

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 — 児童の学習改善を促す形成的評価を通して —

三次市立川地小学校 関川 知枝

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。先行研究から、統合的・発展的に考察する力を育成するためには、児童が学習状況を把握して学習改善に生かすことができるよう、単元全体と授業中、同時並行的に形成的評価を機能させていくことが有効であると考えた。本研究では、教師が形成的評価を行い、そこで得た情報を児童に戻すために、単元のポイントとなる場面で「段階的フィードバック」を行い、授業中においては、児童が無自覚な考えを振り返り、自覚化することができるよう「即時的フィードバック」を行うこととした。小学校第5学年「A数と計算」領域、「B図形」領域での学習指導の検証結果から、形成的評価を行い、「段階的フィードバック」と「即時的フィードバック」によって児童自ら考えを自覚化させ、振り返らせることは、児童の学習改善を促すことに繋がり、統合的・発展的に考察する力を育成することに有効であることが分かった。

I 主題設定の理由

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、「小学校算数科においては、数学的に考える資質・能力の育成を目指す観点から、実社会との関わりと算数・数学を統合的・発展的に構成していくことを意識して数学的活動の充実等を図った。」¹⁾とある。算数科の目標の一つとしても、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を養うこととある。統合的・発展的に考察することは、昭和43年改訂の学習指導要領以来約50年ぶりに示され、重要視されてきている。

一方、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30.8%、全国31.1%と低い⁽¹⁾。誤答分析から「計算に関して成り立つ性質を調べ、計算の仕方を考えたり計算の確かめをしたりすることに生かすこと」に課題があることが分かった。学習指導に当たっては、「適用する数の範囲を広げていきながら統合的・発展的に考え、計算に関して成り立つ性質を見だし、表現することができるようにすることが重要である。」²⁾とある。自分の実践を振り返ってみると、整数や分数、小数を学ぶ場面で、既習事項を使って新たな問題解決に生かすことを意識して授業

を行ってきたが、「整数」・「分数」・「小数」という小さな括りでそれぞれの数を扱っており、「数」という大きな括りでそれぞれの概念や性質を結びつけて捉え直したり、適用する数の範囲を広げて考えたりする授業にはなっていなかった。

また、児童自身に自分の考えを振り返らせ、教師がその考えに価値付けを行うことを十分に行ってこなかった。その結果、児童の学びは自覚化されず、児童がそれまでの学びを活用して数の性質を見いだしたり、表現したりすることが十分にできておらず、児童自身の学習改善に繋がっていなかった。

そこで、教師が形成的評価を行い、その情報をフィードバックすることにより、児童の考えを価値付けして学習改善を促していく。さらに、児童が統合的・発展的に考察を深めていけるよう、単元計画を見直す。児童に、統合的・発展的に考察する力を育成するには、どのような単元計画であるべきか、また、フィードバックは誰にどんな情報をどんな場面で行うことが児童一人一人の学習改善を促すことに繋がるのか検証していきたい。

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

(1) 統合的・発展的に考察する力とは

「解説」では、統合的に考察することは、「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いだして一つのものとして捉え直すこと」、発展的に考察するとは、「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こと」³⁾としている。また、発展的に考察する場面では統合的に考察することが重要な役割を果たしていると考えられ、次のような具体例を示している。

- ・ 2, 4, 6…から共通の性質を見いだして「偶数」という一つのものにまとめるというように集合から捉える。
- ・ 整数の乗法の意味や形式を、小数、分数の場合にも考えられるように拡張して捉える。
- ・ 乗法九九を構成する際に、1の段を加えて、九九表が完全になるように補完して捉える。

発展的に考察し、新しく問題解決をする上で、これらの統合の視点で捉え直す活動が行われているといえる。

黒澤俊二(2019)は「つまり、幾つかの事象に共通点を見出し一つのものととらえると、すなわち『統合』が起きると、『じゃあ、他の場合はどうだろう?』と、さらに範囲を広げてみようとする『発展』が起きるのだ。『発展』によって幾つかの事象が集まると、また共通点を求めたくなり『統合』へと連続的に追及していく。」⁴⁾と、統合と発展が連続して起きると述べている。

本研究においても、統合的・発展的に考察することは連続的に生起するものとする。そして、統合的・発展的に考察する力とは、「いくつかの概念・性質の中から本質的に共通なものを見いだして、それらを関連付け、適用範囲を広げたり新たな視点から捉え直したりする力」と定義する。

(2) 統合的・発展的に考察する力を育成する指導

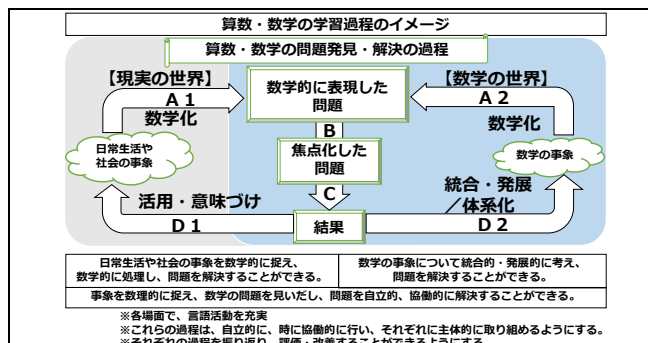


図1 算数・数学の問題発見・解決の過程

「解説」では「資質・能力が育成されるためには、学習過程の果たす役割が極めて重要である」⁵⁾

とし、算数・数学の問題発見・解決の過程を図1のように示している。

数学的活動における問題発見・解決の過程には「【現実の世界】の過程」と「【数学の世界】の過程」の二つの過程があり、これら二つの過程は相互に関わり合って展開されるものとしている。

しかし、今までの小学校算数科の指導は、図1におけるB、Cの過程を通して結果を出す過程が重視され、知識・技能の習得のための授業になりがちであった。片桐重男(2012)はこのことについて、授業の終わりに知識や技能についてのまとめはされるが、「数学的な考え方」についてはまとめられていないことが多く、次への発展を目指したまとめがなされていないと指摘している²⁾。

統合的・発展的に考察する力は、特に「【数学の世界】の過程」のD2「結果を振り返る」場面において働くとされている。学習過程において、児童に問題解決の過程を振り返らせ、評価・改善していくことが統合的・発展的に考察する力の育成に繋がるといえる³⁾。

また、中央教育審議会教育課程部会算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ(平成28年)では、問題発見・解決の過程と評価の場面を示している。図2は、中学校の例を基に筆者が小学校用に書き換えたものである。「基礎的・基本的な数量や図形などの性質を見だし統合的・発展的に考察する力を身に付けている」ことへの評価は、計画の実行や結果の検討の場面から解決過程や結果の振り返り、新たな疑問や問い、推測などの発生場面など次の問題解決に向けて算数・数学の内容を深める場面で行うことが適切であるとされている。

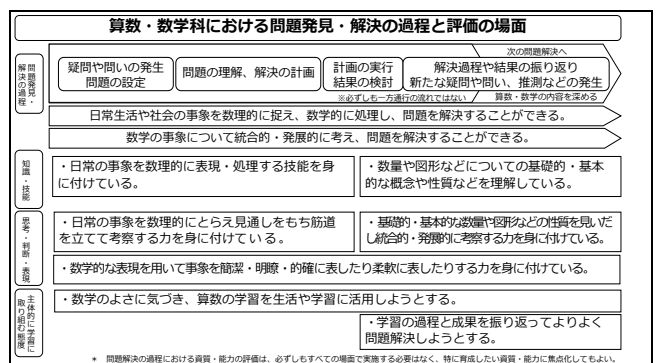


図2 算数・数学科における問題発見・解決の過程と評価の場面³⁾

以上から、「【数学の世界】の過程」において、解決過程や結果を振り返らせ、次の問題解決に向け

て内容を深めさせていくことで、統合的・発展的に考察する力を育成していくことができると考える。

2 児童の学習改善を促す形成的評価を指導に生かす

(1) 形成的評価について

評価することについて高木展郎(2019)は「Assessmentとしての評価の意味は、学習過程の中で学び手がどのように向上したかを見取り、支援する評価」⁶⁾であるとし、子ども自身が気付いていないよさに気付かせ、それまでにはもっていなかった資質・能力を獲得することができるよう、指導者が寄り添い、支援することとしている。

