

実践のまとめ（第5学年 算数科）

阿賀野市立安田小学校 教諭 加藤 光

1 研究テーマ

「数学的な表現を用いた対話的な学び合いを通して、考えの深まりを実感する児童の育成」

2 研究テーマについて

(1) テーマ設定の意図

学習指導要領解説算数編(平成29年告示)では、算数科の目標の1つに「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」ことが挙げられている。また、思考力・判断力・表現力等を育成するため「具体物、図、言葉、数、式、表、グラフなどを用いて考えたり、説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったり、学び合ったり、高め合ったりするなどの学習活動を積極的に取り入れていくこと。」と示されている。日頃の授業の中で、自分の考えをまとめる場面や伝える場面で問題にあった数学的な表現を選択する場面を設け、活用する機会をつくっていく。また、田村(2018)によると深い学びの実現には「対話や協働などによる豊かな『学び合い』を展開したり、学習内容の確認にとどまらない丁寧な授業の『振り返り』を行ったりすることが必要」とされている。これらのことから、数学的な表現による対話的な学び合いに加え、学びの過程や結果を振り返り、見つめ直すことで考えの深まりを実感する児童が育成できると考え、本テーマを設定した。

(2) 研究テーマに迫るために

① 「数学的な表現を用いた対話的な学び合い」を実現するために

- ・ 話し合いの目的や方法を児童が意識して対話的な学び合いが行えるようにする。そのために、話し合いの必要感が生まれる状況を設定したり、対話意欲が高まる働き掛けを行ったりする。
- ・ 自分の考えを上手に伝えるための説明方法(図、言葉、式、表、グラフ)を提示し、算数の学習全体を通して活用し、その有用性を実感させる。説明する際にどの説明方法が使えるかを問いかけたり、説明モデル(図1)を見てどの説明方法を使っているかを予想させたりすることで、数学的な表現を用いた説明ができるように促す。



図1

② 「考えの深まりを実感する児童」を実現するために

- ・ 本時の学びを振り返るための視点を設定し、自分の考えをまとめられるようにする。

- ・ 分かったこと、できるようになったこと
- ・ 友達の考えで「なるほど」と思ったこと
- ・ 疑問に思ったこと、もっと調べたいこと

- ・ 次時に振り返りの意味に着目した記述を取り上げて紹介し、価値付ける。

(3) 研究テーマに関わる評価

- ① 児童の話し合い活動の様子や話し合いの内容を省察する。数学的な表現を用いて自分の考えを相手に伝えている姿、相手の説明の正誤を判断したり、付加・修正を行ったりする姿を「数学的な表現を用いた対話的な学び合い」を行う姿とする。
- ② 児童の振り返りの記述を省察する。田村(2018)が本来の振り返りの意味として定めた「学習内容の理解」「現在と過去の学習内容の関連付けと一般化」「自己変容の自覚」のうち2つ以上が書かれている姿を考えの深まりを実感する児童の姿とする。

3 単元と指導計画

(1) 単元名

面積の求め方を考えよう(学校図書)

(2) 単元の目標

- ・ 三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積の計算による求め方について理解する。
- ・ 図形を構成する要素などに着目して、基本図形の面積の求め方を見出すとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導く。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
平行四辺形、三角形の面積の求め方や求積公式の意味を理解し、求積公式を活用し、基本的な図形の面積を求めている。	既習の求積方法をもとにして、倍積変形、等積変形などの操作を通し、図形の面積の求め方を考えている。	平行四辺形や三角形、ひし形、台形の面積の求め方を、既習の正方形や長方形の面積の求め方をもとに考えようとしている。

(4) 単元の指導計画と評価計画 (全 12 時間、本時 6 / 13 時間)

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法
1 (4)	<ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形を長方形に等積変形して、面積の求め方を考える。 平行四辺形の必要な長さを測り、面積や高さ、底辺を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 平行四辺形の面積はどのように求められるか？ ◎ 平行四辺形の高さや底辺の長さはどのように求めるか？ ・考えた求め方を他者に説明する。 	態度 平行四辺形、三角形、台形やひし形の面積を等積変形や倍積変形の考えで求めようとしている。 思考・判断・表現 平行四辺形、三角形、台形やひし形の面積を既習の図形に等積変形や倍積変形して考えている。
2 (4)	<ul style="list-style-type: none"> 三角形を既習の図形(長方形や平行四辺形)に等積変形や倍積変形して、三角形の面積の求め方を考える。 三角形の必要な長さを測って、面積や高さ、底辺を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 三角形の面積はどのように求められるか？ ◎ 三角形の高さや底辺の長さはどのように求めるか？ ・考えた求め方を他者に説明する。 	知識及び技能 面積や辺の長さ、高さなどを公式をもとに求めることができる。
3 4 5 (各1)	<ul style="list-style-type: none"> 台形、ひし形、一般四角形の面積の求め方を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 台形(ひし形、一般四角形)の面積はどのように求められるか？ ・考えた求め方を他者に説明する。 	

