

算数的活動を通して、主体的に自分の思いや
考えを表現できる児童の育成を目指して
～4年「面積」の実践を通して～



岡崎市立井田小学校 教諭 岩野慎也

目 次

- 1 研究概要…………… 1・2ページ
 - (1) テーマ設定の理由
 - (2) 目指す子供像
 - (3) 研究の仮説
 - (4) 研究の手立て
 - (5) 抽出児Aについて
- 2 実践…………… 3～12ページ
 - (1) 単元について
 - (2) 指導計画
 - (3) 授業の実際
- 3 考察と今後の課題…………… 13ページ
 - (1) 仮説①に対して
 - (2) 仮説②に対して
 - (3) 今後の課題
- 4 おわりに…………… 13ページ

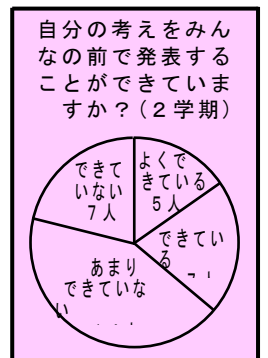
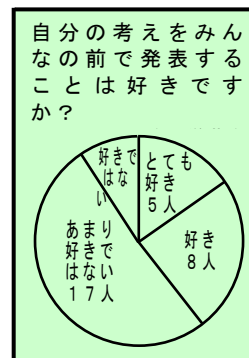
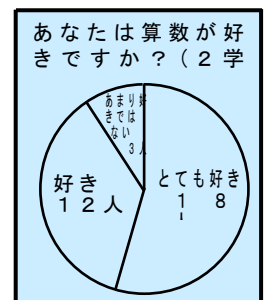
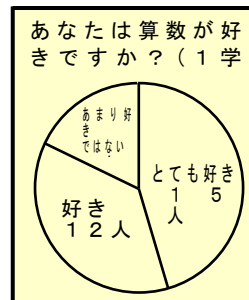
1 研究概要

(1) テーマの設定の理由

本学級の児童は、比較的大人しく、朝のプリント学習や読書タイム、自習勉強の時間では、ほとんど物音を立てずに集中して物事に取り組むことができる児童が多い。授業中では、ノートに書く時間、発言をする時間とわきまえて取り組む姿勢を見せ、とても落ち着いた雰囲気をかもし出している。

また、児童の実態を知ろうと、4月の初めに算数科の授業に関するアンケートを実施したところ、算数が「とても好き」であると答えた児童が約半数おり、好きだと答えた児童を含めると約8割の児童が算数を好きだと思っている。さらに、2学期の初めにも同様のアンケートを実施したところ、「とても好き」と答える児童が増え、9割以上児童が算数を好きだと感じている。しかし、算数科において自分の意見を全体の場で発表することに対しては、大人しいが故に、答えが決まっているものに対しては、多くの子が発言をするが、自分の考えや、感想を発表したりする場面では、一部の決まった児童しか発言をしない。せっかく考えをノートに書いても発言をしようとせずに友達の見聞を聞いて終わってしまう児童が少なくないのが現状である。児童のアンケート結果を見てみても、自分の考えを発表することが好きだと感じている児童は、算数が「とても好き」「好き」だという児童が多くいるわりに、4割弱と少なく、全体の場でよく発表できていると感じる児童の人数もそれほど多くないと分かったのである。アンケートの調査を踏まえて、なぜ6割近くの児童が自分の考えを発表するのが好きではないと答えたのかを考えてみると、1学期の授業では「 $63 \div 3$ の計算を筆算でしましょう」「折れ線グラフのかき方を覚えましょう」というように教師が一方的に児童に課題を与え、それを児童が解決していくことが多かったことが要因の1つとして考えられた。また、ノートに考えが書けていても、発表できずに終わってしまう児童が多くいるのは、自分の考えや答えに自信を持ってないことが要因であると考えた。

そこで本研究では、1学期の授業の反省点をもとに、児童が求めたいと考えたいと思うような課題を設定しながら実践を進めていきたいと考えた。算数的活動を通して、児童自らが目的意識をもって主体的に学習に取り組み、自分の



そこで本研究では、1学期の授業の反省点をもとに、児童が求めたいと考えたいと思うような課題を設定しながら実践を進めていきたいと考えた。算数的活動を通して、児童自らが目的意識をもって主体的に学習に取り組み、自分の

考えや思いを表現できる児童を育成することで、算数を学ぶことの楽しさをより実感させていきたいと思い、本研究の主題を以下のように設定した。

算数的活動を通して、主体的に自分の思いや考えを表現できる児童の育成を目指す

(2) 目指す子供像

- ・自ら目的意識をもって主体的に学習に取り組むことができる子供
- ・自信を持って自分の思いや考えを表現することができる子供

(3) 研究の仮説

仮説① 子供が「解決したい」と興味を持って考えることができるような課題や友達の考えを進んで聞きたいと思うような場を設定すれば、自らが問題意識をもち、意欲的に課題解決に取り組むことができるだろう。

仮説② 子供たちが自分の考えや答えに自信がつき、自己肯定感が育まれるように、的確な支援や個の学びを大切にした指導を行えば、子供たちが自分の考えを主体的に表現することができるだろう。

(4) 研究の手立て

仮説①の手立て

ア 「陣取りゲーム」という子供の興味を引く教材を取り入れることで、「決着をつけたい」という気持ちを子供たちに持たせ、主体的に学習に取り組めるようにする。

イ 1m^2 の図形を実際に見たり、 1cm^2 と比べたりするような実感をともなう操作活動

に取り組んだり、教室や体育館の面積を予想して実測するような算数的活動に取り

組んだりすることで、量感を養うだけでなく、子供たちは意欲的に課題に取り組め

ることができるだろう。

ウ 全体の発表の場では、実際に操作をしたり、児童が考えた図を用いたりして発表させることで、友達の考えを積極的に聞くことができるだろう。

仮説②の手立て

エ 操作が行えるような図形をいくつも用意することで、具体的なイメージをもって問題を把握することができ、様々な考えを子供は持つことができるだろう。

オ 前時の振り返りを行ったり、学びにつなげるよう既習事項を想起させたりすることで、問題解決への見通しを持つことができるとともに、個人追究への意欲づけができるだろう。

カ 机間指導で助言をしたりや児童のノートに書かれた考えや算数日記に朱書

きをしたりすることで、個の学びを支援し、発表に自信を持たせることができる。

(5) 抽出時 A について

与えられた課題に対して一生懸命に取り組む抽出児 A。1 学期のアンケートでは算数をあまり好きではないと答えていたが、2 学期のアンケートでは好きと答えている。1 学期の授業の様子をみていると、自分の考えをノートにはよく書けてはいるのだが、自信が無いのか、発言せずにいることが多い。算数科の思考力を問われるような問題に対して少し苦手意識をもっている。抽出児 A には単元を通して、自分の考えに自信を持たせていくことで、学級全体に自分の考えを表現することができるようになってほしいと感じている。

2 実践

(1) 単元について

本単元「面積」では、児童の学習意欲を高めるために、陣取りゲームを導入として扱う。すべての陣の面積を求められるようにすることを目標に、児童は目的意識をもって授業に取り組むことができると考える。さらに、 1 m^2 が 1 cm^2 の1万個であることを、実際に紙に貼りつけて実感する活動や、学校にある校舎や体育館などの面積を予想して後に実測する活動など、様々な体験的な活動を盛り込む。これらの活動を十分味わうことによって、量感を養うことができるだけでなく、面積をより身近なものとして児童は感じるのではないかと考える。そして、複合図形の面積の求め方を考える活動においては、問題と同じ図形をいくつも用意し、図形を切ったり、並べたりするなど操作をしていくなかで児童から多様な考えが生まれるようにする。そして、児童が自信を持って自分の考えを発言していくために、児童のアイデアや着想のよさを大いに認めることで、算数を学ぶことの楽しさより実感させていきたい。

(2) 指導計画

学 習 課 題	時数	学 習 内 容
陣取りゲームをしよう	1	・陣取りゲームをして、広さについて興味を持つ。
アとイではどちらが広いか考えよう	1	・長方形や正方形の広さの比べ方を考え、図形を重ね合せたり、ます目の数がいくつ分かで比べたりする。
1 cm^2 をもとに面積を求めよう	1	・マス目のかかれた図形の面積を比べる。 ・面積の単位 cm^2 を知り、 1 cm^2 を単位にして面積を求める。
早く面積を求めるためのヒミツを見つけよう	1	・長方形や正方形の面積を求める公式を、 1 cm^2

		の正方形が何個並ぶかをもとにして考える。
新しい単位を使って、面積を求めよう	1	・面積の単位 m^2 を知り、 $1 m^2$ を単位にして面積を求める。
$1 m^2$ は何 cm^2 になるのかを調べよう。	1	・ $1 m^2$ の模造紙に $100cm^2$ の紙を貼り付けて、 $1 m^2$ が $10000cm^2$ になることを実感する。
面積を実感しよう	2	・ $1 m^2$ の紙に何人乗れるか調べたり、教室や校舎の面積を予想して実測する。
m^2 より大きい単位について知ろう	2	・面積の単位 km^2 について知り、 $1 km^2$ を単位にして面積を求める。 ・ km^2 と m^2 の単位間の関係を理解する。 ・面積の単位 a, ha を知り、a, ha を単位にして面積を求める。
面積公式を使って、 ス の面積を求めよう	2	・L字型などの複合図形の面積を分割や補完、移動の考えを用いて求める。

じん
陣取りゲームをしよう!

ア				キ		オ
	セ		テ			
					タ	コ
ケ		ト				
チ					サ	
ソ		ツ			エ	ウ
カ	ク		ス			
					シ	イ

1回戦	2回戦	3回戦	4回戦	5回戦	6回戦	7回戦	8回戦	9回戦	10回戦
ア	ウ	オ	キ	ケ	サ	ス	ソ	チ	テ
イ	エ	カ	ク	コ	シ	セ	タ	ツ	ト

陣取りゲーム ークラスでいちばん広いのはだれー	1	・複合図形の面積を求める復習をする。 ・単元の振り返りをする。
----------------------------	---	------------------------------------

(3) 授業の実際

① 第1時 陣取りゲームをしよう

2学期最初の授業であったこともあり、児童はこれからどんなことを学習するのかわくわくしながら教師が黒板に書く学習課題を見ていた。教師が黒板に「陣取りゲームをしよう」と書くと、「ゲーム、よっしゃあ。」と喜んでいて、隣同士でペアをつくり、陣取りゲームを行った。陣地は、長方形や正方形だけでなく、見た目だけではどちらが広いかわかりづらいような複合図形も混ざっている。これらの図形は、本単元で学習していく図形であり、全ての図形の面積を求めることができるようになった後に、自分の陣地の面積を求め、ゲームの勝者が決まるのである。このような陣地にした理由として、陣取りゲームの勝者を決めるために、これから図形の広さの概念について学習していくという目的意識を児童に持たせることができるからである。そして、複合図形まで取り扱うことで、これからどんな図形について学習していくのかという見通しを児童に持たせることができると考えた。

ゲームが終わり、自分が選んだ陣地をペア同士協力して切り取らせ、「さて、ペア同士だとどっちが勝ったな。」と問いかけると、「どっちが勝ったのか全然わからない。」という声があちらこちらから聞こえた。そこで、「1つずつの形だったら比べられるものはあるかな。」と問いかけると、児童Bは「**ア**の図形と**エ**の図形は明らかに**ア**の方が広いよ。」と答えた。そして、「重ねれば**ア**のほうの方が大きいよ。」と児童Bが付け加えたことによって、多くの児童が重ねれば比べられるという意見に納得していた。そして、実際に**ア**と**エ**の図形を重ね、**ア**の図形の方が**エ**の図形よりも余分なところがあるから、**ア**の図形の方が広いということを押さえた。また、次時の学習につなげていくために、「簡単に広さを比べられそうな形はどれかな。」と全体に問いかけると、「長方形」、「正方形」といった答えが返ってきたので、「児童Bが言ったように、正方形は比べたらすぐにどっちが広いかわかるね。じゃあ、**ア**と**イ**のように正方形と長方形だったらくらべられるかな。」と児童に問いかけて第1時を終えた。

授業後の算数日記を見てみると、多くの児童から「陣取りゲームは楽しかった。」や「早くだれが勝ったのかを知りたい。」といった記述があった。また、児童Aのように、児童Bが重ねればよいと発言するまでは「どうやって比べたらいいのか分らなかった。」という記述もいくつか見られ

〈資料〉

陣取りゲームのルール

- ・各回戦でじゃんけんをし、勝った方は、広いと思う陣地を選ぶことができる
- ・1回戦目であれば「**ア**」または「**イ**」の陣地の中から1つ選ぶことができる

陣取りゲームをした後、どのように広さをたしかめるのか、全く見当が付きませんでした。でも、児童Bくんが重ねてくらべるといいと聞いて、広さをたしかめるのには重ねる方法があるのかとおどろきました。今度は、重ねたりして広さをたしかめ手見たいと思います。これからのじゅ業が楽しみです。

た。資料3の児童Aの算数日記の中に児童Bの意見に驚いたという記述がある。普段から友達の意見をしっかりと聞くことのできる児童Aの姿がこの算数日記からも表れている。今後の授業でも、友達の意見を参考にしながら自分の考えを深めていけるのではないかと期待し、児童Aのノートに、「ちがった方法でもくらべられるか考えてみてね」と朱書きを入れた。

