

19	安城	三河安城小学校	スズキ レン 名 前 鈴木 廉
----	----	---------	--------------------

分科会番号	4	分科会名	数学教育（算数）
-------	---	------	----------

研究題目

『自ら問題を見つけ、学習計画を立てて共に学び合い、解決を図る児童の育成』

研究要項

1 研究の構想

(1) 研究の仮説

目指す児童像に迫るために、単元構想の在り方に焦点をあて、以下の仮説を立て、それを検証する手立てを講じて、実践に取り組んだ。

【仮説1】

単元の導入において、魅力ある教材を提示したり、提示の仕方を工夫したりすることで他者に伝えたい気持ちを育み、児童自ら問題意識をもち、学習計画を立てながら学習を進めることができるだろう。

【仮説2】

問題解決の際に、自分で追究する時間と話し合う時間を繰り返し行うことで、学びを再構築して、学びを深めることができるだろう。

(2) 研究の手立て

<仮説1の手立て>

- ①実物の提示、タブレットを使って図形に書き込みをしたり動かしたりできるようにするなど、児童が操作して試行錯誤できるようにする。
- ②単元に連続性をもたせることを意識させながら、授業ごとにめあてを明確にして、めあてを達成しようと自ら考えて学習に取り組めるようにする。
- ③問題意識が継続するように、学習過程でも自分の考えを伝え合う時間を設ける。

<仮説2の手立て>

- ④自分で追究する時間を授業のはじめと終わりに設ける。話し合いを経て変化した自分の考えに気付くことができるようにする。
- ⑤自分の考えを相手に伝えやすくするために実物を自分で用意したり、タブレット端末で使用するアプリを自分で決めたりするなど説明する方法を選択できるようにする。

(3) 仮説の検証方法

抽出児として児童A（以下A）を設定し、その変容を追うことで仮説の検証を行う。

Aは、何事にも意欲的に取り組み、授業後も分からないところがあると、担任に聞きにくる姿が見られる。しかし、授業中は、答えが確実に合っていると自信をもてる場面や解き方ではなく、答えのみを発表する場面での発言が多く、自分の考えを相手に伝えようとする姿勢はあまり見られない。そこで、本実践を通して、自分の考えを積極的に伝える姿を期待するとともに、自ら問題を見つけ解決に向けてねばり強く学習に取り組んでいってほしいと考える。

2 研究の実践

実践名は、「怪盗から級訓を守れ ～面積～」である。本単元は、三角形や四角形の面積について、その求め方や公式を考えたり説明したりすることを通して、面積を求めることができるようにしたり、平面図形の見方・考え方を深めたりするとともに、生活や学習に活用しようとする態度を養うことを目標としている。算数に苦手意識をもつ児童も意欲的に参加できるように単元を謎解きのように行うことにした【資料1】。

実践②「怪盗から級訓を守れ ～面積～」の研究計画

【資料1 予告状】

- | | |
|------|-------------------------------------|
| 第1時 | 直角三角形の面積の求め方を考えよう・・・手立て①・②・③ |
| 第2時 | 三角形の面積の求め方を考えよう・・・手立て①・②・③・④ |
| 第3時 | 三角形の面積の公式を考えよう・・・手立て①・②・③・④ |
| 第4時 | 平行四辺形の面積の求め方を考えよう・・・手立て①・②・③・④ |
| 第5時 | 平行四辺形の面積の公式を考えよう・・・手立て①・②・③・④ |
| 第6時 | 高さが外にある三角形や平行四辺形の面積を求めよう・・・手立て①・②・③ |
| 第7時 | 台形の面積の求め方を考えよう・・・手立て①・②・③・④・⑤ |
| 第8時 | ひし形の面積の求め方を考えよう・・・手立て①・②・③・④・⑤ |
| 第9時 | 練習問題を解こう |
| 第10時 | 多角形の面積を三角形の面積の求め方を用いて考えよう |
| 第11時 | 平行な2本の直線にはさまれた三角形、平行四辺形の面積を求めよう |
| 第12時 | 三角形の高さと面積の関係について調べよう |
| 第13時 | 練習問題を解こう |

導入では、パワーポイントを使い、怪盗から届いた予告状の謎を解決しなければ、みんなで作った級訓を盗まれるという場を設定した【資料1】。児童は、予告状に載っている図形の面積を求め、答えになる図形を並び替えることによって文章になるようにした。謎を解くためにAを含め、児童は直角三角形から面積を求め、次は②の三角形を求めるようなどと学習計画を立てていた。