「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料小学校算数」(令和2年、以下「学習評価参考資料」とする。)では、学習評価の在り方が極めて重要であるとされ、学習評価の改善の基本的な方向性を次のように示している⁽⁴⁾。

- ①児童生徒の学習改善に繋がるものにしていくこと
- ②教師の指導改善に繋がるものにしていくこと
- ③これまで慣行として行われてきたことでも、必要性・妥当性が認められないものは見直していくこと

しかし、「学習評価参考資料」では、評価の機会は学期末や学年末などの事後での評価に終始してしまうことが多く、評価の結果が児童生徒の具体的な学習改善につながっていないと指摘している。

石井英真(2020)は「評価という仕事の負担感の大部分は、総括的评价(最終的な学習成果の判定(評定)のための評価)と形成的評価(指導を改善し子どもを伸ばすために行われる評価)とを混同していることによる。」⁷⁾と述べ、総括的评价と形成的評価の評価の在り方を以下のように示している。

- 総括的评价：子ども一人一人について、確かな根拠を基に客観的に評価することが求められる。
- 形成的評価：指導の改善に繋がる程度の厳密さで、ポイントになる子を机間指導でチェックしたり、子どもたちとやり取りをしたりすることを通して、子どもたちの理解状況や没入度合などを直感的に把握するので十分である。

また、「このように、形成的評価と総括的评价を区別することで、評価に関わる負担を軽減することができる」とともに、もともと授業の中で無自覚に行われてきた子どもの学習状況の把握場面を形成的評価として意識することは、授業改善に直結するだろう。」⁸⁾と、児童を測定・評定する評価から、いかに児童を伸ばすかを考える評価へと評価観の転換が求められていることについて述べている。

以上から、教師は、評価を「児童の学びを支え、よりよく向上させていく支援」と捉え、児童が自分の学習状況を把握し、学習改善に生かすことができ

るように形成的評価を意識して行っていくことが重要である。それが資質・能力の育成に繋がり、本研究で身に付けさせたい資質・能力である統合的・発展的に考察する力の育成にも繋がると考える。

(2) 学習改善を促す形成的評価について

田中耕治(2020)は、「形成的評価を実施するところは、その単元のポイントであり、子どもたちの『つまずき』やすいところである。」⁹⁾と単元を通して形成的評価を行っていく重要性を述べている。また、小島宏(2008)は、算数科の授業における形成的評価について「数学的な思考力、表現力、知識や技能を活用して解決したり、創造的に学んだりできるようにするためには、指導過程即ち授業の中で形成的評価を機能させていくことが重要」¹⁰⁾としている。梶田叡一(2016)は形成的評価には、教育活動の時間的展望の長さに応じ、さまざまなレベルのものがあるとし、単元レベルの形成的評価や授業レベルの形成的評価など単元や授業で同時並行的に追及されていると述べている⁽⁵⁾。そこで、本研究においては、児童の学習状況を把握して学習改善に生かす形成的評価を単元のポイントとなるところと授業の中で同時並行的に機能させていくことで、統合的・発展的に考察する力の育成を図る。

(3) 学習改善を促す形成的評価を指導に生かすことについて

学習改善に繋がる評価について、原田三朗(2020)は「学んでいることや学んできたことを子ども自身にフィードバックし、学びを客観的に捉えさせ、自分で学びの方向を調整していくことができるようにする。それが、児童の学習改善に繋がる評価である。」¹¹⁾と述べている。また、C.A.トムリンソン、T.R.ムーン(2018)も、フィードバックの有効性について述べ、形成的評価を基にした、的を絞った、分かりやすい説明の伴った、意味のあるフィードバックをする必要があると述べている⁽⁶⁾。

本研究では、統合的・発展的に考えることを習慣化させるために、教師が学習過程で形成的評価を行い、見取った情報を児童に戻すことを「フィードバック」とする。教師がフィードバックし無自覚な考えを価値付けすることで学習改善を促していく。

指導に当たっては、単元の中で統合的・発展的に考察する場面を意図的に仕組み、その後の授業で児童にフィードバックを行うことを通して、児童の無自覚な考えに対し、自覚化を促すための価値付けを繰り返す。児童に自分の考えを振り返らせることを繰り返すことで、次の問題解決では統合的・発展的

に考えることが習慣化され、統合的・発展的に考察する力の育成に繋がると考える。

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

単元全体で行う形成的評価について片桐(2004)は、「小さな適当なまとまりごとに行う形成的評価は、次のまとまりの指導をよりよくするために必要である。」¹²⁾と述べている。そこで、単元の指導に当たっては、単元全体では、統合的・発展的に考えるポイントとなる場面でフィードバックを行い、児童が学習改善を行う機会とする。梶田(2016)は、成長保障と学力保障のための手立てが所期の成果を挙げつつあるかどうかを確認し、必要な補充指導や深化指導につなげていくため、単元の中で1～3回程度、評価のポイントが設定されなくてはならないと述べている¹⁷⁾。本研究では、単元のポイントとなる

場面で「統合・発展」問題を複数回行い、個に応じた教師の記述によるフィードバックを行うことで児童の学習改善を促す。このように、単元のポイントとなる場面で個に応じた段階的に行うフィードバックを、本研究では「段階的フィードバック」と定義する。段階的フィードバックを取り入れた単元イメージと具体例を図3に示す。

児童が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できるように、「統合・発展」問題は、前時までの考えを統合・発展させることで解決できる、児童が新たに出会う問題とする。(15分程度で帯タイム等を活用して行う。)その後の授業では、教師が児童の考えに対して段階的フィードバックを行う。児童に解決過程を振り返らせる視点で授業を行うことで、児童は自己の学習状況を知り、統合的・発展的な視点を持ち、自力で新たな問題解決を行っていくことができる単元構成としている。

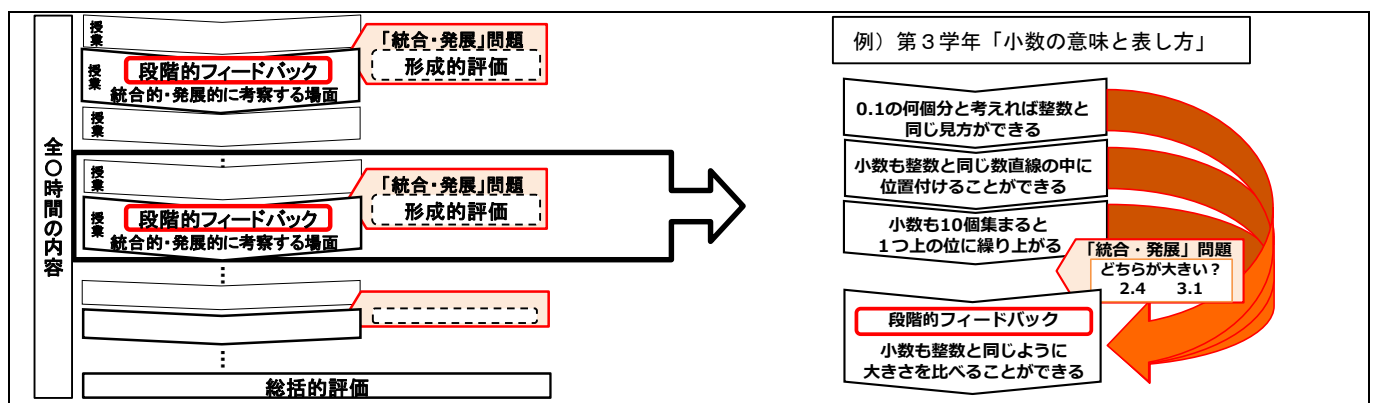


図3 段階的フィードバックを取り入れた単元イメージと具体例

(2) 授業イメージについて

田中(2020)は、形成的評価は授業過程で実施されるものであり、その結果は即時にフィードバックすべきであると主張している。本研究では、問題を解決する過程で出てきた児童の無自覚な考えに対して、教師が口頭での即時的なフィードバックを行い、児童の無自覚な考えに対し、自覚化を促すための価値付けをすることで、児童が数学の事象について統合的・発展的に考察することができるようにする。このように、授業中、即時的に行う口頭でのフィードバックを「即時的フィードバック」と定義する。即時的フィードバックを取り入れた授業イメージを次頁表1に示す。

