

小学校 算数

分数の学習において

思考力・表現力を育成するためのノート指導の研究  
ー比較検討の場面でノートに児童がコメントをかく活動を通してー

十和田市立東小学校 教諭 山形 貴雄

要 旨

児童の思考力・表現力を育成するためには、日常のノート指導を工夫することが有効であると考えた。そこで、ノートにかき表した自分の考えに友達がコメントをかく活動と、友達の考えをノート上で試し自分のコメントをかく活動を取り入れた結果、児童は、比較検討の場面で決まりや法則、新たな解決方法や課題を見付けることができるようになり、喜びを感じるようになった。さらに、自分の考えを自分の言葉、図、数直線や式などを使って表現できるようになった。

キーワード：小学校 算数 分数 思考力・表現力 ノート コメント

## I 主題設定の理由

小学校学習指導要領（平成20年3月告示）算数の目標には、「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」とあり、筋道を立てて考えることだけでなく、それを、数学的手法（言葉、数、式、図、表、グラフなど）を用いて表現する能力を育成することが示されている。

特に、分数の乗法と除法の学習では、分数をかける、又は分数で割ることが、児童にとって理解しにくいものと考えられるため、計算の意味や計算の仕方を、言葉、図、数直線や式などを用いて考え、説明する活動が求められている。

そこで、本研究では児童の数学的な思考力と同時に表現力も高め、集団検討を活性化させていくために、ノート指導を工夫していくこととした。児童が自分の考えや友達の考えを図や表を用いてノートに表現し、比較検討したものにコメント（意見・批評・解説など）をかく活動を日々の授業の中で繰り返していけば、算数のよさ（問題を解けるよさ、簡潔・明りょう・的確に数理的な処理を行うよさなど）に気付きながら、数学的な思考力・表現力が育成できると考え、本主題を設定した。

## II 研究目標

分数の学習において、数学的な思考力・表現力を高めるために、比較検討の場面でノートに友達がコメントをかく活動と、自分のコメントをかく活動を取り入れることが有効であることを、実践を通して明らかにする。

## III 研究仮説

分数の学習の比較検討の場面で、ノートにかき表した自分の考えに友達がコメントをかく活動と、友達の考えをノート上で試し自分のコメントをかく活動を取り入れることによって、自分の考えを深め、説明するためのノートとなり、数学的な思考力・表現力を高めることができるであろう。

## IV 研究の実際とその考察

### 1 研究における基本的な考え方

#### (1) ノート指導

これまでもノート指導に関しては、様々な研究や取組がなされており、授業改善のための重要な視点の

一つになっている。しかし、形式や見栄えに重点を置いたノート指導も多く見られ、思考力・表現力の育成に結び付く実践例があまり見られないように感じる。ノート指導が重要だからといって、ノートの形式だけを指導したのでは、児童の思考力や表現力は育たない。授業の内容や展開と結び付いたノート指導をしていく必要があると考える。

そこで、本研究では、ノートに「自分の考えを表現し、説明する役割」「いろいろな友達の考えを実際に試し、吟味する役割」「分かったことや感じたことを整理し、まとめる役割」をもたせるため、図1に示すようなノート指導を行った。

