

〔資料〕

# 算数科における5つの表現様式を基にした変換活動の指導の実際

The teaching of conversion activities based on the five expression modes in mathematics department

松 尾 諭

Satoru MATSUO

森 保 之

Yasuyuki MORI

福岡教育大学教育学研究科  
教職実践専攻教育実践力開発コース

福岡教育大学教育学研究科  
教職実践専攻

(2019年 1月31日受理)

本研究は、5つの表現様式を用いた表現活動を学習過程ごとに位置づけ、表現において柱となる変換活動を旺盛にすることで、算数科における表現力を育てることを目的とした授業づくりについて検討することである。算数科における表現力を育てるための先行研究としては、中原忠男の研究がある。中原は、算数・数学科における表現力について、5つの表現様式を取り出し、その表現の体系化を図っている。また、これらの表現様式を用いた変換活動を旺盛にすることで、算数・数学における表現力が高まると述べている。これらを基に、本研究における算数科の表現力を「自分の考えを5つの表現様式を基に数学的に考察し、5つの表現様式の変換活動を基にした集団解決を通して、自分の考えを数学的に言語化できる力」と定義し授業実践を行った。その結果、5つの表現様式を用いた表現活動を学習過程ごとに位置づけ、表現様式の変換活動を旺盛にすることで、算数科における表現力を育てることがつながることが明らかとなった。

キーワード：数学的な表現力、表現様式、変換活動

## 1 はじめに

### (1) 小学校学習指導要領解説（算数編）の分析①

算数科における表現する能力の育成については、小学校学習指導要領解説算数編(2008)改訂において、算数科の目標の中に「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ともに(省略)」という文言として位置づけられた。この改訂において、新たに「表現する(能力)」の文言が付け加えられたことにより、算数科における表現力の育成が強調されたといえる。さらに、「筋道を立てて考え」という「考える能力」と「表現する能力」が相互に補完しあう関係であることについて記述されたことから、「考える能力」と「表現する能力」の相互の関係を理解し、指導を進めていくことが求められていることが分かる。

### (2) 小学校学習指導要領解説（算数編）の分析②

算数科の目標の中に「表現する能力」が記述されてから10年が経ち、平成29年7月に小学校学習指導要領「平成29年告示」解説（算数編）が告

示された。今回の改訂において、算数科における「表現する能力」の育成において強調されていることを算数科の目標から分析する。今回の改定より、算数科の目標が、3つの柱立てで構成された。その一つ「思考力、判断力、表現力等」の内容には、『(2) 日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、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、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。』と記述されている。これらの記述から、表現力の育成において目指す力を①事象を簡潔・明瞭・的確に表す力②目的に応じて考えを柔軟に表したりする力と解釈できる。このことから、従来の表現活動からのステップアップが求められていることが分かる。

### (3) 算数科の表現力と子どもの実態

#### 1) 全国学力状況調査からの課題

全国学力・学習状況調査の結果の二次分析に関する研究【平成27～28年度】において、『平成19年度より実施されてきた全国調査算数科の課題の

一つに、割合の意味の理解が挙げられる。また一方で、自分の考えを言葉や数などを用いて記述することにも課題が指摘されている。』と挙げられている。さらに、平成30年度全国学力・学習状況調査の結果においても、算数科B問題の課題として、「示された考えを解釈し、条件を変更した場合について考察した数量の関係を、表現方法を適用して記述することに課題がある」と挙げられている。このことから、引き続き「考える能力」および「表現する能力」の育成を高めるための算数科の授業づくりの検討が求められていることが分かる。

## 2) 実習等での子どもの見取りから

算数科の授業における子どもの実態を見取る中で、算数科の問題に対して「式を立てることができ、答えを求められればよい」という意識の子どもが多く、式に対しての理解が「答えを求めるための道具」という意識に留まっているのではないかと感じている。また、森(2011)は、式の意味には、「①答えを導くための道具」「②思考や表現の道具」の2つの意味があることを強調するとともに、指導者、学習者に共通して、式の意味を「②思考や表現の道具」として理解し、活用することができていないと述べている。これらの背景が表現する能力の育成を阻害しているのではないかと考える。

## 2 研究の目的

算数科における「表現する能力」に関する分析から得られた課題を基に、数学的表現および、多様な表現様式を旺盛にした授業づくりについて検討する。5つの表現様式を用いた表現活動を学習過程ごとに位置づけ、表現様式の変換活動を旺盛にすることで、算数科における表現力を育てることにつながるのではないかと考える。本研究では、5つの表現様式を基にした変換活動を通して、算数科における表現力を育てることを目的として授業実践を行う。

