



算数科における「集団解決」の充実を目指した授業
改善の方策：
「個人思考」における机間指導時の教師の役割

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-08-31 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田中, 俊光, 谷地元, 直樹 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/0002000019

算数科における「集団解決」の充実を目指した授業改善の方策

—「個人思考」における机間指導時の教師の役割—

田中 俊光・谷地元直樹*

遠軽町立遠軽小学校

*北海道教育大学旭川校数学教育研究室

Measures for Class Improvement Aimed at Enhancing “-Group Solution-” in Mathematics:

The Role of Teacher during Desk Instruction in “-Individual Thinking-”

TANAKA Toshimitsu and YACHIMOTO Naoki*

Engaru Elementary School

*Department of Mathematics Education, Asahikawa Campus, Hokkaido University of Education

概 要

小学校学習指導要領（平成29年告示）が改訂され、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指した授業改善が求められている。筆者のこれまでの授業実践では、教師主導の授業となり、特に「集団解決」の場面で子供の考えを活かすことができない等の課題がみられた。そこで、「集団解決」を充実させるために、「個人思考」における机間指導時の教師の役割に着目した。先行研究を基に「個人思考」における机間指導時での教師の役割を3つの段階に分けて具体を作成した。その具体により、「集団解決」の充実を目指した授業実践を行った。その結果、「個人思考」における机間指導時に把握した子供の考えを意図的に指名したことや声掛けにより、「集団解決」の場面において互いの考えのよさや違いをノートに書き残すことが確認できた。また、練習問題の場面では、より多くの子供が自分と友達のを考えを比較しながら問題を解こうとする傾向が明らかになった。

1. 研究の目的と方法

(1) 研究の動機

小学校学習指導要領（平成29年告示）が改定さ

れ、全教科で「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指した授業改善を行うことが求められている。筆者のこれまでの授業実践や校内研修での取り組みを振り返ると、自分の思いや考えを書く指

導の工夫等を行ってきたものの、子供の学びに対する主体性や学びの深まりに課題があると感じた。特に算数科における授業実践を振り返ると、次のような課題がみられた。

- ・「個人思考」の場面では、つまりいている子供のみを対象に机間指導をしていた。そのことにより「集団解決」の場面では、学級全体の子供の考えを把握できないまま指導を行っていた。
- ・「集団解決」の場面では、算数の勉強が得意な子供の発表を中心に展開したり教師が一から考えを解説したりするなど、教師主導の授業となってしまうていた。

このような授業では、今求められている「主体的・対話的で深い学び」の実現とはならない。課題を解決するためには、「個人思考」の場面における教師の働きかけを変える必要がある。なぜなら、「集団解決」の場面では、算数が得意な子供の考えしか取り上げていなかったことや子供の考えを把握せずに指名していたため、指導目標が達成されない状況がみられたからである。

これらを踏まえ、特に課題がみられた「集団解決」の場面を充実させるために、子供の考えを把握しながら授業展開に活かす方策を検討することに焦点を当てることにした。

(2) 研究の目的と方法

算数科における「集団解決」の場面において古藤（1998）は、「練り合い」の場面で、教師が一方的に課題を解決するための絶対的な考えを子供に教えるような指導ではなく、「子供がどのように考えるのか」に重きを置く授業展開を重要としている（p.9）。授業において、教師が子供の考えを把握することができる場面は、「個人思考」が考えられる。「集団解決」の充実を目指すためには、「個人思考」における机間指導時の教師の役割が重要である。教師が机間指導時において何をすべきか明らかにすることで、子供の考えを活かした「集団解決」に変えることができるのではないか。そこで、「集団解決」の充実を目指して、机間指導時の方策を検討することを研究の目的とする。

本研究の方法は、次の3点である。

- ・「個人思考」における机間指導時の機能と教師の役割を先行研究から明らかにする。
- ・「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体を提案する。
- ・授業実践から、「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体を検証する。また、授業記録や質問紙調査から、「集団解決」での子供の変容を分析・考察する。

2. 研究の内容

(1) 本研究と「問題解決の授業」との関連

「問題解決の授業」について、相馬（1997）は「問題を提示することから授業を始め、その問題の解決過程で新たな知識や技能、数学的な見方や考え方を身に付けさせていく学習指導」と述べている（p.19）。この「問題解決の授業」は、子供が主体的に「問題を解きたい」「算数・数学を考えたい」と学ぶ上で重要な目的意識をもちながら学習意欲を高めることができる学習指導法である。

小学校学習指導要領（平成29年告示）解説総則編（2018）では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進について、「子供たちが、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの学校教育の蓄積を生かし、学習の質を一層高める授業改善の取組を活性化していくことが必要である」と示している（p.3）。このように、各教科等では、子供自身が課題と向き合い、他者と協働的に課題を解決しながら自分の中で価値を再構築していくような資質・能力へとつなげていくことが求められている。

「主体的・対話的で深い学び」と「問題解決の授業」の関係について、早勢ら（2017）は「問題解決の授業」は、教師が提示する「問題」をきっかけとして、子どもが目的意識をもって「課題」を見だし主体的に考え続け、みんなで表現し

合って解決していく。それは、「主体的な学びであり」「対話的な学び」に自然となります。そして、みんなで考えを出し合うことで、自分とは異なる考えに触れ、よりよい考えや表現を見つけ出す「深い学び」が実現できる」と述べている (p.3)。このことより、「問題解決の授業」の学習指導法を実践すること自体が、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す授業改善になると考えられる。