岡部寛之(2019)は、教師は解決のきっかけとなる目の付け所や何を根拠にすればよいのかが分からない

い児童に対して統合的・発展的な考えを引き出す発問をして、児童の考え方を価値付けすることで、児童と解決のきっかけになる着眼点や着想力を児童と共有することができ、児童の問題解決力を養うことができると述べている(8)。また、児童に問題解決過程を振り返らせ、教師が着眼点や着想力について発問することで、何に関連付けて考えたかというプロセスを紐解いて共有し、統合的・発展的に考える問いを引き出すことも大切だと述べている。

このように、教師の問い返しに対する児童の反応に即時的フィードバックを行い、児童の無自覚な考えに対し、自覚化を促すための価値付けを行うことで、児童が統合的・発展的に考察することを習慣化できると考える。

表1 即時的フィードバックを取り入れた授業イメージ

算数・数学の問題解決・発見の過程	統合的・発展的な考えを促す問い(・) 即時的フィードバック(★)	数学的活動(○) 児童の思考(・)
1. 疑問や問いの発生 問題の設定	・何に注目するといいいかな？	○数量や図形及びそれらの関係に着目する。 ・解決できる？できない？なぜ？
2. 問題の理解、解決の計画	・前にやった考え方が使えるかな？	○類推的に推論する。 ・前にやったことで何か使える考えはないかな？ ・～と～の同じところは…。
3. 計画の実行	・図を式で表すと？ (式を図や言葉で説明すると？)	○簡潔・明瞭・的確に表す。 ・どう表せばいいかな？
4. 結果の検討	統合・発展させるために必要な考え ・どうしてその考えにしたの？ ・何をヒントにそう思ったの？ ・何を基に考えたの？ ★○○の考えを基に考えたんだね。	○帰納的に考える。 ・何かきまりはないかな？ ○演繹的に考える ・なぜなら～だから。
5. 解決過程や結果の振り返り	統合・発展させるために必要な考え ・どこに目を付けたの？ ★○○という考え方に目を付けたんだね。 ・今までと同じ(似ている)考えは？(違う考えは？) ・この考えのよいところってどこ？ ★～さんの考え方のよいところは…の考えを活かしているところだね。	○既習を振り返って統合的に考える。 ○一般化する。 ・見方を変えると～と同じ考え方だ。 ・～の時と…という考え方は同じだ。 ・式や図を使って理由を説明すると～。 ・～すれば～になるから…。
6. 新たな疑問や問い、推測などの発生	他への転用 ・条件を変えてみると？ ・場面を変えてみると？ ★○○の場面でも使えるんだね。 ★違う値でもできるんだね。	○明らかにした数学的な見方・考え方と既習や身の回りの課題を振り返ってさらに発展的に考える。 ・だったらこんな場合もできるかな？ ・もし～だったら… ・いつでもいえるのかな？

Ⅲ 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

単元イメージと授業イメージを基に適切な場面で段階的フィードバックと即時的フィードバックを行い、価値付けした考えを児童に振り返らせることが児童の学習改善に繋がり、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

検証の視点と方法を表2に示す。

表2 検証の視点と方法

検証の視点	検証の方法
単元の途中で「統合・発展」問題、それに対する形成的評価の段階的フィードバックや授業中の即時的フィードバックを行うことが児童の学習改善に繋がり、統合的・発展的に考察する力が育成されたか。	「統合・発展」問題 行動観察 ノート分析 プレ・ポストテスト

Ⅳ 前期研究授業について

- 期 間 令和2年10月2日～令和2年10月14日
- 対 象 所属校第5学年(1学級19人)
- 単元名 分数のたし算、ひき算を広げよう
- 目 標

異分母の分数の加法及び減法の意味や表現に着目し、通分、約分の仕方や計算の仕方を図や式を用いて考え、計算に関して成り立つ性質などを見いだすとともに、分数の性質を用いて通分、約分の仕方や計算の仕方を考えた過程を振り返り、今後の学習に活用しようとする態度を養う。

○ 単元の評価規準

知識・技能	①異分母の分数の加法及び減法の計算ができる。
思考・判断・表現	①異分母の分数の加法及び減法について、分数の意味や表現を基にしたり、一つの分数の分子及び分母に同じ数を乗除してできる分数は、元の分数と同じ大きさを表すことを用いたりして、計算の仕方を考えている。
主体的に学習に取り組む態度	①一つの分数の分子及び分母に同じ数を乗除してできる分数は、元の分数と同じ大きさを表すことなどに気付き、学習に活用しようとしている。 ②学習したことを基に、異分母の分数の加法及び減法の計算の仕方を考え、計算の仕方を振り返ることで多面的に検討しようとしている。

○ 本単元における「統合的・発展的に考察する力」が育成された姿

基準となる単位を揃えることで加法・減法の計算の考え方を使おうとしている。

○ 本研究に関わる単元計画

「A数と計算」領域「異分母分数の加法、減法」の単元(全12時間)で統合・発展させたい考え方に視点を当てた単元指導計画の一部を次に示す。単元の途中で3回「統合・発展」問題を行うことで自分

の考え方を振り返り、学習改善を行っていく構成となっている。児童には、「統合・発展」問題という言葉は使わず「やってみよう問題」と提示する。

時	ねらい・学習活動
1	異分母分数の加法計算の仕方を考える。 ・単位を揃えて計算する方法を説明する。
2	同じ大きさの分数の見つけ方を考え、説明することができる。 ・除法に関して成り立つ性質を活用し、同じ大きさを表す分数を見付ける。
3	異分母分数の減法計算の仕方を考え、説明することができる。 ・分母の公倍数を見付けて通分する。 「統合・発展」問題Ⅰ
4	段階的フィードバック 三つの分数の通分も、二つの分数の通分のときと同じように計算できることを理解し、説明することができる。
5	約分について考え、理解する。 ・分母、分子をそれらの公約数でわって、分母の小さい分数にする。
6	学習した計算の仕方を使い、得られた結果の妥当性を検討する。 「統合・発展」問題Ⅱ
7	段階的フィードバック 異分母分数の加減計算の仕方を振り返り、説明することができる。 ・公倍数を見付けて通分し、分母を揃えて計算する。 ・分母をできるだけ小さくするために答えを約分する。
8	帯分数の計算の仕方を考え、説明することができる。 ・真分数の計算方法を基に計算する。 「統合・発展」問題Ⅲ
9	段階的フィードバック 分数＋小数の計算の仕方について考え、説明することができる。 ・分数か小数どちらかに揃えて計算する。

○ フィードバックを生かす授業展開

表3は段階的フィードバックを行う第4時授業展開例である。段階的フィードバックを行う授業は、図2「問題発見・解決の過程」における「解決過程や結果の振り返り」の場面で行う。導入時、教師は段階的フィードバックを基に、児童に自分の考え方を振り返らせる。その後、同じ考えの友だちと考えを共有させ、さらに、全体で多様な考えを共有させる。児童が自分の考えを明確にした後、加法で言えたことが減法でもいえるのではないかと考えを統合・発展させていく展開としている。そして、最終的には「今まで学習してきたことを統合・発展させれば自力で問題解決できそうだと、児童の次の問題解決の見通しに繋げていく。表4は表3に示す第4時授業展開時の段階的フィードバック例である。

