

統合的・発展的に考察する力を育成する算数科指導の工夫 — 振り返り活動における児童の問いを起点にした授業展開を通して —

尾道市立西藤小学校 大空 優紀

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算数科指導の工夫について考察したものである。文献研究を基に、統合的・発展的に考察する力を育成するためには、振り返り活動における児童の問いを、算数・数学の問題発見・解決の過程の起点として授業を展開していくことが有効であると考えた。そこで、毎時間の授業の振り返り活動において、問題を解く「手がかり」となったことと、「手がかり」を基に考えた「新しい算数の？（はてな）」を振り返りシートに記述させた。次の時間の授業では、前時に書いた記述を交流し、それを基に新たな数学的な事象を考察させた。その結果、児童は多くの事柄の中から共通して言えることを見いだしてまとめていくこと、さらに、まとめたことを活用して新しい事柄を発見していくことができるようになり、本研究の手立ては統合的・発展的に考察する力を育成するために有効であることが分かった。

I 主題設定の理由

学習指導要領（小・中学校平成29年告示、高等学校平成30年告示）では、小・中・高等学校の算数・数学科における目標をなす資質・能力はいずれも三つの柱で構成されており、「思考力、判断力、表現力等」の柱に該当する目標には、共通して「統合的・発展的に考察する力」を養うことが示されている。小学校では基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだすこと、中学校では数量や図形などの性質を見いだすこと、高等学校では事象の本質や他の事象との関係を認識することで、それぞれ統合的・発展的に考察する力を養うことが求められている。このことから、統合的・発展的に考察する力は、算数・数学科の学習において、小学校段階から高等学校段階まで継続的に育成する必要があることが分かる。

統合的・発展的に考察する力については、小学校学習指導要領（平成29年告示）において、算数科の目標として、「基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだし統合的・発展的に考察する力を養う」ことが示されている⁽¹⁾。加えて、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。）においては、「算数を統合的・発展的に考察していくことで、算数の内容の本質的な性質や条件が明確になり、数理的な処理における労力の軽減も図ることができる。」¹⁾とされている。このことから、算数の内容の本質的な性質や条件を児童が

捉えることができているならば、算数の問題の出題のされ方が変わっても、児童自身が既習の学習内容とのつながりを見だし、問題を解決することができるのではないかと考える。

令和4年度全国学力・学習状況調査の小学校算数^[4]（1）の「正方形のプログラムの作成の仕方を解釈し、正三角形のプログラムの修正の仕方を考察し、言葉と数を用いて記述する問題」の所属校の正答率は31.6%であり、全国平均48.8%や県平均48.9%を大きく下回った。この問題は、統合的・発展的な考察が必要となる問題であるが、誤答であった児童のうち78.6%が、正三角形の意味や性質を基に、プログラムの修正すべき部分を選択することはできていたが、正方形のプログラムにおける構成の仕方を基に、正三角形の場合の回転の向きや回転の大きさを正しく記述することができていなかった。この結果を踏まえ、所属校の児童には、統合的・発展的に考察する力に課題があると考え、本主題を設定した。

II 研究の基本的な考え方

1 統合的・発展的に考察する力を育成する学習指導とは

(1) 統合的・発展的に考察する力とは

「統合・発展」、「統合的・発展的な考察」と「統合的・発展的に考察する力」の関係について、図1

のように整理した。

【数学的な考え方】統合・発展			
【統合】多くの事柄を個々ばらばらにしておかないで、より広い視点から、それらの本質的な共通点を抽出し、これによってまとめていくとする考え方。		【発展】統合したことをさらに広い範囲に用いていこうとしたり一つの結果が得られても、さらにより良い方法を求めたり、これを基にして、一層の、より新しいものを発見していこうとする考え方。	
統合I型 (高効率の統合)	統合II型 (包括的統合)	統合III型 (広義)	発展I型 (条件変化による発展)
いくつかの事柄がある時、これをより広い、より高い観点から見、それらに共通な本質を見出し、これによってまとめていくとするもの。	統合するための、これまでのものを見直すことによって、S ₁ やS ₂ がそれと同等にして得られたS ₃ の特別な場合としてまとめられないかと考えること。	ある事柄が分かっている時、これを含むより広い範囲まで広げていく、または、より広い範囲においてもそれが言えるようにするために、条件を少し変えてより包括的なものにする。	広い意味での問題の条件を変えてみるということ。
【例】授業で複数の学習問題に取り組む際、問題と問題の共通点を見付けたり、問題を解くために共通して必要だった考えを振り返ったりする。	【例】単元の学習や同じ領域の学習などがある程度進んだ段階で、同じ性質をもつ数量や図形を整理する。	【例】取組事項と、それと同じ性質をもった新しい数学的事象をまとめていく。	【例】問題の条件を変え、作問する。
【例】思考の観点を変えてみるということ。			
統合的・発展的な考察			
【例】問題の条件を変え、多様な方法を導く。			
【資質・能力】統合的・発展的に考察する力			
多くの事柄の中から、共通して言えることを見いだしてまとめていく力、さらに、まとめたことを活用して新しい事柄を発見していく力。			

