

# 統合的・発展的に考察する力を育成するための算数科指導の工夫 — 「つながりシート」を用いて知識・技能の関連を考察する活動を通して —

尾道市立山波小学校 中川 夏実

## 研究の要約

本研究は、統合的・発展的に考察する力を育成するための算数科指導の工夫について考察したものである。平成31年度全国学力・学習状況調査の結果から、統合的・発展的に考察する力に課題があることが明らかとなり、問題解決の過程や結果を振り返る場面での手立てを工夫していく必要があると考えた。そこで、本研究では、毎時間の授業で得た知識・技能を「つながりシート」に記録し、数時間単位のまとめごとに、「つながりシート」に記録した既習の知識・技能や新たに学んだ知識・技能の関連を考察する活動を行うことで、統合的・発展的に考察する力の育成を図ることとした。その結果、児童は「つながりシート」を用いて知識・技能の共通点を見いだしたり、その他の場合に着目し適用範囲を広げて考えたりして、知識・技能の関連を統合的・発展的な視点で見ることができるようになり、統合的・発展的に考察する力を伸ばすことができた。また、自ら統合的・発展的に考察しようとする姿が見られるようになった。

## I 研究題目設定の理由

小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編（平成30年，以下「解説」とする。）では、算数科の目標に「基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力」<sup>1)</sup>を養うことを示している。

平成31年度全国学力・学習状況調査小学校算数報告書によると、**3**（2）「計算の仕方の解釈と発展的な考察」を問う問題の正答率は、自校32.1%，全国31.3%と低い<sup>(1)</sup>。この問題において、文中に示された減法の計算方法を解釈し、減法の場合と除法の場合に成り立つ性質を関連付け、除法に関して成り立つ性質について記述することができていない誤答が自校25.0%，全国25.8%であった。このことから、数量の関係に着目し、数や場面を変えても計算に関して成り立つ性質を活用できるかどうか、発展的に考察する力が十分でなかったといえる。

知識・技能を関連付けさせることについて自身の指導を振り返ってみると、問題解決の際に児童に使わせたい既習事項を教師が精選して掲示し、児童にそれらを使って考えることを促すことが多く、児童は、与えられた既習事項を使うだけで、学習内容との関連の有無を自分自身で考えることがなかった。さらに、どのような関連があるか考えることについては、授業の始めに問題解決で使うために既習事項との関連を考えさせることは多くあるが、授業の終

末の問題解決の後で改めてその過程や結果を振り返らせ、新たに学んだ知識・技能と既習事項との関連を統合的・発展的な視点で考察させることはあまりできていなかった。そのため、児童は一つ一つの知識や技能を関連付けられず、別々のものと捉えることとなり、統合的・発展的に考察する力の育成につながっていなかったと考える。

その結果、自校の児童の振り返りを見ると「～が分かった。」など問題解決で得られた結果に関する記述がほとんどであり、知識・技能をどのように関連付けたかについての記述や、考察の範囲を広げることによって得られた新たな課題についての記述はあまり見られない。知識・技能を相互に関連付け、それらの共通性や新たな課題を見いだすことはできていないことが分かる。

そこで、毎時間の授業で得た知識・技能の内容を児童に検討させ、教師が記録し、「つながりシート」を作成する。そして、そのシートを用いて既習の知識・技能や新たに学んだ知識・技能の関連を考察する活動を意図的に設定することで、統合的・発展的に考察する力の育成を図るとともに、その経験を基に自ら統合的・発展的に考察しようとする児童の育成を目指し、本研究題目を設定した。

## II 研究の基本的な考え方

## 1 統合的・発展的に考察する力とは

「解説」及び片桐重男（2017）は、統合的に考察すること、発展的に考察することについて、表1のように述べている。この表から、どちらも統合は複数の事柄から共通点を見だし、一つのものとしてまとめようとする、発展は考察の範囲を広げて考えることで、新たな知識や理解を得ようとすることと述べられていることが分かる。

表1 統合と発展について

	「解説」(平成30年)	片桐重男(2017)
統合	異なる複数の事柄をある観点から捉え、それらに共通点を見だして一つのものとして捉え直すこと <sup>2)</sup>	多くの事柄を個々ばらばらにしておかないで、より広い観点から、それらの本質的な共通性を抽出し、これによって、同じものとしてまとめていこうとする考え方 <sup>1)</sup>
発展	物事を固定的なもの、確定的なものと考えず、絶えず考察の範囲を広げていくことで新しい知識や理解を得ようとする <sup>3)</sup>	統合したことをさらに広い範囲に用いていこうしたり、一つの結果が得られても、さらによりよい方法を求めたり、これを基にして、より一般的な、より新しいものを発見していこうとする考え方 <sup>2)</sup>