表3 第4時授業展開例

主な学習活動と児童の反応	留意点と評価 (*留意点◎評価)
「統合・発展」問題Ⅰ $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{1}{4}$ 1. 解決過程や結果の振り返り ・フィードバックを基に自己の考えを振り返る。 ・同じ考えの友だちと考えの共有を行い、振り返る。 ・全体で考えの共有を行い、振り返る。 2. 新たな疑問や問い、推測などの発生 $\frac{1}{3} - \frac{1}{6} - \frac{1}{9}$ ・三つの分数の計算も二つの分数の計算と同じように分母の公倍数を見付けて通分すれば計算できる。 ・足し算だけでなく引き算でも同じことが言えそう。	統合・発展させたい考え ◎単位分数の個数に着目して、分母を揃えて計算している。 ◎分母と分子に同じ数をかけて等しい分数を見付け、分母を揃えて計算している。 ◎分母の公倍数を見付けて、通分して計算している。 *いいなと思った考え方を使得別の問題でも使うことができるか試させる。 *前時までの学習と似ている所や違う所、計算に関して成り立つ性質、次に繋がる考え方を振り返らせる。 ◎二つの分数の計算の仕方を基に三つの分数の計算の仕方を考えている。

表4 第4時の段階的フィードバック例

分類	児童の様子	フィードバック例
Ⅳ	・三つの分数の通分も、二つの分数の通分と同じように分母の公倍数を見付ければ計算できることに気付いている。 ・分母の公倍数を見付けて通分することで分母が同じ分数の加法として計算することができる。 ・単位分数の個数に着目して考えることができる。	・二つの分数の通分の考え方が生かしているね。 ・他にはどんな場面でのこの考え方が使えるかな。
Ⅲ	・三つの分数の通分も、二つの分数の通分と同じように分母の公倍数を見付ければ計算できることに気付いている。 ・大きな等しい分数を見付けて、分母が同じ分数の加法に直して計算ができる。 ・単位分数の個数に着目して考えることができる。	・分数の性質を使って、等しい大きさの分数を見付ける考え方が生かしているね。 ・分母の数が大きくなっても、同じ考え方で計算できそうかな。
Ⅱ	・単位分数の個数に着目できていない。	・分母をそろえる考えが使えたね。 ・分母をそろえた後も、もとの大きさと等しい大きさの分数になったかな。 $\frac{1}{2}$ と $\frac{1}{12}$ は同じ大きさかな。
Ⅰ	・分母同士、分子同士を足している。	・単位がちがうときは、そのままでは計算できなかったね。 ・二つの分数の計算のときの分母をそろえる考えが三つの分数の計算でも使えないかな。

V 研究授業の分析と考察

1 学習改善を行うことについて

(1) 「統合・発展」問題について

「統合・発展」問題Ⅰでは、「三つの分数の通分も、二つの分数の通分と同じように分母の公倍数を見付ければ分母の同じ分数の加法として計算できる。」という考え方ができているかを図った。

<やってみよう問題Ⅰ>

今まで学習してきたことを使って、次の問題は解くことができますか。できれば、どんな考え方で解いたかくわしく書きましょう。できなければ、その理由を書きましょう。

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$

「統合・発展」問題Ⅰ

「統合・発展」問題Ⅱでは、「分母の公倍数を見付けると通分できる。通分して出た答えを約分すると答えは最小公倍数で通分したときと同じになる。」という考え方ができているかを図った。

<やってみよう問題Ⅱ>

①と②の解き方は何がちがうのでしょうか。2つの解き方をくわしく教えてください。

$$\begin{array}{lcl} \textcircled{1} \frac{1}{6} + \frac{3}{8} = \frac{1 \times 8}{6 \times 8} + \frac{3 \times 6}{8 \times 6} & \textcircled{2} \frac{1}{6} + \frac{3}{8} = \frac{1 \times 4}{6 \times 4} + \frac{3 \times 3}{8 \times 3} \\ & & \\ & = \frac{8}{48} + \frac{18}{48} & = \frac{4}{24} + \frac{9}{24} \\ & = \frac{26}{48} \times \frac{13}{13} & = \frac{13}{24} \\ & = \frac{13}{24} & \end{array}$$

「統合・発展」問題Ⅱ

「統合・発展」問題Ⅲでは、「数の表し方に着目し、分数や小数に揃えることで計算できる」という考え方ができているかを図った。

<やってみよう問題Ⅲ>

今まで学習してきたことを使って、次の問題は解くことができますか。できれば、どんな考え方で解いたかもくわしく書きましょう。（いくつ書いても構いません。）できなければ、その理由を書きましょう。

$$\frac{2}{5} + 0.3$$

「統合・発展」問題Ⅲ

(2) 学習改善について

ア フィードバックによる学習改善の具体

本単元前、児童のノートは「めあて」「問題」「解き方」「まとめ」の四つの部分で構成され、「まとめ」には知識・技能に関わる記述が多かった。また、ノートは丁寧に板書を写すだけに留まり、個々の考え方の変容が見られにくかった。

そこで、児童が自分の考えを振り返り、統合的・発展的に考察していくことができるように、段階的フィードバックと即時的フィードバックを行った。すると、自分ができていなかった解き方や友だちの

多様な解き方から自分の考えを広げ、積極的にノートに書き込むようになり、学習の改善が図られた。そして、児童はこの二つのフィードバックを通して、自分の考えを振り返り、統合的・発展的に考察していくことができるようになった。

学習改善の具体として、児童Aが段階的フィードバックと即時的フィードバック、他の児童との共有を通して思考を整理する姿を次頁図4に示す。

第1時の授業開始時、児童Aは「分母がちがうと答えが求められない。」と発言しており、「単位を揃えて計算する」という発想はなかった。

「統合・発展」問題Ⅰ時では、三つの分数の和を一度に求めるのではなく、今までの考え方を使得、二つの分数の和を出し、2回に分けて公倍数を見つけ、計算していた。しかし、その後の段階的フィードバックと即時的フィードバック、他の児童との考えの共有を通して、「三つの分数の計算も二つの分数の計算と同じように三つの分母の公倍数を見つけ、（一度に）通分して計算すればよい。」と計算方法を捉え直している。

次に、「統合・発展」問題Ⅱでは、二つの解き方の違いはすでに説明できていたが、実際に問題を解くときは自分の使いやすい解き方のみを使っていた。しかし、段階的フィードバックと即時的フィードバックを受け、他の児童との考えの共有を行ったことで、それぞれの解き方の良さを捉え直し、場合に応じて解き方を使い分けようと自分の考えを広げている。そして、「統合・発展」問題Ⅲでは、「単位を揃えて計算する」という考え方がすでにできているが、段階的フィードバックと即時的フィードバック、他の児童との考えの共有によって、分数でも小数でも基準となる単位を揃えることで加法・減法の計算の考え方が使えると自分の考えを統合・発展することができた。

このように学びを深めた結果、児童Aは分数の誤った計算方法について、プレテストでは「分子だけでなく、分母を足してしまっているからまちがっている。」と形式的な説明に留まっていたが、ポストテストでは「分母をたすと本当の答えより小さい大きな分数になるから単位をそろえなければいけない。」と単位分数の個数に着目することで、加法・減法の考え方を統合・発展させることができた。

このように、単元のポイントとなる場面で「統合・発展」問題を行い、二つのフィードバックを行っていくことによって児童の統合的・発展的に考察する力が育成されたといえる。

