

立式の根拠を明確にしながら考える子どもの育成 ～分数の除法の実践を通して～

魚沼市立広神東小学校
小林 健太郎（令和元年度）

<主張>

本実践の目的は、分数同士の除法を用いる場面において、立式の根拠を明確にしながら考える力を育成することである。これまでの私の実践では、分数同士の除法の計算場面で、教科書の「被除数に除数の逆数をかける」ことを中心に指導してきた。一定数の子どもは立式ができ、答えを導くことができていた。しかし、立式に困難を示していた子どもにとっては、「なぜ、その式になるのか」根拠を明確にして説明することに難しさがあった。そのため、本実践では、問題文を小出しにして提示し、必要な情報を整理させたり、「1あたりの数」に着目させたりする。また、ICT機器のホワイトボード機能を用いてお互いの考えを共有させたり、それを説明し合わせたりする。以上の4点を手立てとし、授業の展開を行うことで、子どもは立式の根拠を明確にしながら考えることができると考える。手立ての有効性の検証に当たっては、子どもの追及の様相（授業記録、音声記録）、ふり返り記述から判断する。その結果、手立ての有効性が明らかになった。

1【主題設定の理由】

小学校学習指導要領（平成29年度告示）解説算数編の第3章には、「計算に関して成り立つ性質などを用いて計算の仕方を考えることは抽象度が高い。適宜、面積図などの図を用いて考えさせることも大切である。」と示されており、課題にある数字の操作だけにならないよう、数や計算の意味、立式から分かることに着目し、数学的な見方・考え方を育てていくことが重要だと考える。また、石田、神田（2008）も「図をかくことや、図をよむことの指導を考慮することが効果的である。」と、関係図と線分図といった図的表現の有効性を指摘している。さらに、細川、岡ら（2016）は児童が図的表現を行う場面に関して、「文章題の意味と図的表現を相互に対応させながら立式につなげるよう支援していくことが大切である。」と、導入時に図的表現を用いる重要性についても触れている。

私の指導を振り返ってみると、「課題提示→図→立式→求答」というパターンを基本としていた。しかし、5年生の単元で、整数や小数の計算をした際、数がイメージしやすいと、「図をかかなくても何となく計算したら合っていた」「かけ算したら数が大きくなったからわり算にしたらできた」という姿があった。つまり子どもたちは板書に合わせて図をかくものの、課題解決の手掛かりになる良さを実感するまでには至っていなかったといえる。また問題文の理解が不十分な子どもは図、式ともかけず、友だちの説明を聞くのみになってしまっていた。

本実践では、問題場面の状況を理解することや立式の根拠を説明することが難しい「分数同士のわり算」の単元を取り上げる。そして、本研究で目指す子どもの姿に迫るため、以下の4点を手立てとする。①課題を小出しに提示し、問題文から課題解決に必要な情報を整理する活動を組織する。②立式の手掛かり・根拠にするための面積図や対応数直線、4マス関係図を用いて「1あたりの数」に着目させる。③ICT機器の活用し、課題解決のために用いた図や解き方を端末上で共有できるようにする。④友だちの考えと比較したり、取り入れたりし、授業の終末場面で説明し合う場を設定する。

2【子どもの実態】（6学年：男子18名、女子11名）

今年度始めに実施したNRT学力調査の結果を見ると、「2mのリボンを3人で等しく分けた時の1人分はどれぐらいか」という課題に対して、正答の $\frac{2}{3}$ と回答した児童は、わずか5人であった。この課題は、被乗数の2に $\frac{1}{3}$ をかけると導くことができる。しかし、最も多かった誤答が $\frac{1}{3}$ であり、10人の子どもがこの答えを導いた。これは、分数の計算の意味を理解できていないと言える。また、分数同士の乗法となると、図表に表すことにも面倒と感じる子どもが見られ、どうしても文章に出てくる数の操作や分数同士の乗法では、「分子、分母同士をかけ合わせればいい」という思考になっている。

本実践では、分数同士の除法を用いた計算となるが「逆数をかける」という手順だけの理解にならないよう、立式の手掛かり・根拠である4マス関係図や対応数直線、面積図などから自分で選択し、課題解決する姿を目指す。

