

[課題演習概要]

算数科における表現体系を用いた活動の研究

徳川 佳多
Keita TOKUGAWA

福岡教育大学大学院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：小学校，算数科，表現体系

1 研究の目的

小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説算数編には、算数科の目標として「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。」ことが示されている。数学的な表現を柔軟に使い、自他の思いや考えを共有することができ、質的に高めることができるとしている。また、「表現することは知的コミュニケーションを支え、数学的な表現の質が高められ算数の学習が充実する。」と述べている。これらのことから、算数科の学習における表現について考察することで数学的な見方・考え方を働かせた学習の指導が期待できる。

本研究では算数科の授業実践において、様々な表現様式の関連と学習者の学びの変容について考察することを目的とする。

2 研究の計画

本研究の目的を達成するために、算数科の授業実践において複数の表現様式を用いた学習活動を行い、対話を含む教え合い活動を通して授業実践について検証を行う。

3 研究の内容

(1) 先行研究

中原（1995）はブルーナーの E I S 原理を基に数学教育における表現様式を (E1) 現実的表現 (E2) 操作的表現 (I) 図的表現 (S1) 言語的表現 (S2) 記号的表現の 5 つに分類している。さらには、図 1 に示すように、分類したそれぞれの表現様式間の変換を矢印で表し、体系化した数学教育にお

ける表現体系を示した。また、表現体系の図では下からブルーナーの示した E I S 原理の E → I → S の順序となっておりそれぞれ両方向の矢印で相互変換が可能であるとしている。

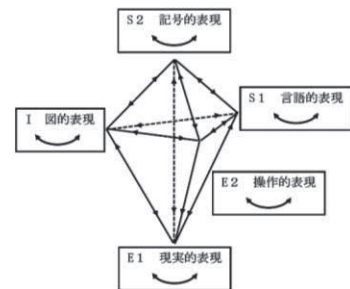


図 1 数学教育における表現体系

今城（2010）は、異なる表現体系の中や同じ表現体系で変換を行うことが、児童の「分かる、分らない」の解消につながると述べている。異なる表現活動の変換は、図をかいた児童が他の児童に説明したり、式を書かせみんなで一緒に考えたりする活動である。同じ表現活動における変換では他の児童の説明を自らの言葉で言い換えや、他の児童の書いた式を変形させることである。

(2) MS3 授業実践

単元名	小数のかけ算・わり算
対象	M 市立 A 小学校第 4 学年
主眼	被除数が小数である場合の除法について関係図や式を作り考えることができ、小数の除数の計算の仕方を理解することができる。

授業実践では、小数のわり算についての導入段階の 2 時間を行い、1 時間目には、整数のわり算の復習後に、わられる数が小数、わる数が整数のわり算について授業を行った。授業の導入段階は図 2 に示すように、問題文から関係図を作り、関係図から式が立てられることを復習し、テープ図

を示して考える場を設けた。展開の段階ではわられる数が小数になった場合のわり算を主問題として小数のわり算について指導を行った。終末の段階では、わられる数が小数である場合のわり算の考え方について言葉に表し、学習のまとめを行った。

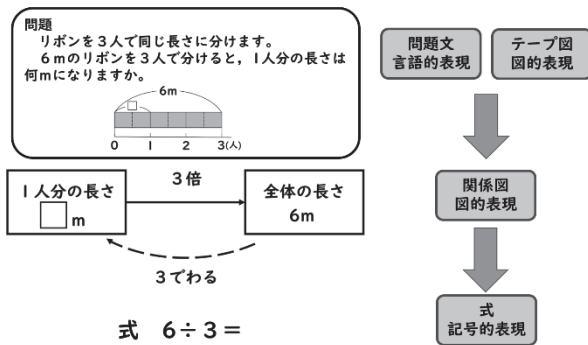


図 2 授業実践と表現様式

2時間目の授業実践では、整数のわり算においてわられる数がわる数より小さい場合、商が小数となるわり算について取り上げた。導入の段階では前時と同じように問題文から関係図を作り、式を立てた。展開の段階では、線分図を取り上げ、2は、0.1のいくつか分であるか考えるよう指導し、終末の段階で計算の方法を言葉で表し、まとめを行った。

授業実践では、2時間ともに問題文から関係図を作り、関係図から式を立て、図を見て考える活動を通し、式の考え方を言葉に表して説明することを指導し、言語的表現から図的表現、図的表現から記号的表現、記号的表現を言語的表現へそれぞれ変換する活動を実践した。授業実践後に学級38人へ実施したアンケートでは図3に示すように、「算数の問題を友達に説明するときどんな表現を使うか」という質問に対し、言葉で説明するという言語的表現が31人と一番多く回答があり、式を使うといった記号的表現の23人、線分図や関係図をかいて説明するといった19人が回答している。また、「これからの算数で考えるときや人に説明するときどのような工夫をしたいですか。」という質問を記述式で行った回答では、「関係図をかいて考える。」「言葉や式を使って説明する。」「絵や図をたくさんかいて分かりやすく説明する。」「まず・次に・だからを使って説明する。」「相手が分かりやすいように言葉を工夫して説明する。」「ゆっくり話して相手が理解できるまで説明する。」など図的表現や言語的表現、記号的表現を複数用いて相互関連付けて考えたり他者に説明したりしたいという意見を児童から引き出すこと

ができた。

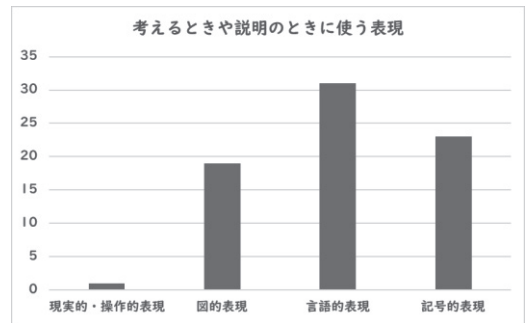


図 3 授業アンケート後のグラフ

4 成果と課題

本研究の成果として2点挙げられる。1つ目の成果は、授業実践における主問題を示す際に問題文だけでなく絵や図を用いることで児童が具体的に問題の場面について捉え、課題意識をもって問題に取り組むことができた。2つ目としては授業後のアンケート結果から、授業実践を通して様々な表現様式の変換を指導や対話活動に取り入れることで、対話的な学習を行うことができ、これからの学習で考えたり他者と共有したりする場合には表現様式を複数用いて相互関連的に活用したいという回答を得ることができた。

本研究の課題としては2点あり、1つ目として、授業実践における単元が全てA「数と式」の領域となってしまう、他の領域における表現体系を用いた活動について考えることができていない。2つ目として授業実践を実施した学年が中学年であり、低学年や高学年での授業実践を実施できず、年齢と発達の段階における表現体系を用いた活動の違いについて考えられていない。

これらの結果より、複数の表現様式を用い、相互関連させて学習活動を行うことで児童の考えを明確化することで個人での活動が深まり、児童間での対話的活動を活発化することができた。今後は他の領域や低学年・高学年など児童の発達段階を踏まえた表現体系の活用について考えたい。

主な引用・参考文献

文部科学省 2018 小学校学習指導要領解説 算数編
 中原忠男 1995 算数・数学教育における構成的アプローチの研究 聖文社
 今城季紹 2010 四万十市立中村小学校 数学的な表現力を育てる算数授業の研究～表す・説明する算数的活動を通して～