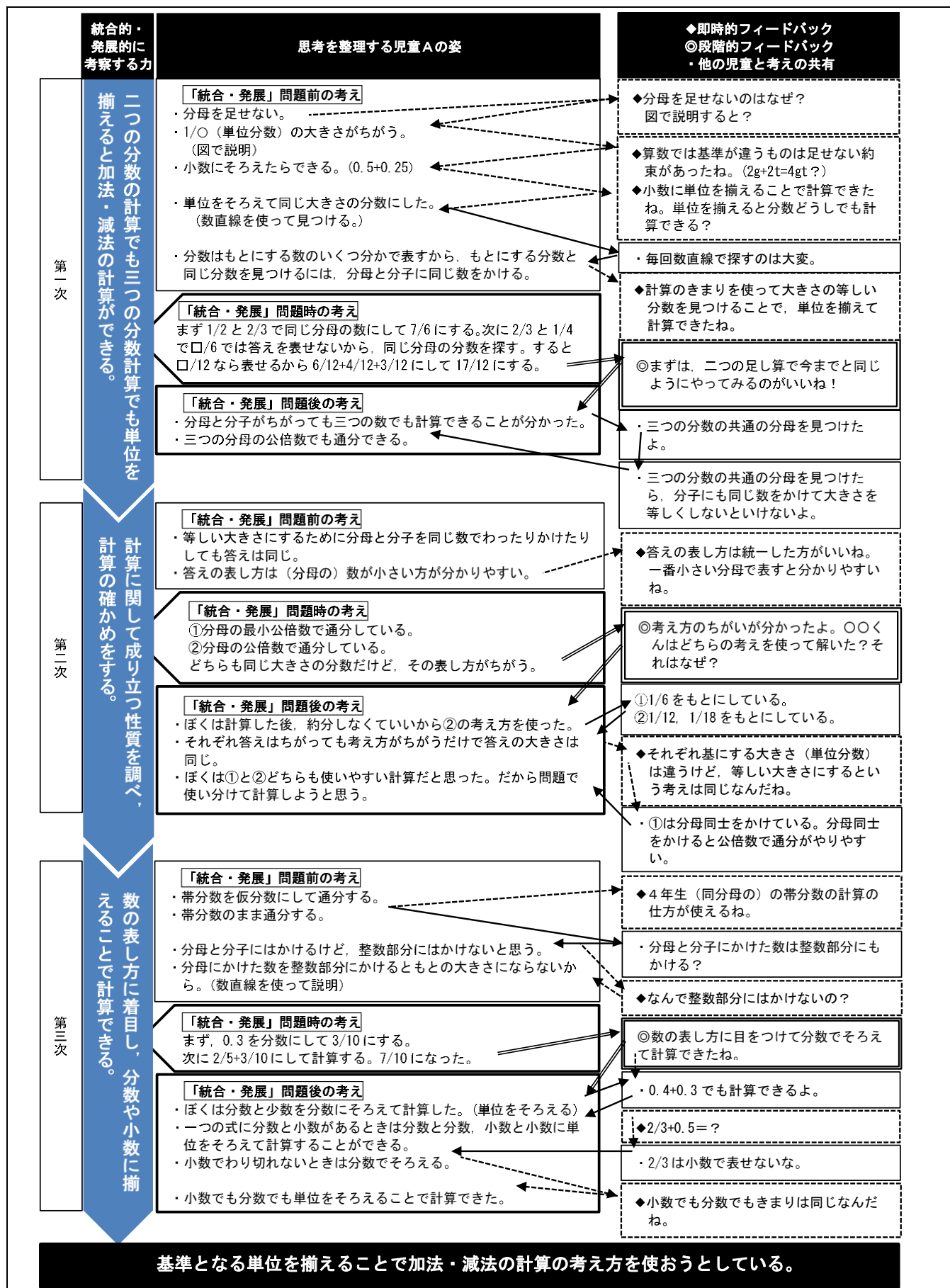


図4 児童Aの学習改善の様子

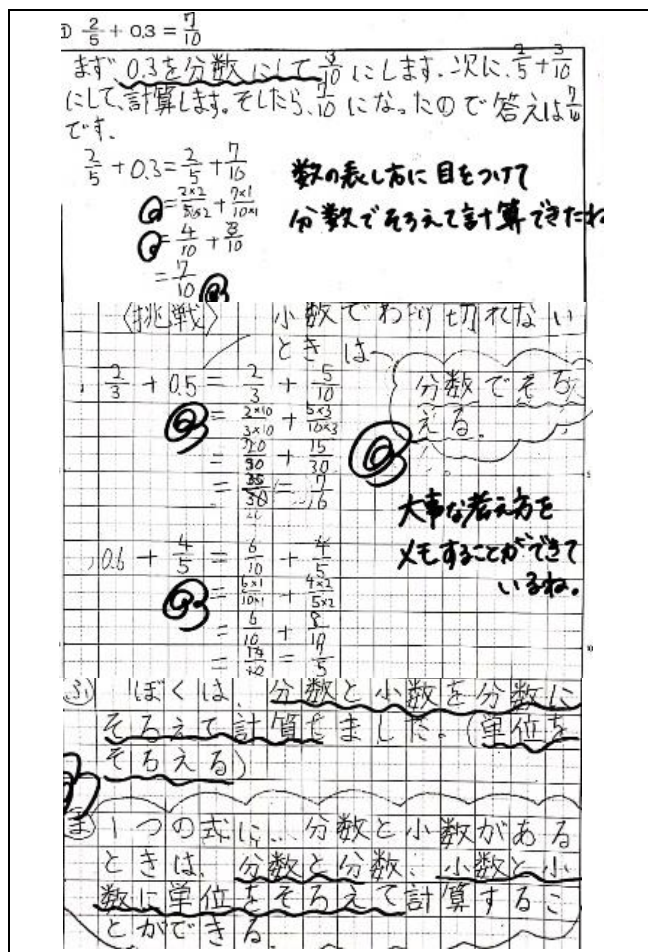


図5 「統合・発展」問題Ⅲ後第9時の児童Aのノート

図5は「統合・発展」問題Ⅲ後の児童Aのノートである。図4に示すように、児童Aは、段階的フィードバックと即時的フィードバックを受け、最終的には「分数と分数、小数と小数に単位をそろえて計算することができる。」と振り返っている。統合的・発展的に考察して、基準となる単位を揃えることで加法・減法の計算ができると考えることができた。

このように、段階的フィードバックと即時的フィードバック、他の児童と考えの共有を繰り返し行うことによって、「統合・発展」問題Ⅲ後には、全ての児童が自覚化された考えを自分の言葉でノートに残していた。さらに、数を構成する単位に着目し、分数の意味や性質を捉え直し、通分の仕方を自力で導き出すことができていた。

段階的フィードバックと即時的フィードバック、他の児童との考えの共有によって、自分の考えの自覚化が繰り返された。このことが児童の学習改善に繋がり、統合的・発展的に考察することが習慣化されてきたといえる。

2 統合的・発展的に考察する力について

(1) プレ・ポストテストについて

統合的・発展的に考察する力を見取るために行ったプレ・ポストテストの内容は以下の通りである。

プレテスト 次の計算は、正しいですか。まちがっていたら、その理由を説明しましょう。 $\frac{3}{6} + \frac{5}{6} = \frac{8}{12}$
ポストテスト 次の計算は、正しいですか。まちがっていたら、その理由を説明しましょう。 $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{3}{8}$

プレ・ポストテスト

プレ・ポストテストの解答分類は表5に示す。

表5 プレ・ポストテストの解答分類

段階	解答分類
Ⅳ(◎)	分数の意味について理解し、単位分数の個数に着目することで、加法及び減法の考え方を統合・発展させることができています。
Ⅲ(○)	分数の意味について理解し、大きさを比べ、加法及び減法の考え方を統合・発展させることができています。
Ⅱ(△)	考え方を発展させて問題解決することはできているが、説明することができていないため、統合的な考え方が見られない。
Ⅰ(×)	計算の仕方が理解できていない。

