

第6学年 単元名「文字と式」

～練り上げの場での「つなぐ」活動の充実と評価を通して～

1 主張点

- 式を見て、思考過程を図や言葉とつないで考え説明し合うことで、思考力・表現力を育てることができる。
- 友達の考えを解釈して説明したり、ペアで自分の考えを説明し合ったりすることで個々の学びを全体に広げ友達の考えと自分の考えをつないで思考することができる。

2 単元の展開にあたって

(1) 本時ねらう数学的な考え方

本単元は、学習指導要領のD(3)「数量の関係を表す式についての理解を深め、式を用いることができるようにする。」「ア 数量を表す言葉や□や△などの代わりに、 a 、 x などの文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすること。」をねらいとしている。

式は、数量や数量関係を的確に、また簡潔かつ一般的に表すことができるすぐれた表現方法である。本単元で文字を使った式を扱い、具体的な場面の数量の関係を文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたり、式を読み取って具体的な場面に表したりする活動を通して、式のよさを感じることでできる単元であると考えられる。

新学習指導要領では、式の読み方として次の場合を挙げている。

- (ア) 式からそれに対する具体的な場面を読む。
- (イ) 式の表す事柄や関係を一般化して読む。
- (ウ) 式に当てはまる数の範囲を、例えば、整数から小数へと拡張して、発展的に読む。
- (エ) 式から問題解決などにおける思考過程を読む。
- (オ) 数直線などのモデルと対応させて式を読む。

本時では、式を読むことを中心に行うが、数と文字が入った台形の求積公式から具体的な面積の求め方を読み取り、式の一部と図を対応させて考えることで図で示された具体的な場面と式をつなぐ活動を行う。これは、上記の(イ)や(エ)の式の読み方である。このように、言葉や式、図などの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて分かりやすく説明したり、自分の考えを表現したりする活動を通して、数学的な思考力・表現力の育成が図れると考える。

また、児童は文字の前段階として□や△などの記号を用いて学習をしてきている。第4学年では数量関係を言葉の式で表し、第5学年では言葉の式における数量の関係を□や△で置き換えて式に表したり、□、○、△などの記号を使って表された交換法則や結合法則を表したり、□、○、△などに数を当てはめてそれらの法則が成り立つか調べたりする学習をしてきている。本格的に文字が使用される中学校数学科とのなだらかな接続という点からも、本学年で a 、 x などの文字を用いて式で表すことのよさを味わう素地を養っておくことが大切である。

(2) 児童の実態

・・・

式は、「算数の言葉」であるという立場に立って式に表したり、読んだすることができるようにすることが大切である。児童はこれまでも式を読む活動については繰り返し行ってきた。第4学年では、●図の求め方をいろいろに考えて式に表したり、逆に式から求め方を説明したりする学習を行った。また、第5学年では、正方形の形に並べた●図の数を式に表し、さらに数値を変えてもその意味を活用して立式する学習を行った。また、三角形の面積を求める式やL字型の体積を求める式を見てそれらがどんな方法で求積しているかを図を使って説明する学習をしてきている。・・・

(3) 既習事項を生かし、関連付ける力を育てる指導の在り方

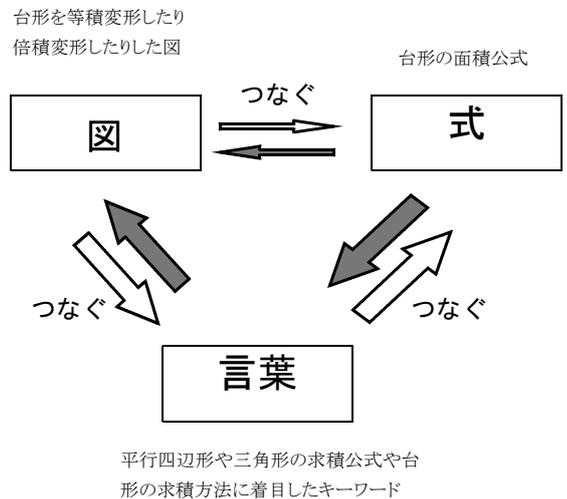
① 図と式をキーワードでつなぐ

本時では、文字が入った台形の面積の公式 $(a+b) \times h \div 2$ を見て、具体的な面積の求め方を考える。文字の入っていない数字だけの面積公式の読みについては、第5学年でも学習しているが、本時は、文字が入っても同じように、面積公式を見て問題解決の過程を読み取ったり、式の表す具体的な場面を図と対応させながら読み取ったりすることができるようにすることをねらう。

