

小 学 校

平成 2 6 年度

# 教育研究員研究報告書

算 数

東京都教育委員会

# 目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究仮説	2
III	検証計画	2
IV	研究の内容	2
V	研究方法	2
VI	研究構想図	3
VII	基礎研究	4
	1 算数の学習における“よさ”について	
	2 本部会の捉える「算数のよさ」	
	3 算数のよさに気付かせる活動（例）	
VIII	調査研究	8
IX	実践研究	10
	1 研究主題にせまるための手だて	
	2 実践事例	
	第1学年実践事例「たしざん」	
	第3学年実践事例「間の数に目をつけて」	
	第5学年実践事例「分数の大きさとたし算、ひき算」	
X	成果と課題	24

## 思考力・判断力・表現力等を高めるための授業改善

### ～一人一人が算数のよさに気付く集団検討を通して～

#### I 研究主題設定の理由

PISA 調査や全国学力・学習状況調査等の結果から見ると、依然として思考力・判断力・表現力等の向上が我が国の児童たちの課題となっている。それを克服するため、幾多の学習指導要領の改訂の中でも思考力・判断力・表現力等の育成は重要なねらいとして位置付けられ、数多くの研究者や教師によって指導の改善が検討され続けてきた。しかし現状では、授業においてそれらの力が十分に育てられているとは言い難い。そこで、本研究を通し、その具体的な問題点と解決の方向性及び方策について明らかにしたいと考えた。

小学校教育が目指す人間形成における“算数科が担う役割”について、小学校学習指導要領算数科の目標は次のとおりである。

算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。

本研究では、学習指導要領にある「数理的な処理のよさ」や、算数を学ぶ楽しさを併せて「算数のよさ」と捉えた。算数の中にはすばらしい「よさ」がある。それらは、これまでも数多くの研究によって示されている。私たちは現状の授業において「算数のよさ」の気付かせ方や理解のさせ方などに改善の余地があると考えた。学習の中で児童が「算数のよさ」に気付き、基礎的・基本的な知識や技能を確実に身に付けられるような授業を行うことにより、学ぶ意欲と共に思考力・判断力・表現力等も高まるのではないだろうか。

算数部では「算数のよさ」に関わる「授業改善」について、以下の三つの点を主たる解決すべき問題点と捉えた。

第一に、教師自身は「算数のよさ」に気付かせたいと思っているが、幅広い概念の整理や理解ができず、感じさせたいよさを正しくつかめていない。第二に、多様な児童たちに対して、授業の中でよさに気付かせられていない。第三に、児童一人一人に十分よさを探究する意欲をもたせられていない。以上の三点に対する具体的な手立てを考えていくことで、思考力・判断力・表現力等々を高めるような授業改善を図っていくものとする。

また、問題解決的な学習における「集団検討」の場面を主な研究の焦点として取り上げたのは、以下の理由によるものである。

まず、多様な考えを伝え合うことができるのが集団検討であり、比較・検討の中でこそ、「算数のよさ」を児童に気付かせられると考えたからである。次に、現状の授業を考えたとき、集団検討の場面では一部の児童のみの学び合いとなっていたり、「簡潔、明瞭、的確」に問題を解決することだけに主眼が置かれ、考え方そのもののもつよさに気付けない授業が多かったりすると思われるからである。

もちろん集団検討場面を充実させるには、そこに至るまでの場面についても様々な検討や工夫が必要である。それを踏まえた上で、児童が「算数のよさ」に気付き、確認していくのは主に集団検討の場面であると考え、研究の焦点とした。

以上の理由から、算数部では副主題を「一人一人が算数のよさに気付く集団検討を通して」として、研究員共通テーマ「思考力・判断力・表現力等々を高めるための授業改善」を、より教科の特性に応じた具体的な課題とした上で研究を進めていくこととした。

## II 研究仮説

教材の中で気付かせたい「算数のよさ」を教師が明確にし、多様な考えが交流できる集団検討場面でそのよさに気付くための手立てを講じる。そのことにより、児童自身が、「算数のよさ」に気づき、学習への意欲が高まるとともに、思考力・判断力・表現力等も高まっていくであろう。

## III 検証計画

研究仮説に対する検証を次のように行う。

- ・ 9月に実施した実態調査の追調査を行い、研究仮説に対して行った手だてが、児童の「算数のよさ」に対する意識をどのように変えていったのかを検証する。
- ・ 児童の発言やノートへの記述の変化の分析や、授業研究での「算数のよさ」に気付く児童の姿を検証する。

## IV 研究の内容

- 1 「算数のよさ」について明らかにする。
- 2 「算数のよさ」と「指導過程」について、教師及び児童の意識調査の結果から問題点を解決するための方向性を明らかにする。
- 3 本時に関わる知識、技能の学習内容の系統と学習内容に関わる数学的な考え方の系統を整理し、授業の中で気付かせたい「算数のよさ」を明らかにする。
- 4 問題解決の過程における集団検討場面で、児童が「算数のよさ」に気付くための教師の手立てを明らかにする。

## V 研究方法

### 1 基礎研究

検証授業に入る前段階として、「算数のよさ」とは何かについて先行研究などから、示唆を得る。なお、本部会で捉えた「算数のよさ」についてはⅦ項にて後述する。

### 2 調査研究

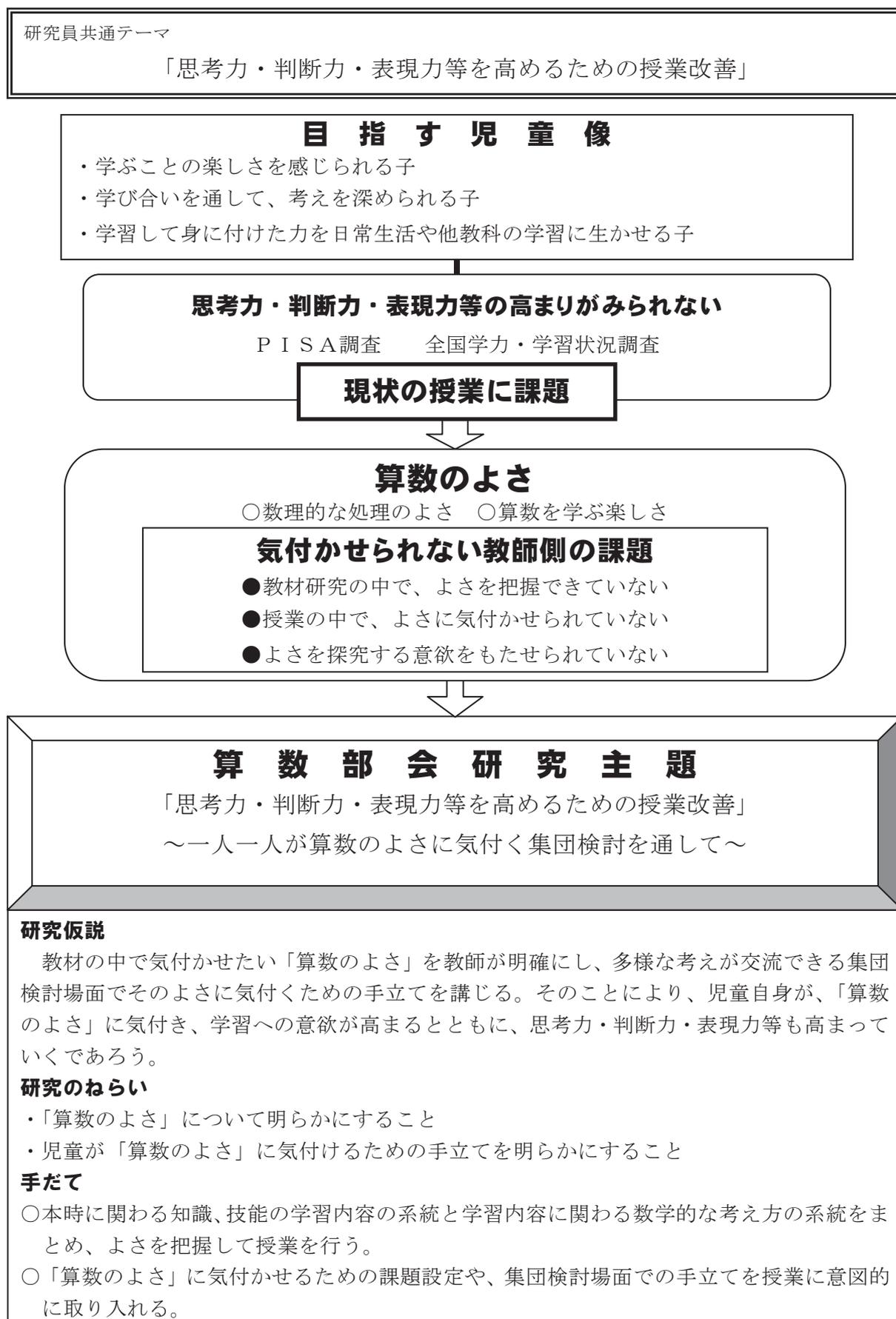
部員の所属校において、「算数の授業に関するアンケート」を児童、教師で実施する。児童、教師それぞれが「算数のよさ」についてどのような意識をもっているかを把握する。また、「指導過程」について教師の意識を把握する。

実態を踏まえた上で、どのような手立てや場面設定が必要であるかを検証し、授業実践に生かす。

### 3 実践研究

9月、10月、11月の月例会において、分科会（第5学年、第1学年、第3学年）ごとに検証授業を行う。その際、それぞれの授業において、まず「算数のよさ」を教師側が明確にする。そのよさに、児童が集団検討場面で気付けるための具体的な手だてを設定する。その手だてが本部会の「一人一人が算数のよさに気付く集団検討」につながったかを、協議会を通して検証していく。