図1 統合・発展、統合的・発展的な考察、統合的・発展的に考察する力の関係

「統合・発展」については、片桐重男（2017）の考えを基に、数学的な考え方であると捉えた⁽²⁾。統合と発展の関係について、片桐は、「発展させることによって、そこで得られたものが同じ考えによるものであり、同じ構造をもったものであると統合できるのである。またそして統合することによって、本質的条件が明らかになり、それによってさらに新しい問題や新しい解を見出していくことが可能になってくる。すなわち発展的にみていくことが期待できる。」²⁾と述べている。このことから、統合が起こると発展し、発展が次の統合につながっていくと捉えることができ、統合と発展が相互に作用するものであることが分かる。

「統合的・発展的な考察」については、統合・発展の考え方を使って考えることであるとし、片桐の示した統合の三つの類型と発展の二つの類型を基に、筆者が想定した算数の授業での統合的・発展的な考察の場面を示した。

「統合的・発展的に考察する力」については、多くの事柄の中から、共通して言えることを見いだしてまとめていく力、さらに、まとめたことを活用して新しい事柄を発見していく力であるとした。

「解説」では、数学的な見方・考え方を働かせながら学習することで資質・能力が育成され、このような学習を通して、数学的な見方・考え方も更に豊かで確かなものになるとされている⁽³⁾。

このことから、「統合・発展」の考え方を使って「統合的・発展的に考察する」ことで、「統合的・発展的に考察する力」は育成されると考える。

(2) 統合的・発展的に考察する力を育成する学習過程

統合的・発展的に考察する力は、算数科で育成す

べき資質・能力である。「解説」には、「資質・能力を育成するためには、学習過程の果たす役割が重要である」³⁾と示されている。

「算数・数学の問題発見・解決の過程」について、「解説」では、図2のように示し、『日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程』と、『数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程』の、二つの過程が相互に関わり合って展開する。⁴⁾としている。

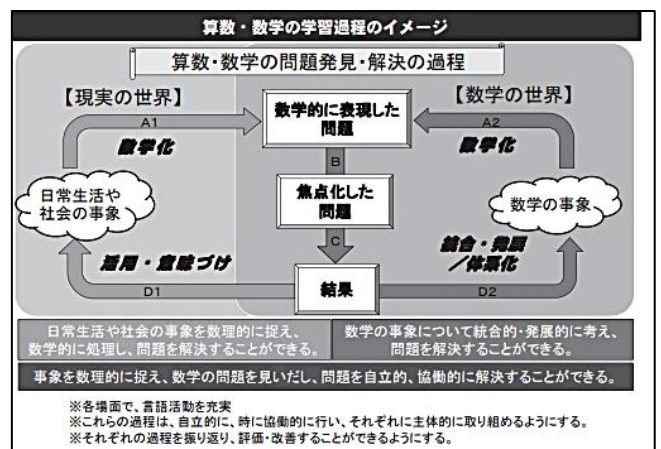


図2 算数・数学の問題発見・解決の過程⁵⁾

統合的・発展的に考察する過程は、図2の【数学の世界】のD2の部分である。このように、統合的・発展的に考察する過程は、算数・数学の問題発見・解決の過程の一部である。

そのため、特に図2における【数学の世界】の過程を繰り返し経ることは、統合的・発展的に考察する力を育成する上で大切であると考えられる。

(3) 統合的・発展的に考察する力を育成する単元構想

広島県教育資料（令和5年）には、「主体的・対話的で深い学びの実現」のための「本質的な問い」による授業改善が示されている。同資料では、「単元を構想する際、カリキュラムを構成する問いを階層に分けて構造化すると、「本質的な問い」、「単元を貫く問い」、「個別の問い」の三つの階層に整理することができる。」⁶⁾とし、図3のように示されている。

統合的・発展的に考察する力を育成するために、このような「本質的な問い」を基に単元構想を行うことは、児童に捉えさせたい算数の内容の本質的な

性質や条件が明確になり、そのために児童にどのようなことを考えさせることができればよいのかが明らかになるという点で有効であると考え。単元を構想する際にこの三つの問いを設定する。この三つの問いを意識した学習指導を行うことで、児童から新たな問いが生まれたり、三つの問いに対する児童の考察が深まったりし、ある算数の内容の本質的な性質や条件について単元の学習を通して考え続けることになると考える。



