

思考力・判断力・表現力の育成を目指した算数科の授業 — 思考過程の可視化と対話的な活動を通して —

教科指導重点コース 理数・自然科学系
音瀬 正義

I 研究の課題及び主題設定の経緯

1 算数科における課題

(1) 国内外の調査から

「Society 5.0 時代」の到来、生産年齢人口の減少、グローバル化の進展などにより、社会の在り方は予測困難な時代を迎えようとしている。その状況の中、社会の変化に受け身で対処するのではなく、自分のよさや可能性を認識した上で主体的に行動する必要がある。そのために、自ら課題を発見する、他者と協働してその解決を図る、及び新しい知や価値を創造するといった未来を切り開く力・自らの人生を豊かなものにする力の育成が求められている。

しかし、2019 年の国際数学・理科教育動向調査の質問紙調査の結果では、算数・数学の分野の結果において改善傾向は見られるものの、国際平均に比べて全ての項目で下回っている状況である。特に、「算数・数学は楽しい」、「算数・数学は得意だ」の項目において、国際平均よりも肯定的な回答をする割合が低く、算数に対する意識・学習意欲面での課題が挙げられる。また、学力面について、齊藤(2017)は「全国学力・学習状況調査の結果からは、判断の根拠や理由を明確に示しながら自分の考えを述べることなどについては課題が指摘されている」(p.17)と述べられ、自分の考えを表現する力の育成が課題であると言える。

今後の教育では、自己肯定感を高める中で学びに向かう力を向上させ、知識を活用しながら思考・判断・表現する力を育成することが重要だと考えられる。

(2) 新学習指導要領の目指す小学校算数教育

算数科では、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成すること」と目標が示されている。ここで、数学的な見方・考え方とは「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的、発展的に考えること」として整理され、数学的な見方・考え方を働かせた学習過程の充実が不可欠である。文部科学省は、問題発見・解決の過程を示している。「日常の事象」と「数学の事象」の二つの過程を相互に関連させながら進める上で、「各場面で言語活動を充実し、それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができること」、「自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めること」を意識して取り組むことで、資質・能力が育成されると考えられている。齊藤(2017)は「これまでの内容ベースでの指導観を転換し、資質・能力ベースで教科指導の価値を捉え直し、質の

高い問題解決学習の実現」(p.8)の重要性を示唆しており、教師の意識改革が喫緊の課題と言える。

(3) 本校の実態と改善策

本校の児童の算数に対する意識を分析するために、令和 2 年 11 月に、現任校の 3～6 年児童 289 人を対象に 4 件法でアンケートを実施した。

本校では、算数を肯定的に捉える児童は 66.8 % で、平成 31 年度全国学力・学習状況調査の「算数の勉強は好きですか」に対する肯定的回答 68.7 % に近い水準にある。標準的な学校と言えるだろう。

表 1 による 表 1 「算数は、式と答えさえ合っていればよいですか」「問題をといたときに、自分の式の説明を図・言葉を使ってかくことは得意ですか」の結果

	図・言葉を使ってかくことは得意 肯定的回答(人)	図・言葉を使ってかくことは得意 否定的回答(人)
式と答えさえ合っていればよい そう思う・少しそう思う	36	82
式と答えさえ合っていればよい あまりそう思わない・そう思わない	77	94

82 人で得意としている児童より多いことが分かる。よって、図・言葉などを使って説明をかくことで意味を考えるようになり、式と答え以外の必要性に目を向けるようになることが考えられる。結果として、式と答えのみではなく、そこに行き着く過程や考え方が大切であることに気付くとともに概念の伴った理解につながると考える。

表 2 より、 表 2 「算数の時間にペアやグループで、友達と話し合うことは好きですか」「友達に自分の考えを説明することは得意ですか」の結果

	自分の考えを説明することは得意 肯定的回答(人)	自分の考えを説明することは得意 否定的回答(人)
友達と話し合うことは好き 肯定的回答	119	93
友達と話し合うことは好き 否定的回答	17	60

ことは分かるが、話し合うことに対して肯定的回答にも関わらず説明することが得意ではないと回答する児童が 93 人もいる。このことから、自分の考えを説明することに課題があることが分かる。そこで、話す・聞くにかかわる対人関係スキルを身に付け、考えを交流し合う活動を重ねることにより、自分の考えを説明することを肯定的に捉えるようになると考える。

図 1 によると、振り返りを行っている児童の割合は 39 % である。普段から学習過程を振り返らせることで、

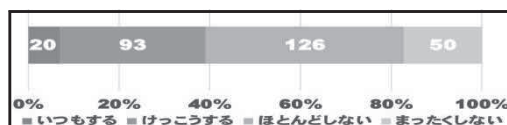


図 1 「算数の授業の終わりに、その時間に学んだことをふり返っていますか」の結果

学びが確かなものになり、自分の変容に気付いたり、自信をもてたりするようになる。考える。

また、「授業でまちがえたときに、どんな思いをもちますか」という質問では、84人の児童が「はずかしい」を選んでいる。「まちがえたらこわい」「変な風に言われるのがいや」などの記述をしている児童もいることから、肯定的で共感的に人の考えを受け入れられる互恵的な雰囲気が必要であることが分かる。

2 主題設定の理由

前節で述べた算数科の課題より、本研究では、数学的に考える資質・能力の育成を目指し、数学的な見方・考え方を働かせた学習過程と言語活動の充実を意識した授業展開を行うこととした。つまり、自己との対話を促す思考過程の可視化・他者との対話を促す対話的な活動を取り入れ、それぞれの過程を振り返らせる場を充実させることで、思考力、判断力、表現力等の育成ができると考え、本研究主題を設定した。

II 研究の理論

1 ふきだし法

(1) ふきだし法の概念

ふきだし法は、亀岡により開発された内省的記述表現を促す指導法であり、亀岡(2017)は「単にふきだしをツールとして活動する指導法ではなく、児童の学びの過程を可視化し、メタ認知を育てる学習者検証型の授業改善システムとして構想されたものであって、ふきだしというツールを指導⇄学習過程の全ての場面で便益が得られるように構想された指導法」(p.46)と提唱している。ふきだしは、自分の考えを可視化することで、考えを客観的に見ることができ、自己との対話が生まれる。また、ふきだしを用いて共有することで他者との対話につながる。つまり、児童の内面性と思考過程を可視化できる学習過程を通して、主体的に問題を解決できる自己教育力や自己調整学習の力や表現力を育成できる指導法と言えるだろう。

(2) 児童・教師のメリット

まずは、児童のメリットである。式と答えを書いた児童だけが評価されるのではなく、どの段階で立ち止まっている児童にも、思考過程を記述、表出させることで、評価活動に生かすことができる。途中までも評価することにより、各段階での成功体験を味わわせ、意欲や自信をもたせ自己効力感を高められる。

次に、教師のメリットである。1つ目は、児童の思考を可視化したノートを活用した反省的実践を行えることである。2つ目は、適切な評価により児童の「学びに向かう力」を高められることである。ふきだし法では、ふきだしを丁寧に観ることで児童の内面が見え、内外の両面から児童の変容を捉えることができる。