## 3 先行研究

(1)算数・数学教育における表現体系について  
中原(1995)は、算数・数学における表現体系を5つに類型化し、各々を表現様式と呼んでいる。

E1. 現実的表現：実際の状況、実物による表現  
E2. 操作的表現：教具の動的操作による表現  
I. 図的表現：絵、図などによる表現  
S1. 言語的表現：日常言語を用いた表現

## S2.記号的表現：数学的記号を用いた表現

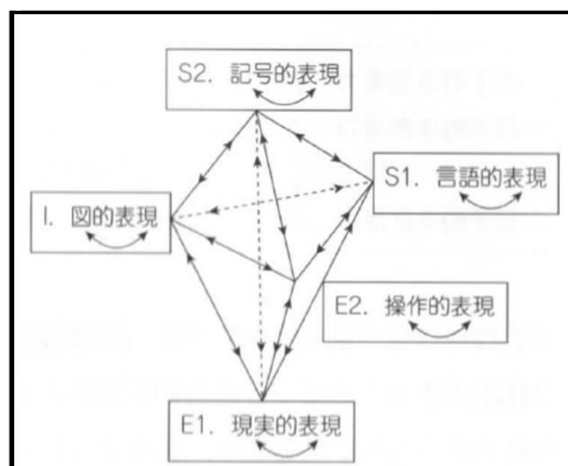


図1 算数・数学教育における表現体系 中原(1995)

表現体系における特徴は大きく3つである。

①現実的表現から記号的表現へと至る流れは、ブルーナーの研究「 $E \rightarrow I \rightarrow S$ 」原理の流れに沿っていること。

②異なる表現様式間の変換が重要であること。

例) 操作的表現→言語的表現

③式変形、他の言葉による表し変えなど同じ表現様式内での変換が重要であること。

例) 図的表現(ドット図)→図的表現(線分図)

以上の3つを基に、学習内容を相互に解釈することで子どもの理解が深まると述べている。

## (2) 先行実践

奥村(2014)は、小学校低学年から言語活動の積み上げを通して数学的な思考力・判断力の育成を図ることが必要ではないかと述べている。研究内容としては、低学年「数と計算」領域において表現様式を活用しながら言語活動を取り入れ、子どもの数学的な思考力・判断力を育てる算数科学習指導法を提案している。研究の手立てとしては、授業の構成、教材、学習プリント等の工夫があり、単元を通じた表現様式の活用と言語活動が数学的な思考力・表現力の育成につながると述べている。さらに、低学年での実践成果として、低学年「数と計算」領域においては、5つの表現様式を基に言語活動を仕組むことにより子どもの数学的な思考力・表現力の育成につながる示唆が得られたとされている。さらに、日常的に表現様式を活用した指導を積み上げていく必要性を指摘している。

## 4 研究の内容

本研究における研究の手立ておよび研究における定義を以下にまとめる。

## (1) 算数科における表現力とは

本研究では、小学校学習指導要領解説算数編(2017)および、中原(1995)算数・数学における表現体系を参考に、本研究における算数科の表現力「自分の考えを5つの表現様式を基に数学的に考察し、5つの表現様式の変換活動を基にした集団解決を通して、自分の考えを数学的に言語化できる力」と定義する。

## (2) 5つの表現様式を基にした変換活動とは

中原(1995)は、表現様式の変換活動について、表現様式間の変換と表現様式内の変換の2つの変換を挙げている。そこで、本研究における5つの表現様式を基にした変換活動を、「自己の考えを数学的に考察することを目指し、表現体系を基に考察した考えを集団解決において、表現内・表現間の変換を旺盛にしながら、自分の考えを数学的に言語化したり、他者に説明したりしながら練り上げていく活動」とする。

## (3) 研究構想図

学習過程ごとに、どのように表現様式を活用できそうなのかを考察し、表現様式と学習過程の位置づけを明確に表した。さらに、表現様式の変換活動を旺盛にするための具体的な支援を構想した。

