

「みんなで考えたから分かった」と実感できる算数の授業を目指して

——斉指導における話し合いの指導の工夫を通して——

多賀城市立多賀城小学校 尾身 夏輝

1 授業づくりに関わる課題

私の授業づくりに関わる課題は、児童が授業中に話し合っ解決した問題と同様の適用問題において、学習したばかりの「知識・技能」を活用していないと思われる誤答が散見されることである。考えられる主な要因の1つ目は、「全体での話し合いの場面で取り上げた児童の考えは模範解答のようなものが多く、他の児童の思考を刺激するものになっていなかったため、話し合う過程で何が学習の要点なのかを児童に気付かせることができていなかったこと」である。2つ目は、「学習の振り返りの場面において、全体での話し合いから浮かび上がった学習の要点について、教師が一部の児童の発言をつないでまとめていたため、児童が自分なりに解釈できず、学習の要点が十分に理解されていなかったこと」である。

2 研究の内容と方法

(1) 研究の内容

① 話し合う必要性のある学習課題の提示（手立て①）

全体での話し合いの場面において、児童が話し合う必要性を感じ、学習の要点に気付くことができるような誤答の例や不十分な解答の例を示し、それを用いた学習課題を提示する。学習課題について、よりよい答えになるように話し合う過程で、学習の要点を理解できたか探る。

② 話し合いの要点を振り返るためのホワイトボードの活用（手立て②）

学習の振り返りの場面において、全体での話し合いから浮かび上がった学習の要点や児童同士で共有したことを表現することで、学習内容を理解することができたか探る。

(2) 研究の方法

第6学年の児童を対象に、指導過程の中に前述の2つの手立てを位置付けて授業実践し、手立てに関わる児童の反応の記録、授業後の意識調査の結果、ホワイトボードへの記述や単元後の小テストの結果で手立ての有効性と研究主題に関わる児童の変容を検証する。

3 研究の結果と考察

(1) I期の実践について

I期は、「分数のかけ算を考えよう」の単元で授業実

践を行った。目標は、「計算の途中で約分できるときは、途中で約分すると簡単に計算できることを理解する」

「分数の連乗の計算の仕方を理解し、その計算ができる」である。指導に当たっては、研究内容に示した2つの手立てを講じて指導した。

① 指導の実際と手立てに関わる児童の反応

A 話し合う必要性のある学習課題の提示（手立て①）

まず、 $8/9 \times 3/10$ の計算の仕方について、「約分を計算の最後に行う方法」「約分を計算の途中で行う方法」「約分を計算の最初に行う方法」の児童の3通りの考えを示したホワイトボードを見比べるようにし、「計算の最初または計算の途中で約分して計算したほうがよい」といった学習の要点をあえて取り上げないで、どちらも答えは同じだが計算の仕方が異なることを全体で確認した。この段階で、学習問題「 $3/4 \times 5/9 \times 2/5$ 」と不十分な解答の例（最後に約分したために、計算の過程で数が大きくなり、最大公約数を見付けられず、適切な約分ができなかった解答の例）を教師の考えとして画用紙に書いて提示した。

その掲示物を基にして、学習の要点に迫る思考を促すように教師の考えの不十分な点を指摘し、どのように改善すればよいかを考えることを学習課題とした。児童は、「まだ約分できる」「長い」など予想された通りにつぶやく様子が見られた。さらに、「先生は、どう計算したらよかったんだろうね」と投げかけた。児童は、自分の考えを進んで伝えようと活発に話し合う姿が見られた。話し合う中で児童の大多数が「最初に約分すると速く簡単に正確に計算できてよい」という本時の要点に迫る考えに気付いたことがうかがえた。

その考えを全体で確認した後、教師が意図的に最初に一度だけ約分してから計算する様子を見せたところ、「違う」「もっと約分できる」などの学習の要点に迫る言葉をつぶやく児童の姿が見られた。さらに、「先生はみんなが言ったように、最初に約分したよ。何がダメなの？」と問い返し、手立て②につなげた。

I 話し合いの要点を振り返るためのホワイトボードの活用（手立て②）

手立て①を講じた後に、「つまり、先生はどうすればよかったの？」と発問し、どのように計算するとよいかという学習の要点を児童が意識できるようにしてから、計算とその計算の仕方、全体での話し合いから分かった学習の要点や気付いたことなどについて、5分間でホワイトボードにまとめるように指示した。