さらに、黒澤俊二（2019）は「『統合』が起きると自然に『発展』が起きる。さらに、『発展』が起きると自然に次の『統合』に向かうのである。いわゆる、鶏と卵のような連続的な関係なのである。」<sup>5)</sup>と述べている。また、片桐（2017）も、「統合と発展は相互に刺激し合い、相い補い、それぞれの力を発揮していくもの」<sup>6)</sup>と考えている。このことから、共通点を見出すことによって統合的に考え、それを基に他の場合について発展的に考える。そして、そこで得られた考えにまた共通点を見出すことで再び統合的に考えるという思考の繰返しにより統合的・発展的に考察する力が育っていくといえる。

そこで、本研究では、統合的・発展的に考察する力を「複数の事柄に共通点を見いだしたり、範囲を広げて考えたりすることを繰り返すことを通して、概念や性質を捉え直したり、新しい知識を発見しようとしたりする力」と定義する。

## 2 「つながりシート」を活用した知識・技能の関連を考察する活動

### (1) 知識・技能の関連について

知識・技能について、中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」

(平成28年)には、「各教科等において習得する知識や技能であるが、個別の事実的な知識のみを指すものではなく、それらが相互に関連付けられ、さらに

社会の中で生きて働く知識となるものを含むものである。」<sup>7)</sup>とあり、「基礎的・基本的な知識を着実に習得しながら、既存の知識と関連付けたり組み合わせたりしていくことにより、学習内容（特に主要な概念に関するもの）の深い理解と、個別の知識の定着を図るとともに、社会における様々な場面で活用できる概念としていくことが重要」<sup>8)</sup>とされている。よって算数科においても、知識・技能を習得するときには、公式を覚えたり計算したりすることだけでなく、その公式はどのように成り立つのか、どのように使うことができるかなどを関連付けていくことで深い理解につなげる必要があるといえる。

そこで、本研究では、いくつかの知識・技能をまとめさせたり、新たなものを見いださせたりして関連付けさせることで、統合的・発展的に考察する力の育成を目指す。その際、既習の知識・技能同士、既習と新しく学んだ知識・技能、また新しく学んだ知識・技能同士などの組み合わせで関連を考察させる。さらに、既習の知識・技能とこれから学習する知識・技能との関連を考察する場合も考えられる。

### (2) 「考察する活動」について

「解説」には、「数学的活動においては、単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。」<sup>9)</sup>とある。

小松孝太郎（2021）は、「ある程度活動が進展したら、振り返って、既に学んだことと発展的に考察したこととの統合を試みる機会も設けたい。そうした『後向き』の活動により、既に学んだことへの理解を深めることが重要である。」<sup>10)</sup>と述べている。

これらのことから、統合的・発展的に考察することは、問題解決の過程や結果を振り返る場面で行う必要があり、1時間ごとに加え、ある程度のまとまりをもって大きく振り返ることで、学習した内容を新たな視点から捉え直すことができるといえる。

そこで、単元の途中に数時間単位のまとまりで問題解決の過程や結果を振り返り、「つながりシート」を用いて、知識・技能の関連を考察する活動（以下「考察する活動」とする。）を設定する。

### (3) 「つながりシート」の活用の仕方について

「考察する活動」で、知識・技能相互の関連を考察する際、デジタル機器上で「つながりシート」を使用する。「つながりシート」には授業の板書やノートの写真を載せ、毎時間の授業で得た知識・技能を記録していく。記録する内容は児童に検討させ、教

師が操作する。記録した知識・技能を数時間ごとに整理する「考察する活動」を繰り返すことにより少しずつ作成し、単元の最後に1枚のシートが完成するイメージである。シートの操作は教師が行うが、児童に記録する内容を考えさせたり「考察する活動」で整理させたりすることで、自分達の学習の記録であることの意識を高め、問題解決や振り返りの場面で、自ら知識・技能を関連付けて考えようとする態度の育成へつなげていく。

黒澤(2019)は、「統合的・発展的な考え方」が生きて働くのは、共通点があるはずだという視点をもって考え、共通点を見だし、その見いだした共通点は他の場合にも適用できるのではないかと考えることを繰り返すときであると述べている<sup>(3)</sup>。よって、統合的・発展的な考え方をする際、「同じだ」「似ている」という「共通点」と「じゃあ」「それなら」という「他の場合」を考えることで、統合的・発展的に考察する力が育まれていくと考えられる。