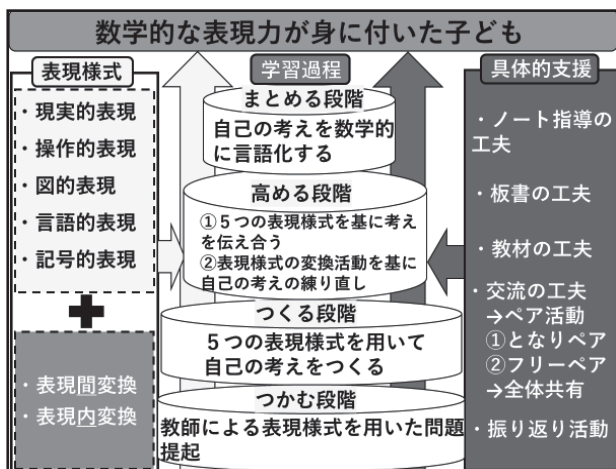


図2 研究構想図 松尾 (2018)

## 5 授業実践

## 【授業実践1】

## 1) 授業の概要

- ① 単元名：「式と計算の順じょ」4時／8時
- ② 対象：宗像市立A小学校第4学年40名
- ③ 実施日：平成30年9月10日
- ④ 主眼：式を読む活動を通して、式の表す意味を捉え、まとめて考える考えと別々に考える考えを統合して分配法則のきま

りをつくることができるようにする。

## ⑤ 授業における研究の手立て

本授業は、式を読む活動（記号的表現→図的表現）が中心の授業である。数のまとまりに着目し、式の意味を図で表すことで、式の意味理解につなげることをねらいとした。そこで、数のまとまりに着目させるための導入の工夫、式を読みを旺盛にするための教材の工夫、説明活動を旺盛にするためのペア活動の工夫を行った。

## ⑥ 仮説

式を読む活動を旺盛にすることで、式の意味理解が深まり、表現様式を用いた説明活動を充実させることができるだろう。

## 2) 学習指導の実際と考察

## ア つかむ段階

## ① 導入の工夫

数をまとまりで捉えて考えざるをえない問題を取り扱うことで、数をまとまりで捉えて考えるという意識を高めることを目指した。手立ての結果、限られた時間の中で数を数えるためには、数をまとまりで捉えることが必要であることに気付かせることができた。

## ② 問題の工夫

問題文の再検討を通して、数のまとまりの意識を高めることを目指した。手立ての結果、適応問題での回答率が、適応問題①で、約90%、適応問題②で、約86%という結果が得られた。

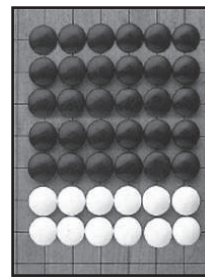


図3 教科書の問題図

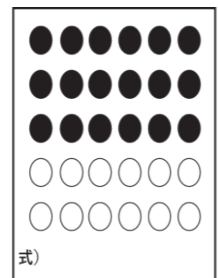


図4 改訂版問題図

(黒石5×6列、白石2×6列) (黒石3×6列、白石2×6列)  
イ つくる段階

## ① 適応問題の選択制

本授業では、教科書の問題と同様に、あらかじめ2つの式「①  $(3+2) \times 5$  ②  $3 \times 5 + 2 \times 5$ 」を提示し、式（記号的表現）を基に、基石図（図的表現）に立式の過程を示すことを目指した。さらに、高める段階への手立てとして、式を同時提示し、児童の考えやすい式から自力解決ができるように考える順番を選択制にした。手立ての結果、自力解決をしようという意識を高めることができ、



適応問題での無回答率を、適応問題①で約 10%、適応問題②で、約 14%に抑えることができた。

#### ウ 高める段階

##### ①ペア活動の工夫

5つの表現様式を基に考えを伝え合うことができるように、ペア活動をフリーペア活動とした。ここでいうフリーペア活動とは、自力解決で導いた考えを付箋によって分類し、まず、同じ考えの者同士で交流する。その後、違う考えの者同士の交流をする。このことにより、自身の考えに自信を持たせるとともに、友達の意見を基に、考えの練り直しができるようにすることをねらいとした活動である。

