

学ぶ意欲を高め、生きる力を育てる数学教育

～「数・式」領域における実践を通して～

徳島県小松島市中学校教育研究会数学部会

小松島市小松島中学校 吉田 速人

1 はじめに

現行の学習指導要領では、各学校において、生徒に「生きる力」を育むことを目指し、創意工夫を生かし特色ある教育活動を展開する中で、自ら学び自ら考える力の育成を図るとともに、基礎的基本的な内容の確実な定着を図り、個性を生かす教育の充実に努めることが求められている。この「生きる力」を育むための重要な要素としては、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決しようとする資質や能力などがあげられている。また、数学科の目標では、数学を学ぶことの面白さや、考えることの楽しさを味わうことができる学習活動や観察・操作・実験などを通して、物事の法則や性質を見つけ出すなど、数学的活動が重視されている。

2 生徒の実態

小松島市は、徳島県の東部に位置し、自然環境に恵まれ、東は紀伊水道、西は小高い山々に囲まれ、街の北部には勝浦川が流れている。市内には、小松島中学校（21学級）、坂野中学校（10学級）、立江中学校（3学級）の規模の異なる3つの中学校があり、体育大会や音楽祭など合同で行う行事もあり、学校間の連携を深めている。学習活動においては、条件や環境が異なるため、同一歩調では進めにくい面もある。

生徒は、概ね明るく朗らかで、体育活動や芸術活動などに熱心に取り組む者も多く、各種体育大会や意見発表などでは、素晴らしい成果を残している。その反面、学習活動においては、集中力が欠け、継続的に取り組むことができない者や、学習意欲が感じられない者もいる。

3 研究のねらい

「数・式」領域は、各学年とも最初の単元であり、数学の学習の基礎となる内容がたくさんある。第1学年の「文字の式」の単元においては、○や□の中にあてはまる数を考えたり、 a 、 x などの文字を使って数量の関係を表すなど、今まで小学校高学年で扱われていた学習内容が、現行の学習指導要領では、中学校に移行されている。これは、中学校で学習する変数の考えの基となる文字の扱いが、小学校の学習内容から削除されたことを意味する。つまり、□や△などの記号や言葉の式だけで数量や数量関係を表すことを学習してきた生徒たちにとっては、初めて、文字を表現や計算の対象として扱うことになる。また、第3学年の「平方根」の単元においては、新しい数の存在に気づき、それまでの数の概念がさらに拡張される。

そこで、各単元導入時における学習課題を工夫することで、「数学的活動の楽しさ」を知ることができ、数学を学ぶことへの意欲が高まり、その後の学習においても大きな意味をもつのではないかと考えた。

また、第2学年の「連立方程式」の単元においては、単元導入時における学習課題の工夫とともに、身近な生活の中の問題を取り上げ、それを解決していくことで、数学的な見方や考え方が拡がり、「生きる力」を身につけることにつながるのではないかと考えた。

以上のことをふまえ、小松島市の3つの中学校では、次のような授業実践を行った。

- (1) 『文字の式』における文字の導入や文字の有用性を気づかせる工夫
- I 一辺に n 枚のコインを並べ正方形を作ったときのコインの枚数を求める。
 - II マッチ棒を並べて正方形を n 個作った時のマッチ棒の本数を求める。
- (2) 『連立方程式』の導入や問題解決意欲を高める工夫
- III 小学校での既習内容を利用し、連立方程式の解き方を考える。
 - IV 身近な生活の問題を連立方程式を利用し解決する。
 - V 導入のための課題学習として「佐々立」に取り組む。
- (3) 『平方根』の導入の工夫
- VI 正方形の一辺の長さから、平方根という数の存在に気づく。

4 実践事例

『文字の式』における文字の導入や文字の有用性を気づかせる工夫

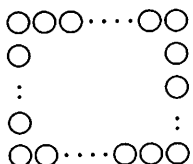
【実践事例 I】

～一辺に n 枚のコインを並べ正方形を作ったときのコインの枚数を求める～

1 授業のねらい

- コインの個数を多様な方法で求め、文字の式で表すことができる。
- それぞれの求め方を知る中で、文字を使うことの必要性や有用性に気づかせる。

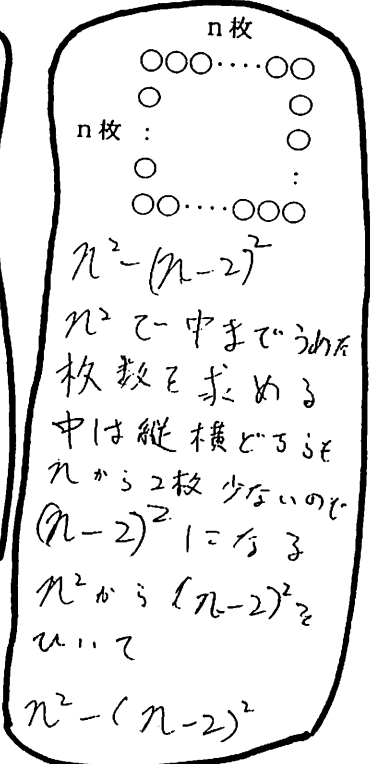
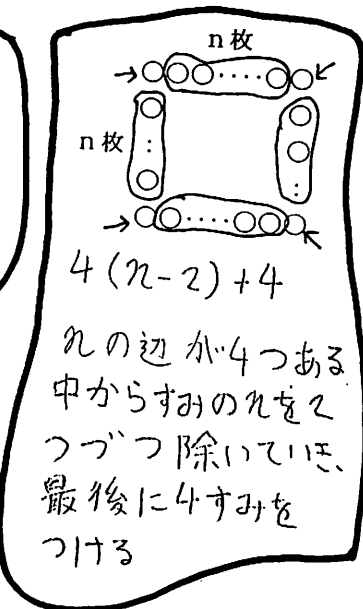
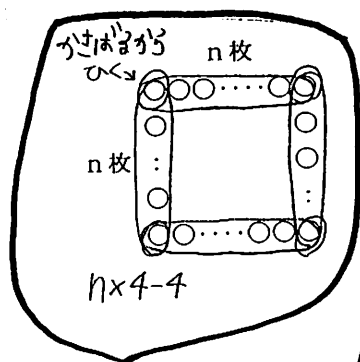
2 展開

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 問題を把握する。(全体)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>正方形の各辺上に n 枚のコインを並べます。このとき、コインの枚数は何枚になりますか。 n を使って、式を作ってみましょう。</p> <p>また、どのような考え方で求めましたか。</p> </div> <p>2 個人で課題に取り組む。(個人)</p>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> n 枚  </div> <p>n 枚 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 具体的な操作を通して考えることができるよう、1円玉(あるいは10円玉)を利用する。 • 数の変化の規則性を見つけるのではなく、コインを並べる操作活動を通して、いろいろな求め方を考えさせる。

学習内容と学習活動	指導上の留意点
3 グループで、お互いの求め方を共有し理解し合う。(グループ)	<ul style="list-style-type: none"> • グループで、それぞれの人が、どのように考え式を作ったかを読み取らせることで、お互いの考え方を理解し合い、数学的な見方や考え方をひろげさせる。
4 各グループの求め方を発表し合う。(全体)	<ul style="list-style-type: none"> • 各グループから、それぞれ異なる式を黒板に書かせ、全員に考えさせ、書いたグループ以外の人に説明させる。 • いろいろな考え方を理解し合う。
5 本のまとめをする。(全体)	<ul style="list-style-type: none"> • 求め方に共通するものは何かを考えさせ、文字を使うことの有用性や必要性に気づかせる。

3 授業の実際

(1) ワークシートから



(3) 評価《自己評価票より》

1. 興味を持って積極的に取り組むことができた。……………87.5%
2. 発表や活動などを進んで行い、集中して取り組むことができた。……………59.4%
3. より良いものにしようとし、自分なりの考えもしっかり出すことができた。……65.6%
4. 学習内容を十分理解することができた。……………78.1%

《生徒の感想より》

- いろいろな求め方があり、それを文字を使って表すと、便利でわかりやすかった。
- 自分が考えた答えが正解だったけど、他にもいろいろな考え方があることを知った。今日のように、コインなどの物を使って考えることも大切だと思った。
- 少し難しかったけど、コインを使って分かりやすく考えることができた。友だちの説明もよくわかった。
- 文字を使って表すのが難しかった。これからもっと勉強したい。
- いろいろな式で表せることを学びました。思いつかなかった式なども新しく知ることができました。文字を使うといろいろな式が書けることがわかりました。
- 最初は全然わからなかったけど、友だちと相談しながらやっていると、よくわかるようになりました。とても楽しかったです。
- 文字を使うことがまだよくわからないので、これからがんばりたい。
- 『何枚か』というのを表すのに、『 n 枚』を使うということを知った。最初は、全然わからなかったけど、たくさんの考え方を聞いて、よく理解できました。楽しかった。
- 自分で考えた式をみんなの前で発表したので、自分の考え方に自信がついた。難しかったけど、求めることができ、とてもうれしかった。

4 反省と課題

- 1つの問題を解くには、いろいろな考え方があり、それを文字を使って表すことで、とても便利でわかりやすくなるという生徒の感想があったことは、今回の取り組みの成果だと思ふ。
- 本来なら、単元の終わり頃に課題学習として取り上げられることの多い今回の学習を、あえて単元導入時に扱い、文字の必要性や有用性に気づかそうとしたが、スムーズに学習に入れた者と、なかなか理解できなかった者がいた。しかし、最初、わかりにくく感じていた者も、グループ内での相談などを通して、徐々に理解していったと思う。また、最後まで難しく感じていた者でも、授業の感想の中に、「もっとがんばって、わかるようになりたい」と書かれているなど、学習意欲の高まりが見られた。
- 生徒は、まだ、今回のような課題学習的な学習形態に慣れていないため、最初戸惑う場面も見られた。今後も、このような学習を続けていくことで、より効果的に進めることができると思う。ただ、限られた授業時数の中で、このような学習を、指導計画の中にかくかに位置付け、効果的に実施していくかは検討する必要がある。




【実践事例Ⅱ】

～マッチ棒を並べて正方形をn個作った時のマッチ棒の本数を求める～

1 授業のねらい

小学校では文字の式を扱わなくなっているため、生徒は、この単元で、はじめて文字の式について学ぶことになる。したがって、文字の導入に際しては、これまで以上に、ていねいに指導する必要がある。自然な流れの中で、文字を利用することの必要性や有用性を気づかせたい。

2 展 開

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 〔問1〕を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">下の図のように、マッチ棒を使って、正方形を1個ずつふやしながら横に並べた形を作っていく。正方形が、30個のときマッチ棒の本数を求めなさい。</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;">  1個 </div> <div style="text-align: center;">  2個 </div> <div style="text-align: center;">  3個 </div> <div style="text-align: center;"> <p>...</p> </div> </div> </div> <p>2 マッチ棒の本数を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 正方形が、1・2・3個のとき • 正方形が4個のとき <p>3 マッチ棒の本数を求める式をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 正方形が、n個のときのマッチ棒の本数を求める。 • 正方形が、30個のときマッチ棒の本数を求める。 <p>4 〔問2〕〔問3〕を考える。</p> <p>5 まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ワークシート① <ul style="list-style-type: none"> • 正方形が1個増えるとマッチ棒は何本増えるか考えさせる。 • 小学校で学んできたことばの式や、□を使った式を思い出させる。 <ul style="list-style-type: none"> • ワークシート② • 本時のまとめと次時の予告をする。

3 授業の実際

(1) 授業の中で

<ワークシート1 マッチ棒は何本必要>

図を見ながら表を完成し、その後、

(1) 正方形が $[? \cdot \square \cdot n]$ 個のとき、マッチ棒の本数は何本必要？

の問題に取り組んだが、 \square や n を使った式の方がうまくでき、ことばの式で表すことの方が難しかったようである。

<ワークシート2 マッチ棒は何本必要>

正方形の場合について理解できた者は、正三角形や正六角形についても、スムーズに理解できたようである。最初すぐには分からなかった事柄が、学習していく中で理解できたときには、うれしさを表情に表す生徒も多く見られた。

(2) ワークシート

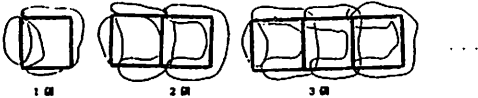
<ワークシート1>

調べてみよう

1年 組 番号

<マッチ棒は、何本必要>

問1) 下の図のように、マッチ棒を使って、正方形を1個ずつつなやしながら横に並べた形を作っていく。正方形が1~4個のとき、マッチはそれぞれ何本必要でしょうか。



正方形の数	マッチ棒の本数	
1個	4	(本)
2個	7	(本)
3個	10	(本)
4個	13	(本)

□ 正方形が1個ふえると、
マッチ棒は何本ふえるか？

3 *

(1) 正方形が $[? \cdot \square \cdot n]$ 個のとき、マッチは何本必要？

① ことばの式で表すと $(3 \times \text{正方形の数} + 1)$)

② \square を使った式で表すと $(3 \times \square + 1)$)

③ 正方形の数を n とすると $(3 \times n + 1)$)

(2) 正方形が30個のときのマッチ棒の本数を求めなさい。

計算)

$$3 \times 30 + 1$$

91 *

(3) 正方形が n 個のときのマッチ棒の本数を求めなさい。

$$3 \times n + 1$$

$3n + 1$ *

(3) 評価《自己評価票より》

1. 興味を持って積極的に取り組むことができた。……………87.9%
2. 発表や活動などを進んで行い、集中して取り組むことができた。……………70.7%
3. より良いものにしようとし、自分なりの考えもしっかり出すことができた。……72.9%
4. 学習内容を十分理解することができた。……………85.0%

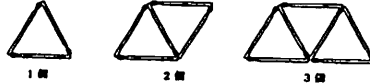
<ワークシート2>

調べてみよう

1年 組 番号

<マッチ棒は、何本必要>

問2) 下の図のように、マッチ棒を使って、正三角形を1個ずつつなやしながら横に並べた形を作っていく。正三角形を n 個並べた形をつくるには、マッチは何本必要でしょうか。



(1) 正三角形が n 個のとき必要なマッチ棒の本数

$$2n + 1$$

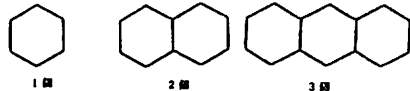
(2) その理由

正三角形が1個増えるごとにマッチの本数は2本ずつ増える。→ $2n$
最初の1個を作る時に3本必要だから → $+1$

(3) 正三角形が7個のとき必要なマッチ棒の本数

$$2 \times 7 + 1 = 15$$

問3) 下の図のように、マッチ棒を使って、正六角形を1個ずつつなやしながら横に並べた形を作っていく。正六角形を n 個並べた形をつくるには、マッチは何本必要でしょうか。



(1) 正六角形が n 個のとき必要なマッチ棒の本数

$$5n + 1$$

(2) その理由

正六角形が1個増えるごとに、増えるマッチの本数は5本 → $5n$
最初の正六角形を作る時に6本必要だから → $+1$

(3) 正六角形が7個のとき必要なマッチ棒の本数

$$7 \times 5 + 1 = 36$$

87.9%の生徒が、興味を持って積極的に取り組み、85.0%の生徒が、学習内容を十分理解することができたと答えている。興味を持って積極的に取り組むことが、学習内容の理解へつながると考えられる。