## VI 研究構想図



## VII 基礎研究

基礎研究では、算数科の学習における“よさ”についての歴史的背景や先行研究を分析し、本部会で捉える「算数のよさ」について述べる。

### 1 算数の学習における“よさ”について

小学校学習指導要領の算数科の目標に“よさ”という文言が初めて登場したのは、平成元年告示小学校学習指導要領である。

“よさ”について、平成元年教育課程審議会の答申では

数理的な考察処理の簡潔さ、明瞭さ、的確さなどの良さが分かるようにし、算数、数学を意欲的に学習しようとする態度を育てるよう配慮する

と述べられている。また、小学校指導書算数編では、

「よさ」が分かるということは、算数の学習が価値あることを児童なりに感じることができるようになるために必要なことである。(中略)算数は人間によって生み出された価値のあるものであり、知識や技能、数学的な考え方は、ものごとを処理する際に有効な手段としてはたらくものである。目標のこの部分は、児童がこのことを理解し、算数が人間にとって価値のあるものであることが分かり、より一層意欲的に算数の学習を進めることができるようにあることへの期待を述べたものである。(中略)

とあり、数理的な考察処理の簡潔さ、明瞭さ、的確さなどの価値を児童が感じることで、学習への意欲が高まることをねらっている。さらに、

事象を数理的にとらえ、算数の問題としてとらえることができると、その問題は、既習の算数を用いて合理的かつ能率的に処理できることが多い。また、それらの処理が一般性をもっていたり、発展的に考えることによってより進んだ考え方が得られたりすることもある。いろいろな知識や考え方、処理の仕方が新しい概念や原理などを取り入れることによってまとめられることもある。また、算数の知識、技能、数学的な考え方などは、そのような処理を可能にする「よさ」をもっている。

とある。平成元年告示小学校学習指導要領算数科作成の際、教科調査官であった清水静海<sup>1</sup>氏は、算数科の教科目標に“よさ”を位置付けることにした背景として、昭和40年代の数学教育現代化における精神の復活、継承を挙げている。しかし、「統合」、「発展」、「集合」など及びそれらを含む用語は原則すべて削除されることになり、その趣旨を「よさ」に託した。また、上記下線部に対して、「発展的、統合的な見方のはたらきを明示したものであり、まさに、『よさ』を明示した本音の部分である。」とも述べている。

平成10年度告示学習指導要領解説算数編では、「数理的な処理のよさが分かり」から「活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付く」に変更された。日本では算数が好きであるという児童の割合が国際比較調査において低いことを踏まえ、算数的活動を通して、算数は楽しい、面白い、素晴らしいと感じるような授業をつくりだすことをねらっていることが明記され、情意面が強調された。さらに、

児童の主体的な対象へのかかわりが重要であるため、「気付く」という積極的な表現を用いている。

とし、よさについては、

<sup>1</sup>清水静海(2013)「算数の『よさ』に託したことー平成元年改訂小学校学習指導要領における算数科の教科目標ー」新しい算数研究2013年5月号NO.508 東洋館出版社

数理的な処理のよさというのは、算数のよさの典型として挙げられたものである。数理的な処理には、事象を数理的にとらえることが含まれるし、また、数理的にとらえた事柄を考察したり、解決したりそれらの結果を表現したりすることも含まれる。そこでの「算数のよさ」はいろいろなとらえ方ができる。ここでは、何によさがあるか、どのようなよさがあるか、という二つの視点から算数のよさを考えてみることにする。

「何に」についていえば、知識・理解の内容、数学的な考え方、表現・技能などによさがある。「どのような」についていえば、有用性、簡潔性、一般性、正確性、能率性、発展性、美しさなどの諸点挙げられる。(中略)

このようにして、各々の内容や方法などのもつよさを明らかにしていくような教材研究を進めることが重要である。また学習の中で、児童が自らそうしたよさに気付いていけるようにする創意工夫が重要である。

数理的な処理のよさは、知識として覚えさせることがねらいではない。児童が自らそうしたよさに気付くようになり、それを味わい、求めていく態度を育てることをねらいとしている。(後略)

※平成20年度の改定では、数量や図形における知識及び技能、数学的な思考・判断・表現等と文言の変更が行われているが、凡そ同様の内容が記されている。

と述べられている。

これまでの小学校学習指導要領算数科の変遷や先行研究によると、算数科における「よさ」とは、数学的な考え方はたらしきを中心に考えられてきたものであり、そこに知識・技能を加え、学習内容や方法などがどのようなよさをもっているかを細分化して捉えている。「よさ」は、知識や技能として覚えるものでなく、児童自身に価値のあるものと感じさせるとともに、算数が楽しい、役に立つなど好意的な態度を育てていくためのものであり、算数を学ぶことのよさを感じる、態度面につなげていくことがねらいである。

## 2 本部会の捉える「算数のよさ」

本部会では、「算数のよさ」を

- ①数理的な処理のよさ…数量や図形に関する知識・技能、数学的な考え方にみられる有用性、簡潔性、一般性、正確性、能率性、発展性、美しさなど
- ②算数を学ぶ楽しさ

とした。また、児童が「算数のよさ」に気付くことを、

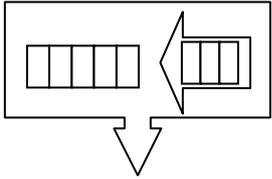
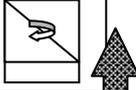
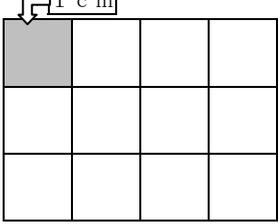
ねらいとする数理的な処理のよさや算数を学ぶ楽しさについて、言語化している。

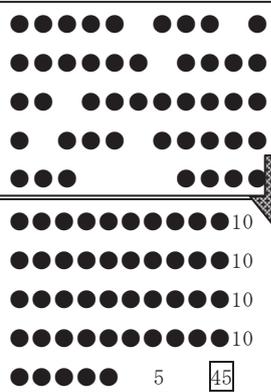
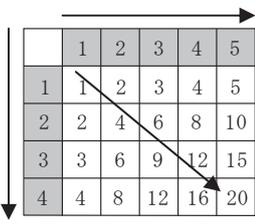
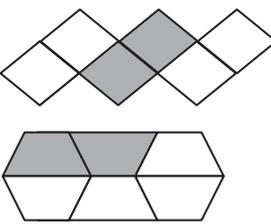
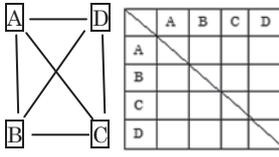
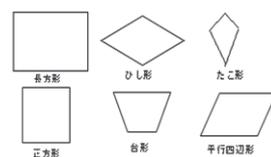
とし、書いたり説明したりしている姿を目指そうと考えた。

本研究では45分という授業場面に絞った時、よさに気付いている姿を見取るためには、言語化が必要であると考えた。言語化できることは、よさに気付いている状態であると捉え、児童が「算数のよさ」について書く、説明する、操作活動などを交えて表現する姿を授業で目指すことにした。

しかし、言語化しているからといってよさを感じているとは言い切れない面もある。それは、よさは使ってみて実感できるとも考えられるからである。また、発達段階に応じて、低学年では言語化できなくても、ブロックなどを操作することでよさに気づき、感じることもあると考えている。そこで、「算数のよさ」に気付かせる活動(例)を、次の表のようにまとめることとした。

3 算数のよさに気付かせる活動（例） ◎気付かせたい算数のよさ

	有用性 つくり出した数理が、学習や日常生活における問題解決に役立つよさ 【役に立つよさ】	簡潔性 数理的な処理の仕方が、作業や思考の上で簡単、明瞭であるよさ 【簡単にできるよさ】	一般性 つくり出した数理の適用範囲が広く、類似の事象に使うことができるよさ 【いつでも使えるよさ】														
低学年	<p>●2年「簡単な表やグラフ」 ものの個数を数えたり、比べたりする。 ○□△ □○○△</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="3">記号の数</th> </tr> <tr> <td>○</td> <td>△</td> <td>□</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>◎身の回りにある数量を分類整理し、簡単な表やグラフを用いて表したり読み取ったりする。</p>	記号の数			○	△	□	3	2	2	<p>●1年「整数の加法」 具体的な場面とその答えを表す。</p>  <p style="text-align: center;"><math>5 + 3 = 8</math></p> <p>◎計算の意味や計算の仕方を、具体物を用いたり、言葉や式に表したりする。</p>	<p>●2年「量の単位と測定」 長さを比べる方法を比較する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>直接比較</p>  <p>間接比較①任意単位 クレヨン 3本分 消しゴム 5個分</p> <p>間接比較②普遍単位 cm, m</p> </div> <p>◎普遍単位を用いることで、どんな場面でも長さを比較することができる。</p>					
記号の数																	
○	△	□															
3	2	2															
中学年	<p>●4年「およその数」 買い物をする際に、何円あれば足りるかを考える。 ・おかし 198円 ・お肉 280円 ・魚 175円 それぞれを切り上げて、 <math>200 + 300 + 200 = 700</math></p> <p>◎実際の買い物では、およそ〇円と概数で考えて、計算することが多いので、買い物などの今後の日常生活に生かすことができる。</p>	<p>●3年「整数の加法」 <math>387 + 74 + 26</math> の計算の仕方を考える。</p> <p style="text-align: center;"><math>387 + (74 + 26) = 387 + 100 = 487</math></p> <p>◎括弧を用いることで、交換法則や結合法則が利用でき、計算を簡潔にすることができる。</p>	<p>●4年「面積」 面積の求め方を考える。</p>  <p>◎面積は単位正方形のいくつ分かで表すことができ、長方形など様々な図形の面積を計算によって求めることができる。</p>														
高学年	<p>●6年「図形」 縮尺5万分の1の地図から実際の距離を知る。</p>  <p>◎地図上の長さから実際の長さを計算で求めることができ、日常生活に生かすことができる。</p>	<p>●6年「比例と反比例」 ジュースの中に、さとうがどれくらい入っているかを調べる。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>ジュースの量(L)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>さとうの量(g)</td> <td>0</td> <td></td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td></td> </tr> </table> <p>◎比例の関係を用いることによって、簡潔に問題を解決することができる。</p>	ジュースの量(L)	0	1	50	100	150	180	さとうの量(g)	0		4	8	12		<p>●5年「分数の計算」 異分母分数の加法（減法）を理解する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Aのお茶 <math>\frac{1}{3}</math>L と Bのお茶 <math>\frac{1}{3}</math>L を合わせると Cの水とう <math>\frac{1}{2}</math>L はあふれる？あふれない？</p> </div> <p>◎どんな加法や減法でも単位をそろえることによって計算することができる。</p>
ジュースの量(L)	0	1	50	100	150	180											
さとうの量(g)	0		4	8	12												