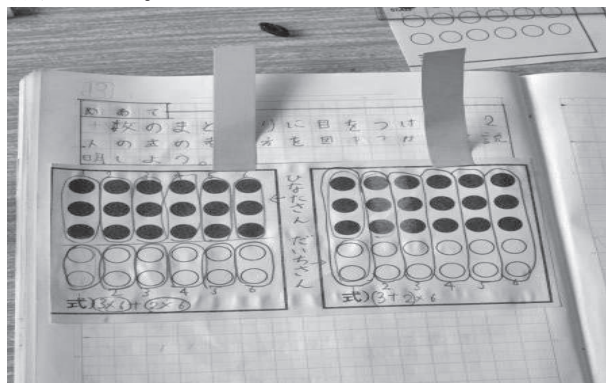


図5 児童のノート

手立ての結果、自分の考えをもった状態で、交流活動につなげることができたことにより、交流活動が旺盛になった。児童の反応（以下のアンケート結果）からも、言語的表現による説明活動を旺盛にすることができたといえる。

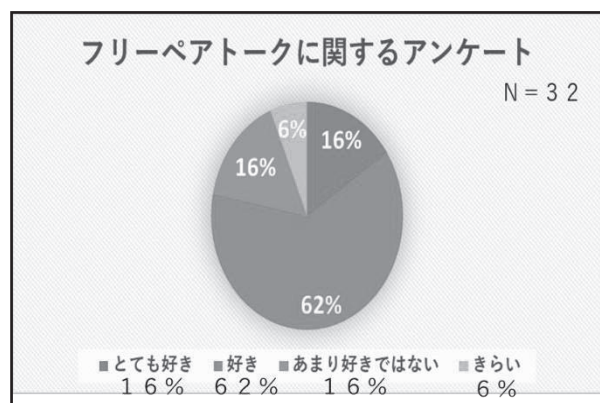


図6 アンケート結果

#### エ まとめる段階

##### ①全体発表での共有

フリーペア活動において、お互いの考えを共有し、自己の考えを説明する練習をしたことで、全体発表での説明活動もより積極的になるのではな

て半数以上の児童が挙手をしていた。数学的に言語化できているかの見取りについては、談話記録から分析を行う。

談話記録(※以下、教師をT、児童をCと示す)

T: はい、では、聞いていきたいと思います。まず、だいちさんの式を、考えて丸でかこんだと思うんですけど、ちょっと前でも囲んでほしんですけど。発表できそうだなっていう人。  
C: はい。(複数の児童が挙手)  
T: では、だいちさん。C1さん、説明をお願いします。  
他の方は、しっかりC1さんの説明を聞きましょう。  
C1: だいちさんは、ここの黒と黒のえっと1と、白の1を3と2で足して、それが6こあるから。3+2で5で、それが6こだから、5×6で30になります。(図を指しながら説明をしている。)  
C: わかりました。  
T: まるで囲んでくれる?  
C1: 全部ですか?  
T: 全部。  
C1: (図に表すこともできている。)  
T: C1さんは黒玉のまとまりと...  
C: 白玉のまとまり。  
T: 白玉のまとまりをどうしたの?  
C: 合わせた。  
T: うん。合わせて考えたんですね。似ている、同じ意見で考えたよっていう人?  
C: 同じです。(半分程度の児童が挙手)

上記の談話記録から、C1の児童は、ことばで説明（言語的表現）をするとともに、式と図を関係付けて説明することができていた。さらに、図的表現もスムーズに行うことができていた。また、他の児童においても、教師の補助発問でのやりとりの様子から、C1の児童の発表を聞いてさらに理解を深めることができたと考えられる。

#### オ 考察（実践から得られた成果と課題）

本授業での仮説『式を読む活動を旺盛にすることで、式の意味理解が深まり、表現様式を用いた説明活動を充実させることができるだろう。』において達成できた点は、導入の工夫、問題の工夫、ペア活動の工夫を通して、式を読む活動を旺盛にすることができた点である。

課題としては、無回答率を少なくすることはできたものの、誤答率は高くなってしまったことから、表現様式の変換活動の正確さに課題が残った。改善としては、机間指導を中心に個別の声掛けや全体に向けた問い直しの発問を通して表現の正確さを上げていく必要があると示唆された。

#### 【授業実践2】

##### 1) 授業の概要

①単元名：「式と計算のじゅんじょ」7時／8時

②対象：宗像市立A小学校第4学年40名

③実施日：平成30年9月14日

④主眼：式を読む活動を通して、具体的な場面を想起しながら、1つの式から多様な考えが導けることを理解することができるようにする。

⑤授業における研究の手立て

本授業は、多面的・多角的な視点を基に、式を読む活動（記号的表現→図的表現）を行う授業である。そこで、数のまとまりに着目し、式の意味を図で表すこととともに、1つの式から多様な考えを導くことについて理解することをねらいとした。そこで、多様な考えを導くことができるように学習プリントの工夫、式の読みを旺盛にするための教材の工夫、ふり返り活動の工夫を行った。