プレテストでは、同分母分数の計算の仕方について、ポストテストでは、異分母分数の計算の仕方についての問題とし、両者とも「単位分数の個数に着目してこれまでの加法及び減法の計算を統合・発展させて考えているか」を見取る問題を行った。結果については表6に示す。

表6 プレ・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(人)
Ⅳ(◎)	0	0	0	0	0
Ⅲ(○)	0	0	0	0	0
Ⅱ(△)	9	7	2	0	18
Ⅰ(×)	0	0	1	0	1
計(人)	9	7	3	0	19

プレテストでは19人中18人の児童が「分母は足してはいけない。」「分子だけ足す。」と形式的な表現の記述になっており、まちがっている理由について説明できた児童は0人であった。また、1人の児

児童は知識・技能を問う問題に対しても分母同士、分子同士で計算しており、同分母分数の計算の仕方についても理解できていなかった。

ポストテストでは、9人の児童が分数の意味について理解し、単位分数の個数に着目することで、加法及び減法の考え方を統合・発展させることができていた。また、7人の児童は分数の意味について理解し、大きさを比べ、加法及び減法の考え方を統合・発展させることができていた。3人の児童も共通の分母をつくり出す考え方を統合・発展させ、単位を揃えて計算することはできていた。

(2) プレ・ポストテストでの児童の変容について

プレテストでは解答分類Ⅰの考え方だったものが、ポストテストではⅡの考え方になった児童Bの記述を図6に示す。

プレテスト 正しい
ポストテスト $\frac{1 \times 5}{3 \times 3} + \frac{2 \times 3}{5 \times 3} = \frac{11}{15}$ でや、たし分かんように 答えが $\frac{11}{15}$ になっている。

図6 児童Bのプレ・ポストテストの記述

児童Bは、プレテストでは「正しい」と書き、その理由を書こうとして消した跡が残っている（図6）。同分母分数の計算も分母同士、分子同士で足し引きし、正しく計算できていなかった。

「統合・発展」問題Ⅰ後、小数で「単位を揃える」という考え方はできていたが、常に分数を小数に直して揃えようとしており、通分することに課題があった。しかし、「統合・発展」問題Ⅱ後、第7時の授業で「分母同士をかけると大きさが等しい分数の分母を見付けやすい」という友だちの考え方によって、共通の分母をつくり出し通分して計算することができるようになった。振り返りでも「分数のたし算も分数でもとめられるようになった。」と書いており、小数も分数も単位は違うが、共に単位を揃えて計算すればよいことに気づき、統合的・発展的に考察することができた。

図7はプレテストでは解答分類Ⅱの考え方がポストテストでⅣの考え方になった児童Cの記述である。児童Cは、プレテストでは「分母はたさない」と形式的な理解にとどまっていたが、ポストテストでは、「基にするものがかわってくる」と単位分数の個数に着目して通分していることが分かる。

プレテスト 正しくない 分母はたさないから
ポストテスト まちがっている ①分母をたすと、もとにするものがかわってくる。 この式を計算するためには分母をそろえて計算する。分子もそろえた時の数、それぞれ分数でかける

図7 児童Cのプレ・ポストテストの記述

その他の児童もポストテストでは「元の大きさと大きさが変わっている」等、量感を伴った説明も増え、形式的な操作だけではなく、分数の意味や性質を捉え直し、大ききの等しい分数に着目して共通な分母をつくり出す考え方ができていた。

児童は単元を通してフィードバックを受け、学習改善を図り、統合的・発展的に考察することで問題解決できるようになってきている。

3 単元の途中で「統合・発展」問題、それに対する段階的フィードバックを行うことが学習改善に繋がり、統合的・発展的に考察する力が付いたか

- 単元の途中で段階的フィードバック、即時的フィードバックを行うことで、児童自身がどんな考えができ、どんな考えが分からないか、具体的に振り返らせることができた。児童自身が学習したことの意味や価値を実感できるようにしたこと、課題意識をもって学習を進めさせ、学習改善に繋げさせることができた。
- 児童は「統合・発展」問題に自力で取り組み、今までの学習を意識して問題解決するようになった。また、振り返ったことを友だちに伝えるために自分の考えをもう一度確認したり、違う考えの友だちがどのように考えたか一緒に考察したりすることで、自分の考えを深めていくことができた。
- 段階的フィードバックを行ったことで、「統合・発展」問題に適している問題とそうでない問題があることが分かった。今回の単元計画では、「統合・発展」問題ⅠとⅢは、どの児童も統合・発展して考察しようとしていたことから、統合的・発展的に考察する場面として適していたと考える。しかし、「統合・発展」問題Ⅱでは、より簡潔で明確な表現に言い換えたり、一般化したりする児童もいたが、課題自体がさらに統合・発展

させていきにくいものであったと考える。今後は「統合・発展」問題を複数回入れることにこだわらず、問題が児童にとって考えを統合・発展させる場面であるのか、検討が必要である。

- 「A数と計算」領域実践から、段階的フィードバックと即時的フィードバックを行うことが有効であることが分かった。このことが他の領域でもいえるのか実証が必要である。

4 前期研究のまとめ

単元イメージと授業イメージを基に適切な場面で段階的フィードバックと即時的フィードバックを行うことで、全ての児童のノートに学習改善の跡が見られ、統合的・発展的に考察する力を育成することに繋がることが分かった。

Ⅵ 後期の研究授業について

- 期 間 令和2年11月9日～令和2年11月18日
- 対 象 所属校第5学年（1学級19人）
- 単元名 面積の求め方を考えよう
- 目 標

四角形や三角形の面積の求め方を理解し、図形の構成要素に着目して面積の求め方を考える力を養うとともに、四角形や三角形の面積の求め方を数学的表現を用いて考えた過程を振り返り、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。

○ 単元の評価規準

知識・技能	①必要な部分の長さを用いることで、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積は計算によって求めることができることを理解している。 ②三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積を公式を用いて求めることができる。
思考・判断・表現	①三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積の求め方を求積可能な図形の面積の求め方を基に考えている。 ②見いだした求積方法や式表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現を見いだしている。
主体的に学習に取り組む態度	①求積可能な図形に帰着させて考えると面積を求めることができるというよさに気付き、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積の求めようとしている。 ②見いだした求積方法や式表現を振り返り簡潔かつ的確な表現に高めようとしている。

- 本単元における統合的・発展的に考察する力が育成された姿

既習の図形に帰着することで、面積を求めることができる。

- 本研究に関わる単元計画（全12時間中8時間）

時	ねらい・学習活動
1	平行四辺形の面積の求め方を考え、説明することができる。
2	平行四辺形の面積の公式をつくり出し、それを適用して面積を求めることができる。

3	高さが平行四辺形の外にある場合でも、平行四辺形の面積の公式を適用できることを理解する。 どんな平行四辺形でも、底辺の長さと高さが等しければ、面積は等しくなることを理解する。
4	三角形の面積の求め方を考え、説明することができる。
5	三角形の面積の公式をつくり出し、それを適用して面積を求めることができる。
6	高さが三角形の外にある場合でも、三角形の面積の公式を適用できることを理解する。 どんな三角形でも、底辺の長さと高さが等しければ、面積は等しくなることを理解する。 「統合・発展」問題 I
7	段階的フィードバック 台形の面積の求め方を考え、説明することができる。
8	台形の面積の公式をつくり出し、それを適用して面積を求めることができる。

Ⅶ 研究授業の分析と考察

1 学習改善を行うことについて

(1) 「統合・発展」問題について

児童は第1～3時において平行四辺形の面積の求め方、第4～6時において三角形の面積の求め方を既習の図形に帰着して公式をつくり出してきている。そこで、第7時に入る前に行う「統合・発展」問題は児童に既習の概念を統合・発展させて台形の面積の求め方を考えることをねらいとしている。問題は以下の通りである。