《生徒の感想より》

- 今まで習ってきたことばの式、記号を使った式とよく似ていると思った。難しそうだったけど、以外と簡単だった。
- いろいろな文字を使う計算も楽しみです。
- 小学校のときの「□を使って表そう」という問題が文字を使ってできることにおどろいた。
- 初めて文字を使っての式をつかって、とても早く書いて便利だなと思いました。
- はじめは、むずかしそうと思ったけど、最終的にわかったので良かったです。
- 今日のマッチ棒は何本必要かはIQサブリミたいですごくおもしろかった。
- 結構難しかったです。けど考えればすごく楽しくなってきました。これからもこんな授業をたくさんしてほしいです。
- 少し難しかったです。でも、自分なりに考えられたので、とても良かったと思います。
- 思っていたより文字を使っての計算は簡単なものだった。これからも、もっとよく取り組んで行きたい。
- 今日の勉強は、マッチ棒は何本かというのを式でどうゆうふうに表示ばいいかというのを考えるのがたいへんでした。でも、わかったら正三角形や六角形のもわかるようになりました。とてもよくわかりました。
- とても楽しかった。自分なりの考えがもてるようになるにつれてすごく興味が持てた。いろいろな考え方があることを知り、自分の力で考え、答えをだすことに、やりがいを感じるようになった。

4 反省と課題

今回の共同研究で、授業の導入段階での工夫を中心に取り組んだが小松島市内の各中学校で共通しての取り組みであり、学校の規模は異なるがお互いに良い意味での刺激を受けることができた。また、自己評価票の導入など共通した尺度での評価も今後の参考となるであろう。

参考文献および資料

- 学習意欲を引き出す導入事例Ⅰ（啓林館）

『連立方程式』の導入や問題解決意欲を高める工夫

【実践事例Ⅲ】

～小学校での既習内容を利用し、連立方程式の解き方を考える～

1 授業のねらい

連立方程式の導入にあたり、既習の内容を利用して学ぶ意欲や本単元への関心を高めるために、小学校の教科書から連立方程式の解き方につながる題材を選んだ。小学校5年生（下）教科書の「同じものに目をつけて」の単元に、2つの未知数を求める問題がある。教科書の解説には「同じものに目をつけて」⇒「さしひいて考えて」をキーワードにして、1つの未知数を消去する方法を示している。これは、連立方程式の加減法である。生徒がこの解法を利用して、連立方程式の解を求めることができるようにしたい。また、小学校の教科書の解説では、等量関係を絵と線分で表していたが、授業では色の違うカードにおきかえて、解き方を考えてもらうようにした。次に、2色のカードを x , y におきかえ方程式として解けるような手順で指導する。具体物⇒半具体物⇒文字の式の順に授業を進めていくが、これがかえって生徒を混乱させることも予測されるので気をつけたい。次に、代入法の解き方であるが、これも小学校で同じ単元に「同じものに目をつけて」⇒「おきかえて考えて」をキーワードに解説があるので、加減法と同じ手順で指導する。

2 展 開

学 習 内 容 と 学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p>1 数学プリントNo.1（小学校の問題）を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 解き方を考え、プリントに書き込む。 • 発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 表を使って求める方法や線分を使って数量の関係を求めることができるようにする。
<p>2 中学校の教科書に載っている問題と比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 感想を発表する。 	
<p>3 数学プリントNo.2で小学校の解き方を解説する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教科書と同じ解き方をしている生徒がいれば、発表してもらおう。 • 授業者の説明を聞く。 • カードで表された式を解く。 (カード図を使って解き方を書く。) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 数量の関係を線分で表し、長さの差に着目させる。 • 同じものに目をつけて差し引いて考える。 • 「差し引いて考える」ことを利用する。 • 枚数が同じカードに着目する。

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<ul style="list-style-type: none"> • 解き方を発表してもらおう。 <p>4 カードの式を x, y を使った方程式に書き直す。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 問題を解く。 <p>5 本時の学習で解ったことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • プリントの整理 	<ul style="list-style-type: none"> • 差をとることでどちらかのカードが消去できることを利用させる。 • 方程式では「同じもの」が何かを見つける。 • 差をとることによって一元一次方程式になることに気づかせる。 • 2つの等式の差の計算 $\begin{array}{r} A = B \\ -) C = D \\ \hline A - C = B - D \end{array}$ を確認する。

3 授業の実際

(1) 指導の手順と生徒の理解について

- ① 連立方程式の解き方に小学校の教材を利用したが、小学校の問題は各クラスで半数以上の生徒が「かき3個」が同じであることに気付いて差をとって解を求めることができた。気付かない生徒に対しては、キーワードとなる「同じものに目をつけて差しひいて」を利用するように促すと、代金の差が何を表すか理解できたようだ。
- ② 次に小学校の解説図を基にして、カードで置き換えた式になおすことはほとんどの生徒が出来ていた。1年生の時にも方程式でカードを使って授業をしたので式に置き換えられたと思う。また、カードの式の方が1個1個独立した数量で表されるので、この問題に適しているのかもしれない。
- ③ 次にNo.2プリントの下の問題(カード)を解いてもらった。〔1〕はよくできていたが、〔2〕は同じものがないために、差し引いても白・黒両方のカードが残ってしまい、戸惑っている生徒がいた。ここで、2回引き算をして黒いカードを消去していたが、これは後で消去したい文字の係数をそろえることにつながるのので、黒いカードの枚数をそろえる指導をした。また、ここでは目安をつけて数値を代入し、カードの数を見つけようとしている生徒が2~5人程度クラスにいた。生徒に尋ねると、同じものがないからそのようにしたらしい。
- ④ 最後に文字 x, y を使ってカードの式を方程式に書き換えた。このとき、「同じもの」にあたるのは、係数が等しい文字であることを確認する。連立方程式の解き方を左側にあるカードの式の解き方を参考にしてプリントの右側に書かしてみた。「同じもの」がある場合、減法によって文字が消去でき、一元一次方程式を導いた。実際の授業ではここまでが1時間の授業で進める範囲であった。

数学プリント 連立方程式 (解き方1)

1. 次の問題を解いてみよう。

みかん1ことかき3こで380円、同じみかん2ことかき3こで430円です。
みかん1こ、かき1この値段は、それぞれ何円でしょう。

小学校5年生の教科書にあった問題だよ!

【解き方】

$$430 - 380 = 50$$

$$380 - 50 = 330$$

$$330 = 3 \times 110$$

みかん 50円
かき 110円

★小学校の教科書にはこの問題を解くキーワードとして

同じものに目をつけて ⇒ さしひいて考えて

みんなの教科書のP39にこんな問題があるよ!

2種類のかんじゅースA、Bがあります。A3本とB1本では460円、A1本とB3本では420円です。A1本B1本の値段はそれぞれいくらですか。

☀ 小学校の問題と中学校の問題を比べてみたら、どこが違うかな？
違うところをさがして、書いてみよう!

A、Bとかが、てい

数学プリント 連立方程式 (解き方1)

1. 次の問題を解いてみよう。

みかん1ことかき3こで380円、同じみかん2ことかき3こで430円です。
みかん1こ、かき1この値段は、それぞれ何円でしょう。

小学校5年生の教科書にあった問題だよ!

【解き方】

$$430 - 380 = 50$$

$$380 - 50 = 330$$

$$330 = 3 \times 110$$

みかん 50円
かき 110円

★小学校の教科書にはこの問題を解くキーワードとして

同じものに目をつけて ⇒ さしひいて考えて

みんなの教科書のP39にこんな問題があるよ!

2種類のかんじゅースA、Bがあります。A3本とB1本では460円、A1本とB3本では420円です。A1本B1本の値段はそれぞれいくらですか。

☀ 小学校の問題と中学校の問題を比べてみたら、どこが違うかな？
違うところをさがして、書いてみよう!

460円と420円を、同じものが、

小学校の問題も中学校の問題も同じですね。

次に、小学校の解き方と中学校の解き方を比べてください。

[小学校]	[中学校]
(小学校の教科書の解説図)	みかん1こ□円、かき1こ■円とおくと
	$\begin{cases} \square\square + \blacksquare\blacksquare = 430 \\ \square + \blacksquare\blacksquare = 380 \end{cases}$

同じものに目をつけて、さしひいて考えよう

上の図でさしひいて考えよう。
 みかん1こは 430円-380円 □=50
 だから 50円である。

★ 解き方もほとんど同じですね。小学校では数量の関係を図(線分)や絵で表していましたが、中学校では文字の式で表します。そこが違うだけで、問題も解き方も小学校とほとんど同じです。

中学校では上のように□■をつかって考えたりしますが、□をX、■をYにおきかえて関係を表す式(方程式)を作って書き表します。

式をx、yにかきかえて方程式をつくってみよう

みかん1こx円、かき1こy円

$$\begin{cases} 2x + 3y = 430 \\ x + 3y = 380 \end{cases}$$

2. それでは次の問題を解いてください。□■にはそれぞれある数がかかれています。その数を下の式から求めてください。

[1]

$$\begin{cases} \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 12 \\ \square + \blacksquare\blacksquare = 8 \end{cases}$$

12 - 8 = 4
 4 ÷ 2 = 2
 8 - 2 = 6
 ∴ □ = 2, ■ = 6

[2]

$$\begin{cases} \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 23 \\ \square\square + \blacksquare = 14 \end{cases}$$

23 - 14 = 9

2の問題を解くときも、同じものに目をつけてさしひいて考えよう

[1]は

$$\begin{cases} \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 12 \dots \textcircled{1} \\ \square + \blacksquare\blacksquare = 8 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

① - ②

$$\begin{array}{r} \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 12 \\ - \square + \blacksquare\blacksquare = 8 \\ \hline \square\square = 4 \end{array}$$

▽ 引き算をすることによって(3)を消しました。
 だから □=2であることが解ります。
 これを②に代入すると

$$\begin{array}{r} \square + \blacksquare\blacksquare = 8 \\ 2 + \blacksquare\blacksquare = 8 \\ \blacksquare\blacksquare = 8 - 2 \\ = 6 \\ \blacksquare = 3 \text{とわかります。} \end{array}$$

□ = x, ■ = y

$$\begin{cases} 3x + 2y = 12 \dots \textcircled{1} \\ x + 3y = 8 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

連立方程式

4の[高]数が同じだから①を②で割る
 yを消える

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 12 \\ -) x + 3y = 8 \\ \hline 2x = 12 - 8 \\ 2x = 4 \\ x = 2 \end{array}$$

x = 2 これを②に代

$$\begin{array}{r} 2 + 3y = 8 \\ 3y = 8 - 2 \\ 3y = 6 \\ y = 2 \end{array}$$

(x, y) = (2, 2)

[2]は

$$\begin{cases} \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 23 \dots \textcircled{1} \\ \square\square + \blacksquare = 14 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

[解き方]

$$\begin{array}{r} \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 23 \\ - \square\square + \blacksquare = 14 \\ \hline \square\square\square + \blacksquare\blacksquare - \square\square + \blacksquare = 23 - 14 \\ \square\square = 9 \\ \square = 3 \end{array}$$

U = x, ■ = y

$$\begin{cases} 3x + 2y = 23 \dots \textcircled{1} \\ 2x + y = 14 \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

[解き方]

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \times 2 \text{ を } 1 \text{ 7} \\ \textcircled{2} \times 2 - \textcircled{1} \text{ を } 3 \text{ 7} \\ \hline \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 26 \\ - \square\square\square + \blacksquare\blacksquare = 23 \\ \hline \square = 5 \end{array}$$

②' - ①

$$\begin{array}{r} 4x + 2y = 28 \\ -) 3x + 2y = 23 \\ \hline x = 5 \end{array}$$

これを②に代

2x + y = 14
 10 + y = 14
 y = 4
 (x, y) = (5, 4)



同じものに目をつけて、さしひいて考える

この解き方を(10)減法)といいます。

(3) 評価《自己評価票から》 2年生生徒数 102人

1. 興味を持って積極的に取り組むことができた。……………76%
2. 発表や活動などを進んで行い、集中して取り組むことができた。……………62%
3. より良いものにしようとし、自分なりの考えもしっかり出すことができた。……………71%
4. 学習内容を十分理解することができた。……………88%

《生徒の感想から》

☆ 本時の学習内容についての疑問、質問、反省、感想など、自由に書いてみよう。

連立方程式は初めは難しいのでは、と思っていたが、
意外に簡単でした。

☆ 本時の学習内容についての疑問、質問、反省、感想など、自由に書いてみよう。

しつこくにやり続けたいと思った。理角目は
早くできたと思う。次の所をかもしつこくに
したいです。

☆ 本時の学習内容についての疑問、質問、反省、感想など、自由に書いてみよう。

連立方程式は最初まだ理解していませんでした。
けど何度もやっていくうちにどっかになって、とても楽しくなりました。
加減法の解き方もちゃんと頭に入り、時間は少しかかり
ますが、基本として全体的に満足できるような感じで
解けるようになってきました。後は説明がにがてなでなりました。

☆ 本時の学習内容についての疑問、質問、反省、感想など、自由に書いてみよう。

基本がわからないうちに連立方程式は少し分かった
けど少し分かったあといふぶんもある

☆ 本時の学習内容についての疑問、質問、反省、感想など、自由に書いてみよう。

カードを使ってやるのは、分かりにくかった。

塾でのやり方と少し違う所があった。

もっと練習して、ミスを減らしたい。

4 反省と課題

(1) 小学校の教科書の教材を導入に利用することについて

小学校4・5・6年生の教科書を詳しく調べて感じたことは、解き方や考え方を易しい言葉で表現してあったのと既習の内容であったので、生徒にとっては理解しやすかったのではないかと思う。今回の連立方程式の解き方については、これまでカードを利用して解き方を見つけるような指導をしてきたが、全員が解法を見つけることは困難であった。一部の数学が得意な生徒が解法を見つけるのがほとんどであった。しかし、今回「同じものに目をつけて、差し引いて考える」をキーワードとして導入に用いたところ、かなりの生徒が加減法の解き方で解を求めることができた。このように、解き方のヒントになる例を一度提示し課題を解決する指導法は、生徒にとって主体的に学べるので大変有効な方法であると思われる。特に今回のように、小学校の教材を用いたことで内容的にも理解しやすくなり、数学が苦手な生徒にとっても取り組み易かったように思う。中学校の教科書の表現にこだわらずに、易しい言葉に置き換えて表現することを心がけたい。

(2) 導入後の指導について

各単元とも共通にいえることであるが、導入時に理解した見方・考え方を理解したうえで、次の課題に取り組むのであるが、ここでやはり基本的な計算力がないと、つまづき諦めてしまうことが多い。方程式では特に分数が入ると計算処理に戸惑う生徒が多くなる。