② 第2時 アとイではどちらが広いのか考えよう

前時からの流れで、陣取りゲームで獲得したアの図形とイの図形の広さを比べる方法を考えていった。

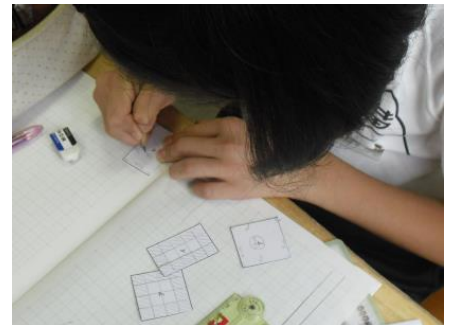
「見た目だけでアとイどちらが広いかな。」と問いかけると、アが17人、イが15人に分かれ、アとイは同じだという児童が2人いた。そして、個人追究の前に、クラス全体でどのような方法が考えられるのかを発言させて見通しをもたせた。この見通しによって、個人追究の際に手がとまってしまう児童がなるべく少なくなると考えた。この段階では、前時の児童Bの発言でもでてきた「重ねてみる」という意見や、「同じ四角形をかいて何個分かを調べる」という2つの意見がでてきた。その後、1人1人にアとイの図形を3枚ずつ配布し、図形に線をひいたり、図形を切ったり、はりつけたりしてしてもよいと児童に伝え、個人追究の時間を設けた。

大方の児童は、はさみを使って重ねたときにはみ出た部分を切り取って比べたり、マス目を書いて個数を数えて比べたりしていた。「1つの方法ではなく、考えられるだけ比べる方法を見つけましょう。」と書いておいたので、児童Aも2通りの方法をノートに記述していた。しかし、図形に線を引くだ

けで、言葉を用いた説明をワーク

シートに書くことができなかった。

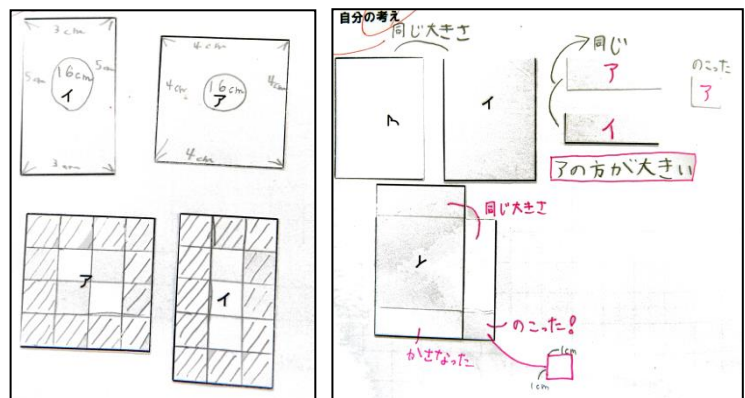
それは、マス目をかく方法で考えるとアの図形の方が広いことが分かるが、周の長さを比べると同じ長さになってしまい、広さが同じなのか、アの図形の方



〈資料4 周りの長さを書き込む児



〈資料5 マス目を図形に書き込む児



〈資料6 第2時児童Aのワークシ

〈資料7 第2時児童Dのワークシ

が大きいのかという2つの意見が出てしまい、結論を出すことができなかった。児童Dのように、周りの長さを考えずに広さを比べていた児童は、アの図形がイの図形よりも広いという結論を出すことができた。

そして、十分に個人追究の時間を設けた後、自分の考えを全体の中で発表させた。全体での発表の際にも、視覚的に理解ができるように図形を拡大した紙を使用し、発表者が実際に切ったり、重ねたり、線を引いたりする操作を見ながら児童は発表を聞いていた。発表に時間はかかってしまったが、実際に見ることによって、頷きながら発表を聞いている姿が多く見られ、効果的であったと考える。

今回の授業で、児童Aには意図的に教師側から指名して発言させたが、資料11の算数日記にあるように、「わからないところわかりまし

た。」という記述から、全体の中で自分の意見を発表したことで、個人追究ではわからなかった広さの概念について解決することができたという達成感をうかがうことができた。そして、友達の発表を聞いている時も、児童Aは相手を見ながらしっかりと意見を聞き、主体的に授業に取り組む姿を随所で見ることができたのである。



〈資料8 児童Eが全体で発表す



〈資料9 児童Aが意見を発表する

授 業 記 録

T1: アとイの図形を比べる方法を見つけられた子はいますか。
C1: アとイを重ねて、はみ出たところを切ります。はみ出たところ

をまた重ねると、これだけ余分なところが出てくるから、アの方が広いです。

T2: なるほどね。重ねて切ったことで分かったんだね。C1くんと

同じでもいいけど、続けてどうですか。

抽出時A: まず周りを測ると、アは全部4cmで、イはここが5cm、

(C2) ここが3cm、ここが5cm、ここが3cmで、全部たすとアは

16cm、イも16cmだから同じだと思います。

T3: 周りの長さを測ったんだね。Aさん以外にも、周りの長さを

測った子がいたね。児童Aさんどうかな?

C3: わたしも、周りの長さを測ったんですけど、もう1つの方法で、

まず目を使った方法では答えが違ったので、どちらかわからな

かったんですけど、C1くんの発表を聞くとアの方が広いと思

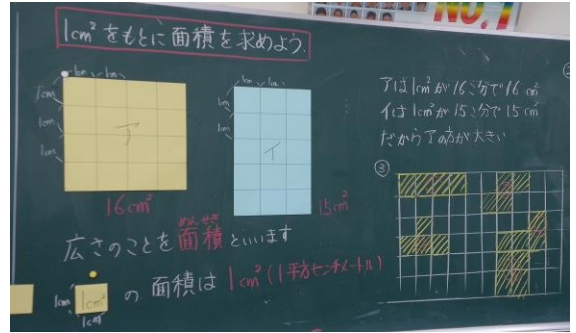
いきました。

アのまわりとイのまわりをはかったらどちらも16cmだったので、広さは同じだと思っていたけど、まず目をかくとアの方が広がったのでふしぎに思っていました。でも、みんなの発表を聞いたりして、わからないところがわかりました。長さとはちがうということが、今日のじゅ業でわかりました。また次のじゅ業も楽しみです。

第2時では、様々な児童の考えが出てきて、どの考えも認めていった。本時の最後では、2年生の時の「長さ」の単元で、任意単位をもとに長さを比べるのと同じように、広さでもマス目の数をもとに広さを比べていくことに児童は納得し、本時を終えた。

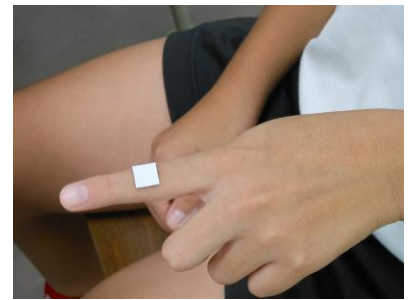
③ 第3時 1 cm² をもとに面積を求めよう。

第2時で児童はマス目を数えることの良さを知った。本時では、広さ比べでアとイの図形を比べたときの1 cm 正方のマス目の広さのことを1 cm² と知らせ、1 cm² のマス目の数を数えれば正方形や長方形でなくても、面積を求めることができることをおさえた。そして、実際に1 cm² の紙を用意して、指の上



〈資料12 第3時の板書〉

に乗せたり、指関節に乗せたりして1 cm² がだいたいどれくらいの大きさなのかを実感し、児童の量感を育てる算数的活動に取り組みさせた。児童Aの算数日記にあるように、1 cm² の大きさを自分の体と比べて1 cm² がどこの大きさと同じなのかを1人1人が知ることができ、多くの児童が1 cm² を小さいと感じたのであった。また、「1 cm² から、人差し指全体はだいたい4 cm² である」と記述する資料14の児童Aの算数日記から、このような活動を取



〈資料13 1 cm² を指に乗せる児

実さいに1 cm² の紙を指にのせると、自分の小指の大きさと同じでした。1 cm² はこんなに小さいんだと思いました。

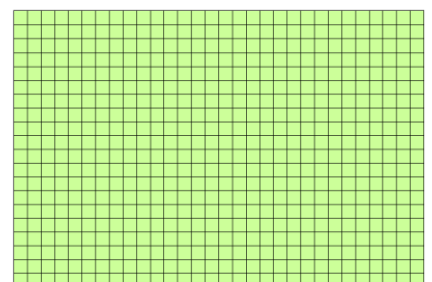
面積を求めるためには、1 cm² が何こ分なのかを数えればいいので、かんたんでした。4 cm² の形をつくってみて、楽しかったし、いろいろな形があるんだなと思いました。

〈資料14 児童Aの算数日記〉

り入れたことによって、1 cm² の量感を身に付けていく姿が見られたのである。

④ 第4時 早く面積を求めるためのヒミツを見つけよう

第3時では、1 cm² を数えることで、面積を求めることができることを押さえた。本時では、児童に今までのように1つ1つ数えて求めるのではなく、1列に何個分という見方に気づかせて、面積の公式を導いていきたいというねらいで、児童にまず、資料15の長方形を見せて、10秒で面積が求められ



〈資料15 1 cm² のマス目がかいてある長

るか問いかけた。児童はじっと見て数えている子がほとんどで、10秒では求められなかった。そこで、まずは陣取りゲームのウの図形を用いて、早く面積を求めるためにどうしたらよいのかを児童に考えさせた。個人追究の時間では多くの児童が「 3×4 」または「 4×3 」と書いていたため、「なんで 3×4 になるのかな？」となぜこの式になるのかの説明を書くように指示を出しているとき、児童のワークシートに線を引いたり、助言をしたりしながら机間指導を行った。

そして、全体の場合では、まずマス目の個数をもとに面積を求めている児童を意図的に発表させた。そして、児童Fの発表により、 1 cm^2 (3×4)個分で、掛け算で面積が求められるということを見学児童は理解した。そのうえで、「3」と「4」縦の長さで横の長さになっていることから、長方形の面積は「縦 \times 横」で求められることをおさえ、公式をつくっていった。ただ、長さを掛ければよいのではなく、今まで学習してきた普遍単位である 1 cm^2 が何個分あるのかを考えて求めていくことが大切であると思われ、今回は教師側が意図的に指名して発表させていったのである。C1の後に児童Fが発表したことで、「 3×4 」の式の意味を多くの児童が納得をし、資料18の児童Aの算数日記にも、児童Fの考え方に納得している様子を伺

授 業 記 録	
T 1 :	どんなひみつを見つけましたか。
C 1 :	縦のマスの数と横のマスの数をかけて求めると、面積が求まります。
T 2 :	ということは、縦のマス目が。
C :	3個
T 3 :	横のマス目が。
C :	4個
T 4 :	だから、どんな式で求められるの。
C 2 :	3×4 で12だから、 12 cm^2 です。
T 5 :	今、〇〇さんが縦の個数と横の個数をかければいいと言ってくれたけど、 <u>似たような考えの子はいるかな。</u>
児童F :	<u>縦に3個ずつマスがあって、それが4列あるから、3×4で12 cm^2となります。</u>
T 6 :	〇〇さんが言った縦の個数と横の個数



〈資料17 全体の場合で発表する見

ことができる。本時の最後には、最初に見せた、資料15の長方形の面積を求

〇〇くんの3個が4列あるから 3×4 で求められるということが分かりやすかったです。だから、マス目の数が多くなっても、たての長さで横の長ささえわかれば、面積をすぐに出すことができ、とても便利だと思いました。

〈資料18 児童Aの算数日記〉

め、長方形や正方形であれば、公式を使うことですぐに面積を出すことができるとまとめて終えた。

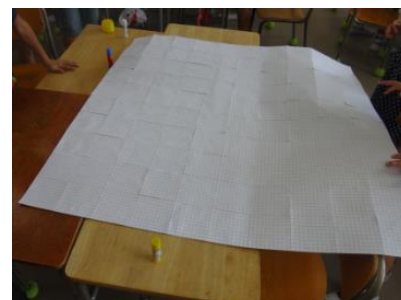
⑤ 第6時 1 m^2 は何 cm^2 になるのかを調べよう

前時で面積の単位 m^2 について知り、 m を使って面積を求められるようになった。 $1 m^2$ という単位については知っていたが、実際に黒板に $1 m^2$ を貼ると、「けっこう大きい」という声が出てきた。さらに、 $1 cm^2$ の紙を $1 m^2$ の紙の上におくと、「 $1 cm^2$ がすごく小さく見える」という声が上がった。そこで、「 $1 m^2$ は $1 cm^2$ の紙が何個分になりそうかな。」と問いかけると、児童から「 $1 m$ は $100cm$ だから、 100×100 で 1 万個だ。」という意見が出てきたが、ここでは、 1 万個になることを



〈資料19 $1 m^2$ と $1 cm^2$ との比較場

実感させるために、「本当にそうなるのかな。実際に試してみたくない。」と児童に問いかけて、グループごとに試していった。今回は、少人数



数のグループで実践

〈資料20 1枚ずつ貼り合わせる児

〈資料21 $100cm^2$ の紙を全て貼り終えた

をし、どの児童も手を動かしながら操作することで、より実感できるのではないかと考えた。少人数ということもあり、グループごとに $1 m^2$ の模造紙と、 $10cm \times 10cm$ の $100cm^2$ の用紙を用意して活動に取り組みさせた。用紙を 100 枚貼り終えた後、 $100cm^2$ の紙を 10 (枚) $\times 10$ (列) 枚貼ったから、 $100 (cm^2) \times 100$ (枚) で 1 万個になるということを全体の場でおさえた。貼り終えた後、児童からは「すごい。本当に 1 万個なんだ。」という声上がり、実感することで驚きの表情や、達成感が見られたのである。