児童には前時に台形の面積公式を見てどんな考え方を表しているのか図に示させる。その際に、見通しとして式の文字や数、記号がどんな意味をもつのか、既習の面積公式とつなげて考えるよう助言する。児童は「かけ算があるから長方形か平行四辺形にしたのかな」、「 $\div 2$ があるから倍にして、後で半分にしたのではないか」、「 $4 \div 2$ があるから高さを半分にしたのではないか」という見通しをもつだろう。その話し合いで出た「長方形か平行四辺形」や「倍にして半分」、「高さを半分」といったキーワードをもとに各自で図に示す。

本時では、図に示された児童の図と見通し場面考えたキーワードを黒板に別々に貼付し、同じ考えのものはどれだろうと児童に投げかけることで、式や図を読み取るようにしたい。そのつないだ理由を言葉で表現したりキーワードを使って台形の面積を求める思考過程を説明したりする活動を通して、必然的に児童は図と式を言語を通して考え、思考力や表現力を育てることができると思われる。

その際に、図という具体的な場面をもとに式の意味が説明できるようにしたい。図を指し示しながらどのように変形したのか順序を表す言葉を使ったり、式の一部と図の共通部分を指さしたりしながら、説明できるように助言していきたい。



② 既習とつなぐ

数だけで表された三角形の面積公式の読みは第5学年で学習してきている。その学習では()が用いられており、()が何の量を表すかに着目すれば説明できた。その学習を想起させ、式の文字や数が台形のどの辺と対応し、式の記号がどんな既習の面積公式や求積方法とつなげて考えられるのか、見通しをもつ場面で十分に話し合わせたい。

しかし、第5学年での面積の学習では、台形を三角形に等積変形する考え方は扱っていない。

そこで、児童から三角形に等積変形する考え方が出された場合も本当に等積変形されたのか、辺の長さを確かめたり、面積の学習で行ったように実際に図形を切り取ってつなげたりして確かめる活動を行いたい。

このような活動を繰り返し行うことで、児童は図と式とを何度も行き来して考えることになる。図と式とを自由に行き来できる児童を育てることが、式が読める児童を育てることにつながると思う。

③ わけを説明する活動の中で、一人ひとりを生かす支援（友達の考えと自分の考えをつなぐ）

全体交流の場では、友達の考えを解釈する活動を行う。図や式で表された友達の考えを見て、どのように考えているかを言葉で言う活動である。友達の考えを解釈することは、自分の考えと似ていることや違うことをとらえることができ、自分の考えを見直すことにもつながるだろう。

発表の際には、できるだけ多くの児童に発表の機会を与えるため、説明を途中で止めその続きを別の児童に説明させるようにする。友達の説明を途中からするためには、それまでの友達の発表をよく聞き内容をよく理解しておく必要がある。リレー方式で発表を行うことで、友達の考えを注意深く聞き理解できるようにしたい。

全体交流の後にペアで説明し合う場面を設け、自分のノートを見せ合いながら図を式とつないで言葉で説明させる。ペアでの活動では、必ず自分も話さなくてはならず、全員が説明の機会をもつことになる。さらに、自分の考えが相手に伝わったかどうか、分かりやすかったかどうかすぐに評価してもらえる。繰り返しそのような機会をもつことで、一人一人の児童の表現力を高めていきたい。

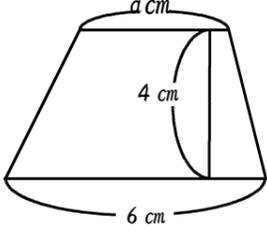
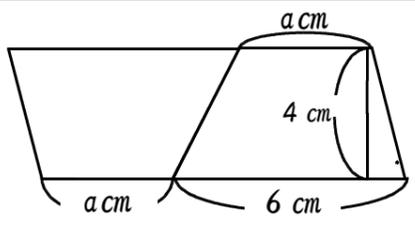
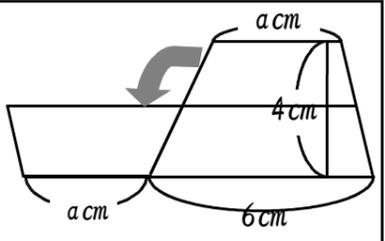
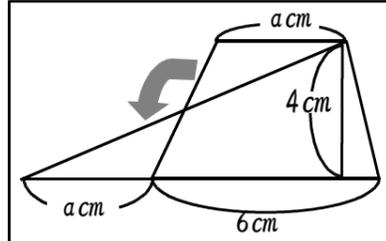
自分の考えを分かりやすく相手に伝えるためには、理由を明らかにし、筋道立てて順序よく説明することが重要となる。そこで、本時ではどのようにして変形したのか順序よく説明しななければならない。そして、式の一部が図のどこを表しているのかわかるように説明させたい。そのため、全体交流の後、どのような説明の仕方がわかりやすかったのか、振り返る場を設けたい。全体交流の場で順序を表す言葉を使ったり、図や式を指さしながら説明したりするとわかりやすかったなど友達の表現方法を振り返り、そのよさを取り入れて説明するように助言したい。