図3 カリキュラムを構成する問いの三つの階層⁷⁾

2 振り返り活動における児童の問いを起点にした授業展開について

(1) 授業における児童の問いについて

「解説」では、「この数学的な見方・考え方を働かせると問題を解決できるのではないか。」「図で答えを出したが式でも表せないだろうか。」「いくつかの考え方が出されたが、いつでも使える方法はどれだろうか。」「この問題を解決できたポイントは何だろうか。」「さらに、問題場面を少し変えると、結論はどうなるのだろうか。」など、児童が算数の問題を解決する活動を遂行する上で必要な問いを自らもつことで、数学的活動を自ら遂行することができるようになる。⁸⁾と示されている。このように、授業において児童の問いは、様々な場面で生まれることが予想される。「解説」には、児童の問いとして上記の五つが例示されているが、特に後半の三つの問いは、統合的・発展的な考察と関連があると考えられる。また、授業では、児童の問いだけでなく、教師が児童に投げかける問いもあるが、児童が統合的・発展的に考察し、問いを生み出す場面においては、条件や観点を変更する主体が、教師ではなく、児童になるようにすることが大切であると考え。

(2) 振り返り活動における児童の問いとは

「解説」において、算数・数学の問題発見・解決の過程の一つについて、「算数の学習場面から問題を

見だし解決したり、解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考えたりする⁹⁾と示されているように、統合的・発展的に考察するためには、問題解決の過程や結果を振り返ることが大切である。それぞれの児童が、問題解決後にその解決の過程や結果を改めて振り返る活動を設定する必要がある。

石井英真(2020)は、授業の「終末(まとめ)」を、「その授業における学びのプロセスを振り返ったり、その到達点を確認したりして、子どもの意識を次の学習課題へとつないでいく段階¹⁰⁾とし、「引っかけりやもやもやを引きずりながら次の授業を待つような心持ちを生み出すことで、それがずっと頭から離れないということでもなく、もやもやしたまま終わった課題がふと頭をよぎりそれについて考える機会が断続的に生まれることで、学びにつながりが生まれ、一時間の授業がまるごと次の時間の授業の導入になっていくのです。」¹¹⁾と述べている。このように、振り返り活動においては、「～ができた。」「～が分かった。」などの知識・技能的な面を振り返るだけでなく、問題解決のために必要な見方・考え方は何だったのかについて振り返る。その上で、次にどんな問題を解決することができるのか、いつも使える考え方なのか、他の考え方を使っても解けるのかなど、児童から生まれた問いが次の時間の授業で活用されるようにすることが望ましいと考える。そこで、授業の終末において、児童の問いを記述させる振り返り活動を設定する。

(3) 振り返り活動における児童の問いを起点にした授業展開とは

本研究では、算数・数学の問題発見・解決の過程の起点を、振り返り活動における児童の問いとして、授業を展開していく。まず、問題解決の過程や結果を振り返り、共通して言えることに気付かせ、児童から生まれた問いを記述させる振り返り活動を行う。次に、振り返り活動で児童が記述した問いを基に、新たな数学的な事象を考察させる。考察の際には、児童が条件を変更した部分と既習事項が比較できるように工夫する。単元の学習を通してこのような授業展開をしていくことで、更なる統合的・発展的な考察につなげることができると考える。

3 統合的・発展的に考察する力を育成する単元イメージ・授業イメージ

(1) 単元イメージについて

まず、単元を構想するに当たって、教師の「本質的な問い」の設定により、その単元の学習で児童に

付けたい力を教師が明確にする。単元の学習の導入では、単元の学習終了時にどんな力が付いていればよいのか、児童がイメージをもてるような学習活動を行い、「単元を貫く問い」を児童と共有する。

次に、単元の学習を通して、統合的・発展的な考察を繰り返すような授業を展開していく。本研究では、単元の学習を通して、図4のような、一枚の振り返りシートを用いた振り返り活動を行う。

振り返り	問題を解く「手がかり」	「手がかり」をもとに考えた 「新しい算数の？(はてな)」	問いに対する 自分の考え
日付	<ul style="list-style-type: none"> ～を使えば解けた。 問題を解くための、きまり・ルール・パターン・共通点 	<ul style="list-style-type: none"> ※問いを書きましょう。 こんな問題も解けるかも？(こんな問題は解けないかも?) ちょっと難しい～はできるかな? こんな方法でも解けないかな? 	<ul style="list-style-type: none"> 後日、自分の問いを振り返って書きましょう。
	①	②	③
	単元の学習を終えて	これからの学習へ	
		④	