ほとんどの児童が最初に全て約分した計算をホワイトボードに書いていた。おおむね計算を終えたことを

確認した後、「このように計算すると何がいいの？」と問い掛けながら机間指導を続け、更に充実した記述ができるように促した。

その後、児童同士でそれぞれの表現を見合う時間を確保した。さらに、児童2名を指名し、記述内容の発表を通して学習の要点である『最初に完全に約分し切ってから計算する』または、『計算の途中でも気付いた段階で約分する』とよいことを全体で共有した。

② ホワイトボードの記述について

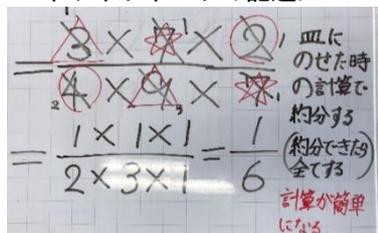


図1 児童のホワイトボードの記述

児童のホワイトボードの記述は、主に3つの内容に分かれた。1つ目は全体で話し合った後に考えた学習問題

の計算と答え、2つ目は計算の仕方の説明、3つ目はその計算の仕方のよさである。

まず、児童が書いた計算式については、初めに一部を約分してから計算した1名を除き30名が、完全に約分し切ってから計算し、残りの1名は、初めに一部を約分し、更に残りの約分をして答えを出していた。

次に、計算の仕方について書いた主な記述としては「約分できたら全てする」「計算する前に約分する」「約分は一つだけとは限らない」など、学習の要点となる『最初に完全に約分し切ってから計算する』または、『計算の途中でも気付いた段階で約分する』という意味につながる記述内容を児童がそれぞれの言葉で表現することができていた。

さらに、計算の仕方のよさについての主な記述内容は「数が小さくなって簡単」「ミスしにくくなる」「最初に約分した方が計算が楽」「計算が速くできる」など、最初に完全に約分し切ることや計算の途中で約分することのよさを表す言葉につながる記述が多く見られた。一方、よさを書いていない児童が1名だけ見られた。

(2) II期の実践

II期は、「角柱と円柱の体積の求め方を考えよう」の単元で授業実践を行った。目標は、「柱体が倒れた状態で置かれた立体を柱体と見て捉え、その体積の求め方を図や式を用いて説明することができる」である。指導に当たっては、I期の実践を踏まえ、二つの手立てがより有効に働くように工夫して指導した。

① 指導の実際と手立てに関わる児童の反応

ア 話し合う必要性のある学習課題の提示（手立て①）

まず、学習問題①（底面がL字型の柱体を、倒した状態を表す図）を黒板に提示し、その図で表される立体の体積を自力で求めるようにした。児童は、第5学年時で学習した「2つの直方体に分けてたす方法」「大きな直方体とみて不要な部分を引く方法」の2つまたはどちらかの方法で体積を求めており、「底面積×高さ」の式を使って求めた児童は一人もいなかった。そこで、教師が「底面積×高さ」で解いた式を提示した。その

式の意味に気付いた児童2名にどのように考えた式なのかを教師用立体模型を使いながら発表するように促し、他の児童に「立体を立ててみると『底面積×高さ』の公式が使えそうであること」が想起できるようにした。さらに、児童同士で話し合うようにし、それぞれの児童が立体を立てた状態を想像して立式したことに気付くようにした。ここで、『底面積×高さ』の式を使って、体積を求める方法を考えよう」というめあてを示し、学習問題②（三角柱が横倒しになった図）を提示した。その上で「どのように考えたら、正しい体積を求められるだろうね」と投げかけ、児童同士で話し合う時間を確保した。その中で、学習問題①と同様に、「立体を立てれば『底面積×高さ』の式が使えること」を想起しやすくするため、児童にも模型を配り、操作できるようにした。その後、2人の児童に教師用立体模型を操作しながら立体をどのように見ればよいと考えたのか自分の考えを説明するよう指示した。2人の児童の説明から、立体は既習の三角柱であり、三角柱の底面が横にきている立体であることを全体で確認した。