3 目標

| 関心・意欲・態度 | 数学的な考え方 | 技能 | 知識・理解 |
|--|---------------------------|---|--|
| 文字を使った式のよさがわかり、数量や数量の関係を進んで文字を使って式で表そうとする。 | 式の表す意味を、具体に即して読み取ることができる。 | 個数や値段の求め方を文字を使って式に表したり、数をあてはめて x の値を求めたりすることができる。 | 数量を表すことばや□などの代わりに x などの文字を用いることを理解できる。 |

4 本時の学習指導

- (1) 目標 ・ 平行四辺形や三角形の求積公式や台形の求積方法に着目したキーワードと図をつないで図と式を対応させることで、 $(a + 6) \times 4 \div 2$ の式の意味を説明することができる。
 (2) 学習指導過程

| 学習活動 | 予想される児童の反応 | 教師の支援と評価 |
|--|--|---|
| <p>(前時)</p> <p>1 $(a + 6) \times 4 \div 2$ の式を見て、どんな形の面積を表しているか考える。</p> <p>2 $(a + 6) \times 4 \div 2$ の式を見て、式の意味を平行四辺形や三角形に変形して考える。 (1) 見通しを話し合う。 (2) 各自、ノートに図で表し、説明を考える。</p> | <p style="text-align: center;">(a+6) × 4 ÷ 2 はどんな形の面積を表しているのだろう。</p> <p style="text-align: center;">(a + 6) とたし算があるから台形かな。 台形の求積公式 = (上底+下底) × 高さ ÷ 2 だから 上底 = a, 下底 = 6, 高さ = 4 の台形の面積だ。</p> <p style="text-align: center;">(a + 6) × 4 ÷ 2 はどんな考え方を表しているのだろう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>かけ算があるから長方形か平行四辺形にしたのかな。</p> <p>2でわっているから半分にしたのかな。</p> <p>キーワード 長方形か 平行四辺形 2倍にして 半分</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>4 ÷ 2があるから高さを半分にしたのかな。</p> <p>かけているから長方形か平行四辺形にしたのかな。</p> <p>キーワード 高さを 半分 長方形か 平行四辺形</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>×と ÷2があるから三角形にしたのかな。</p> <p>三角形の公式は底辺 × 高さ ÷ 2だから 底辺 = a + 6 (cm), 高さ = 4 (cm) の三角形かな。</p> <p>キーワード 三角形</p> </div> </div>  | <p>・ 既習の面積公式を想起させ、$(a + 6) \times 4 \div 2$ がどんな形の面積を表しているかを考えられるようにする。</p> <p>・ どのような台形か考えるようにするために、$a, 6, 4$ が台形の求積公式の何にあたるかを確認する。</p> <p>Ⓐ 台形の求積公式</p> <p>・ 等積変形や倍積変形の意味が理解できない児童には、5年生の学習を振り返り、実際に図形を切ったり、つなげたりして考えられるようにする。</p> <p>・ 見通しの話し合いの中で、式からどのような形に変形したのかや ÷2 の意味などのキーワードを見つけておき、全体交流の話し合いで使えるようにしておく。</p> <p>・ 既習の求積公式を想起させ、式の記号がどんな意味をもつのか考えられるようにする。</p> <p>Ⓑ 台形の求積方法、三角形や平行四辺形の求積公式</p> |
| <p>(本時)</p> <p>3 全体交流する。 (1) 見通しで話し合ったキーワードと図をつなぐ。</p> <p>(2) キーワードや図を使って式の意味を説明する。</p> <p>(3) $(a + 6)$ が示す部分を図の中にかき込む。</p> <p>4 本時を振り返る。</p> <p>5 自分が求めた求積方法を、学んだことを生かしてペアに説明する。