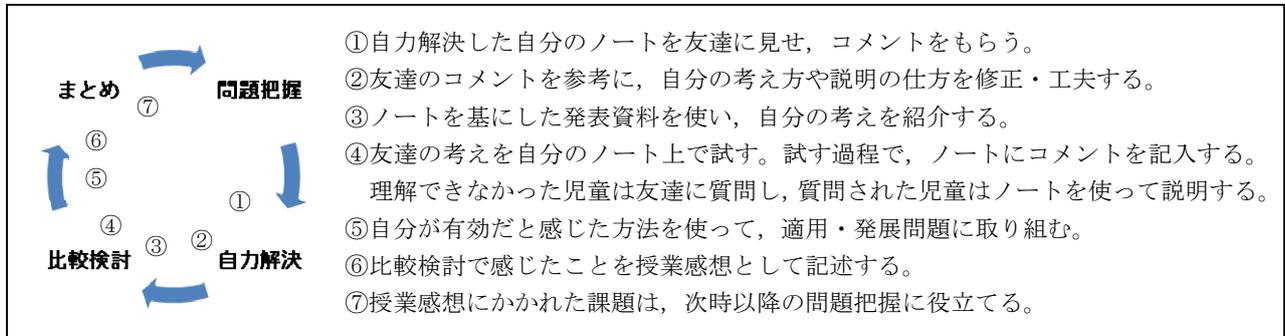


図1 授業の展開とノート指導

## (2) 比較検討の場面

古藤は、問題解決の過程を四段階に設定し、「比較検討」の段階を、さらに三つのステップに分けて授業展開することを提案している(古藤 怜, 1990)。

本研究では、上記の考えを参考に、問題解決の過程を「問題把握」「自力解決」「比較検討(適用・発展)」「まとめ」の四段階に設定した。また、「比較検討」の段階は、前後の「自力解決」「まとめ」と密接に関連していることから、「自力解決」の後段から「まとめ」までを「比較検討の場面」と設定し、研究を進めることとした。この「比較検討の場面」で、ノートにコメントをかく活動を取り入れていく。

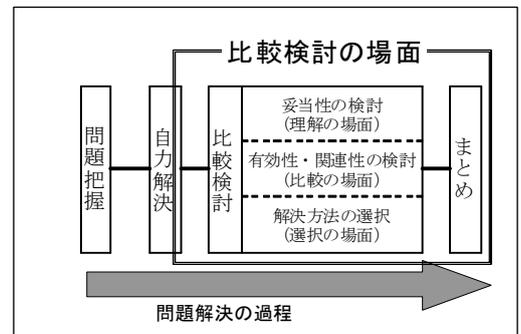


図2 問題解決の過程と比較検討の場面

## (3) コメント

比較検討の場面でノートにコメントをかく活動を取り入れるが、本研究でのコメントとは、児童がノート上に表した意見・批評・解説などの意味をもつものであり、文字だけでなく、線、記号、図なども含むものとして研究を進めることとした。

## 2 研究内容

### (1) ノートにかき表した自分の考えに友達がコメントをかく活動の工夫

分数の乗法と除法の学習において、言葉、図、数直線や式などを用いて自力解決することは、分数の意味を理解するだけでなく、自分の考えを説明するのに役立てることができる。ノートにかき表した自分の考えに、友達がコメントをかき加えることで、妥当性が検討され、論理的に説明する表現力を高めることができると思った。

### (2) 友達の考えをノート上で試し、自分のコメントをかく活動の工夫

友達の説明を聞いて妥当性を確かめた後、実際に友達の考え方を使って類題を解き、有効性を検討することによって、算数のよさに気付くことができると考えた。また、友達の考えにコメントをかくことで、その考えをより深く理解することができ、自分の考えとして友達に説明できるようにもなると考えた。

### (3) 授業の終末で、「授業感想」をかく活動の工夫

上記(1)や(2)の活動の後、「授業感想」として、①課題に対する答え、②問題解決の中で発見したことや感想、③新たな課題、についてかく活動を行うことによって、その時間の学習内容を整理し表現する力や新たな課題を見付ける力を高めることができると考えた。

## 3 検証の方法

### (1) ノート点検(比較検討の場面)

ア 自力解決の後段

言葉，図，数直線や式など，既習の考え方を使って自力解決した方法と，それに対してかかれたコメントの内容を分析する。

イ 比較検討の段階

自分が試した考えを説明するコメントやそのよさ（又は問題点）に関するコメントの内容を分析する。

ウ まとめの段階

授業全体を振り返り，課題に対する答え，自分や友達の考えについての感想，新たな課題などについてかかれた授業感想の内容を分析する。

(2) 単元前・単元後の評価テストの実施

ア 思考力・表現力を重視した単元テスト

学習した計算の仕方を言葉，図，数直線や式などを使って説明する能力の変容を分析する。

イ 算数の活用力に関する問題

活用力を問う記述式の問題に取り組みせ，自分の考えをかき表す力の変容を分析する。

(3) 単元前・単元後の児童の実態調査・意識調査（アンケート）の実施

分数についての理解，算数における思考力や表現力，友達との学び合いに関する意識の変容を分析する。

4 授業の実際

(1) 分数×整数

習ったことを使って  $\frac{2}{5} \times 3$  を求めよう。（1 / 23 時間目）

児童から出された思考・表現の抜粋

$$\textcircled{1} \text{ (面積図から) } 1 \text{ の } \frac{1}{5} \text{ が } 2 \times 3 \text{ 個分で } \frac{6}{5} \quad \textcircled{2} \frac{2}{5} \times 3 = 2 \div 5 \times 3 = 0.4 \times 3 = 1.2 = \frac{6}{5} \quad \textcircled{3} \frac{2}{5} \times 3 = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} = \frac{6}{5}$$