その上で、「先生もみんなと同じように底面が横にすることに気付きました。だとすると、体積を求める式はこうなるよね」と言い、教師の考えとして三角柱の高さを元の図形の高さと誤って計算している式を提示し、式と図の辺の長さの対応などを、図を指差したり教師用立体模型を操作したりしながらじっくりと見比べられるように示した（図2）。

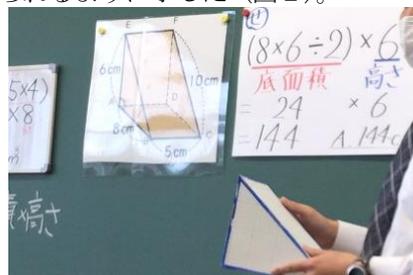


図2 式（誤答）を提示し、対応関係を見比べている場面

すると、半数近くの児童が式の高さの部分が誤っていることに気付いたようだった。児童の「違う」「間違ってる」などのつぶやきを拾い、「どこが違うのかを説明すること」を学習課題とした。どこが違うのか隣の児童同士で話し合うよう指示すると、児童は、立体模型を手に取り、その体積を求める式や教師の考えが間違っている理由などを隣の児童と活発に話し合っていた。提示された式が誤りである理由や正しい式について更に多くの児童が想起できたことを確認した上で、手立て②につなげた。

イ 話し合いの要点を振り返るためのホワイトボードの活用（手立て②）

まず、「先生はどうすればよかったのかな。正しい式と答え、式の説明や気付いたことなどを分かりやすくホワイトボードにまとめましょう」と発問・指示した。児童は、正しい式と答えを書き、更に式の中の数値の意味を書き込んだり、あらかじめ貼っておいた図の辺の長さと式の数値のつながりが分かるように矢印で結

んだりするなどしてまとめていた。次に、更に充実した記述ができるように「先生は何で間違えたのかな」などと言いながら机間指導を続け、数分後「隣同士やグループの友達とも見合みましょう」と促し、児童同士で見合う時間をとった。また、I期の実践の課題を踏まえ、ホワイトボードマーカーで自分の表現と似ている記述に線を引いたり、納得した記述などに印を付けたりするように指示した。児童は、他の児童のホワイトボードを見ながら、しっかりと考えを聞く姿が見られた。しかし、友達ホワイトボードに書き加える様子はほとんど見られなかった。

② ホワイトボードの記述について

ホワイトボードに書かれた児童のそれぞれの式と答えは、31名全員が正答していた。

また、児童が式と答え以外にホワイトボードに書き加えた内容は主に次の4通りに分かれた（表1）。

表1 児童がホワイトボードに記した主な記述内容の内訳

式以外に書き込んだ内容	児童の割合 (%)
a 面の色付けや太線で示すなどの図形へのかき加え	80.6
b 部分式や数値の意味など、式の説明のかき加え	80.6
c 向きを変えた図形の描画	32.2
d 誤答の理由や体積を求める際の注意点などの記述	19.4
(式と答えのみ)	3.2

③ 児童それぞれがまとめたノートの記述について

I期の実践の課題を踏まえ、授業の最後に本時の学習で大切だと思ったことをノートにまとめる時間を2分程度確保した。児童のノートには、「立体を立てて見ると『底面積×高さ』の式が使える」といった学習の要点となる内容の記述が多く見られた（図3）。

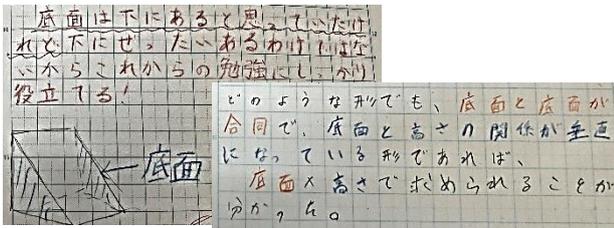


図3 学習の要点を押さえている児童のノートの記述

(3) 授業実践を通しての考察

① 手立ての有効性について

ア 話し合う必要性のある学習課題の提示（手立て①）

I期・II期ともに、児童が不十分な解答や誤答をじっくりと見つめ考えている様子や児童同士で活発に話し合う様子から、話し合う必要性を感じることができたのではないかと考える。例えば、どちらの実践でも、学習課題の提示と併せて、「先生はどうすればよかったのかな」という発問をした。また、I期では「先生は最初に約分しておけばよかった」という発言を基に、「なんで最初に約分するといいの?」と問い返して学習の要点を押さえていくように児童とやりとりした。II期では、「先生は高さの数が違った」という児童のホワイトボードの記述を基に、「先生は何で高さを間違えたのかな?」と問い返して学習の要点に関わる発言を促し