</p> | <p style="text-align: center;">キーワードと図をつないで、$(a + 6) \times 4 \div 2$ はどんな考え方を表しているか、説明しよう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">  <p>2倍して平行四辺形にする 底辺 = a + 6, 高さ = 4 平行四辺形 = 底辺 × 高さ だから (a + 6) × 4 半分にして 面積 = (a + 6) × 4 ÷ 2</p> <p style="text-align: center;"> $\frac{(a + 6)}{\text{底辺}} \times \frac{4}{\text{高さ}} \div 2$ 平行四辺形 </p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">  <p>高さを半分にして移動させて平行四辺形にする 底辺 = a + 6, 高さ = 4 ÷ 2 平行四辺形 = 底辺 × 高さ だから 面積 = (a + 6) × 4 ÷ 2</p> <p style="text-align: center;"> $\frac{(a + 6)}{\text{底辺}} \times \frac{(4 \div 2)}{\text{高さ}}$ 平行四辺形 (a + 6) × 4 ÷ 2 </p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">  <p>移動させて三角形にする 三角形 = 底辺 × 高さ ÷ 2 だから 底辺 = a + 6, 高さ = 4 だから 面積 = (a + 6) × 4 ÷ 2</p> <p style="text-align: center;"> $\frac{(a + 6)}{\text{底辺}} \times \frac{4}{\text{高さ}} \div 2$ 三角形 </p> </div> </div> <p style="text-align: center;"> ・ $(a + 6) \times 4 \div 2$ は平行四辺形や三角形に変形して考えた求め方を表していたんだな。 ・ $(a + 6)$ は平行四辺形や三角形の底辺を表していたんだな。 ・ $(a + 6)$ は、図形によって表している辺が違うんだな。 ・ 台形の面積公式は見方を変えると三角形の公式と見ることができるな。 ・ 図を見て、どんな形にして底辺や高さがどこかを考えると式の意味がわかるよ。 ・ 式の意味を図の中で指さして、式と図をつないで説明するとよくわかったよ。 </p> <p style="text-align: center;">説明の仕方よさをを使って、自分の考えた式の意味をペアの友達に説明しよう。</p> | <p>・ 本時のねらいが、求積公式の意味について考える学習であることを伝える。</p> <p>・ 児童の考えの図と見通しで見つけたキーワードを示し、同じ考えのものをつなぐ。図と式から見つけたキーワードをつなぐことにより、図と式を言葉でつないで考えることができるようにする。</p> <p>・ 友達の考えを共有できるようにするために、図で示された考えを、他の児童に説明させる。</p> <p>・ 友達の考えを聞いて理解できる児童を増やすために、説明を途中で止め、その続きを別の児童に説明させるようにする。</p> <p>・ 平行四辺形に等積変形した考え方は、$(4 \div 2)$ の意味について図をもとに説明させ、平行四辺形にして半分にした考えとの違いがはっきりするようにする。</p> <p>・ 三角形に等積変形する考え方については、5年生の面積の学習で出てきていないアイデアなので、移動させた部分が同じ面積になることを説明するとともに、実際に図形を切って移動させる作業を行い、等積変形されたことを確認する。</p> <p>・ $(a + 6)$ が示す部分を図の中にかき込み、考えた図形によって表している部分が違うことに気付けるようにする。</p> <p>・ 式の下に底辺や高さ、平行四辺形などのキーワードをかき込むことにより、それぞれの考えを式で確かめられるようにする。</p> <p>・ 図と式を関連づけながら話したり聞いたりできるように、キーワードを使ったり図を指し示したりして、説明し合うように助言する。</p> <p>Ⓒ 自分の考えを式と図をつないでペアに説明できる。 A: キーワードを使ったり、式の一部が図のどこを表しているのか示したりして、自分の考えを根拠を明らかにして説明できる。 B: 自分の考えを図を指し示しながら説明できる。 → 既習の求積公式を振り返り、式の一部が図のどこを表しているかを考えさせる。</p> |

5 実際の指導

(1) わけを説明する活動

本単元では、式を読むことができるようにするために、ステップを踏みながら進めた。

ステップ 1

三角形の求め方を示す3つの式と3つの図形をつなぐ。



ステップ 2
(前時)