単元の初めは，面積図のかき方や面積図を使った答えの求め方を重点的に指導し，自力解決に結び付けた。併せてノートへのコメントのかき方，配慮事項，授業感想のかき方についても指導した。比較の場面では，②③の考えを検討した。②については「小数にすると数の大きさを想像しやすい」，③については「たし算だと計算しやすい」など，友達の考えのよさに気付いたコメントが児童のノートに見られた。しかし，選択の場面で，それらの考えを使って類題（ $\frac{5}{6} \times 30$ ）に取り組みさせたところ「割り切れず，小数にできない場合がある」「かける数が大きくなると，たし算は大変」などのコメントがかかれていた。多様な考え方の中には長所や短所があることを意識付けることができた。授業感想の中には，分数の学習では面積図をかくことが分かりやすいというような記述が見られた。

(2) 分数÷整数

面積図や計算の決まりを使って  $\frac{5}{6} \div 3$  を求め，計算の仕方を考えよう。（4 / 23 時間目）

児童から出された思考・表現の抜粋

$$\textcircled{1} \text{ (面積図から) } 1 \text{ の } \frac{1}{6 \times 3} \text{ が } 5 \text{ 個分で } \frac{5}{18} \quad \textcircled{2} \frac{5}{6} \div 3 = \frac{5 \div 3}{6} = \frac{5 \div 3 \times 3}{6 \times 3} = \frac{5}{18} \quad \textcircled{3} \frac{5}{6} \div 3 = \left( \frac{5}{6} \times 6 \right) \div (3 \times 6) = 5 \div 18 = \frac{5}{18}$$

ここでは，分数×整数で学んだ面積図を使って自力解決する児童が多く見られた。友達のノートにコメントをかく活動の中で，主体的に妥当性の検討を行う児童も増え，理解の場面の定着が感じられた。また，理解の場面をさらに深めるため，②③の考えを提示した。どちらも既習事項を使った考え方であり，自力解決や妥当性を検討する際には，既習事項と結び付けて考えることの大切さに気付かせることができた。児童の授業感想の中には，面積図を使って自力解決できたことへの喜びや教師から提示された考え方を今後使ってみようという意欲的な記述が多く見られた。

(3) 分数×分数

習ったことを使って  $\frac{4}{5} \times \frac{2}{3}$  を求め，計算の仕方を考えよう。（10・11 / 23 時間目）

児童から出された思考・表現の抜粋

$$\textcircled{1} \text{ (面積図から) } 1 \text{ の } \frac{1}{5 \times 3} \text{ が } 4 \times 2 \text{ 個分で } \frac{8}{15} \quad \textcircled{2} \frac{4}{5} \times \frac{2}{3} = \left( \frac{4}{5} \times 5 \right) \times \left( \frac{2}{3} \times 3 \right) \div (5 \times 3) = \frac{4 \times 2}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$$

$$\textcircled{3} \frac{4}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{4 \times 2}{5 \times 3} = \frac{4 \times \frac{2}{3} \times 3}{5 \times 3} = \frac{4 \times 2}{5 \times 3} = \frac{8}{15} \quad \textcircled{4} \text{ (数直線から) } \frac{4}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{5} \div 3 \times 2 = \frac{4 \times 2}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$$

乗数が分数になり、面積図に表すことが難しくなったが、面積図を使って自力解決し、妥当性を検討することができた。また、ここでは計算の決まりや数直線を使って式を既習の形に変形させて自力解決する児童が増え、多様な考えが出された。そのため、理解の場面でしっかりと、それぞれの考えの妥当性を検討させ、ノートにコメントをかかせた。②の考えは、小数の乗法の学習でも使った考え方であり、既習事項を使うことの大切さに気付いた記述が、授業感想の中に見られた。③の考えは、分数の分子にさらに分数がある形で、児童からは驚きの声があがったが、発表した児童が論理的に説明し、妥当性が認められた。比較の場面では、多くの児童が、この考えについて有効だと認め、次の分数÷分数の学習では、この考えを使って自力解決する児童が見られた。多様な考えが出され、比較の場面で有効性を検討したことにより、それぞれの考えについて、算数のよさを見付けることができた。また、関連性の検討により、分数×分数の計算の仕方に気付き、授業感想にまとめることができた。

#### (4) 分数÷分数

習ったことを使って  $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$  を求め、計算の仕方を考えよう。(16・17/23 時間目)