そこで、「考察する活動」では、「つながりシート」上の知識・技能の関連を「共通点」と「他の場合」の視点をもって考察させる。

### 3 「考察する活動」を取り入れた単元計画

「考察する活動」を取り入れた第6学年「分数のかけ算」の単元計画を表2に示す。

表2 「考察する活動」を取り入れた単元計画

時	学習活動
1	・既習の計算や乗法の性質に着目し、分数をかけることの意味を考える。
2	・乗法の性質や比例関係に着目し、分数×分数の計算の仕方を考える。
3	・これまで学習した分数×整数と分数÷整数、分数×分数の計算の公式を統合的・発展的に考察する。 「考察する活動」 <b>1</b> 【統合・発展させたい内容】 ・分数×整数と分数×分数の計算の公式は別のもだったが、整数を分数に直して考えれば、分数×分数の形に表すことができ、二つはまとめて考えることができる。
4	・分数×分数で約分がある場合や連乗、整数×分数、帯分数の乗法の計算の仕方を考える。
5	・分数、小数、整数の混じった計算の仕方を考える。
6	・これまで学習した計算の仕方を統合的・発展的に考察する。 「考察する活動」 <b>2</b> 【統合・発展させたい内容】 ・帯分数や小数、整数が入った計算も、すべて真分数や仮分数に直して、分数×分数の形にして計算できる。
7	・1を基準とした乗数の大小に着目し、被乗数と積の大小関係を考える。 ・辺の長さが分数の場合も面積や体積の公式が適用できることをまとめる。
8	・分数の場合も、交換、結合、分配法則が成り立つかどうか調べる。

9	・計算のきまりや性質について統合的・発展的に考察する。 「考察する活動」 <b>3</b> 【統合・発展させたい内容】 ・分数の場合でも、既習の整数や小数の場合で成り立つ性質やきまりが使うことができる。 ・逆数の意味と求め方を知る。
10	・「たしかめよう」に取り組む。 ・「分数のかけ算」について統合的・発展的に考察する。 「考察する活動」 <b>4</b> 【統合・発展させたい内容】 ・どの計算も分数×分数の形に表して計算することができる。 ・整数や小数で成り立つ計算のきまりや性質は、分数でも同じように成り立つ。 ・分数のかけ算で使った考え方は、次の単元の分数のわり算でも同じように使うことができそうだ。

この単元では「考察する活動」**1**から**4**の全4回「考察する活動」を設定する。

「考察する活動」では、シート上に蓄積した数時間分の学習内容を見返させ、それらの知識・技能の共通点からシート上でグルーピングやキーワード化させることを通して、知識・技能の関連を整理させ、統合的に考えさせる。その後、これまで統合した知識・技能を補う内容を見いだしたり、範囲を広げて考えたりするなど、他の場合はどうなるか発展的に考えさせることで次の課題を見いだすことにつなげていく。そして、さらに新たにシートに載せた知識・技能をまた統合的に考察させていくという活動を繰り返す。この活動を通して統合された知識・技能をシート上に残すことで、その後の問題解決や発展的な思考をする際に活用させたり、学習が進むにつれ、他の知識・技能と統合し、新たなものとして捉え直させたりする。

## III 研究の仮説及び検証の視点と方法

### 1 研究の仮説

「つながりシート」を用いて知識・技能の関連を考察する活動を行えば、統合的・発展的に考察する力を育成することができるであろう。

### 2 検証の視点と方法

検証の視点と方法について、表3に示す。

表3 検証の視点と方法

検証の視点	方法
「つながりシート」を用いて知識・技能の関連を考察する活動を行うことは、統合的・発展的に考察することにつながったか。	ノートの記述 振り返り 児童アンケート
統合的・発展的に考察する力を育成することができたか。	プレテスト ポストテスト 振り返り

#### IV 研究授業について

- 期 間 令和3年6月7日～令和3年6月21日
- 対 象 所属校第6学年（1学級25名）
- 単元名 分数のかけ算
- 目 標

分数の乗法の意味について理解し、その計算の仕方を既習事項を用いて考える力を養うとともに、計算の仕方を乗法の性質や数学的表現を用いて考えた過程や結果を振り返り、多面的に粘り強く考えたり、今後の生活や学習に活用しようとしたりする態度を養う。

#### V 研究授業の分析と考察

##### 1 「考察する活動」は統合的・発展的に考察することにつながったか

###### (1) 授業の様子から

「考察する活動」で公式同士または公式と既習事項を関連付ける際、何と何を関連付けているのかを分かりやすくするため、表4に示すように公式に番号を付け、共通認識を図った。単元の前半では、公式①と公式②を使って公式③を導き出させ、単元の後半では、公式③は被乗数と乗数が整数、小数、分数どの場合でも適用できることに気付かせていく。

表4 公式と番号

番号	公式	
①	分数×整数	前単元で学習
②	分数÷整数	
③	分数×分数	本単元で学習

「考察する活動」①で統合・発展した児童の姿  
これまで学習した公式を互いに関連付け、統合的に考察し、公式①と公式③をまとめて考える。

「考察する活動」①では、まず、児童は様々な視点から三つの公式の共通点を出し合った。その中の一つである「公式①と公式③はどちらもかけ算だ。」という共通点から、「公式①と公式③を一つにまとめることはできないか。」という課題を設定した。児童は、「つながりシート」(図1)上のこれまでの学習内容を見返し、公式①と公式③をまとめて考えることはできないかという統合的な視点で考察した。そこで、整数は分母を1の分数として表すことができるという既習事項から、公式①の乗数を分数の形で表せば、公式③を使って計算することができることを見だし、既習事項と関連付けたり具体的な数字を用いたりしてグループで考えを説明する中で、これまで別だと思っていた二つの公式を、統合的な視点で見ることによってまとめることができるという新たな気付きを得た。そして、統合的に考察した結