2 学び合い・グループ学習

(1) 互恵的な協力関係の必要性

グループ学習についての先行研究は、1980年の教

育の大転換の時期から盛んに行われるようになった。金本(1998)は、学び合いを行う上で「共同体における社会的文脈、社会的規範」(p.119)の重要性を論じ、学級の雰囲気や学びのルールの大切さを指摘している。同様に、石田(2016)は「学び合う授業づくりのためには、共感的な人間関係が土台となります」(p.8)と述べ、肯定的・共感的に相手の考えを受け止め、高め合える学級基盤の必要性を示唆している。

また、佐藤(2012)は「わからない子どもが「ねえ、ここどうするの?」という問いを発することから、学び合いが発端する」(p.27)と述べ、わからない児童の問いに対応することで、わかっている児童の側にも恩恵があると捉えている。江森(2016)は教室文化に視点を持ち、「グループ学習を成功させる秘訣は、子どもたちに「一見自分より劣っていると思われる友だちからでも学ぶことがたくさんある」という態度を教室文化として形成することです」(p.13)と指摘し、認め合い協力して学び合うことの大切さを示唆している。つまり、学級における規範作りと肯定的で共感的で互恵的な協力関係作りが重要だと考えられる。

(2) グループ学習における具体的方策と留意点

鈴木(2020)は、グループ学習を行う上で、話す・聞くにかかわる対人関係スキルを児童に身に付けさせる必要性を論じるとともに、かわり合いを生む方法を提唱している。この方法は、相手のリアクションを引き出す表現方法のため、対話が一方通行にならずに、かわり合いの中で考えを引き出すことができる。つまり、お互いの考えを引き出しながら交流することで、考えを深めたり広げたりしていく対話的な学びにつながると言えるだろう。

しかし、グループ学習の課題として、江森(2016)は、グループ活動を重ねる内に「グループ内での社会的序列が確定する」(p.154)危険性を指摘している。この点については、教師の肯定的な声かけなどを行う中で適切な人間関係が築けるように留意する必要がある。

3 振り返り

算数科の育成を目指す具体的な資質・能力の1つとして「数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う」と示され、振り返りの必要性が分かる。しかし、教育現場では振り返りが行われない、まとめの復唱や感想発表会になっているなどの課題がある。和田・立花(2019)は、「授業における「振り返り」は、「何がわかったのか」という内容知を確認する活動だけでなく、「どのように答えにたどり着いたのか」という内容知を含み込んだ方法知や学びの過程そのものについて、子ども自身が振り返り活動となるべきである」(p.230)と述べ、解き方のプロセスをすべて振り返る活動の重要性を示唆している。つまり、学び方や学習

過程を振り返る中で、数学的な見方・考え方を自覚し、今後の生活に生かそうとする気持ちを育むことが大切だと考えられる。

Ⅲ 研究の構想

1 目指す児童像

習得した知識や技能を活用して、問題の追究に主体的・創造的に取り組み、他者と協働しながら思考を深め、自分の考えを表現できる児童

2 研究の仮説

- ・問題解決的な学習を取り入れ、自分の考えを可視化することで、それぞれの過程での考えを客観的に認知することができ、自己との対話が生まれ、さらなる理解・新たな思考を生み出すことにつながるだろう。
- ・共感的で互恵的な教室文化の中で、お互いの考えを引き出しながら交流することで、考えを広げ、深めていく対話的な学びができるだろう。
- ・学び方や可視化した考えなどを振り返ることで、数学的な見方・考え方のよさを自覚し、今後の学習や生活に生かすことができるだろう。

3 研究の手だて

(1) ふきだしを用いた学習過程の充実

①児童の思考を可視化

学習過程のそれぞれの場面で児童の思考を可視化させる。ふきだしの内容は、解決につながるものだけでなく、「分からない」「ここまで分かった」などの情意的な内容や途中までの記述も認める。机間指導で、児童の思考段階を捉え、適切な声かけを行う。途中まででもできている部分を褒め、算数に対する自信をもたせ、学習に対する意欲を高める。

②児童のノートを生かした教材研究

児童の思考を可視化したノートを見ることにより児童の思考過程の違いやつまづきなどを把握し、教師自らが授業を振り返り、次の授業に生かす。

(2) グループ学習・全体交流での学び合い

①互恵的な協力関係のある教室文化

学級の雰囲気や学びのルール作りを教育活動全体で行っていく。また、どの考え方に対しても、解決に向けた過程を認め合うことにより、お互いの考えに価値があるという共感的な態度を育てる。

②お互いの考えを引き出す学び合い

鈴木(2020)が提唱するかかわり合いを生む方法を参考にして考案した「学び合い言葉(図2)」を授業に取り入れる。話形指導をするのではなく、子どもの発言を賞賛する中で学

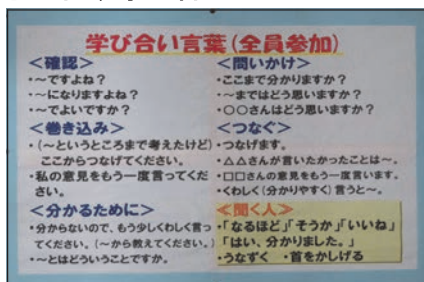


図2：学び合い言葉

級の実態に合った話し方を広げていく。

③グループ学習での練り合い

グループでの話し合いの最初に、自力解決で考えた式・答え・考え方などを見せ合わせる。メンバーの答えが同じであれば、共通点・相違点・関連する点などに目を向けさせて話し合わせる。

さらに、ホワイトボードなどにまとめさせるとともに、グループの誰もが発表できるようにさせる。

④全体発表での学び合い

各グループのホワイトボードを一斉に黒板に貼り出させ、児童の考えを引き出しながら、話し合いを進める。答えに着目させるのではなく、考え方に着目させて学び合いを行えるようにする。

(3) 振り返り活動

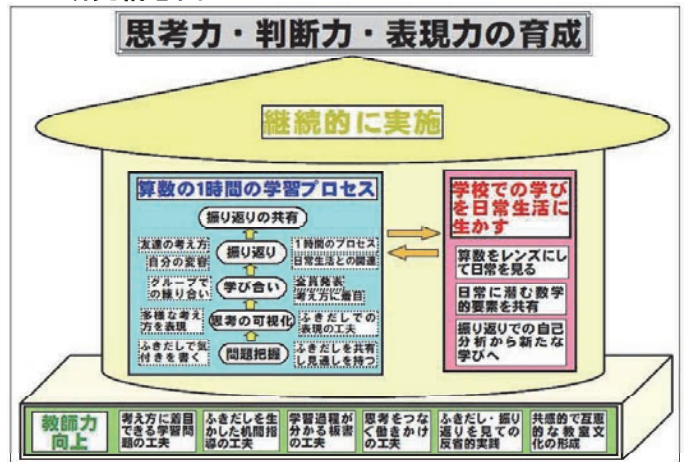
①1時間を振り返られる板書とノートの工夫

問題把握・見通し・全体発表での内容を振り返られるように板書を残す。また、1時間の学習過程が分かるノートをかかせる。これにより、形式知だけでなく学び方を振り返らせ、自分の変容や成長の喜びを実感できるようにする。