⑥ 第7～10時 面積を実感しよう m^2 より大きい単位について知ろう

平成20年度全国学力・学習状況調査「面積についての感覚を身に付けているか」を問う問題「 $150cm^2$ のものを選びなさい」では、正答「葉書」を選んだものが 17.7% 、誤答「教科書」を選んだものが 49.2% であった。そこで、より確か



〈資料22 $1 m^2$ に乗る何人乗れるかを調



●体育館の面積は？ よそ $140 m^2$

はかってみると、たて $52 m$ 、横 $31 m$ だから、
式 $52 \times 31 = 1612 m^2$

●プレハブの面積は？ よそ $250 m^2$

はかってみると、たて $27 m$ 、横 $10 m$ だから、
式 $27 \times 10 = 270 m^2$

な面積の量感を育成することに重点を置き、第6時のような体験的な算数的活動3つを行った。1つ目は「 1m^2 に何人乗ることができるか」という活動である。まず、何人乗ることができるかを予想させ、実際に何人乗れるかを確かめた。結果は21人乗ることができ、児童も予想と当たっていたり、違っていたりして、楽しく活動に取り組むことができた。2つ目の活動として、「学校内にあるものの面積を予想し、計測して求めてみよう」という活動である。 1m^2 の広さをもとに、教室や体育館、校舎の面積を予想して、児童はメジャーを使って面積を求めていった。教室や田んぼのように面積があまり大きくないものでは、ほとんどの児童は誤差も少なかった。中には誤差が 10m^2 より小さい児童もいて、実測が終わった後喜んだ表情をしていた。しかし、体育館のように面積が大きくなるにつれて誤差が大きくなり、誤差が 100m^2 より小さい児童は1人だった。体育館を部活等で使用していない児童Aにとって、体育館を見ずに予想したため、誤差が非常に大きくなってしまったが、普段生活しているプレハブ校舎の面積では誤差が 20m^2 と、近い値を予想することができていると分かる。

そして、3つ目の活動として、体育科のドッジボールと兼ね合わせて、 1m^2 コートでドッジボールを行った。 2m^2 コートにクラス全員が入ることはできたが、ゲーム



〈資料25 1m^2 コートでのドッジボ



〈資料26 1a コートでのドッジボ
が 10m のコートを見せる

にはならないので、1辺と、児童からすぐに「 1a だ。」という声が出てきた。さらに、 1m^2 のコートがいくつ分あるのかと問いかけると、 1m^2 の模造紙に 1cm^2 を貼りつけた経験を生かして、

「 10×10 で100個分」と求め、コートの広さを見ながら実感することもできた。単位について確認したところで 1a コートの中に入り、 1a の広さを感じながら楽しくドッジボールをすることができた。資料27の児童Aの算数日記を見てみると、ドッジボールの楽しかった感想だけでなく、学校の運動場の広さにまで予想している点で、この単元に対して自ら課題意識をもって取り組んでいることがうかがえる。

今日はドッジボールをして、 1m^2 コートだとゲームにならなかったけど、 1a コートだと広くて、楽しくドッジボールができました。そして、 1a が 100m^2 であることもコートを見てよく分かりました。

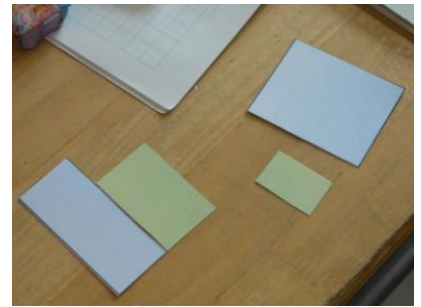
井田小学校の運動場はドッジボールコートが20個くらいかけそうだから、だいたい 2×20 で40aくらいかなと思いました。本当にそうなのか答えが知りたいです。

こうした、3つの算数的活動に取り組むことで、児童は少しずつではあるが

量感を養うことができ、そして自ら課題意識をもって学習や活動に取り組むことができたのではないかと考える。

⑦ 第11・12時 面積公式を使って、アの図形の面積を求めよう。

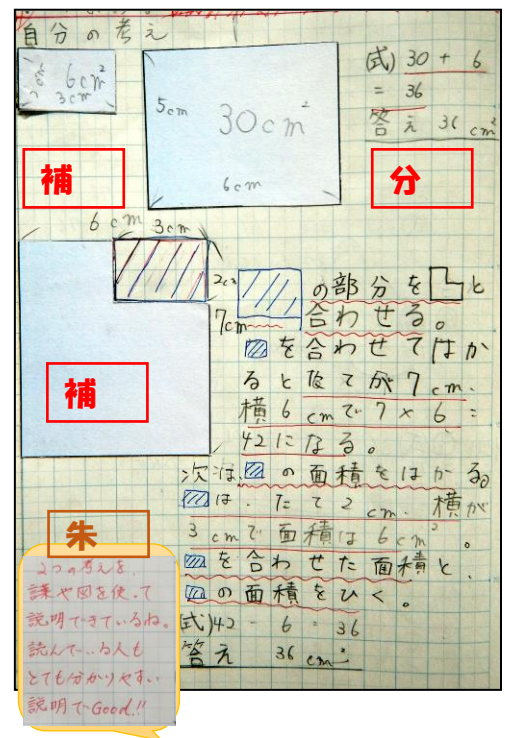
陣取りゲームの**ア**～**サ**までの面積を求めてきた児童は、少し時間は空いてしまっていたが、「まだ面積を求めないの。」「結果が早く知りたい。」と、面積を求めていくことに意欲が高まっていた。そして、陣取りゲームの**ス**の図形をもとに、複合図形の面積の求め方を児童に考えさせていった。ここでも、まず、どのように求めていくか見通しを立たせ、子供たちからは、「切ってみる」といった発言がでてきた。そして、表裏の色が異なる**ス**の図形を8枚ずつ児童に配布し、個人追究の際に操作をしながら考えることができるようにした。表と裏で色を変えたのは、切ってノートに貼りつけた際、どの面積を求めているのかが一目でわかるからである。実際には、資料28のように一旦切った後に、裏返してもとの図形に並べて考える児童が多く、机間指導の際、考えがなかなか書くことができなかつた2人の児童に対して「緑の図形の面積を求められるかな」と問いかけると、書くことができた。図形を2色に分けたことで、それぞれの色ごとに面積を求めればよいということに気づくことができたと考えられる。



〈資料28 スの図を切り取って並べ

この面積を求めているのかが一目でわかるからである。実際には、資料28のように一旦切った後に、裏返してもとの図形に並べて考える児童が多く、机間指導の際、考えがなかなか書くことができなかつた2人の児童に対して「緑の図形の面積を求められるかな」と問いかけると、書くことができた。図形を2色に分けたことで、それぞれの色ごとに面積を求めればよいということに気づくことができたと考えられる。

また、個人追究の際、1つの考えだけでなく、考えられるだけ求め方を考えていくように指示した。資料29のように児童Aは、分割して求める方法と補完して求める方法の2つの考えをノートにかくことができた。式だけをかくの



〈資料29 第11時児童Aのノ

ていることが分かる。学級全体の考えに目を通して見ると、十分に個人追究の時間を設けたことで、全体で10通りの考えが出てきた。その中には、面積公式を利用してはいないが、 1cm^2 のマスをかいてそのマスの数を数えて求める考え方や、細かく分割して式が多くなってしまふ考え方などもあったが、同じ図形を組み合わせて長方形をつくったり、分割した後に移動させることで、長方形をつくったりする考え方など、工夫を凝らした求め方も児童から出てきた

のである。

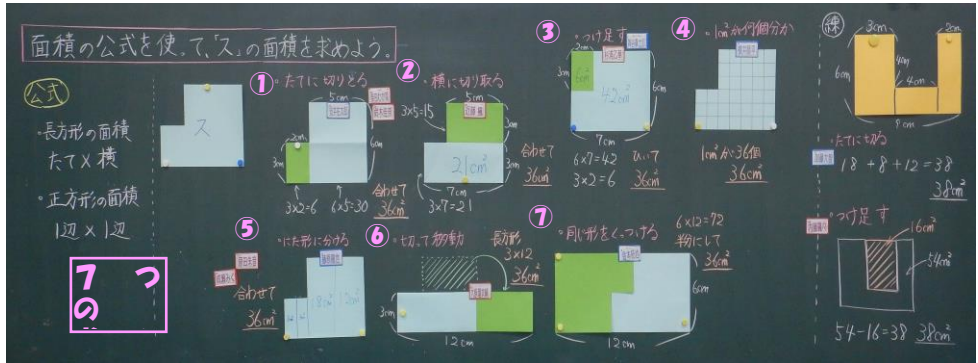
そして、個人追究の後、学級全体での発表の場を設けた。資料30の授業記録にあるように、児童Aは2回発言することができた。1度目は、縦に分割する考えを発表したC8に対して付け足しをするように、もう1度自分の言葉を使って説明をすることができた。黒板に貼った図形の色を生かして、「緑色」「水色」と表現しているところが聞いている児童も分かりやすかったようで、発表の後に児童Aを称賛したところ、さらに自分の考えを発表しようと、自信をもって挙手をしていた。そして、分割の考えの後に、児童Aを指名して、補完の考え方を発表させた。自分のノートを多少見ながらの発表ではあったものの、「合わせる」や「長方形の面積」など、算数用語を使い、黒板の図を用いて説明することができた。教師の朱書きや個人追究の際の机間指導があったことで、児童Aは全体の間でも自信をもって自分の考えを発表することができたのである。

児童Aだけでなく、他の児童を見ても、個人追究の時間を十分に設けたことにより、切断した図形をくっつけて1つの長方形にしたり、2つの同じ図形同士をくっつけて長方形にして面積を求めたりするなど、全体の発表の間において自信をもって自分の考えを発表することができた。

資料31の板書にあるように7つの考え方に集約され、児童は工夫して少ない式で求めることができる⑥の「切って移動」や⑦の「同じ形をくっつける」という考え方に良さを感じていた。

授 業 記 録

T5: スの面積をどのように求めましたか。
 C8: ぼくは、ここを切って、この部分の面積が3×2で
 6、この部分の面積が、6×5で30だから足して、
 36cm²になります。
 T6: 同じような意見の子で、だれかもう1度説明してく
 れる人はいますか。
 抽出時A: スの図形をたてに切って、緑色の長方形の面積
 (C9) は3×2で6cm²、水色の長方形の面積は6×5
で30cm²。2つの面積をたすと、36cm²にな
ります。
 T7: 色に分けて説明してくれて分かりやすかったね。
 (中略)
 T12: 2つに切る方法が2種類出てきたね。他にも
 なやり方があるよという人はいますか。
 抽出時A: この空いている部分に線をかくいて、



〈資料31 第12時の板書〉

い式で求めることができる⑥の「切って移動」や⑦の「同じ形をくっつける」という考え方に良さを感じていた。

そして、資料32の児童Aの算数日記からを見ると、今回発表できた嬉しさと「じっくりと考えることで、いろいろな考えを出すことができた」という記述から、見通しをもたせて、個人追究の時間を十分取ることの大切さを読み取ることができる。

今日は自分の考えを発表することができてとてもうれしかったです。〇〇くんの同じ形をくっつけて÷2をするやり方がすごかったです。
じっくりと考えることで、いろいろな考えを出すことができたので、と中であきらめないで、よく考えることも大切だと思いました。

⑧ 第13時 陣取りゲームークラスでいちばん広いのはだれー

本単元の最後として、複合図形の面積の求め方の復習をかねて、自分がとった陣地の面積を求めていった。図形が変わることで、求め方が分からなくなる児童もいたため、ペア同士で教え合いながら、合計の面積を出すように指示した。すべての児童がすべての面積を求めることができた。児童Aはすべての合計を出したところ 193cm^2 となり、ペアの相手が 207cm^2 (合計が 400cm^2 になる) であったため、児童Aは悔しそうな表情ではあったが、黙々と1つ1つの図形の面積を求める姿がとても楽しそうであった。クラス全体を見てみても、勝ち負けに関わらず意欲的に取り組む児童の姿を見られたまま、本単元を終えることのできたのである。



〈資料33 第13時児童Aのノート〉

3 考察と今後の課題

(1) 仮説①に対して

今回、陣取りゲームを導入部に取り入れたことにより、児童は最後まで面積を出したいという思いを持って学習に取り組むことができた。複合図形の面積の求め方を考えたりする際には、1人1つ以上の考え方をもちことができ、発表の際には、児童Aに限らず多くの児童が挙手をし、発言しようとする姿が見られた。そうした点でも、児童が意欲的に課題に取り組む姿勢が感じられた。さらに、「 $1\text{m}^2=10000\text{cm}^2$ 」であることを 100cm^2 の紙を貼りつけていく活動をしていたことで、振興会のテストの問題で「 $1\text{m}^2=100\text{cm}^2$ 」と記述する児童がほとんどおらず正答率は90%であった。これは、実際に見たことで正答率を上げられたと考える。児童Aに限らず、第2時や第12時では多くの児童が全体発表の場での友だちの意見をしっかり聞き、算数日記に友達の意見の良さを書いてある児童がいた点で、意欲的に課題に取り組むことができたと考える。