⑥仮説

多面的・多角的な視点を基に、式を読む活動を旺盛にすることで、1つの式から多様な考えを導くことができることに気付き、図的表現の幅の広がり、および説明活動の充実を図ることができるだろう。

2) 学習指導の実際と考察

ア つかむ段階

①導入の工夫

第4次の学習を素地とし、数をまとまりで捉えていくことを抑えることに加え、図を多面的・多角的に捉えることで、1つの式から多様な考えを導くことができることを気づかせることができるように導入問題の工夫を行った。

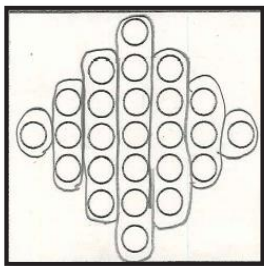


図7 児童Aの表現

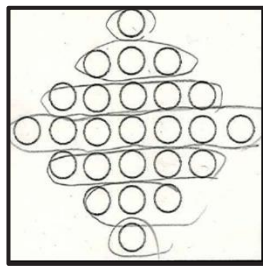


図8 児童Bの表現

手立ての結果、1つの式から多様な考えを導くという意識をつかむことができたと考えられる。

イ つくる段階

①学習プリントの工夫

本時では、「多面的・多角的な視点を基に、式を読む活動を旺盛にすることで、1つの式から多様な考えを導くことができることに気付く」ことをねらいとしている。このねらいを達成するための土台として学習プリントの工夫を行った。

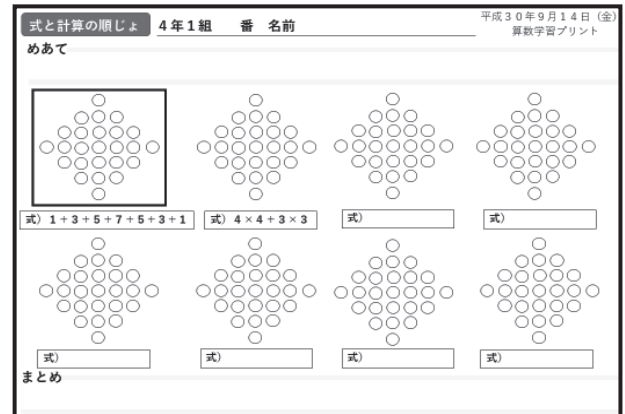


図9 学習プリント

この学習プリントの特徴は、1つの式から多様な考えを導くことができるように、ドット図を複数用意した点である。手立ての結果、表1に示すように、2個以上の回答をすることができている児童が適応問題①と発展問題において、過半数を超えていることから、1つの式から、多様な考え（図的表現）を導きことができていたと考察できる。

表1 図的表現の回答個数と人数（N=36）

回答個数 問題名	5個	4個	3個	2個	1個	0個
基本問題	2	0	7	10	15	2
発展問題①	2	0	1	11	17	5
発展問題②	0	2	2	15	12	5

ウ 高める段階

①ペア活動の工夫

つくる段階で、作り上げた自分の考え（多様な図的表現）を他者に共有することができるようにペア活動を、となりペア活動に設定した。手立ての結果、交流後に、新たな図的表現を考察する姿が見られた。このことから、表現様式の変換活動を基に自己の考えの練り直しをする段階まで到達させることができたと考察できる。

エ まとめる段階

①全体発表での共有

となりペア活動において、お互いの考えを共有し、自己の考えを説明する練習および自己の考えの練り直しをすることができたことから、全体発表での説明活動もより積極的になるのではないかと予測していた。その結果、全体発表において半数以上の児童が挙手をしていた。発表内容についても、数のまとまりを意識し、式と図との関係性を示しながら数学的に表現することができていた。

②発展的な解法の提示

終末段階において、発展問題の応用的な解き方

(ドット図を移動させる考え方)を教師から提示した。本時のねらいである「1つの式から多様な考えを導く」ことについて、さらに多面的な視点で捉えることができるように、教師から発展的な解法について提案した。図を移動させて解法を考える考え方を取り扱うことは、第5学年B図形領域で取り扱う、等積変形への学習への円滑な接続を図れるという視点からも意義深いと考える。