②振り返りの共有

自分の振り返りを他者に外化させ共有させることで、学びの定着と学びを広げられる機会を作る。

4 研究構想図



5 検証の方法

第5学年3組(1学級)40名を対象に、質問紙法による量的検証・分析を行うとともに、質的検証・分析としてプロトコル分析・ふきだしや振り返り記述などで児童の変容を検証・分析し、考察する。さらに、全国学力・学習状況調査の過去の問題を利用した検証を行い、全国平均との差を比較・分析し、考察する。

Ⅳ 授業実践

1 授業実践1

(1) 実践単元1の概要

【単元名・実施時期】 体積・4月

【単元の指導計画】

時	学習活動
1	直方体と立方体の大きさ比べを通してかさを数

	値化する方法を考え、体積の概念を理解する。
2	直方体と立方体の体積を計算で求める方法を考え、考えを交流して体積の公式を導き出す。
3	複合立体図形の体積を求める方法を考え、考えを共有し合う中で、さまざまな解決方法を学ぶ。
4	長さに着目しながら、大きな体積の求める方法を考え、考えを交流する中で概念を理解する。
5	容積と体積の違いに着目し、容積の求め方を話し合いを通して導き出す。
6	1 m ³ の量感を捉えるとともに、1 Lの紙パックに関する学習問題を解決する中で体積・容積の理解を深め、日常生活への興味を高める。
7	具体物を用いて、グループで協働しながら、長さ・面積・体積の関係を理解する。
8	定着を図る練習問題に取り組む。
9	習熟問題に取り組むとともに、単元を振り返る。

(2) 授業の実際【第3時】「L字型の体積を求める」

導入において、L字型の図形を提示し、各自ワークシートにふきだしをかかせた。その後、ふきだしを発表させ、それを基にしてめあてを考えさせた(資料1)。

資料1：ふきだし発表から、めあてを立てるまで

C 1	長方形や正方形の面積の求め方と同じだと思います。
T	なるほど、面積と同じ。C 2さんが、何かボソッと言ったけど、つなぐ？
C 2	線を引いて、面積と同じ求め方ができる。
T	なるほど、これにプラスして線を引けばよいのではないかと。このようなことを書いた人？(挙手を確認後)すごいね。まだ、ある人？
C 3	直方体や立方体とは違って、何か微妙な形になっています。
T	微妙な形。C 3さんが「微妙な形」って言ったけど、みなさんどんな形に見えますか？
B児	L
T	L字って言っていいのかな？
C 4	(つぶやき) L字じゃなくて、L型。 [中略]
T	では、今日はどんなめあてにしたらよさそうですね。隣同士相談してください。
C 5	(相談後) <u>L字の体積の求め方を考えよう。</u>
T	これでOK? まだ、付け足しがあるの？
C 6	<u>L型の立体の体積の求め方を考えよう。</u>
T	まだ、付け足す? 意見?
C 2	<u>たて×横×高さで体積を求めよう。</u>
T	なるほど、公式を使ってを混ぜてみようか。まだ、付け足したいの？
A児	<u>付け足しで、L型の形の体積を公式を使って工夫して求めよう。</u>

他者のふきだしのアイデアが加わることで新たな視点が増えるとともに、本時で何を求めようとしているのが明確になっていった。めあてについてのペアで

の相談を終えると、資料1の下線のように話し合いが進んだ。図2 (p.3)の「学び合い言葉」にある「つなげる」意識が高まりつつあり、他者のアイデアを生かしてA児がめあてを立てた。さらに、自力解決でも、導入時の話し合いが生きていた。図3より、B児が手がきで加えたふきだしは、他者の考えである。他者のふきだしの内容が考える道筋となり、3つの解法で考えようとしたことが分かる。学級全体では、3つの解法を考えた児童が12人、2つの解法を考えた児童が18人、1つの解法を考えた児童が9人となり、欠

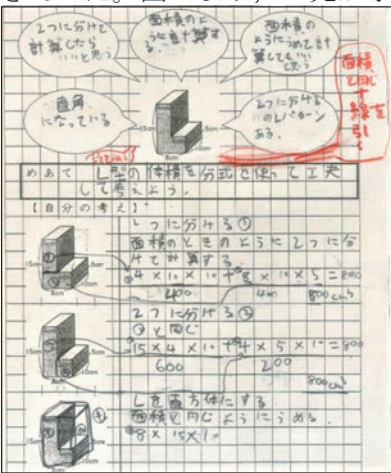


図3：B児のワークシート
席者を除いた全員が考えをもつことができた。

自力解決後、グループでの話し合いの場面を設け、考えの交流を行った(資料2)。

資料2：グループでの話し合いの場面

C 1	まず、1段目を求めます。8×5+10×4で80となります。
C児	<u>うん。</u>
C 1	80が10段あるので
C児	<u>え。</u>
C 1	80×10で800。800 cm ³ です。
C児	<u>はい、質問です。うーん、やっぱりいいです。僕の考えは、C 1さんと途中まで同じで、Lを正面から見て、2つに分けて、たてと横をかけて、それぞれを足します。</u> まず、4×10で40で、次に8×5をして40で、40+40をして80になります。 [C 2のつぎ足す考えの説明、C 3の分けて考える方法の説明は、中略]
C児	どの考えが正しいか話し合いましょう。
C 2	<u>まず、全部答え同じだった?</u>
C児	おれのが違った。80 cm ³ になった。
C 2	みんな800?
C 1	800。
C児	<u>ここやるの忘れてた。ここ計算するの? あれ、ここ10使ってるよ。まだ、使ってないや。ここここ使ってるわ。あー、ここに10かけるってこと?</u>
C 2	そういうこと。

グループ学習を始めて間もないこともあり、従来の順番に考えを発表する話し合いが目立っていた。しかし、話し合いを通して、C児は考えを変化させることができた。最初、C児は資料2の下線のようにC 1

の考えを聞く中で、違和感をもっていた。しかし、C児は波線「全部答え同じだった」という質問の言葉を聞き、二重線のように自分の考えの間違いに気づき、修正することができた。考え方に着目して話し合うことで、自分と他者の考えを比較しながら聞くことができ、考えの変容につながるということが分かった。

全体交流では、まず全グループにホワイトボードを黒板に貼らせた。そして、共通する考え方ごとに分類できないか、グループで話し合わせた。しかし、その後の全体での発表の場面では、話し合いが停滞した。つぎ足す考えは、ひき算で表されているため他の考えと分けられたが、それ以外の考えはたし算で表されているため、どのように分けるか戸惑っていたからである。