(2) 仮説②に対して

個人追究の前に児童に見通しをもたせたり、複合面積を求める際に操作が行えるような紙を児童に配布したりしたことで、児童Aは自分の考えを持つことができ、図や言葉を使って記述し、そして全体の場で自分の言葉で説明することができた。全体を見ても、多種多様な考えが全体の場に出てきたこともあり、操作を行えたことが児童にとって大変効果的であったと言える。そして、机間指導を行うことで、成績下位の子も含めて全員が個人追究の際に、一つ以上の考えをもつことができたという点で良かった。また、面積公式を確認したり、複合図形を分割することで長方形に分けることができるなど、課題の見通しをもたせたりする時間を設けたことで、個人追究で手が止まっている児童があまり見かけなかったことも効果的であったと考える。

(3) 今後の課題

面積の単元を終えた後、アンケートを取ったところ、自分の考えをみんなの前で発表することができている、よくできていると答えた児童が19人となり、主体的に自分の思いや考えを表現できると思う児童が増えたと考える。しかし、まだまだ発言することに対して消極的な児童がいることも確かである。今後、このような児童に対しても今回の手立てを講じたり、ペアでの発表の練習や個別の指導などを設けたりするなどして、自信をもって自分の考えや思いを表現できる児童を育成していきたい。

4 おわりに

今回の実践では、「陣取りゲーム」を取り入れ、単元を通して、子供に何を学ばせて、どのように展開をしていくのかをじっくり考えてきた。子供は教師が準備をした分、練ってきた分、意欲的に取り組むということがこの実践の中で感じる事ができた。今回の実践だけでなく、普段の授業も教材研究を大切に授業に取り組んでいくことで、「算数が好きだ」「算数はおもしろい」という子供をさらに増やしていきたいと思う。

算数的活動を通して、主体的に自分の思いや
考えを表現できる児童の育成を目指して
～5年「面積」の実践を通して～



岡崎市立井田小学校 教諭 岩野慎也

目 次

- 1 研究概要…………… 1～4ページ
 - (1) テーマ設定の理由
 - (2) 目指す子供像
 - (3) 研究の仮説
 - (4) 研究の手立て
 - (5) 算数的活動について
 - (6) 抽出児について
- 2 実践…………… 4～12ページ
 - (1) 指導計画
 - (2) 授業の実際
- 3 考察と今後の課題…………… 12～13ページ
 - (1) 仮説①に対して
 - (2) 仮説②に対して
 - (3) 今後の課題

1 研究概要

(1) テーマの設定の理由

本学級の児童は、同じ学年の他のクラスと比べると大人しく、朝の読書タイムやこつこつタイム、自習の時間では物音立てずに集中して物事に取り組むことができる児童が多い。授業中では、教師が板書したことをノートに一生懸命写そうとする姿も多くみられる。また、ノートに書く時間、発言をする時間とわきまえて取り組む姿勢を見せ、とても落ち着いた雰囲気をかもし出している。

1学期、アンケート調査や授業の様子から見えた児童の実態は、算数が好きだと思っている児童が8割以上と多くいるということ。その反面、自分の意見を全体場で発表することに対しては、大人しいが故に、答えが決まっているものに対しては、多くの発言をするが、自分の考えや、感想を発表したりする場面では、一部の決まった児童しか発言をしないということである。

算数が好きではないと答えたり、発表することが好きではないと答えたりしてしまう要因を考えると、「合同な図形」の前の単元の授業では「 $4.65 \div 1.5$ の計算を筆算でしましょう」「この立体の体積を求めましょう」というように教師が一方的に児童に課題を与えていた。このことが、「解決したい」という思いのないまま課題に取り組ませたことで、算数の面白さを感じる事があまりできず、全体発表の場でも、自分の意見を発表することに自己肯定感が生まれなかったと考える。そして、ノートに考えが書けていても、発表できずに終わってしまう児童が多くいるのは、自分の考えや答えに自信を持ってないことが要因であると考えた。

そこで、「合同な図形」の学習では、図形における様々な算数的活動を取り入れて、「解決したい」と興味を持って考えることができるような課題を設定し、児童が自分の考えや答えに自信がつき、自己肯定感がはぐくまれるように、個の学びを大切にした指導を行うことを重点において、学習を進めていった。その結果、算数が好きだと感じる児童が増加しただけでなく、自分の考えをみんなの前で発表することは好きです

●「合同な図形」の学習前のアンケート調査

①あなたは算数が好きですか？		②自分の考えをみんなの前で発表することは好きですか？	
とても好き	16人	◎とても好き	7人
好き	12人	○好き	10人
あまり好きではない	7人	△あまり好きではない	15人
好きではない	1人	×好きではない	4人

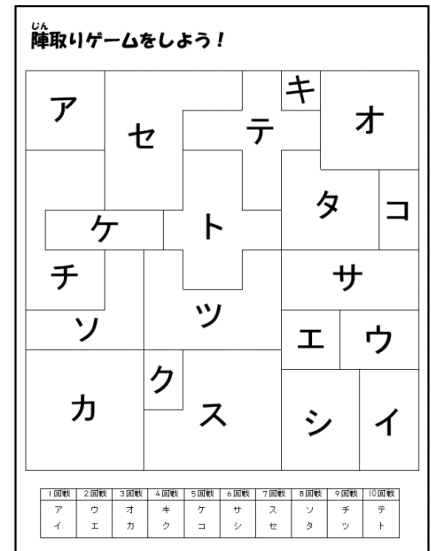
●「合同な図形」の学習後のアンケート調査

①あなたは算数が好きですか？		②自分の考えをみんなの前で発表することは好きですか？	
とても好き	20人	とても好き	10人
好き	13人	好き	14人
あまり好きではない	3人	あまり好きではない	10人
好きではない	0人	好きではない	2人

なの前で発表することが好きであると答えた児童も少しながら増加したとアンケート調査から分かった。

また、4年生の時に学習した「面積」では、2ページにある資料1の用紙を使って、陣取りゲームを行い、獲得した図形の合計の面積を求められるようにすることを単元の最終の課題とすることで、児童が単元の終わりまで学習意欲が持続するように手立てを講じた。その手立てによって、児童は最初の陣取りゲーム導入から、最後まで意欲的に学習に取り組むことができただけでなく、授業での全体発表の場でも自分の考えを発表する児童が増えたのである。そのことから、導入を工夫し、単元を通しての課題を設定していくことが算数を学習していくうえでとても有効であると感じた。

そこで本研究では、「合同な図形」ではできなかった単元を通しての課題を設定していくことで、導入から終末まで児童が解決したいと考えたいと思うような課題を設定しながら実践を進めていきたいと考えた。また、1学期の「合同な図形」での研究テーマと同じにして継続して行っていく、算数的活動を通して、児童自らが目的意識をもって主体的に学習に取り組み、自分の考えや思いを表現できる児童をさらに育成していきたいと考えた。また、研究を通して、算数を学ぶことの楽しさをより実感させていきたいと思い、本研究の主題を以下のように設定した。



〈資料1 4年「面積」の導入で用いた陣取りゲーム〉

算数的活動を通して、主体的に自分の思いや考えを表現できる児童の育成を目指

(2) 目指す子供像

- ・自ら目的意識をもって主体的に学習に取り組むことができる子
- ・自信を持って自分の思いや考えを表現することができる子

(3) 研究の仮説

- 仮説① 図形における様々な算数的活動を取り入れたり、「解決したい」と興味を持って考えることができるような課題を設定したりすれば、自らが問題意識をもち、意欲的に課題解決に取り組むことができるだろう。
- 仮説② 子供たちが自分の考えや答えに自信がつき、自己肯定感が育まれるように、個の学びを大切にした指導を行えば、子供たちが自分の考えを表現することができるだろう。

(4) 研究の手立て

仮説①の手立て

- ア 子供の興味を引く学習課題を中心に据えて、算数的活動を様々な場面で取り入れて
いくことで、児童が主体的に学習に取り組めるようにする。
- イ 全体の発表の場では、実際に操作をしたり、児童が考えた図を用いたりして発表させることで、友達の考えを積極的に聞くことができる。

仮説②の手立て

- ウ 操作が行えるような図形をいくつも用意することで、具体的なイメージをもって問題を把握することができ、様々な考えを児童はもつことができる。
- エ 前時の振り返りを行ったり、学びにつなげるよう既習事項を想起させたりすること
で、問題解決への見通しを持つことができるとともに、個人追究への意欲づけができる。
- オ 机間指導で助言をしたり児童のノートに書かれた考えや算数日記に朱書きをした
りすることで、個の学びを支援し、発表に自信を持たせることができる。

(5) 算数的活動について

「算数的活動」とは何か

算数的活動とは、児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数に関わりある様々な活動を意味している。

ここで「目的意識をもって主体的に取り組む」とは、新たな性質や考え方を見出そうとしたり、具体的な課題を解決しようとしたりすることである。すなわち、算数科の学習では、算数の中にあるきまりをみつけ（関係把握）、活用することで算数の概念形成を図ることが求められているのである。

したがって、教師の説明を一方的に聞くだけの学習や、単なる計算練習を行うだけの学習は、算数的活動には含まれない。つまり、教師から問題の解き方を教わって、それを練習問題に適用するだけという授業からの脱却を目指しているといえる。

なぜ、算数的活動が大切なのか

算数に関する課題について考えたり、算数の知識をもとに発展的・応用的に考えたりする活動や、考えたことなどを表現したり、説明したりする活動は、具体物などを用いた活動でないとしても算数的活動に含まれる。

算数的活動は、①基礎的・基本的な知識，技能を確実に身につけるとともに、
 ②数学的
 な思考力・現力を高めたり、③算数の学ぶことの楽しさや意義を実感したりする
 ために、
 重要な役割を果たすものである。

算数の知識・技能を身につけるためには、算数に関わる指導内容についてその
 意味をとらえさせてから確実に身につけさせたい。また、数学的思考力・表現力
 を高めさせるには、考えたことをことばに表現して友達とコミュニケーションを
 通して深い意味づけがなされる必要がある、説明したりする言語活動も算数的活
 動と言える。さらに、我が国の児童の実態として算数が好きであるという割合が
 国際的に見ても低いという調査結果から、もっと算数を学ぶ楽しさを知ってほし
 いし、なおかつ算数を学ぶ意義を児童にとって実感のわくものにしてほしいとい
 う願いが込められている。

(6) 抽出児について

抽出時 A

アンケートでは算数があまり好きではないから、好きのなった児童ではあつたが、発言することに対してあまり好きではないと思っている。これまでの授業の様子を見ていると、自分の考えが書いてあるときもあれば、時間内に書き切れずに途中で途切れていることもある。他教科の授業においては、発言をよくする方ではあるので、この単元を通して、自分の考えに自信を持たせていき、発言をすることで、算数の楽しさや発表することのよさに気付いてほしいと感じている。

抽出時 B

アンケートでは算数がとっても好きであると答え、発言することに対して好きではあると思っている。これまでの授業の様子を見ていると、自分の考えをノートにはよく書いてはいるが、発表せずにいることもあつた。考えの多くは、ぜひ発表してほしいことがよく書かれている。抽出児童 B には単元を通して、自分の考えに自信を持たせることで、どんな時でも学級全体に自分の考えを表現できるようになり、自分の思いを伝えることの達成感を味わってほしいと感じている。

2 実践

(1) 指導計画

学 習 課 題	時数	学 習 内 容
広～い土地をゲットしよう！陣取りゲーム！！	1	・陣取りゲームをして、様々な図形の面積について興味を持つ。

直角三角形の面積の求め方を考えよう	1	・長方形や正方形の面積の求め方から、直角三角形の面積の求め方を考える。
オの三角形の面積の求め方を考えよう	1	・長方形や直角三角形の面積の求め方から、一般の三角形の面積の求め方を考える。
マス目のない三角形の面積の求め方を考えよう	1	・三角形の面積を求める公式について考え、公式にまとめる。
ソの四角形の面積の求め方を考えよう	1	・三角形の面積の求め方をもとに、四角形の面積を求める。
キの平行四辺形の面積の求め方を考えよう	1	・三角形の面積の求め方や等積変形を使って、平行四辺形の面積の求め方を考える。
平行四辺形の公式を考え、すぐに面積が求められるようになるろう	1	・三角形の面積の求め方や等積変形を使って、平行四辺形の面積を求める公式を考える。
高さが外にあっても、面積の公式が使えるのか考えよう	1	・高さが外にある三角形や平行四辺形であっても、面積を求める公式が通用できることを理解する。
サの台形の面積の求め方を考えよう	1	・これまでの学習をもとに、台形の面積の求め方を考える。
スのひし形の面積の求め方を考えよう	1	・これまでの学習をもとに、ひし形の面積の求め方を考える。
たしかめよう～ゲットした土地の合計を調べよう～	1	・単元の振り返りをする。


(2) 授業の実際

① 第1時 広～い土地をゲットしよう！陣取りゲーム！！

本単元の最初の授業ということもあって、児童はこれからどんなことを学習するのかワクワクしながら教師が黒板に書く学習課題を見ていた。教師が学習課題を書くと、ゲームということもあって、児童は喜んでいて、隣同士のペアをつくり、陣取りゲームを行った。