4 単元と児童

(1) 単元について

本単元は、平行四辺形、三角形、台形、ひし形などの基本図形について求積に必要な長さを測り、公式を用いて面積を求めることができるようにすることがねらいである。この指導で大切なことは、学習過程において、既習の知識・技能をもとにして、倍積変形、等積変形の考え方を使って新しい基本図形の求積公式を導き出す経験を児童にさせることである。倍積変形や等積変形などの多様な考えが生まれる問題場面の特性を生かし、自分の考えを相手に伝える活動、相手の考えを読み取る活動を充実させていく。その際、筋道の通った分かりやすい説明になるように説明モデルを示し、説明に有効な数学的な表現を判断できるようにする。また、振り返りの際は本時で学んだことの他に、これまでの学習とのちがいや友達と対話をして新しく気付いたこと、多様な方法の中でどの方法が分かりやすいかといった視点を設け、考えの深まりが実感できるようにする。

(2) 児童の実態 (16名)

5年生はクラスを2クラスに分け、少人数指導を行っている。問題を一生懸命考え、分かるようになりたいという児童が多い。既習が身に付いていないため一斉指導が難しい児童もいて、学力の差が大きい。そのため授業では個人で考える時間を短く設定し、その後、ペアやグループで話し合いを行うことでどの児童も学習に参加できるようにしている。授業の中で話し合いの場を設定することを好意的にとらえている児童が多いが、特定の児童同士との対話にとどまったり、答えを確認し合うだけ終わってしまったりする姿も見られる。そのため、対話する目的が生まれるような場面設定をすること、自分の考えや相手の考えを筋道立てて説明することを通して、数学的な表現力を伸ばしていく。授業の終末には、適用問題もしくは本時の学習の振り返りを書くようにしている。振り返りの記述は、田村が定めた振り返りの意味における「学習内容の理解」についての内容がほとんどで既習とのつながりや学習

を終えての自己変容の自覚までには至らないことが多かった。そのため、振り返りの3つの意味に着目できるよう視点を定め、振り返りの記述を教師が価値付けることで、考えの深まりが実感できるようにしていく。

5 本時の展開（令和6年11月14日実施）

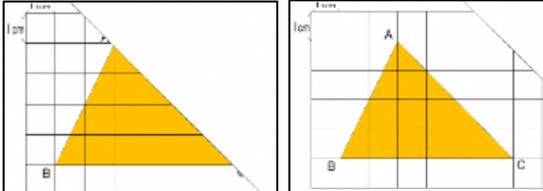
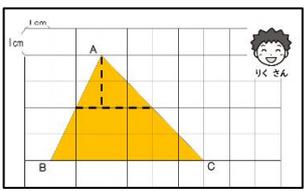
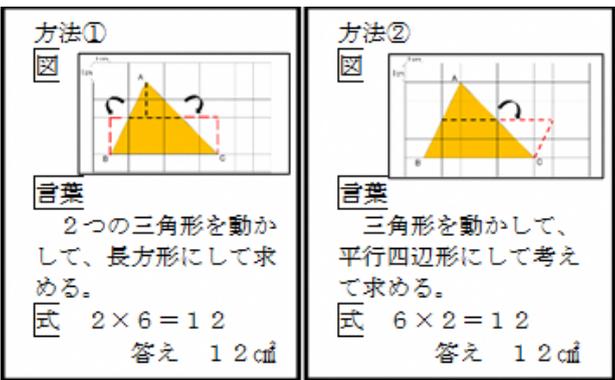
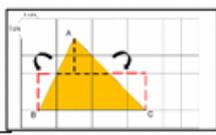
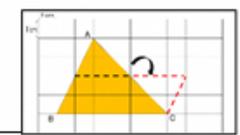
(1) ねらい

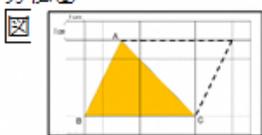
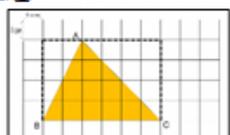
三角形の面積の求め方について長方形や平行四辺形などの既習の図形をもとにして考えることに気づき、等積変形、倍積変形の考えを用いて説明することができる。