そこで、それぞれの考えを、図を使って説明させたところ(図4)、児童は分類するという意味



図4：全体交流での発表

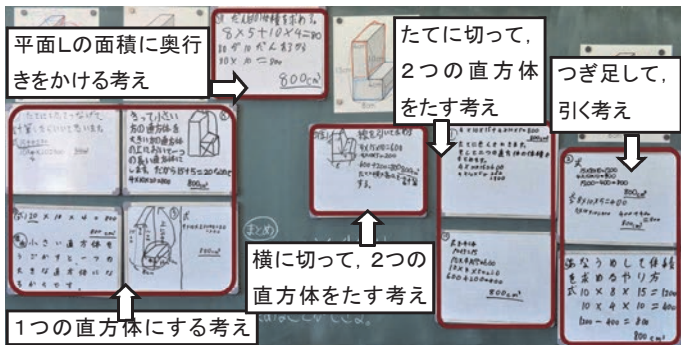


図5：グループの考えが分類された板書

を徐々に理解し、「それならあの考え方とあの考え方が同じだ」などのつぶやきが増えていき、分類することができた(図5)。このことから、全体交流を活性化させるためには、グループでの学び合いの場面で、解決方法の発表にとどまらず共通点・相違点を見付けるような練り合いを行うことが有効だと考えた。

最後に、振り返る時間を取った。図6のA児の振り返りには、他者の考えを聞いて考えが変わったことが明確に記述され、自分の成長に気付いた

今日の授業で成長できたことやわかったこと	いろいろ式や考え方があったことが分かりました。このほかにも考え方があり、強
に、もう一度考えたかと思いました。	5はんの考え方はとてもおもしろいと思いました。理由は図形じたいを
ひ、くりがえして計算していたからです。	私は図形はそのままだらなくってほならぬ
と思いこんでいたからです。私も5はん	たいに頭をわがわがして、問題をとりくみたこと見つけた。
おつづける考えもすいと思いました。理由はあき	図形をわがわがして、問題をとりくみたこと見つけた。

図6：A児の振り返り

ことが分かる。学級全体では、他者の考えを聞いて考えが広がったという内容の記述が多くの子に見られたが、1時間のプロセスにおける自分の変化に気付いている児童は少なかった。

(3) 単元を通しての考察と展望

第1時～第6時まで、ふきだしの発表からめあてを立てるまでの流れは、児童の意見で円滑に進み、自力解決ではふきだしのアイデアを生かした解決方法が数多く見られた。

第4時は、教科書では1つの解決方法で示されている問題において、ふきだしの発表で「いっぱい式がありそう」という発言が出たことにより、自力解決の場面で10人の児童が複数の式で考えた。これらのことから、問題把握時におけるふきだしの記述・発表が、多面的な思考につながるということが分かった。

第6時では、「紙パックの秘密を探る」という学習問題を通して話し合う視点を明確にした。1つの視点について話し合う中で、新たな考えを生み出すグループが複数見られた。このことから、深い思考で学び合うためには、話し合う視点の明確化が重要だと考えた。

振り返りでは、他者の発表のよさや考えが広がったことなどの記述は見られるものの、1時間の中での自分の変化に気付いている記述は少なかった。このことから、自分の変化に気付かせることのできる振り返り方法を模索する必要があると考えた。

2 授業実践2

(1) 実践単元2の概要

【単元名・実施時期】 小数のわり算・6月

【単元の指導計画】

時	学習活動
1	既習事項をふまえながら、(整数)÷(帯小数)の場面を式に表し、除法の意味について考える。
2	(整数)÷(帯小数)の計算の仕方を考え、説明する。
3	(整数)÷(純小数)の立式をし、その計算の仕方を考え、説明する。
4	(小数)÷(小数)の立式をし、その計算の仕方を考え、説明する。
5	(小数)÷(小数)の計算を筆算で行い、その仕方を理解する。
6	(小数)÷(小数)でわり進む筆算、÷3.14の筆算の仕方を理解する。
7	わり進む場合の筆算の仕方を理解し、わり切れないときの商を概数で表す。
8	商と余りを求める計算をし、余りの大きさについて考える。
9	定着を図る練習問題に取り組む。
10	小数倍の意味とそれが適用される場面について理解する。(第1, 2用法)
11	小数倍の意味とそれが適用される場面について理解する。(第3用法)
12	$a \times b \times c = d$ の場面で、 a や d を求めるのにまとめて考えて解く。
13	加法と減法、乗法と除法の相互関係を調べる。
14	習熟問題に取り組むとともに、単元を振り返る。

本単元において、授業実践1の取り組みを向上させるとともに、児童自身が1時間のプロセスを振り返られるように、振り返り内容を分類化させる。振り返りの取り組みは、自分の変容を捉えるだけでなく、自分と他者との考え方の違いを深く考えるようになるとともに、他者のよさにより気付けるようになると考えた。

(2) 授業の実際

①【第3時】「(整数)÷(純小数)の立式をする」

わる数が1より小さい計算は、児童にとって初めての経験である。前時までの流れからわり算を使うと予想していた児童たちは、ふきだしをかく段階で戸惑っていた。ふきだしの発表では、前時までのわり算の「性質」を使うことを意識した発言があるとともに、「答えは、720より大きい」と

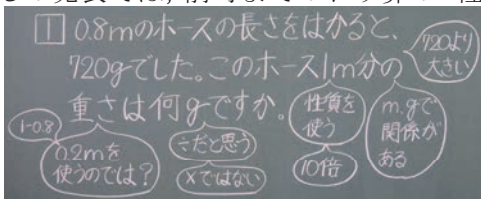


図7：第3時のふきだしの発表

いうことは分かっていた(図7)。この後で、立式させ発表させると、図8のように4つの式が出た。初めは、わる数が1より小さい計算に違和感を感じ、かけ算なのではないかという流れであっ

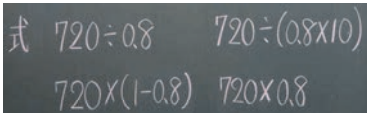


図8：発表された4つの式

た。しかし、ふきだして「わり算の性質」「10倍」という発言があったことに着目され始めると、 $720 \div (0.8 \times 10)$ が正しいという意見が増えていった。今なら深まりのある話し合いにつながると考え、グループ交流させたところ、議論がいつも以上に活性化した。グループ交流後、全体場面で意見を聞くと、「かけ算の性質で、かける数が1より小さいと積が小さくなるから、かけ算ではないと思います」、「わる数が整数のときに、例えば $6 \div 3 = 2$ 、 $6 \div 2 = 3$ 、 $6 \div 1 = 6$ だから、わる数が小さくなるとわり算の答えは大きくなるので、 $720 \div 0.8$ だと思います」などの既習事項を踏まえた発表がされ、児童たちは感嘆の声を上げて納得した。図9のC児の振り返りには、「自分は間違えたが他者の意見に納得させられ、自分が進化した」ということが記述された。〇〇化と認識させたことで、1時間での自分の変容に気付けたことが分かる。