陣地は、4年生で学習した正方形と長方形の面積に加え、三角形や平行四辺形、台形、ひし形が混ざっている。これらの図形は、本単元で学習していく図形であり、全ての図形の面積を求めることができるようになった後に、自分の陣地の面積を求め、ゲームの勝者がきまるのである。このような陣地にした理由として、陣取りゲームの勝者を決めるために、これから図形の広さについて学習していくという目的意識を児童に持たせることができるからである。

広～い土地をゲットしよう！陣取りゲーム！！



陣取りゲームのルール

- ・回戦ごとにじゃんけんをし、勝ったほうは、広いと思う陣地を選ぶことができる
- ・1回戦目であれば「ア」または「イ」の陣地の中から1つ選ぶことができる。2回戦目は「ウ」または「エ」の中から選んでいく。
- ・7回戦行い、獲得した7この図形の合

そして、複合図形まで取り扱うことで、これからどんな図形について学習していくのかという見通しを児童に持たせることができると考えた。

また、選び取ることのできる2つの図形、例えばウの直角三角形は 12cm^2 でエの直角三角形は 15cm^2 のように、見た目では少し迷ってしまうような図形のペアを扱った。大半の児童は、見た目で面積が大きい方の図形を選んでしたが、児童の中には、選ぶ際には定規が使えない代わりに、自分の手の指を使って面積が大きい図形がどちらなのか考える児童もいた。同様に、4年生の面積の授業で、 1cm^2 の紙を指にのせて、だいたい小指の第1関節までの広さが 1cm^2 であることを思い出して、小指用紙に当てながら考える児童もいた。工夫している児童を机間指導の際見つけては、「工夫しているね」「4年生の時のことをよく覚えてるね」と声をかけていったことで、求め方を真似する児童もいた。

ゲームが終わり、自分の選んだ陣地をペア同士協力して切り取らせ、「さて、ペア同士だとどっちが勝ったかな。」と問いかけると、「どっちが勝ったかわからない」「まだ三角形は習っていない」といった声が聞こえた。そこで、「この中でみんなが求められる図形



〈資料3 ペア同士仲良くゲームに取り組

はどれかな」と問いかけると、児童Cは「アとイの図形は求められる」と答えた。アの図形は長方形、イの図形は正方形であるから、これらの図形は4年生の復習ということで、すぐに求めさせ、アの方が広いということをおさえた。そして、陣取

りゲームで獲得した図形について、三角形、平行四辺形、台形、ひし形があることを確認し、これらの図形の面積を求めていくことがこの単元の目標であることを児童に伝えて、本時を終えた。

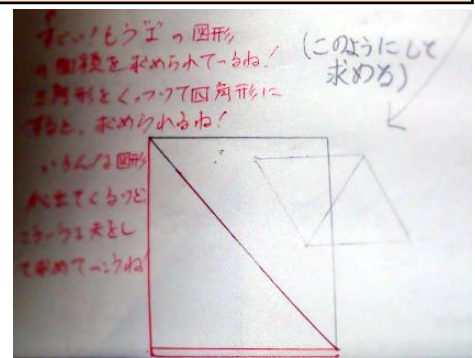
三角形や平行四辺形の面積の求め方を早く知って、勝負を決めたいです。

他の図形もどんな求め方をするのか、しっかり考えていきたいと思います。これからの授業が楽しみです。

〈資料4 児童Aの算数日記〉

授業後の算数日記を見てみると、多くの児童から「陣取りゲームは楽しかった」や児童Aのように「早くだれが勝ったのか知りたい」といった記述があった。児童Aは資料4の算数日記で、「これからの授業が楽しみです」と記述し、陣

三角形の面積の求め方は、この三角形を四角形にすれば求められるから、四角形になるようにするためにはもう1つの三角形をくっつけると長方形になるから、それで求められる。このままだと求めたいのちがうから、2でわると求めたい三角形になると思います。(後略)



〈資料6 児童Bの算数日記にかい

取りゲームを導入として扱ったことで、いろいろな図形の面積の求め方を考えていきたいと意欲的になっていることが分かる。また、児童Bは算数日記に、次時で扱うウの図形である直角三角形の面積の求め方を記述してあった。資料6のようにワークシートに図をかいてわかりやすく説明していた。自ら進んで面積を求めたことを褒め、これから出てくる図形について同じような工夫ができるか考えてみてねと児童Bのワークシートに朱書きを入れた。

② 第2時 直角三角形の面積の求め方を考えよう

前時からの流れで、陣取りゲームで獲得したウの直角三角形の面積の求め方を考えていった。個人追及の前に、クラス全体ではどのような方法が考えられるのかを発言させて見通しを持たせていった。前時の算数日記に児童Bが長方形にして考える方法を思いついていたため、児童Bを指名して「2枚使って四角形をつくる」と答えた。他にも、「切ってみる」という方法が出てきたので、「じゃあ実際に切ってみ



〈資料7 児童が図形を操作しながら考える

ようか」と言っ、児童にマス目の入ったウの図形を10枚ずつ配布して、個人追及の時間を設けた。多くの児童は、児童Bが言ったことを参考に、2つの三角形を組み合わせて長方形をつくって求めていた。はさみを使ってある部分で切り取り、その図形を移動させて長方形をつくって求める児童も多くいた。中には少し困っている児童もいたので机間指導で助言をして考えさせた。見通しを持たせたことや、実際に操作ができる図形をいくつも用意したことで、全員が自分の考えをもつことができたのである。

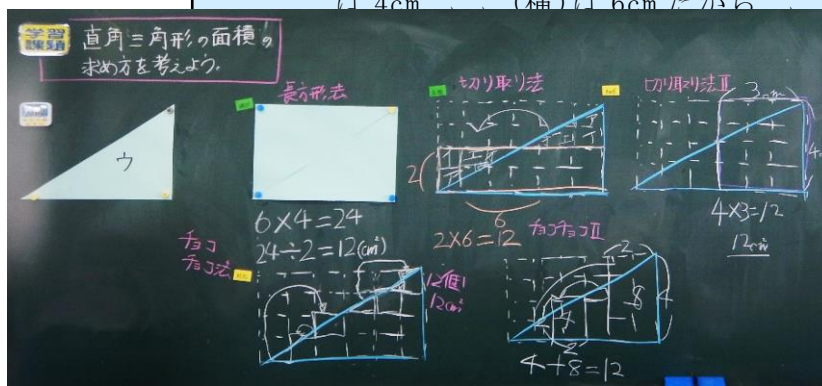
個人追及の時間を十分設けたところで、自分の考えを全体で発表させた。児童Bには、発言に対してさらに自信をつけさせたいと思い、最初に指名した。児童Bは資料8の授業記録にあるように、黒板に三角形の紙を貼って、自分の言葉で面積の求め方を説明するこ

とができた。多くの児童が同じ考えをもっていたこともあり、聞いている児童も頷きながら児童Bの考えを聞くことができていた。また、今回は考え方の似ているところや違うところ、考え方の良さなどを考えさせたいと思い、考え方1つ1つ名前をつけさせていった。児童Bの考えた求め

授 業 記 録

T：どのようにウの図形の面積を求めましたか。

児童B：ぼくは、このように図形をくっつけて長
方形にしました。この長方形のこ
こ(縦)は4cm ここ(横)は6cmだからこ



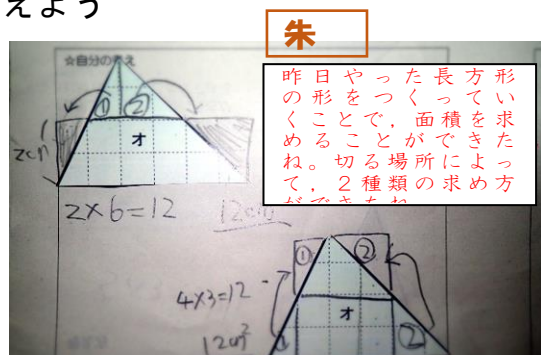
方は「長方形法」という名前が付けられた。第2時では、児童Aは発現することはできなかったが、全体の考えを見てみると、5通りの考え方が出てきた。大きく分けると、資料9の板書にあるように「長方形法」、1か所を切って移動させて長方形をつくる「切り取り法」、細かく切って小さい図形をちょこちょこっと移動させて面積を求められる形にする「チョコチョコ法」の3つに分類することができた。

資料10の児童Bの算数日記の記述を見ると、自分の考えを発表したことで達成感を読み取ることができる。さらに、陣取りゲームで獲得した図形を見て、次に扱う三角形の求め方も考えている点で、意欲的に学習に取り組んでいる姿もうかがえる。今回、5通りの考えが出てきたが、この全体発表の場を通して、児童Bはすぐに求められる観点で、自分の考えの良さや友達の考えの良さに気付くことができたのである。

今日の授業では、自分が考えていた長方形法を発表できて、とてもよかったです。次にやる三角形も今日と同じようにして長方形や正方形にすれば求められると思いました。
自分の考えたやつもすぐに求められるけど、〇〇さんの切り取り法もすぐに求められていいなと思いました。

③ 第3時 オの三角形の面積の求め方を考えよう

本時では、一般の三角形であるオの図形の面積の求め方を考えていった。第2時と同様に見通しを持たせるため、第2時で出てきた「長方形法」「切り取り法」「チョコチョコ法」をおさえ、オの三角形でも使えるかどうか試してみてねと投げかけて個人追及の時間を設けた。そして、操作が行えるようにオの図形を10枚ずつ配布した。児童Aは右図の資料11のように「切り取り法」で2種類の考えることができた。そこで、児童Aに発表への自信をつけさせるために、ワークシートに朱書きを入れた。

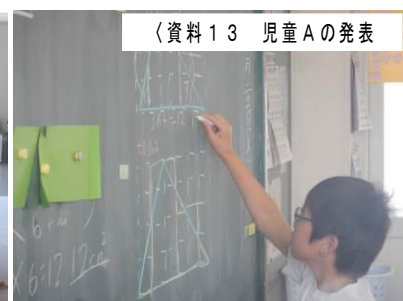


〈資料11 児童Aのワークシート〉

そして、全体発表の場では、児童Aは自分の考えを発表することができた。黒板にかいてあるマス目を使い、図を用いて自分の言葉で説明

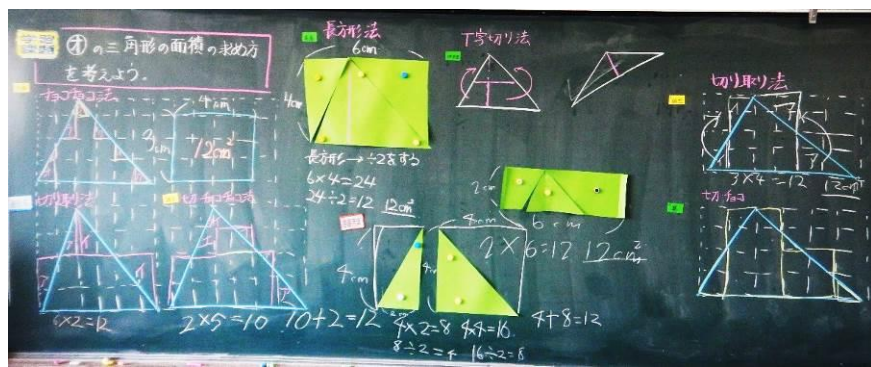


〈資料12 児童Dの発表〉



〈資料13 児童Aの発表〉

明をすることができたのである。また、抽出児童ではないが、普段どの



授業にもなかなか意欲的に参加できない児童Dが手を挙げたので、最初に指名をした。児童Dは、三角形を2枚使い、1枚を切って組み合わせることで長方形ができる説明することができた。児童Dが発言したこともあり、それに続いて児童A同様に今まであまり発言することができなかった児童も、今回は自分の意見を発表したいと手を挙げて、指名することができたのである。

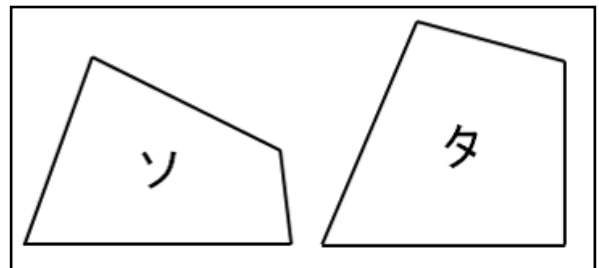
第3時では、第2時よりも3つ多い8つの考えが出てきた。新しく「T字切り法」という考えを出す児童もいた。本時の最後に、児童に「今までマス目がかいてあったけど、マス目がなくても考えられる方法、どんな三角形でも求められる方法はあるかな」と問いかけ、次時で三角形の公式を求めていくために、少し考えさせて本時を終えた。

算数日記を見ると、本単元で初めて発言ができた児童A同様に、発言したことに対して達成感を読みとれるものが多くあった。とくに、友達の考えについて、こんなところがすごいと記述している点で、全体での発表が有意義なものとなっていると考えられる。

今日は、自分の意見が発表できて良かったです。友達の考えの中で今回は新しく「T字切り法」が出てきて、こんな切り方でも求めることができるんだとすごいいいと思いました。(後略)