(2) 展開の構想

- ① 説明モデルを提示し、説明に必要な数学的な表現を児童が意識できるようにする。
- ② 自分の考えをクイズにして出し合う活動を行い、自分やペアの考えを説明し合う場をつくる。
- ③ 視点を示し、振り返りを書くようにする。

(3) 展開

時間	学習活動	◎教師の働き掛け ・予想される生徒の反応	□評価 ○支援 ◇留意点
10分	○スライドを段階的に示し、本児で求める図形を把握する。	◎面積を求める図形をスライドを使って段階的に示す。  ・三角形かも。・平行四辺形かも。・台形かも。 ◎三角形の面積の求め方を考えましょう。 ◎三角形の求積方法を問いかける。 ・長方形や正方形に変形します。 ・平行四辺形にも変形できます。	◇三角形を隠している台紙が動く様子を電子黒板で示す。 ◇三角形になる場合や平行四辺形になる場合の形を予想させ、電子黒板に記入させる。 ◇児童から求積方法についての発言が見られないときは、平行四辺形の求積経験を振り返らせ、同じ方法ができないかを問いかける。
	○考え方の例を示し、解決の見通しをもたせる。	◎りくさんの考え方の一部を示して、説明モデルを考えさせる。 ・三角形を下に移動すると長方形になります。 ・言葉と式もあると分かりやすいです。 	◇図だけ示し、どのように変形しようとしているかを考えさせ、考え方の見通しをもつ。
10分	○自分の考えをまとめる。	◎図と言葉と式を関係づけ、考えをまとめる。  方法① 図  言葉 2つの三角形を動かして、長方形にして求める。 式 $2 \times 6 = 12$ 答え 12 cm ² 方法② 図  言葉 三角形を動かして、平行四辺形にして考えて求める。 式 $6 \times 2 = 12$ 答え 12 cm ²	◇タブレットでワークシートを配付する。 ◇分かりやすく説明するために、図、言葉、式を使った説明を考えさせる。 ○望ましい活動を声に出してほめながら、他の児童へのヒントとしていく。 ○活動が滞っている児童には他の児童と相談

<p>5分</p>	<p>○ペアで考えを説明し合う。</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>方法③</p>  <p>言葉 合同な三角形を2つ合わせた平行四辺形の面積を求めたあと、÷2をして求める。 式 $6 \times 4 \div 2 = 12$ 答え 12cm²</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>方法④</p>  <p>言葉 合同な三角形を2つに分けたのを合わせて長方形の面積を求めたあと、÷2をして求める。 式 $4 \times 6 \div 2 = 12$ 答え 12cm²</p> </div> </div>	<p>してもよいと伝える。 ◇机間指導の際に全体発表する児童を決める。 □三角形の面積の求積方法を考えている。</p>
<p>10分</p>	<p>○全体で考え方を共有する。</p>	<p>◎お互いの考えを説明し合うペア活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三角形を2つ合わせて平行四辺形をつくっていると思います。三角形の面積は平行四辺形の面積を÷2すると求められるので式は$6 \times 4 \div 2 = 12$で12cm²です。 ◎全体で考え方の共有をする。 ・私はこのような図にしました。(方法②) ・上の三角形を下に移動して平行四辺形を合わせています。 ・平行四辺形は底辺×高さで面積が求められるから、$6 \times 2 = 12$で12cm²となります。 ・私はこのような図にしました。(方法④) ・合同な三角形をもう一つ分けてから合わせています。長方形ができました。 ・合同な三角形を合わせているから、もとの三角形の面積の2倍になっています。 ・長方形の面積÷2で三角形の面積が求められます。 ・三角形の面積は$4 \times 6 \div 2 = 12$で12cm²です。 	<p>◇相手の考えを説明するペア活動を行う。(2分×2)</p> <p>◇初めに図だけを見せて、全体で言葉と式を考えられるようにする。 ◇でてこない方法がある場合は教師が図を示し、全体で言葉と式を考える。</p>
<p>10分</p>	<p>○三角形の面積の求め方をまとめる。</p>	<p>◎それぞれの考え方の共通点をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どの方法も面積を求めることができる形に変えて考えていることが似ています。 ・方法①と②は三角形を切って移動させているところが似ています。 ・方法③と④は三角形に同じ三角形を合わせているところが似ています。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>㊦ 三角形は面積が等しい図形に切って移動したり、面積が2倍の図形に変えたりすることで、面積を求められるに変形できる。</p> </div> <p>◎視点を示して、本時の学習を振り返る。</p>	<p>◇それぞれの方法の共通点として現れた言葉を用いて、まとめがかけられるようにする。</p>