図4 振り返りシート

児童には、毎時間の学習の終末にこのシートを記入させる。児童が記入する欄は主に三種類ある。まず、図4の①の欄には、その時間の学習問題を解く「手がかり」となった考えについて記入させる。「手がかり」とは、児童に統合的な考察を促すためのキーワードである。次に、図4の②の欄には、①で記入した「手がかり」を使えば「～なこともできるのではないか。」などの問いを記入させる。これについては、児童に「手がかり」を基に考えた「新しい算数の？(はてな)」という示し方をする事で、考察の範囲を広げるイメージをもたせる。この児童の問いを教師が精選し、次の学習のめあてに活用する。精選する際には、次の学習問題と関連のある問いを選ぶようにする。図4の③の「問いに対する自分の考え」の欄には、全体では取り上げられなかった場合にも、次時以降に自分の問いを振り返り、その問

いに対する自分の考えを記入させる。単元の終末においては、図4の④の欄には、単元の学習全体を振り返ってどんな「手がかり」を使ってきたか記入させるとともに、これからの学習に向けて、「これらの「手がかり」を基に考えると、～こともできるのではないか。」などの問いを記入させる。この単元終末の問いについては、実態に応じて、グループもしくは個人で、発表する場を設ける。

この振り返りシートを用いるに当たって、具体的な例を提示しながら、書き方について事前に説明し、振り返りについての児童との共通認識を図るようにする。また、自分が書いた問いについて後日振り返るように指導する。この際、実際にできたかどうかという結果ではなく、予想したことを振り返るといふ過程が重要であることや、現時点では結果が分からないが、学年の進行に伴い結果が明らかになる場合もあることを児童に伝えておく。

このように、児童が単元終了時の目標に向かって、自分が立ててきた問いや、それぞれの学習において問題を解く「手がかり」となった事柄を振り返りながら学習を進めていくことで、繰り返し統合的・発展的に考察できるようにする。

(2) 授業イメージについて

表1の授業イメージは、文部科学省(平成28年)「教育課程部会教育課程企画特別部会資料3-2①(別添4-3)」を基に、筆者が独自に作成した。

表1 授業イメージ

児童の算数・数学の問題発見・解決の過程	教師の手立てと児童の学習活動
1. 疑問や問いの気付き	T: 振り返り活動における児童の問いを取り上げ、全体で共有する。 S: 共有された問いに対する自分の予想をもつ。
2. 問題の設定	T: 学習問題を設定する。 S: めあてを設定する。
3. 問題の理解、解決の計画	S: 学習問題に対する解決の見通しをもつ。
4. 解決の実行	S: 学習問題の自力解決や集団解決を行う。
5. 解決したことの検討	S: 互いに自分の考えを表現し伝え合う。めあてに対する結果をまとめる。
6. 解決過程や結果の振り返り、新たな疑問や問いの気付き	S: 振り返りシートの①②の欄を記入する。場合によっては、③の欄も記入する。 【統合的・発展的な考察】

表1で示したように、授業の導入において、振り返り活動における児童の問いの中から、本時の学習問題と関連のある問いをいくつか精選して取り上げ、全体で共有する。次に、教師が学習問題を設定

し、その後、児童がめあてを設定する。児童がめあてを設定する際には、導入で共有した問いが活用されると考える。授業の終末では、めあてに対する結果をまとめる。このように児童がめあてを設定し、結果をまとめることで、教師主導ではなく、児童が自ら課題を発見し、解決していると感じられるようにする。

Ⅲ 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

振り返り活動における児童の問いを起点にした授業展開を行えば、児童の統合的・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2に示す。

表2 検証の視点と方法

	検証の視点	方法
1	児童の統合的・発展的に考察する力に関わる意識の変容につながったか。	児童アンケート
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。	プレテスト ポストテスト 振り返りシートの記述

Ⅳ 研究授業について

- 期間 令和5年6月22日～令和5年7月10日
- 対象 所属校第5学年（1学級30人）
- 単元名 小数のわり算の世界を広げよう
- 目標

除数が小数の場合の除法の意味について理解し、その計算の仕方を図や式を用いて考える力を養うとともに、除数が小数の場合の除法の計算の仕方を除法の性質や数学的表現を用いて考えた過程を振り返り、除法の意味をとらえ直し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。

- 単元計画（全10時間）

単元計画について、表3に示す。

表3 単元計画

<p>【本質的な問い】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・わり算の学習で大切な見方や考え方は何だろう。 <p>【単元を貫く問い】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・わる数が小数のときのわり算の学習で大切な見方や考え方は何だろう。 <p>【個別の問い】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なぜ、この式になるのだろう。 ・何を求めることについて考えてきたのか。 ・今までの学習と同じところ、違うところはどこだろう。 ・数直線図を使うよさは何だろう。 ・商はどこまで計算すればよいのだろう。 ・なぜ、わり算の学習なのに、かけ算を使って考えることができたのか。