<h3>正確性</h3> <p>数理的な処理の仕方が、作業や思考の上で正しく、確かであるというよさ</p> <p>【正しくできるよさ】</p>	<h3>能率性</h3> <p>数理的な処理の仕方が、作業や思考の上で効率的であるよさ</p> <p>【素早くできるよさ】</p>	<h3>発展性</h3> <p>もとの数理を拡張することで、より高次の数理につながるよさ</p> <p>【深く・広く考えられるよさ】</p>	<h3>美しさ</h3> <p>数理や図形などに見られる整合性から理性的、感性的に得ることのできるよさ</p> <p>【すばらしい・きれいなよさ】</p>																																																						
<p>●1年「整数の意味と表し方」 数の数え方を考える。</p>  <p>◎10 ずつのまとまりにすると正しく数えられる。</p>	<p>●1年「整数の加法」 3 + 9 の計算の仕方を比較する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>加数分解</p> <math display="block">3 + 9 = 12</math> <math display="block">\wedge</math> <math display="block">7 \quad 2</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>被加数分解</p> <math display="block">3 + 9 = 12</math> <math display="block">\wedge</math> <math display="block">2 \quad 1</math> </div> <p>◎数が小さい方を分解した方が計算しやすい。</p>	<p>●2年「整数の乗法」 乗法九九にはない積を求めよ。</p> $4 \times 4 = 4 + 4 + 4 + 4$ $= 4 \times 3 + 4$  $4 \times 10 = 4 \times 9 + 4$ $4 \times 11 = 4 \times 9 + 4 + 4$ <p>◎乗数が1 増えれば積は被乗数分だけ増える性質を活用して乗法の計算の仕方を考える。</p>	<p>●2年「整数の乗法」 九九表のきまりを見付ける。</p>  <p>同じ数に目をつけたり、縦、横、斜め等様々な視点から見たりする。</p> <p>◎数の並び方にはおもしろいきまりがある。</p>																																																						
<p>●3年「小数」 整数で表すことができないはしたの表し方を考える。</p>  <p>◎整数のみでは表現しきれないはしたのかさを、小数を用いることで正確に数値で表すことができる。</p>	<p>●3年「整数の乗法」 21 × 13 の計算の仕方を考える。</p> <p>・筆算で考える</p> $\begin{array}{r} 21 \\ \times 13 \\ \hline 63 \\ 210 \\ \hline 273 \end{array}$ <p>・21 × 10 + 21 × 3 で計算する</p> <p>◎計算の意味を理解した後は、手順に従い計算して素早く答えが出せる。</p>	<p>●3年「小数」 小数（小数第一位）の加法の仕方を考える。</p> $17 + 26 = 43$ <p style="text-align: center;">↓</p> $1.7 + 2.6 = 4.3$ <p>◎整数の四則計算に関して成り立つ関係や法則が、小数の計算をする場合にも拡張できる（小数の減法・乗法・除法も同様）。</p>	<p>●4年「図形」 いろいろな四角形を敷き詰め、色をぬったり、デザインを工夫したりする。</p>  <p>◎ひし形や台形などを敷き詰めることで見えてくる規則性や美しさがあることが分かる。</p>																																																						
<p>●6年「起こり得る場合」 四つのチームの対戦の組み合わせを考える。</p>  <p>A—B B—C C—D A—C B—D A—D</p> <p>◎図や表を適切に用いることで、規則に従って正しく並べたり、整理して見やすくしたりして、落ちや重なりなく全ての場合を明らかにする。</p>	<p>●5年「単位量あたりの大きさ」 人口密度で比べる。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>人口(人)</th> <th>面積(km<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A市</td> <td>273600</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>B町</td> <td>22100</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table> <p>◎直接比較することができない異なる二つの量を単位量あたりの大きさを求めることによって能率的に比べることができる。</p>		人口(人)	面積(km <sup>2</sup> )	A市	273600	72	B町	22100	17	<p>●5年「図形」 四角形、五角形の内角の和の求め方を使って、六角形などの多角形の内角の和を求めようとする。</p>  <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>多角形</th> <th>内角の和の求め方</th> <th>内角の和の大きさ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>三角形</td> <td>1</td> <td>180°</td> </tr> <tr> <td>四角形</td> <td>2</td> <td>360°</td> </tr> <tr> <td>五角形</td> <td>3</td> <td>540°</td> </tr> <tr> <td>六角形</td> <td>4</td> <td>720°</td> </tr> <tr> <td>七角形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>八角形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>九角形</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>◎一つの頂点から引いた対角線で三角形に分ける方法が、どんな多角形にも活用できる。</p>	多角形	内角の和の求め方	内角の和の大きさ	三角形	1	180°	四角形	2	360°	五角形	3	540°	六角形	4	720°	七角形			八角形			九角形			<p>●6年「図形」 既習の図形について、線対称、点対称の観点から調べる。</p>  <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>図形</th> <th>線対称な図形</th> <th>点対称な図形</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>長方形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ひし形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>たこ形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>正方形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>台形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>平行四辺形</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>◎既習の図形を観察や構成、作図などの活動を通して、均整のとれた美しさ、安定性など、図形のもつ美しさに着目できる。</p>	図形	線対称な図形	点対称な図形	長方形			ひし形			たこ形			正方形			台形			平行四辺形		
	人口(人)	面積(km <sup>2</sup> )																																																							
A市	273600	72																																																							
B町	22100	17																																																							
多角形	内角の和の求め方	内角の和の大きさ																																																							
三角形	1	180°																																																							
四角形	2	360°																																																							
五角形	3	540°																																																							
六角形	4	720°																																																							
七角形																																																									
八角形																																																									
九角形																																																									
図形	線対称な図形	点対称な図形																																																							
長方形																																																									
ひし形																																																									
たこ形																																																									
正方形																																																									
台形																																																									
平行四辺形																																																									

## VIII 調査研究

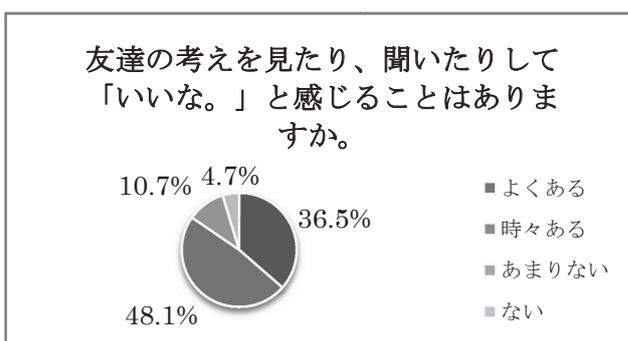
部員の所属校において「算数の授業に関するアンケート」を児童 1710 人、教師 268 人を対象に実施した。

### 目的

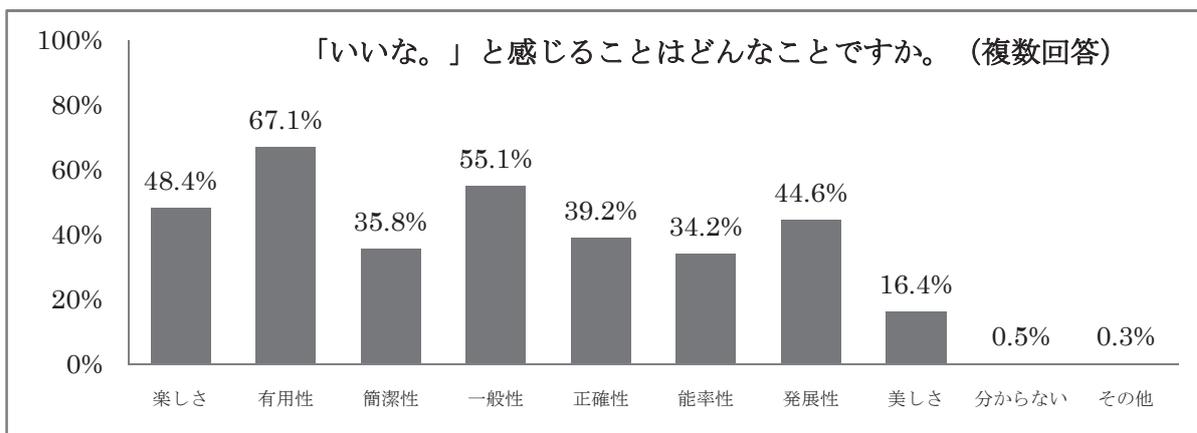
部員の所属校において「算数の授業に関するアンケート」を児童、教師で実施する。児童、教師それぞれが「算数のよさ」についてどのような意識をもっているかを把握する。また、「指導過程」について教師の意識を把握する。

