

算数科における「活用力」を育てる学習指導の工夫（第一年次）

—身に付けさせたい数学的な考え方を明確にした対話的な学びを通して—

長期研究員 渡邊 佳央里

《研究の要旨》

全国学力・学習状況調査の結果分析等から、学んだ知識・技能を進んで生活や学習に活用しようとする態度や、算数科の学習で身に付けた力を日常生活やより進んだ算数科の学習、他教科の学習に活用する力を育成することが喫緊の課題であることが分かった。そこで、本研究では、三つの視点（教材との対話・他者との対話・自分との対話）を通して、数学的な考え方のよさを感じとらせ、「活用力」を育てることをめざし、実践を行った。

I 研究の趣旨

算数科では、これまでも問題解決型の授業が重視されてきた。学びの過程において、児童自身が知識・技能の活用を意識し、数学的な考え方のよさを感じることができるようになることが重要である。しかし、今までの自分の指導は、「課題把握→自力解決→集団解決→まとめ」という問題解決の型にこだわったものであった。また、集団解決では、言語活動の充実を意識はしていたが、ねらいが不明確で、児童の実態に合わない不適切な位置付けであった。そのため、数学的な考え方のよさを実感させることができず、既習事項を活用しようとする態度を育てることができなかった。その現状を改善し、児童に数学的な考え方のよさを実感させるためには、教材との対話、他者との対話、自分との対話という三つの視点で対話的な学びを工夫し、既習事項の活用を意識させる必要がある。既習事項を意識させ課題を見いだす対話（教材との対話）、多様な数学的な表現を関連付け深い理解につなげる対話（他者との対話）、学びの過程を振り返り、メタ認知する対話（自分との対話）により、数学的な考え方のよさを実感することで、次の学びに活用しようとする態度が育つと考える。

そこで、本研究では、今までの生活経験や学習で学んだ知識・技能を生かして課題解決する力（思考力・判断力・表現力）を「活用力」ととらえ、教材・他者・自分の三つの視点での、対話的な学びを通して、数学的な考え方のよさを感じとらせ、「活用力」を育てたいと考え、本主題を設定した。一年次は、特に、既習事項とのつながりを明確にし、既習事項を活用して課題を解決するよさを実感させることに重点において、研究することとした。

II 研究の概要

1 研究仮説

算数の学習において、以下の視点に基づいて、身に付

けさせたい数学的な考え方を明確にした対話的な学びを展開すれば、「活用力」を育てることができるであろう。

【視点1 教材との対話】 課題を見いだす対話の工夫

【視点2 他者との対話】 多様な数学的な表現を関連付ける対話の工夫

【視点3 自分との対話】 「つなぐカード」による対話の工夫

2 研究の内容

(1) 課題を見いだす対話の工夫

身に付けさせたい数学的な考え方に即した問いを引き出し、課題を見いだすため、問題場面を工夫し、話し合い活動を位置付ける。問題場面から生まれた、児童一人一人の問いや気づきを基に対話させた後、課題を共有しながら、解決の見通しをもつことができるようにする。児童一人一人が教材と関わることで、課題を共有し、解決の見通しをもつ対話の工夫である。

(2) 多様な数学的な表現を関連付ける対話の工夫

集団解決の場において、数学的な考え方の焦点化を図り、学習の理解を深めるため、式と図、言葉など様々な数学的な表現を関連付けて説明する活動を意図的に設定する。児童が、数学的な表現を相互に関連付け、友達と協働して理解を深めていくことにより、よりよい考えへと再構成する対話の工夫である。

(3) 「つなぐカード」による対話の工夫

まとめの段階において、視点を明確にした学習の振り返りを行うことで、次の学びについて意欲を高めることができるようにするため、「つなぐカード」を活用し、以下の三つの視点で学びの振り返りを記述させる。