以上の理由から、本研究では相馬 (1997) が示す「問題解決の授業」を基本とした授業実践並びに分析・考察を行うこととした。

(2) 「個人思考」における机間指導時の教師の役割

算数科の学習活動では、子供が自分で考える時間を「自力解決」の場面と呼ぶことがある。相馬 (2017) は、「自力解決」を「個人思考」と改めて呼ぶことについて、「自力解決という言葉からの誤解をなくしたいからです。その誤解とは、『この時間内に自力で解決させなければならない』と考えることです。生徒の多くが自力で解決できるまで時間をとって、個別に教えたりヒントを出したりします」と述べている (p.27)。また、早勢 (2017) も「自力解決」を「個人思考」として学習活動を位置付けることについて、「多くの学校では、個人で取り組む時間を『自力解決』と呼んできました。かつて、この時間を十分確保することがよしとされた時代もあり、教師は『すべての子どもに自力で解決させなければならない』と考えていました」と述べている (p.11)。

相馬や早勢の主張を踏まえると、「個人思考」では、自分一人だけの力で考え抜くことは求めている。解決の途中までや考え終えた子供など、様々な学習状況を踏まえて、「集団解決」の場面で全員が課題の解決に結びつくような授業を目指していることが読み取れる。

次に、「個人思考」における机間指導時の教師の役割をいくつかの先行研究から考察する。

片桐ら (1995) は、机間指導時での教師の役割を、「つまづいている子ども (遅れている子ども) への対応や一応の解決ができた子ども (進んでいる子ども) への対応、さらには、一人一人の解決

方法の確認や比較検討段階で発表させる子どもへの指示など、短い時間に指導しなければならないことがたくさんあり、教師の力量が問われる場面となる」と述べている (p.87)。片桐らが示す机間指導での教師の役割の特徴は、子供の学習状況を把握することである。また、その状況に応じて、教師は瞬時に解決方法やその後の授業展開を構想しなければならないことがわかる。

糸井ら (2009) は、机間指導のねらいを「個々の学習にかかわる実態を教師が把握しその子供の支援をすること」であると主張している (p.88)。糸井が示す机間指導での教師の役割の特徴は、子供を励ますことである。子供を励ますためには、机間指導で全員がどのような考えをもち、どこまで考えているのか、一人ひとりの学習状況を教師が把握しなければならない。その子供の学習状況に応じた肯定的な言葉かけを教師が行うことで、子供の学習意欲を喚起することにつながると考える。

谷地元 (2007) は、数学の授業で「数学的に考えることの楽しさ」を実感させ、数学への関心・意欲・態度を育てることが重要であるとしている。谷地元は、「個人思考」の途中に『『どんな方法を考えているのかを紹介して欲しいな』と個人思考の途中に発問し、考え方のヒントとなる説明を意図的に紹介させている」と述べている (p.27)。谷地元が示す机間指導の特徴は、「個人思考」の途中に全体に対して、教師が意図的に声掛けを行っていることである。「個人思考」の途中に声掛けをすることによって、課題を解決する考えが思いつかない子供には、見通しをもたせることが期待できる。また、課題を解決する方法を考えついた子供には、多様な解決方法を考えるきっかけとすることが期待できる。そこで、本研究の「個人思考」における机間指導の具体に用いることとした。

三橋ら (2013) は、「問題解決の授業」づくりのポイントとして、子供の考えを活かす机間指導の4つのはたらきを「観察」「診断・評価」「指導」「再計画」から捉えている。この「再計画」では、

「診断・評価に基づき授業計画とのズレを修正し、子どもの考えを活かしたリアルタイムな授業展開を再計画する」ことを目的に行っている (p.17)。三橋らの机間指導の教師の役割の特徴より、「個人思考」の場面では、教師が子供の学習状況を把握しながら、その場で個別指導をするのか「集団解決」に反映させるのかを判断しなければならないことがわかる。特に「再計画」は、机間指導しながら授業計画と実際の子供の考えを踏まえて指名計画を立てる役割があり、子供が考えを黒板で説明する機会を意図的に設けることが期待できるため、本研究の「個人思考」における机間指導時の具体に用いることとした。

この4つの先行研究で述べられている机間指導時の教師の役割を果たすには、本時の指導目標を明らかにした上で、予想される子供の考えや授業計画を持つことが必要である。

(3) 机間指導時の教師の役割の具体

先行研究等を踏まえ、「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体を次の表1にまとめた。

本研究で作成した「個人思考」における机間指導時の教師の役割の特徴は、三橋ら(2013)の机間指導の4つの働きを基にして、3つの段階に分けていることである。

表1の1回目の机間指導では、教師がじっくりと考えている子供の様子を把握することを目的としている。役割の「観察・診断」とは、教師が指導目標を達成するために取り上げたい子供の考えや課題の解決でつまづいている状況を「個人思考の途中」で全体に触れるかの判断をしている。

次に、表1の「個人思考の途中」では、谷地元(2007)の個人思考の途中で、子供に課題の解決に結びつくことを全体に声掛けする指導を踏まえている。この段階を設けることで、困っている子供とすでに考え終えた子供のどちらに対しても指示を同時に出すことができると考えられる。

