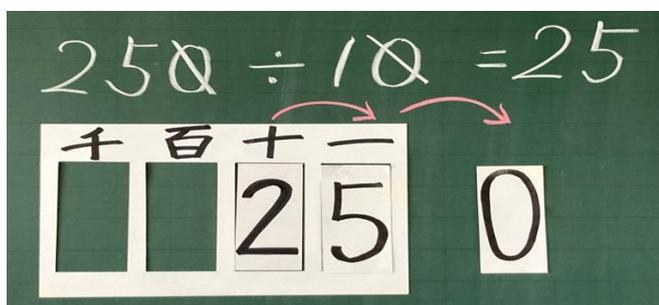
「自分なりの考え」をもった児童たちは、「もっといい考えはないのだろうか。」「他の友達はどうな考えをしているのだろうか。」と興味をもつようになる。そこで、練り上げの場面における学び合い、高め合いとなる。

「学び合い高め合う」とは、少人数やクラス全体で「自分なりの考え」を出し合うことにより、「自分の考えとどこがちがうのかな。」「そんな考えもあったのか。」「友達の考えでも解いてみよう。」と互いの考えを比較し、みんなで問題を解決していけるようにすることでもある。さらに、「どの考えがいいのか。」「もっといい考えはないか。」とよりよい解決法を比較検討し、自分も含めたクラス全体の考えを発展させ、同じような問題をよりよく解くことができるようになることだと考える。すなわち、自分なりの考えを出し合って友達と学び合うことにより、自分だけでは気付かなかった課題を見出したり、解決の見通しをもつことができるようになったり、よりよい方法で解決することができるようになったりと、自分や友達の考えを深め、高め合い、発展させていくことだと考える。

本時の授業では、新型コロナウイルス感染症の対策のために、本来のペア活動やグループ活動の話し合いではなく、全員がテレビ画面を通しての話し合いになったが、テレビ画面に映った友達の考え方について話し合い、対話的な活動を行った。(写真6) 対話的な学びを通して目指すゴールとして、児童がよりよいものにしたり、よりよいものを見つけたりする姿を目指した。これまでのやり方を使えばできるが、手間がかかり混乱する児童がいる。もっと簡単にできないかなどを考えるようにした。

そこで、写真5の考え方を見た時に10倍した数についての学習や、わり算が掛け算の逆演算関係である

この理解から、10 倍の計算の時と比較してみてもうかとい、逆の関係になっていることに気付くことができるようにした。掛け算の場合、「一の位が 0 の数を 10 で掛けると、位が 1 つ上がり、一の位の 0 をつけた数になる。」ということから、もしかして 10 で割ると逆になるのではないかという児童の声があった。そこから、位取り表を視角化したものを児童の前で数字を動かして、「これを見て、気付くことはないか？」と問い、「0 が右の位に動いている。」「位が一つ下がった。」「0 が一個取れた。」など、児童の言葉で意見がでた。そこから、「一の位が 0 の数を 10 でわると、位が 1 つ下がり、一の位の 0 を取った数になる。」という本時のまとめを児童が話し合い活動から考えを出すことができた。



**資料3 位取り表の視覚化**

その後の自力解決の時間では、一の位が 0 の数を 10 で割ると、位が 1 つ下がり、一の位の 0 を取った数になるという仕方で練習問題の 4 問を早く計算することができた。



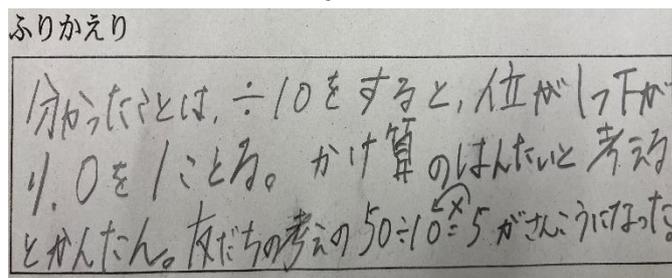
**写真6 対話的な活動**

その後のワークシートの振り返りでは、「気づいたことは、割り算は 0 を消して、掛け算は 0 が増えることがわかりました。」「最初は、難しかったけどだんだんと友達の意見を聞いて分かった。」などの振り返りをすることができた。(資料 2) 児童の主体性を大切に授業展開や、多くの児童が取り組みやすい活動を

取り入れることで、授業が活性化し、理解が深まっていくのではないかと実感することができた。

ふりかえろう

①図・式・言葉などで自分の考えを書くことができたか。



**資料2 ワークシートの振り返り**

集団での話し合いの場においては、わからないことを出し合い、教え合い、学び合って、新しい決まりなどの発見を共有していくことを大切にしてきた。自力で解決できた子供が考え方を説明するのではなく、他の子供にもう一度説明を求めるなど、理解を確かなものや深いものにできるようにした。また、自力で解決に至らなかったとしても、「～さんがどのあたりで困っているか分かるかなあ」と問いかけ、その子がどう困っていて、どこがわからないか一緒に考えたり、できたところまでを出し合ったり、それについて検討できるようにした。