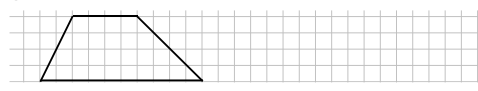
＜やってみよう問題＞

次の台形の面積の求め方を考えよう。

①どのようにして求めているか分かるように図に求め方をかきこみましょう。

②自分がかいた求め方を式で表しましょう。

③式で使っている数が何を表しているのかも説明しましょう。



「統合・発展」問題

(2) 学習改善について

ア 段階的フィードバックによる学習改善例

図8に示す児童Dのノートは上段が「統合・発展」問題I時の記述、中段が教師の段階的フィードバック、下段がフィードバック後の授業でのノートの記述である。段階的フィードバックの後では自分の考えを振り返ったり他の考えを友だちと共有したりする中で考えが深まっていった。

【フィードバック前】



② $4 \times 4 = 28 - 20$
④ 高さ
⑤ 底辺
⑥ 切った部分

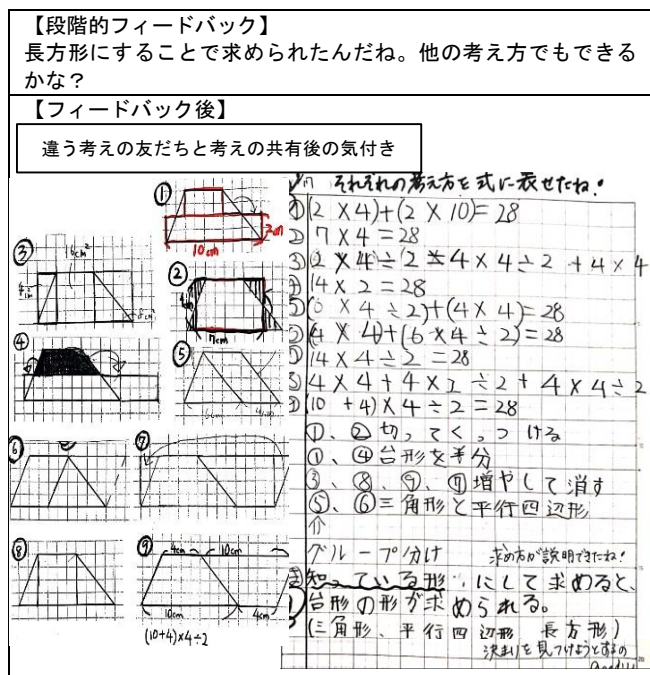


図8 単元後の児童Dのノート

イ 即時的フィードバックによる学習改善例

図9は即時的フィードバックを受けて友だちと考えを共有した後の児童Eのノートである。

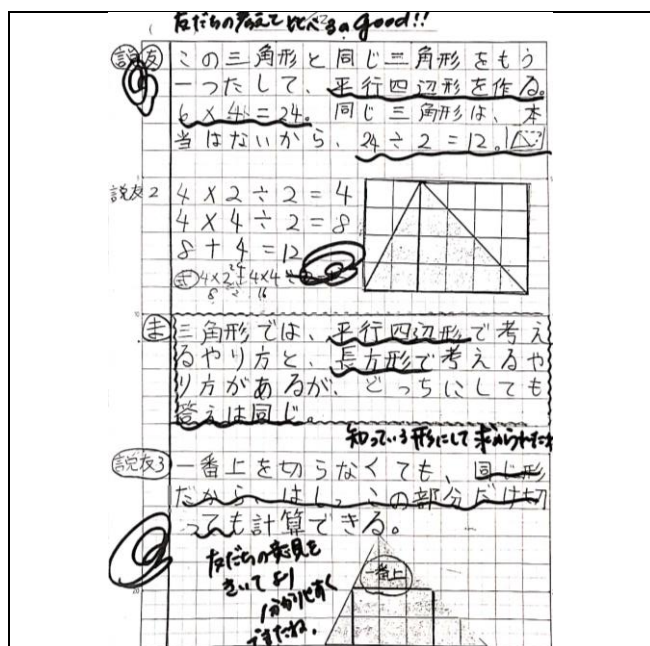


図9 単元後の児童Eのノート

児童Eは「同じ考え方だけどどこがちがう？」という即時的フィードバックを通して、細分化して考えていたものを、似た考え方でより簡潔に表していた友だちの考えを参考に、共通点を振り返り、より簡潔に表し直していた(図9「説友3」)。

即時的フィードバックを受けて、考え方をノート

に残している姿は「B図形」領域でも全ての児童に見られた。即時的フィードバックが児童の学習改善に効果的であったといえる。

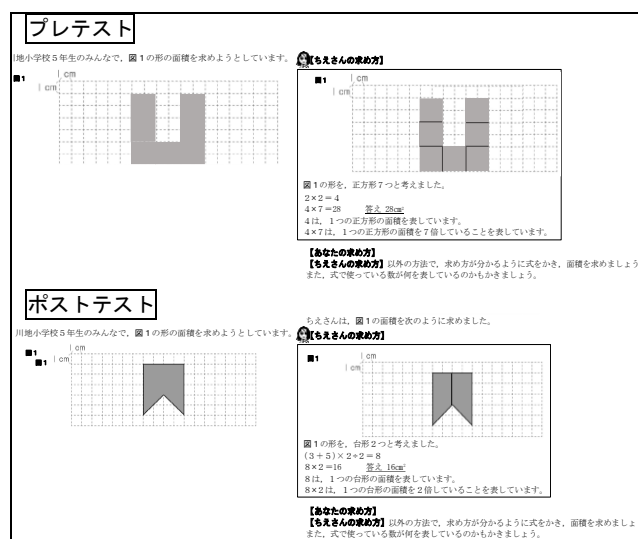
2 統合的・発展的に考察する力について

(1) プレ・ポストテストについて

統合的・発展的に考察する力を見取るため、プレ・ポストテストを行った。

プレテストでは既習の長方形や正方形の面積の求め方に帰着して考える問題、ポストテストでは、長方形や正方形に加え既習の三角形や台形の面積の求め方を活用して求める問題である。

プレ・ポストテストの内容は以下の通りである。



プレ・ポストテスト

プレ・ポストテストの、解答分類については表7、結果は表8に示す。

表7 プレ・ポストテストの解答分類

段階	解答分類
Ⅳ(◎)	複合図形から既習の図形を見付け、既習の図形の面積を求める公式を使って考えを統合・発展させることで面積を求めている。また、それぞれの式が表していることを言葉で説明することができている。
Ⅲ(○)	複合図形から既習の図形を見付け、既習の図形の面積を求める公式を使って考えを統合・発展させることで面積を求めようとしている。また、それぞれの式が表していることを言葉で説明しようとしている。
Ⅱ(Δ)	複合図形から既習の図形を見付けているが、既習の図形の面積を求める公式を使わずに方眼のマスの数等で求めており、考えを統合・発展させることが十分にできていない。
Ⅰ(×)	複合図形から既習の図形を見付けられず、考えを統合・発展させることで面積を求めることができていない。

表8 プレ・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(人)
IV(◎)	4	0	0	0	4
III(O)	5	2	0	0	7
II(△)	1	3	0	0	4
I(×)	2	1	1	0	4
計(人)	12	6	1	0	19

プレテスト時に「今まで学習してきた考えを使って説明できた」と発言している児童が増え、前期研究授業で繰り返し段階的フィードバックや即時的フィードバックを行ったことで統合的・発展的に考察することが習慣化されつつあることが窺えた。その結果がプレテストでの児童の表現にも表れていた。

