

数学的な表現力を育てる算数科授業の一考察

～分数単元においてかけわり図を利用し、伝え合う活動を通して～

教育実践高度化専攻

小学校教員養成特別コース

P08062K 角力 慎悟

1. 研究報告書の構成

- 序章 問題の所在と研究の目的
- 第1章 数学的な思考力・表現力の育成の重要性
- 第2章 数学的な思考力・表現力を育成するために
- 第3章 連携協力校における授業実践
- 第4章 連携協力校における授業実践の分析と考察
- 終章 研究の成果と課題

2. 本研究の概要

全国的な学力調査（PISA、特定の課題に関する調査、全国学力・学習状況調査など）の結果、子どもたちは数学的な表現力を用い、筋道立てて自分の考えを説明することが弱い点や、既習事項と関連付けて考えることが不十分であると指摘された。本研究では、新学習指導要領の趣旨を踏まえ、こうした課題を解決するためには、自己の考えを明確にし、伝え合う算数的活動を充実させる授業構成が有効であると考え、3つの表現活動を取り入れた検証授業を実施した。

自己の考えを明確にし、伝える活動を行うには表現する必要がある。しかし、表現するとは考えを持つことであり、これは決して簡単なことではない。算数科では、ひとつ大きなねらいとして論理的な思考力を育てることが挙げられる。だが、授業の中ですべての子どもが常に論理的といえる考え方や見方ができる訳ではない。初めは的外れであったり不十分であったりした考えも、授業の中で互いの意見を発表し、コミュニケーションをとることで、自分の考えを少しずつ見直していく。子どもたちは、この再構築する過程を通して、数学的な見方や考え方、さらには数学的な態度を培っていくのである。こう

したことから、一人一人が考えをより高めていけるように授業を展開していく必要がある。そこで、本研究では3つの表現活動を取り入れた授業を展開することにしたのである。

表現1 自分の考えを整理し明確にするための手段として「かけわり図」を利用し、図的表現に表す。

表現2 自分が考えたことを、他者を意識して言語化したり、話し合ったりして伝え合う活動を行う。

表現3 互いに話しあったことや気付いたことを振り返り、自分でまとめる活動を行う。

また、本研究では、自己の考えをはじめに表す表現として、「かけわり図」を使用し図的表現に表した。この図的表現とは、中原忠男（1995）が5つの表現様式に分類した数学的な表現の1つであり、その表現様式が児童の数学知識の構成過程において重要なはたらきを示していると述べている。具体的には、ある表現様式から異なる表現様式、もしくは同じ表現様式内での変換を指し、これを繰り返すことが理解を深め、表現力や問題解決力を高めることになる。

以上のことを踏まえ、研究の柱には、分数単元において表現1（自力解決）、表現2（集団解決）、表現3（まとめ）を授業の中に取り入れ、かけわり図を利用し、表す・伝え合うという算数的活動を行うこととしている。

3. 研究の成果

研究の対象、三木市立別所小学校 6年1組

教科：領域、算数科「分数のかけ算とわり算を考え

よう」全7時間中の3時間

単元目標、 分数において、分数×整数、分数÷整数、分数×分数の計算の意味について理解し、その計算の仕方を図的表現、記号的表現を用いて考え、適切に表現することができる。

表現1における活動では、かけわり図を「自己の考えを表記する手段」とし、さらに「計算方法を考える道具」として扱うことで、一人ひとりが自己解決を図り、考える1つの機会にもなったと思われる。その理由として自力で表したかけわり図を、観点別に分けた時 A, B, C, グループのいずれかに属している児童が約9割に達し、自ら進んで自己の問題や目的・内容を明確に把握しようとする数学的な態度が見られた。こうした点からも、有効であったと言える。

表1 観点別にみる自力でかけわり図が描けた児童(男子19人、女子17人)

段階別視点		第1次 1/3時間		第1次 2/3時間	
A	・自力で言葉の式からかけわり図が描けた児童。 (1あたりの量、いくつ分、全体量の各図に数値が示されている)	9人	25.0%	13人	36.1%
B	・自力でかけわり図に言葉の式を表すことができたが、数値が書けていない場合や線分図とタイル図が対応できていない。	18人	50.0%	16人	44.4%
C	・問題を把握し、分かっていることはかけわり図に描けているが、問われている部分が描けていなかったり、線分図とタイル図が対応できていない。	5人	13.9%	7人	19.5%
D	・言葉の式をかけわり図に表すことができていない。	4人	11.1%	0人	0%

また、数学的な思考力・表現力を培っていくには、かけわり図のように図的表現に表すだけでは意味がない。児童にとって、考えやすいものであったか、発展しやすいものであったかが重要である。この点については、今回のかけわり図を用いた活動は、振り返りシートからの記述で、児童にとって考えやすい方法であり、自己表現しやすい手段であったと感じている児童が約7割いることから有用であったと思われる。例えば、第1次1/3時間目の学習で、 $3/5 \times 4$ の答えや計算方法について考えたときの児童Aを例に挙げる。児童は未習であるにもかかわらず、かけわり図を使うことで、比較的容易に答えである $12/5$ を導き出した。 $3/5 \times 4$ をかけわり図によって視覚化し、 $3/5$ が4つあると理解した上で

$3/5 + 3/5 + 3/5 + 3/5 = 12/5$ としたものだ。この一連の活動には、図的表現から、記号的表現への異なる表現様式の変換が行われているのが分かる。また、記号的表現から言語的表現にも変換され、自己の考えを明確にしようとする姿が見受けられる。このような児童は、かけわり図を描くことができたすべての児童に見られ、表現1の活動が有効であったことを示している。

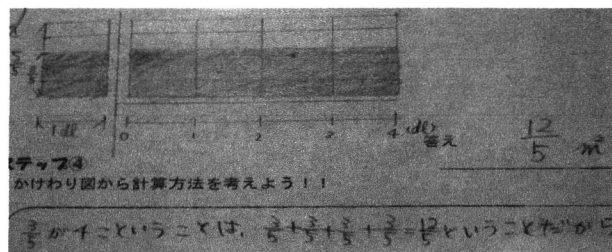


図1 児童Aのかけわり図と答えの導き方

表現2や表現3でも同様のことが見られた。集団解決の場で、自分が描いたかけわり図を根拠にしなが、友達に向けて話すという言語活動を繰り返すことで、より洗練された説明ができるようになる場面も見られ、学び合い・伝え合う活動の重要性を改めて実感することとなった。また、各表現で見られる数学的表現の変換は、表す・伝え合うという算数的活動から生み出され、異なる表現様式に変換することで、既習事項を使った考えが出るなど、数学的な表現力・思考力におけるの広がりも見られた。

4. 今後の課題

課題としては、かけわり図を用いて表す・説明するといった算数的活動を取り入れた授業を行う上で、テープ図や線分図、数直線といった図的表現との関係性や、どの学年でどのように扱うのかという系統性について整理する必要がある。

5. 参考文献

- 中原忠男『算数・数学教育における構成的アプローチの研究』、聖文新社、1995。
小島宏『算数科の思考力・表現力・活用力』文溪堂、2008。等

修学指導教員 初田 隆
指導教員 初田 隆