(1) 直角三角形の面積を求めよう（手立て①・②・③）

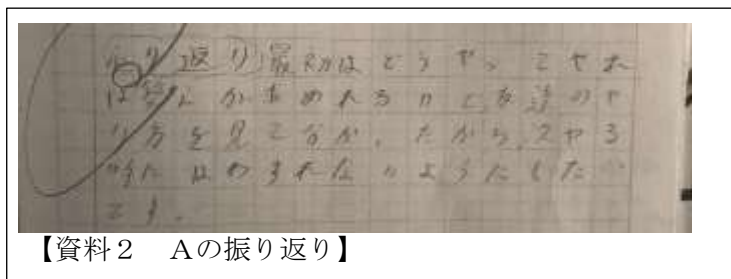
児童の計画通り、はじめに、直角三角形の面積について考えることになった。タブレットで用意していた直角三角形を配付し、求め方をそれぞれが考えた。補助線を何度も引き直すことができるため、補助線を使用して考える児童が多かった。はじめは、上手く補助線を引けていない児童も、何度も考えることによって自分の考えを見つけられていた。その後、班の人と話し合いを行った。直角三角形をもう一つ作り、長方形にして求める意見が多かった。他にも、マス目を利用して数える方法や直角三角形を切ってずらし、長方形にする方法も見られた。直角三角形を切って長方形にする方法を見つけた班は、話し合いがとても盛り上が

っていた。また、そして、もう一度自分で追究する時間を設けた後、全体で話し合いを行った。全体で話し合いを始めるとすぐに、直角三角形を切って長方形にする方法を見つけた児童がいる班が、その児童を指していた。普段は、あまり発言が多い児童ではないが、今回は自分の考えを説明することができた。その後も、マス目を数えて行う方法と直角三角形を2つにして行う方法を児童たちが説明した。その後、ノートにマス目を数える以外の方法の式と答えを書き、答えが同じになることを確認していた。Aは、はじめ三角形をどうしたらいいのかわからず、手が止まっている状態が続いていた。しかし、話し合いで班の人が補助線を引いていることを知り、次の自分で追究する時間で補助線を引き始めて活動することができた。そして、自分の考えを見つけられていなかったが、班の人との話し合いで直角三角形を長方形にして考える方法が思い浮かんだようであった【資料2】。

(2) 三角形の面積を求めよう (手立て①・②・③・④)

はじめに、授業のめあてを児童に考えさせた。すぐに「三角形の面積を求めよう」に決まった。前時同様に、児童にタブレットで三角形を配付した。児童は、求め方を1つだけで満足することなく、1つ見つけるとすぐに、「もう1つください。」と言い、次の求め方を見つ

ける姿が見られた。そして、班の人と話し合う時間では、前回よりも活発に話し合い、得意そうに自分の考えを伝える姿があった。今回は、①三角形を2つの直角三角形にして求める方法②長方形の半分



【資料2 Aの振り返り】

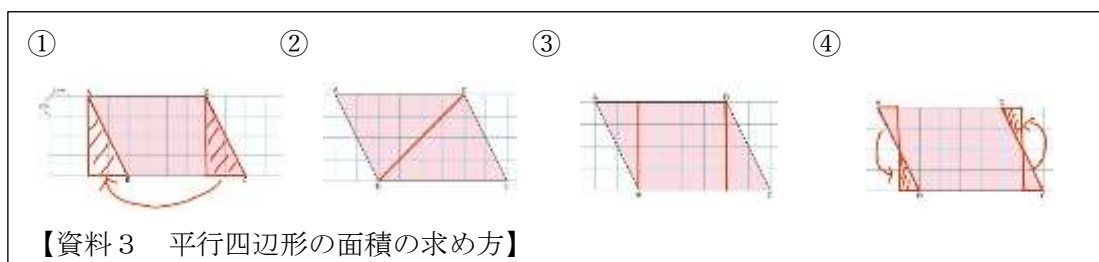
と考える方法③三角形を変形して長方形を作る方法④マス目を利用して数える4つの方法が出た。Aは、マス目がなくなったときに同じように解くことができるかを不安に思っていたが、長方形を作る方法ならできると考え、「長方形の作り方を自分で作れるようにしたい」と振り返った。