最後に、表1の2回目の机間指導では、教師が事前に立てた授業計画と机間指導時に把握した子供の実際の考えを踏まえて、「集団解決」を構想

表1 机間指導時の教師の役割

役割	具体的な指導内容	学習活動
1回目 状況の把握 観察・診断	<ul style="list-style-type: none"> ・学習状況を把握する ・指導目標が達成される考えやつまづきを個人思考の途中で触れるかどうかの判断をする ・つまづきに応じた個別の指導をする 	<ul style="list-style-type: none"> ・じっくり課題解決に向けて考えている ・ノートに考えをまとめている
「個人思考」の途中	<ul style="list-style-type: none"> ・解決の過程で困ったことを子供に問いかける (例)「何か困っていることはないか」 ・早い段階で目標達成に必要な見方・考え方に結びつく子供の考えの途中までを示す ・考え終えた子供には別の考えを再考し説明を文章にまとめる指示をする 	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲の考えや状況を知る ・全体で友達の内容について理解する ・わからない子供は課題を解決する考えの視点をもつ ・考え終えている子供は課題を追求する指示を聞く
2回目 再指導と指名計画	<ul style="list-style-type: none"> ・黒板に式や図を書くように指示する ・指導を必要とする子供への助言や指示などの個別指導をする ・全体の状況を把握する ・構想していた授業計画を修正する 	<ul style="list-style-type: none"> ・考えをまとめる(集団解決に向けて自分の説明が簡潔・明瞭・的確になっているかを見直す) ・別の解き方について考える ・考えを説明する内容を見直し修正する

し直すことを目的としている。新たに授業計画を立てるのではなく、どの考えを誰がどの順番で発表させるのか子供のリアルタイムな考えを踏まえることに重点を置くことを意図している。

このように「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体を明確にしておくことで、教師が子供の多様な考えを把握して、「集団解決」の場面で活かす指導につながると考える。

3. 授業実践の概要

「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体を基に「集団解決」の場면을充実させる方策について検討するため、異なる領域で検証を行うことにした。ここでは、本研究で行った第5学年及び第6学年の授業実践の概要並びに授業の分析・考察を行う。教科書は坪田ら（2019a, 2019b）を用いた。

(1) 第5学年「三角形の面積」の概要

本単元では、四角形や三角形の面積の計算による求め方を理解するとともに、その方法を図や式などを用いて考え、公式を導くことができるようになることが目標である。本時は、三角形の面積を求めるために、三角形を平行四辺形や長方形の面積の求め方をもとにして考える時間である。

①授業の流れ

問題の提示では、2つの三角形①、②を見せながら「どちらが大きいか」と発問した。答えを予想させると、①の三角形が1人、②の三角形が1人、①と②はどちらも同じが7人、わからないと答えたのが3人であった（図1）。



図1 問題提示の場面

本時の問題を解決するために「大きさがわかるには、どうすればよいか」と発問すると、子供Aからは「三角形の公式がわからないから、面積の公式がわかる形にすればできそう」という声が出された。子供Aから出された言葉を全体で確認し、本時のめあてを「三角形の面積の求め方を考えよう」と設定した。

「個人思考」では、①の三角形の面積から考えるように指示を出した。するとすぐに子供Bが図

形をはさみで切り平行四辺形に等積変形しているのを確認した。そこで、1回目の机間指導では、全体の状況を把握しながら、平行四辺形に等積変形した子供Bの様子を全体に聞こえるように「はさみで切って移動したんだね」と声をかけた（図2）。すると、等積変形で



図2 机間指導時の場面

求めたことがわかるように配付した用紙を切ったり線を引いたりしながら、三角形の面積を求める子供がみられた。

「個人思考」の途中では、全体に対して「何か困っていることはないか」と問うた。子供たちからは「大丈夫」「できる」という反応があった。そこで、考え終えている子供に対して、倍積変形の解決方法を促すため「三角形

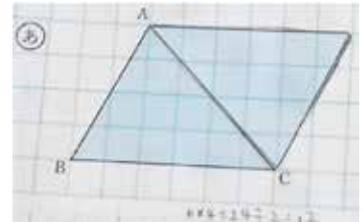


図3 子供Cの倍積変形の考え

を2枚使って考えている人もいたよ。2枚でもできないかな」と指示を出すと、図3のように子供Cは三角形を貼り合わせて「 $6 \times 4 \div 2$ 」という式を立て考えていた。

机間指導の2回目では、平行四辺形に等積変形している子供Bと長方形に等積変形している子供Dを指名した。他の子供が解決の続きを考えているなか、指名された子供Bと子供Dには黒板に貼られた用紙に自分の考えを書き込ませ、「集団解決」の準備を進めた。机間指導しながら平行四辺形に倍積変形させた子供E、長方形に倍積変形させた子供Fの考えを把握し指名計画に反映させた。

「集団解決」の場面では、最初に黒板に書いた平行四辺形に等積変形している子供Bの考えを発表させた。子供Bの後で、長方形に等積変形している子供Cの考えを説明させた。その後、「別の方法で解いた」という子供Eの発言から、どのように解いたのかを説明させた。変形させる図形に

着目させると、「2枚使った長方形への変形もあるのではないか」と子供から反応があり、机間指導で把握していた倍積変形に帰着させて考えた子供Eを指名した(図4)。

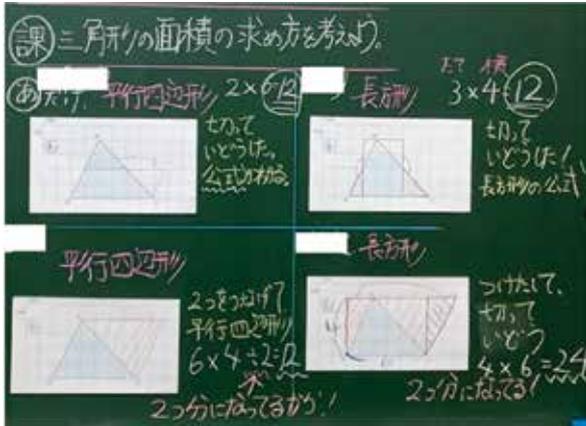


図4 「集団解決」の場面での考え

「集団解決」では、4つの考えが交流された。自分で考えられなかった変形の説明を聞いた子供からは、「なるほど」「すごい、思いつかなかった」という反応がみられた。その後、教師から「どうして、三角形の形を変えるのか」と発問すると、子供Aから「面積を求める公式がわかっている形に変えると、三角形の面積も求められるから」という考えが出された。その言葉を全体で確認して、本時のまとめとした。