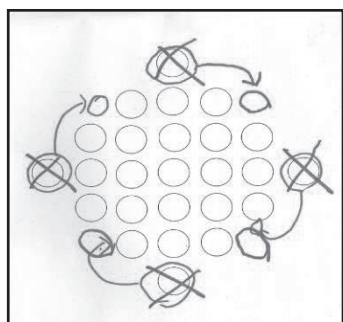


図10 ドット図の移動を利用した解法図

オ 考察(実践から得られた成果と課題)

本授業での仮説『多面的・多角的な視点を基に、式を読む活動を旺盛にすることで、1つの式から多様な考えを導くことができることに気づき、図的表現の幅の広がり、および説明活動の充実を図ることができるだろう。』において達成できた点は、学習プリントの工夫、ペア活動の工夫、発展的な解法の提示を通して、式を読む活動を旺盛にすることができた点である。

課題は、本時の授業に対して抵抗感や苦手意識を感じていた児童(7名/34名中)約20%に対しての個別対応が不十分であったことから、誤答及び無回答に影響したことである。また、ペア交流後の練り直しの時間の取扱いが十分に取れていなかったことが影響しているのではないかと考察できる。今後は、高める段階における「①5つの表現様式を基に考えを伝え合う」から②「表現様式の変換活動を基に自己の考えを練り直す」段階への接続における手立てを考察する必要があると示唆された。

### 【授業実践3】

#### 1) 授業の概要

- ① 単元名: 「分数」 分数のたし算・7時/10時
- ② 対 象: 荏田町立A小学校第3学年36名
- ③ 実施日: 平成30年12月11日
- ④ 主 眼: 図やことばの式を用いて、分数のたし算の計算過程を説明する活動を通して、単位分数の個数に着目して分数のたし算ができるようにする。

#### ⑤ 授業における研究の手立て

本授業は、単位分数の個数に着目して分数のたし算の計算過程を考察していく授業である。表現様式の変換活動として、表現間変換(記号的表現→図的表現)と表現内変換(図的表現「ます図」→図的表現「数直線図」)を設定し、単位分数の個数に着目した分数のたし算ができることをねらいとした。そこで、表現様式の変換活動を旺盛にするための具体的な支援として、導入問題における教材の工夫を行った。次に、表現間・内変換を旺盛にするために、ます図、数直線図の学習具を準備した。最後に、説明活動を旺盛にするためにペア活動の工夫を行った。

#### ⑥ 仮説

表現様式の変換活動として、表現間変換(記号的表現→図的表現)と表現間変換(図的表現「ます図」→図的表現「数直線図」)を設定することで、単位分数の個数に着目して分数のたし算の計算過程を考察することができるだろう。

#### 2) 学習指導の実際と考察

##### ア つかむ段階

##### ① 導入の工夫

単位分数に着目するという意識を高めるとともに、本時の問題の計算過程を図を用いて解決していかうという意識付けにつなげるために、導入段階における教師の図的表現(ます図、数直線図)による問題提示を行った。

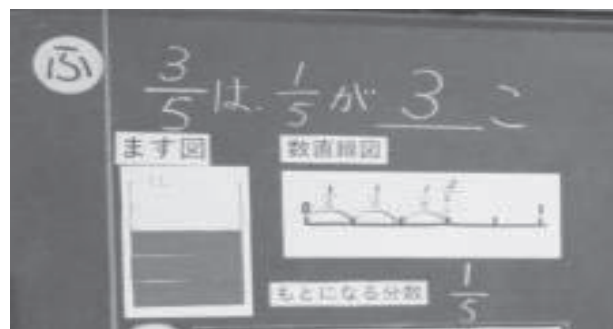


図11 教師による図的表現の問題提示

手立ての結果、復習問題で、ます図と数直線図を用いたことで、見通しの時点で、「図を使う」というキーワードが出たり、めあて設定の際に、「図を使って説明する」という言葉が子どもたちから出たことから、本時の問題の計算過程を図を用いて解決していかうという意識付けにつながったと考える。一方、単位分数に着目するという意識付けについては、やや教師主導になってしまった部分が多かった。しかし、子どもと一緒に全体で、丁寧に確認したことで、単位分数に着目しようとする意識は高まったのではないかと考える。