(3) 三角形の公式をつくろう (手立て①・②・③・④)

Aの振り返りから、児童に「マス目がなくなったときに求められる？」と尋ねた。すると、ある児童から「数える方法はできなくなる。」「長方形を上手く作れないかもしれない。」という意見が出た。一方で、「公式を使えばいい。」という意見も出た。おそらく、公式をすでに知っている子の発言であったが、周りの子たちは、頷いて反応していた。そこで、児童と一緒にめあてを整理し「三角形の面積の公式をつくろう」に決まった。そこで、前時と同じ図形でマス目がないものを配付した。児童にどこの長さがわかっているかを面積を求めることができるかなと問いかけた。児童は、必要だと思うところに線を引いた。自分で追究する時間では、底辺と高さの2本引く意見から3辺と高さを引く4本の意見まで様々であった。班の人と話し合う時間の前に「公式は長いか短いかどっちがいい？」と尋ね、児童は「短い方。」と答えた。そこで、式をできるだけ短くするための話し合いを行うことにした。児童は、長方形にしたときに使った長さを参考にしながら話し合っていた。全体の話し合いでは、長方形の半分として考える方法からすぐに2本の線に絞ることができた。そこから、その線の名称(底辺、高さ)を確認し、三角形の面積=底辺×高さ÷2をつくることができた。その後、公式を使ってマス目のない三角形の面積を求めた。Aは、公式を作ることはすぐに理解できていたが、底辺や高さをどこにしたらいいかを迷っている様子であった。そこで、全部問題が解けた人が教えにいく「ミニ先生」を活用した。Aは、面積を求めることができていたが、まだ本人のなかでもやもやしている様子であった。

(4) 平行四辺形の面積を求めよう (手立て①・②・③・④)

続いて、予告状の続きに取り組んだ。児童は、予告状をみて「平行四辺形の面積を求めよう」というめあてにした。自分で追究する時間や班の人の話し合いを通して、児童からは4つの方法が出た【資料3】。Aは、②の考えであった。三角形と同じように進めたため、児童も流れがわかり、自分で追究する時間が過ぎるとすぐに手を止め、切り替えもできるよ



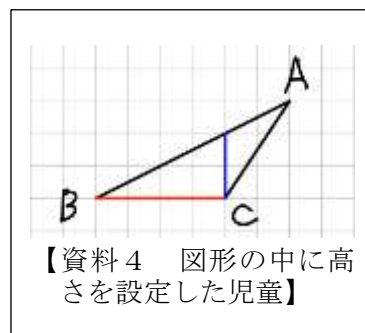
になってきた。

(5) 平行四辺形の面積の公式を作ろう (手立て①・②・③・④)

次は、平行四辺形の面積の公式作りに取り組んだ。児童は、三角形のときと同様にすぐめあてを決めることができた。平行四辺形では、三角形のときとやり方を変えて取り組んだ。まず、児童に公式を予想させた。すると、多くの児童は、「底辺×高さ」ではないかと予想した。Aは、「たて×よこ」と予想した。面積を求めるために必要な長さは、わかっているが、まだ底辺と高さという言葉が理解できていないことがわかった。しかし、班の人との話し合いの後、Aのノートには「底辺×高さ」が追記されており、丸がついていた。その後の全体の話し合いでは、Aと同じように長方形と一緒に「たて×よこ」では、だめなのかという意見が出た。児童から「たてだと90°ではない。」という意見や「長方形も実は底辺×高さ」などの意見が出された。児童は、平行四辺形の面積の公式を確認すると同時に、底辺と高さの意味について確認することができた。

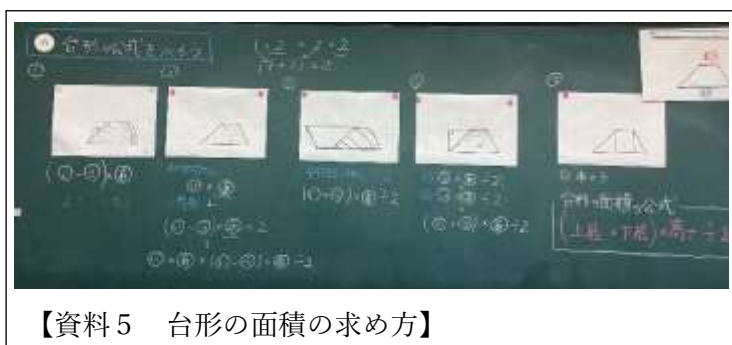
(6) 高さが外にある三角形や平行四辺形の面積を求めよう (手立て①・②・③)