その後、全員が⑥の三角形の面積の求め方を理解した上で、自分の考えか友達の考えを用いて①の三角形の面積を求めることを練習問題とした。子供Fのノートを確認すると、三角形を平行四辺形に倍積変形して求めていた。子供Fに①の三角形の面積をどのように求めたのかを説明させると、「三角形をもう1つ付け足して平行四辺形にすれば、平行四辺形の公式で求めることができる」と全体に発表した(図5)。

発表した子供Fは、⑥の三角形では平行四辺形に等積変形して求めてい

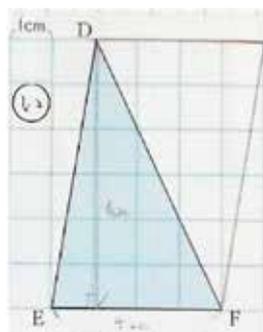


図5 倍積変形で求めた考え

た。しかし、「集団解決」の場面で子供Eの説明を聞き、倍積変形で求める方法を試してみようとしたのである。子供Fのノートには「友達の考えを使い問題が解けた。平行四辺形にする説明がわかりやすかった」と振り返りにまとめていた。

求めた方法を交流し合い、問題であった⑥と①の三角形の面積は同じであることを確認して授業を終えた。

②授業の考察

本時では「個人思考」の途中で多様な考えを促す声掛けをしたことによって、教師が計画していた4つの形に帰着させる考えを出し合う「集団解決」につながったのではないかと考える。

1回目の机間指導には、子供Bが三角形をはさみで平行四辺形に等積変形している様子を全体に声掛けしたことで、図形を切って移動して変形させる子供が多くみられた。子供Bは算数が得意ではないが、自分の考えを認められたことにより、「集団解決」の場面で自信をもち全体に説明していた。

「個人思考」の途中には、平行四辺形と長方形に等積変形している考えを把握していたが、倍積変形の考えは見られなかった。そこで、教師から「図形を2枚使う」という方法を示したことにより、考え終えていた子供が倍積変形の考えを追求していた。「個人思考」の途中で声掛けをすることで、「集団解決」の場面では平行四辺形と長方形に倍積変形した考えを子供から発表させる授業展開となったと考える。

2回目の机間指導では、1回目で把握していた子供Bと子供Cに考えを黒板に書くように指示を出した。倍積変形で考えた子供がいないかを把握しながら、「集団解決」の場面での発表順番や授業計画のズレを修正することにつながった。

「集団解決」の場面では、授業計画の通り平行四辺形と長方形に等積変形、倍積変形させた図形に帰着させた考えを伝え合うことができた。このように多様な考えを出し合えたのは、「個人思考」における机間指導時の具体により子供の考えを把握しながら、授業の構想を再計画したことによる。

机間指導時の教師の役割によって、平行四辺形や長方形に変形する4つの考え方を伝え合う数学的活動の充実につなげる実践となった。

(2) 第6学年「分数のわり算」の概要

本単元では、乗数が分数である場合の乗法の意味について理解し、計算のしかたを考え、計算ができるようになることが目標である。本時は、比較量や倍を表す数が分数の場合に、基準量を求めることを考える時間である。

①授業の流れ

問題の提示では、水そうに入る水を求める量を基準量と比較量から求めるようにした(図6)。

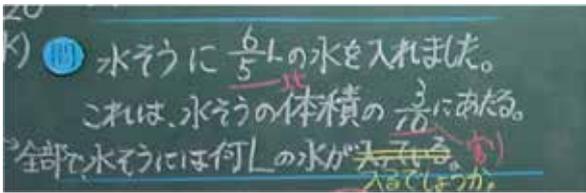


図6 問題提示の場面

「何Lぐらいになりそうか」と、答えを予想させると、子供から「1L」「1Lより多い」「4L」「わからない」という意見が出された。

これまでに分数を用いて基準量や倍を表す学習をしてきたことから、基準量を求める計算を行えば、全体の量を求められることを子供から引き出し「基準量をどうしたら求められるか」と本時のめあてとして設定した。

「個人思考」の時間が始まると、水そうに入る水の量を式や図、数直線で考えている子供Aの状況を確認できた(図7)。

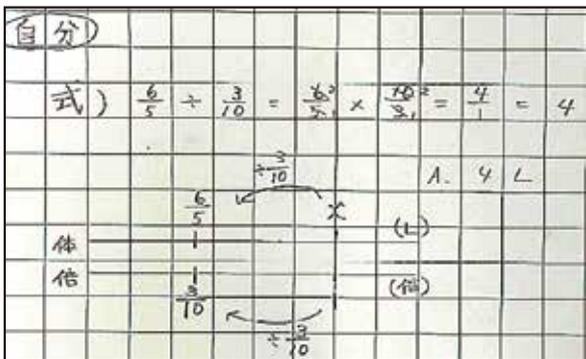


図7 基準量を数直線で求めた考え

そこで、1回目の机間指導では、全体の状況を把握しながら、「わり算の計算で求めている人もいるよ」「数直線で求めたの、すごいね」と課題を解決する考えを見通す声掛けを全体に聞こえるように行った。すると、教師の声掛けを聞いてから、考えが浮かばなかった子供Bの手が進む様子がみられた。子供Bは、教師の「わり算」という声掛けをヒントにして、水そうの量と体積の関係を捉えながら式を立てて計算で全体の量を求められていた



