

〔課題演習抄録〕

算数科における表現力を育てるための授業実践
— 5つの表現様式を基にした変換活動を通して —

松 尾 諭

Satoru MATSUO

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

キーワード：数学的な表現力，表現様式，変換活動

1 研究の目的

算数科における子どもの実態を表現力に焦点を当てて調査した結果，全国学力・学習状況調査等の結果から，数学的に表現することを通して育成される，式の働きに着目する力，式の意味を読み取る力，式変形の過程を他者に説明する力に，課題があることがわかった。

また，森（2011）は算数科における「言語活動」を重視した授業づくりの現状から，言葉や式，図などが単なる答えを見つける道具としてだけに使われ，思考や表現の道具として活用されることが少ない。また，多様な表現様式が十分身につけていない。と指摘している。これらのことから，多様な表現様式を旺盛に取り入れた授業づくりについて検討し，各学習過程において，数学的表現につながる手立てを通じたことによる子どもの変容を見取ることで，算数科における表現力の育成につながるのではないかと考えた。

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。

2 研究の計画

1年間の研究の計画を，表1に示す。

表1 研究計画

日程	内容
4月	・前年度の研究内容の整理
5月17日	・授業実践1「1けたでわる割り算の筆算」
6月	・授業実践1の整理
7月	・理論研究
8月	・授業実践2に向けた準備
9月10日	・授業実践2-1「式と計算の順じょ①」
9月14日	・授業実践2-2「式と計算の順じょ②」
10月	・授業実践2-1，2-2の整理
11月21日	・授業実践3「もとの数はいくつ」
12月	・授業実践3の整理
12月11日	・授業実践4「分数（分数のたし算）」
	・授業実践4の整理
1月，2月	1年間の研究内容の整理

3 研究の内容

1) 先行研究

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：教具の具体的操作による表現
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 |
|---|

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→I→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（数図ブロックの操作）→言語的表現（ことばによる説明）

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) 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，「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。

3) 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。

4) 研究構想図

これまでの理論を踏まえ、以下のように研究構想図を構成した。

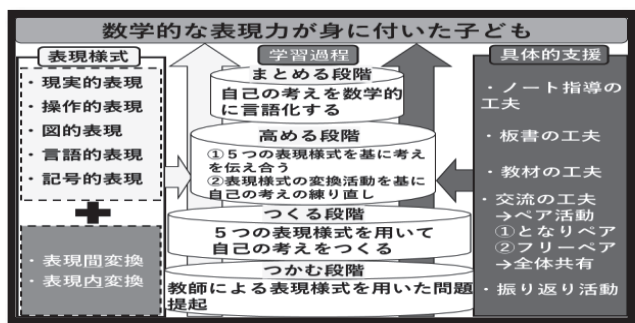


図1 研究構想図

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考察した。

5) 実践授業

本研究では4種類の授業を提案・実践をしたがここでは2つの授業について記していく。

5-1) 授業実践 2-1

- ① 単元名：「式と計算のじゅんじょ」
- 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、式の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。

5-2) 授業実践 4

- ① 単元名：「分数」分数のたし算・ひき算
- ② 対 象：苅田町立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）と表現間変換（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・表現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。

4 成果と課題

1) 授業実践 2-1（○成果、●課題）

○ 導入段階で、まとまりを意識させたことで、図的表現を柔軟に用いることができ、つくる段階への接続が円滑となり多様な考えを引き出すことができた。

○ ペア活動をフリーペアにしたことで、交流活動が旺盛になり、まとめる段階への接続が円滑となった。

● 式から図への変換過程を図に表記する際、表記が不十分であった児童への個別対応への手立てが不十分であったため、誤答が多くなった。

2) 授業実践 4（○成果、●課題）

○ 導入段階にて、図的表現（ます図と数直線図）を基に、単位分数に着目させるための手立て（教師による発問の工夫や教具の工夫）を用いたことで、つくる段階への円滑な接続につながった。

○ 正答、 $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$ と誤答、 $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$ を同時提示し、比較させたことで、分数のたし算の計算方法を、技能の観点だけでなく、思考力・判断力の観点から追究しようとする意識付けにつながった。

● フリーペア活動によって、交流活動を旺盛にすることができたが、交流の深まりを促すための手立てが不十分であった。

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
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』