本時で扱う $(a+6) \times 4 \div 2$ からどのような考え方が読み取れるか話し合い、キーワードを挙げ、各自の考えを図に表す。



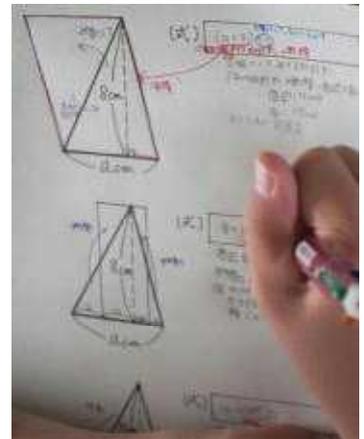
ステップ 3
(本時)

式と図をつなぎ、つないだ理由を言葉で表現したり、キーワードを使って台形の面積を求める思考過程を説明したりする。

① ステップ 1 では、三角形の面積の求め方を示した 3 つの式を図とをつなぐ活動をした。その活動を通して、式を読む際には

- ・ () の中に着目する。
- ・ 式の一部が表しているのは、図形のどの部分かを考える。
- ・ 面積公式をもとに式がどのような図形の面積を求めているかを考える。
- ・ 5 年生での面積の求積方法をもとに考える。

等について学習した。



[ステップ1での児童のノート]



[ステップ1の学習を既習として掲示]



② ステップ 2 では、式の文字や数、記号がどんな意味をもつのか、既習の面積公式とつなげて

考えるよう助言した。児童は「かけ算があるから長方形か平行四辺形にしたのかな」、「 $\div 2$ があるから倍にして、後で半分にしたのではないか」、「 $4 \div 2$ があるから高さを半分にしたのではないか」という見通しをもち、その話し合いで出た「長方形」「平行四辺形」や「もとにもどす」、「高さを半分」といった言葉をキーワードとして挙げた。

- ③ ステップ3の本時では、図に示された児童の図と見通し場面で考えたキーワードを黒板に別々に貼付し、同じ考えのものはどれだろうと児童に投げかけた。そして、図という具体的な場面をもとに式の意味が説明できるようにした。図を指し示しながらどのように変形したのか順序を表す言葉を使ったり、式の一部と図の共通部分を指さしたりしながら、説明するように助言した。



[ステップ2(前時)で話し合われたキーワードと児童の考えた図をつないだ]



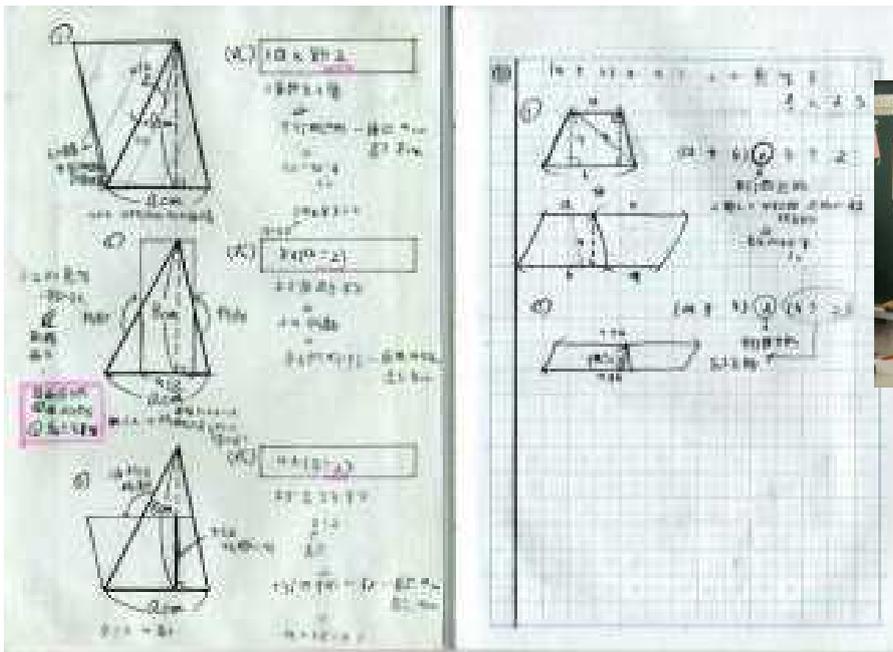
[ステップ3で図を指しながら説明する児童
説明で使ったキーワードや式、公式が板書に増えていった]