- | |
|---------------------------------------|
| ① 内容知（本時の学習で分かったことや分からなかったこと） |
| ② 方法知（本時の学習で使った考え方やアイデア、方法について気付いたこと） |
| ③ 自分知（自分自身の学びを振り返って感じたこと） |

児童が、自分の考えや友達のよさ等を振り返ることにより、学んだことを次の学びに生かそうとする意欲をもたせる対話の工夫である。

3 授業の実際

研究対象 小学校4年生（2クラス 41名）

つまづいてしまい、「一辺が1mの正方形が何こ分か」についての理解が曖昧になってしまった。そのため、それぞれの考えを交流させ、関係付けることができず、単位とする大きさを決めると、そのいくつ分として面積の大きさを数値化できるよさに気付かせ、児童の学びを深めることができなかった。

【視点3】 「つなぐカード」による対話の工夫

「つなぐカード」には、「1km=1000mである」という単位換算に関する記述が多く見られた。中には「1km³=1000m³」と、長さと同面積の概念を混同してしまう記述や「新しい単位『km³』を習った」と漠然とした内容の記述も見られた。本時の学習のねらいである、前時までの学習を基にして、面積の単位「km²」や「km³」と「m²」の関係を理解することに至っていないことが分かる。また、児童のレディネスを十分に把握していなかったため、育てたい数学的な考え方に沿った対話にならず、予定よりも大幅に学習活動に時間がかかってしまった。そのため、振り返りの時間を十分に確保できなくなり、本時の学びを前時までの学びとのつながりを意識できないまま、形式的に短い言葉でまとめる児童が多かった。

III 研究のまとめ

1 研究の成果

今年度は特に、既習事項を根拠に説明する演繹的な考え方に焦点化して授業実践を行った。その結果、「だって、～だから」「～の考えを使うと～」などと発言し、既習事項を基に根拠を明らかにしようとする児童の姿が見られた。実践前後に行った意識調査からも、問題解決に既習事項を活用しようとする児童が増えたことが分かる（図3）。

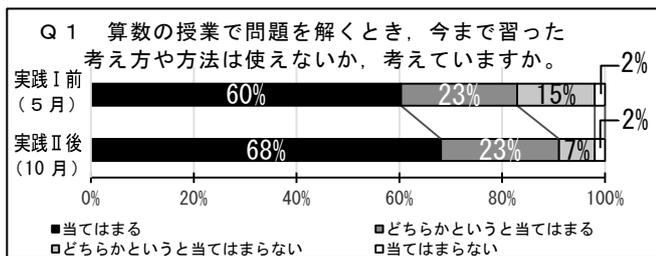


図3 意識の変容（既習事項の活用）

また、授業実践Iの前後に、誤答の理由を記述する問題に取り組みせ、根拠を明確にして説明する力の変容を分析した。実践前は、除法が未習であるため乗法の問題、実践後には、福島県で実施している「定着確認シート」から、除法の問題を取り上げた。どちらも筆算の途中に誤りがあり、それが誤りである理由を記述する問題である。実践前には、49%の児童が誤答であった。その原因は、説明の根拠を的確に捉えることができないことである。しかし、演繹的な考え方に焦点化して授業を行った

実践後には、83%の児童が、根拠を明確にして誤りの理由を記述することができた。福島県の正答率と比較しても、協力校の正答率が上回る結果となった（図4）。

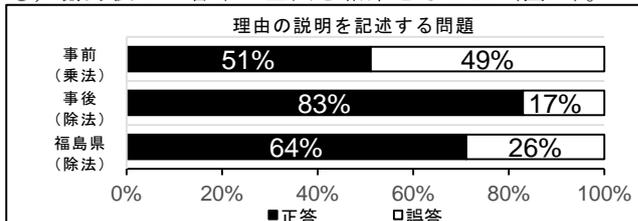


図4 事後テストの変容

「つなぐカード」を単元の中で効果的に活用できた授業実践Iにおいては、教材・他者・自分との対話の工夫が、課題解決に既習事項を活用しようとする意識を高めることに有効であったと推察できる。