図8 子供Bのノート

(図8)。子供Bのノートには、比較量である $\frac{3}{10}L$ が書かれていた。そこで、机間指導中に「どうしてこの式になったのか」と問うと、「わからないけど、わり算で計算してみた」と答えた。子供Bのように、計算して求めた子供は他にもみられたが、求められた理由については理解できていない様子であった。

「個人思考」の途中では、全体に対して「何か困っていることがないか」と問うた。子供Cが「やり方がわからない」と答えた。そこで、「Aさんの考えを教えてくださいませんか」と、すでに机間指導で把握していた数直線を用いて求めた子供Aの考えの途中までを取り上げて全体に紹介させた。その考えを聞きながら、ノートにメモしている子供たちの様子がみられた。

2回目の机間指導では、式のみで考えた子供Dと数直線で考えた子供Cの2人を指名して黒板に書かせた。指名した後は、途中で手が止まっている子供が何人かいたので、解決に必要な手立てを引き出しながら指導した。

「集団解決」の場面では、先に式で考えた子供Dから説明させた(図9)。

式で考えた子供Dは「 $\frac{6}{5} \div \frac{3}{10} = \frac{6}{5} \times \frac{10}{3} = \frac{4}{1} = 4$ 」であることを全体に説明した。子供Dの説明には、基準量と比較量という言葉の説明がなかったこと

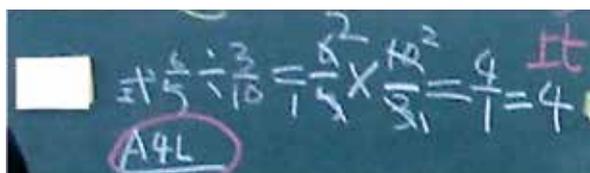


図9 「集団解決」の場面の子供Dの考え

から、教師が「このわり算は、どちらが基準量でどちらが比較量なのかな」と問うと、「どっちが基準量かはわからなかったです」と答えた。全体に対して同じように問うと、黒板に考えを書いていた子供Cから「数直線で説明できます」という反応がみられたので、続けて黒板で考えを発表させた。

子供Cは「1を基準として考えると、基準にするためには○倍の逆数を体積にかけると求められる」と、数直線を用いて説明した(図10)。

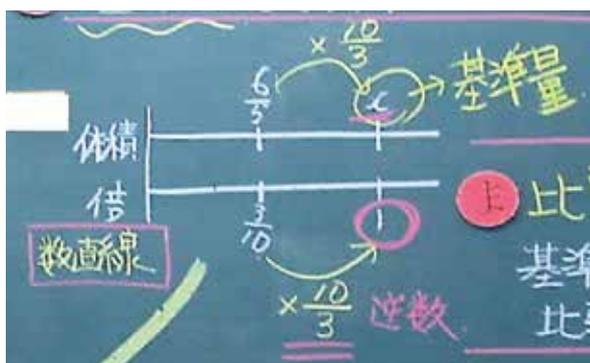


図10 「集団解決」の場面の考え

子供Cの数直線の考えを聞くと、周りの子供からは「なるほど」「わかりやすい」という反応がみられた。先に発表した子供Dに感想を聞くと「数直線だと基準量がわかりやすい」と、基準量がどこなのか理解できている状況がみられた。

練習問題の場面では、教科書に載っている問題を全体に出した。「集団解決」の場面で式を用いて考えていた子供Dのノートを確認すると、子供Cが発表した数直線の考えを参考に行っている様子が見られた(図11)。

全体で練習問題の畑の面積を求める方法を交流し合い、数直線で基準量と比較量を確認して授業を終えた。

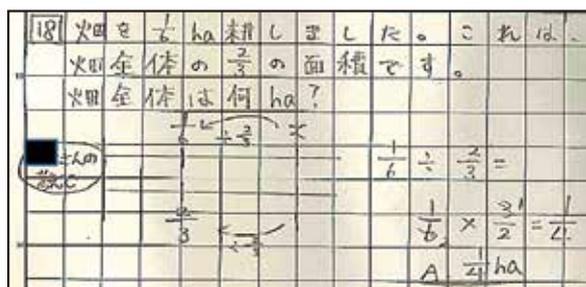


図11 数直線を用いて考えた子供Cのノート

②授業の考察

本時では「個人思考」の途中で、子供Aの数直線の考えを途中まで紹介させたことによって、基準量を求める考えをもたせることにつながったのではないかと考える。

1回目の机間指導では、子供の学習状況を把握しながら課題を解決するために必要なヒントを全体に声掛けすることによって、何も考えが浮かばない子供がノートに考えを書く様子が確認できた。

「個人思考」の途中では、「わからない」と考えが浮かばない子供の状況がみられた。その際に、机間指導で把握していた子供Aの数直線の考えの途中までを全体で紹介させることで、早い段階で解決の糸口を全体にもたせることができたと考えられる。

2回目の机間指導では、式のみで考えていた子供Dと数直線を用いて考えた子供Cを指名して黒板に書くように指示をした。机間指導中、子供たちに「どちらが基準量なのか」「比較量はどちらだろう」と問うたとき、答えられなかった状況を踏まえて、発表する順番を数直線の考えである子供Cを後にした。発表する順番を子供の状況から再考することで、「個人思考」では基準量が理解できていない子供であっても、「集団解決」の場面の説明を聞いて理解を促せたと考える。このように考えるのは、授業の終わりの振り返りに次のような記述が見られたからである(図12)。

この振り返りを書いた子供Eは、算数が得意ではない。「個人思考」の場面では、教師の声掛けや「個人思考」の途中で紹介された子供Aの考えをメモしていた。「集団解決」の場面では、2つ(立式と数直線)の考えを交流し合う説明を聞きなが