果から、公式③をシート上に残すことにした。

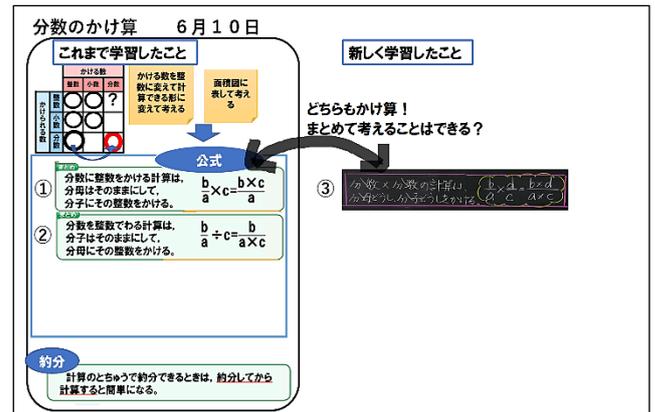


図1 「考察する活動」①活動前の「つながりシート」

また、他の場合を考えさせたことで、「次は公式④が出てきて、分数÷分数になるはずだ。」という児童の発言も見られた。これは、「つながりシート」上に並んだ公式①、公式②、公式③を見てその関連を考察したことにより、今後学習する内容が顕在化し、発展的に考察することにつながったからだといえる。

「考察する活動」①では、次のような振り返りがあった。

- ・公式①と公式③を一つにできたのだから、公式②と公式④も一つにできるのではないかと思った。
- ・公式①、②、③はかけ算もわり算もあるけど、結局計算するときは全てかけ算になるから、公式④の分数÷分数もかけ算で計算するかもしれないと思う。

これらの記述から、統合的に考えたことを基に発展的に考え、さらにそれらを統合していこうとしていることが分かる。

また、「つながりシート」とは別に「ひろがりシート」(図2)を作成し、「考察する活動」で生まれた今後の授業につながる発展的な考えを記録することとした。

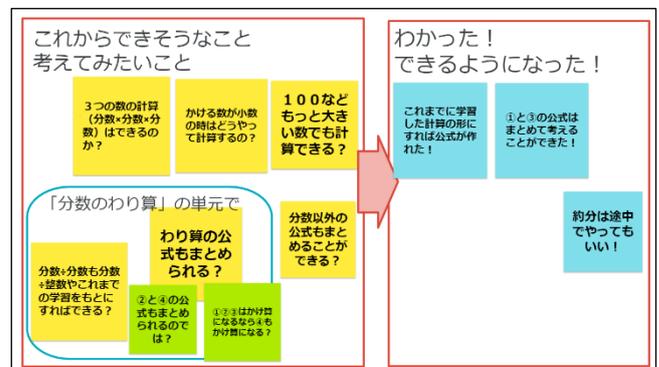


図2 「考察する活動」①終了時の「ひろがりシート」

この「ひろがりシート」に載せた考えは、その後

の授業の課題設定や見通しの場面で活用するとともに、解決できた考えを分類していくことで発展的な思考を統合するときに役立てた。

**「考察する活動」②で統合・発展した児童の姿**  
 これまで学習した整数、小数、帯分数の入った分数の計算は全て公式③を適用できることに気付く。

「考察する活動」②では、導入で、前時に「今日出てきた計算は全てではないけど公式③が使われている。」と共通点を見いだした児童のノートの記述を取り上げた。そこで、「公式③が何にでも使える最強の公式なのではないか。」という問いが児童の中から生まれ、これまで扱った全ての計算に公式③が適用できるのか考えることを課題として授業を進めた。

児童は、「つながりシート」上で整数や小数、帯分数を含む計算を見返し、それぞれの計算の共通点について個人思考した後、グループで話し合った。公式③が使える計算を見付け、シートに印を付けることで活動を終えていたグループが複数あったため、教師が「なぜ仲間だといえるか確かめる方法やキーワードを書いてみよう。」と促した。そこで、児童はデジタル機器を用いてシートに直接書き込んだり、ホワイトボードを併用してまとめ直したりするなどしながら話し合った。あるグループは、どの計算も共通の公式③の形に表すために、どのような操作をしたかを付箋に書いて、それぞれの計算の仕方の関連を明らかにした。(図3)

児童が「整数×整数のときも公式③を使おうと思えば使える。」と発言したことで、公式③の適用範囲を改めて考えさせた。そこで、児童は、公式③が整数や小数など、どの場合の計算でも適用できることを確認し、公式③について統合的な視点で改めて捉え直すことができた。