た。どちらの実践でも不十分な解答や誤答を基にした発問をきっかけにして児童の思考を促し、問い返すことで学習の要点に迫ることができたのではないかと考える。

また、児童がホワイトボードに書いた式と答えが全員正解していたことから、学習課題として不十分な解答や誤答を扱ったことは有効だったと考える。

イ 話し合いの要点を振り返るためのホワイトボードの活用（手立て②）

児童の記述内容を見ると、児童は、立式の根拠について、自分なりに表現していた。児童が書いた内容のほとんどが学習の要点を理解していなければ書くことができないものであったことから、児童は、話し合いの要点を自分なりに解釈し、学習内容を理解することができたのではないかと考える。

一方、書いた内容を共有する手立てとして、他の児童のホワイトボードへの記述内容で、自分と似ているところや納得したところに印や線を書き加え、認め合った跡を残すように指示したが、ほとんどの児童がしていなかった。これは、相手の書いた式や答えに余計な跡を残したくないという児童の自然な気持ちからくるものであったと推測される。しかし、児童同士の話し合いは活発に行われていた。他の児童のホワイトボードに書き加えてよいという活動の許容が、他の児童が書いた内容を自分の書いた内容と見比べながら主体的に話し合う態度をよりよくするきっかけになったのではないかと考える。

② 研究主題に関わる児童の変容について

「みんなで考えたから分かったと実感できる算数の授業」に関わる児童の変容については、「児童が全体で話し合うことの必要性を感じている」「児童が全体で話し合うことで学習内容が理解できると感じている」という意識面及び「学習した問題と同様の内容の小テストの結果から測る知識・技能及び思考力、判断力、表現力等」の2点についてそれぞれ評価し、児童の変容を総合して評価した。

まず、意識面の変化を捉えるため児童に対する意識調査を実施した。その結果、図4のように話し合うことの必要性を感じている児童が増加したことが分かる。

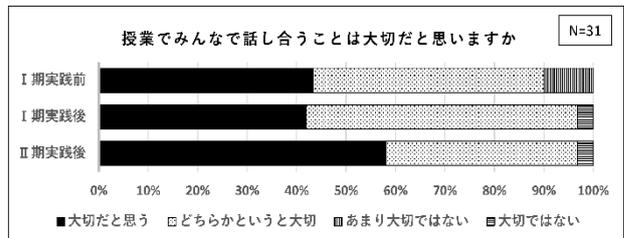


図4 設問1「授業でみんなで話し合うことは大切だと思いますか」の結果の推移

また、授業の中での学習内容の理解については、I期の実践前とII期の実践後の比較において、図5のとおりであり、「どちらかという理解できる」と回答した児童が減少し、「理解できる」と回答した児童が約

20%も増加したことが見て取れる。

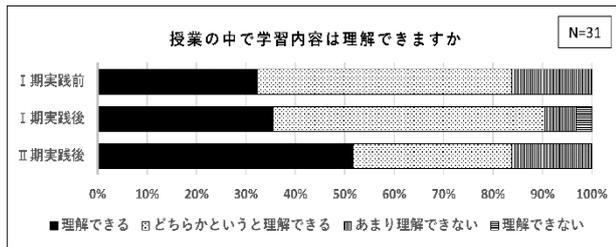


図5 設問2「授業の中で学習内容は理解できますか」の結果の推移さらに、図6からみんなで話し合うことが大切だと思っている児童ほど学習内容を理解できていることが分かる。