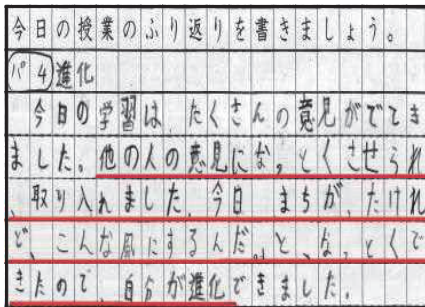


図9：C児の振り返り

②【第4時】「(小数)÷(小数)の計算の仕方を考える」

導入後のふきだしの発表では、前時のわり算の性質を踏まえた「整数にするために100倍する」という考えが出された(図10)。

自力解決後、全体発表を行うと、図11のような考えが出された。ふきだしの影響があり、ほとんどの児童が、100倍を使った①の考えをしていた。②の考えをしていた児童が3人、③・④の考えはそれぞれ1人ずつであった。まずは、答えの異なる②に着目させ、「なぜ②だけ答えが異なるのか」についてペアで話し合わせた。ペア交流後、全体発表では、「わり算の性質を使うと、わられる数とわる数には、同じ数を

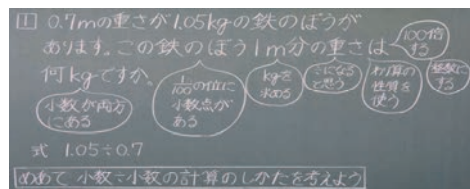


図10：第4時のふきだしの発表

かけるべきだからです」という考えが出された。次に、3つの考えの違いについてグループで話し合わせた。グループ交流では、「①は、数字が大きくなかな」、「③は、整数になってるけど、かける数を考えるのが難しい」などの意見が出ていた。その後の全体発表では、「①は両方とも整数だけど、わる数が大きくなっています」、「④は、小数÷整数になってるけど、これは今までに習ったことがあります」などの意見が発表され、最終的に、「わられる数が小数でも、わる数が整数になるようにするとよい」というまとめになった。このまとめが、第5時における筆算の計算概念の理解につながっていった。図12の振り返りから、A児が前時の学習との関連を考え、単元内での自分の変容に気付いたことが分かる。その結果、自分は強化されたと認識したと考えられる。

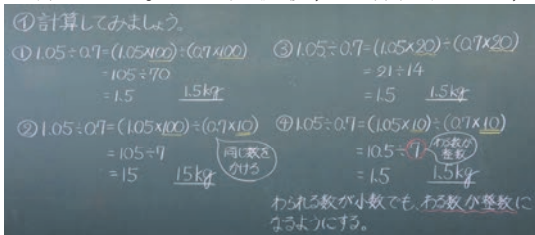


図11：全体発表で出された児童の考え

次に、3つの考えの違いについてグループで話し合わせた。グループ交流では、「①は、数字が大きくなかな」、「③は、整数になってるけど、かける数を考えるのが難しい」などの意見が出ていた。その後の全体発表では、「①は両方とも整数だけど、わる数が大きくなっています」、「④は、小数÷整数になってるけど、これは今までに習ったことがあります」などの意見が発表され、最終的に、「わられる数が小数でも、わる数が整数になるようにするとよい」というまとめになった。このまとめが、第5時における筆算の計算概念の理解につながっていった。図12の振り返りから、A児が前時の学習との関連を考え、単元内での自分の変容に気付いたことが分かる。その結果、自分は強化されたと認識したと考えられる。

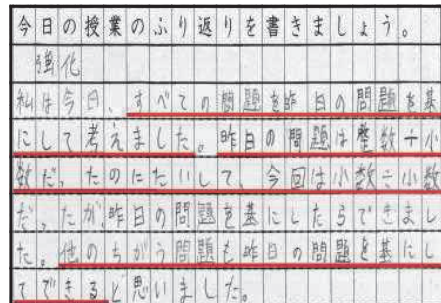


図12：A児の振り返り

図12の振り返りから、A児が前時の学習との関連を考え、単元内での自分の変容に気付いたことが分かる。その結果、自分は強化されたと認識したと考えられる。

③【第8時】「余りの大きさについて考える」

導入後のふきだしの発表では、「わり算」「余り」「10倍(わり算の性質)」などの考えが出された(図13)。自力解決後、グループで考えを交流させた。グループでの学び合いでは、自分の考えを言うだけでなく、お互いの考え方に着目し、共通点・相違点などを確認しながら練り合いが行われた

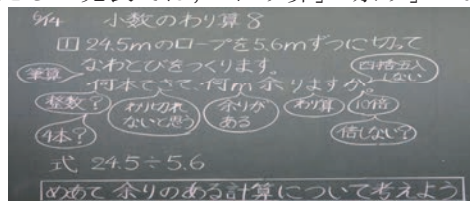


図13：第8時のふきだしの発表

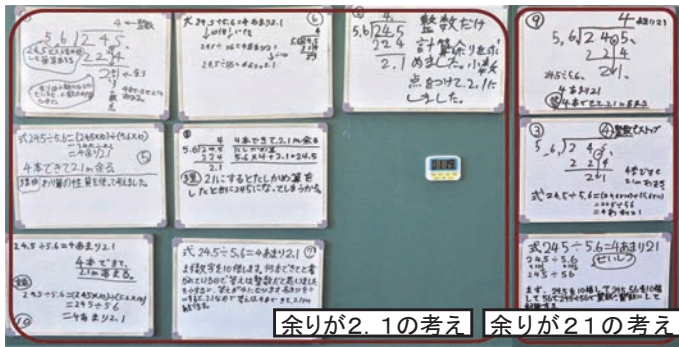
図13：第8時のふきだしの発表を交流させた。グループでの学び合いでは、自分の考えを言うだけでなく、お互いの考え方に着目し、共通点・相違点などを確認しながら練り合いが行われた

(図 14)。ファシリテーター役の児童が、仲間の考えを引き出しながら、話し合いが進められた。全体交流では、各グループの考えをグループ分けさせたところ図 15 のようになった。これらの考えを基にして、資料 3 のような話し合いが行われた。



↑ファシリテーター役

図14：グループでの練り合い



余りが2.1の考え 余りが21の考え

図15：グループの考えが分類された板書
資料3：全体交流での話し合いの場面

T グループの考えを何で分けたのかな？
 C 1 2.1のかたまりと21のかたまり。
 T 考えたことを説明できる人いますか。
 B 児 わり算の性質で、わられる数とわる数もどちらも10倍しても答えは同じになるので21。
 C 2 9班は、ここを10倍して、どちらも小数ではなくなっています。ここに小数点がないので、整数になりました。
 C 3 先生、反論いいですか。
 T 反論ですか。では、まずこの時点でどちらがいいかグループで相談しましょう。
 [グループでの話し合いが活発になる]
 C 3 僕は、この3つの班に反論です。題名が小数のわり算だから、小数がつくと思いました。
 T 題名が、小数だから、余りも小数なのですか。付け足す人がいますね。
 C 4 余りは、わる数より小さくなるので、余りが21だと5.6mで切ると、あとなわとびが3本位作れそうだから、答えは2.1。
 T 今の分かる？反論したい人いる？
 C 5 10倍して56になっているんだから。なんで、5.6で計算するんですか。両方とも10倍しているから、21だと思います。
 C 6 10倍して245になっているんだから、21で正しいと思います。
 [中略]
 C 児 たしかめ算をしたときに、21だと245になってしまうから、2.1にしないといけないです。