「考察する活動」②では、次のような振り返りがあった。

- ・整数や小数でも分数に直して計算できるので、公式③は最強だった。分数を小数に直すと、 $2 \div 3 = 0.666\cdots$ のように割り切れないときがあるからだ。
- ・公式③は万能だけど、整数×整数や小数×小数など、使った方がいいときと使わない方がいいときはどのようなときなのか考えたい。

これらの記述から、統合的に考察したり、考察したことを基にどのような場合に公式③を使うか発展的に思考を広げたりしていることが分かる。

**「考察する活動」③で統合・発展した児童の姿**  
 整数や小数で学習した計算のきまりや性質は、分数の場合でも同じように使えることに気付く。

「考察する活動」③を行う段階になると、学習したことを振り返る場面で、統合的な視点で学習内容を考察することが自らできるようになってきており、「考察する活動」③を行う前の第7時や第8時の振り返りの時点で、分数で成り立つきまりや性質を整数や小数の場合と統合して考えている記述が多く見られた。そのため、これまでより短い時間で「考察する活動」を行うことができた。「考察する活動」を繰り返してきた成果といえる。

**「考察する活動」④で統合・発展した児童の姿**  
 「分数のかけ算」で統合した内容を基に、「分数のわり算」の内容を発展的に考える。

「考察する活動」④では、統合的・発展的な視点で単元全体を振り返らせた。単元の学習が進むとともにまとめていこうという意識から、発展的な思考よりも統合的な思考が多く見られていたが、「考察する活動」④では、次単元である「分数のわり算」について範囲を広げて考えるよう促すことで発展的な考察をさせていった。その際、本単元の「つながりシート」を見返させることで、次単元の除法の場合ではどの部分で乗法のどの知識・技能が活用できそうか関連を考えやすくさせた。

「考察する活動」④では、次のような振り返りがあった。

- ・分数のかけ算ではどんな数でも分数にすれば計算できると分かった。どんな数でも分数に直せるからだ。わり算でも同じように分数に直すと全て計算できると思う。
- ・かけ算では公式③のような万能な公式があったから、わり算でも分数÷分数の公式④が何にでも使える万能な公式になると思う。

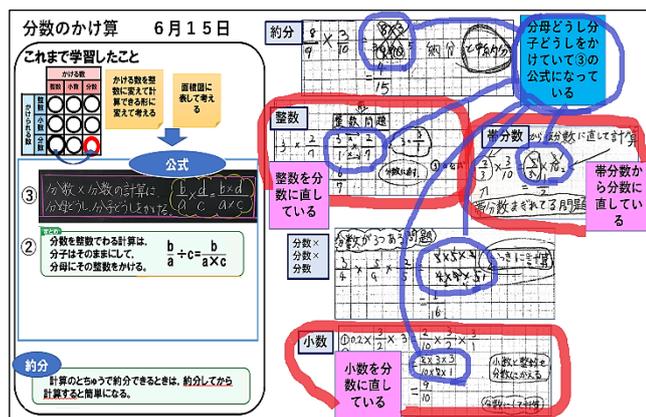


図3 児童がグループで操作した「つながりシート」

このように、これまでに学習した計算はどれも仮分数や真分数の形に表すことができるという共通点と公式③を関連付け、「考察する活動」①同様、具体的な数字を用いたり、既習事項を取り入れたりしながら言語化したことで、どの場合でも公式③を適用することができることを確かめていった。

話合いの後、他の場合を考えさせる中で、ある児

「ひろがりシート」を用いて考えを共有していたことで、「～をやってみよう。」「～ができそうだ。」など、学習内容の見通しをもつ記述に加え、「～のように考えれば解けそうだ。」「～と同じような方法を使えばよいのではないか。」など、問題解決の方法に対する見通しをもつ記述が見られるようになった。

単元全体を通して見ても、振り返りの内容に変化が見られた。単元の始めは、分かったことについての記述が多く、学習のつながりについても、「小数のときとつながっていた。」「計算のきまりを使った。」など具体性に欠ける記述がほとんどだった。しかし、「考察する活動」を重ねることにより、「5年生のときに学習した小数も整数も分数の形に直せることを使おうと、どの計算も公式③に変えることができた。」など、学習のつながりや今後の見通しについて具体的に書くことのできる児童の割合が、24%（第1時）から72%（第10時）に増加した。

以上のことから、児童が「考察する活動」において、知識・技能の共通点を見いだしたり、範囲を広げて他の場合を考えたりしたことは、統合的・発展的に考察することにつながったといえる。