学習活動	児童の思考 (☆問題を解く「手がかり」、★「手がかり」を基に考えた「新しい算数の？(はてな)」として想定したもの)
1 単元の学習のゴールイメージをもつ。既習の除法の学習を振り返る。また、既習の倍の見方を活用して、除法の意味を捉え直す。	<ul style="list-style-type: none"> ☆整数÷整数、小数÷整数、わり算の筆算は前に学習した。 ★小数をかける計算を学習したけれど、小数でわる計算はできるかな。 ☆300円を2.5等分することはできないけれど、倍の見方を使ったら式の説明ができる。また、わる数が小数のときも、整数のときと同じように、わり算の式を立てることができる。 ★300÷2.5はどのように計算するのかな。
2 整数÷小数の計算の仕方を、数直線図を用いて考える。	<ul style="list-style-type: none"> ☆2.5は、0.1の25こ分だと考えて、計算することができる。 ☆わるられる数とわる数を10倍しても、1にあたる大きさは変わらないことを使えば答えが求められる。 ☆整数の計算になるような式にして、1にあたる大きさを求めている。 ★小数÷小数のときも同じように計算できるのかな。
3 小数÷小数の計算の仕方を、除法の性質を基に考える。	<ul style="list-style-type: none"> ☆わる数を整数にしたら計算できそう。 ☆わり算の性質を使えば、習った筆算に直して計算できる。 ★わり算の性質を使えば、小数÷小数の筆算の問題も解けるかな。
4 除法の性質を基に、小数÷小数の筆算の仕方を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ☆小数÷小数の筆算でも、わり算の性質を使えば、整数÷整数の筆算のときと同じように計算できる。 ★わる数が小数で、わるられる数よりわる数が大きいときはどのように計算するのかな。
5 小数÷小数の筆算(商が純小数の場合、被除数に0を補う場合)の仕方を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ☆わり算の性質を使って、わる数が整数のときと同じように計算することができた。 ★わる数が1より小さいときの筆算もできるのかな。
6 純小数でわったときの、商と被除数の大きさを比較する。	<ul style="list-style-type: none"> ☆1より小さい数をかけると積はかけられる数より小さくなった。わり算はその逆で、わる数が1より小さいとき、商はわるられる数より大きくなる。 ☆わり算の答えは、いつもわるられる数より小さくなるとは限らない。 ★小数÷小数のわり算で、余りが出る問題も解けるかな。
7 余りのある小数の除法の筆算の仕方を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ☆図や検算で、余りの大きさを確かめられた。 ☆小数のわり算において、余りの小数点は、わるられる数のもとと小数点にそろえて打つ。 ★小数÷小数の筆算でわりきれないときは、どうすればよいのだろう。
8 小数の除法でわり切れない場合の商の表し方を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ☆わり算では、わりきれないときや、商のけた数が多いときなどに、商を概数で表すことがある。 ★商が1より小さいときは、どのように概数に表したらよいのだろう。
9 学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値付ける。	<ul style="list-style-type: none"> ☆わり算はかけ算の逆算だから、わり算の式を立てるときや、答えを確かめるときにかけ算を使うことができる。 ★○÷△を、△÷○にすると、何が求められるのだろう。
10 学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値付ける。	<ul style="list-style-type: none"> ☆わる数が小数のわり算の筆算では、わる数が整数のわり算と式の立て方、筆算の仕方が同じだ。 ☆小数÷小数や整数÷小数は、小数÷整数のときと同じように、わり算の性質を使って、整数にして計算すればできる。 ☆わる数が小数のときのわり算は、数直線図をかくことで、式を立てたり、式の説明をしたり、答えの大きさを確かめたりすることができた。 ☆わり算では、商はわるられる数より小さくなると思っていただけ、大きくなることもある。 ★分数のわり算のときも、わり算の性質が使えるのではないかな。 ★数直線図をかくと、それぞれの数の関係が分かるから、どの部分が□になっていても求められるのではないかな。 ★商をどこまで計算するかは、問題の条件や計算の目的に合わせればよいのではないかな。

Ⅴ 研究授業の分析と考察

表2で設定した検証の視点について、以下のように分析及び考察する。

1 児童の統合的・発展的に考察する力に関わる意識の変容につながったか

研究授業の実施前後に、同じ内容で児童アンケート

トを行い、意識の変容を調査した結果を表4に示す。五つの質問に対して、「5 よく当てはまる」「4 当てはまる」「3 どちらとも言えない」「2 当てはまらない」「1 まったく当てはまらない」の5段階で回答を得た。

表4 児童アンケートの結果

番号	質問内容		5	4	3	2	1
1	算数の問題を解くときに、これまで学んだことが活用できないか考えます。	前	33%	33%	30%	4%	0%
		後	41%	44%	11%	4%	0%
2	問題を解いた後、どのように考えたら問題をより良く解くことができたかを振り返ります。	前	30%	37%	30%	3%	0%
		後	33%	41%	22%	4%	0%
3	前に学習した内容と新しく学習した内容のつながりを考えます。	前	11%	26%	52%	11%	0%
		後	26%	41%	26%	4%	3%
4	問題を解いて分かったことを活用して、さらに新しいことを発見しようとしています。	前	15%	44%	11%	30%	0%
		後	19%	52%	22%	7%	0%
5	問題を解いた後に、ほかの方法でも解けないか考えます。	前	41%	41%	11%	7%	0%
		後	26%	48%	15%	7%	4%