2 今後の課題

成果が見られた授業実践Iに比べ、授業実践IIでは、数学的な考え方のよさを実感し、活用していこうとする態度の育成に課題が残った。「つなぐカード」に、三つの視点の区別が曖昧な記述や、漠然とした内容の記述が見られることから、自分の学びを振り返り、そのよさを実感することができていないことが分かる。意識調査からも、振り返りの難しさを感じている児童が多いことが分かる（図5）。

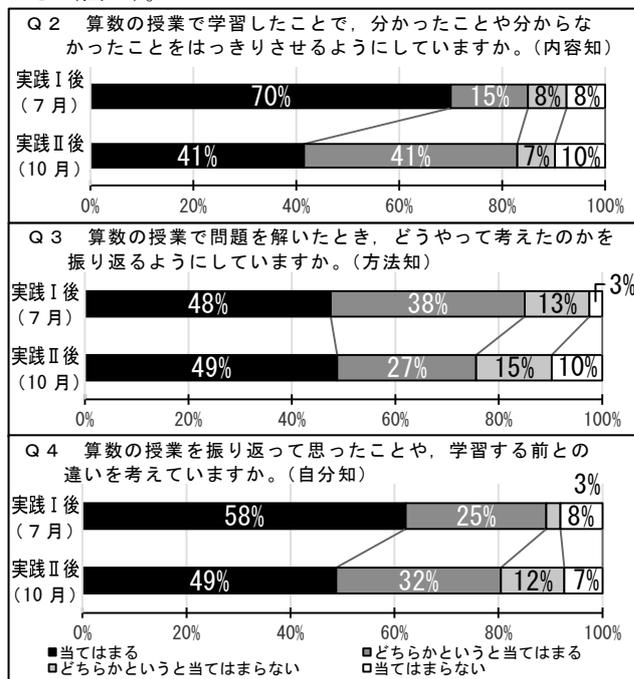


図5 意識の変容（振り返り）

これは、数学的な考え方の焦点化が図られないため、児童は何を振り返ればよいか分からず、振り返りを記述することの有用性を感じることができていないことに一因があると考えられる。今後は、よさを実感させるために、「つなぐカード」を、より効果的に活用できるものにして、振り返りの充実を図ることが、課題である。

(1) 授業実践 I 「わり算の筆算 (2)」(総時数13時間)

除数が2位数の除法の意味や筆算の仕方について、図と式、問題場面とを関連付けて説明する活動を通して、演繹的な考え方やアルゴリズムの考えを育てることをねらいとして構想した単元である。実践例として、除法のきまりを基に末尾が0の除法計算の仕方を演繹的に説明させた授業実践(10/13)を紹介する。

【視点1】 課題を見いだす対話の工夫

まず、「 $2400 \div 400$ 」という問題を提示し、「除数と被除数を同じ数で割っても商は変わらない」という既習事項を基に、100のまとまりで考えて、計算の仕方を演繹的に説明させた。次に、「 $2600 \div 400$ 」を提示した。計算の結果、あまりがあることが分かるものの、児童の考えは、あまりが「2」「20」「200」と分かれた。そこから、「あまりがいくつなのかははっきりさせたい」という課題解決に向けての意欲を引き出した。既習事項を使うと解決できる問題から学習を始めることで、既習事項と未習事項の違いが明らかになり、本時の課題を全体で共有させることができた。課題を共有した後、「つなぐカード」を活用して、児童に前時までの学習を振り返らせた。吹き出しを使ってノートに記述させた児童の気付きを基に、「つなぐカード」の記述を振り返ることで、「100のまとまりで考えれば、分かるのではないか」と解決の見通しをもたせることができた。