3 【目指す子どもの姿】

分数のわり算において、立式の根拠を明確にしながらかえることができる子

6年生「分数のわり算」は、除数が分数となり、問題場面の状況や立式の意味理解が困難な単元である。多くの教科書では、単元の導入で面積図を用いて意味理解を図っている。また学習が進んでいくと課題解決や立式の根拠として4マス関係図や対応数直線などの図や表を用いて「1あたりでは」という「単位量あたり」の考え方をを用いて追求していく。これらの図的表現や単位量あたりの見方・考え方を生かしたり、ICT機器を活用して仲間の考えと比較したり、解き方を説明し合ったりすることで分数のわり算について理解を深め、目指す子どもの姿に迫りたい。

4 【実践の内容・方法】

(1) 実践の対象

対象領域	小学校6年生 算数「分数同士のわり算の意味やしきたをを考えよう」(6年生)
対象児童	令和6年度 U市立H小学校 6年生29名(男子18名、女子11名)
分析方法	<ul style="list-style-type: none"> 全体と子どもの発話や行動の考察【授業記録、映像録画、教師の見取り】 児童のふり返りの記述から【ノートふり返り記述】 授業後アンケート【アンケート結果】 ICT機器の機能(Canva ホワイトボード)の記録【端末内保存記録】 子どもの説明場面録画【映像録画】

(2) 単元構成

単元名「その計算、ちょっと待った！」全7時間(6年生)

次	時数	学習活動	学習課題
1	(1)	1 dL あたりで塗ることができる面積を求める式を、図に表し、比例関係を根拠にして考える。	◎どんな式が立てられるのだろう。
	(2)	前時に立てた式の計算方法を知る。 1 dL あたりで塗れる面積にするために、ペンキの量の逆数をかけて面積を求める方法を考える。	◎分数÷分数の割る算は、どのように計算すればよいのだろう。
	(3)	序数が帯分数である時にも既習事項と同じように計算することができることを理解する。	◎帯分数の時は、どのように計算すればよいのだろう。
	(4)	「1あたり」で考える意味を想起させる。 包含除の場面で、数の関係を図表に表し、説明する。	◎どんな式を立てられるのだろう。
	(5)	序数の大きさに着目して、被除数と商との大小関係について理解する。	◎分数のかけ算の時のように、割られる数で計算後の数が分かるのだろうか。
2	(6)	問題文の空欄に数を入れて、図表に表し、説明する。	◎1mあたりの重さを求めれば、答えは求められるのだろうか。
3	(7)	単元末、確認問題を行う。	

(3) 具体的な手立て

①小出しで課題を提示し、必要な情報を整理させる話し合い活動の組織 **手立て1**

本実践では、導入場面で問題文を小出しに提示する。例えば子どもに「2mで3kgの棒があります」とだけ提示し「この棒が**数字**(単位)の時の**□**はどれぐらいでしょう」(これまで、『この棒が**1**(m)時の**重さ**はどれぐらいでしょう』と全て提示)と求める数量も指示文まで提示しないことで、子どもは2mや3kgといった数から「この数だけでも1m分の重さは求められるのでは」と分かることを考えたり、「**□**や()の中にどんな数や言葉入れば算数の問題になるかな。求めることがはっきりするかな。」と問いをもったりして追求したりすると考える。

②立式の根拠となる図を用いて「1あたりの数」に着目させる場の設定 **手立て2**

「分数の学習だから、式は $A \div B$ でしょ。いや $B \div A$ かな」といった思考ではなく、単元を通して立式の根拠として面積図や対応数直線、4マス関係図を用いることで「 $\frac{3}{2}$ mで $\frac{8}{5}$ kgだから対応数直線に表すと、 $\frac{3}{2} \div \frac{3}{2} = 1$ になる。次に $\frac{8}{5} \div \frac{3}{2}$ で…」というように追求する姿に期待する。また、大きな数の分数など子どもがイメージしにくい抽象的な数でも「1あたり」を考える思考を経由することで、解法の見通しをもちやすくなることにも有効であると考えられる。

③ ICT機器のCanva ホワイトボード機能を用いて、互いの考えを共有する場の設定 **手立て3**

ノートへの記述だけでなく、ICT機器のCanva ホワイトボード機能を活用し、学級内でいつでも、どこでも、どの子の考えも見合うことができるようにする。そうすることで、追求が止まってしまった場合も友だちの考えを参考にしたり、隣の友だち同士で席の離れた友だちの考えを検討したりすることも可能になる。