ふきだしの段階で10倍するという意見が出ていたこともあり、余りが2.1か21になるかで議論になった。B児は、下線のようにわり算の性質を根拠に考えた発言をすることができた。C児は、グループで話し合っただけでたしかめの考えを公表した。児童たちは、C児の発言を聞き、余りが小数になることに納得した。しかし、図で表したり線分図を使ったりして理由を発表する児童はおらず、本質的な理解につながったかについては課題が残った。図16のB児の記述からは、自分の中での考えの変容や今後の展望や話し合いの楽しさを実感していることが分かる。

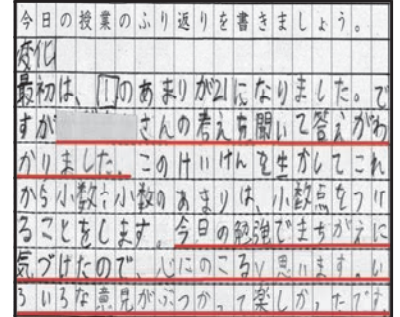


図16：B児の振り返り

初め、B児は、資料3の下線のように間違えていたが、図16の「今日の勉強でまちがえに気付いたので、心に残ると思います」という記述から、間違いにも価値があることを実感することができたと考えられる。

④【第12時】「全体の何倍になっているか考える」

本時では、ふきだしをかいて考えを出し合うことはせずに、図17の問題を把握させて自力解決

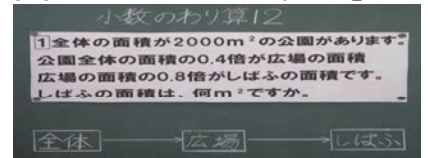


図17：学習問題1

の時間を取った。「小数のわり算12」とタイトルが書いてあるためか、かけ算の式を立てるべきなのに、40人中22人がわり算の式を立てていた。正解したのは14人だが、めあて通り「全体の何倍かを考えて」かけ算をしたのは、その内の7人であった。抽出児は、3人ともわり算で考え、不正解だった。自力解決後に、全体交流を行い、関係図、式・考え方を確認した。

続いて、図18の学習問題を自力解決させた。算数の教科書では、例

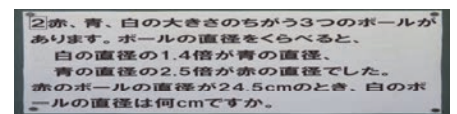


図18：学習問題2

題を学んだら類題の練習問題を行うという流れが多いためか、前の問題がかけ算だったために、かけ算で考えている児童が9人いた。正解の答えを導いているのは24人だったが、全体の何倍かを考えて立式できたのは、19人だった。自力解決後、グループで考えを交流させた(資料4)。

資料4：グループでの考えの交流の場面

C 1 答えどうになりましたか。
 C 2 僕は、答えが、時間が無くてかけませんでした。
 C 1 C 3さんは、どうになりましたか。
 C 3 ぼくは、7cmになりました。
 C 1 C 4さんは、どうになりましたか。
 C 4 私は2個式を作ったんですけど、答えが7と43.7になりました。

C1 私も、2つ式を使ってたしかめ算もしたけど、全部合っていました。

C4 合ってたってこと？

C1 答えが1つになりました。

C4 たしかめ算をしたんだね。

C1 たしかめ算をしたんですけど、私の答えが7になったので、 3.5×7 をしたら24.5になったので、7に答えがなると思いました。

C4 3.5×7 はどこから出てきたんですか。

C1 3.5 がわる数で、7が商だったので、積か、積だったので、積とわる数をかけたら答えが、24.5になりました。

※商と積を混同してしまっているが、たしかめの説明をしようとしたことが分かる。

C4 おー、すごい。

C1 C3は、どうですか。

C3 僕は、C1さんと同じ考えでした。
[この後、C2がグループの児童に考え方を確認しながらホワイトボードにまとめた。]

グループでの話し合いでは、自分の考えを順番に言うのではなく、答えを確認し合った上で考え方を聞くという流れになり、考え方に着目した学び合いを行えるようになったのである。その結果、C4の下線のように、疑問点を尋ねることで、理解を深めようという姿勢が見られた。ファシリテーター役を行ったC1は、他者の考えを引き出すだけでなく、自分の考えを分かりやすく伝えることができた。その後、C2が、グループの児童に考え方を確認しながらホワイトボードにまとめた。まとめの間、問いかけ・確認・巻き込みが繰り返され、グループ全員の理解につながった。

また、学習問題1で不正解だった抽出児3人はファシリテーター役を行っていた。このことから、間違えてもよいという気持ちや学び合う中で理解を深めようという意識が高まってきたと考えられる。

全体発表で答えを確認すると、全グループが答え7cmになった。式も10班以外の9つのグループが、 $24.5 \div (1.4 \times 2.5)$ になっていたため、話が膨らまずにこの日の授業を終えた。授業後、板書と全員のワークシートを見返したときに、同じ式でも考え方に着目すれば、グループが分けられるのではないかという疑問をもった。そこで、次の日にこの授業の続きを行った。

次の日に、9つのグループの考えについて着目させた。「この9つの考えは、偶然できたものとなり算であることを明確に説明できているもの、に分けられないかな」と問いかけ、グループで話し合わせた。話し合う視点が明確になったために、細かい部分まで見比べた学び合いが続いた。その後、全体場面では、資料5のような話し合いが行われた。

話し合う視点が定まり、少しの違いや共通点に目を向けた発言が出された。B児は、下線のように、根拠をもった発言ができた上に、間違えを恐れずに発言し

資料5：全体場面での話し合い

B児 4班が違います。理由が雑。

T 何をもって雑なの？

B児 「かけ算でやったら変な風になったから、わり算でやりました。」ってかいているから。

T 意味分かる？
[児童たちがうなずいた]

T かけ算でできたから、わり算でできたというのは、たまたまってことですね。ということは、2班も仲間だね。理由がかけてないというのはありますか。

C児 3班と9班。

C1 (つぶやき) 3班も？3班はかけている。

T では、9班だけわけておきましょう。それでは、4班と2班の仲間はありますか。

C1 1班。求めるのが1番小さいからで、白(が大きくなる)に似ているから。

A児 8班。

T なんで？

A児 「もしかけ算でやると残りのボールの方が大きくなるから。」とかいてあるから。
[中略、その後、わり算の説明になっているホワイトボードを探す話し合いになる]

T 何で、5班と7班がわり算の説明になっていると言えるのかグループで相談してみて。
[グループでの話し合い後]