(3) 指導の手順について

教師の側として「具体物⇒半具体物⇒文字の式」の順に指導したが、今回の場合、カードを用いた式を使って解き方を見つけてもらったが、カードの枚数が異なる場合の解き方に時間をかけて指導すべきであった。また、「具体物⇒カードの式⇒方程式」の順序で指導したが、予想通りすぐに理解できない生徒には反って複雑な指導になってしまった。「同じものに目をつけて、差し引いて考える」ことさえ分かれば、「具体物⇒方程式」でもよかったと思う。カードの式を解く時間をもっと多くとって指導すべきであったと反省している。

参考文献および資料

算数5年下（啓林館）

【実践事例Ⅳ】

～身近な生活の問題を連立方程式を利用し解決する～

1 授業のねらい

連立方程式を単に問題を解くための学習としてとらえないように、自分の暮らしや生活の中で考えられる数量的な問題に注目し、それを連立方程式を使うことによって解決しようとする姿勢を育てる。

2 展 開

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 課題と学習の進め方について知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 自分の生活の中にも連立方程式を使って考えることができる場面があることを知らせる。
<p>自分の生活の中で、連立方程式がつけられる場面がないだろうか？ また、自分が見つけた問題を解いてみよう。</p>	
<p>2 課題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自分の生活を振り返り、日課表に記録する。 • 自分の生活の中から、連立方程式がつけられるような場面を考える。 • 問題をつくり、自分で解いてみる。 • 発表をするためにまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> • わからない数量が2つ、条件が2つ必要であることを確認する。 • いろいろな場面を設定できるように支援する。 • できるだけ自分独自の問題を考えさせる。 • 行き詰まっている生徒に対しては、これまで授業で解いてきた問題を参考にしよう助言する。
<p>3 つくった問題を発表し合い、解いてみる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • どういった観点から友達がその問題をつくっているかに留意しながら聴かせる。 • 連立方程式を使うことによって、生活の身近にある数量的な問題が解決ができることの良さを感じさせる。

3 授業の実際

(1) ワークシートから

『暮らしの中の連立方程式を見つけよう!』

2年 3組 29番 氏名

課題

自分の生活の中で、連立方程式が作れる場面はないだろうか? また、自分が見つけた問題を解いてみよう。

- 1 自分の1日の生活を振り返って、どんなことをしたか記録してみよう。

AM						PM												
6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	起床	朝食	読書	テレビ	習字	朝食		読書	遊ぶ	買い物		夕食		読書	宿題	テレビ		寝る

- 2 1日の生活の中で、どんな場面で連立方程式のような問題が作れるだろうか。いろいろな場面を想定しながら問題をつくってみよう。また、その問題を解いてみよう。

問題 2時間のあいだに宿題と読書をした。宿題をする時間は、読書をする時間より20分多くとりたい。宿題と読書の時間はそれぞれ何分にすればよいでしょう。

連立方程式と答 読書の時間を x 分、宿題の時間を y 分とすると

$$\begin{cases} x + y = 120 \\ y = x + 20 \end{cases}$$

$$(x, y) = (70, 50)$$

A. 宿題 70分、読書 50分

問題 まりいさんはお姉さんと散歩にかけました。家から徳丸をでて、20km離れた鳴門まで行くのに、家から徳丸間は時速10kmで自転車で行き、途中で自転車が壊れたので徳丸から鳴門間は時速6kmで歩き、作って3時間かかりました。家から徳丸まで、徳丸から鳴門まで、それぞれ何kmありますか。

連立方程式と答 家から徳丸まで x km、徳丸から鳴門まで y km とすると

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ \frac{x}{10} + \frac{y}{6} = 3 \end{cases} \quad (x, y) = (5, 15)$$

A. 家から徳丸 5km、徳丸から鳴門 15km

問題 まりいさんとお姉さんは GAL FIT でタンクトップとTシャツを買いました。定価どおりに2枚で1800円でしたが、お姉さんはタンクトップは20%引き、Tシャツは30%引きだったので1370円でした。2人はその安さに大喜びでした。このタンクトップとTシャツの定価はそれぞれいくらですか。

連立方程式と答 タンクトップとTシャツの定価をそれぞれ x 円、 y 円とすると

$$\begin{cases} x + y = 1800 \\ \frac{80}{100}x + \frac{70}{100}y = 1370 \end{cases} \quad (x, y) = (800, 1000)$$

A. タンクトップ 800円、Tシャツ 1000円

感想

考えるのがとても難しく、先生の苦勞が良く分かりました。でも、考えてたより楽しいです。何度も書いて連立方程式に全うな答えが導き出されました。

(2) 評価《自己評価票より》

1. 興味を持って積極的に取り組むことができた。……………86%
2. 発表や活動などを進んで行い、集中して取り組むことができた。……………71%
3. より良いものにしようとし、自分なりの考えもしっかり出すことができた。……………63%
4. 学習内容を十分理解することができた。……………74%

《生徒の感想より》

- 意外と問題を作るのが難しかった。でも、友達の名前などが入っていると解くのがおもしろくなると思った。
- あまりひねりのない問題で、ちょっと失敗しました。でも、おもしろかった。解くよりも考える方が難しかったです。
- 少し難しかったけど、わかってくるとけっこう簡単だった。少し楽しかった。でも問題が少し簡単すぎたと思います。
- 問題を作るのは案外難しかった。なんか、後のこととか考えて数を決めないといけないから、けっこう頭をひねったりした。けれど、身近なことで連立方程式を作れたりしておもしろかった。

4 反省と課題

- 生徒の感想から、自分の身近な生活の中には連立方程式を使うことによって、問題解決できることがらけっこうあることに気づき、その有用性を再確認した生徒が多く、数学を進んで生活に活用しようとする態度の育成につながったのではないと思われる。
- 自分で問題を作成し解くことによって、教師から与えられた問題を解くだけではわからない数学の楽しさや難しさを味わわせることができた。
- 日ごろの授業では数学に対して興味や関心を失ってしまっている生徒も、自分や友達の名前、近所の店などを問題に取り込めることに興味をもち、教科書の問題を参考にしながら意欲的に取り組む姿が見られた。
- 既習事項を使って、数学を身近な生活で積極的に活用して課題の解決を行ったり、数学的な見方や考え方をするという意識を他の単元でも身につけさせたい。そのために、教師自身もそれを意識しながら授業展開を行わなければならない。
- 生徒は、このような形態に慣れていないために戸惑う場面もあったが、何回か経験することによって、より効果的に進めることができるようになると思われる。ただ、限られた時間数の中で、このような課題に取り組む学習を指導計画の中にいかに位置付け、効果的に実施していくかは検討する必要がある。

参考文献および資料

「クレセール中学校数学科教育実践講座」第4巻 方程式と不等式
 ㈱二チブン・㈱日本文教社

【実践事例 V】

～導入のための課題学習として「佐々立」に取り組む～

1 授業のねらい

事象の中の簡単な関係に気づき、その関係を利用して問題解決する方法を考えさせる。ここでは、「佐々立」というゲーム性の強い課題を取り上げることにより、生徒の数学への興味・関心をより持たせるとともに、問題解決意欲を高めさせたい。

2 展 開

学 習 内 容 と 学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p>1 課題を把握する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師の演示を通して、課題の意味を理解させる。
<p>いま、コインが20個あります。これをA、B2つのグループに分けていきます。Aのグループには1個ずつ、Bのグループには2個ずつ、一度一度に「サ」「サ」と掛け声を掛けながら分けていきます。</p> <p>このとき、離れた場所から掛け声だけを聞いてA、Bのグループそれぞれ何個かを当てることができます。</p> <p>どのようにして個数を当てることができるかを考えてみよう。</p>	
<p>2 各グループで、課題解決をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3～4人のグループで、各自に必ず課題を出す役、当てる役、観察する役をさせる。 • 分かりにくいようであれば、「サ」の数に着目するように、ヒントを与える。
<p>3 考え方を発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • いろいろ異なった考え方をしている人を選び、発表させる。 • 友だちの考えを取り入れ、確認できるようにする。
<p>4 条件をかえて、自分なりの「佐々立」を作る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 生徒の自由な発想を大切にする。 • 条件によっては、求まらないものもあるので、自分なりの解決方法もあわせて考えさせる。

3 授業の実際

(1) 生徒が課題に取り組む様子



課題把握の段階では、教師が「佐々立」を演じてみせたが、生徒たちは不思議さを感じていた。自力解決の段階では、3～4人のグループで、オセロのコマを配布し、実際に操作しながら考えさせた。課題を出す役、当てる役・観察する役を順番にまわしながら、意欲的に活動できていた。

(2) 課題解決の考え方

下の資料は、生徒の課題解決の考え方である。

① 「サ」と言った回数で決める。

$$(\text{計}20 - \text{「サ」と言った回数}) \times 2 = B$$

$$20 - B = A$$

②

	A	B
4×20	20	0
4×19	18	2
4×18	16	4
4×17	14	6
4×16	12	8
4×15	10	10

③ 連立方程式を立式して考える。

$$\begin{cases} a + b = \text{「サ」の回数} \\ 2b = (\text{計}20 - \text{「サ」の回数}) \times 2 \end{cases}$$

コインの数と「サ」の回数の差に着目して解を見つけ出している考え方がたくさんあった。また、「サ」の数と実際に分けられた個数とを対応させて、帰納的に解を見つけ出している生徒もいた。既習の連立方程式を利用して解決した生徒は、案外少なかった。

(3) 条件をかえた自分なりの「佐々立」作り

条件をかえて、自分なりの「佐々立」作りに取り組んだ。十分に時間が確保できなかった
ので、これらの問題をプリントにまとめ、生徒に返したいと考えている。

①
いま、コインが30個あります。これをA、Bの2つのグループに分けています。Aのグループには1個ずつ、B2個ずつ分けています。一度一度に「ちん」と言いながら分けていきます。どのようにして個数を当てることができようか考えてみよう。

②
いま、コインが20個あります。これをA、Bの2つのグループに分けています。Aのグループには3個ずつ、Bのグループには2個ずつとする。あとは左の問題と同じ。

(4) 評価《自己評価票より》 2年生生徒数 32人

1. 興味を持って積極的に取り組むことができた。……………78%
2. 発表や活動などを進んで行い、集中して取り組むことができた。……………81%
3. より良いものにしようとし、自分なりの考えもしっかり出すことができた。……………53%
4. 学習内容を十分理解することができた。……………81%

《生徒の感想より》

最初は全く意味がわからなかったけど、友達と話し合ったりして、
使った実際にやってみると考えたりしていくうちに、わかってきた。
その数で何個かあったかわかってしまうなんて、不思議な
いて面白かった。自分で答えが何個か当てられたときは、
すごく嬉しかった。もっといろいろな方法でやってみよう。

最初は全くこのように分けるのが難しく、友達と話し合ったりして、
使った実際にやってみると考えたりしていくうちに、わかってきた。
その数で何個かあったかわかってしまうなんて、不思議な
いて面白かった。自分で答えが何個か当てられたときは、
すごく嬉しかった。もっといろいろな方法でやってみよう。

4 反省と課題

(1) 反省

- ① 今回は、連立方程式の導入時の課題として、江戸時代の数学書「算法闡疑抄」で紹介されている「佐々立」というゲーム性の強いものを取り上げたが、生徒たちは、関心を持って意欲的に取り組んでいた。
- ② グループ活動を取り入れたが、グループ内で協力して考えたり、活動を行ったりと、生徒の意欲を高めるのに効果があった。
- ③ 多様な解決方法が可能な課題学習や問題作りを取り入れることにより、生徒は意欲的に課題に取り組むと同時に、友だちの考え方や問題に関心を持ち、理解しようと真剣に考える姿が見られた。

(2) 課題

- ① 小集団活動を日頃の授業ではあまり取り入れることができていない。今後、効果的に小集団活動を取り入れた授業を考える必要がある。
- ② 多様な解決方法や問題作りを、効果的に全体に返すための方法を、工夫する必要がある。

『平方根』の導入の工夫

【実践事例 VI】

～正方形の1辺の長さから、平方根という数の存在に気づく～

1 授業のねらい

正方形をつくり、できあがった正方形の1辺の長さを考えることで、具体的な線分の長さとして平方根という数が存在することを知り、今までに学習していない新しい数の表現方法の必要性を実感して欲しい。

2 展 開

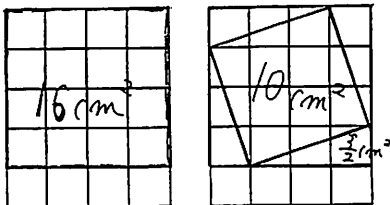
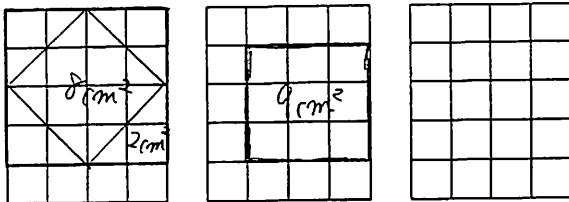
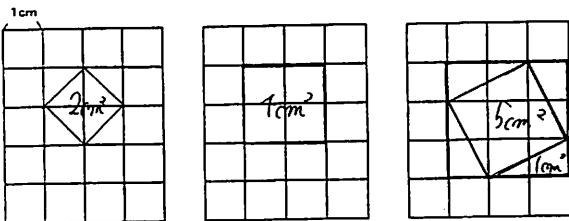
学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>1目盛りが1cmの方眼紙がある。この方眼紙に面積が2cm^2、4cm^2、5cm^2、8cm^2、9cm^2、10cm^2、16cm^2の正方形をかいてみよう。また、そのときの1辺の長さを求めてみよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • ワークシートに正方形をかく。 • 1辺の長さを求める。 • 発表する。 • 平方根の必要性を感じる。 <p>2 平方根の定義をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教科書の練習問題を解く。 <p>3 本時のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 面積の出し方を考えさせる。 • 目盛りを読む。さしで測る。 <p>• フラッシュカードで確認する。</p> <p>• 自己評価をさせ、振り返らせる。</p>

平方根

3年()組 氏名()

下の方眼紙は、1目盛りが1cmです。

この方眼紙上に、面積が 2cm^2 、 4cm^2 、 5cm^2 、 8cm^2 、 9cm^2 、 10cm^2 、 16cm^2 の正方形を書いてみましょう。

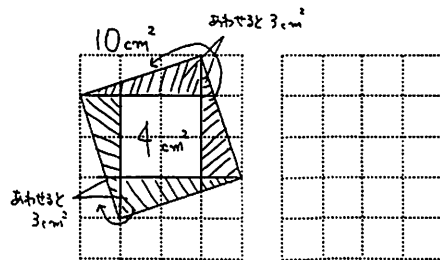
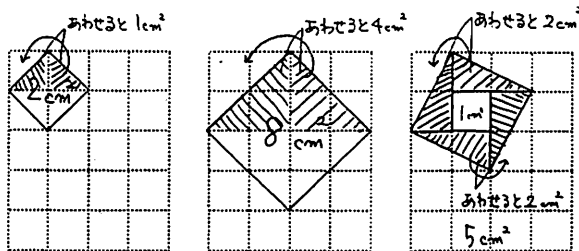
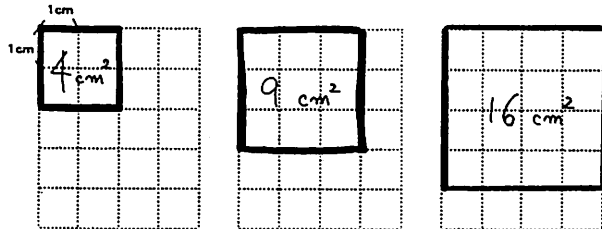