## ②適応問題の工夫

分数のたし算の計算方法を追及するための問いをつかむことができるように、正答と誤答を同時提示する工夫を行った。

だいちさんとひなたさんは次のように考えました。

【だいちさんの考え】

式)  $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$

【ひなたさんの考え】

式)  $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$

図12 正答と誤答による導入問題の提示

手立ての結果、だいちさんの考えに賛成が(1割)、ひなたさんの考えに賛成が(9割)となった。挙手をさせ自分の立場をはっきりさせたことは良かったが、挙手をさせるだけに留まり、一步踏み込んだ問いかけをすることができなかった。これらのことから、めあて設定においても、予定では、めあて「 $\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$  の答えが  $\frac{3}{10}$  ,  $\frac{3}{5}$  になる理由を、図やことばをつかって説明しよう」と設定していたが、実際は、めあて「分数のたし算を図やことばを使って説明しよう」となった。

## イ つくる段階

## ①表現方法(図的表現)の選択

表現方法(図的表現)を自己選択させることで、児童個々の思考の広がりを目指した。

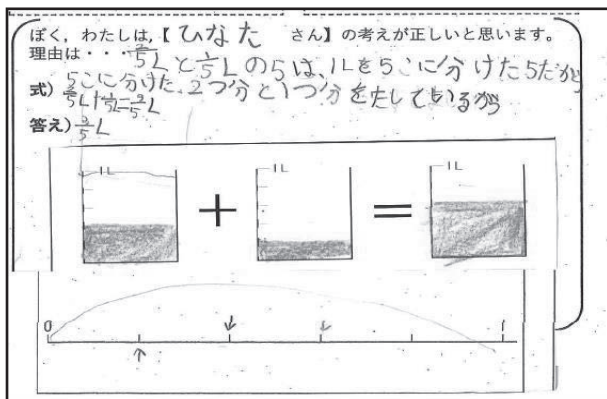


図13 児童Aの学習プリントの記述

手立ての結果、表現方法(図的表現)を選択の内訳は、まず図:22名、数直線図:15名、両方(まず図、数直線図)8名となった。学習プリントの分析から、図に数値の書き込みや色塗りでの表現はできていたが、それらの図を使って説明するための、言葉や矢印等でまとめている様子は少なかった。図13のA児は、まず図での図的表現、線分図での図的表現に加え、単位分数に着目し、言語的表現においても、考えを表現することができた。

## ウ 高める段階

## ①ペア活動の工夫

つくる段階で考察した表現様式(まず図および数直線図)を基に考えを伝え合うことができるように、ペア活動をフリーペア活動とした。ここでいうフリーペア活動とは、自力解決で導いた考えを付箋によって分類し、まず、同じ考えの者同士で交流する。その後、違う考えの者同士の交流をする。このことにより、自身の考えに自信を持たせるとともに、友達の意見を基に、考えの練り直しができるようにすることをねらいとした活動である。



図14 フリーペア活動

手立ての結果、同じ意見をもった人と交流するという目的意識の基、ペア活動に取り組むことはできていた。しかし、ペアになった際の説明の質「数学的に言語化(図や式ことば等を用いて)」に関しては、ただ自分の考えを見せるだけや読むだけなどに留まっていた児童も多かったので、説明する際に意識すべき視点を全体で改めて抑える必要があったのではないかと考える。

## エ まとめる段階

## ①全体発表での共有

数学的に言語化することができていた児童を取り上げ、談話記録を基に分析を行う。

談話記録①(※以下、教師をT、児童をCと示す)

T : では、C1君  
 C1 : (まず図に記入)  
 C1 : どうですか?  
 C : わかりました。  
 C2 : そのわけを言えます。  
 T : おお、そのわけを言える?では、C2君  
 C2 : 前出ていいですか?  
 T : いいですよ。頼もしいですね。  
 C2 : 発表します。僕はひなたさんの式が正しいと思います。  
 C2 : それは、まず図を5分の2リットルと5分の1リットルを(図を指しながら)ここは1Lに分けた、5個にわけた5だから、5個に分けた2つ分と1つ分を足しているから、ひなたさんの式が正しいと思います。  
 C : どうですか?  
 C : わかりました。

C2 児童の発表は、単位分数 5 分の 1 に着目し、単位分数のいくつ分という考え方をすることができている。図的表現（ます図）で表現できるとともに、図と計算式を関係付け、分数のたし算の計算過程を根拠（単位分数）をもとに数学的に言語化することができていると見取することができる。談話記録②（※以下、教師を T、児童を C と示す）