C2 5班は、7班の付け足しがされている感じがするから。

T 何が、付け足されているの？

C1 7班は、理由の中に①と違って反対と書いてあるから、似ている。

T 何かキーワードがない？

B児 ①と比較している。

T 比較して、何がかいてあるの？

C 逆算。

ようとする姿勢が見られた。A児は、波線のように計算結果からわり算にしたという偶然性では不十分であるという本質的な発言がされた。児童たちは、話し合いを通して、関係図があるからこそ逆算と考えることができた気付いた。図19のようにグループ分けさ

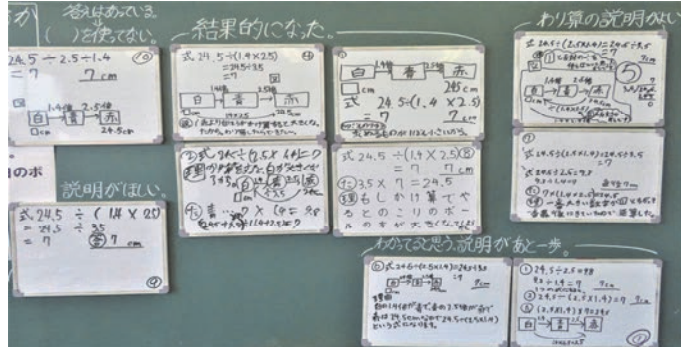


図19：グループの考えが分類された板書

れ、最終的には式を導くためには図に表すことが重要であるとまとめられた。振り返りには、図のよさを実感した記述に加え、図に関する説明をかくことでより相手に伝わりやすくなるという記述もあった。

最後に、前時から取り扱った例題2問に関連する教科書の演習問題を解かせた。2問正解が28人、1問正解が10人、2問不正解が2人となった。学習問題1で不正解だった抽出児童3人は、授業を通して関係図・式の意味を理解し、2問とも正解であった。思考力・判断力・表現力を問う難しい問題だったが、題意を捉え関係図・式に表せる児童が大幅に増えた。

V 研究の結果と考察

(1) 仮説1に対して

導入時にふきだしを用いて自分の考えをかけたことにより、間違えてもよいからさまざまな視点で考えようとする意識が高まった。C児の6月22

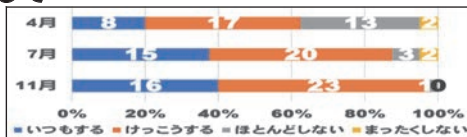


図20:「とき方や公式を習う時に、そのわけや意味を理解するようにしている」の変化

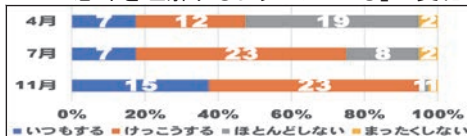


図21:「問題がとけた時に、ほかにとく方法がないかを考えますか」の変化

日の振り返りの中に「今までは、自分が間違えると消しゴムで消していましたが、今は間違いを受けとめ、次に生かそうと思えるようになりました」という記述があり、学習意欲の高まりにつながった。また、ふきだしを生かした話し合いをすることで、自分たちでめあてを立てることができるようになり、算数に対する自信をもつことができた。さらに、資料20・21より、各学習過程における自分の考えを可視化させたことで、より深く考えようとしたり、新たな思考を生み出そうとしたりする児童が育ってきたことが分かる。

全国学力・学習状況調査から似た傾向で正答率が同程度の問題を選び、4月(資料6)と7月(資料7)

資料6 4月実施

問題の種類	全国正答率	学級正答率	差
H19 ②	59.9%	72.5%	+12.6%
H28 B③(2)	38.7%	42.5%	+3.7%

資料7 7月実施

問題の種類	全国正答率	学級正答率	差
H26 B①(2)	55.5%	80.0%	+24.5%
H26 B③(3)	30.8%	62.5%	+31.7%

に学力検証した。採点は国立教育政策研究所の採点基準を参考に行った。学級正答率が全国正答率よりかなり高い水準に上昇したことが分かる。特に、H26 B③(3)の問題は、正答率が30.8%で大変難しい問題であったが、62.5%の児童が正答することができた。この

問題を間違えた児童15人のうち11人は、説明が不十分であったために正解に至らなかった。考える方向性については、ほとんどの児童が合っていたため、学級全体として思考力・判断力・表現力が高まったと考えられる。図22～図27は、抽出児のテストである。A児は7月は分数を使い不正解だったが、4月・7月とも説明を詳細にかけていた。B児は、2回とも2通りの方法で解答していた。4月は、途中でかき間違いが

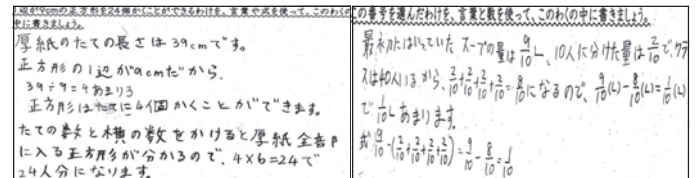


図22:A児の4月の解答

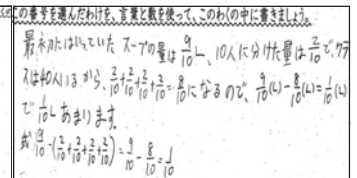


図23:A児の7月の解答

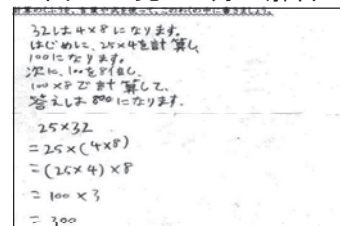


図24:B児の4月の解答

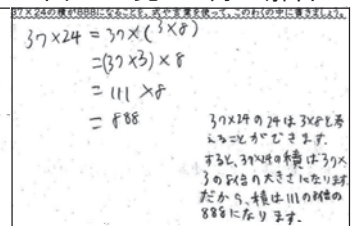


図25:B児の7月の解答

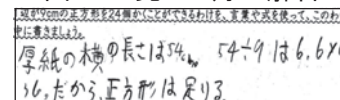


図26:C児の4月の解答

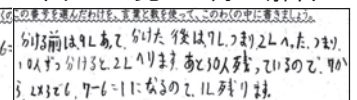


図27:C児の7月の解答

あり不正解となったが、7月は自分の考えを振り返る見直しを行い正解した。C児は、4月には上手にかけなかった説明を7月には分かりやすくかき正解した。これらのことから、考え方に着目しながら図・言葉などを用いて考えを表現したこと、他者と学び合う中で考えを広げ・深めたことなどを継続したことにより、思考力・判断力・表現力が高まったと考えられる。

(2) 仮説2に対して

図28より、話し合うことに対して肯定的に捉える児童は、4月の段階では67%にとどまっていたが、11月には92%を超えた。考え方に着目させた学び合いを行ったことで、解決に向けた過程を認め合うようになり、お互いの考えを伝えやすい共感的な雰囲気になってきたと考えられ