表4から、質問番号1～4については、肯定的な回答が増えていることが分かる。しかし、質問番号5については、肯定的な回答は減っている。これは、質問番号5よりも質問番号4のように思考する場面が多かったことが理由として考えられる。

また、質問番号3と質問番号5において、事前アンケートでは「3 どちらとも言えない」を選択し、事後に、「1 まったく当てはまらない」を選択した児童が、それぞれ1人ずついた。該当児童に聞き取りを行ったところ、「前のアンケートのときは、自分ができるかどうか分からなかったけれど、今はできていないと思った。」と回答していた。このことから、アンケートの結果は否定的な回答に変化しているが、統合的・発展的な考察とはどのようなものなのかということが児童に意識付けられたと考える。

以上のことから、児童の統合的・発展的に考察する力に関わる意識の変容につながったと考える。

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・ポストテストでは、それぞれ①と②のような二つの問題を設定した。この問題は、筆者が定めた統合的・発展的に考察する力と関連した内容である。プレテスト・ポストテストの解答類型を表5、クロ

ス集計の結果を表6に示す。

【プレテスト】

A 2.14×3.8の計算のしかたを、次のように考えました。

$$\begin{array}{r} 2.14 \times 3.8 = \square \\ \downarrow \times \square \quad \downarrow \times \square \\ 214 \times 38 = 8132 \end{array} \quad \begin{array}{l} \uparrow \div 1000 \\ \uparrow \div 1000 \end{array}$$

B 10.3×0.314の計算のしかたを、次のように考えました。

$$\begin{array}{r} 10.3 \times 0.314 = \square \\ \downarrow \times \square \quad \downarrow \times \square \\ 103 \times 314 = 32342 \end{array} \quad \begin{array}{l} \uparrow \div 10000 \\ \uparrow \div 10000 \end{array}$$

① 上のAとBにおいて、共通して言える考え方は何ですか。

② ①で答えた考え方をもとに、自分で問題を作ってみましょう。

【ポストテスト】

A 7.56÷6.3の計算のしかたを、次のように考えました。

$$\begin{array}{r} 7.56 \div 6.3 = \square \\ \downarrow \times \square \quad \downarrow \times \square \\ 75.6 \div 63 = 1.2 \end{array}$$

B 4.62÷0.28の計算のしかたを、次のように考えました。

$$\begin{array}{r} 4.62 \div 0.28 = \square \\ \downarrow \times \square \quad \downarrow \times \square \\ 462 \div 28 = 16.5 \end{array}$$

① 上のAとBにおいて、共通して言える考え方は何ですか。

② ①で答えた考え方をもとに、自分で問題を作ってみましょう。

図5 プレテスト・ポストテスト

表5 解答類型

段階	解答分類
IV	AとBから共通して言える考え方を答え、それを基に作問できている。
III	AとBから共通して言える考え方を答えることはできているが、それを基に作問できていない。
II	AとBから共通して言える考え方を適切に表現できていないが、作問することはできている。
I	AとBの共通点を見いだすことも、作問することもできていない。

※AとBから共通して言える考え方としては、計算の仕方の工夫や計算に関して成り立つ性質が挙げられる。「どちらも小数のかけ算だ。」のように考え方に着目していない解答や、「どちらも×□している。」のように共通して言える考え方を適切に表現できていない場合は不正解とした。
※児童が作った問題について、AやBの数値を変えただけの問題など、①で答えた考え方を活用して問題を作成できていない場合には不正解とした。

表6 プレテストとポストテストの結果

ポストテスト プレテスト	IV	III	II	I	計
IV	9 児童D				9
III	7 児童A、C	1	1	1	10
II			1		1
I	4 児童B	1	1		6
計	20	2	3	1	26

表6から、ポストテストにおいて、13人の児童の結果が向上したことが分かる。

児童Aの解答を図6に示す。児童Aは、プレテストでは、AとBから共通して言える考え方を答えることができていたが、その考え方を適切に活用して問題を作ることができていなかった。ポストテストでは、AとBから共通して言える考え方と問題が合うように記述している。さらに、問題の答えの求め方に条件を設定している。