【視点2】 多様な数学的な表現を関連付ける対話の工夫

自力解決では、多くの児童が図に表すことで問題解決できたため、図と式とがどのように関連しているのか、考えさせることができなかった。そこで、集団解決では、式と図とを関連付けて説明させ、考えの根拠を明確にさせることにした。まずは、 $2600 \div 400$ の計算の仕方について、100円の模擬貨幣を操作させながら、児童に説明させた。次に、「あまりは100円玉が2枚だから、200円だ」ということを、図

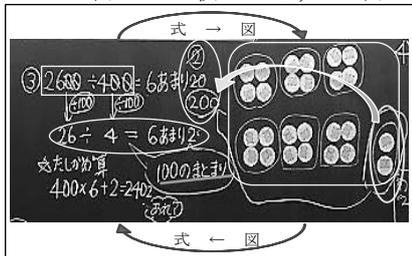


図1 式と図の関連付け

とで、「だって、商は400円のまとまりが6こ分だけど、あまりは100円が2枚で200円だから」と、100のまとまりで考えたことを明確にさせた(図1)。このように、式と図を相互に関連付けて説明させ、既習事項を基にして考える演繹的な考え方のよさを実感させた。

【視点3】 「つなぐカード」による対話の工夫

既習事項を活用し、図と式とを関連付けて説明をさせることで、「0を消して計算する。あまりには0を付け足す」「あまりがいくつなのかを求めるときは、図で確かめればいいと分かった」などと、本時の自分の考えを、三つの視点でまとめている記述が見られた。また、記述内容が曖昧な児童には、教師のコメント欄に質問を書いて、根拠を記述させるよう促した。このようにして、理由や

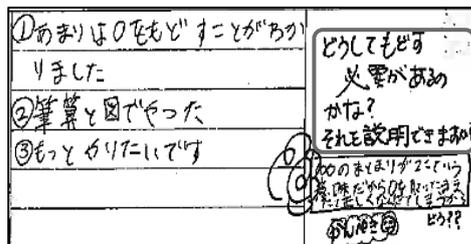


図2 学びの定着を促す記述

根拠を明確にして考える演繹的な考え方のよさを自覚させるようにした(図2)。

(2) 授業実践 II 「面積」(総時数14時間)

長方形や正方形の面積を数値化して比較するよさに気付かせ、式と図とを関連付けて説明する活動を通して、演繹的な考え方を育てることをねらいとして構想した単元である。実践例として、面積の単位「 km^2 」について演繹的に説明させた授業実践(8/14)を紹介する。

【視点1】 課題を見いだす対話の工夫

本時で提示したのは、自分たちが住む町の地図である。そこから、小学校と中学校を探し出し、その二つが入るように長方形で囲んで見せた。「この面積は、どのくらいなのかな」と問いかけると、「昨日までの面積に比べたら、広そう」「小学校と中学校は1kmより遠いから、面積は、すごく広いと思うな」などと、児童が教材に働きかけ始めた。縦が3km、横が2kmの長方形であると気付くことができた。そして、「今回は辺の長さが長いから、面積を求めることはできませんね」とゆさぶると、児童は、「今までと同じ考え方でできる」「基にする大きさを変えればいい」と解決に向けて意欲を見せた。そこで、「どうして基にする大きさを変えれば求められるのか」と発問し、「面積は、一辺が1cm(1m)の正方形がいくつ分かて求める」という既習事項を想起させることができた。これらの対話により、「どんな大きさの正方形を基にして考えればいいのか」という課題を共有し、見通しをもって自力解決に向かわせることができた。

【視点2】 多様な数学的な表現を関連付ける対話の工夫

自力解決では、 1 m^2 を基にして考えた児童と、 1 km^2 を基にして考えた児童に分かれた。 1 km^2 を基にした考えの発表では、長方形の図の縦と横の辺を1kmずつに区切り、「一辺が1kmの正方形が6こ分だから 6 km^2 」と、図と関連付けながら、演繹的に説明させることができた。しかし、 1 m^2 を基にした考えは、多くの児童が、単位換算で