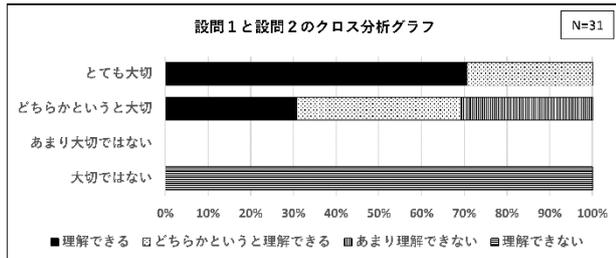


図6 II期実践後における設問1と設問2のクロス分析結果

これらのことから、みんなで話し合う授業を繰り返してきたことで学習内容の理解を実感することができた児童が増加したのではないかと考える。

次に、学習した問題と同様の問題の小テストの結果から測る知識・技能及び思考力、判断力、表現力等についてである。

I期実践単元の学習後に行った小テスト（全5問×31名分＝155問）では、I期の実践時の目標を踏まえて、最初または途中で約分しているか否かが学習内容を理解できたかどうかを評価する中心となる。最初に完全に約分してから計算できていたのは155問中144問で92.9%、途中または最後に約分していた正答が2問で1.3%、誤答を記述したのは6名で9問あり、5.8%、全問正解者は23名だった。

II期実践単元の学習後に行った小テストでは、II期の実践時の目標を踏まえて、授業で扱った問題と同様の問題において正しく立式できるか、立式の根拠を説明できるかを問う問題を作成して実施した。全9問の正答率は86.9%で、全問正解の児童は31名中18名で58.1%、立式における誤答があった児童は3名で9.7%だった。また、立式の根拠を正しく説明できた児童は22名で70.9%だった。

各期の小テストの結果から児童はおおむね学習内容を理解でき、およそ全体としては研究主題で目標としていたとおり学習内容が「分かった」のではないかと考える。

しかし、立式の根拠をうまく説明できなかつた児童が9名、29.1%いた。その9名の児童においては、II期実践におけるホワイトボードの記述内容もまた不十分なものが多かった。ノートやホワイトボードに学習の要点をまとめたり、記述内容を基に児童同士で話し合ったりする活動を繰り返し授業に取り入れ、よい記述

の仕方を共有し、立式の根拠などの説明に慣れさせていくことが必要だと考える。

4 研究の成果と課題（成果：○ 課題：●）

(1) 話し合う必要性のある学習課題の提示

○ 誤答や不十分な解答を提示し、正答にならない理由や十分な解答ではない理由を説明することを学習課題とすることで、児童同士の話し合いを活性化させ、児童が気付いたことや分かったことなどを表現したいという気持ちを高めることができることが分かった。ただし、児童一人一人が既習事項を基にして課題の解決方法を1つ以上獲得している状態になっていることが重要である。

● 誤答や不十分な解答だけではなく、正しい式や答えからその考え方や解法について話し合うことも重要である。今後の研究では、正しい式を提示し、その式を見てどのように考えたのか捉える力を付けていくようにしていく必要がある。

(2) 話し合いの要点を振り返るためのホワイトボードの活用

○ 児童がよりよい解答について話し合い、学習の要点に気付いた段階で、正しい式や答えに気付いたことや分かったことを自由に付け加え、ホワイトボードに書き表すように促すことで、児童それぞれが話し合いの要点を自分なりに表現し、学習内容をまとめることができると分かった。

○ ホワイトボードを活用した児童同士の考えの交流は、自分の考えを分かりやすく伝えたり、他の児童の考え方を短時間で理解したりする上で有効であることが分かった。また、複数のホワイトボードの記述内容を見ることが、児童にとってよりよいまとめ方を習得することにつながることや新型コロナウイルスの感染リスクを抑えつつ、児童同士の話し合いを活発にするためのツールになることが分かった。

● 1単位時間の中で、ホワイトボードで学習を振り返り、更にノートに学習の要点をまとめることは、かなり難しいことが分かった。学習単元全体を見通した授業の進め方やホワイトボードとノートの併用の仕方を工夫する必要がある。

● ホワイトボードの活用については、本研究のような学習のまとめの場面での活用だけでなく、学習の見通しを持つ段階や適用問題の解答の発表場面など様々な活用の場面や活用の仕方が考えられる。単元全体を見通して、どのような学習場面でのように活用していくと児童がより学習内容を理解できるようになるのか明らかにしていく必要がある。

【図表等の承諾について】

図1・図3は授業実践の中で児童が記入したホワイトボード及びノートの一部である。氏名を伏せて掲載することとし、児童の保護者から使用承諾を得た。