児童から出された思考・表現の抜粋

① (面積図から) $1$ の $\frac{1}{5 \times 3}$ が $2 \times 4$ 個分で $\frac{8}{15}$	② (数直線から) $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = \frac{2}{5} + 3 \times \frac{4}{5} = \frac{2 \times 4}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$
③ $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = \left( \frac{2}{5} \times 4 \right) \div \left( \frac{3}{4} \times 4 \right) = \frac{2 \times 4}{5} \div 3 = \frac{2 \times 4}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$	④ $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = \left( \frac{2}{5} \times 20 \right) \div \left( \frac{3}{4} \times 20 \right) = (2 \times 4) \div (3 \times 5) = \frac{2 \times 4}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$
⑤ $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = \frac{2}{5 \times \frac{3}{4}} = \frac{2 \times 4}{5 \times \frac{3}{4} \times 4} = \frac{2 \times 4}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$	⑥ $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = \frac{2+3}{5+4} = \frac{2+3 \times 3 \times 4}{5+4 \times 3 \times 4} = \frac{2 \times 4}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$

単元後半になり、既習事項を使って自力解決できるようになった児童が増え、多様な考えが出された。

③の考えを発表したA児は「除法は、割る数と割られる数に同じ数をかけてよい」という既習の考え方を使って、分数÷分数 ( $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ ) の計算を整数÷分数 ( $2 \div \frac{15}{4}$ ) に変形した。しかし、整数÷分数の計算の仕方はこの時点で未習だったため、友達から「失敗」というコメントをもらい、今度は同じやり方で分数÷分数の計算を分数÷整数に変形し、友達から「○」というコメントをもらった。理解の場面では、その友達とのやり取りを例に出して、自分の自力解決の方法を説明することができた。

⑤の考えは、分数×分数の学習時に比較検討した考え方を応用したものである。分数×分数の学習時、比較の場面でB児は、その考えの有効性を認めるコメントをノートにかいていた。その考え方をしっかりと自力解決の方法として身に付け、本時で活用することができた。

⑥の考えは、比較検討を繰り返すことで、新たに出てきた考え方である。この考えを発表したC児は、自力解決の際「分母は分母で割り、分子は分子で割る」という方法を考えた。しかし、このままでは商が小数になったり、割り切れなかったりするので「分数は、分子と分母に同じ数をかけてよい」「割る数と同じ数をかけると、はじめの数に戻る」という既習の考え方を使って、分数÷分数は被除数×除数の逆数であることを導き出した。しかし、C児の考えは、自力解決直後の理解の場面では、友達に理解されず「？」というコメントをもらった。そこでC児は、自分の説明の仕方を工夫し、本時において赤ペンで資料に書き込みながら自分の考えを説明し、友達から妥当性を認められた。

比較の場面では、多様な考えが多く出されたこともあり、友達の考えを試す時間や試したものにコメントをかく時間を十分に与えたところ、有効性・関連性に関するコメントが多くかかれた。

選択の場面では、児童が自分なりに有効だと感じた解決方法を選択し、適用問題に取り組んだ。理解の浅い児童が、友達の説明を何度も聞きに行き、質問された児童は再び自分のノートを使って説明する、といった光景が教室内のいたるところで見られた。解決方法を選択し、適用問題に取り組むことによって、妥当性の検討や有効性・関連性の検討が深化・補充され、児童の思考力・表現力の向上に結び付いた。

授業の終末では、どの考え方も最終的には除数の逆数を被除数にかけた形になることに気付き、分数÷分数の計算の仕方を授業感想にまとめることができた。

## 5 考察

### (1) ノートにかき表した自分の考えに友達がコメントをかく活動の工夫

自力解決した自分の考えを友達に見せ、その内容の妥当性や表現不足の点などについて、コメントをかき加えてもらった。児童は、コメントを参考に自分の考えや説明の仕方を修正し、比較検討の場面で自分

の考えを論理的に説明でき、表現力を向上させることができた。

また、このような活動に継続して取り組んだことは、児童が分数の意味を理解することにもつながった。図3は、単元の前後に0.7と $\frac{3}{5}$ を図に表し大きさを比べた実態調査である。分数の大きさを図や数直線を使って表すことができる児童が単元後に若干増えている。論理的に説明する表現力を高める活動が、分数の意味を理解することにもつながる傾向を表している。