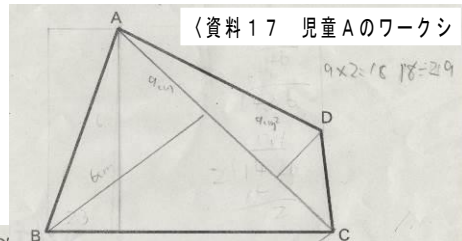
④ 第5時 ソの四角形の面積の求め方を考えよう

本時では、さらに児童の学習意欲を高めるために、最初の陣取りゲームの図形にソとタの図形を第5時で追加した。まだこの図形次第で1位になるチャンスがあるということで、児童はここでも楽しみながら陣取りゲームを行うことができた。それぞれ図形を取り合ったところで、ソの四角形の求め方を考えていった。児童に「このままで求められるかな」と問いかけると、「求められない」と答えたので、「どうしたら求められそうかな」と再度問いかけると、「三角形に分ければ求めることができる」という意見が見通しの段階で出てきた。

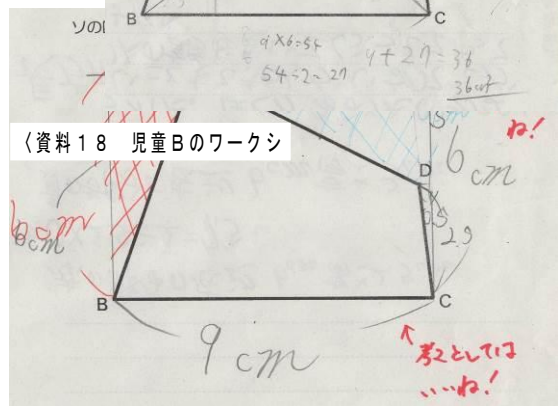


〈資料16 ソとタの図形〉

そして、個人追求の時間では、児童Aはソの図形を獲得しているということもあって、いろいろな辺の長さを測り、長さが整数になるところをワークシートに記述して、求めていった。対角線を1本引くとこまでできていたが、そこから少し手が止まっていたため、「三角形ABCで底辺を〇〇くんがかいた9cmの部分にすると、高さはどこかな」と問いかけると、指で



〈資料17 児童Aのワークシ



〈資料18 児童Bのワークシ

表すことができたので、「じゃあ、鉛筆で引いて長さを求めてみてね」と児童Aに言って、ここからは自力で面積を求めることができた。

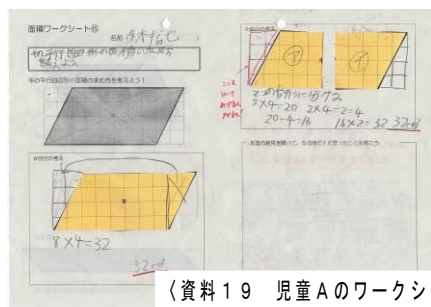
一方、児童Bは三角形に分ける方法で求めることができ、時間が余ったため、資料18のように四角形から余分な三角形を引く求め方で挑戦していた。ただ、長さが小数になっていたり、もとの長方形がしっかりかけていなかったりしたことで、答えの 36cm^2 にはならなかったが、その値に近い値までは出すことができたので、「こういう考えでもいけそうだね」よ、児童Bの考えや頑張りを認めた。

全体発表でも、書き込みができるように図を用意し、児童が図に直線や高さを書きこみながら説明をすることで、説明を聞きながら児童は理解することができたのである。

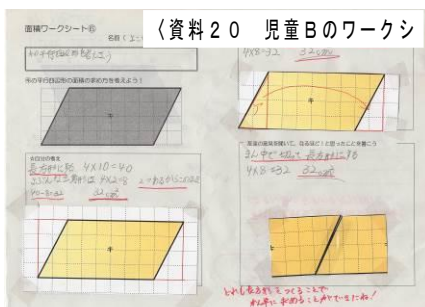
⑤ 第6時 キの平行四辺形の面積の求め方を考えよう

本時では、平行四辺形の求め方と公式について考えていった。見通しの段階では、平行四辺形を切ることで三角形だけにしたり、三角形と長方形にしたりするといった考えが出てきた。そして、個人追求の場では、キの平行四辺形の図をいくつも用意し、児童も切ったり切ったものを組み合わせたりして、平行

四辺形の面積を求めていった。児童Aは、資料19にあるように、2つの考え方をかき、児童Bは資料20にあるように3つの考え方をワー



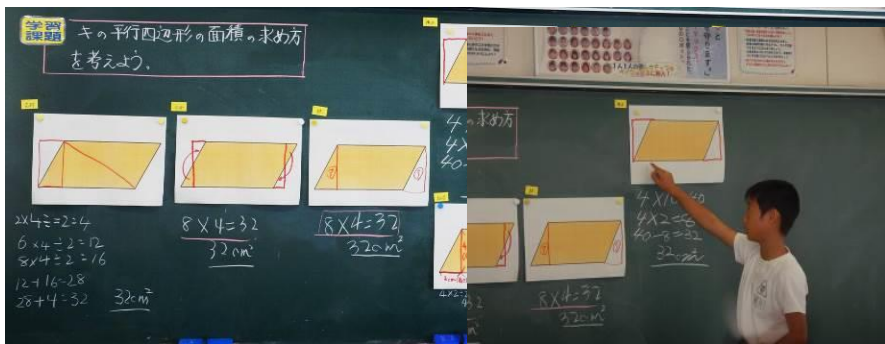
〈資料19 児童Aのワークシート〉



〈資料20 児童Bのワークシート〉

クシートにかいた。他の児童も児童AやBのように2つ以上の考えを全員もつことができ、中には時間内に5つの考えをワークシートに記述している児童もいた。また、切ったり書きこんだりした図を直接ワークシートに貼ることができるという点で、児童にとってもスラスラと自分の言葉で書くことができたのではないかと考える。

全体発表の場では、たくさんの考えが出てきたということもあり、最初の「どのように求めましたか」という発問に対して、たくさんの手が挙がったのスタートになった。児童Aも児童Bも両方手を挙げていた。3人目の児童で、児童Aと似たような考えを発表したので、資料21の授業記録にあるように、児童Aを指名して、考えを発表させた。発表が終わっても、児童Aは手を挙げ、他にも自分の考えを発表したいという姿が見られたのである。発



表をさせていくと、長方形にするという考えが続けて出てきたので、長方形にするやり方が他にもあるか児童に促して、児童Bを指名して発表させた。児童Bは、前回の四角形でできなかった補完の考えを使って平行四辺形の面積を求めていった。余分な三角形の面積も、習った公式を使うのではなく、2つくっつけて長方形にすることで楽に求めることができることに、聞いて

いる児童も「なるほどね」という声が挙がっていた。

この授業では、全部で8通りの考えを児童は発表し、自分の言葉で説明をすることができた。全体発表が終わった後に、児童に「どの考え方がいつでも使えて楽に計算できる

〈資料23 第6時の板書〉

かな」と問いかけると、

「 8×4 」という1つの式でできる、児童Aの考え方が人気であった。どんな平行四辺形でも三角形を切ってくっつけることで長方形にできる点、式が簡単で分かりやすい点が児童の意見として挙がった。

そこから、平行四辺形の公式を作る際も、児童Aの考え方から、平行四辺形は長方形にすることができ、長方形の縦の長さが平行四辺形の高さ、長方形の横の長さが平行四辺形の底辺の長さにあたることから、「平行四辺形の面積＝底辺×高さ」と導くことができた。

授 業 記 録

T：どのようにソの図形の面積を求めましたか。

C：ぼくは、ここに線を引いて、この三角形をこっちにくっ

つけます。そうすることで、ここが長方形となり、 $8 \times$

4をして32となります。

T：なるほどね。〇〇くんと似たような考えの子いなかった

っけ。児童Aくんもそうだったよね。いってみる。

児童A：ぼくも、〇〇くんと同じように、こっちの三角形を

こっちに動かして長方形にしました。式は同じで、 8×4 で32となります。

T：左でもOK。右でもOKなやり方だね。

(中略)

T：今、長方形にするやり方がいくつか出ているけど、他に

もあるかな。

算数日記をみると、児童Aは自分の考えを公表できたことに対して、よかつたと記述しており、友達の意見をすごいと思うことができたという点からも、友達の意見をしっかりと聞いている姿が資料24の算数日記から読み取ることができる。また、児童Bは、全体発表を聞いて、平行四辺形はどれも長方形や三角形にすることができることに気づき、三角形と同様に平行四辺形も長方形にして公式を求めることができたことから、他の図形も長方形をつくることで公式を求めることができるのではないかと予想を立てることもできた。「次も自

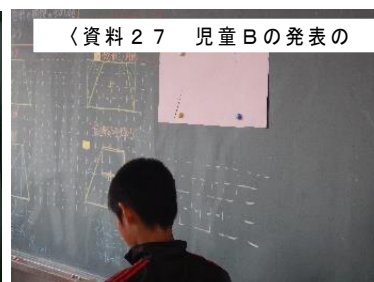
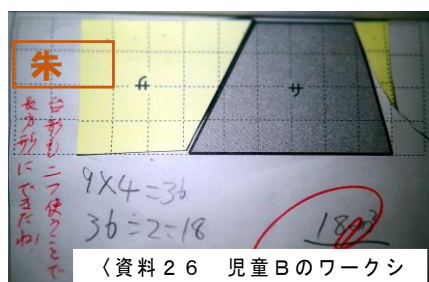
今日の授業で、平行四辺形の求め方がたくさんあってびっくりしました。自分の考えも、発表することができてよかった。
みんなが発表してくれたのはほぼ分かったけど、〇〇さんの同じ三角形に分けるやり方は思いつかなかったの、すごいと思った。
 これでどんな平行四辺形が出ててもすぐに求められるようになったと思います。

平行四辺形は、高さ[↑]と底辺[↓]が分かれば、簡単に求められることがわかりました。みんなの考えを聞いていて、平行四辺形はどれも同じ長方形、同じ2組の三角形にすることができるからだと思います。三角形や平行四辺形と同じように、台形やひし形でも長方形をつくれれば公式がつくっていただけると思うので、次も自分で公式がつけようがんばりたいです。

分[↓]で公式がつけられるようにがんばりたい」と意欲的になっていると分かる記述からも、本時が児童Bにとって有意義なものとなったことがわかる。

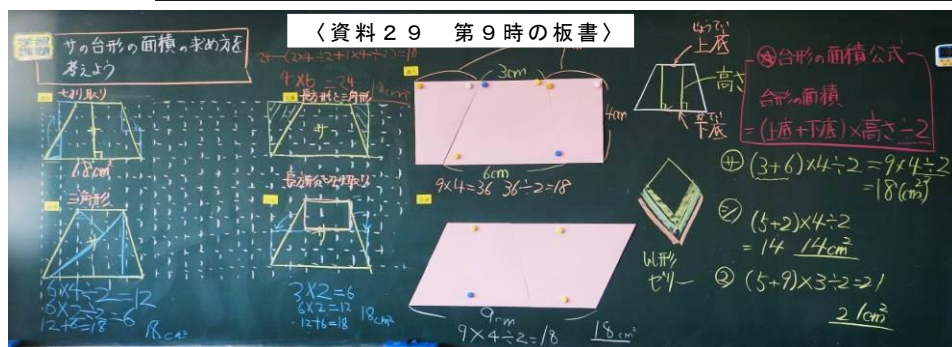
⑤ 第9時 サの台形の面積の求め方を考えよう

本時では、台形の面積の求め方と公式について考えていった。児童Bは個人追及の時間で、公式に結びつく考えをワークシートにかいていた。ワークシートに朱書きを入れ、全体場で児童Bは資料28の授業記録にあるように、自分の考えを発表することができた。さらに、公式を作っていくところでも児童Bは自分の図を用いて全体が納得するように説明することができたのである。三角形、平行四辺形の公式でも、長方形を



授 業 記 録

T：続けてどうですか。
 児童B：ぼくは、2つの台形を切って、このようにつけて、長方形にすることで、「長方形法」で求めました。
 (中略)
 T：台形も長方形にできることから、公式がつけられそうかな。
 児童B：ぼくの図でいうと、長方形の縦は高さ、横の長さは上底と下底をたして2でわったものだから



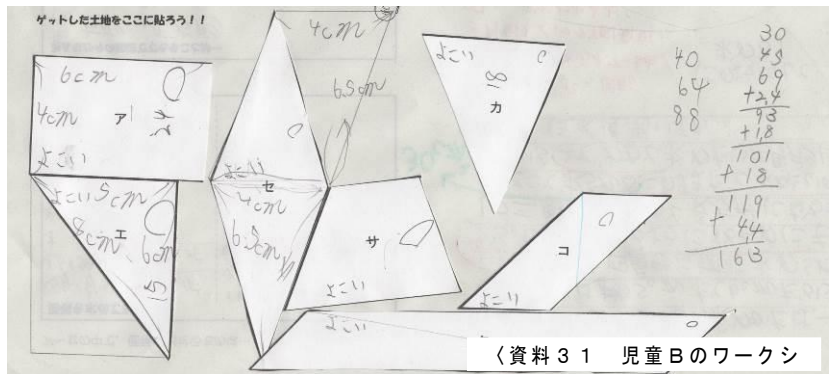
つくって縦と横の長さがそれぞれどこに当たるのかをおさえていたこともあり、台形でも長方形をつくって考えた児童Bは、今までの公式の求め方をもとにして自分の意見を述べることができたのである。

台形も平行四辺形と同じように長方形にすることができ、公式も自分でつくることができてよかった。次は最後のひし形だけど、ひし形も長方形でいけそうだから、公式もつくれそうです。(後略)
 〈資料30 児童Bの算数日記〉

算数日記の記述からも、児童Bが自分で公式を導くことができたという達成感をうかがうことができる。また、次時のひし形についても予想を立てていることから、児童Bが主体的にこの単元に取り組んでいることがわかる。