実態を踏まえた上で、どのような手立てや場面設定が必要であるかを検証し、授業実践に生かす。

### 1 児童の「算数のよさ」に対する意識

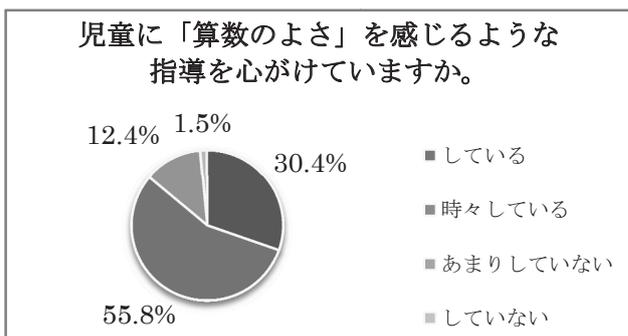


児童の 85%程度が「よくある」「時々ある」と答えている。多くの児童に、考えを伝え合うことで学習が深まった経験があることが分かった。一方、児童の 15%程度は「あまりない」「ない」と答えている。数人の児童が積極的に学習できなかったり、友達の意見を聞いて自分の考えを再確認できなかったりしていることが分かった。

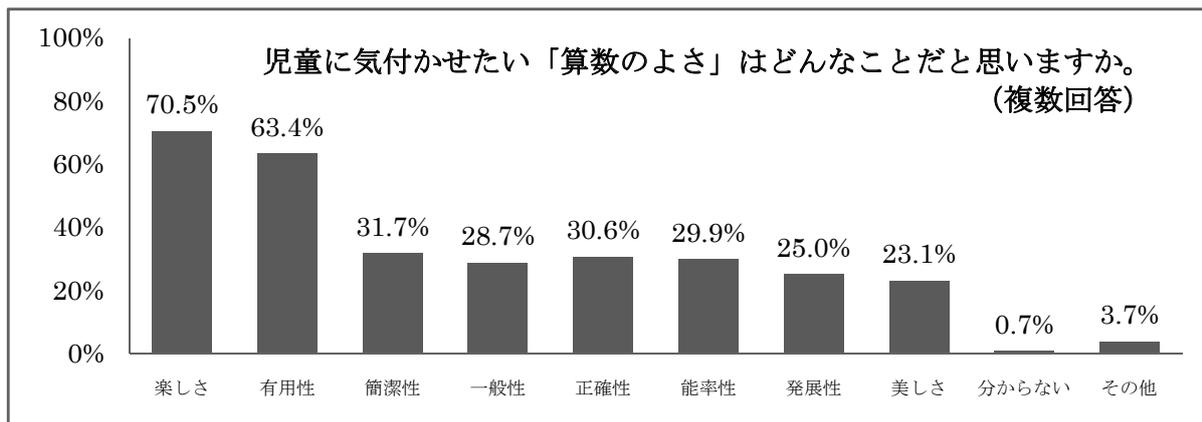


児童の半分が、算数の学習内容について「楽しい」と感じていないことが分かった。また、数理的なよさに関する項目では、有用性や一般性はやや高いものの、それ以外の「算数のよさ」は半数以下の数値となった。特に美しさに関しては2割にも満たない。

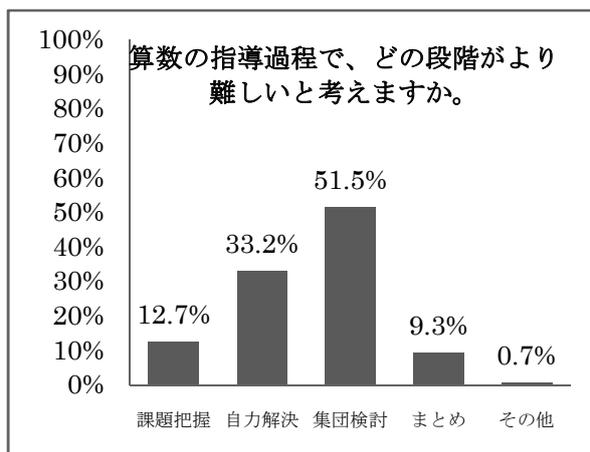
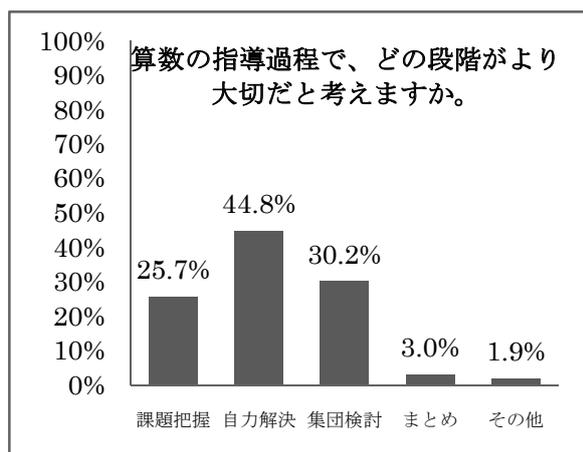
### 2 教師の「算数のよさ」に対する意識



多くの教師が「算数のよさ」を感じるような指導を心掛けている。しかし、15%程の教師は「算数のよさ」をあまり意識せずに授業していることも分かった。



児童に気付かせたい「算数のよさ」については、楽しさ (70.5%)、有用性 (63.4%)、簡潔性 (31.7%)、正確性 (30.6%) の順に意識が高くなっている。しかし、楽しさや有用性のみを「算数のよさ」としてとらえている教師が多いことが読み取れる。児童の学ぶ意欲を育てるためにも、簡潔性、一般性といった数理的な処理のよさについて教員自身が強く感じるような教材研究及び、児童がそれらのよさに気付くことができるような指導を意識する必要がある。



算数の指導過程において、「自力解決場面がより大切」と答えた教師が 44.8% と最も多く、次に集団検討の 30.2% となった。教師は集団検討に対して、自力解決ほど大切だと感じていないことが分かる。しかし、児童が算数のよさを最も感じ、広げられるのは、集団検討の場面であると考えられる。よって、集団検討に重点をおく教師が増えることが望まれる。

一方、どの段階に難しさを感じるかという問いに対しては、「集団検討」が 51.5% と最も多く、次いで「自力解決」が 33.2% となっており、教師は集団検討を難しいと感じている実態がある。また、「集団検討の段階で、どのような難しさを感じていますか。」という問いに対して、「理解度に差があり、話し合いを全体で行うこと」「児童の考えをつなぎ合わせていくこと」「一部の児童が発言し、聞き手が受け身になっていること」など、児童の考えを「算数のよさ」へと練り上げることに不安を感じている教師も多い。そういった実態からも、集団検討の在り方や進め方に研究の方向を定める必要がある。

## Ⅹ 実践研究

### 1 研究主題にせまるための手立て

#### (1) 授業づくりの視点

児童が「算数のよさ」に気付く授業にするために、以下のような手順で授業を構成した。

- ①知識、技能、数学的な考え方の“何に”“どのような”よさがあるかを明らかにする。
- ②数学的な考え方の系統表を作成する。
- ③本時では、何の、どのようなよさに気付かせるか、よさから手立てを考える。
- ④目的意識をもって話し合いができる課題設定をする。
  - ・話し合いによって、友だちの意見を聞きたくなるようなもの
  - ・解決したいが、自分一人では困難なもの
  - ・対立点が明確なもの ・共通点を見付けていくことでよさに気付けるもの
  - ・相違点の中からよさが浮き彫りになっていくもの
- ⑤授業のどの段階で、どのように気付かせるかを明確にする。
  - ・場面－集団検討、グループ解決、適用問題、まとめなど
  - ・手立て－提示の仕方、発問、言語活動、操作活動、追究の問題解決など

#### ☆数学的な考え方の系統表

数量や図形に関する知識、技能のよさについては、学習指導要領解説や指導用教科書などで内容や解決方法の系統がつかみやすい。しかし、数学的な考え方のよさについては系統性を把握することが難しい。そこで、本時ではどのような数学的な考え方のよさがあるかを捉え、その数学的な考え方の系統も明らかにしておくことが必要であると考えた。

本部会では、教材研究に当たり、本時に関わる知識、技能の学習内容の系統を整理した後、整理したものから、共通する数学的な考え方のよさや、今後つながっていく数学的な考え方のよさを明らかにし、系統表としてまとめることにした。

数学的な考え方の系統表を作成する際には、片桐重男氏「数学的な考え方の具体化と指導」の「数学の内容に関係した数学的な考え方」を参考とした。

- ・集合の考え ・単位の考え
- ・表現の考え ・操作の考え
- ・アルゴリズムの考え ・統計的な考え
- ・概括的把握の考え ・基本的性質の考え
- ・関数的な考え ・式についての考え

右上の表は、第5学年「分数のたし算ひき算」の教材研究で作成した、“単位の考えに関わる数学的な考え方(内容)”の系統を、学習指導要領算数科の内容を基に整理したものである。

[A 数と計算]	
(第1学年)	(1) ・2位数や、簡単な場合の3位数の表し方 ・十を単位とした数の見方 (2) ・1位数や、簡単な場合の2位数などの加法、減法
(第2学年)	(1) ・まとめて数えたり、分類して数えたりすること ・十進位取り記数法(4位数まで) ・数の相対的な大きさ ・一つの数をほかの数の積としてみること (2) ・2位数や、簡単な場合の3位数などの加法、減法 (3) ・乗法が用いられる場合とその意味 ・乗法に関して成り立つ性質 ・乗法九九 ・簡単な場合の2位数と1位数との乗法
(第3学年)	(1) ・万の単位 ・10倍、100倍、 $\frac{1}{10}$ の大きさ ・数の相対的な大きさ (2) ・3位数や4位数の加法、減法 (3) ・2位数や3位数に、1位数や2位数をかける乗法 ・乗法に関して成り立つ性質 (4) ・除法が用いられる場合とその意味 ・除数と商が1位数の除法 ・簡単な場合の除数が1位数で商が2位数の除法 (5) ・小数の意味と表し方 ・ $\frac{1}{10}$ の位までの小数の加法、減法 (6) ・分数の意味と表し方 ・単位分数の幾つ分 ・簡単な場合の分数の加法、減法(和が1までの加法とその逆の減法) (7) ・そろばんによる数の表し方 ・そろばんによる簡単な計算の仕方
(第4学年)	(1) ・億、兆の単位 (3) ・除数が1位数や2位数で、被除数が2位数や3位数の除法 (5) ・小数の仕組みと数の相対的な大きさ ・小数の加法、減法 ・乗数や除数が整数の場合の小数の乗法、除法 (6) ・同分母の分数の加法、減法 (7) ・そろばんによる加法、減法の計算の仕方
(第5学年)	(1) ・約数、倍数 (2) ・整数、小数の記数法(10倍、100倍、 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{100}$ などの大きさ) (3) ・小数の乗法、除法の意味 ・小数の乗法、除法の計算(余りの大きさ) (4) ・分数と整数、小数の関係 ・分数の相等と大小 ・異分母の分数の加法、減法(本時) ・乗数や除数が整数の場合の分数の乗法、除法
(第6学年)	(1) ・乗数や除数が分数の場合の乗法、除法の意味 ・分数の乗法及び除法の計算 ※数(整数、小数、分数)の意味や表し方で特にかわりの深い系統を[ ]で、加法、減法の系統を[ ]で囲んでいる。