平方根

3年()組 氏名()

下の方眼紙は、1目盛りが1cmです。

この方眼紙上に、面積が 2cm^2 、 4cm^2 、 5cm^2 、 9cm^2 、 10cm^2 、 16cm^2 の正方形を書いてみましょう。



(2) 授業の様子



(3) 評価《自己評価票より》

1. 興味を持って積極的に取り組むことができた。……………97.9%
2. 発表や活動などを進んで行い、集中して取り組むことができた。……………93.9%
3. より良いものにしようとし、自分なりの考えもはっきり出すことができた。……75.7%
4. 学習内容を十分理解することができた。……………93.9%

《生徒の感想より》

- 頭のひねって答えを出す的な班活動はとっても盛り上がった。また、したい。
- もっともっと2乗のことについて知っていきたい。班活動も協力してできた。
- 班活動は楽しかったです。自分の脳のやわらかさを知りました。
- 班活動は一人で考えるより、色々な考え方や意見が出るから楽しいです。
- 塾ではよく分からなかったけど、今回の授業でよく分かりました。班活動もみんなで考えて答えを出すのは楽しかったです。数学好きになるかも？
- 最初にやった正方形づくりが楽しかった。自分の力で作れたので、できたときはうれしかった。
- 思っていたより結構簡単だった。班でやったプリントが楽しかった♪
- 平方根の意味が少し分かった。これから、かなり難しそうと思った。
- 「ルート」って聞いたことがあったけど知らなかったの、こんなものだったのかと思った。
- 正方形の5cm, 10cmは、なかなか分からなかった。 $\sqrt{\quad}$ は分かった。
- 正方形を書くプリントで斜めの2cm, 8cm, 10cmが難しかったです。

4 反省と課題

クイズ感覚で意欲的に取り組んでいる姿が見られた。正方形の一辺を斜めにとるタイプを見つけた生徒は、クラスの生徒から賞賛をあげていた。班活動を取り入れたこともあり、普段は数学が苦手な生徒も正方形が作れ、発表の場を作ることができた。正方形を見つけた後、平方根の定義にもっていき、練習問題に取り組んだことが、生徒に難しいイメージを与えてしまったようである。代わりに、平方根の値を電卓で求めるなど別の方法に進んだ方がよかったように思う。

参考文献

平成11, 15年度 「選択数学の実践研究」 (徳島県中学校教育研究会数学部会 発行)

5 お わ り に

今回の研究は、小松島市内の規模が異なる3つの中学校が、「数・式」領域における単元導入時の学習課題の工夫などについて、各校の実態に応じて行った授業実践をまとめたものである。研究途中であり、課題も多く残されているが、今後とも、各中学校での実践をより進め、連携を密にする中で、よりよいものにしていこうと考えている。

今回の実践を通しての成果と課題は次の通りである。

【成 果】

- 今回の研究を機に、教師が、さらに積極的に、単元導入時の工夫に取り組むようになり、生徒の学習意欲の向上につながった。
- 導入のための教材として、生徒にとってできるだけ身近なものを取り入れることで、生徒の興味・関心や意欲を高めることができた。
- 自ら考え、主体的に判断し、課題を解決していくことに、やりがいを感じる生徒も見られるようになった。
- 問題作りを通して、結果を予測し見通しを立てて考えることの大切さに気づく生徒が見られるようになった。

【課 題】

- △ 単元導入時に興味・関心や学習意欲が高められても、それを持続することは、とても難しいことである。高められた興味・関心や学習意欲を、その後の学習でも持続させ、さらに高めていく手だてを考えていく必要がある。
- △ 自分で課題を見つけ、学び、考え、主体的に判断するなどの「生きる力」を育むことは、導入時の工夫のみでは達成できるものではない。今後も、様々な学習場面で継続した取り組みが必要である。
- △ 3つの中学校で連携を図るための時間の確保が難しかった。
- △ 今回、共通の『自己評価票』を活用したが、評価項目の吟味、利用の仕方、集計方法など、さらに研究が必要である。また、評価の結果を次の学習にどのように生かせばよいかということも、大きな検討課題である。

生徒の多様な考え方を引き出し、 思考力を深める教材・教具の研究

— 身近な材料を工夫しての教具の開発と学習課題との融合 —

徳島県海部郡海陽町 海部中学校

1 研究の方針

(1) 教育課程審議会の答申

自ら課題を見つけ、主体的に問題を解決していく活動の重要性（問題解決的な学習）

(2) 学習指導要領における中学校数学科の目標の改善点

① 自ら学び自ら考える力を育成できるようにすること。

「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら問題を解決していく」数学学習の実現を目指すとともに、学ぶことの楽しさや充実感を味わえる学習活動を一層充実できるようにする。

② 数学的活動の充実を図ることができるようにする。「数学的活動の楽しさ」

実生活との関連を図り、事象を数理的に考察する力を伸ばし、数学的な見方や考え方をを用いて問題を解決する能力を一層高めることができるようにするために、観察、操作、実験などの具体的な活動を通して、ものごとの関係やきまりを見いだしたり、得られた結果の意味をよく考えたりするなどの活動も重視すること。

(3) (1)・(2)を達成するために学習指導法の改善を図る。

① 問題解決の過程を重視し、数学的な見方や考え方が高められるようにする。

② 生徒自らが課題を見いだせるように、解決過程で様々な課題が生じるような問題を工夫する。（問題提示の方法やワークシートの工夫）

③ 発見する楽しさが味わえるようにする。

④ 新たな教具を開発し、それにより生徒の数学的な興味・関心を呼び起こし問題解決に役立つようにする。

2 研究の内容

(1) 新たな教具の開発や改善を図る。

① 具体的な操作活動を通して、発見する楽しさや喜びが実感できる教具。

② 思考を具体的に表現することができる視覚的効果の大きな教具。

③ 理解を助ける補助的教具にとどまらず、発展的な思考が可能な教具。

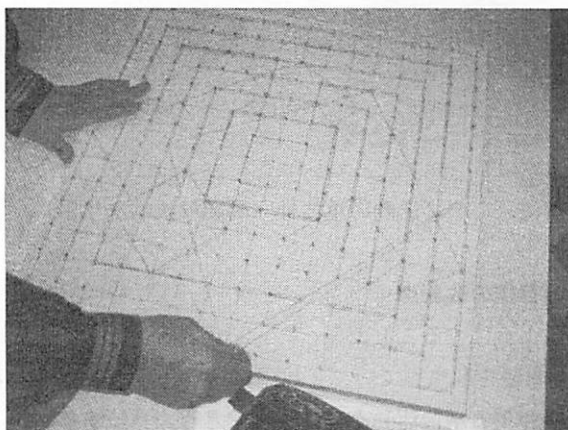
④ 数学が苦手な生徒にとっても楽しく活動できる教具。

(2) 教具の特性を生かした学習課題を工夫し設定する。

① 数学的な見方や考え方が高められる学習課題。

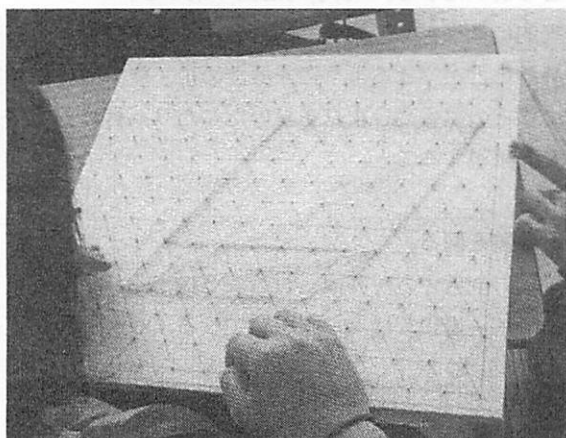
- ② 問題解決の過程で、生徒自らが解決に必要な方法を見いだせる学習課題。
- ③ 生徒の多様な考え方を引き出し、思考を練り上げ深めることのできる学習課題。

3 教 具 例



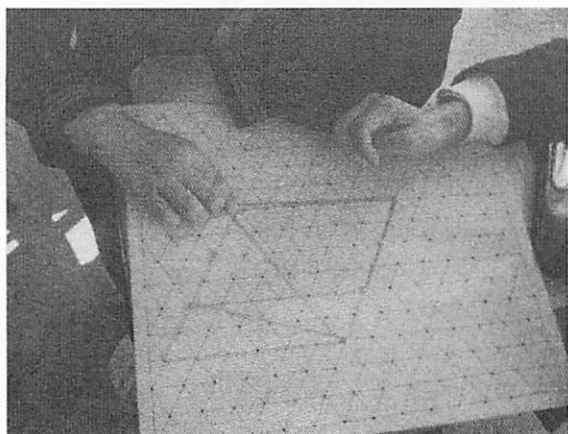
ジオボード①

45cm 四方の板に 3 cm 間隔で正方形の格子点に釘を打ち、ゴムをひっかけていろいろな図形をつくる。三角形等の多角形を扱う場合に有効。ただし、平行四辺形の辺上に格子点がなく内部に平行線が引きづらい。また、正三角形はつけれない。



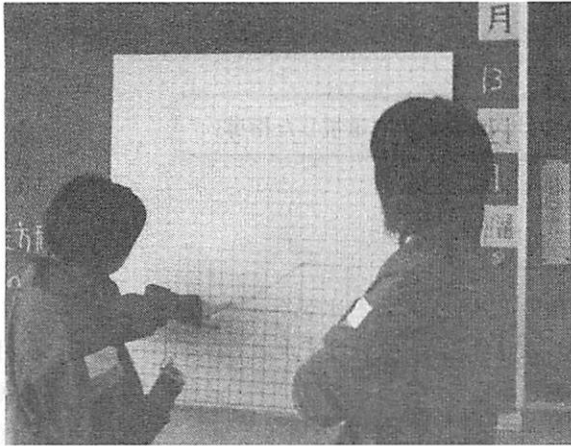
ジオボード②

45cm 四方の板に 3 cm 間隔で正三角形の格子点に釘を打ったもの。平行四辺形を扱う場合に有効で、平行四辺形の辺上に格子点があり内部に平行線が引きやすい。



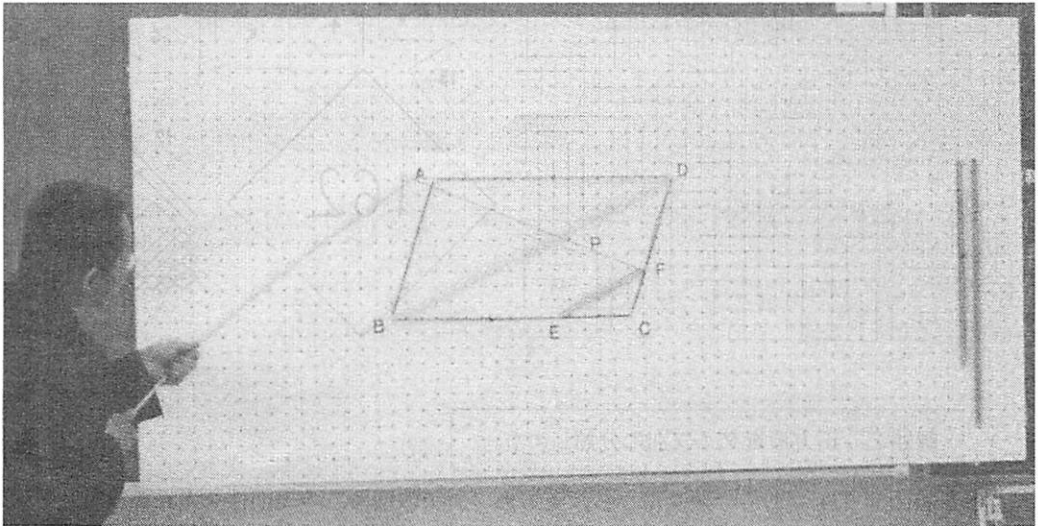
ジオボード③

ジオボード②を改良し、正三角形の格子点に穴をあけ、必要な場所にねじをさす。



ジオボード④

90cm 四方の板にホワイトボードを張り、3cm 間隔で正方形の格子点に釘を打ったもの。黒板に立てて説明用に使用。



パネルボード

展示パネルにねじをさして使用。棒の先端にフックをつけ、ゴムひもを引っかけて動かす。動的・視覚的効果のたいへん大きい教具。

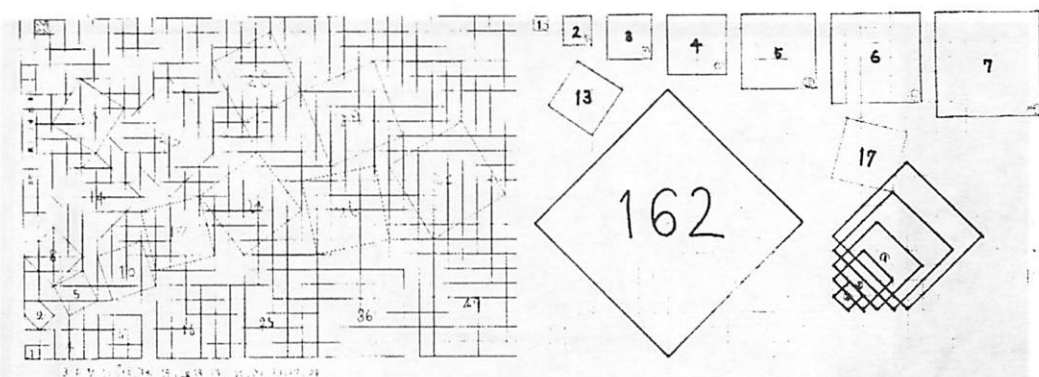
4 授業実践事例

【事例1】

三平方の定理 I 「自ら課題を見つけ、解決過程を重視した指導」

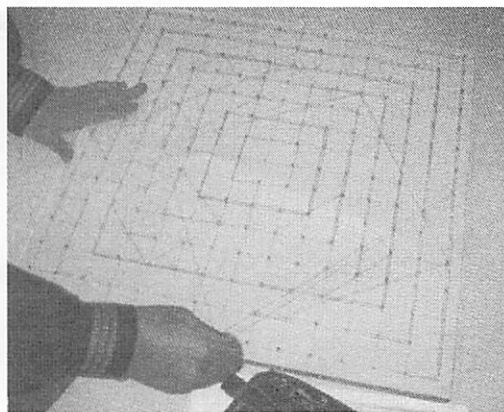
課題1 いろいろな面積の正方形をかこう。

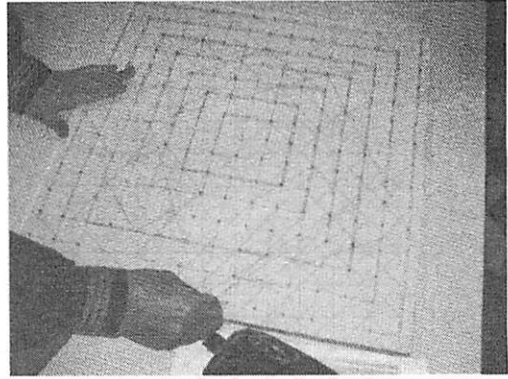
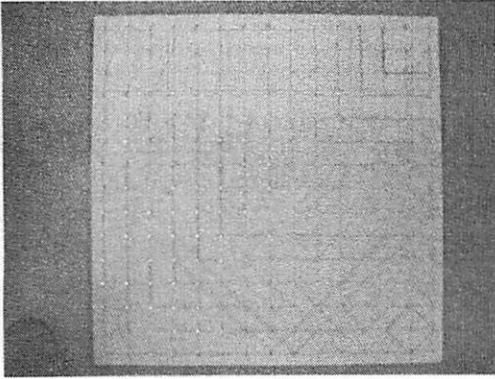
- ジオボードを用いて、いろいろな面積の正方形を考えさせる。
- 正方形の面積を真ん中の正方形と周りの直角三角形に分けて求めている。→【証明に利用】
- かけない面積の正方形を探したり、何とかしてかこうとする。→【課題7へ発展】
- よく似たかき方の正方形により分類を始める。(タイプ別分類) →【課題2へ発展】