(4) 評価

- ・三角形の面積の求積方法を式、図、言葉で説明している。 【思判表 ワークシート】
- ・「分ける」「増やす」「移動する」の視点で求積可能な図形に変形することで面積が求められることに気付いている。 【思判表・主体的に学習に取り組む態度 ノートの記述】

6 実践を振り返って

(1) 授業の実際（指導の実際） ○成果 △課題

- ① 説明モデルを提示し、説明に必要な数学的な表現を児童が意識できるようにする。
- 本単元では、求積可能な図形に変形し公式を求める学習が、平行四辺形、三角形、台形、ひし形の4つの図形で繰り返し行われ、どの図形でも多様な求め方を考えることができる。他の児童に自分の考えを理解してもらったり、伝えたりするには、適切な数学的な表現を児童が選択し、用いてくることが必要となる。初めに学習した平行四辺形の際に、図のみを示すことで、児童は言葉や式の必要性を実感した。本時の導入でも図だけのやり方を示し、他に何があると分かりやすいかを問いかけると、児童から「言葉と式」という説明に必要な数学的な表現を引き出すことができた。
 - 説明モデルを示して、それをお手本として自分の考えを組み立てる問題は、全国学力学習状況調査や学習指導改善調査といった各種調査問題でも扱われているように、活用力を高める上で有効な手立てとなった。また、説明モデルをもとにして解決方法の見通しをもった児童も、一定数いたと考えられる。
 - △ 説明モデルを示すことで問題が易しくなり過ぎたり、説明モデルの考え方に引っ張られて自由な考えを妨げたりすることも考えられる。どのような問題でどのような解決方法を説明モデルとして示すかは吟味をしていく必要がある。

- ② 自分の考えをクイズにして出し合う活動を行い、自分やペアの考えを説明し合う場をつくる。

- クイズ活動では、タブレットのワークシートに記述した図、言葉、式の数学的な表現のうち、言葉と式をめくり機能で隠し（図2）、自分がどのように考えたのかを図だけを見て、相手に説明させるようにした。児童が相手の図を見てどのような言葉や式になるのかを、画面をなぞりながら説明する様子が見られた。また、クイズ活動というゲーム的な要素にすることで1人との交流で終わらず、どの児童も2人以上の児童とクイズを出し合うことができた。クイズを出し合うという目的を設定することで、児童が説明したいという気持ちをもって主体的に活動に取り組む様子が見られた。

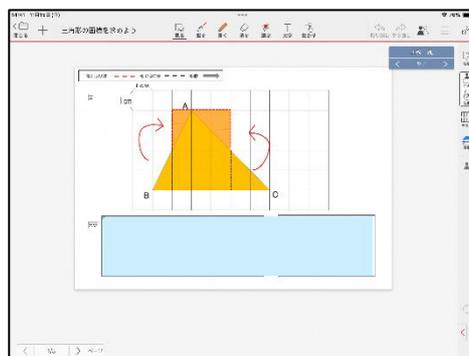


図2

- △ クイズにして問題を出し合うという目的のもと、グループになって課題解決をする時間をもったが、グループ内で話し合う姿はあまり多く見られなかった。また、同じやり方でつまづいている児童がいても、違うグループのため、一緒に考えることが難しかった。グループは、かかわることが苦手な児童でも気軽に相談ができる正の側面がある一方、自由な交流が難しくなる負の側面もあると分かった。

- ③ 視点を示し、振り返りを書くようにする。

- 本時の振り返り15名分の記述を省察すると、田村が本来の振り返りの意味として定めた「学習内容の理解」にかかわる記述が15名、「現在と過去の学習内容の関連付けと一般化」にかかわる記述が8名、「自己変容の自覚」にかかわる記述が5名だった。図2のように、3つの意味のうち2つ以上を記述できた児童は9名（60%）だった。「現在と過去の学習内容の関連付けと一般化」については、本時までに学習した平行四辺形の学習と関連させて同じやり方でできることが分かった、という内容を記述する児童が多かった。「自己変容の自覚」については、「平行四辺形にふやして÷2する方法はぜんぜん思いつかなかったから、自分でもできるようになりたい。」のように、新しい解決方法に対する気付きにいて記述する児童が多かった。