(2) 「算数のよさ」に気付かせるための場面ごとの授業改善の視点

**課題把握場面**

集団検討場面に生きる問題提示、課題提示を行う。

- ・場面についての具体的なやりとりなどを通して、問題をつかませる。
- ・条件不足、条件過多の問題を提示し、問題場面や課題を児童の言葉で作っていく。
- ・既習の解決から本時の課題が生まれるようにする必要感などをもてるようにする。

**自力解決場面**

集団検討場面の材料となる考えをもたせる。

- ・何を解決させるかを明確にしておく。
- ・児童の実態や発達段階にあわせた手立てを用意する。
- ・既習事項を振り返ることができるようにする。
- ・考えの見取りと集団検討の構想及びその修正を行う。

**集団検討場面**

本時でねらう算数のよさが明確になる話し合いや解決を行う。

話し合いの目的・視点・形態を明確にする。

- ・答えの出し方や答えの比較、方法の妥当性や方法の比較、考えのよさなど、話し合いの目的を絞る。
- ・何の、どのようなよさを明確にするのか視点を絞る。
- ・操作、図を使った表現、式を読む活動など、目的に応じて視点を絞る。
- ・友達が表現したことを再現するなど全員が言語化するようにする。
- ・ペア、グループ、全体などどの形態がどの場面で有効か判断する。

**◎問い返しの発問で明確に**

“どの” 考え方がよかったのか

“どこが” よかったのか

“なぜ” よかったのか

“どのような” よさがあるのか

**◎よさへ導く反応や状況づくり**

・他の問題でもできる？（一般性・発展性）

・時間のかかる状況

→もっと簡単にしたい！（簡潔性・能率性）

**◎追究の問題解決**

・さらなる解決を通して、よさに気付く授業構成とする。

**まとめの場面**

よさを振り返って、次の解決につなげようとする態度を育てる。

- ・知識、技能のまとめと別に、数学的な考え方や算数のよさについてまとめる。
- ・検討で気付いたよさについて、学習感想を書かせる。
- ・検討で出てきたよさを実感させる適用問題に取り組みさせる。

## 2 実践事例

### (1) 第1学年実践事例

ア 単元名 「たしざん」(東京書籍)

イ 単元の目標

1位数どうしの繰り上がりのある加法の仕方を考え、理解し、確実にできるようにするとともに、それをを用いることができるようにする。

ウ 本部会で考える「算数のよさ」

本単元における「算数のよさ」とは、「10のまとまりをつくれれば計算できる一般性」及び「加数を分解しても、被加数を分解しても計算できる基本的な性質の考えに基づく能率性」と考えた。

本単元の繰り上がりのある加法では、加数分解により10のまとまりを作ることで、計算できることを学ぶ。そして様々な数値で計算を進めることで、和が10を超える繰り上がりのある計算では、どんな数でも10のまとまりを作り、10といくつかで考えれば計算できる一般性に気付かせる。その後、加数の方が大きい場合の計算を行い、加数分解でも、被加数分解でも答えが同じことや具体物の操作から加数を分解しても、被加数を分解しても計算できることを学ぶ。そして加数分解の方が10のまとまりを作りやすい問題、被加数分解の方が作りやすい問題を様々行うことで、より能率的に計算できる方法を自ら選べるようにしていきたい。

本時では、それまでに学んだ加数分解だけでなく、被加数を分解して10のまとまりを作っても答えは変わらず、計算できる加法の基本的な性質が分かり、その性質を使えばより能率的に計算できるよさに気付かせたい。そのために、ブロックの操作を全員に行わせたり、考え方のまとめを行ったりすることで、そのよさに気付けるように授業を改善した。

エ 「基本的性質の考え」に関わる数学的な考え方(内容)の系統

「基本的性質の考え」とは、算数・数学にある法則や性質を求めていこうと考えたり、適切なものを選んで有効に用いていこうと考えたりすることである。

「基本的性質の考え」は、[B 量と測定][C 図形][D 数量関係]の領域においても多くの場面で活用されているが、今回は本単元の領域である[A 数と計算]の領域について下の表にまとめた。

[A 数と計算]
(第1学年) (1) 一つの数をほかの数の和や差としてみること (2) 1位数と1位数との加法とその逆の減法の計算 簡単な場合の2位数などの加法、減法
(第2学年) (2) 2位数の加法とその逆の減法 簡単な場合の3位数などの加法、減法 加法や減法について成り立つ性質 (3) 乗法に関して成り立つ簡単な性質
(第3学年) (2) 加法、減法の計算の仕方 加法、減法の確実な習得 加法や減法に関して成り立つ性質 (3) 乗法に関して成り立つ性質 (4) 簡単な場合の除数が1位数で商が2位数の除法 (5) 10分の1の位までの小数の加法、減法

(6) 簡単な場合の分数の加法、減法 (7) そろばんによる計算の仕方
(第4学年) (3) 除法に関して成り立つ性質 (5) 小数の加法、減法 (6) 同分母の分数の加法、減法
(第5学年) (3) 小数の乗法、除法に関して成り立つ性質 (4) 異分母の分数の加法、減法
(第6学年) (1) 分数の乗法及び除法に関して成り立つ性質

オ 「算数のよさ」に気付かせるための指導の工夫

#### (ア) 指導計画の工夫

本単元の指導計画例では、加数分解による計算の理解・習熟について5時間取り組んだ後、被加数分解による計算を2時間学習するよう設定されている。しかし、加数分解、被加数分解それぞれのよさを実感し、数値によってどちらかを選択するという柔軟な思考力を身に付けさせたいとの観点から、加数分解による計算を3時間、被加数分解による計算を1時間それぞれ学習した後、混合問題に取り組む学習を3時間設定した。

#### (イ) 既習事項との違いの明確化

加数・被加数のどちらを分けているのか、その理由について考えることで違いを明らかにしていく。加数分解と被加数分解、両方の方法を理解し説明することで、どうすれば10が簡単につくることができるのか、式から計算の方法を自ら選択できる力の育成も重視したい。

#### (ウ) 全体発表・検討の前の、隣の席の友達への説明場面の設定

児童は、自分ができたことを人に伝えたいという思いをもつことが多い。しかし、授業時間内で全ての児童に発表の場を与えることは難しく、発表ができる一部の児童のみの学び合いにつながってしまうおそれがある。隣の席の友達に説明する場と時間を設けることで、誰もが考えをもって参加し、自分の考えを表現するという経験を積みさせていきたい。

#### (エ) 発表された意見をもとに、操作活動を行わせる。

「算数のよさ」への児童の気付きをより深いものにするために、集団検討時に出された児童の考えを半具体物で表現させる。この活動により、発表された児童の考えを本当に理解できているかの確認や理解の深化につながると考える。また、音声による情報だけでは理解しきれなかった児童も、視覚的に情報を得ることができるようになると考えた。

#### (オ) 適用問題の実施

「よさに気付く」とは、集団検討時に期待する「他の意見を聞いて気付く」だけでなく、「使ってみて、そのよさに気付く」ということも考えられる。集団検討後に適用問題に取り組み、その後の児童の実感を基にまとめへつなげていく。

#### (カ) 本時のまとめ

本時が初めての被加数分解の計算方法の学習であるが、「被加数を分解して計算する」とまとめるのではなく、新しい考えとして被加数分解を価値付けたまとめにし、効率性のよさを意識させる。

カ 本時の学習（修正案）（全 12 時間中の第 4 時間目）

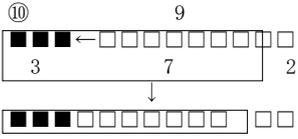
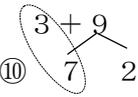
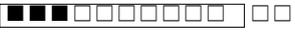
(7) 目標

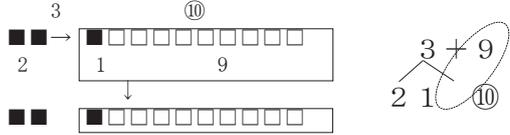
1 位数どうしの繰り上がりのある加法、被加数を分解して計算する方法（被加数分解）があることを知り、計算の仕方について理解を深める。

(イ) 気付かせたいよさ

- ・たし算では、加数・被加数どちらを分解しても、繰り上がりの計算ができる。
- ・加数でも被加数でも、数の小さい方を分解すると、簡単に 10 ができて、計算できる。