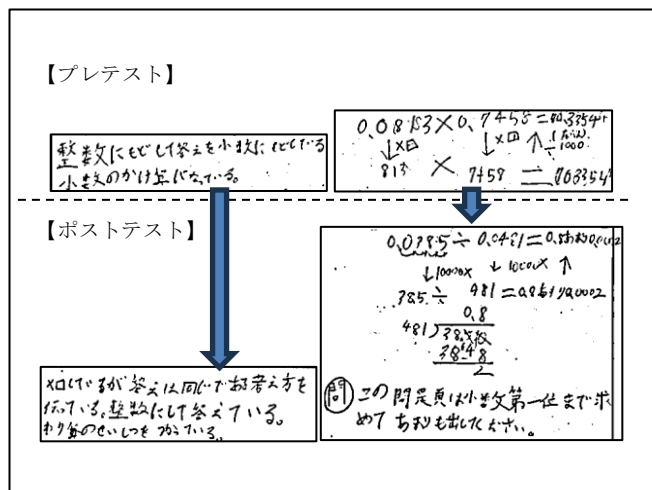


図6 児童Aのプレテスト・ポストテストの記述の変容

児童A以外にも、プレテストとポストテストの解答を比較すると、無解答から正答に変わったり、AとBから複数の共通点を答えられるようになっていたりする児童も多くいた。ポストテストでは、文章題を作成していたり、複数の問題を作成していたりなどの多様な解答も見られた。

以上のことから、児童の統合的・発展的に考察する力を伸ばすことができたと考える。

(2) 振り返りシートの記述から

ア 児童の振り返りシートの変容

本単元の学習を通して、振り返りシートにおいて、問題を解く「手がかり」と「手がかり」を基に考えた「新しい算数の？（はてな）」の両方を記述できるようになった児童は、学級全体の88%だった。

児童Bの振り返りシートの記述の変容を図7に示す。問題を解く「手がかり」の欄は、初めは、授業の「まとめ」の文言をそのまま使って記述していたが、徐々に、問題を解くときに特に大切だと考えたことを自分の言葉でまとめて記述するようになった。「手がかり」を基に考えた「新しい算数の？（はてな）」は、初めは記述することができなかったが、複数の問いを記述できるようになった。

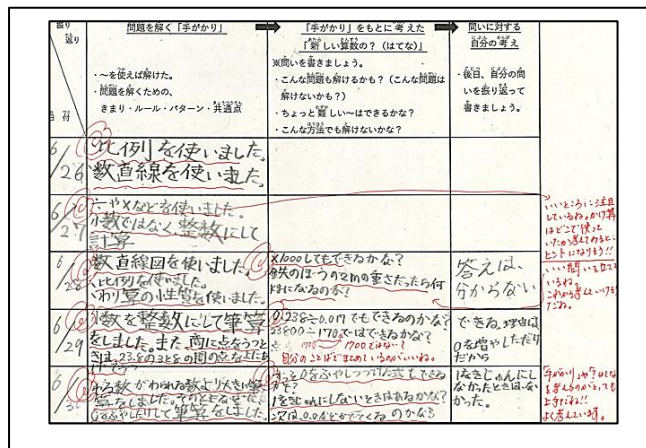


図7 児童Bの振り返りシートの記述の変容

児童Cの振り返りシートにおいては、前後の記述につながりが見られた。児童Cの記述の一部を図8に示す。児童Cは、教師のフィードバックを基に、前に自分が記述した問いを振り返っている。例えば、「0.~などの筆算も解けるかな？」という児童Cの記述に対し、教師が、「どこが0.~になるのかな？ わる数？ わられる数？ 商？ どれもできる？」とフィードバックしたところ、児童Cは「問いに対する自分の考え」の欄に「商が0.~ならできる。」と記述した。後日、わる数が1より小さい場合のわられる数と商の大きさの関係を比べる学習をすると、この三つの数の関係を適切にまとめることができていた。

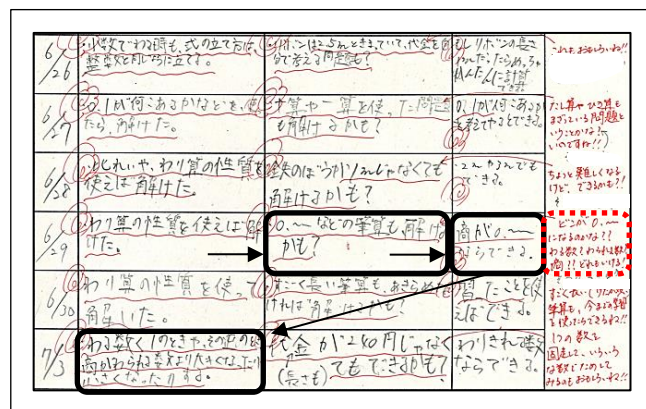


図8 児童Cの振り返りシートの記述の一部

児童Dは、学習したことを広く振り返り、前に学習した内容と新しく学習した内容、さらに、次に学習する内容とのつながりを捉え、「この学習を終えて」「これからの学習へ」の欄を記述することができていた。児童Dの振り返りシートの記述の一部を図9に示す。児童Dは、「この学習を終えて」には、わり算の性質が使えること、わられる数とわる数と商