予告状では、次は、高さが図形よりも外にある三角形を解かないといけようになっている。児童に、マス目もついた三角形を配付したところ、全体で面積を求めることになった。底辺と高さを確認すると図形の中に高さを設定する児童が多かった【資料4】。そこで、マス目がついているので面積を数えて確認し、答えが異なることが分かった。そして、児童は「高さがどこになるかを考えよう」というめあてを設定した。自分で追究する時間では、高さがわからない子や高さの位置はわかっているがどうしてそこになるかがわからない子がほとんどであった。そこで、班の人と話し合う時間を設けた。1つの班が外に高さのある三角形を新しい図形として考えており、平行四辺形の半分という考えで高さを設定していた。全体の話し合いでは、その班の発言から、外に高さができる理由を話し合うことができた。Aは、自分で追究する時間の際に、高さが図形の中ではおかしいということに気づいていたが、高さをどこにしたらいいのかはわからない様子であった。しかし、全体の話し合いを通して、図形の外に高さを設定してもいいことを知り、他の三角形になってもすぐに高さを見つけられていた。その後、高さが図形の外にある平行四辺形を配付し、時間を短くして自分で追究する時間、班の人と話し合う時間に取り組んだ。児童は、高さが図形の外にある三角形と同じですぐに図形を変形させればよいことに気づいていた。一方で、はじめの自分で追究する時間では、どこを変形させたらよいかわからない児童も多かった。Aもそうであった班の人と話し合った後の自分で追究する時間では、Aをはじめ、ほとんどの児童が変形する箇所に気づき、高さを見つけることができた。



(7) 台形の面積を求めよう（手立て①・②・③・④・⑤）

続いて台形の面積の求め方を考えた。今回は、今までよりも複数の考えが出ると思い、あらかじめ2枚の台形を配付した。予想通り、児童からは多くの意見が出た【資料5】。Aは、②の平行四辺形と三角形に分けて考える方法を思



いついていた。その後、全体で思いついた意見を全て共有した。そして、そこから公式作りをはじめた。こちらが辺の長さを示す記号を㉞、㉟、㊱と設定し、児童には㉞、㉟、㊱を使って式を立てるように促した。初めての取り組みであったため、児童は自分で追究する時間、班の人と話し合う時間を通してなかなかうまく式を立てられていなかった。そして、全体で話し合って、一緒に式を立てた。今回は、「(上底+下底)×高さ÷2」以外にも式を立てられるような台形にしていた。そのため、他の平行四辺形でも成り立つかどうかを試しながら進めた。Aは、自分一人で式をつくることは難しいように感じていたが、全体的話し合いでは、頷きなから聞く姿が見られた。

(8) ひし形の面積を求めよう（手立て①・②・③・④・⑤）

次は、ひし形の面積について考えた。ひし形も同様にひし形をタブレットで配付した後に、補助線を引かせ、図形の所定箇所の長さを㉞、㉟、㊱と設定して考えた。班の人と話し合う段階で台形よりも自分で公式を作ることができている児童が多かった。全体的話し合いでも、児童は活発に意見を交わして自分たちだけで進めることができていた。最後に、予告状で今まで求められていなかった問題を含めて解いてみるように促した。児童は、これまでの図形の公式を確認しながら面積に合う正しい図形を選び、並び替えていた【資料3】。Aは、ひし形の式をうまくまとめられていなかったが、必要なところを選び、式を作ることができていた。また、予告状の問題では、全問正解していたため公式を忘れることなく使うことができていた。

(9) 復習

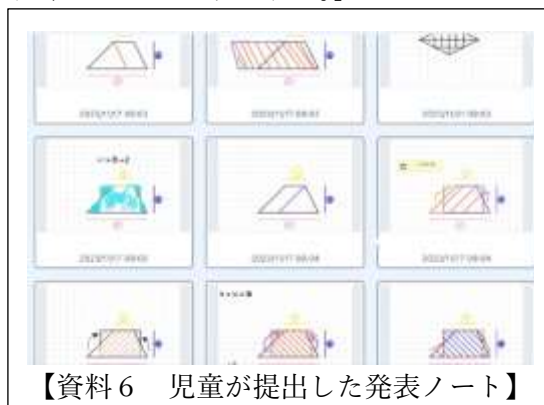
図形の公式を学習した後は、復習の問題を解き、複雑な図形を求めたり高さの面積の関係について調べたりして学習を進めた。