T: じゃあ次、数直線で考えた人？  
 T: C3 君  
 C3: 発表します。  
 C3: (数直線図に考えを記入)  
 T: さあみんなの考えとどう違うかな？  
 C3: どうですか。  
 C: わかりました。  
 C4: 付け加えがあります。  
 T: C4 君  
 T: 付け加えがあるということですね。  
 C4: 数直線図に記入  
 (単位分数となる 5 分の 1 を記入)  
 C: わかりました。

C3 児童は、楕円部分を記入した。数直線図に、5 分の 2 の位置と 5 分の 1 の位置を表し、計算式で根拠を説明している。

C4 児童は、C3 の説明の補足として、四角部分を記入した。単位分数に着目し、計算過程を図に示すことができた。お互いの学びを活かしながより深い学びへと展開していることが分かる。

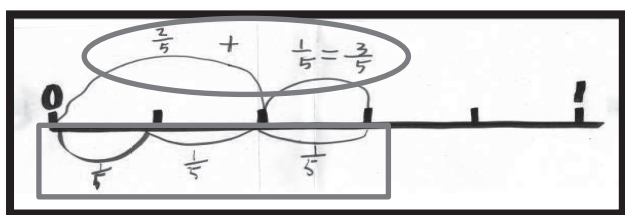


図 15 児童 A の学習プリントの記述

オ 事後アンケート及び事後テストからの分析

#### 1) 事後アンケート

事後アンケートの記述から考察すると、質問④「図を使ったり、ことばで説明したりする活動が今日の授業でたくさんできましたか。」に対して 29 名中 25 名（約 86%）が肯定的な回答をしていた。また、質問①「分数のたし算の計算の仕方がわかりましたか。」に対しては、100%の肯定的な回答が得られた。この 2 つの関係から考察すると、表現活動を旺盛にした授業づくりをしたことで、分数のたし算の理解度（情意面）の向上を図ることができたと考察できる。

#### 2) 事後テスト

考え方を問う問題においては、33 名中、ます図での表現 32 名（誤答回答 8 名）、数直線図 20 名（誤答回答 13 名）、両図回答 20 名（誤答回答 12 名）ことばの説明あり: 13 名という結果になった。

また、技能を問う計算問題では、33 名中 32 名が全問（全 4 問）正解という結果であった。

#### カ 考察（実践から得られた成果と課題）

本授業での仮説『表現様式の変換活動として、表現間変換（記号的表現→図的表現）と表現間変換（図的表現「ます図」→図的表現「数直線図」を設定することで、単位分数の個数に着目して分数のたし算の計算過程を考察することができる。』において達成できた点は、導入の工夫、適応問題の工夫、ペア活動の工夫、表現方法（図的表現）の選択を通して、図的表現を旺盛にしながら、単位分数の個数に着目して分数のたし算の計算過程を考察することができた点である。課題点は、フリーペア活動の際の説明活動の質の向上である。ただ自分の考えを言って終わりではなく、自分の考えとの共通点や相違点についても児童個々が解釈することができるための手立てが必要であることが明らかとなった。

## 6 おわりに

本研究では、5 つの表現様式を基にした変換活動を通して、算数科における表現力を育てることを目的とし、算数科における 5 つの表現様式を基にした変換活動の指導の実際を考察した。本研究を通しての成果は、算数科の授業の学習過程の中に、5 つの表現様式を用いた表現をする場づくりをすることで、段階的に表現に必要な要素を得ることができ、終末段階での自己の考えを数学的に言語化する力へと繋がるという示唆が得られた。

課題としては、高める段階でのペア交流における表現の共有のさせ方についてと説明、共有の質の向上が必要であることが明らかとなった。終末段階で目指す、自己の考えを数学的に言語化するためには、高める段階での練り上げの仕方について再検討していく必要がある。

## 7 主な引用・参考文献

- 文部科学省（2017）小学校学習指導要領解説算数編  
 国立教育政策研究所全国学力・学習状況調査の結果の二次分析に関する研究「平成 27・28 年度」  
 中原忠男（2011）『新しい学びを拓く算数科授業の理論と実践』ミネルヴァ書房  
 森保之（2011）『算数科における「言語活動」の充実と授業づくりの実践的研究』  
 奥村侑佳（2014）『数学的な思考力・表現力を育てる算数科学習指導法の研究』