また、先に解き終えた子どもに対しても、他の子どもの図と比較して自分の考えにより自信をもったり、まだ書けていない友だちを把握し、手助けをしに行ったりすることに活用できる。

このように子ども自身が追求の対象や方法を選択できる場を設定する。

④ 友だちの考えと比較したり、取り入れたりし、考えを説明し合う活動の組織 **手立て4**

子どもが自分の考えをもち、図や式に表すことができても、そこで学びを止めないようにしたい。本単元の除法には、様々な考え方があり、「対応数直線を用いて、1あたりの場所を示し、量的関係を把握して考える」「面積図を用いて問題の量でどれだけの壁が塗れるかを表す」のように、自分とは異なる考えを認め、「その考え方もあったのか」と発見する姿に期待したい。そして、その発見や気づきを踏まえて、最終的に自分の言葉で説明することで理解を深める姿に期待する。

ふり返り場面では、いつも他の子どもの考えを聞いて終わりだった子どもも「自分の言葉で説明できた」という自信を次の追求意欲や理解の深まりにつなげたい。

★本時の計画（6 / 7 時間）

(1) 本時のねらい

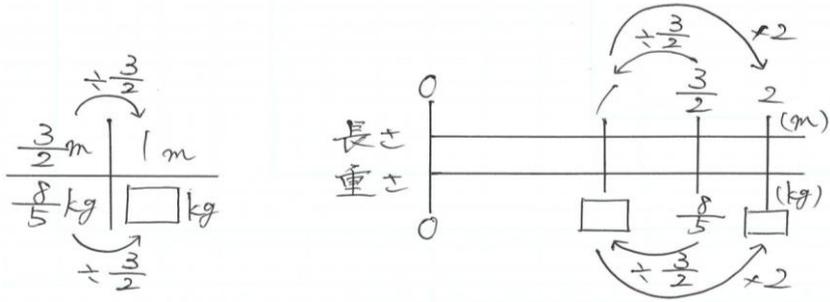
- ・分数の乗法や除法を適用する問題で、その数量関係を捉えて図を表し、演算決定することで問題解決を行うことができる。
- ・既習した学習や他の人の考えから、解法を導くために必要なものを選択し、自分の考えに生かすことができる。

(2) 本時の手立て

- 1 小出しで課題を提示し、必要な情報を整理させる話し合い活動の組織
- 2 立式の根拠となる図を用いて「1あたりの数」に着目させる場の設定
- 3 ICT機器のCanva ホワイトボード機能を用いて、図を表し互いの考えを共有する場の設定
- 4 友だちの考えと比較したり、取り入れたりし、考えを説明し合う活動の組織

(3) 展開

	○学習活動 T教師の発問 C予想される児童の姿	・指導上の留意点◇評価
つかむ	<p>○本時の問題と課題の把握</p> <p>T：この棒は長さが $\frac{3}{2}$m あります。</p> <p>長さが $\frac{3}{2}$m で $\frac{8}{5}$kg の棒があります。</p> <p>この棒が <input type="text"/> () の時の <input type="text"/> はどれぐらいでしょうか。</p> <p>C：先生、それだけでは分かりません。</p> <p>T：数字と単位どちらがあれば考えられそう？近くの人と相談しよう。</p> <p>C：数字が知りたいです。</p> <p>C：1あたりを考えるんじゃないかな。でも m か kg かどっちだ？</p> <p>C：やっぱり単位が知りたいです。</p> <p>T：単位は「<input type="text"/> (m)」です。</p> <p>C：じゃあ 1m あたりを求めればいいのか。</p> <p>C：前それで解いたから、それでできそう。</p> <p>◎ 1m あたりの重さを求めれば、答えは求められるのだろうか？</p>	<p>・タブレットのCanva機能が使える状態にしておく。</p> <p>・問題文を小出しにする。</p> <p>手立て1 小出しで課題を提示し、必要な情報を整理させる話し合い活動の組織。</p>
考える	<p>○1mあたりの重さを求める活動</p> <p>C：$\frac{3}{2}$m が 1m の時の重さを求めないといけないね。</p> <p>C：4マス関係図（ダブル数直線）で式を立ててみよう。</p> <p>C：式はどうやって立てればいいのか？</p>	<p>手立て2 立式の根拠となる図を用いて「1あたりの数」に着目させる場の設定。</p>