3 考察と成果

(1) 仮説1に対する手立て①②③の有効性を検証する

ア 手立て①「実物の提示、タブレットを使って図形に書き込みをしたり動かしたりできるようにするなど、児童が操作して試行錯誤できるようにする。」

タブレットを使用する機会を多く設け、児童に図を配付し、補助線を引かせたり図を加えたりする操作を何度もできるようにした。はじめの直角三角形の面積を求めるときには、黒色のペンだけを使用している児童が多かった。しかし、継続して取り組むなかで教員が指示しなくても、台形やひし形の面積を求めるときには、他の色や直線機能を使うなど、相手にわかりやすく伝える工夫が見られ



た【資料6】。そして、全体の話し合いの際も、台形やひし形の方が難しいためか、聞き手の反応が多かった。また、Aも同様に、はじめは黒色しか使用していなかったが、付け加えた線は赤色などで示すように工夫していた。よって、この手立ては有効であったと言える。

イ 手立て②「単元に連続性をもたせることを意識させながら、授業ごとにめあてを明確にして、めあてを達成しようと自ら考えて学習に取り組めるようにする。」

実践のなかで、児童自身がめあてを設定して学習を進めた。予告状があるため、教師と児童のめあてが大きくずれることはなかった。また、児童から、「今日は〇〇の図形だ。」という反応もあった。また、Aの振り返りからめあてを設定することもあった。ゆえに、Aも、自分で課題を見つけ、筋道を立てながら学習を進められていたと考える。よって、この手立ては有効であったと考える。

ウ 手立て③「問題意識が継続するように、学習過程でも自分の考えを伝え合う時間を設ける。」

自分で追究する時間を5分と設定し（図形により、多少の前後あり）、時間が過ぎたら、途中の過程でも班の人と伝え合う時間を設けた。考えがまとまっている児童は、説明する中でうまく説明できなかつたところを見つけた。考えが思い浮かんでいない児童は、友達の考えを参考にして自分の考えを見つけるきっかけになった。どの立場の児童であっても自分の意見をよりよくするために改善できる良い機会になっていたと考える。Aも、はじめの直角三角形の面積の求め方を考えるときや台形の公式を考えるときなどには、手が止まっている姿が見られたが、班の人と話し合う時間を経て、自分なりに考えを説明できるように取り組む姿が見られた。以上のことから、単元の導入において、魅力ある教材を提示することで他者に伝えたい気持ちを育み、児童自ら問題意識をもち、学習計画を立てながら学習を進めることができるという仮説は妥当であったと言える。

(2) 仮説2に対する手立て④⑤の有効性を検証する

ア 手立て④「自分で追究する時間を授業のはじめと終わりに設ける。話し合いを経て変化した自分の考えに気付くことができるようにする。」

自分で追究する時間、班の人と話し合う時間、(自分で追究する時間)、全体で話し合う時間、振り返り(自分で追究する時間)という流れを繰り返して行うことで、他者の意見を踏まえて自分の意見を考えなおしたり、自分の意見を見つめなおしたりするなど学びを再構築するきっかけになったと考える。Aは、自分の考えが思い浮かんでないときに、話し合いを通して自分の考えを見つけることはできていた。さらに、平行四辺形の公式を考えるときには、話し合いの時間を通して、2回目の自分で追究する時間でより正しくなるように改善していた。よって、この手立ては有効であったと考える。

イ 手立て⑤「自分の考えを相手に伝えやすくするために実物を自分で用意したり、タブレット端末の使用するアプリを自分で決めたりするなど説明する方法を選択できるようにする。」

主に発表ノートを使用して、取り組んだ。タブレットを使って説明させることで、児童は発表ノートに説明の文を入れたり、メモのアプリを使用して説明の原稿を書いたりする姿が見られた。Aは、他のアプリを使用することはなかったが、初めと比べ、図形に色をつけて変形したところを示すなど、相手にわかりやすく伝え、問題解決に向けて取り組んでいた。よってこの手立ては有効であったと考える。以上のことから、問題解決の際に、自分で追究する時間と話し合う時間を繰り返し行うことで学びを再構築して、学びを深めることができるという仮説は妥当であったと言える。