#### ④自己評価欄の設定 (短時間でできる自己評価)

毎時間、学習の終わりに時間を確保し算数日記を書くことは難しい。そこで、児童が短い時間で授業を振り返り、次時への意欲や見通しをもつことができるようノートやワークシートに自己評価の欄を作った。

「今日は自分の考えが書けたなあ。」「友達の考えをまねてやってみたらできたなあ。」など各自で二重丸や丸、三角で簡単に授業を振り返り書き込む姿が見られた。

継続的に繰り返し自己評価する中で、児童たちは「まちがってもいいから自分で考えてみよう。」「はじめはできなくても、友達の考えを聞いて取り入れることができたらいいいんだ。」などの意識をもつことがで

きた。みんなで考えを伝え合い、話合うことを通して、分からなかったことが解決できたり、考えが深まったりするという、算数学習の協働的なイメージをもつことができたのではないかと考える。また、教師にとっては日々、児童たちが主体的に学び合う授業づくりの視点をもつことができたという点で有効だった。

## 5 研究の成果と課題

### (1)成果

子供たちが興味・関心をもつような教材を工夫したり、生活と結び付いた内容から導入したりすることにより、課題に対して考えようとする意欲を高めることができ、自力解決の場面での子供たちの主体的な活動に結びついた。例えば、一億をこえる数では、自分たちが住んでいる日本の人口だと知り、その数というのは自分たちの全校生徒の口倍であるということから一億を越える数の量感を捉えられるようにした。

50÷10の計算の求め方についても、単元を通して、ワークシートを使って考えを整理し、ホワイトボードやICT機器を活用して話し合う数学的活動を継続実践することで、児童の学びを深める成果がみられた。

10で割る数の計算の考え方を自由に主体的にホワイトボードに書き込む活動を通して、様々な考え方をを見つけることができた。クラスで意見を足しながら付加修正することで、本時のねらいを児童の意見から出すことができた。単元を通して活動を繰り返し実践することで、児童が活動に見通しをもって、様々な計算の考え方を見比べたり、考えを伝え合ったりしながら、児童一人一人の「数学的な見方・考え方」を生かして、話合いの活動を設けることができた。

### (2)課題

児童が主体的に10で割る計算について考えることはできたが、等分除と包含除の区別をはっきりさせないまま様々な解き方を認めたために、わり算の考え方の違いをしっかりと押さえることが必要である。

ホワイトボードで考え方を書く時に、何度も書き直す児童がいて、ねらいとしている考え方を書いているのにも関わらず、消して違う考え方を書く児童もいた。机間巡視を徹底して、児童の考え方を把握しておく必要があった。

50÷10の0を一個ずつ取って5にした考え方(写真4)を話合いの時に出したことによって、児童の気づきが弱くなってしまったと考える。様々な解き方を見て、児童との練り上げのなかで気付かせることが必要だった。

## 6 おわりに

単元間のつながりを大切にしたい授業展開にしたことで、児童自身が、具体的な場面における問題解決の経験と結びつけて、主体的に10で割る数や億をこえる数について考え、計算のきまりに気付くことができた。見つけたきまりについての話合いを活発にする時間を設けることで、実際に問題を解く場面で活用することができたり、計算のきまりのよさについて考え、進んで活用したりする児童もいた。自力解決の段階での活動状況や児童一人一人の思考や態度をよく観察して、目の前の子供の意識に寄り添い柔軟に変更することが大切である。考えが深まらない場合は、教師も共に学ぶ仲間として話合いに入ることも必要である。

算数に苦手意識をもっており、自分から考えたり書いたりすることが難しい児童が、この単元では、ノートに復習をしてくる児童もいた。段階を踏んだ指導を行ったことで、算数の苦手な児童にも「できるかもしれない。」という自信をもたせることができたのかもしれない。本研究を通して、児童の主体性を大切にしたい授業展開や、多くの児童が取り組みやすい活動を取り入れることで、授業が活性化し、理解が深まっていくのではないかと感じた。今後も、算数の授業において、児童の理解が深まるような授業づくりについて研究を続けていきたい。

### 【参考文献】

文部科学省「小学校学習指導要領解説算数編」

平成29年7月

算数・数学教育における問題解決

(学習の研究教育実践研究指導センター研究紀要)

学習指導案集「主体的・協働的に算数を学ぶ子供を育てる授業の在り方」

平成29年11月