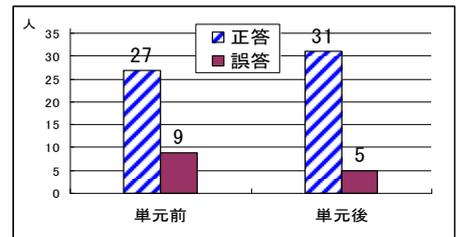


図3 児童の実態調査

(2) 友達の考えをノート上で試し、自分のコメントをかく活動の工夫

《友達のよさに気付いた記述（授業感想から）》

- ・Dさんのやり方で、最小公倍数を割る数、割られる数にかけて、両方同時に整数に直してしまうというのは思い付きませんでした。確かにこのやり方なら整数の式に直したとき、割り算だから、そのまま分数にできるので便利です。
- ・Eさんのやり方が分かりやすかったです。数直線だと答えの見当（数の大きさ）がつけやすいし、式にするときに分かりやすくいいと思います。

友達の考えを実際に試す過程で、数学的な考えのよさに気づき、かいたコメントを基にした授業感想の記述が多く見られた。

図4の「友達の考えを聞くことが楽しい」「友達のよいところを見付けることが楽しい」という意識調査の高まりにも表れているが、単元前に比べて学び合いに前向きな回答が増えている。友達の考えを試し、自分のコメントをかく活動に継続して取り組むことにより、自力解決だけでなく、比較検討することへの喜びを感じるようになったものと推測される。

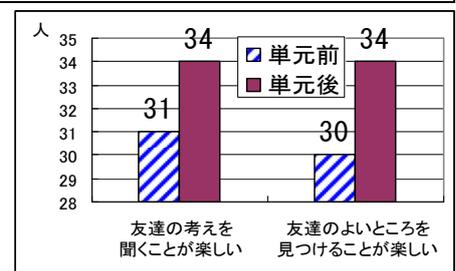


図4 児童の意識調査

図5は、ノートに有効性や関連性に関するコメントが見られた児童の人数を小単元ごとに表したものである。分数×整数の学習時は、一斉指導により、かき方を指導したので多く見られ、その後は徐々に増えている。友達の考えを試し、自分のコメントをかく活動に継続して取り組むことにより、算数のよさに児童が気付くことができるようになった。

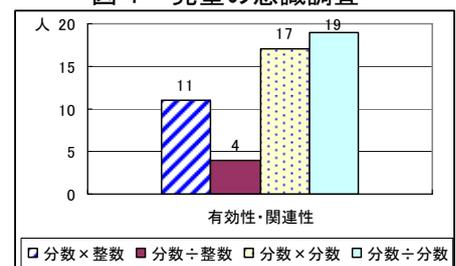


図5 有効性・関連性に関するコメントの数

このように、友達の考えを実際に試してみることで、児童は算数のよさに気付く思考力を向上させることができた。また、友達の考えのよさに気付くことで、学び合うことへの意欲も高まった。

図6は、単元の前で行った思考力・表現力を重視した単元テストの正答者数である。乗法について単元後の正答者数が増えていることから、比較検討の場面で試した解決方法が児童に身に付いており、活用することができた。

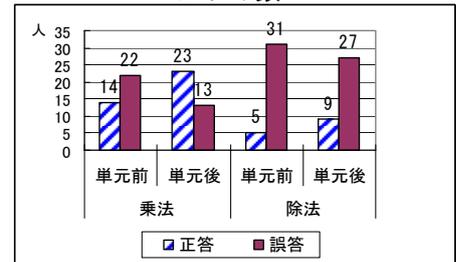


図6 思考力・表現力を重視した単元テストの結果

ノート上で試した友達の考えに、自分のコメントを加えることで、その考えを自分のものにし、次時以降の学習において、自力解決の方法として使うことができるようになった。同時に、自分の考えを説明する表現力も高まった。

(3) 授業の終末で、「授業感想」をかく活動の工夫

《授業感想に見られた記述》

- ・やり方がまったく違うのに、必ず同じ計算の形が出てくるなんておどろきました。
- ・かけた分もどすというのは、小数の勉強で何度もやったので、この勉強でも使いこなせるようになりたいです。
- ・次は、分数÷分数の割り算に挑戦したいです。かけ算と、どう違うのか考えてみたいです。
- ・Fさんのやり方では、分数÷分数で公倍数などの言葉が出るとは思いませんでした。他の分数の計算にも使えないか試してみたいです。

授業の終末で定期的に「授業感想」をかかせたことによって、本時の学習内容を自分の言葉や図、記号で簡潔にまとめたり、具体的に新たな課題を見付けたりすることができるようになった。