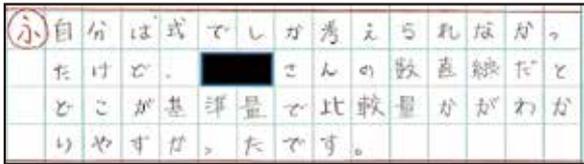


図12 友達の考えを取り上げた子供Eの振り返り

ら、式では理解できなかった基準量と比較量の関係を数直線で理解することにつながったものと考えられる。

「個人思考」における机間指導時の指名計画を考える役割を果たす具体によって、数直線を用いて理解を深めることにつながった実践となった。

4. 授業実践の分析と考察

「個人思考」における机間指導時の教師の役割を基に「集団解決」の充実を目指した具体的な方策を検討するため、子供への質問紙調査を実施した。第5学年は平行四辺形や三角形、台形、ひし形、一般四角形の面積の求め方を学習した後に、また第6学年は分数÷単位分数、分数÷分数、小数÷分数、整数÷分数の計算の仕方について学習した後に、「友達の考えが練習問題を解くときに参考になったか」という質問を共通して行った。

(1) 第5学年の授業実践の分析・考察

①質問紙調査の回答の分析

図13の通り、第5学年16名中13名以上の子供が練習問題を解くときに友達の考えを参考にしていると肯定的に回答した傾向がみられた。

回答結果より、設定した5回の全ての授業にお

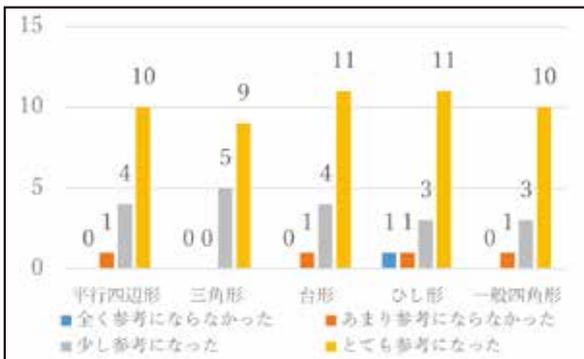


図13 第5学年の質問紙調査の回答

いて、練習問題を解決する場面で「友達の考えが参考になった」「少し参考になった」と肯定的に回答していることがわかる。これは、「集団解決」の場面で自分では思いつかなかった他の解決方法を知ったことが理由として挙げられるのではないかと考えられる。なかでも、本実践で紹介した三角形の面積を扱った授業では、練習問題で三角形の面積を求めるときに友達の考えを参考にすると14人全ての子供が回答している。この授業の「個人思考」の場面では、平行四辺形に等積変形させる考えが9人、平行四辺形に倍積変形させる考えが3人、長方形に等積変形させる考えが2人であった。その後の「集団解決」の場面では、友達の考えか自分で考えた方法で練習問題を解かせると、「個人思考」で考えた方法とは異なる方法で取り組んだ子供は3人であった。3人が友達の考えで解決した理由には、「友達の長方形にする考えが分かりやすかった」「平行四辺形にするよりも、長方形の方が簡単でやりやすかったから」「友達の考えの方が切ったり移動させたりが少ないので簡単だと思った」という回答がみられた。

一方で、「個人思考」で考えた自分の方法で練習問題を解いた11人の子供の理由には、「友達の説明は参考になったが、自分の方法で解いてみたいと思った」「自分の考えの方が、友達よりも簡単に求めることができているから」「2倍にする方法は思いつかなかった。自分の方だと計算で÷2をしなくてすむから」と、「個人思考」で考えた自分の方法と友達が「集団解決」の場面で説明した考えを比較しながら、三角形の面積の求めやすい方法を考えているのではないかと考えられる。

以上のことから、教師が「個人思考」における机間指導の役割で子供の考えを把握し、「集団解決」の場面で意図的に交流させる順番やそのときの働きかけにより、自分と友達の考えを比較してよさや違いを見出す影響があったのではないかと考えられる。

②抽出した子供の記述内容からの考察

本研究では子供の学習状況を踏まえ、学力が高い、中間、低い子供を各学級3名ずつ設定した。

特に、変容が確認できた学力が低い子供Gについて考察する。

子供Gは、設定した5回の質問紙調査の質問内容「どうして練習問題では、自分か友達の考え方で〇〇形の面積を求めたのか」という質問に対して次のように回答している（表2）。

表2 子供Gの質問紙調査の記述回答

①平行四辺形の面積	(自分) 記述なし
②三角形の面積	(友達) 友達の考え方よりも切ったり移動させたりが少ないから、 <u>自分の考えの方が簡単。</u>
③台形の面積	(友達) 長方形に形を変えた。 <u>長方形の公式だと、たて×横で面積を求める計算が楽だから。</u>
④ひし形の面積	(自分) 平行四辺形のやり方だと求めやすいし、 <u>計算が簡単で早くできるから。</u>
⑤一般四角形の面積	(友達) 友達の三角形2つに分ける方法の方が、 <u>説明のときによくわかった。三角形に分ける方法だと、どんな四角形もわけることができるので、考えやすかったし底辺と高さが分かれば求められるから。</u>

※ () の自分、友達の表記は、子供Gが練習問題を解く際に、どちらの考えを選んだのかについてである。

表2から、平行四辺形の面積を求める学習において子供Gは、自分で考えた長方形に帰着させた方法で面積を求めていた。その後、単元の学習を進めていく中で、友達の記述が簡単でわかりやすいこと、求めやすくて勉強になったことなど、自分以外の考えのよさを記述する内容が確認できる。このように子供Gが変容したのは、教師の意図的な指名計画により、「集団解決」の場面で自分と友達の考えを比較する状況を作り出したことが要因と考えられる。