課題2 正方形をタイプ別に分類しよう。

- 正方形をタイプ別に分類するうち、正方形の面積の増え方の規則性を考える生徒が見られた。→【課題3へ】



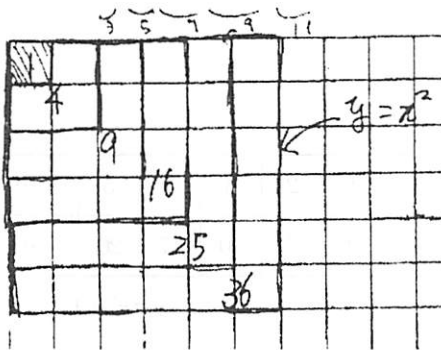


課題3 正方形の面積の増え方の規則性を考えよう。

- 分類した正方形の面積を関数の考えを用いて式に表そうとする。
- 変化の割合が一定でないので一次関数ではなさそう。二次関数 $y=ax^2$ に代入し計算する。

$y=x^2, y=2x^2, y=5x^2, y=x^2+1, y=x^2+4, y=x^2+9$ など

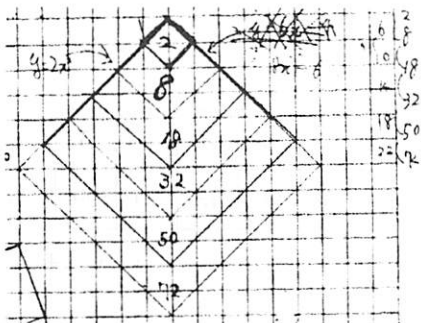
(誤答例) $y=5x, y=3x+2$



x 番目の正方形の面積を y とすると、

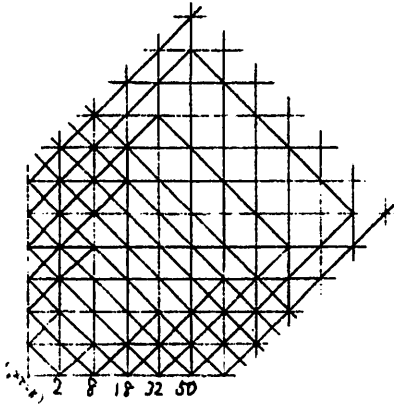
x	1	2	3	4	5	...
y	1	4	9	16	25	...

$y=x^2$



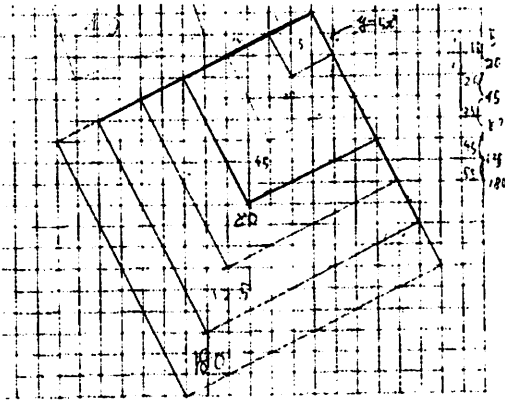
x	1	2	3	4	5	...
y	2	8	18	32	50	...

$y=2x^2$



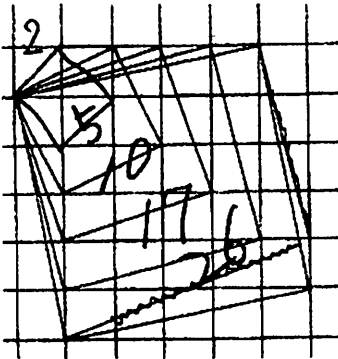
x	1	2	3	4	5	...
y	2	8	18	32	50	...

$$y=2x^2$$



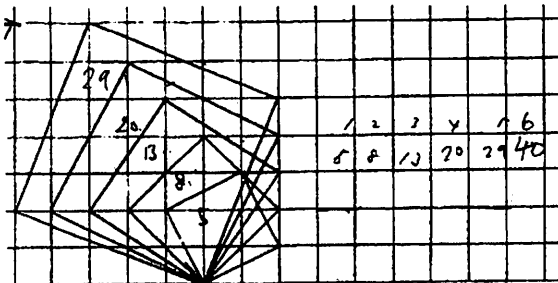
x	1	2	3	4	5	...
y	5	20	45	80	125	...

$$y=5x^2$$



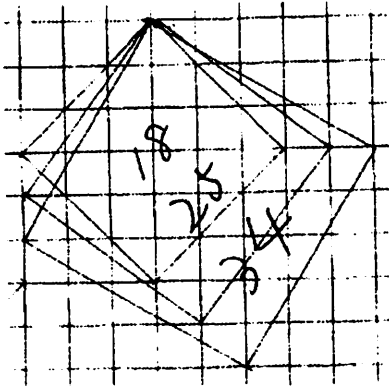
x	1	2	3	4	5	...
y	2	5	10	17	26	...

$$y=x^2+1$$



x	1	2	3	4	5	...
y	5	8	13	20	29	...

$$y=x^2+4$$



x	1	2	3	4	5	...
y	10	13	18	25	34	...

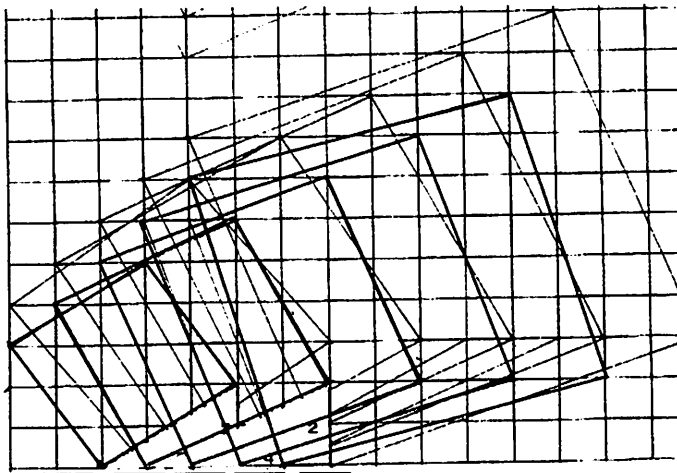
$$y = x^2 + 9$$

•タイプ別に分類しているなかで、次の図を考えた生徒がいたので説明させた。

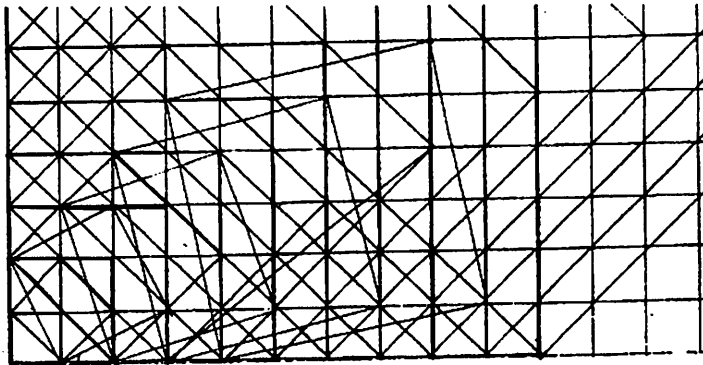
【生徒の説明】

正方形の右下の直角三角形の高さが2、底辺が3だから、その正方形を2-3と表現した。

→【課題4へ】



2-3 2-1 2-5 2-6 2-5 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1-1 2-2 3-3 4-4 5-5 6-6 7-7 8-8 9-9 10-10

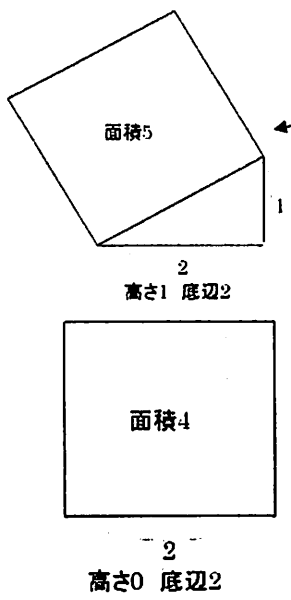
課題4 数値で表現した正方形と面積の関係を考えよう。

- 数値で表現した正方形と面積の関係を、下のような表にまとめた生徒がいたので説明させた。

【生徒の説明】

1 - 2 = 5 は、正方形の右下の直角三角形の高さが1、底辺が2の正方形の面積が5、2 = 4 は、高さが0、底辺が2の正方形の面積が4ということ。

- この説明で全員理解できた。



- 1 = 1
- 2 = 4
- 3 = 9
- 4 = 16
- 5 = 25
- 6 = 36
- 7 = 49
- 8 = 64
- 9 = 81
- 10 = 100
- 1 - 1 = 2
- 1 - 2 = 5
- 1 - 3 = 10
- 1 - 4 = 17
- 1 - 5 = 26
- 2 - 2 = 8
- 2 - 3 = 13
- 2 - 4 = 20
- 2 - 5 = 29
- 2 - 6 = 40
- 2 - 7 = 52
- 3 - 3 = 14
- 3 - 4 = 24
- 3 - 5 = 34
- 3 - 6 = 46
- 3 - 7 = 59
- 3 - 8 = 76
- 4 - 4 = 32
- 4 - 5 = 45
- 4 - 6 = 60
- 4 - 7 = 77
- 4 - 8 = 96
- 4 - 9 = 117

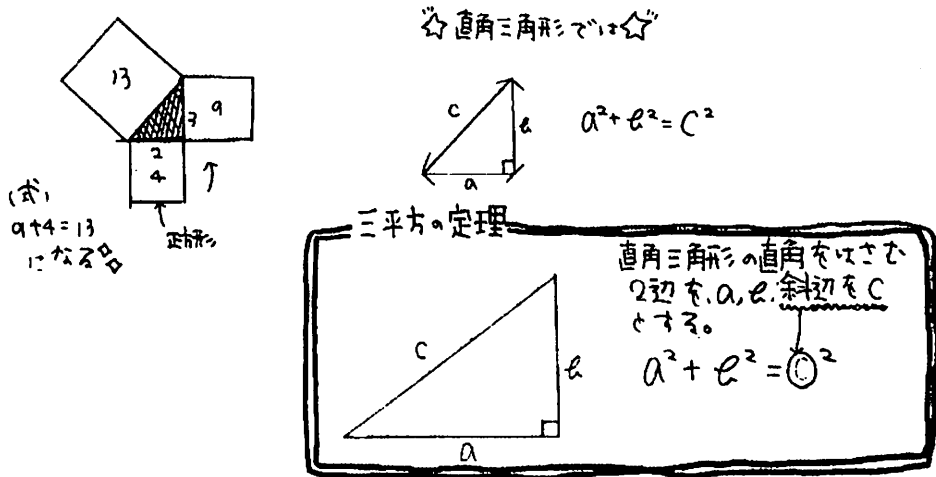
- 数値で表現した正方形と面積の関係を表をまとめ直したものをつくる。(下图)

☆色んな面積の正方形を考えたよ☆

0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10
0	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
1-0	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
1	2	5	10	17	26	37	49	64	81	100
2-0	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10
4	5	8	13	20	29	40	52	66	81	96
3-0	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10
9	10	13	18	25	34	45	58	72	87	102
4-0	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10
16	17	20	25	32	41	52	64	77	91	106

0, 1, 3, 5, 7, ... 奇数が
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ... 両方2乗してたす
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ... 色んな正方形
3, 6, 7, 11, 12, 15, 19
21, 22, 23, 24, 27, ...

- この表を作っていくうち、次の①②の方法で面積を出す生徒が見られた。
- ① 正方形の面積の増え方が1, 3, 5, 7, 9...のように奇数であることに着目して求める方法。
- ② 直角三角形の底辺と高さを2乗してたすと正方形の面積になることに着目して求める方法。①は増え方が奇数であることを説明させた。(証明なし) ②を三平方の定理としてまとめた。 →【課題5へ】



(補足) ①の証明

m 行 n 列の正方形の面積は $m^2 + (n-1)^2$ となるから、 m 行 $n+1$ 番目の正方形の面積は $m^2 + n^2$ よって、2つの正方形の面積の差は、
 $(m^2 + n^2) - \{m^2 + (n-1)^2\} = 2n - 1$ となり、これは奇数である。

- 「タイプ別に分類した式」と「表」との関係を考え、三平方の定理 $a^2 + b^2 = c^2$ から説明した。

☆色々な面積の正方形を考えよう☆

	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6
$y=x^2$ →	0	1	4	9	16	25	36
$y=x^2+1$ →	1	2	5	10	17	26	37
$y=x^2+4$ →	4	5	8	13	20	29	40
$y=x^2+9$ →	9	10	13	18	25	34	45
$y=x^2+16$ →	16	17	20	25	32	41	52

$y=5x^2$ → 6
↓ 40
3-6
45

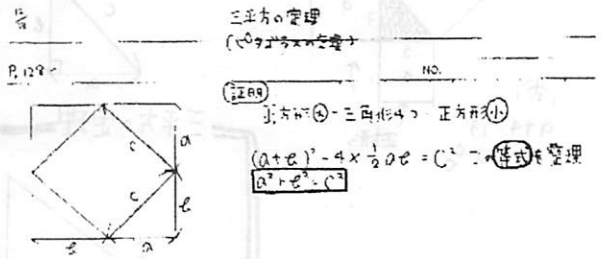
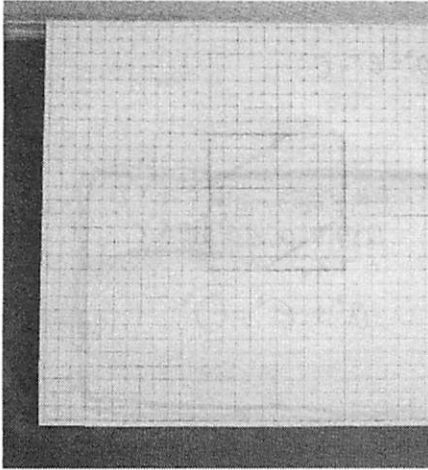
$y=2x^2$ → 4
41
52