<p>ひろげろ</p>	<p>T：難しくて止まっている人がいますね。一度書くのを止めて、参考になりそうな人の図を見てみよう。</p> <p>C：〇〇さんの4マス図（ダブル数直線）分かりやすい。</p> <p>T：〇〇さんの考えを参考にして、もう一度やってみよう。できた人は、ノートに考え方を書き写しましょう。</p> <p>C：$\frac{3}{2}$mが1mの時の重さを求めるには、$\frac{8}{5} \div \frac{3}{2} = \frac{16}{15}$(kg)です。</p> <p>○2mの時の重さを求める活動</p> <p>C：2倍すればいいだけじゃない？</p> <p>T：「2倍する」という声が聞こえたけど、なぜだか分かる？</p> <p>C：2mは1mの2倍だから、1mの時の重さ$\frac{16}{15}$kgを2倍すればいい。</p> <p>C：答えは$\frac{16}{15} \times 2 = \frac{32}{15}$($2\frac{2}{15}$)kgです。</p> <p>T：この時間は、長さが分数$\frac{3}{2}$mの棒が2mの時の重さを求めたけど、◎はできたかな？</p> <p>C：1mあたりの重さを求めることでできました。</p> <p>○解法を図を用いながら説明する（言葉に表す）活動。</p> <p>T：この答えを求めた考え方を隣の人に説明しましょう。</p> <p>C：まずは、問題文を4マス関係（ダブル数直線）に表します。$\frac{3}{2}$mを1mにするには、$\div \frac{3}{2}$すればいいから、比例の関係で、$\frac{8}{5} \div \frac{3}{2} = \frac{16}{15}$(kg)になります。求めるのは2mの時の重さだから、1mのときの$\frac{16}{15}$(kg)を2倍して$\frac{16}{15} \times 2 = \frac{32}{15}$($2\frac{2}{15}$)kgとなります。答えは、$\frac{32}{15}$($2\frac{2}{15}$)kgです。</p>  <p>まとめ 長さが分数でも、1あたりを求めることで計算することができる。</p>	<p>・図が浮かばない子どもには既習事項の掲示物を示しながら必要な図を考えさせる。</p> <p>手立て3 ICT機器のCanvaホワイトボード機能を用いて、図を表し、互いの考えを共有する場の設定。</p> <p>・「何を」2倍するのか、「なぜ」2倍する必要があるのか、何度か問い返し、全員に理解させて計算させる。</p> <p>手立て4 友だちの考えと比較したり、取り入れたりし、考えを説明し合う活動の組織。</p> <p>・Canva ホワイトボードに表した図を見せながら説明するように促す。</p> <p>・多くの子どもが説明に難しさを感じている様子が見られたら、教室前方の画面に映しながら、教師が手本を示し、共有していく。 ◇共有した図を用いて解法を説明することができる（思）【映像録画】</p>
<p>ふり返る</p>	<p>○学習を振り返る</p> <p>C：図の書き方と式の立て方が分からなかったけど、〇〇さんの図を見たらやり方が分かりました。最後は、となりの人に考えを説明することができました。</p> <p>C：私は4マス関係図を使って考えました。〇〇さんは、ダブル数直線を使って考えていたので、次はそのやり方でもやってみたいと思います。</p>	<p>◇本時の学習で活動した成果を自分の言葉で振り返っている。（思）（主）【ノート記述】</p>

5 【結果と考察】

①小出しで課題を提示し、必要な情報を整理させる話し合い活動の組織
問題文を穴埋め式にし、「どの数が分かれば、解決できそうか」と、数値や単位を小出しにしたことで子どもたちから「長さの数が分かれば式にできる」「単位が分からないと求める答えが何か分からないよ」といった声が上がったことから、解法をイメージしながら課題を把握していたと考えられる。（資料1）