図7は、授業感想にかかっている内容を種類ごとにまとめたものである。単元の最初は、授業感想のか

き方を丁寧に指導したので、記述数が多くなっている。児童に自由な記述を促した分数÷整数の学習では、多様な考えが出なかったこともあり、意欲的な感想だけで終わる児童が多かった。しかし、多様な考えが出るようになり、理解・比較・選択の三つの場面でのノート指導を繰り返すことで、分数×分数、分数÷分数といった単元の後半には、友達の考えや次時の課題に関する記述が増えていった。

図8は、算数の活用力に関する事前・事後調査の正答者数を表したものである。記述式の問題において、児童の正答者数が増えていることが分かる。ノートを使って、自分や友達の考えを表したり、まとめたりする、かく活動が、記述式の問題において、自分の考えをかき表す力に結び付いた。

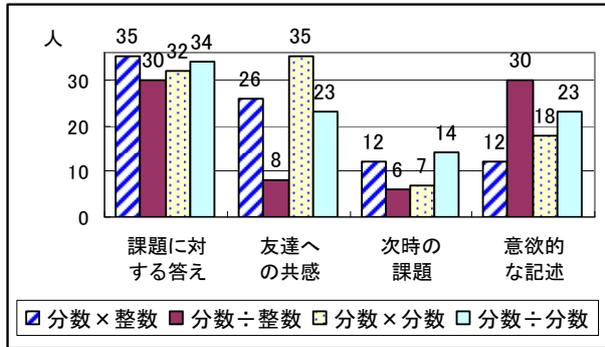


図7 授業感想の内容

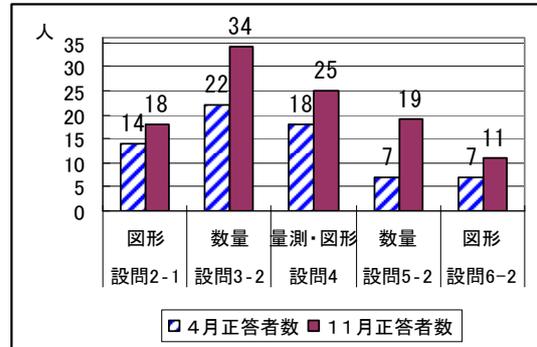


図8 算数の活用力に関する事前・事後調査 (記述式問題) の正答者数

## V 研究のまとめ

### 1 ノートにかき表した自分の考えに友達のコメントをかく活動の工夫

- ・自分の考えが妥当かどうかを確認することができ、その後、自分の考えを論理的に説明できた。
- ・言葉、図、数直線や式などを用いて、自分の考えを説明することで、分数の意味を理解できた。

### 2 友達の考えをノート上で試し、自分のコメントをかく活動の工夫

- ・友達の考えを実際に試してみることで、算数のよさに気付くことができた。また、友達の考えのよさに気付くことができ、学び合うことへの意欲が高まった。
- ・友達の考えに自分のコメントを加えることで、その考え方を自分のものにでき、その後の学習において、自力解決の方法として使うことができるようになった。また、自分の考えを説明する表現力が高まった。

### 3 授業の終末で、「授業感想」をかく活動の工夫

- ・具体的に新たな課題を見付けることができるようになった。
- ・課題に対する答えを明確に表したり、算数のよさを説明したりするなどのかく力が総合的に高まった。
- ・理解・比較・選択の三つの場面でのノート指導を繰り返すことで、算数のよさと関連付けながら、算数の学習に見通しをもって、意欲的に授業に取り組む記述が多く見られ、内容も充実してきた。

以上の結果から、ノートにかき表した自分の考えに友達がコメントをかく活動と、友達の考えをノート上で試し自分のコメントをかく活動を取り入れることが、比較検討の場面で決まりや法則、新たな解決方法や課題を見付けることができる思考力を高め、自分の言葉、図、数直線や式などを使って課題に対する答えや学習の内容をかき表したり、自分の考え方を説明したりする表現力を高めるのに有効であると言える。

## VI 本研究における課題

分数の除法の比較検討場面において、身に付けた解決方法を単元後も活用できる指導を工夫していく。

### <引用文献>

古藤 怜 1990 『算数科 多様な考えの生かし方まとめ方』, p. 36, 東洋館出版社

### <参考文献>

尾崎正彦 2008 『基幹学力シリーズ 11 “考える算数” のノート指導』 明治図書