③学習ノートからみられた変容

授業実践において、「個人思考」の場面と「集団解決」の場面における子供の学習ノートへの記述内容を分析した。特に、記述内容の変容が確認できた子供Hについて考察する。

子供Hは、単元の初めには自分のノートに友達

の考えのよさや自分との違いを記述はみられなかった。しかし、単元が進むごとに「集団解決」で友達が発表した説明や解き方をノートにメモして記述がみられた（図14）。

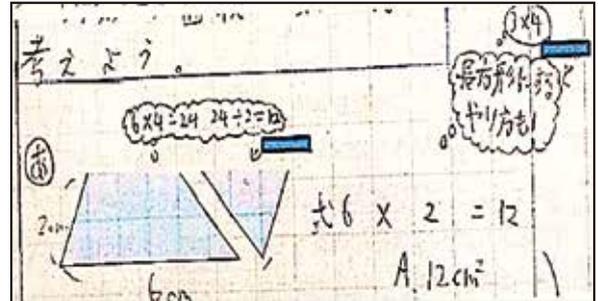


図14 子供Hの友達の考えを追記したノート

友達の考えを追記したノートには、三角形を平行四辺形に帰着させる考えに付け加えて、吹き出しで「長方形にするやり方も！」と友達の考えを追記している。子供Hは、自分で考えつかなかった長方形に帰着するよさに気づいて、メモしたものと考えられる。このような追記が他の授業で記録した学習ノートにも確認することができた。

これは、授業の最後に行う練習問題の場面で、友達の考えを用いた方が解きやすくなる場合があることを経験として学べたことが要因ではないかと考えられる。自分の考えだけでなく、友達の考えを言葉で伝え合わせる数学的活動を意図的に設定したことによる効果ではないかと期待できる。

(2) 第6学年の授業実践の分析・考察

①質問紙調査の回答の分析

質問に対して、第6学年18名中5名以上の子供が練習問題を解くときに友達の考えを参考にしていう傾向がみられた（図15）。

設定した4回のうち1回の授業において、子供が練習問題を解決する場面で「友達の考えが参考になった」と肯定的に回答していた。3回の授業においては「あまり参考にならなかった」と否定的に回答している。中でも肯定的に回答していた本実践での授業を分析する。「個人思考」の場面では、課題を解決するための式を考えて「 $\frac{6}{5} \div \frac{3}{10}$ 」を立てていたが、どのように計算するのかがわか

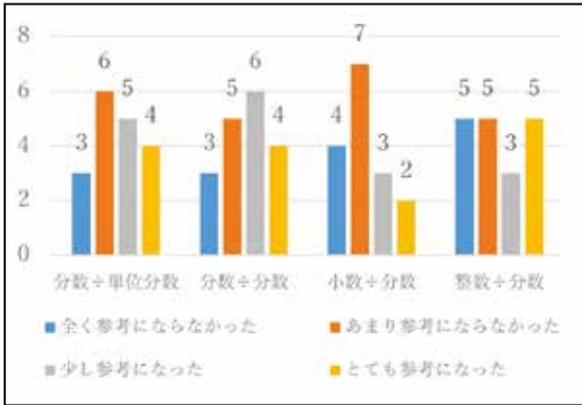


図15 第6学年の質問紙調査の結果

らない子供が3人いた。この子供3人は、「集団解決」の場面で交流し合った「数直線を用いる方法」で基準量と比較量を理解した上で練習問題を解決していた。友達の数直線の考えを参考にした理由として、「数直線で説明してくれた友達の考えだと、何倍されるのかがよくわかったから」「基準量や比較量の意味が数直線だとよくわかるので」など、友達の数直線が参考になったと回答していた。

一方で、否定的な回答が見られた授業を分析すると、「個人思考」の場面で自分が思いついた考えと同じ方法が「集団解決」の場面で交流されていたことが影響されていると考える。否定的な回答があった授業への質問紙回答には、「自分と同じだったので参考にはならない」「別の考えが出されなかった」という回答が多くみられた。子供は、「個人思考」で考えついたこととは別の解決方法を「集団解決」の場面で交流できなければ、練習問題を解決するときの参考にすることが少ない傾向がみられたと考えられる。

②抽出した子供の記述内容からの考察

本研究では子供の学習状況を踏まえ、3名ずつ設定した中で、特に変容が確認できた学力が低い子供Fについて考察する。

子供Fは設定した4回の質問紙調査の質問内容「どうして練習問題では、自分か友達の考え方で計算したのか」という質問に対して、次のように回答している(表3)。

子供Fは、調査した初めの時間には自分、友達

表3 子供Fの質問紙調査の記述内容

①分数÷単位分数	やり方がわからなかった。 ※練習問題を解くことができなかった。
②分数÷分数	(友達) 友達の考えだと、 <u>約分する説明がよくわかったから</u> 。
③小数÷分数	(友達) Cさんが説明していた、 <u>0.7は$\frac{1}{10}$で考えて分数にする考えがよくわかったから</u> 。
④整数÷分数	(友達) Dさんが整数でも分数になおして <u>考える説明がよくわかった</u> 。その後の問題も $\frac{X}{1}$ の形にして計算したらできた。

どちらの考えを用いて練習問題を解くことができていない。しかし、単元が進むごとに、友達の考えを聞いて練習問題を解くことができるような変容を確認することができた。また、記述内容から、友達の考えの何が解決に結びついているのか具体的な記載も増えている。これより、課題を解決するための考えが思い浮かばない子供であっても、「集団解決」の場面で多様な考えを伝え合う活動を意図的に行えば、友達の考えを用いて練習問題を解くことができるようになることが期待できる。学力が低い子供Fの場合は、より友達の考えを参考にする傾向があるのではないかと考えられる。