(ウ) 展開

	主な学習活動と予想される児童の反応	○指導上の留意点 ●評価 ☆よさ
課題把握	<p>1 問題把握</p> <p>あかいはこにおにぎりが 3 こ、あおいはこに 9 こはっています。 おにぎりはあわせてなんこですか。</p> <p>T. どのような式になりますか。</p> <p>C. おにぎりが 3 個と 9 個で、「あわせて」なので、たしざんになります。</p> <p>C. <math>3 + 9</math> になります。</p> <p>けいさんのしかたを かんがえましょう。</p> <p>T. どうやって計算をしたらいいかな。計算の仕方をノートに書きましょう。</p>	<p>○黒板に具体物を提示する。</p> <p>○それぞれの箱の大きさを変えて、既習との違いに気付けるようにする。</p>
自力解決	<p>2 自力解決</p> <p>○<math>3 + 9</math> の計算の仕方を考える。</p> <p>【考え方 1】</p> <p>・9 を 7 と 2 に分けて、3 と 7 で 10 にする。</p> <p>【考え方 2】</p> <p>・3 を 2 と 1 に分けて、9 と 1 で 10 にする。</p> <p>【考え方 3】</p> <p>・ブロックを並べて、1 から数える。</p>	<p>○自力解決では、机間指導によって、児童がどのように考えているかを把握する。</p> <p>○加数分解、被加数分解、どちらの考えも認める。</p> <p>○早く解決できた児童には、図と言葉で友達に分かりやすく説明できるように考えさせる。</p>
集団検討	<p>3 話し合い</p> <p>○<math>3 + 9</math> の計算の仕方を発表し、検討する。</p> <p>T. どのように答えを出したのかを伝え合いましょう。</p> <p>○ブロック操作で加数分解の方法を表現する。</p> <p>&lt;うしろをわけるやりかた&gt;</p>   <p>C.  □□</p> <p>C. 3 はあと 7 で 10。9 を 7 と 2 に分けて、 <math>3 + 7 = 10</math> 10 と 2 で 12 になります。</p>	<p>○まず、隣同士で説明し合い、そのあと全体で検討する。</p> <p>○式で解決した児童の考えを取り上げる。</p> <p>○発表の後に実際にブロック操作をさせる。</p> <p>○ブロック操作の目的 加数・被加数のどちらを分解してもよい根拠にする。</p>

	<p>○被加数分解の方法を表現する。        &lt;まえをわけるやりかた&gt;</p>  <p>C. 9はあと1で10だから、前の3を2と1に分けて、<math>1 + 9 = 10</math> 10と2で12になります。</p> <p>T. なんで今までと違って、前の数を分けたのかな。</p> <p>C. 10のまとまりをつくるには、9を分けるより、3を分けたほうが速く計算ができるよ。</p>	<p>○分けることを意識させる。</p> <p>○計算をする上で分解しやすい（10に近い）数はどちらかということを考えさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>☆どちらを分解しても計算できるよさに気付く。        ☆数の小さい方を分解するよさに気付く。</p> <p>↑</p> <p>手立て：図やブロック操作で考えさせる。</p> </div> <p>●10のまとまりをつくることに着目して計算の仕方を考え、言葉やブロック操作などによって説明している。        (観察・発言・ノート)</p>
<p>まとめ</p>	<p>4 適用問題に取り組む。</p> <p>T. さくらんぼを使って問題を解いてみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>4 + 9</math></li> <li>・ <math>3 + 8</math></li> </ul> <p>C. 大きい数を分けるより、小さい数を分けたほうが速く計算ができるよ。</p> <p>C. 小さい数を分けた方が、間違いが少ないよ。</p> <p>5 まとめ</p> <p>○式、操作、言葉に関連付けながら、計算の仕方（被加数分解）をノートにまとめる。</p> <p>T. 今日学習した計算の仕方をまとめよう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>まえをわけても、うしろをわけてもよい。        かずのちいさいほうをわけて10をつくると、        かんたんにけいさんできる。</p> </div> <p>○学習感想を書く。(顔マーク)</p>	<p>○早くできた児童には、加数分解・被加数分解、両方のやり方で解いてみるように促す。</p> <p>○被加数分解のよさを再確認し、実感させる。</p> <p>●1位数どうしの繰り上がりのある加法計算は、10のまとまりをつくれればよいことを理解している。(観察・発言・ノート)</p> <p>○加数分解を否定するのではなく、あくまで新しい考えとして被加数分解を価値付け、まとめるようにする。</p>

(エ)修正のポイント

- 計算する視点を与えたり、計算方法を選び取ったりする活動の土台を作るために、全員でブロック操作を行い確認する活動を取り入れた。
- 加数・被加数、どちらを分けてもよいことを確認するようにした。

(2) 第3学年実践事例

ア 単元名 「間の数に目をつけて」(東京書籍)

イ 単元の目標

直線や円周上に配置されたものの数と間の数に着目することを通して、問題解決の能力を伸ばす。

ウ 本部会で考える「算数のよさ」

本単元における「算数のよさ」を以下のように考えた。

(ア) 図に表すことで、考えを明確にできること

第1時では「直線や円周上に配置されたものの数と間の数との関係に着目して問題を解決することを通して、問題解決の能力を伸ばすこと」をねらいとしている。直線の場合、等間隔に配置されたものの数と、間の数は一致しない。そこで多くの児童は、問題を自力解決の段階や、解決後に確かめる段階で、図を用いる。式や、言葉だけでは明確に表現できないものも、図に表すことで、視覚的に表現できることのよさを実感させる。

(イ) 式に表すことで、事象を一般化できること

第1時では、図のよさを実感した後に、発展として、いつでもできる方法を考える。図を基に考えると、直線上に等間隔に配置されたものの数と、間の数との関係は、言葉の式で「ものの数 $-1$  = 間の数」と表すことができる。児童は数の関係を、いつでも使える式で表すことによって、そのよさに気付くと考える。

さらに、環状に等間隔に配置されたものの数と、間の数との関係を表す際に、言葉の式で「ものの数 $-1 + 1$  = 間の数」と表現する。普通、環状の円周上に等間隔に配置されたものの数と、間の数は、ものの数と間の数が1対1対応しているという見方で「ものの数 = 間の数」と表現するだろう。しかしこの式では、直前の直線上で考えた、「ものの数 $-1$  = 間の数」を生かしているとはいえない。そこで、「ものの数 $-1 + 1$  = 間の数」と表現するのである。これは、直線上に等間隔に配置されたものの数と、間の数との関係を表す言葉の式である「ものの数 $-1$  = 間の数」と比較すると「 $+1$ 」の部分が異なっている。この「 $+1$ 」の意味を、「起点となるもの」と「終点となるもの」がつながっていると考える。それにより、直線上のものと環状のものという二つの異なる事象の共通する部分を明確にすることができる。

(ウ) 式を読むことで、式は具体的な場面を一般的に表していること

第2時(本時)の課題は、最初児童は数えて間の数を求める。しかしその煩雑さから、式を作って簡潔明確に表そうとする。そこで第1時で作った二つの式を基に考えるのである。児童が考えた式は、何を抽象化したものなのかを、具体的な場面と比較しながら考えることによって、式が一般的に事象を表していることを感得させる。また、それを積極的に用いることで、その有用性を実感させる。

このような見方は、発達段階から考えると、全ての児童が理解できるものではないかも知れない。しかし、発展的に考えることのできる児童は、式の重要性をより強く感得するに違いないと考える。

エ 「式についての考え」に関わる数学的な考え方(内容)

「式に表すよさ」については、以下のとおりである。

- ア 事柄や関係を簡潔明確に表せる。
- イ 事柄や関係を一般的に表せる。
- ウ 思考の過程を簡潔明確に表せる。
- エ 式自身を形式的に処理しやすい。

「式をよむこと」については、以下のとおりである。

- ア 式に当てはまる具体的な場面やモデルを読み取る。
- イ 一般的な関係やことがらを読み取る。
- ウ 依存関係・関数関係を読み取る。

今回は、[D 数量関係]の領域について下の表にまとめた。

学年	[D 数量関係]
第1学年	・加法及び減法の式の表現とその読み
第2学年	・加法と減法の相互関係 ・乗法の式の表現とその読み ・( ) や□などを、用いた式
第3学年	・除法の式の表現とその読み ・数量の関係を式に表し、式と図を関連付けること ・□などを用いた式
第4学年	・四則の混合した式や( )を用いた式 ・公式についての考え方と公式の活用 ・□や△などを用いた式 ・四則に関して成り立つ性質のまとめ
第5学年	・数量の関係を表す式
第6学年	・文字 $a$ 、 $x$ などを用いた式

オ 算数のよさに気付かせるための指導の工夫

#### (7)指導計画の工夫

本単元は、元々1時間のトピックである。しかし、「図に表すよさ」から、「式に表すよさ」や「式を読むこと」の指導を充実させるために、2時間扱いとした。第1時で、教科書で扱われる一般的な「植木算」等を中心に扱い、その発展として第2時（本時）で「駅の数と駅の間の数」の関係を調べる活動を行う。より困難で複雑な場面でこそ式のよさは生きる。本時のような数が大きい場面で、式のよさを感じさせたい。

#### (イ)場面の工夫

第2時（本時）の場面は、実際の地下鉄路線図を基に作成している。児童が実際に乗ったことのある路線も含まれているだろう。身近な事柄を題材に課題を設定することで、児童の問題解決への意欲を引き出したい。

#### (ウ)課題に応じた学習形態の工夫

本時の活動は、個人で行うもの、ペアで行うもの、グループで行うものと、課題に応じて学習形態を変えた。間の手数を数える段階や、その数え方を共有する段階では、個人、ペアを活用し、個人で解決するには、容易ではない本時の中心的課題は、グループによる解決とした。困難な課題を小集団で解決することにより、一斉指導では参加が難しい児童も、主体的に取り組めると考えた。また、話し合うことで、自分の考えをより強固にしたり、新しい考えに気付いたりできるだろうと考えた。

#### (エ)適用問題の工夫

本時では、式による一般化の後に、JR線の駅の数と間の手数を調べる適用問題を用意した。適用問題では、駅の数も間の手数も環状部分の数も、解決した地下鉄のものより多くなっている。この問題を本時で作った式を基に解決することで、式で表すよさを実感できると考えた。

カ 本時の学習（修正案）（全2時間中の第2時間目）

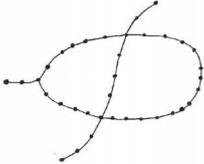
(ア) 目標

- ・ものの数と間の数の関係から駅と駅の間数を考えることができる。
- ・間の数の求め方について、直線上に並んだ場合と円周上に並んだ場合とのものの数と間の数との関係の違いを用いて説明できる。