課題5 三平方の定理を証明しよう。

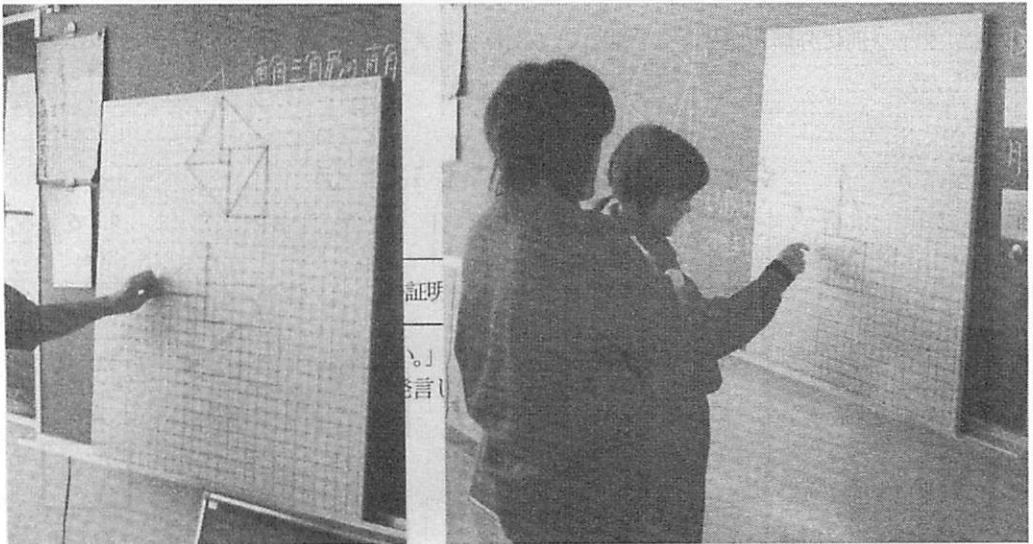
- ジオボード上で正方形の面積の求め方を振り返り、その図が証明に利用できないかを考えさせた。

「大きな正方形をつくり、周りの三角形を引けば小さな正方形の面積になる。」と言った意見が出たので、ジオボード上にその図を作らせた。

「大きな正方形の1辺は $a+b$ になる。」ことがすぐ分かったので比較的容易に証明できた。

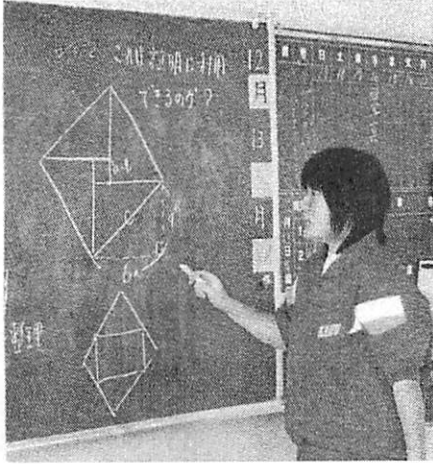


- 他に斜辺上の正方形の面積に着目した証明ができないか考えさせると、下のような図を作った。 → 【課題6へ】



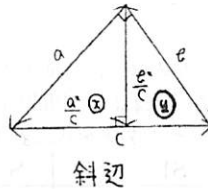
課題6 この図は三平方の定理の証明に利用できるだろうか。

- ほぼ全員「利用できない。」といった意見であった。しばらく考えた後「真ん中の正方形の1辺は $a-b$ だ。」と発言した生徒がいたので前で説明させた。なんとなくできそうだという雰囲気が見られた。



この関係を利用して...

証明 相似を利用



$$\begin{aligned} x &: a = a : c \\ c &: a^2 \\ x &= \frac{a^2}{c} \end{aligned} \quad \begin{aligned} y &: b = b : c \\ c &: b^2 \\ y &= \frac{b^2}{c} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= \frac{a^2}{c} + \frac{b^2}{c} \\ c^2 &= a^2 + b^2 \end{aligned}$$

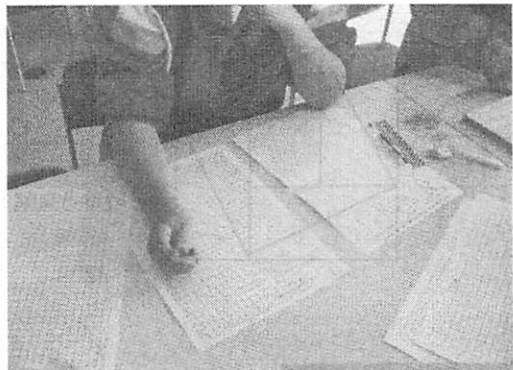


- 相似を利用した証明も考えさせた。

課題7 面積3の正方形はなぜかけないのか。


- かけない面積の正方形の規則性やかけない理由を追及している生徒（下図）が見られたので、かけない理由を課題として取り上げ考えることにした。

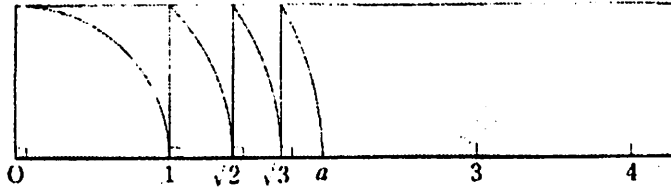
1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121	144	169	196	225
2	8	18	32	50	72	98	128	160	200	250	300	360	420	500
3	12	27	48	81	120	168	225	296	384	490	600	720	840	1000
4	16	36	64	100	144	196	256	324	400	490	590	700	820	950
5	20	45	80	125	180	245	320	405	500	605	720	845	980	1125
6	24	54	96	144	200	270	350	441	540	645	760	885	1020	1165
7	28	63	112	160	220	290	370	460	560	665	780	905	1040	1185
8	32	72	128	180	250	330	420	520	630	740	860	985	1120	1265
9	36	81	144	200	270	360	460	570	680	800	920	1050	1190	1345
10	40	90	160	220	300	390	500	610	730	860	1000	1140	1290	1445
11	44	99	176	250	330	430	540	660	780	920	1070	1220	1380	1545
12	48	108	192	270	360	470	580	700	830	980	1130	1290	1450	1615
13	52	117	208	290	390	500	610	740	880	1040	1200	1370	1540	1715
14	56	126	224	300	400	520	640	780	930	1100	1270	1450	1630	1815
15	60	135	240	320	420	540	670	820	980	1160	1340	1530	1720	1915
16	64	144	256	330	440	560	700	860	1030	1220	1410	1610	1810	1995
17	68	153	272	340	450	580	730	900	1080	1280	1480	1690	1900	2095
18	72	162	288	350	460	600	760	940	1130	1340	1550	1770	2000	2205
19	76	171	304	360	470	620	790	980	1180	1400	1620	1850	2110	2315
20	80	180	320	370	480	640	820	1020	1230	1460	1680	1920	2220	2435



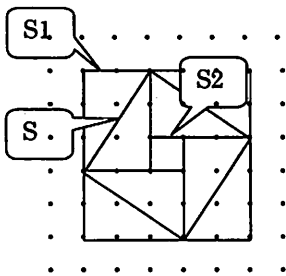
- 「両方2乗して3になる整数はないから。」「ルートを使えばかける。」「 $\sqrt{3}$ がつくれたらかける。」といった意見が出たので、次の課題に発展できそう。(授業では取り上げていない。)

$\sqrt{3}$ の作図はどうすればいいのか。(啓林館 教科書P. 139の3)

 下の図は、数直線上に、 $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ を表す点の位置を求める方法を示しています。



他に、面積3の正方形をつくる方法は？【選択数学の扱いが適当】

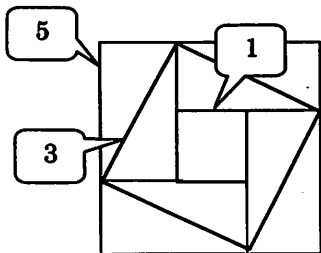


左の図で、外側の大きな正方形 (S1) と内側の小さな正方形 (S2) が決まれば、中間のところに求めたい正方形 (S) が現れる。

その関係を式に表すと、

S1	S2	S
1	0	0.5
4	0	2
9	1	5
16	4	10
25	1	13
25	9	17

この関係は $S = \frac{S1 + S2}{2}$ となる。 $3 = \frac{5+1}{2}$ で、面積5と面積1の正方形はかけるので、面積3の正方形もかくことができる。



外側の正方形の面積5、内側の正方形の面積1のとき、中間の正方形の面積は3

【参考文献：堀江千代子著「はてない数の物語」(国土社)】

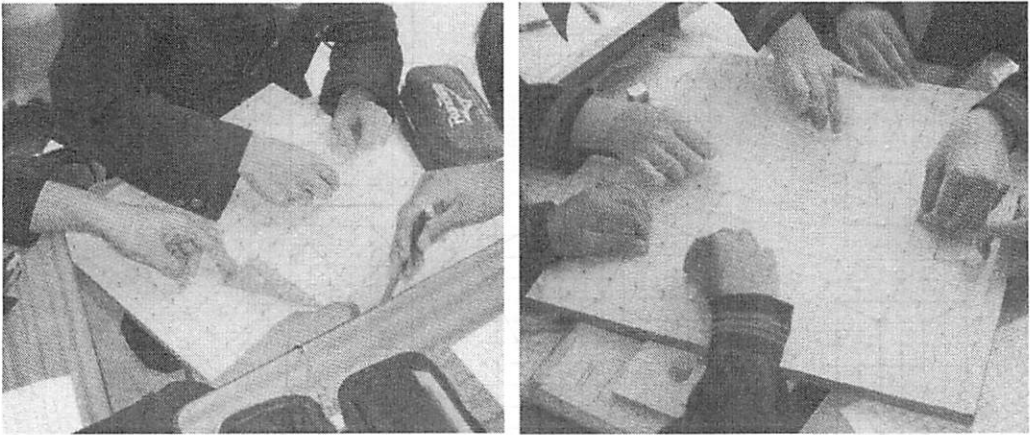
【事例2】

三平方の定理Ⅱ 「自ら課題を見つけ、解決過程を重視した指導」

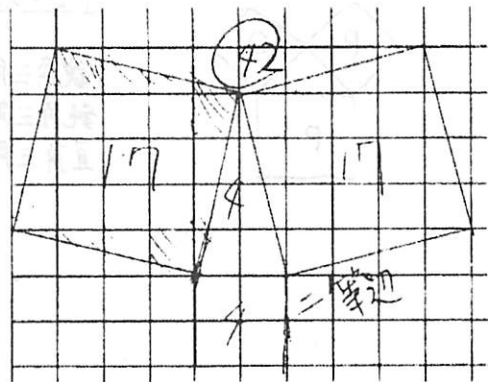
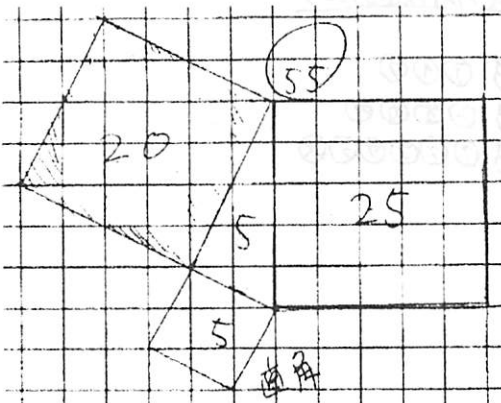
課題1 三角形の各辺を1辺とする正方形をつくり、その面積を求めてみよう。

- ジオボード上にいろいろな三角形をつくり、その各辺を1辺とする正方形の面積を求めさせる。初めは全員に同じ三角形を提示し問題の意味を確認した後、二等辺三角形・直角二等辺三角形・正三角形など自由に調べさせた。

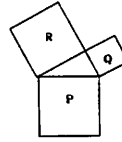
(補足) 正方形格子点のジオボードでは正三角形はつくれない。



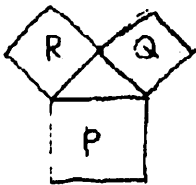
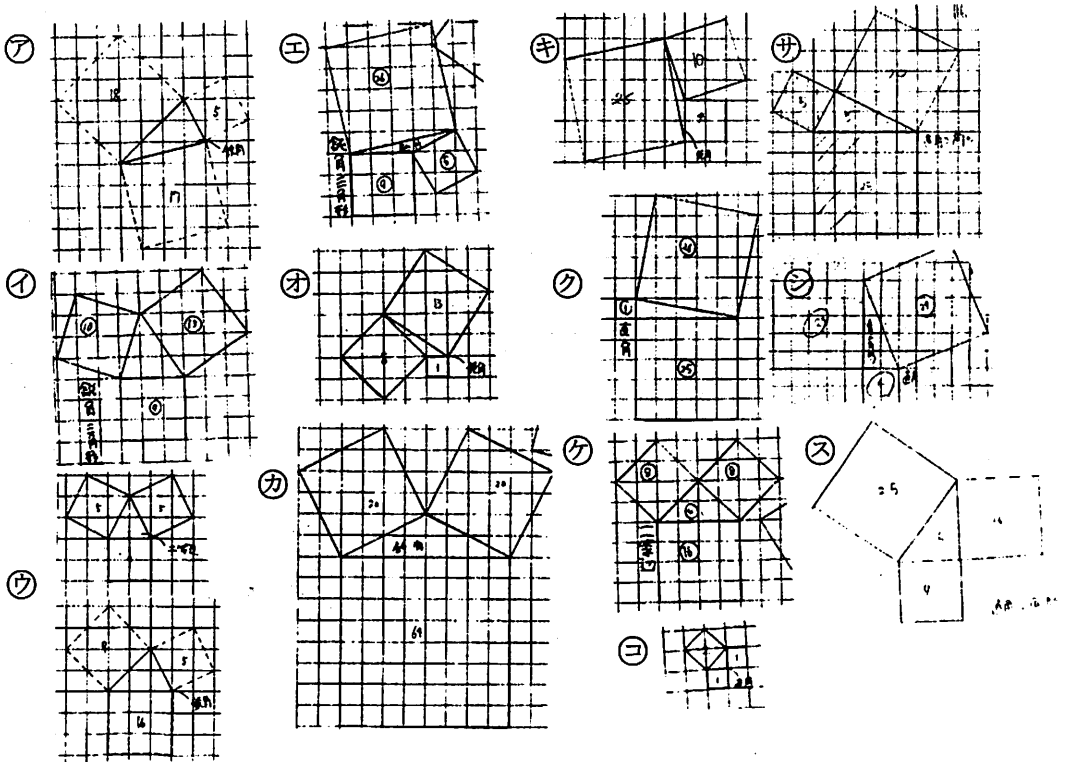
- 多くの生徒が、もとの三角形と3つの正方形の面積の和の関係(下図)を考えていたので、3つの正方形の面積の関係だけ考えるよう指示し、次の課題に進んだ。