資料1. 穴埋めの問題文に対して発言する子ども

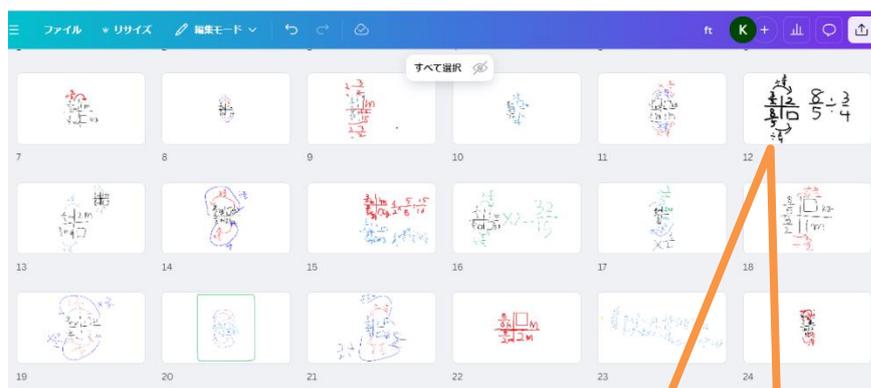
②立式の根拠となる図を用いて「1あたりの数」に着目させる場の設定

問題文を把握した子どもたちの思考として、既習事項である「1あたりの数」に着目し、問題解決を進めていた。資料2を端末で記入した子どもは、5年生単分量あたりの単元から「まずは1あたり」という意識で問題解決に取り組んでいる子どもである。この子どもは、問題文から求める対象を把握すると、「同じ数で割れば、1になるから。」と、長さの $\frac{3}{2}$ m を1mにするために $\div \frac{3}{2}$ を行い、比例の関係から、重さも同様に計算することで、「1あたり（1m）の数」を導いていた。（資料2）その後、「1あたり」を求めたことにより、その数を2倍する計算のみで正答を導くことができた。

資料2. 「1あたり」で問題解決をした子どもの記述

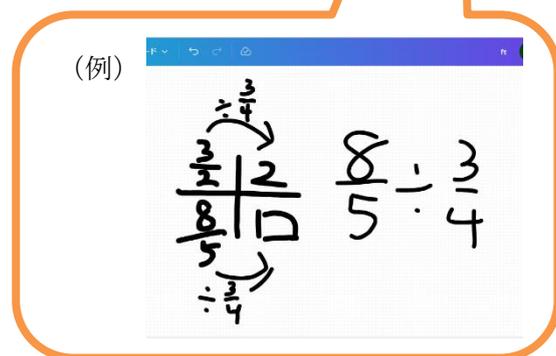
③ ICT機器の Canva ホワイトボード機能を用いて、図を表し、互いの考えを共有する場の設定

単元を通して、Canva ホワイトボード機能を用いて課題解決を行った。子どもたちは、ホワイトボード機能に考えを書いていく中で、始めは何も書いていなかったり、式しか書いていなかったりした子が、4マス関係を表して数量の変化を表すようになっていた。これは、常に他の子どもが書いたホワイトボードを閲覧することができ、「どうやって書いたらいいかわからない」という困り感を取り除き、課題解決に向かうことができたと考えられる。



資料3. Canva ホワイトボード機能を活用した時の端末画面

また、子どもが自分の図や式と他の子どもが書いたものと比較して異なっていた場合でも、再度検討しようとする様子が見られた。今までの自分の考えを出した時点で比較する子どもが少なかったことを考えると、このように、いつでも、だれの考えでも端末上で見ることができるような場を設定（資料3）することで、どの子どもも自分の考えをもつことができ、他者の考えと比較し、個々に自分の理解を深めるための捉え直しの場となった。



④ 友だちの考えと比較したり、取り入れたりし、考えを説明し合う活動の組織

ホワイトボード機能で考えを出した後、ペア活動で説明の活動を組織した。子どもたちは、自分が書いたホワイトボードをペンで指しながら、自分の言葉で考え方を説明している様子が見られた。ペアの説明を相槌を打ちながら聞いていたり、「その説明だと、この図は逆になっているよ。」「確かに、これだと計算が変わってくるね。」と修正したりする様子から、式だけでなく、図を用いると説明しやすくなるホワイトボード機能の有効性を感じるとともに、自分の言葉で説明をすることによって、より考えを深めたと考えられる。（資料4）



資料4. 考えを聞き合う中で、ペアの間違いに気付き、手直しする子ども

6 【成果と課題】

(1) 成果

①授業の導入場面で、課題の提示から解決に必要な情報を考えて課題解決に取り組んだことにより、導入場面から子どもたちの対話が生まれていた。「棒の長さってあるから、長さの単位が必要だ。」「単位だけでも知ることができたら式を作れる。」「ここまでの情報でも、1あたりを使えばできそうじゃない？」といった解決の見通しをもつことができていたことから、子どもたちに効果的な提示となった。