## (2) 振り返りの変化から

「考察する活動」を通して、児童の思考にも変化が見られたが、統合的・発展的に考察しようとする態度にも変化が見られた。

「考察する活動」①の時点で、児童はそれまで学習したことを改めて振り返り、統合的に考察することをあまり行っていないため、「二つの公式を一つにまとめよう。」という思考には至らなかった。そこで、「考察する活動」①では、教師から「公式①と公式③を一つにまとめることはできないか。」という問いを投げかけ、学習を進めた。その結果、児童は公式①と公式③を統合的に捉え、二つの公式を一つのものとして見ることはできたが、その必要性について強く感じていなかった。そのことは、図4に示す児童Aの振り返りからも分かる。児童Aのように、二つの公式を一つのものとして考えることはできるが、どちらも使えばよいのだから「つながりシート」には公式①と公式③のどちらも残しておこうと考える児童が多くいた。また、授業後の「例えば、これまで学習した面積や速さの公式も同じようにまとめて考えることはできないだろうか。」という教師の問いかけに対し、多くの児童が、「できない。」「無理だと思う。」と否定的な反応を示した。

これらのことから、児童はこれまでに得た知識・技能を一つ一つ別々のものとして捉えていること

や、「考察する活動」①では統合して考えることはできたものの、統合することのよさに気付くことはできていないことが分かった。

その後、「考察する活動」を重ねたことで、統合的・発展的に考察することに対する記述に変化が見られ、「考察する活動」③を行う段階で、ほとんどの児童が前時までの振り返りで統合的・発展的な見方ができるようになっていた。さらに、「考察する活動」④では、「考察する活動」①で、二つの公式を統合する必要性を感じていなかった児童Aも、「簡単にできるようになりました。」と、自らの思考が整理されたことを自覚し、統合的に考察することのよさを実感することができた。

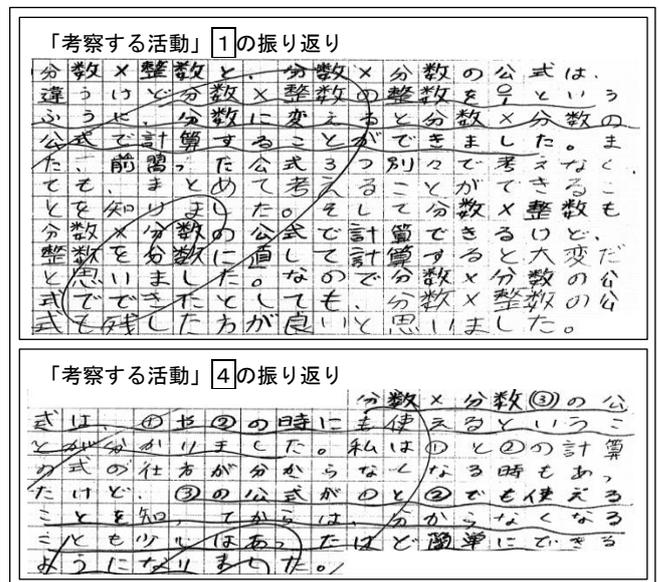


図4 児童Aの振り返り

他にも、「考察する活動」④の振り返りでは、次のような記述が見られた。

- ・公式①と公式②では分子にかけるのか分母にかけるのか自分の中であやふやになっていたけれど、公式③にまとめたことで理解できた。
- ・この単元で、前にやった勉強と結び付けて考える力が上がった。分数のわり算では、分数のかけ算で学んだことを活用して考えようと思った。

以上のことから、「考察する活動」で学習した知識・技能の関連を考察する回数を重ねることで、統合的に考えることのよさを実感し、統合的・発展的に考察しようとする態度につながったと考えられる。

## (3) 児童アンケートの結果から

検証授業の実施前後で同じ内容でアンケートを行い、意識の変容を調査した。見通しをもつ場面と問題解決の過程や結果を振り返る場面で「次のような考え方をすることがどれくらいありましたか。」という質問項目に対して、「4 よくある」「3 まあま

ある」「2 あまりない」「1 ほとんどない」の4件法で回答を得た。児童アンケートの結果を表5に示す。

表5 児童アンケートの結果

場面	番号	質問内容		4	3	2	1
見直し	1	これまでに学習したことを使って同じようにできないだろうか。	事前	40%	44%	12%	4%
			事後	60%	32%	4%	4%
振り返り	2	これまでに学習した〇〇〇を使って同じようにできたな。	事前	32%	32%	32%	4%
			事後	52%	44%	4%	0%
	3	〇〇〇の考え方を使ったらうまく解決できた(解決できなかった)。	事前	24%	36%	36%	4%
			事後	48%	40%	8%	4%
	4	じゃあ、他のときにも(数字や条件を変えるなどしても)同じように言えるのだろうか。	事前	32%	44%	20%	4%
			事後	52%	28%	16%	4%

表5から、知識・技能を相互に関連付けることへの意識が高まっていることが分かる。特に、振り返りの場面での質問の肯定的回答の割合が大きく増加していることから、「考察する活動」を通して、どのような視点で学習内容の関連を考察していけばよいか明確になり、意識的に統合的・発展的な見方ができるようになったと考えられる。