課題2 三角形を種類別に分類し、正方形の面積
P, Q, Rの関係を調べてみよう。



- 生徒の図を下のように整理し、三角形の種類（鋭角三角形・鈍角三角形・直角三角形）と3つの正方形の面積の関係を考えさせた。



PQRの面積の関係を考えよう。

鋭角三角形 ⑦④⑦
 鈍角三角形 ②③④⑦
 直角三角形 ①②③④⑤⑥⑧

- 三角形の種類と3つの正方形の面積の関係については、次のようにまとめた。

直角三角形では、 $R + Q = P$
 鋭角三角形では、 $R + Q > P$
 鈍角三角形では、 $R + Q < P$

- まとめていくなかで、直角三角形についての生徒の意見は、
 - ① 直角三角形の一番大きな正方形の面積から他の正方形の面積を引くと残りの正方形の面積になる。
 - ② 小さな2つの正方形の面積をたすと一番大きい正方形の面積になる。
 といった意見が出されたので上のように $R + Q = P$ とし、三平方の定理に結びつけた。
 (証明省)

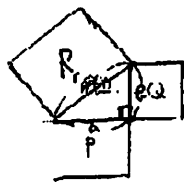
• 分かったこと

- 2等辺三角形の長さの等しい2つの辺と重なる2つの正方形の面積は等しい。
- 直角三角形の鋭角からつくられた正方形の面積は、直角三角形の高さは残りの正方形の面積。
- 1番大きい正方形からどちらかの正方形をひくと残りの正方形になる
 = 小さい2つをたすと、大きい正方形になる

直角 $R + Q = P$
 ① $25 + 1 = 26$ ⑦ $8 + 8 = 16$ ③ $1 + 1 = 2$ ④ $20 + 5 = 25$ ⑤ $25 + 4 = 29$ ② $16 + 9 = 25$

鋭角 $R + Q > P$
 ⑥ $\frac{5+2}{22} > 18$ ⑧ $\frac{10+8}{19} > 13$ ⑨ $\frac{5+4}{7} > 5$ ⑩ $\frac{9+5}{16} > 9$

鈍角 $R + Q < P$
 ⑪ $\frac{9+5}{16} < 26$ ④ $\frac{5+1}{4} < 13$ ⑥ $\frac{2+12}{7} < 64$ ⑦ $\frac{1+4}{12} < 25$



$P + Q = R$ の関係がある。

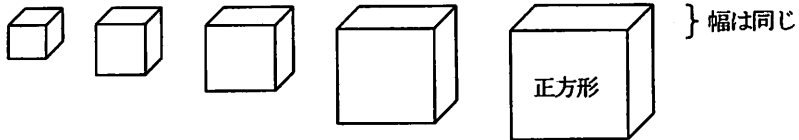


a, b, c を用いて表すと、

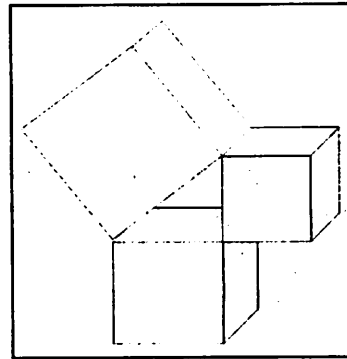
$a^2 + b^2 = c^2$ 三平方の定理 (ピタゴラスの定理)

【参考1】 教具の製作・・・三平方の定理の発見

幅が同じで正面は正方形の大きさの違う容器をたくさん作る。



実験 2つの容器にいれた水を1つの容器にうつすとき、ぴったりと水が入りきる容器をさがす。



課題 ぴったりと水が入る容器とそうでない容器の違いを考えることから、三平方の定理の発見へと結びつける。

【参考2】 ピックの定理・・・ジオボードを用いて

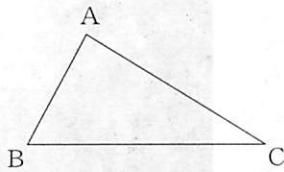
ピックの定理 平面上の格子点を頂点とする多角形の周上の格子点の数を m 、内部の格子点の数を n とするとき、多角形の面積 S は、

$$S = \frac{m}{2} + n - 1 \quad \text{と表される。}$$

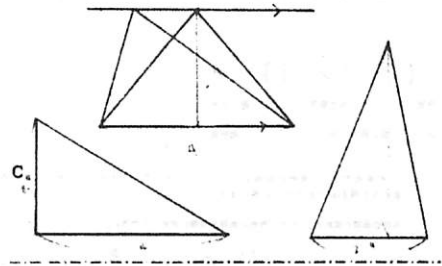
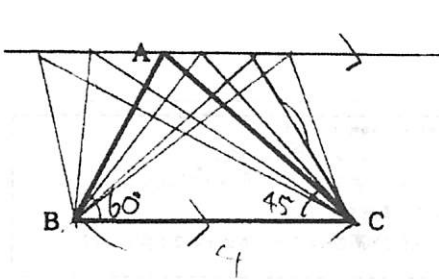
【事例3】

平行線と面積「ジオボード・パネルボードの特性を生かした授業の工夫」

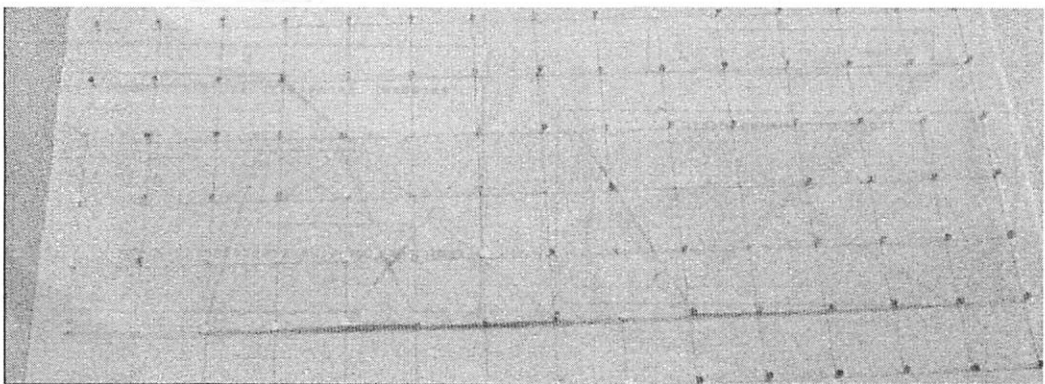
課題1 次の△ABCと面積が同じ三角形を書いてみよう。



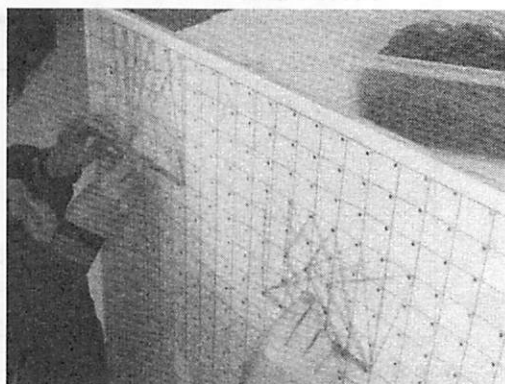
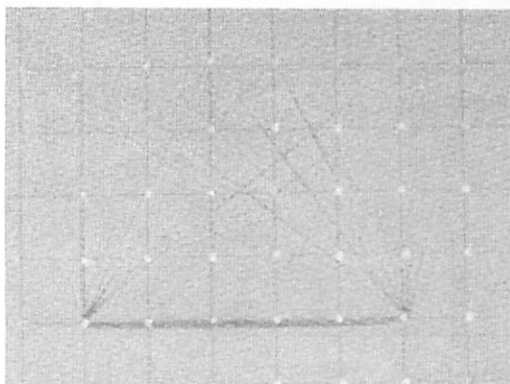
- 生徒のかき方 ① 底辺と高さを計ってかいた。
- ② 合同な三角形をかいた。
- ③ 公式が(底辺) × (高さ) ÷ 2だから底辺と高さを同じにした。
- ④ 底辺と高さを反対にしてかいた。
- ⑤ 平行線を引いた。(2名)



課題2 ジオボード上に面積が同じ三角形を簡単に作る方法を考えよう。



- 左ページの写真のような三角形を作ったので、底辺の長さが同じだったら重ねてはどうかとアドバイスする。最初から底辺を共有させている生徒もいた。



課題3 底辺と三角形の各頂点の位置関係を考えよう。

- 底辺と各頂点を結ぶ線分が平行になっていることはすぐに気がついたので、底辺が共通な三角形の性質としてまとめた。

【ワークシート】

学習プリント 2年生数学 (A) 級 氏名: No.1

▶ 平行線と面積 ▶ 教科書P. 227

☆ この單元では、三角形の面積をテーマに考えていきます。はじめに三角形の面積の求め方を確かめておきたいと思います。

【三角形の面積の求め方】 次の三角形の面積を実際に求めてください。

1	2	3
計算の式 $3 \times 2 \div 2 = 3$	$4 \times 2 \div 2 = 4$	$5 \times 2 \div 2 = 5$
4.2 cm^2	4.32 cm^2	5 cm^2

「三角形の面積」 **底辺 × 高さ ÷ 2**

【課題1】 次の△ABCと同じ面積にひる三角形を作ってください。

【どう考えて作ったか説明してください】

高さ 底辺を△ABCと同じにする。
 即ち △ABCの高さと底辺を反対にして書いた。
 合同な三角形をひいた。
 公式が底辺×高さ ÷ 2だから、底辺と高さを同じにした。

【課題の考えを聞いて、参考になったことを書いてください】

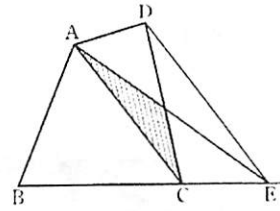
【三角形の面積定理】 三角形の面積を求めると、高さだけを変えることを等積変形と言います。

AD // BC のとき
 $\triangle ABC = \triangle DBC$
 $\triangle ABD = \triangle ACD$
 $\triangle ABO = \triangle DCO$

【説明】 上の図で、面積の等しい三角形の組をできるだけさん見つけてください。

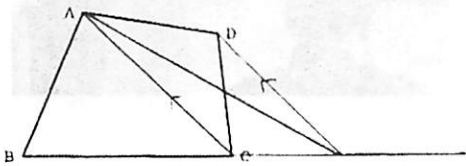
課題4 (啓林館) 教科書P.129 例題1)

四角形 $ABCD$ で、辺 BC を延長した直線上に点 E をとり、 $\triangle ABE$ の面積が、四角形 $ABCD$ の面積と等しくなるようにする。点 E の位置はどのように決めればよいでしょうか。

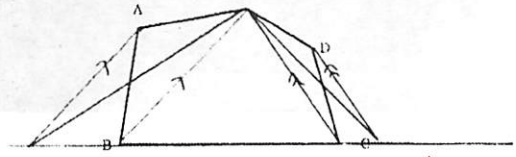


- 四角形の場合から五角形へと発展させた。

次の四角形 $ABCD$ を、面積が同じ三角形に変えてください。

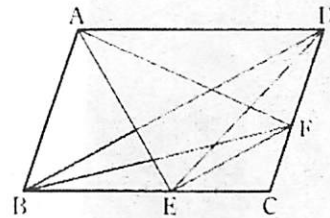


次の五角形 $ABCDE$ を、面積が同じ三角形に変えてください。



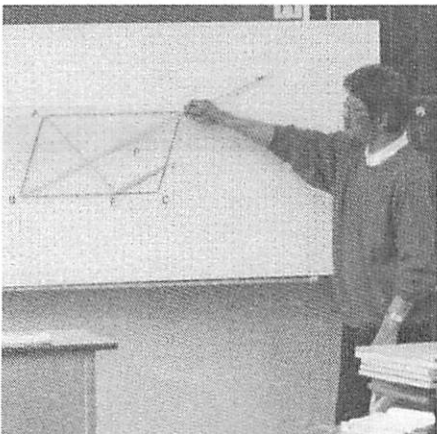
課題5 (啓林館) 教科書P.129 練習1)

右の図で、四角形 $ABCD$ は平行四辺形で、 $EF \parallel BD$ とする。このとき、図の中で、 $\triangle ABE$ と面積の等しい三角形をすべて見つけなさい。

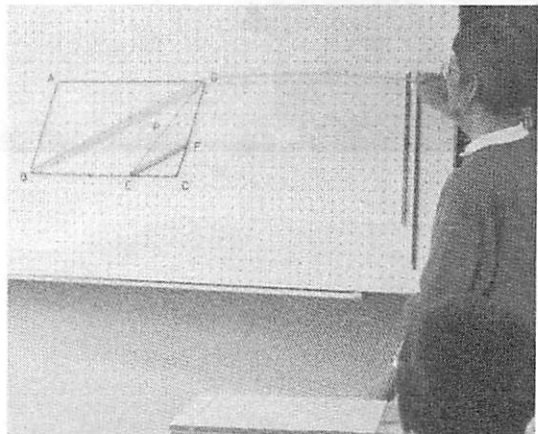


- $\triangle DBE$ はすぐに気づいたが、 $\triangle DBF$ と $\triangle AFD$ は分からないようである。そこで、ジオボード、パネルボードを使って考えさせた。