の関係、余りの表し方など、今までのわり算の学習との共通点や相違点について記述していた。「これからの学習へ」には、小数のわり算の学習以外でも数直線図などの図が活用できること、この学習が分数のわり算の学習につながることに記述していた。

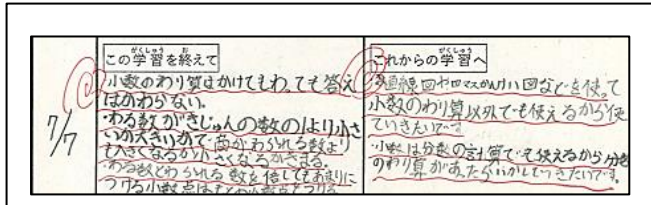


図9 児童Dの振り返りシートの記述の一部

本研究において、ほとんどの児童が問題を解く「手がかり」や「手がかり」を基に考えた「新しい算数の？(はてな)」を自分で見いだすことができるようになったことから、児童の統合的・発展的に考察する力を伸ばすことができたと考える。しかし、その力の到達度や伸びには個人差がある。今後も継続して児童に統合的・発展的に考察させる取組を進めることで、数学的に考える資質・能力が育成され、数学的な見方・考え方も更に豊かになると考える。

イ 効果的だった手立てについての考察

授業の導入において、振り返り活動における児童の問いを教師がいくつか精選して取り上げ、全体で共有することで、記述できる児童が徐々に増えてきた。そこで、児童同士で振り返りシートの記述を読み合う共有の仕方に変えたところ、児童の多様な考えを引き出すことができた。また、それぞれの児童の振り返りシートの記述に対し、教師が毎回フィードバックを行った。統合的・発展的に考えられていない場合にも、振り返りシート上での教師との対話を通して、児童は自分の問いを洗練させていった。

VI 研究のまとめ

1 研究の成果

振り返り活動における児童の問いを起点にした授業展開を行うことは、統合的・発展的に考察する力を育成するために有効な手立てであることが分かった。他にも、児童が自分たちでめあてを設定したり、まとめの内容を考えたりすることができるようになったこと、授業の導入で問題を設定する際に児童が自ら問題を予想したり、授業終了後にも算数の学習内容について考え続けたりする姿が見られたことも

本研究の成果である。これらは、児童自身が既習の学習内容とのつながりを見いだすことができていたからではないかと考える。

2 研究の課題

それぞれの児童の振り返りシートの記述の内容の質は徐々に向上してきた。しかし、考えたことを対話の中では表現できるが、振り返りシートに記述することは困難な児童もいた。このことから、発達段階や児童の実態に合わせて、ペアやグループでの対話形式の振り返りを取り入れることも考えられる。また、振り返りシートにおける問いの書き方が固定化してしまう児童がいた。記述できる児童が増えた段階で、多面的に思考している児童の記述を取り上げること考えられる。

3 所属校の研究とのつながり

本校では、自立的に問題解決する児童の育成を目指している。本研究においては、振り返り活動における児童の問いを起点にした授業展開を行った。このような主体的・協働的に問題解決する学習過程を通して、児童に問題解決のプロセスを身に付けさせることで、自分で解決策を見付けたり、新たな問題を見いだしたりすることができるようになり、学習に自立的に取り組むことができるようになると考え、本研究を進めた。本研究は、第5学年の児童を対象に一つの学習単元で行ったが、統合的・発展的に考察する力を育成するために、低学年から段階的・継続的に授業研究を推進していきたい。

【注】

- (1) 詳しくは、文部科学省(平成30年):『小学校学習指導要領(平成29年告示)』東洋館出版pp.21-22を参照されたい。
- (2) 詳しくは、片桐重男(2017):『数学的な考え方の具体化』明治図書pp.148-169を参照されたい。
- (3) 詳しくは、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p.7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p.26
- 2) 片桐重男(2017):『数学的な考え方の具体化』明治図書p.165
- 3) 文部科学省(平成30年):前掲書p.7
- 4) 文部科学省(平成30年):前掲書p.8
- 5) 文部科学省(平成30年):前掲書p.8
- 6) 広島県教育委員会(令和5年):『広島県教育資料』1-2-1
- 7) 広島県教育委員会(令和5年):前掲書1-2-1
- 8) 文部科学省(平成30年):前掲書p.337
- 9) 文部科学省(平成30年):前掲書p.23
- 10) 石井英真(2020):『授業づくりの深め方「よい授業」をデザインするための5つのツボ』ミネルヴァ書房p.137
- 11) 石井英真(2020):前掲書p.138