⑤ 第11時 ゲットした土地の合計を調べよう

本単元の最後として、復習として自分がとった陣地の面積を再度長さを自分で測って面積を求めていった。すべての児童が公式を利用して、獲得した面積を求めることができ、求め終わったら、近くの子同士で「何平方センチメートルになった？」と話をしながら、盛り上がっていた。



〈資料31 児童Bのワークシ〉

勝ち負けに関わらず意欲的に取り組む児童の姿を見られたまま、本単元を終え

この面積の単元で、今までよりもたくさん発言ができたのがよかったです。最後の面積は、みんなよりも少なかったけど、この面積の授業はとてもおもしろかったです。次の内容もがんばりたいです。
 〈資料32 児童Aの算数日記〉

これで面積の授業は終わってしまうけど、この単元で公式をつくったりするところがとてもおもしろかったです。公式をただ覚えるのではなく、簡単に自分でつくることができるから、便利だと思いました。(後略)

ることができた。

本単元が終わり、児童A、Bの算数日記をみると、この単元を通して、発言ができたことの喜びを味わうことができたこと、自分で考えることで、算数の面白さを味わうことができたことがわかる。児童Bの「自分でつくることができから便利」と記述しているように、この単元を通して主体的に取り組む児童の姿が多くみられたのである。

5 考察と今後の課題

(1) 仮説①に対して

今回、陣取りゲームを導入部に取り入れたことにより、児童は最後まで面積を出したいという思いを持って学習に取り組むことができた。算数日記の記述

を見ても、資料4では、児童Aが「これからの授業が楽しみです」と記述しているように、意欲的に授業に対して取り組もうとする姿や、資料25や29のように児童Bが公式を自分で求めていきたいと主体的に課題に取り組む姿が見られてという点でもとても効果的であったといえる。また、全体発表の場では、大きな図形を用意して操作をしたり、黒板に実際に作図をして発表させたりすることで、多くの児童が集中して発表を聞く姿が見られた。資料24の算数日記では、児童Aが友達の考えに対してすごいと思ったことを記述してあったり、資料25では、全体発表で児童の発表を聞いたり、操作した姿を見たことで、平行四辺形は長方形や三角形にすることができるといった考えを児童Bがもつことができたという点でも手立てが効果的であったといえる。

(2) 仮説②に対して

児童が操作できる図形をいくつも用意したことで、簡単に切ったり、切ったものをくっつけたりすることができ、それらの操作によって今まで考えが思い浮かばなかった児童も、この單元では多くの授業で考えをもつことができたのである。特に、第6時の平行四辺形の授業では、1人2つ以上考えをもつことができた点で、図をいくつも用意したことが手立てとして有効であったと考える。操作で使った図をそのままワークシートに貼って自分の考えを書くことができるということも、児童にとって考えを整理しやすくなったという点で効果的であったと考える。そして、個人追究の前に児童に見通しをもたせることで、個人追究の時に手が止まってしまう児童もほとんどおらず、操作をしながら課題に解決する姿が見られた点で効果的であったといえる。さらに、児童のワークシートに机間指導をしながら教師による朱書きをしたことにより、児童A・Bを含め、様々な児童が自信を持って発表する姿が見られた。第6時の平行四辺形の授業では、ほぼ全員挙手をしてスタートができた点でも児童が自分の考えに自信をもっている姿であると考えられる。授業を重ねるごとに児童Aは求め方を考えようと集中して取り組む姿が見られた。また、もともと算数に対して意欲的であった児童Bも自分の考えを全体の場で発表する経験を通して、算数だけでなく他教科でも自分の考えを発表する姿が見られるようになった点で効果的であったと考える。

(3) 今後の課題

①あなたは算数が好きですか？		②自分の考えをみんなの前で発表することは好きですか？	
とても好き	25人	◎とても好き	15人

本単元を終えた後、アンケートを取ったところ、自分の考えをみんなの前で発表することができている、よくできていると答えた児童が27人となり、主体的に自分の思いや

好き	10人	○好き	12人
あまり好きではない	1人	△あまり好きではない	8人
好きではない	0人	×好きではない	1人

考えを表現できると思う児童が増えたと考えられる。また、算数が好きだと思いう児童に至っては、ほとんどの児童が算数が好きだとこの単元を終えて思うことができたのである。

今回、1学期に行った研究を継続して行ったことで、4月当初から比べると、さらに算数が好きだと思いうことのできる児童を育成することができた。今回は図形の単元であったことから、苦手意識を持つことなく単元を終えることができたが、別の単元でも、苦手意識をなるべく持たせないよう、今回のような手立てを講じていきたいと思う。そして、引き続き研究を重ねていき、さらに算数が好きだといえる児童を育成していきたい。

H29第2回読書会「研究的実践より学ぶ」提案資料

岡崎市立竜海中学

校 蟹江 陽平

1 研究テーマ

自ら課題を見つけ、進んで問題を解決しようとする生徒の育成 —2年生「一次関数」の学習を通して—

2 研究概要

(1) はじめに

本学級の生徒たちは、明るく元気のある生徒が多い。授業中の挙手やつぶやきが多く、思ったことを素直に口にできる。2年生で学習した「式と計算」「連立方程式」の単元では、計算問題に集中して取り組むことができた。興味のある課題には意欲をもって学習をすることができ、周りに悩んでいる友達がいたら、進んで教えようとする生徒もいる。少し複雑な問題になると、投げ出してしまう場面も見られるが、手掛かりとなるものを見つけるとなんとか分かろうと粘り強く考えることができた。経験や既習事項を利用して新たな課題に取り組みれば、本学級の生徒は筋道立てて解決できるようになると考える。

本教材「一次関数」では、変化や対応についての見方や考え方をよりいっそう深めるとともに、事象の中から一次関数を見い出し、それをを用いることができるようにする。1年生では小学校の学習の上に立って、関数の意味、比例・反比例について学習してきた。2年生では、比例の関係をもとに一次関数について学習することで、関数への理解をさらに広げていく。また、一次関数の変化の割合を学ぶことで、その特徴を知り、式やグラフ・表を使って、一次関数を表現することを学ぶ。実験で得られた結果をグラフに表し、その実験の傾向を調べたり、身のまわりのことがらを一次関数とみなしてよりよい判断ができるようにしたりすることで、問題解決に利用できるようにしたい。

(2) 主題設定の理由

本単元では、分からない問題や思考力を必要とする課題と出会ったときに、自らの力で、もしくは友達と協力して、問題解決のできる力を育む。導入で「水そうの中の水の増え方」を実際に調べる機会を設ける。あらかじめ、水そうの中に水を入れておき、そこから一定の量の水を入れていく。その実験結果を表やグラフ、式などで表し、1年生のときとの違いに気付かせ、自らの課題としていく。さらに、個人学習の時間のあとに、表や式、グラフから見つけたことをCMTのグループで伝え合い、聞き合う活動を設定する。そして、その見つけたことを生かして問題に取り組む機会を設ける。こうした活動を通して、課題を自らのものとし、その課題に対して、自分で見つけたことや友達と考えたことを使って、解決していける生徒の育成を目指していきたいと考え、上のような研究主題を設定した。

3 研究の仮設と手立て

(1) 目指す生徒像

- 前時までに学習した内容を思い出したり、友達と話したりすることで、新たに学ぶ学習課題を見出すことのできる生徒

(2) 研究の仮説

- A) 授業の始めに、前時までの学習内容を思い出したり、友達同士で伝え合ったりする時間をとり、全体で新たに学ぶ内容を見出す時間を設定すれば、生徒は進んで課題を解決しようとするだろう。

(3) 具体的な手立て

A) 見通しをもたせるための数学的活動や話し合いの活動

授業の始めに、本校が毎日行っている CMT (コミュニケーション・ミドル・タイム) の時間を設けたり、既習事項を想起し、新たな学習内容につながる数学的活動を行ったりすることによって、本時で学ぶ内容を見出すことができるようにする。

B) 話し合いや説明、既習事項を伝え合う場の設定

(4) 単元計画

段階	学習課題・生徒の意識・活動	手だて・支援
考えを構築する	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水そうの水の増え方について調べよう (4)</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">実験結果を表やグラフに表せばいいね</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">最初に水が入っているところが1年生との違いだね</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">水の量÷時間が変化の割合になるんだね</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水が入った水そうに、入れ始めてからの時間と水面の高さの関係が一次関数になるんだね</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><一次関数のグラフはどんなグラフになるのかな></p>	<p>【手だて a】</p> <p>生徒自身の課題にするために、実際に水そうに水を入れる実験を行い、その結果を表やグラフ、式にまとめる活動を行う。</p>
	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水の増え方をグラフで調べよう (3)</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">実験で書いた表を使えばグラフがわかるかな</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">切片は最初に入っている水の量を表しているぞ</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">水の出す量、抜く量で傾きが変わるんだね</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">表、グラフ、式のどれか1つが分かれば、そこからいろいろなことが分かるんだね</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"><表・式からグラフは分かったけど、グラフから式はどうやって求める></p>	<p>【手だて b】</p> <p>比例や一次関数の表・式といった既習事項を利用して、一次関数の特徴をつかむ場面を設定する。</p>

関わり	<p>グラフから式を求めるために必要な情報はなんだろう (3)</p> <p>傾きと切片が分かれば、式が分かるね</p> <p>傾きが分かっているから、あとは切片</p> <p>連立方程式が利用できるんだ</p> <p>傾きと切片、傾きと1点の座標、2点の座標がわかっているとき、関数の式を求めることができるね</p> <p><グラフとグラフの交点を求めたりすることはできるの></p>	<p>【手だて d】</p> <p>グラフをイメージするために、切片や傾きをもとに大まかなグラフをかいている生徒を紹介する。</p>
	<p>本校の第 11 次研究の目指す生徒像【Active 竜中生】を目指す手立て</p> <p>a : 学習意欲を高める教材・単元の開発 b : 思考を促す学習活動の工夫</p>	
応用・発展する	<p>方程式の解とグラフには様々な関係があるんだな</p> <p><一次関数が自分たちの生活にいかされている場面はあるのか></p>	<p>感させるために、代入する値を比較する場面を設定する。</p>
	<p>一次関数を利用して、身のまわりの問題を解決しよう (4)</p> <p>グラフをつかって、比べることができるかな</p> <p>グラフからいろいろな様子を読み取ることができるんだ</p> <p>実験の数値を一次関数とみることもできるんだ</p> <p>なんだか一次関数を身近に感じるな</p>	<p>【手だて f】</p> <p>身のまわりにある問題を一次関数とみなして解決できることに気づかせる。</p>

4 研究実践

(1) 第 1 時「水そうの水の増え方について調べよう」

一次関数の導入の授業で、水そうの水の増え方を調べる実験を行うことにした。事前に水そうに 1 cm 毎にメモリを記しておいた(資料 1)。まずは、教室で水そうの絵をかき、「ここから水をいれていくんだけど、水を入れる時間にもなると、変わるものは何がある?」と聞いた。水の量、水の高さ、水の重さ、水のかさ、水道代などの考えが出た。授業内容とは直接結びつかないような考えもあるが、こういった自由な意見を「なるほど」「いいね」と受容する。そうすることで「思



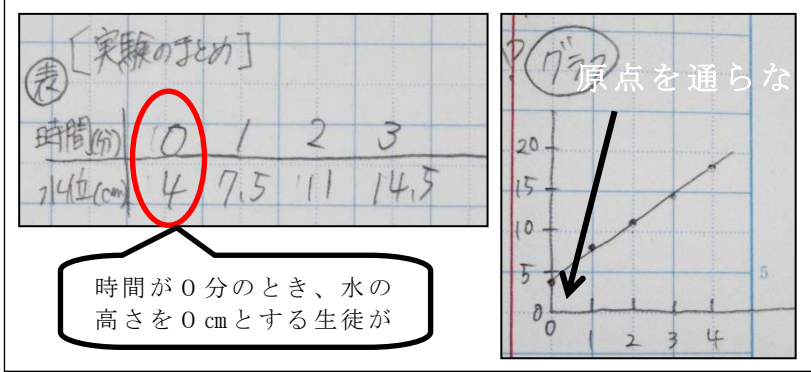
ったことを言っているんだ」と生徒が思い、意見を言いやすい雰囲気を作っていく。そして、この授業の導入では、水を入れ始めてからの時間にもなって、底から水面までの高さがどのように変化していくか調べていくことにした。

最初に、水そうが空の状態（水が入っていない状態）で実験を行った。これは中学校1年生で学んだ比例の関係を思い出させるための実験である。生徒に「まず最初は水そうに何も入っていない状態で水をいれるか。これはどういう関係？」と問うと、「比例！」とすぐに答えがかえってきた。次に「そだね。でもそれ1年生のときやっているから、今日は最初から水そうに水が入った状態で水を入れていくか。どのように変化していくかな」と伝えた。最初、水そうには4 cm 水を入れておく。そして1分毎に水の高さがどれだけ増えていくか、生徒に読み取らせ、実験を行った。この実験では水の高さは毎分 3.5 cm ずつ増えていった。そして、実験後教室に戻り、実験結果をまとめた。「これまでこういう実験の結果って何をつかってまとめたかな」と問うと、表、グラフと答え、生徒はそれらを使って実験結果をまとめた。