(イ) 気付かせたいよさ

- ・植木算における「もの」、「間」、「環状部分」の関係を式で表現すると、間の数とものの数との関係を簡潔明瞭に表せる。
- ・複合的な図も含めた植木算全体の一般的な解法を見つけると、数が大きくなっても簡単に解が求められる。

(ウ) 展開

	主な学習活動と予想される児童の反応	○指導上の留意点 ●評価 ☆よさ
課題把握	<p>1 問題把握</p> <p>T. A線の駅の数は10こです。駅と駅の間数はいくつですか。</p> <p>C. 前回学習したことを使って、間の数は「ものの数-1」だから、<math>10-1=9</math> で、答えは9です。</p> <p>T. 駅の数は26です。駅と駅の間数はいくつになるか式を使って予想しましょう。</p> <p>C. 間の数はものの数より1少ないから <math>26-1=25</math> 答え 25こ</p> <p>C. 丸くつながっている所があると、間の数とものの数は同じになるから、<math>26-1+1=26</math> 答え 26こ</p> <p>T. ワークシートを使って数えて確かめましょう。</p> <p>C. 声に出しながら数える。</p> <p>C. 一つずつ印をつけながら数える。</p> <p>T. 答えはいくつでしたか。</p> <p>C. 27です。</p> <p>T. 予想と違ったのはなぜでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">             間の数を数えずに求める方法を考えよう。         </div>	<p>○電子黒板にA線の路線図のみ提示する。</p>  <p>○電子黒板にA線とB線の路線図を提示する。</p>  <p>○ペアになり、互いの調べ方を見てもよいことを伝え、よりよい調べ方に気付かせる。</p>
自力解決	<p>2 自力解決</p> <p>C. 路線を分けて考える。</p> <p>C. 図を簡単にして考える。</p> <p>C. 交点に目をつけて考える</p>	<p>○机間指導しながら、指名計画を立てる。</p>
集団検討	<p>3 話合い</p> <p>【考え方1】</p> <p><math>10-1=9</math></p> <p><math>18-1+1=18</math></p> <p><math>18+9=27</math> 答え 27こ</p> <p>C. 二つの線を分けて考えると、A線は駅の数が10で、輪になっていないから間の数は、 <math>10-1=9</math> B線は駅の数が18で輪になっているから間の数は、 <math>18-1+1=18</math> <math>9+18=27</math> だから、間の数は27になる。</p>	<p>○求め方だけでなく、考え方のよさにも着目させる。</p> <p>○最後まで考えを発表できない場合は、続きを言える児童を指名し、調べ方のキーポイントをつなげていく。</p> <p>●友達の考えや自分の考えを基に間の数を調べる方法を考えている。 (発言・ワークシート)</p>

	<p>【考え方2】</p> <p><math>6 - 1 + 2 = 7</math>  <math>26 - 1 + 2 = 27</math> 答え 27 こ</p> <p>C. 駅の数の26をもっと少なくして六つで考えると、間の数は七つになる。つまり、輪になっている部分の数を足すと間の数になる。  <math>6 - 1 + 2 = 7</math>  この問題は駅が26で輪になっている部分が2つあるので、  <math>26 - 1 + 2 = 27</math>  だから間の数は27になる。</p> <p>【考え方3】</p> <p><math>(26 + 2) - 1 - 1 + 1 = 27</math></p> <p>C. 駅の数は26だけど重なっている駅が二つあるのでその分を駅の数にたす。A線は輪になっていないので-1、B線は輪になっているので-1+1をする。式に表すと <math>(26 + 2) - 1 + 2 = 27</math>  だから、間の数は27になる。</p>	<p>☆式にすると、事柄や関係を一般的に表せるよさに気付く。</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>手立て：友達の考えた式の意味を、他の児童に考えさせる。</p>
<p>ま と め</p>	<p>4 適用問題</p> <p>T. このJRの路線図の駅の数は122です。間の数はいくつになるか考えましょう。</p> <p>C. 駅の数が122で輪になっているところが6こあるから、間の数は  <math>122 - 1 + 6 = 127</math>  答え 127 こ</p> <p>C. 数えるグループも127こでした。</p> <p>5 まとめ</p> <p>T. 今日の学習で分かったことをまとめましょう。</p> <p>C. 間の数は、一つ一つ数えずに、式で求められる</p> <p>C. 間の数は、輪になっている部分があると増える。</p> <p>C. 間の数は、どんな場合でも、  ものの数-1+輪の数で答えが出せる。</p> <p>6 考え方のふり返り</p> <p>T. 今日の学習で見つけたよい考え方を発表しましょう。</p> <p>C. 数を少なくして考えると問題が分かりやすくなる。</p> <p>C. きまりを見つけると早く簡単にできる。</p> <p>C. 式に表すと難しい図も簡単に表せる。</p>	<p>○式で答えを見つけるグループと、数えて答えを見つけるグループに分けて、式の正しさを確認する。</p> <p>●間の数とものの数との関係を使って問題を解くことができる。  (ワークシート)</p> <p>☆式にすると一般化でき、一目でできなかったことができるようになるよさに気付く。</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>手立て：ものの数-1+輪の数を使って適用問題に取り組みさせる。</p>

(エ)修正のポイント

- 提示した駅の数が56と多く、自力解決時に考えられない児童もいたので駅の数を少なくした。
- 課題を「式を使って間の数を求める方法を考えよう」から、「間の数を数えずに求める方法を考えよう」にすることで、式に表わすことのよさに気付けるようにした。
- 授業では交点で考えている児童が多くいたので、交点から考えられる式を話し合いで取り上げるようにした。

(3) 第5学年実践事例

ア 単元名 「分数の大きさとたし算、ひき算」(教育出版)

イ 単元の目標

- 分数の分母、分子に同じ数を乗除してできる分数は、もとの分数と同じ大きさを表していることを理解する。また、約分の仕方について理解する。
- 異分母分数の相等、大小について考え、通分の仕方について理解する。
- 異分母分数の加法、減法の計算の仕方を理解する。

ウ 本部会で考える「算数のよさ」

本単元における「算数のよさ」とは、「単位をそろえて計算すること」と捉えた。分数の計算も整数や小数と同じように、単位をそろえて計算することができることを通して、そのよさに気付かせたいと考えた。

エ 「単位の考え」に関わる数学的な考え方(内容)の系統

「単位の考え」とは、「構成要素(単位)の大きさや関係に着目する考え」である。

「単位の考え」は、[B 量と測定][C 図形][D 数量関係]の領域においても多くの場面で活用されているが、今回は特に関わりの深い[A 数と計算]の領域について下の表にまとめた。

[A 数と計算]	
(第1学年)	(1) ・2位数や、簡単な場合の3位数の表し方      ・十を単位とした数の見方 (2) ・1位数や、簡単な場合の2位数などの加法、減法
(第2学年)	(1) ・まとめて数えたり、分類して数えたりすること      ・十進位取り記数法(4位数まで) ・数の相対的な大きさ      ・一つの数をほかの数の積としてみること (2) ・2位数や、簡単な場合の3位数などの加法、減法 (3) ・乗法が用いられる場合とその意味      ・乗法に関して成り立つ簡単な性質 ・乗法九九      ・簡単な場合の2位数と1位数との乗法
(第3学年)	(1) ・万の単位      ・10倍、100倍、 $\frac{1}{10}$ の大きさ      ・数の相対的な大きさ (2) ・3位数や4位数の加法、減法 (3) ・2位数や3位数に、1位数や2位数をかける乗法      ・乗法に関して成り立つ性質 (4) ・除法が用いられる場合とその意味      ・除数と商が1位数の除法 ・簡単な場合の除数が1位数で商が2位数の除法 (5) ・小数の意味と表し方      ・ $\frac{1}{10}$ の位までの小数の加法、減法 (6) ・分数の意味と表し方      ・単位分数の幾つ分

<p>・簡単な場合の分数の加法、減法(和が1までの加法とその逆の減法)</p> <p>(7)・そろばんによる数の表し方      ・そろばんによる簡単な計算の仕方</p>
<p>(第4学年)</p> <p>(1)・億、兆の単位</p> <p>(3)・除数が1位数や2位数で、被除数が2位数や3位数の除法</p> <p>(5)・小数の仕組みと数の相対的な大きさ      ・小数の加法、減法          ・乗数や除数が整数の場合の小数の乗法、除法</p> <p>(6)・同分母の分数の加法、減法</p> <p>(7)・そろばんによる加法、減法の計算の仕方</p>
<p>(第5学年)</p> <p>(1)・約数、倍数</p> <p>(2)・整数、小数の記数法(10倍、100倍、<math>\frac{1}{10}</math>、<math>\frac{1}{100}</math>などの大きさ)</p> <p>(3)・小数の乗法、除法の意味      ・小数の乗法、除法の計算(余りの大きさ)</p> <p>(4)・分数と整数、小数の関係      ・分数の相等と大小          ・異分母の分数の加法、減法(本時)          ・乗数や除数が整数の場合の分数の乗法、除法</p>
<p>(第6学年)</p> <p>(1)・乗数や除数が分数の場合の乗法、除法の意味      ・分数の乗法及び除法の計算</p>

※数(整数、小数、分数)の意味や表し方で特に関わりの深い系統を [ ] で、加法、減法の系統を [ ] で囲んでいる。

オ 算数のよさに気付かせるための指導の工夫。

主題に基づき、本単元学習後の児童の姿として、異分母分数のたし算ひき算は、通分をすれば計算できるという技能面のよさに加え、これまでの加減計算はどれも単位をそろえて計算しているというよさに気づき深めることを目指す。