資料5. 他の子どもに自分の考えを説明し、確認しようとする様子

また、ホワイトボード機能の共有を用いることで、課題の解法が分からず、周りの考えを聞くだけの受け身になってしまっていた子どもが自ら困り感を解決しようと他の子どもの考えを参考にしよう、聞いてみよう見よとする姿につながった。これは、自席にしながら、ワンタッチで多様な友だちの考えに触れることができるCanvaの特徴・良さであると考え。また、説明場面でその特徴・良さを活用する姿が見られた。(資料5) ふり返りのノート記述にもあるように他の子どもの説明を聞き、その考えを認めようとする姿も見られた。(資料6)

①) さいしよは、²/₄が答えかと思っ
けど、[redacted] 人のいけを、さいて
またさかかてたことか、さうい
思いました。

資料6. 他の子どもの考えを認める子どものふり返り記述

②課題を解決して終わりではなく、自分の言葉で表出する活動を取り入れたことで、子どもたちは自分の考えとは異なる考えと比較をし、よりよい説明をすることができていた。本時では、長さを2mのまま考える子どもと、1mあたりで考えようとする子どもがいた。どちらも説明場面で異なる考えだと気付いたが説明を聞く中でどちらも正しい考え方だと理解することができた。(資料7)

ふりかえり
今日は、また、4マス目で、描いた
けど、しかってまわりました。
でも、¹/₂で解決したとわかりました。

資料7. 「2あたり」で考えた子どもと考えを聞き合った子どものふり返り記述

また、説明の途中で言葉に詰まったり、立式したものが間違っていたりした場合、子ども同士で修正をしていた。子どもたちが自ら解法をブラッシュアップし、回答に迫ることができ。これもこの実践、手立てで見られた成果であると考え。(資料8)



資料8. ノートに書き写し、説明しながら考えを手直しする子ども

授業後のアンケート結果から、ホワイトボードを基にして「自分の考えを友だちに説明をすることができたか。(資料9)」子どもは28人中23人であり、多くの子どもが自分の言葉で説明する段階に達していた。また、「相手の説明を聞いて分かったり、自分の考えをもう一度見直したりすることができたか。

(資料10)」と、説明をしてからの共有場面を自分の考えに生かした子どもが28人中22人であった。学級全体の視点からも、本時の取り組みで一方的に考えを聞いたり、分からないままにしたりせず、自分の考え方が正しいのか再検討する態度を育むことができたと考えられる。(資料11)

「自分の考えを友だちに説明をすることができたか。」	
・説明することができた。	23人
・友だちに教えてもらいながらできた。	3人
・できなかった。	2人

資料9 授業後アンケート①

「相手の説明を聞いて分かったり、自分の考えをもう一度見直したりすることができたか。」	
・見直すことができた。	22人
・見直す必要がなかった。	6人

資料10 授業後アンケート②

ふりかえり
いつもは分からないことがた
くさんだけど、[redacted] の説明を聞いて
な。とくするところがたくさん
自分もあっているところがた
くさんあった。

資料11. 説明をし合い、考えを聞き合う活動を通して考えをもった子どものふり返り記述

(2) 課題

本時の授業では全体で分からなさを共有する場面を取ることができなかつた。子どものつまづきを見取り、必要に応じて学級全体で分からなさや困り感を共有する。そうすることで、どの子も課題解決が進むように支援する必要がある。

また、「1あたりの数」を求めず「2あたりの数」を一度に求める考えの理解に難しさがあつた。(資料12) 意図的に全体で取り上げ、練り上げる場も必要と考える。

ふりかえり
おすかしが、²/₄...2mで計算する
方法が分からなくて、た
くさんあった。

資料12 友だちの「2あたりの数」について分からなさをふり返った子どもの記述

7 【参考・引用文献等】

- ・文部科学省『小学校学習指導要領(平成29年度告示)解説 算数編』東洋館出版社 2017
- ・石田純一 神田恵子 5学年「割合」単元における関係図や線分図をかいたり、よんだりする指導に関する研究 2008
- ・細川真 岡直樹 前田一誠 中岡正弘 割合の文章題解決における図的表現に関する研究 2015
- ・細川真 岡直樹 前田一誠 中岡正弘 割合の文章題解決を促進する図的表現に関する研究 2016