(2) 友達の考えとつなぐ

本時では、図をかいた児童が説明するのではなく、他の児童が説明した。友達の考えを解釈することは、自分の考えと似ていることや違うことをとらえることができ、自分の考えを見直すことにもつながると考えた。

発表の際には、説明を途中で止めその続きを別の児童に説明させるようにした。友達の説明を途中からするためには、それまでの友達の発表をよく聞き、内容をよく理解しておく必要がある。リレー方式で発表を行うことで、友達の考えを注意深く聞き理解できるようになると考えたからである。また、途中で発表の機会もあるため、より積極的に友達の考えを聞こうとする態度も育成されてきた。



〔友達の考えを
リレー方式で
説明する児童〕

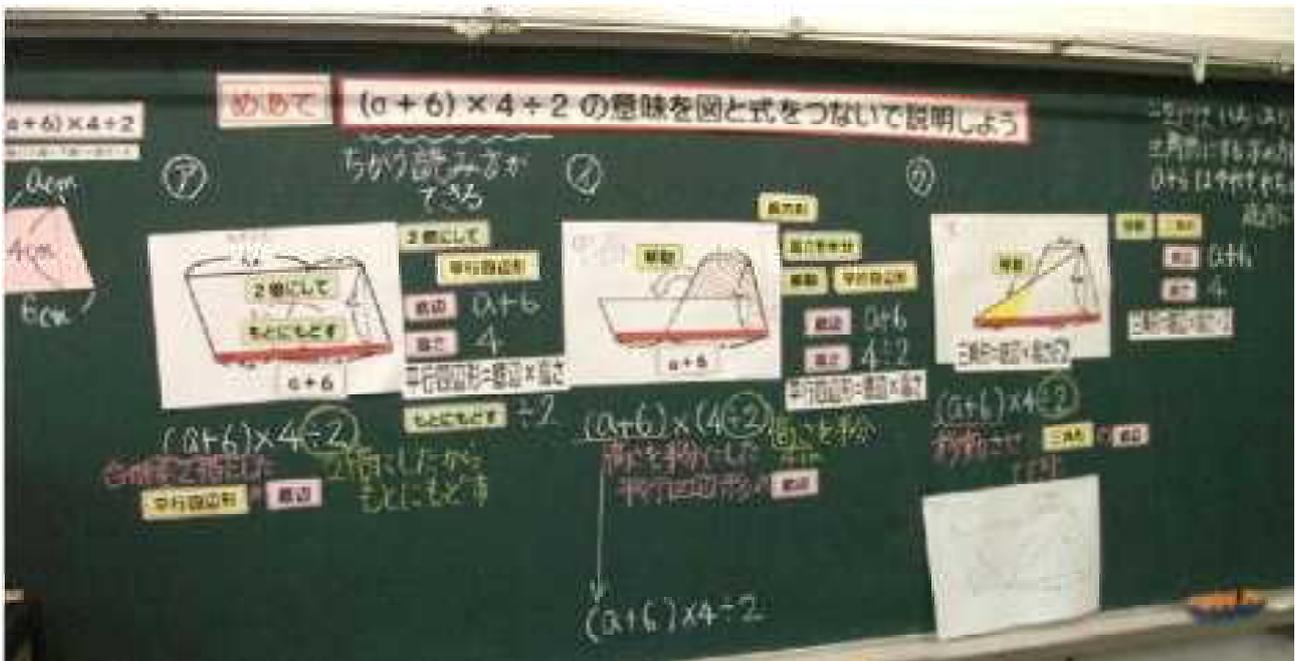
〔前時と本時の児童のノート〕

(3) 全体での学びを確かなものにするペアでの説明

全体交流の後にはペアで説明し合う場面を設け、自分のノートを見せ合いながら図を式とつないで言葉で説明した。

児童は席を立てて、学習したことを生かして隣の友達に自分の考えを説明し、説明が終わったペアから着席していった。説明の苦手な児童は教師や友達の支援をもらいながら、説明をしていった。