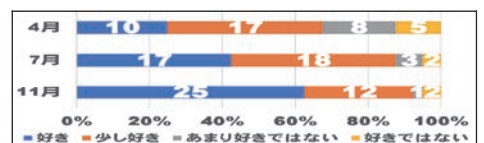


図28:「ペアやグループで、友達と話し合うことは好きですか」の変化

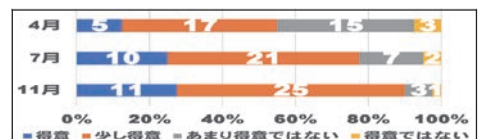


図29:「友達のことを聞いて、その考えを自分に取り入れることは得意ですか」の変化

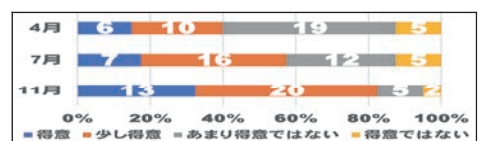


図30:「友達に自分の考えを説明することは得意ですか」の変化

る。また、図 29 より、他者の考えを聞いて、自分に取り入れることについては、自信がついてきたことが分かる。学び合う機会を多くもったことや聞く態度が育ったことが要因として挙げられる。一方、図 30 より、7 月には半数弱の児童が、考えを説明することを苦手としていた。B 児の 5 月 31 日の振り返りにおいて「今日説明をしましたが、意外と難しかったです」という記述があり、自分の考えを伝える機会が増えたことで、実際に伝えることの難しさを実感していた。2 学期も継続し続けたことで、改善していった。

(3) 仮説 3 に対して

4 月 22 日と 6 月 18 日の児童全員の振り返り記述を比較すると、学習過程を振り返って自分の成長に気付いた児童が 5 人から 33 人に大幅に増え、今後の学習や生活に生かそうとした児童が 5 人から 21 人に増えた。研究実践 2 の前に、振り返り方法を変更し、〇〇化と認識させたことの影響が大きかったと考える。

続いて、4 月 22 日と 6 月 18 日の抽出児 3 人の振り返り記述を検証する(資料 8)(資料 9)(資料 10)。

資料 8 振り返り記述からみる A 児の変容

4 月	この前まで、たて×横=〇、〇×高さ=□というやり方で、直方体も立方体も体積を求めてましたが、直方体は、たて×横×高さ=□にして、立方体は1辺×1辺×1辺にしたいと思います。
6 月	進化 私は、今日、 <u>小数のわり算</u> と <u>いっていたので、たしかめや図をあまりかかず、①ができませんでした。②の問題はあっていたけれど図がかけていなかった</u> ので、わり算の説明ができませんでした。次の③はきちんと図をかいて、答えをかきました。すると、 <u>答えもあっていて、自分で心の中で説明してみると分かりやすく説明することができたので、これからも図を使って説明したい</u> と思いました。 <u>小数だとできていても不安になってしまうので、一度整数に直して計算してから求めたい</u> と思いました。

資料 9 振り返り記述からみる B 児の変容

4 月	直方体の体積は、たて×横×高さで計算することを知りました。また、立方体は、たて×横×高さでも、1辺×1辺×1辺も同じなので、1辺×1辺×1辺で計算することも知りました。
6 月	多様化 自分は、②の問題は $24.5 \div (1.4 \times 2.5)$ しかできなかったけれど、10 班が $24.5 \div 2.5 \div 1.4$ をしていたので、()を使わずに、()の中に「かける」ではなく「わる」をしていて、 <u>答えもあっていたので、「こんなやり方があるなんて知らなかった」と</u> 思いました。この 10 班のやり方を使っても計算していこうと思います。また、10 班のおかげで、 <u>やり方は1つじゃないことが改めて分かり、次から色々な方法で問題を解いていきたい</u> です。

7 月になり、下線のように、A 児は自分の学習過程を具体的に振り返りながら自分の成長に気づき、B 児は他者の考えを聞いて考えの幅を広げるよさを実感し

資料 10 振り返り記述からみる C 児の変容

4 月	みんなの意見を、自分にとりこむことで、力が上がるんだなと思った。
6 月	変化 自分でも「あれ、これでいいのかな」「あっているのかな」などと考えて理解できるようになりました。また、 <u>人の意見を聞き入れず、自分の考えをベラベラとしゃべってしまうので、そのような自分のくせはなくしていきたい</u> なと思いました。

ていた。また、C 児は、自分の考え方を見直すようになったという自分自身の成長を捉えるとともに、算数だけでなく他教科にも関わる自分の課題に気付くことができた。3 人に共通する成長としては、波線のように、学びを今後はどう生かしていくかを考えられる未来志向になったことが挙げられる。これらのことから、分類化させた振り返りを通して、各学習過程における自分自身の変容に気付けるようになり、数学的な見方・考え方のよさを自覚することはできるようになった。一方、今後の学習や生活に生かそうとする児童の意識をより高めていくことが、今後の課題と考える。

VI 今後の展望

本研究を通して目指す児童像に近付き、図 31 より算数に対して肯定的な回答をもつ児童が 87 % 以上、図 32 より算数に自信をもつ児童が

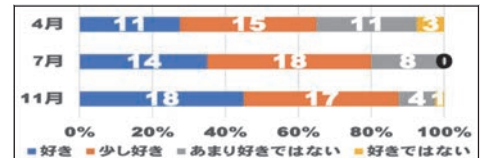


図 31: 「算数は好きですか」の変化

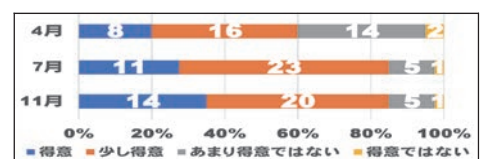


図 32: 「算数は得意ですか」の変化

85 % と 4 月より大幅に増えた。しかし、「算数を日常生活と関連させること」「他者に分かりやすく説明すること」「学力調査で 3 割弱の児童が正解できなかったこと」などの課題がある。今後は、研究のあり方を児童の実態に応じて柔軟に変えて継続的に指導し、児童の成長につなげていくと決意している。

VII 主な引用文献

- 石田淳一・神田恵子(2016). 『「学び合い」の算数授業「35+10」分モデル』, 明治図書出版
- 江森英世(2016). 『アクティブ・ラーニングのための算数教材研究』, 明治図書出版
- 齊藤一弥(2017). 『平成29年版小学校学習指導要領の展開算数編』, 明治図書出版
- 亀岡正睦(2017). 『「主体的・対話的で深い学び」を実現する算数授業デザイン』, 明治図書出版
- 佐藤学(2012). 『学校を改革する 学びの共同体の構想と実践』, 岩波書店
- 鈴木正則(2020). 『小学校グループ学習大全』, 明治図書出版
- 和田裕之・立花正男(2019). 「児童自身による「学び方」の自覚化を促す研究～算数授業における振り返りの充実を通して～」, 『岩手大学大学院教育学研究科研究年報』, 第 3 巻, pp. 229-236.