## 2 統合的・発展的に考察する力を育成することができたか

### (1) プレテスト・ポストテストの結果から

プレテスト・ポストテストを図5に示す。

**【プレテスト】**

これは、なつみさんの5年生のときの算数のノート1ページです。

5年生のときのノート

小数のかけ算

$$70 \times 4.5 = \square$$

$$\downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10 \quad \times 10$$

$$70 \times 45 = 3150$$

(計算の説明)  
かける数を整数にするために、かける数に10をかけて、整数×整数の計算に直して、その積を10でわって求めました。

なつみさんは、5年生のときのノートをもとに、「分数×分数」の計算の仕方を考えました。

なつみさんの考え

分数のかけ算

$$\frac{1}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{\square}{\square}$$

$$\downarrow \times \frac{2}{3} \quad \downarrow \times \frac{2}{3} \quad + \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{\square}{\square}$$

(計算の説明)  
かける数を

キ

(1) なつみさんの考えの「ア」～「カ」にはまる数字を書きましよう。  
また、5年生のときのノートをもとに、「キ」に説明の続きを書いて、なつみさんの考えを完成させましよう。

(2) (1)のときに、なつみさんが使った考え方は何ですか。答えを1～4から1つ選んで番号に○をつけましよう。

- 1 かけ算では、かける数とかけられる数を入れて計算しても、答えは変わらない。
- 2 かけ算では、かける数を2倍、3倍、…すると、積も2倍、3倍、…になる。
- 3 かけ算では、1より大きい数をかけると、積はかけられる数より大きくなる。
- 4 かけ算では、かける数が1増えると、積はかけられる数だけ大きくなる。

**【ポストテスト】**

これは、なつみさんの5年生のときの算数のノート1ページです。

5年生のときのノート

小数のわり算

$$40 \div 2.5 = \square$$

$$\downarrow \times 10 \quad \downarrow \times 10$$

$$400 \div 25 = 16$$

(計算の説明)  
わる数を整数にするために、わるる数とわるる数に10をかけて、整数÷整数の計算に直して商を求めました。

なつみさんは、5年生のときのノートをもとに、「整数÷分数」の計算の仕方を考えました。

なつみさんの考え

分数のわり算

$$5 \div \frac{1}{3} = \square$$

(計算の説明)  
わるる数を

(1) 5年生のときのノートをもとにして、なつみさんの考えを完成させましよう。

(2) (1)のときに、なつみさんが使った考え方は何ですか。答えを1～4から1つ選んで番号に○をつけましよう。

- 1 わり算では、わるる数と商をかけたものにあまりをたすと、わるる数と等しくなる。
- 2 わり算では、1より大きい数でわると、商はわるる数より小さくなる。
- 3 わり算では、わるる数とわるる数に同じ数をかけても、わるる数とわるる数と同じ数でわっても商は変わらない。
- 4 わり算の商は分数で表すことができ、わるる数が分母、わるる数が分子になる。

図5 プレテスト・ポストテスト

どちらのテストも、実施時には乗数や除数が分数になる計算は未習の段階である。しかし、示された乗法または除法に関して成り立つ性質を基にした計算の仕方を解釈し、既習の計算の方法に変化させれば、分数の場合でも導き出すことができる。数量の関係に着目し、計算に関してどのような性質が成り立つのかを見だし、その性質をどのように活用すれば問題を解決することができるのか発展的に考察することができるかどうかを見取ることとした。解答類型を表6、結果を表7に示す。

表6 解答類型

	(1)	(2)
	小数の計算の考え方を基に分数の計算の仕方を考え説明する。	小数の場合と分数の場合の計算に共通する乗法または除法の性質を判断する。
IV	○	○
III	○	×
II	×	○
I	×	×

表7 プレテストとポストテストの結果のクロス集計

ポストテスト プレテスト	IV	III	II	I	計(名)
IV (○)	12児童CD	1			13
III (△)					0
II (△)	4		2	2児童B	8
I (×)	3児童A			1	4
計(名)	19	1	2	3	25

表7から、7名がポストテストにおいて正答に変わったことが分かる。ポストテストはプレテストと違い、矢印や数字を書き込む枠がなかったにもかかわらず、正答の児童は、小数の計算の説明から計算の性質を使って必要な数の操作をすることができていた。これは、既習の計算方法と問題とを関連付け、どの数をどのように操作すればよいか発展的な思考ができたためといえる。このことから、単元の途中で「考察する活動」を行い、知識・技能の関連を考察し、思考を整理したことは、統合的・発展的に考える力を伸ばすことにつながったと考える。

一方で、ポストテストの(1)で誤答だった5名の児童は、被除数と除数から矢印を書き、何倍かして整数に直そうとしていた記述が見られたが、何倍すれば整数にすることができるのかが分からず誤答になっていた。これは、前単元の乗数が整数の場合の計算や本単元の逆数の理解が十分でなかったためだと考えられる。知識・技能を関連付けようとするとき、その知識・技能が自ら使えるものになっていなければ思考の手がかりとすることができない。よって、児童個々の学習状況を把握し、ドリルタイムを活用して、既習の知識・技能の確実な定着を図る