6 本時の板書

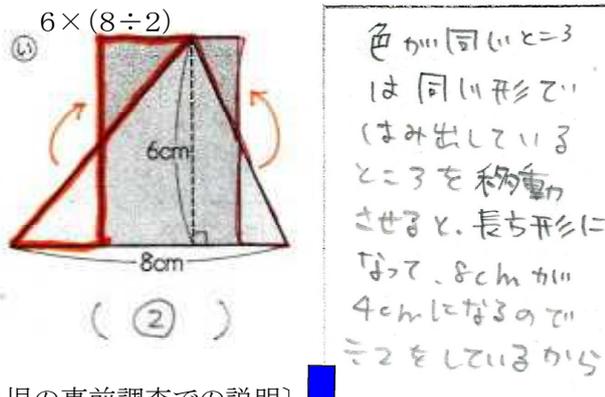


7 成果と課題

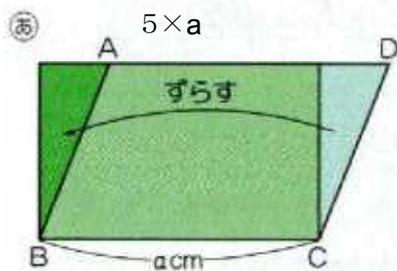
(1) 成果

- 「2倍にして」などの操作や「平行四辺形」などの形、既習の面積公式など、本時につながるキーワードが明示されていたので、ほとんどの児童が本時の課題に対して自分の考えをもって取り組むことができた。さらに、練り上げの場でのつなぐ活動が深まり、友達の図を説明したりペアで発表したりして、思考力・表現力を高めながら、児童が学習活動に取り組むことができた。

事前調査と本時の学習後の解答を比較すると、どのように変形したのか、どんな公式を使ったのかを、根拠を明らかにして順序よく説明しようとしている児童が増えてきた。

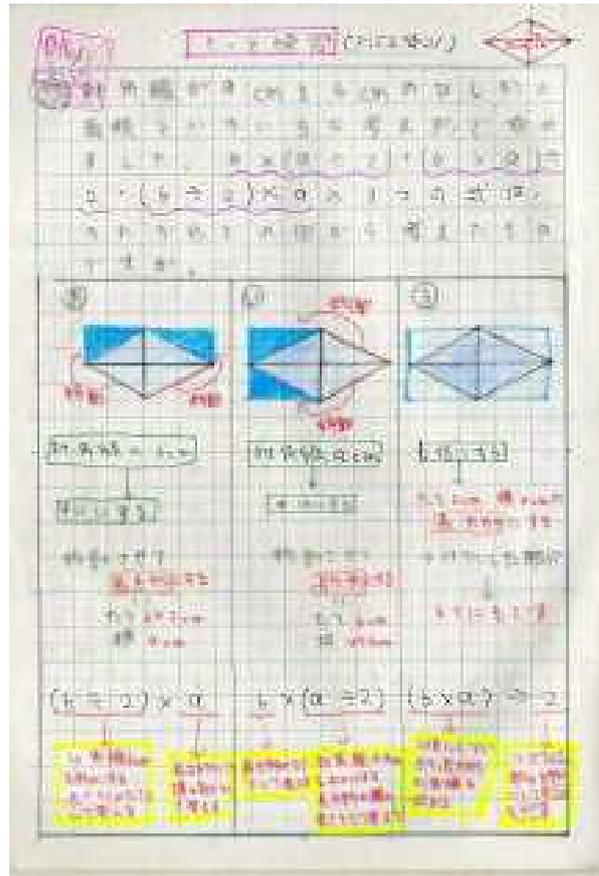


[A児の事前調査での説明]



わけ 上の三角形のところは移動させて、横
a cm 縦 5 cm の長方形にします。そして、
長方形の面積の公式は、縦 \times 横 なので、
 $5 \times a$ になります

[A児の本単元後の説明]



[B児の自主勉強ノート]

- ペア交流を全体交流の後で設定することにより全体での高まりを確かなものにすることができた。右の写真の女児は、前時の自分の考えをもつ場ではキーワードをもとに自分の考えがもてず、教師の支援によって2つの台形をつなげて2倍の面積の平行四辺形にしていたが、その考えを説明できるまでにはいかなかった。本時、この児童もペア交流ではペアの友達から助けられながら、自分の考えを説明することができた。

(2) 課題

本時は、「説明しよう」という学習課題であったため、キーワードを繰り返し使うことで思考を深めることはできたが、それぞれの考えを比較、検討する交流の場としては弱い部分があった。それぞれの考えでの共通点について、もう少し話し合う時間が取ればよかった。