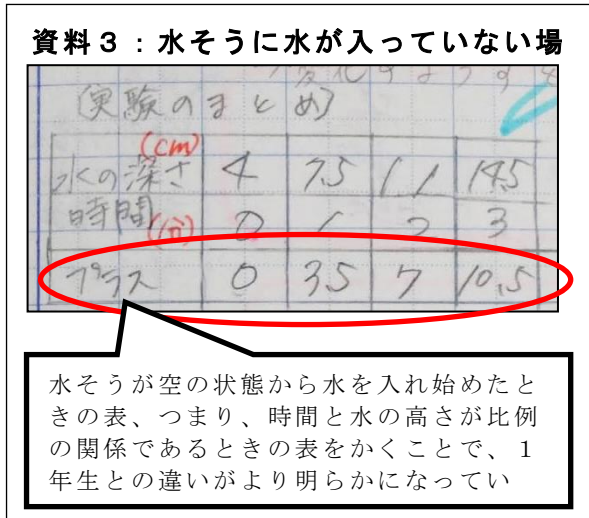
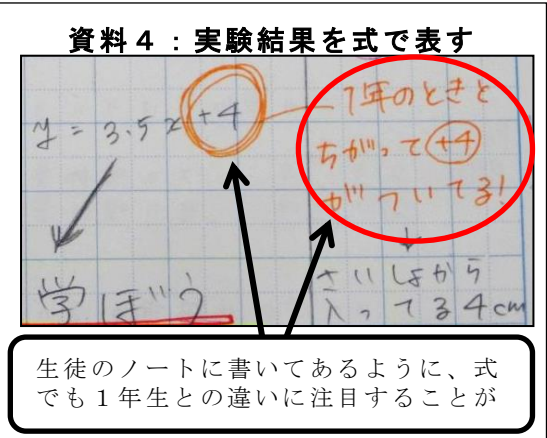
そして、生徒たちがまとめた実験結果をもとにして、1年生のときに学習した比例との違いを見つけることに重点をおいて授業を進めた（資料2）。まず表でまとめている生徒の考えをとりあげた。表でまとめているときに、時間が0分のときに、水の高さを0 cm としている生徒が何人かいた。そこで「この実験の1年生のときとの違いはなんだっけ？」と問うと、「最初から水が入っているのが違う」と答えた。「それじゃ、表とかグラフも何か変わるかね」と言うと、時間が0分のとき、水の高さが4 cm になることを確認し、多くの生徒が1年生のときの表との違いに気づくことができた。

実験結果をまとめた表とグラフを黒板に書き、1年生のときと似ているところや違うところを見つける場を設定した。「原点を通過していない」や「時間

資料2：実験結果をまとめた生徒の表とグラフ



時間が0分のとき、水の高さを0 cm とする生徒が



のとき、高さが4 cm になっているこ

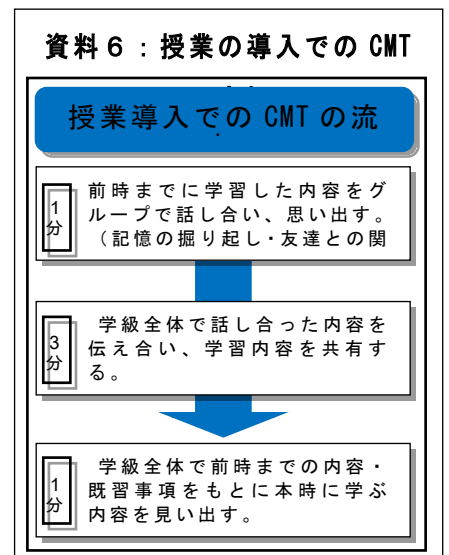
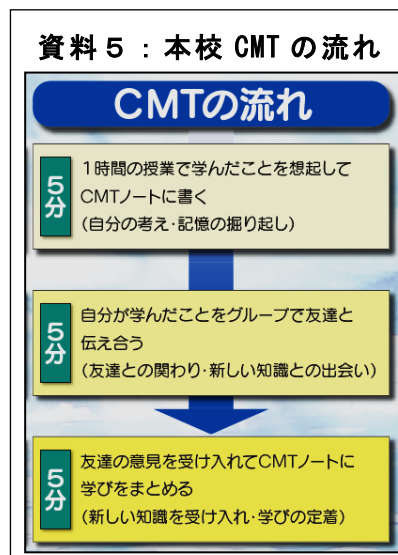
と」などの違いをすぐに見つけることができた。しかし、「比例している」という意見も出た。同じように比例の関係だと思っている生徒も何人かいた。ここで教師が説明せずに、「ほ～、なるほど」と一度受け入れると、他の生徒から「えっ」「比例じゃなくない」という声が聞こえてきた。その生徒たちに話す機会を設けると、「比例は一方の値が2倍、3倍、…になると、他方の値も2倍、3倍、…になる関係のことだから、この水そうの実験は比例じゃないと思います」と説明をした。一方で「時間が1増えると、水の高さが3.5 cmずつ増えていくから比例です」という説明をする生徒もいたが、これは比例の定義ではないことも生徒同士で再確認することができた。教師がつい少しだけでも出てしまいそうな場面であるが、生徒同士で十分に解決できる場面であった。また、比例との違いをよりはっきりとするために、「最初、水そうに水が入っていない場合の表」を書いている生徒がおり、それも学級全体で取り上げた（資料3）。しかし、紹介するのみで生徒全員に書くことを強制しなかった。これは次のグラフをかくことにもつながってくることなので、1年生と2年生の学習内容の違いを明確にするためにも全員書いておく必要があったと考えた。

最後に、一次関数の関係を式に表す内容に入った。水を入れ始めてからの時間を x 分、底から水面までの高さを y cm として、 $y = 3.5x + 4$ という式に表すこともできた（資料4）。

（2）第5時「 $y = 3.5x + 4$ のグラフをくわしく調べよう」

第2時から第4時の学習では、第1時の実験でまとめた表をもとに、一次関数の定義や値の変化、変化の割合について学習をしてきた。第5時では実験の結果をグラフに表すことを学習した。

そして、第2時以降、授業のはじめにCMTの時間を取り入れた。本校で行っているCMTは、清掃終了後に資料5のような流れで行っているが、授業では資料6のような流れで行った。授業の導入でのCMTでは、まずグループになって1分間前時の内容を話し合う。ここで前時の内容を思い出すと同時に数学を苦手としている生徒も友達と話すことで安心して授業に入ることができる。次に約3分間、学級全体で前時までの内容を共有し合う時間をとる。グループで安心して意見を言えるようになっているので、挙手も多く、良い授業の雰囲気を作る。そして、生徒たちから出た意見をもとに本時の学習内容を見い出していく。



実際に第5時の授業の導入でCMTを行った。まず、グループでの話し合いを終え、学級全体で意見を共有する場では、前時までの内容として「一次関数」「変化の割合」「水そうの実験」「式・表・グラフ」などが出た。そして、これまで学んできたことは何を使って考えてきたかと問うと、「表」と答えた。そうすると生徒たちもまだグラフを学習していないことに気づき、本時はグラフの学習をするんだとスムーズに本時の学習内容に入ることができた(資料7・8)。

資料7 第5時の授業記録【授業導入でのCMTの様子】

T1: それでは、一次関数の単元に入ってから学習したことを思い出しましょう。グループになって、1分間ね。よーい、スタート!

~~CMTの時間~~

T2: やめ!机戻して。難しく考えなくていいからね。

単語でもいいよ。それでは、これまで学んできたことを教えてください。

S1: 一次関数。

S2: 変化の割合です。

S3: 増加量? xの増加量、yの増加量を習いました。

S4: 水そうの実験を式・表・グラフでまとめました。

S5: $y = ax + b$ の形が一次関数。

T3: いいかな。そうだね。いろいろ学んできたけど、変化の割合とか増加量とかって何をもとにして考えた?

S6: ...?

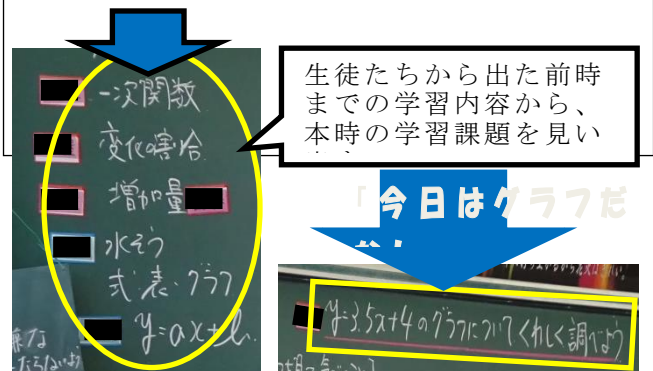
T4: 聞き方がいかんね。変化の割合とか増加量って何を見て考えたかった?

S7: 表?

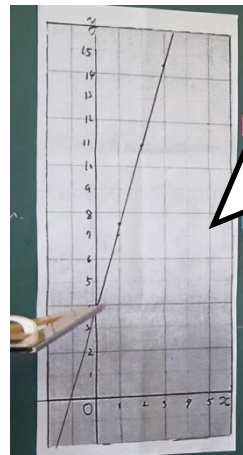
T5: そうだね。これまでやってきたのはほとんど表使ってきたよね。じゃあまだ勉強してない

学習課題が決まってグラフの学習に入った。グラフは第1時で実際に生徒がかいたグラフを拡大したものをつかった(資料9)。ここでグラフを見て気づくことを発表すると、生徒からは「原点を通過していない」「最初から4cm入っていたから原点を通過していない」「縦長」「xが1増えると、yは3.5増える」などの考えが出た。次に1年生のとき

資料8 : 第5時 授業導入でのCMTの様子



資料9 : 第5時で使ったグラフ



生徒が実際にかいたグラフを拡大したものを黒板で使い、学級全体にも配布した。生徒の意欲を喚起すると同時に、第1時でかいたグラフを使うため、単元の

との違い・似ているところを見つけるためにはどうすればいいかと問うと、1年生のときのグラフをかいてみればという意見が出たので、 $y = 3.5x$ のグラフをかいて、違うところ・似ているところを見つける活動を行った。すると、真っ先に「平行になっている」という意見が出て、さらに「なんかグラフをずらせば重なる」という意見が出た(資料10)。ここで平行移動の考え方を学級全体で確認し、教科書通りの進め方をすることもできたが、生徒たち自身でグラフをかけるようになってほしかったため、生徒の意見をもう少し聞いたところ、



「原点を上にも4つ分ずらして、そこから右に1、上に3.5ずつ進めばグラフがかける」という傾きの考え方に生徒たち自身でたどり着いた。この考え方は2時間後の授業で扱う方法であったが、学級全体もこの意見を出した生徒の方法に納得しており、生徒たち自身でたどり着いた方法であったので、この方法でグラフをかくようにした。問題に取り組むと、大半の生徒が傾きの

の方法でグラフをかくことができた。最後に、少しかくのが難しい問題を出題したところ、授業が終わってからもグラフをかこうとしたり、友達と「どうやってかくの?」と考えたりする姿が見られた。

5 研究の成果と課題

【成果】

- 授業の導入で行うCMTは、前時まで授業内容・既習内容を思い出し、そこから新たな課題を見出すために有効な方法であった。数学の苦手の生徒でも、はじめにグループで話し合うことによって、安心して授業に臨めたり、自信をもって発言をしたりすることができた。また、単元の導入で今回の水そうの実験のような数学的活動を扱うことも、これから学ぶ内容に入りやすくするために有効な方法であった。実験をして、その実験結果を授業で扱っていくことも生徒たち自身の問題となるため、意欲をもって授業に臨むことができた。
- 既習事項を思い出す場を設定することは、新たに学ぶこととの違いや似ているところに気づく上で有効である。友達同士で伝え合ったり、説明したりすることは、自分たち自身で問題を解決しているという実感をもって課題に臨む上で欠かせないことである。

【課題】

- 単元の導入で実験を行い、その実験をもとに授業を進めることは良いことであるが、単元に一貫性をもたせることは少し難しい。実験をすると、数が小数になったり、誤差が出たりすることもあるので、教科書とリンクさせながらよりよい教材にしていく必要がある。

●生徒自身で問題を解決するための方法を見い出していくことは大切であるが、そこに教師がどのタイミングで入っていくかが課題である。今回グラフをかくところで、生徒の意見を引っ張りすぎて、逆に生徒を混乱させてしまいそうな場面があった。生徒のこういった発言を教師がピックアップしていくのかを常に準備をして、授業を進めていかなければならない。

【今後の研究について】

本校の「わかる学習指導」第11次研究では、研究主題を「チャレンジ 竜海式 Active Learning」として研究に取り組んでいる。数学科の学習において、Active Learningとはなんだろうと考えたとき、自ら課題を見つけ、進んで問題を解決しようとする生徒の姿が思い浮かんだ。今回の研究では、友達同士で学習してきた内容を活発に話し合ったり、自分自身でぐっと考えたりして、そこから新たな課題を見出す姿が少し見られた。また、一次関数のグラフをかくところでは、自分たちで見つけた方法でグラフがかけた達成感を感じる姿、分からない問題を真剣に考えたり、友達と一緒に考えたりする姿が見られた。ここから、①教師の出について勉強をしたり、②発問の精選をしたりすれば、もっと生徒のいきいきとした姿が見られると思う。「Active 竜中生」、主体的な生徒の育成を目指すのならば、まずは教師がActiveに教材研究を行い、技を磨く必要がある。今後も生徒の真剣な表情（資料11）をたくさん見るために、研究を続けていきたい。

資料 11: 友達と問題を解決している様