必要があった。

また、誤答の児童の「考察する活動」での振り返りを見ると、児童Bは「～が分かった。」という分かったことを羅列しただけの記述になっているなど、学習したことを統合的な視点からまとめきれていないことが分かった。しかし、児童Bのグループ活動での発言に着目すると、最初の「考察する活動」**1**では共通点が見付けられなかったが、「考察する活動」**3**では共通点を見付けられるようになっており、まとめて考えようとする統合的な思考を少しずつ働かせようとして変化していた。よって「考察する活動」の中で、統合的・発展的な視点からその共通点をどのように関連付けるのか話し合う経験を今後も繰り返す必要がある。また、児童が見いだした共通点を教師がフィードバックすることで、統合的な視点を意識化させることも必要であると考え。

## (2) ポストテストの振り返りから

ポストテストの振り返りを表8に示す。

表8 ポストテストの振り返り

児童C	わり算は1より小さい数でわると商はわられる数より大きくなることを忘れていて、答えが思っているのと違うので困っていたけど、思い出してできた。
児童D	かけ算を習っているので整数の直し方などが分かってやりやすかったのかなと思う。かけ算のプリントのときにも思ったけど、前の授業とつなげることは大切だなと思った。

児童Cは、計算の性質を用いて商を求めたものの、商が被除数より大きくなったことに違和感を覚え、その計算の過程や結果を見直した。その中で、ポストテストの問題を既習の小数の除法に成り立つ被除数と商の大きさの関係と関連付けることで統合的に捉え、除数が1より小さいのだから商が被除数より大きくなるはずだと、範囲を拡張して発展的に考察している。また、児童Dの記述からは、本単元で計算の性質を用いて公式を導き出したことを思い出し、そのときの経験と結び付けてポストテストの問題を考えたことが分かる。さらに、既習事項と関連付けて考えることのよさを感じており、今後の自らの学び方にも生かしていけるであろう。

## VI 研究のまとめ

### 1 研究の成果

知識・技能の関連を考察する活動を行い、「つながりシート」を用いて知識・技能の共通点を見いだし

たり、他の場合を考えたりすることは、統合的・発展的に考察する力を育成することにつながった。また、「考察する活動」を繰り返すことで、自ら統合的・発展的に考察しようとする態度が育まれた。次単元の「分数のわり算」でも、自ら「つながりシート」を見返し、知識・技能を統合的・発展的に考察しようとする姿が見られた。

## 2 研究の課題

統合的・発展的に考察する力は主に「考察する活動」の中で他者と話し合うことで育まれてきたが、個として十分に力が付いていない児童もいた。グループやペアなど複数で話し合うことで、統合的・発展的な視点に気付くことは大切であるが、ある程度統合的・発展的な見方ができるようになってからは、個人で考える時間も十分に確保する必要がある。また、その際、複数での活動を経ても統合的・発展的な視点で見ることができていない児童には、教師がフィードバックしたり、他者の意見を聞かせたりした後、自分でまとめさせることで、統合的・発展的に考察したことを自覚化させる必要がある。

### 【注】

- (1) 詳細は、国立教育政策研究所（平成31年）：『平成31年度全国学力・学習状況調査小学校算数報告書』pp. 42-48を参照されたい。
- (2) 詳細は、片桐重男（2017）：『数学的な考え方の具体化』明治図書出版株式会社p. 148を参照されたい。
- (3) 詳細は、黒澤俊二（2019）：『「数学的な考え方」という用語は何を意味するのか—小学校算数における『数学的な考え方』の意味と意義—』立教大学教育学科研究年報pp. 94-97を参照されたい。

### 【引用文献】

- 1) 文部科学省（平成30年）：『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編』日本文教出版株式会社pp. 21-22
- 2) 文部科学省（平成30年）：前掲書p. 26
- 3) 文部科学省（平成30年）：前掲書p. 26
- 4) 片桐重男（2017）：『数学的な考え方の具体化』明治図書出版株式会社p. 159
- 5) 筑波大学附属小学校算数研究部（2019）：『「統合」と『発展』を並列に扱う意味と意義』黒澤俊二『算数授業研究』vol. 1 2 4東洋館出版社p. 28
- 6) 片桐重男（2017）：前掲書p. 165
- 7) 中央教育審議会（平成28年）：『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について』答申pp. 28-29
- 8) 中央教育審議会（平成28年）：前掲書p. 29
- 9) 文部科学省（平成30年）：前掲書p. 23
- 10) 新算数教育研究会（2021）：「統合的に考える力を育成するための授業づくりの観点」小松孝太郎『新しい算数研究』No. 602東洋館出版社p. 7