(3) プレ・ポストテストでの児童の変容について

図10はプレテストでは解答分類Ⅰの考え方だったものがポストテストでは、Ⅳの考え方になった児童Fの記述である。

プレテスト

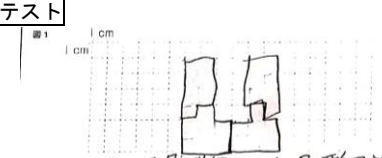


図1の形を五角形2つと八角形2と考えました。
 $7 \times 4 = 28$ 、 $7 \times 2 = 14$ 、 $28 + 14 = 42 \text{ cm}^2$
 7は1の形の面積を表しています。
 4は2の形の面積を表しています。

ポストテスト

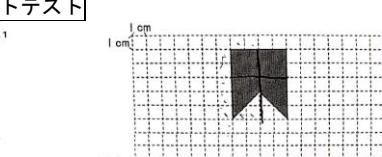


図1の形を正方形2つと台形2つで考えました。
 $2 \times 2 = 4$ 、 $4 \times 2 = 8$ 、 $3 \times 2 = 6$ 、 $8 + 6 = 14$
 4は1の正方形の面積、8は2の正方形の面積、6は3の台形の面積を表している。

図10 児童Fのプレ・ポストテストの結果

プレテストでは、面積を求めるために、既習の図形に直して考えず、方眼用紙の一つの正方形が 1 cm^2 であることから、一つの形の面積が 7 cm^2 になるように分けてそのいくつかで考えている。ポストテストでは、複合図形から既習の正方形二つと台形二つを見だし、既習の図形の面積を求める公式を使って統合・発展させることで面積を求めている。また、それぞれの式が表していることを言葉で説明することができている。

一方、考え方が解答分類ⅠからⅡになったというように十分に統合・発展させることができなかった

児童も1人いた(図8の児童D)。

児童Dは、プレテストでは、図形ではなく全ての方眼の数を乗法の考えを用いて計算で求めている。ポストテストでは、図形に着目し、面積を求めているが、方眼を使い、 1 cm^2 や 0.5 cm^2 のいくつかという考え方をしていた。この児童は、授業の中では、演繹的に三角形の面積を求める公式をつくり出し、台形の面積も公式のよさを説明し公式を使って求めていることから、方眼があると方眼を数える方が効率的と考えていることがうかがえる。ポストテスト後「知っている図形に直して式で求められるかな？」というフィードバックを行うと、自力で既習の図形に直して式で面積を求めることができていた。

3 単元の途中で「統合・発展」問題、それに対する段階的フィードバックを行うことが学習改善に繋がり、統合的・発展的に考察する力が付いたか

- 「統合・発展」問題では、新たな問題に自分の力で取り組み、児童はこれまでの学習を意識して問題解決するようになった。教師は事前につまづきを把握することで、フィードバックの授業では、個に応じたフィードバックを行うことができ、児童は自分で必要な算数用語を使って考え方に視点を当てた振り返りを行うことができていた。このような指導の工夫が統合的・発展的に考察する力の育成に繋がったと考えられる。

4 後期研究のまとめ

- 「B図形」領域では多様な考え方を振り返る必要があったため、個人で振り返ることから始めるのではなく、グループ→全体と振り返ることで児童同士で視点を絞り、統合・発展させることができた。
- 統合・発展させたいポイントを絞ったことで次に繋がる考え方が明確になった。

VIII 年間の研究のまとめ

1 研究の成果

- 第5学年「分数のたし算とひき算」、「四角形と三角形の面積」の単元イメージ、授業イメージを活用し、段階的フィードバック、即時的フィードバックを実践することで統合的・発展的に考察する力を育成することができた。
- 「いいね!」「友だちの意見が聞けたね!」な

ど一般的なフィードバックではなく、統合的・発展的に考察していくことができるように視点を絞った段階的フィードバックや即時的フィードバックを行ったことで、児童の表現力も高まったと考える。これは、無自覚な考えの自覚化を促す価値付けを繰り返し行ったことで、児童が学習改善を図ることができた成果だと考える。

2 研究の展望

- 段階的フィードバックを効果的かつ効率的に行っていくために以下三つの改善策を提案する。

- ①段階的フィードバックは毎時間行わず、児童が考えを統合・発展させる、単元のポイントとなることを絞って行う。
 - ②毎単元コメントでのフィードバックを行うのではなく、単元ごとに考え方に視点を絞った評価項目表を作成し、評価項目をチェックボックス式にして当てはまる項目にチェック評価し、考え方をよりよくしていく。（その際は、次時の授業でより統合的・発展的な考え方の振り返り等を発表できる機会を入れ、学級全体で評価を共有することが重要であると考え。）
 - ③児童の数学的な考えに対してアンダーラインや丸などで教師が評価していることを伝え、より考え方が高まっている児童に付箋を付けておき、次の授業に発表させることで、他の児童の考えを振り返る支援になると考えられる。

以上三つに共通することは単元計画の際に教師が数学的な考え方を意識し、ポイントとなる場面で考え方に的の絞ったフィードバックを行うことである。

- 段階的フィードバックを受けただけで考えが変わるわけではない。多様な考えの友だちと意見を共有し、共通点や相違点から統合・発展させていく活動を行った成果として統合・発展させることができた児童がほとんどだった。段階的フィードバックを行った後、児童が自分の解法について振り返ることができる学習展開の工夫が必要である。
- 小学校高学年段階では、中学校を見据え、自分の力で学習改善できるようにしていきたい。本研究を低学年段階から実施することで、統合的・発展的に考察することが習慣化され、高学年段階では自分の力で統合的・発展的に考察していくことができると考える。指導を系統的に行っていくことが必要であると考え。

【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. 52-

53を参照されたい。

- (2) 詳細は、片桐重男（2012）：『算数教育学概論』株式会社東洋館出版社を参照されたい。
- (3) 中央教育審議会教育課程部会（平成28年）：『算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ』資料5、資料6に詳しい。
- (4) 詳細は、国立教育政策研究所（令和2年）：『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』東洋館出版社を参照されたい。
- (5) 詳細は、梶田叡一（2016）：『形成的な評価のために』明治図書p. 87を参照されたい。
- (6) 詳細は、C.A. トムリンソン・T.R. ムーン（2018）：『一人ひとりをいかに評価』北大路書房p. 96を参照されたい。
- (7) 詳細は、梶田叡一（2016）：『形成的な評価のために』明治図書p. 24を参照されたい。
- (8) 詳細は、岡部寛之（2019）：「数学的な見方・考え方を引き出す授業改善」『新しい算数教育』7月号 東洋館出版社pp. 14-15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. 6
- 2) 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. 52-53
- 3) 文部科学省(平成30年)：前掲書p. 26
- 4) 筑波大学附属小学校算数研究部（2019）：「『統合』と『発展』を並列的に扱う意味と意義」黒澤俊二『算数授業論』vol. 124 東洋館出版社p. 28
- 5) 文部科学省(平成30年)：前掲書p. 8
- 6) 高木展郎（2019）：『評価が変わる、授業を変える』株式会社三省堂pp. 18-19
- 7) 石井英真（2020）：「指導要録の改善と取扱いのポイント」田中耕治『資質・能力の育成と新しい学習評価』株式会社ぎょうせいp. 64
- 8) 石井英真（2020）：前掲書p. 65
- 9) 田中耕治（2020）：『資質・能力の育成と新しい学習評価』株式会社ぎょうせいp. 10
- 10) 小島宏（2008）：『算数科の思考力・表現力・活用力《新しい学習指導要領の実現》』株式会社文溪堂pp. 64-65
- 11) 原田三朗（2020）：「小学校におけるこれからの学習評価」田中耕治『資質・能力の育成と新しい学習評価』株式会社ぎょうせいp. 91
- 12) 片桐重男（2004）：『新版 数学的な見方・考え方とその指導 第2巻 指導内容の体系化と評価』明治図書出版株式会社p. 214

【参考文献】

- 山本佐江（2012）：「小学校教室学習における形成的フィードバックガイドラインの考察」東北大学大学院教育学研究科『研究念報』