そのために、以下の3点を指導の工夫とした。

**(ア)分数と小数の加減法の問題を通して、単位の考えのよさに触れる。**

前時で単位をそろえるために通分していることを押さえた後、異分母分数の加減まで計算を広げてきたことを確認する。そして、本時では分数と小数をたす問題を提示する。それらの問題を通して、小数、分数、整数の加法を統合的に捉えさせ、「どの計算もある数を単位として簡単に計算している」という数のよさに触れさせたい。

**(イ)液量図を全員に書かせる場面でペアでの検討を入れる。**

上記①の問題を全体で検討した後、一度ペアに戻して、液量図を使って説明するという課題を出し、図に書き込みをさせる。ペアで話し合わせることで、様々な考えがどれも単位をそろえて計算していることを一人一人に気付かせる。

(f)考え方のまとめを作らせ、よさを振り返らせる。

単位をそろえて計算するという考え方についてのまとめをする。授業を振り返らせ、教師がまとめの視点を絞り、書き出しを統一してまとめの続きを考えさせて書かせるようにする。自分の言葉で書くことで、よさを振り返り、次の学習でよさを生かす意識をもたせる。

カ 本時の学習（修正案）（全 10 時間中の 5 時間目）

(7)目標

加減法は全て、一つ分の大きさ（単位）をそろえて計算していることを理解する。

(イ)気付かせたいよさ

- ・通分の考えも、位をそろえて計算することと同じことであることに気付かせ、分数を小数や整数と同じように数として関連させて理解させ、既習の学習を統合する。

(ウ)展開

	主な学習活動と予想される児童の反応	○指導上の留意点 ●評価 ☆よさ
課題把握	<p>1 問題把握</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Aのお茶 <input type="text"/> とBのお茶 <input type="text"/> を合わせると、何Lになるでしょうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既習（異分母分数のたし算）の確認をする。</li> <li>・A、Bを<math>1/2L</math>と<math>1/6L</math>として問題に取り組む。</li> </ul> <p>T. <math>1/2L</math>と<math>1/6L</math>を合わせると？</p> <p>C. 二つを足すと…<math>1/2 + 1/6 = 3/6 + 2/6 = 5/6</math></p> <p>約分して、答えは<math>2/3</math></p> <p>T. なぜ、通分すると計算できるのかな？</p> <p>C. 通分すると、一つ分の大きさがそろうから。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・問題の数値を（A：<math>1/2L</math>、B：<math>0.2L</math>）に変えて取り組む。</li> </ul> <p>T. 式はどうなるかな？</p> <p>C. <math>1/2 + 0.2</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項との違いなどを考える。</li> </ul> <p>T. 今までの計算と同じところ、違うところがありますか。</p> <p>C. 分数のたし算というのは今までと同じだけど、片方が小数になっている点が違う。</p> <p>C. このままでは計算できない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><math>1/2L</math>と<math>0.2L</math>のたし算の仕方を考えよう。</p> </div>	<p>○値を一部提示しないことで、児童にその必要感をもたせる。</p> <p>○既習の学習として、分母が異なる分数のたし算では、通分することで、同分母分数のたし算に帰着して考えることができたことを振り返る。</p> <p>○このままでは計算できないことに気付かせ、本時の学習課題をつかませる。</p>
自力解決	<p>2 自力解決</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>1/2 + 0.2</math>の計算について考える。</li> <li>・自力解決する。</li> </ul>	<p>○自力解決では、机間指導によって、児童がどのように考えているかを把握する。</p>

<p>集団 検 討</p>	<p>3 話し合い</p> <p>T. 1/2Lと0.2Lを合わせると？</p> <p>C. <math>1/2 + 2/10 = 5/10 + 2/10 = 7/10</math></p> <p>C. <math>0.5 + 0.2 = 0.7</math></p> <p>C. <math>500 + 200 = 700</math></p> <p>T. それぞれ小数、分数、整数にそろえたのですね。</p> <p>そろえると、どのようなよいことがあるのかな？</p> <p>・ペア学習を行い、図による考えを互いに理解しあう。</p> <p>T. そろえて計算したということはどういうことなのか、液量図を使って互いに考えて説明してみよう。</p> <p>&lt;予想される児童の考え&gt;</p>	<p>○液量図のプリントを配布し、全員に単位をそろえて計算していることを表現させる。</p>
	<p>T. 液量図を使って説明することで、気付いたことはありますか。</p> <p>C. そろえると、後はぜんぶ5+2をすればよくなる。</p> <p>C. 小数の場合は、0.1が5+2だ。</p> <p>C. 分数の場合は、1/10が5+2だ。</p> <p>C. 整数の場合は、100が5+2だ。</p> <p>T. どの計算も、単位をそろえて計算していたんですね。</p>	<p>☆これまでの加法は、一つ分の大きさ（単位）をそろえて計算していたことに気付く。（数の観点）</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p>手立て：分数と小数の加法問題を液量図を用いて考えさせる。</p>
<p>ま と め</p>	<p>4 まとめ</p> <p>T. 今日の授業でわかったことをまとめよう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>今までのたし算は… 1つ分の大きさをそろえて考えている。</p> </div> <p>T. 今までのたし算は、全て単位をそろえて計算していたんですね。</p>	<p>●全ての加法は、一つ分の大きさ（単位）をそろえて計算していることに気付いている。（観察・発言・ノート）</p> <p>○まとめの言葉の続きを考えさせる。</p>

(エ)修正のポイント

- 集団検討後に、ペアで考える場面を設定したが、話し合いの視点が明確にならなかったため、単に場面設定するだけでなく、教師の意図を明確にして、考えさせる視点を児童にしっかり理解させるようにした。
- 通分の意味を考えることからそのよさに気付く内容と、単位をそろえて計算することのよさに気付かせる内容の両方を本時で展開したが、前半で行った内容を前時で行い、後半の内容を本時で時間をかけて展開することで、単位をそろえて計算することのよさにしっかり気付かせるようにした。

## X 成果と課題（○成果 ▲課題）

### 1 授業づくりの視点

- 数学的な考え方の系統を教材研究の際に考えることで、学習内容だけでなく、学んだ考え方が今後どの学習で生かされるのかを理解し、本単元や本時で押さえておかなければならない考え方を明確にすることにつながった。
- 本時で気付かせたい算数のよさを指導案に明記することで、児童に考えさせたいことや、引き出したい考えを整理することができ、そこから授業の展開を考えることができた。
- ▲「数学の内容に関わる数学的な考え方の系統」を整理したが、「数学的な態度」や「数学の方法に関係した数学的な考え方」の系統についても更に整理する必要がある。
- ▲各授業における、本部会で考える「算数のよさ」が適当であるかを、今後も検証していく必要がある。

### 2 「算数のよさ」に気付かせるための授業改善の視点

- 集団検討時に、視点を明確にして検討の目的意識をもたせて話し合いを進めることで、よさを感じさせ、明確にすることができた。
- 考えのよさについて話し合う場面を設定することで、本時でつかませたい「算数のよさ」に気付かせることができた。
- 知識・技能だけでなく、数学的な考え方や「算数のよさ」のまとめも行うことで、以降の問題解決などの際に活用できるようになった。
- 「算数のよさ」に気付かせるための授業を展開することで、意欲的に思考したり、表現したりする姿が見られた。
- ▲どの児童も「算数のよさ」に気付ける授業展開を、今後も追究していく必要がある。
- ▲本時の学習のまとめと「算数のよさ」についてのまとめが2種類考えられるため、まとめについて児童の理解が深まらないことがあった。

一年間にわたり、算数の授業とは、「算数のよさ」とはということに真剣に向き合い、児童が将来にわたって算数のよさを活用していくためにはどのような授業が必要だろうかと考えてきた。学習指導要領だけでなく、様々な文献や先行研究からも示唆を得て、よりよい指導方法、授業改善を模索してきた。検証授業でも、「計画を練った」→「やってみた」→「うまくいかない」→「再度計画し直した」→「またやってみた」→「新たな課題が出てきた」というPDCAのサイクルで研究することができ、共通の課題意識で様々な考えをぶつけ合えたことが最大の成果だと考える。

私達研究員は、本日の研究発表会を終えた後も、日々算数の授業改善に取り組み、実践事例を増やし、児童が算数のよさを実感できる授業の一つでも多く行えるようにしていきたい。また、本研究で学んだことを、それぞれの所属校や市区町村の教育に還元していく。

平成26年度 教育研究員名簿  
小学校・算数

低学年分科会

地区	学校名	職名	氏名
千代田区	番町小学校	主任教諭	豊留 由紀子
新宿区	鶴巻小学校	主任教諭	○木村 亜希
江東区	豊洲小学校	主任教諭	菊地 陵介
豊島区	南池袋小学校	主任教諭	平山 めぐみ
町田市	鶴川第二小学校	主任教諭	小松 千草
日野市	夢が丘小学校	主任教諭	須藤 利伸

中学年分科会

地区	学校名	職名	氏名
文京区	湯島小学校	主任教諭	岡庭 智憲
杉並区	杉並第七小学校	主任教諭	○桑山 賢司
板橋区	板橋第十小学校	主幹教諭	◎稲川 創
足立区	中島根小学校	主任教諭	小出 紀幸
八王子市	長池小学校	主任教諭	釜池 秀男
福生市	福生第二小学校	主任教諭	田川 理映子

高学年分科会

地区	学校名	職名	氏名
大田区	小池小学校	主任教諭	○大谷 信悟
世田谷区	給田小学校	主任教諭	榎本 直人
立川市	幸小学校	教諭	田中 英海
青梅市	若草小学校	主任教諭	蓮尾 幸枝
府中市	住吉小学校	主任教諭	加藤 恵吾
東村山市	回田小学校	主任教諭	塚本 哲

◎全体世話人 ○分科会世話人

[担当] 東京都教育庁指導部義務教育特別支援教育指導課

指導主事 傳田 学

平成26年度  
教育研究員研究報告書

小学校・算数

東京都教育委員会印刷物登録

〔平成26年度第186号〕

平成27年3月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課  
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号  
電話番号 (03) 5320-6849  
印刷会社 正和商事株式会社