③学習ノートにみられた振り返りの変容

授業実践の中で、「個人思考」の場面と「集団解決」の場面における学習ノートへの記述内容を分析する。特に、記述内容の変容が確認できた子供Gについて考察する。

子供Gは、学力が高くない。算数の授業では、発表する回数も多くない。ノートには自分の考えを書くことがやっとである状況であったが、第6学年で設定した4回の振り返りを書かせた授業のうち単元が進むごとに「集団解決」の場面で交流し合った友達の説明や名前を記述することができた(図16)。

このように変容したのは、教師が意図的に「集団解決」の指名計画を立てた交流活動を行うことで、子供Gにとってわかりやすい友達の考えに出会わせることができたからではないかと考える。

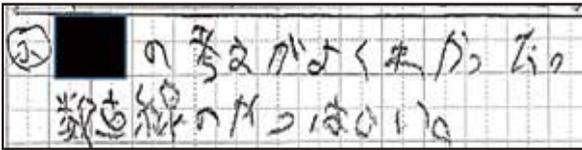


図16 友達の考えを取り上げた子供Fのノート

5. 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究の成果

「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体を授業実践から考察し、「集団解決」の場면을充実させる方策について検討した。本研究の成果は次の2つである。

1つ目は、「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体を明らかにしたことである。

本研究では、机間指導での教師の役割について、先行研究を基に「個人思考」に3つの段階を設定した。3つの段階に役割を設定し、各段階での指導内容を明らかにした。1回目の机間指導では、子供全体の状況を把握することを目的に行い、課題の解決に結びつく考えやつまづきを途中で触れるかを判断する役割を設定した。「個人思考」の途中では、子供の状況に応じた声掛けや課題を追求する問いをもたせる役割を設定した。2回目の机間指導では、子供の考えをどの順番で取り上げるのか、「指名計画」を立てるという目的や授業計画とのずれを修正する役割を設定した。このように、「個人思考」における机間指導の教師の役割を明確にしたことで、目的意識をもって机間指導する指導に結びつける「集団解決」の授業展開とつなげられることが明らかとなった。

2つ目は、「個人思考」における机間指導の教師の役割の具体により、「集団解決」の場面で子供の変容が確認されたことである。

質問紙調査からは、「練習問題を解くときに友達の考えが参考になった」という子供の肯定的な回答が確認できた。肯定的に回答した子供は、「集団解決」の場面で自分以外の考えを知る機会とすることができたのではないかと考える。子供は「集団解決」の場面で、多様な解決方法を知ることができたので、自分と友達の考えを比較しながら考

える視点をもつ意識ができたのではないだろうか。

学習ノートからは、友達の考えを記述する変容を確認できた。また、「集団解決」の場面では、教師の意図的な指名計画により、課題の解決方法を交流することに結び付いた。この交流により自分以外の考えのよさに気づくだけでなく、説明や板書した言葉をノートに記述することにつながったと考える。

(2) 今後の課題

本研究は「集団解決」の充実を保証するものではない。「集団解決」の充実を目指した授業改善には、「個人思考」における机間指導での教師の役割以外の工夫も当然必要である。

例えば、「集団解決」の場면을充実させるためには、「個人思考」における机間指導で行った教師の「声掛け」が考えられる。教師の声掛けについては、学習状況に応じてどのように声掛けをすれば子供の考えを促すことに有効なのかについては明らかにできていない。今後は、子供の学習状況に応じた教師の声掛けの分類や期待される効果を検証していくことが必要である。

本研究では、算数科における「集団解決」の充実を目指して、「個人思考」における机間指導時の教師の役割の具体から検討した。今後も日常的に「問題解決の授業」を実践し、「集団解決」の充実を目指した実践的研究を継続していきたい。

引用文献

- 糸井登, 池田修(2009). 「シリーズ明日の教室—学級経営・基礎の基礎—」. 株式会社ぎょうせい.
- 片桐重男, 大谷一義(1995). 「楽しい算数科授業アイデア集成—一人一人を伸ばす机間指導のアイデア②③」. 明治図書.
- 古藤怜(1998). 「自ら学ぶ意欲を育てる算数科の指導—Do Mathematicsの視座から—」. 日本数学教育学会誌, 80(2), 2-12.
- 相馬一彦(1997). 「シリーズ・魅力ある数学授業を創る③数学科「問題解決の授業」」. 明治図書.
- 相馬一彦(2017). 「『主体的・対話的で深い学び』を実現する! 数学科問題解決の授業ガイドブック」. 明治図書.
- 坪田耕三 他30名(2019a). 「小学 算数5」. 教育出版.

- 坪田耕三 他30名 (2019b). 「小学 算数6」. 教育出版.
- 早勢裕明 (2017). 「主体的・対話的で深い学び」を実現する！算数科問題解決の授業ガイドブック」. 明治図書.
- 早勢裕明, 算数科「問題解決の授業」の日常化を考える会 (2017). 「こうすればできる！算数科はじめての問題解決の授業—100の授業プランとアイデア—」. 教育出版.
- 三橋功一他 (2013). 「算数・数学授業づくり」. 国立大学法人北海道教育大学算数・数学教育プロジェクト.
- 文部科学省 (2018) 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 総則編. 東洋館出版社. 274ページ.
- 文部科学省 (2018) 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説算数編. 日本文教出版. 401ページ.
- 谷地元直樹 (2007). 「問題の工夫に焦点を当てた授業づくり」. 日本数学教育学会誌. 89(3). 24-29.

(田中 俊光 遠軽町立遠軽小学校教諭)

(谷地元直樹 旭川校教授)