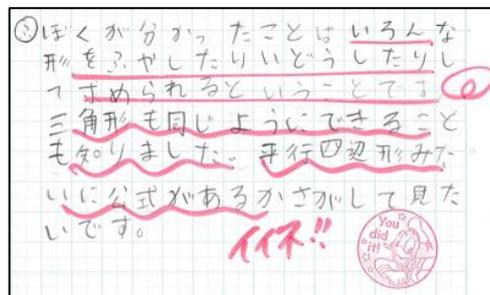


図3

- △ 「学習内容の理解」の記述のみの児童がまだ半数程度いる。多くの視点について記述できている児童の振り返りを紹介し、よりよい学習の振り返り方を身に付けていく必要がある。

(2) 研究テーマに関わる評価

①「数学的な表現を用いた対話的な学び合い」を実現するための手立てについて

単元を通して、自分の考えをクイズにして出題し、お互いの考えを説明し合う活動を設定した。個人思考では、正しいクイズをつくるという目的のもと、4人1組のグループをつくり自由に相談しながらクイズをつくれるように配慮した。単元の初めに学習した平行四辺形や三角形では、必要に応じて班で話し合いながら、自分の考え方にあった図と言葉と式を考える姿が見られた。台形やひし形では、これまでの経験で見通しをもっている児童が多かったため、グループにはせず、必要に応じて近くの人と話し合っただけで考えられるようにした。クイズ活動では、より多くの児童の考えに触れられるように途中からサイン欄を設けることで、より多くの児童と関わり合う様子が見られた。

単元のはじめに学習する平行四辺形の求積場面で、図のみの考えを提示した。「説明するときにあと何があると伝わりやすいか?」と問いかけ、教室掲示の「算数で使える説明アイテム(図4)」から必要な数学的な表現を選ばせた。単元を通して、自分たちで選んだ図と言葉と式という数学的な表現を使って自分の考えを表すことで、自分の考えや友達の考えを、筋道を立てて説明する姿が見られた。



図 4

②「考えの深まりを実感する児童」を実現するための手立てについて

本単元では第1時、第6時、第10時の3時間の学習で振り返りを記述した。第1時では、振り返りの3つの意味における「学習内容の理解」に関する記述がほとんどで、2つ以上の意味についての振り返りは3人(20%)だった。第6時では、第1時の学習と関連付けて考える姿が多く見られ、2つ以上の意味についての振り返りは9名(60%)に増加した。第6時終了後に2つ以上の意味について記述している振り返りを紹介し、価値付けをすると、第10時では13名(87%)に増加した。

本単元終了後に図形の面積に関わるアンケート(表1)を行った。図形の面積の理解度や学習に取り組む気持ちは全ての児童が肯定的評価を示し、統率群と比べても最大評価の割合が多かった。また、単元全体の振り返りでは図形の面積の求め方やクイズ活動での関わり合いについて記述する児童が多かった。このことから、クイズという魅力的な活動のもと解決の手段としての数学的な表現を用いた説明活動を取り入れることが、児童の確かな理解や学習意欲の向上、考えの深まりの実感につなげることができたと考えられる。

表 1 *実験群は本実践の対象学級、統率群は研究テーマの手立てを行っていない別の少人数学級

項目	肯定的評価	実験群	統率群	否定的評価	実験群	統率群
①図形の面積の学習はよく分かりましたか。	よく分かった だいたい分かった。	78% 22%	43% 57%	あまり分からなかった。 分からなかった。	0% 0%	0% 0%
②図形の面積の学習に取り組む気持ちはどうでしたか。	興味をもって取り組めた。 だいたい興味をもって取り組めた。	67% 33%	50% 43%	あまり、興味をもてなかった。 興味をもてなかった。	0% 0%	7% 0%
③図形の面積の学習でがんばったことを教えてください。 *自由記述の記述内容を分類したものを集計	・自分の考えを発表すること。 ・先生や友達の話聞くこと。 ・新しい図形の面積の求め方を考えること。 ・クイズを通して友達の考えや式を説明すること。 ・クイズを通して友達に自分の考えや式を説明すること。 ・公式を使って図形の面積を求めること。				3人 5人 6人 7人 8人 2人	

(3) 今後の課題

数学的表現を取り入れた説明モデルを用いることで、他者と説明し合う活動が促すことができたが、説明を考える際の対話的な学び合いはあまり行われなかった。また、振り返りについては田村が定める3つの意味に着目できるような視点を再考していく必要があった。

<参考文献>

文部科学省、『小学校学習指導要領解説 算数編』, 日本文教出版株式会社, 2018
田村学、『深い学び』, 東洋館出版, 2018