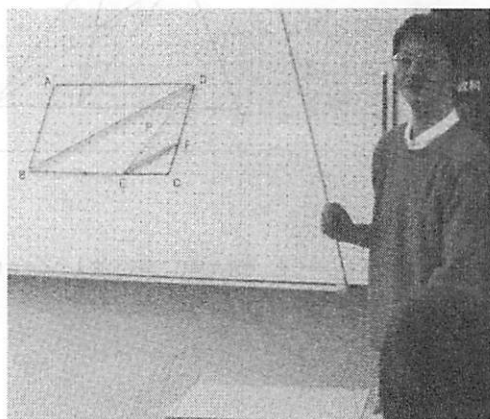
写真① 平行線の確認



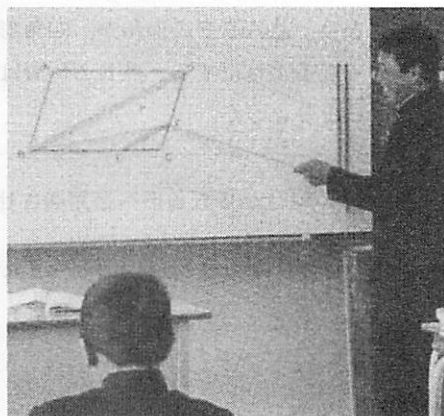
写真② $\triangle ABE = \triangle DBE$



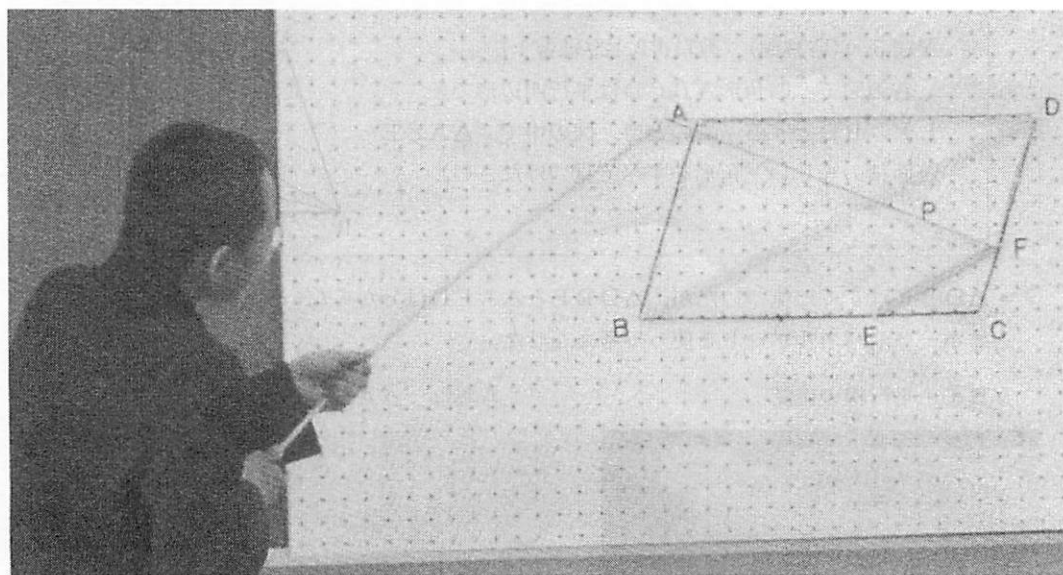
写真③



写真④ $\triangle DBE = \triangle DBF$

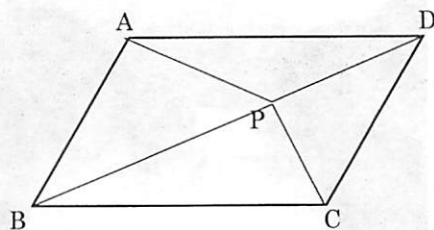


写真⑤ $\triangle DBF = \triangle AFD$



問題

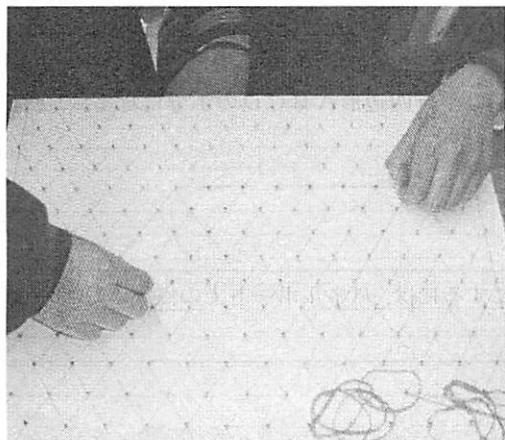
平行四辺形 $ABCD$ の内部に点 P をとる。
このとき、平行四辺形 $ABCD$ と $\triangle APD$ 、
 $\triangle BPC$ の 3 つの図形の面積の関係を考え
ます。



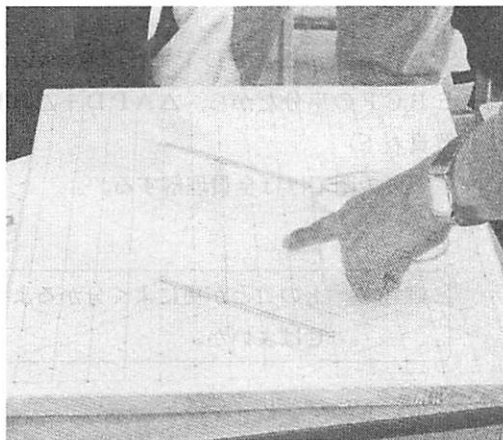
課題1 3つの図形の面積にはどんな関係があるか予想してみましょう。

- 生徒の予想 ① $\triangle APD$ は $\triangle BPC$ の半分
 - ② $\triangle APD$ と $\triangle BPC$ は同じ面積
 - ③ $\triangle APD + \triangle BPC = \frac{1}{2} \square ABCD$
 - ④ $2(\triangle APD + \triangle BPC) = \square ABCD$
- 予想が正解であった生徒も数多く見られた。

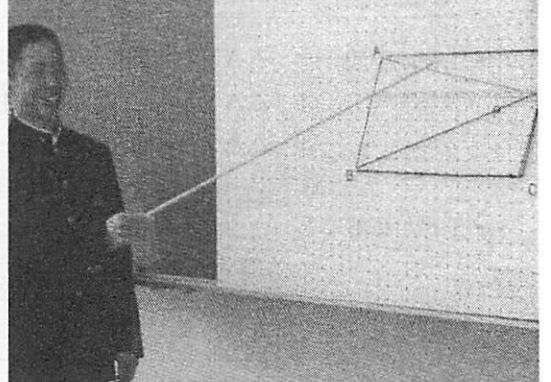
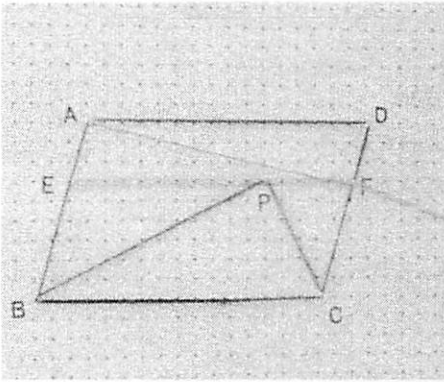
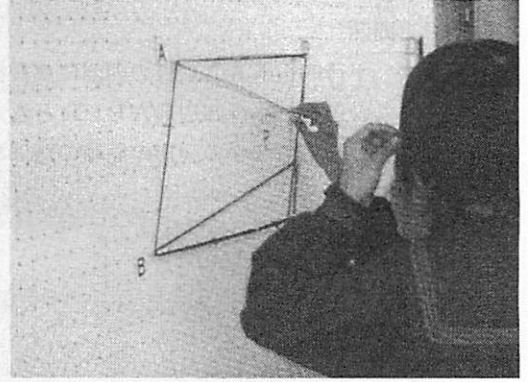
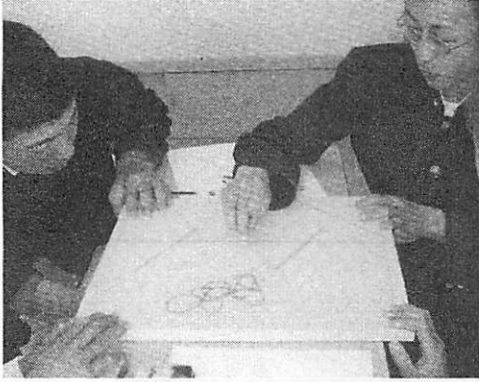
課題2 ボードを使って考えてみよう。



正三角形ジオボード（釘）



正三角形ジオボード（穴あき）



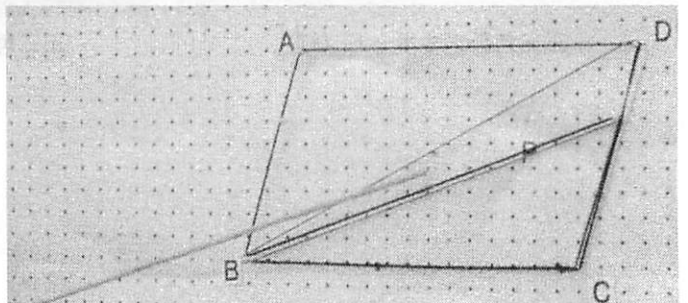
• 【生徒の説明】

$\triangle APD = \triangle AFD$ で平行四辺形AEFDの半分, $\triangle BPC = \triangle BFC$ で平行四辺形EBCFの半分だから, $\triangle APD + \triangle BPC$ は平行四辺形ABCDの半分になる。(上記写真右下)

- この説明でほぼ全員理解する。

課題3 上のことが更によく分かるようにするには, パネルボード上の点をどう動かせばよいか。

- 少し考えた後, できた班があったのでパネルボードを使って $\triangle AFD$ を $\triangle BFD$ に動かせばよいことを説明させた。(右図)



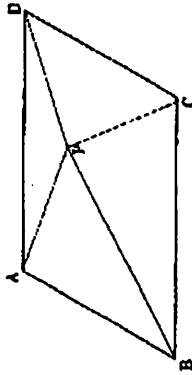
2年数学 - 平行線と面積 -

NO.3

2年... 氏名: ()

【問題4】

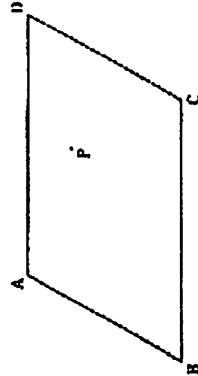
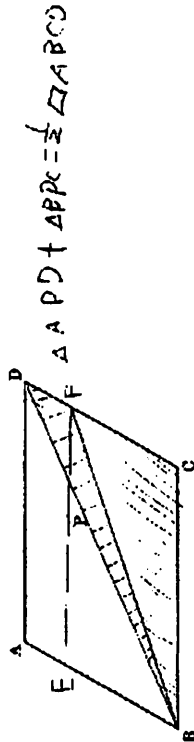
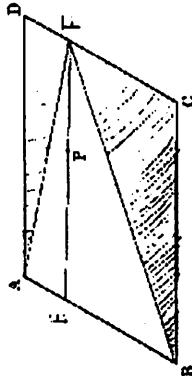
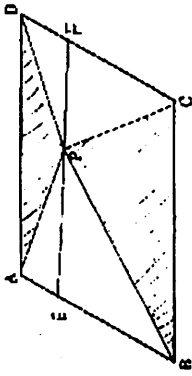
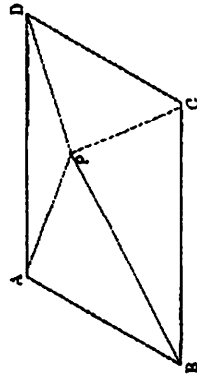
平行四辺形 ABCD の対角線 AC と BD が交わる点を P とする。このとき、平行四辺形 ABCD と $\triangle APD$ 、 $\triangle BPC$ の3つの図形の面積の関係を考えます。



【問1】 3つ図形の面積にはどんな関係があるか予想してみましょう。(言葉か式で予想)

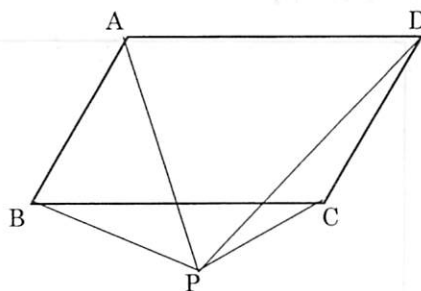
$\triangle APD$ と $\triangle BPC$ は同じ面積になるで思う...。(はななし)

【問2】 理由を考えましょう。



問題

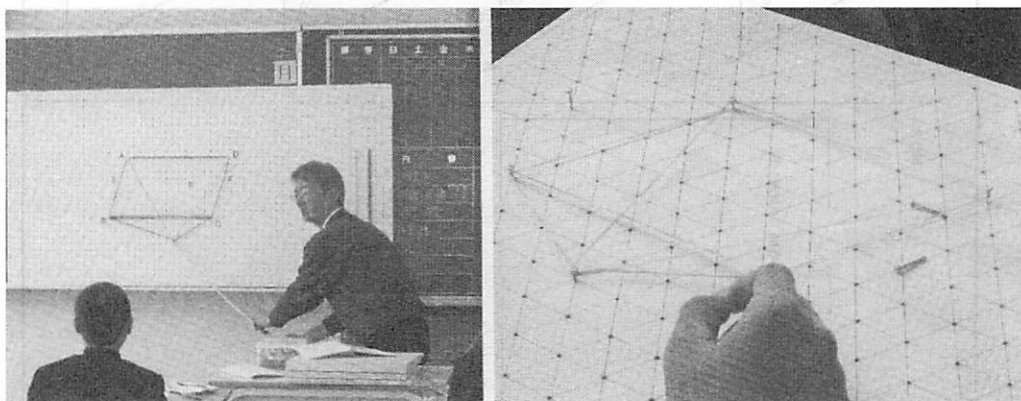
平行四辺形 $ABCD$ の外部に点 P をとる。
このとき、平行四辺形 $ABCD$ と $\triangle APD$ 、 $\triangle BPC$ の3つの図形の面積の関係を考えます。



課題1 3つの図形の面積にはどんな関係があるか予想してみましょう。

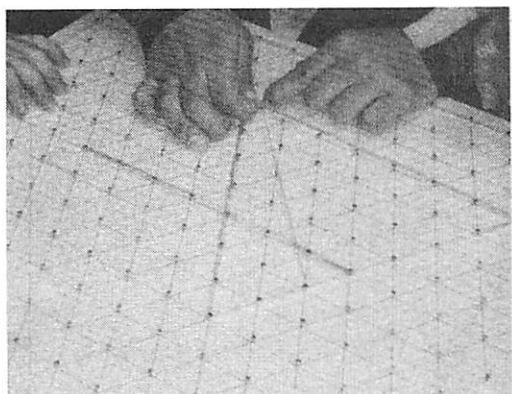
- 点 P が内部の場合と違ってかなり難しそうに考えている。
生徒の予想は多くが $\triangle APD + \triangle BPC = \square ABCD$ であり、正解者は見られなかった。

課題2 ボードを使って考えてみよう。

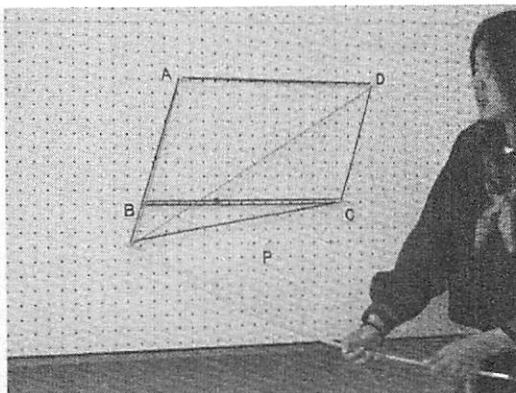


- 点 P の位置を BC に平行に動かし、 $\triangle APD$ と $\triangle BPC$ を等積変形すればよいことは分かっているがどこに異動すればよいのかで悪戦苦闘している。そのうち、次のページ写真①のように等積変形すればよいことに気づく。
- パネルボードで説明させる。写真②③ ($\triangle APD$ を $\triangle AED$ に、 $\triangle BPC$ を $\triangle BEC$ に)

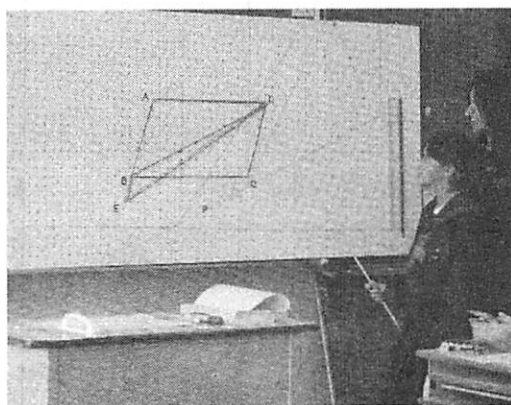
写真①



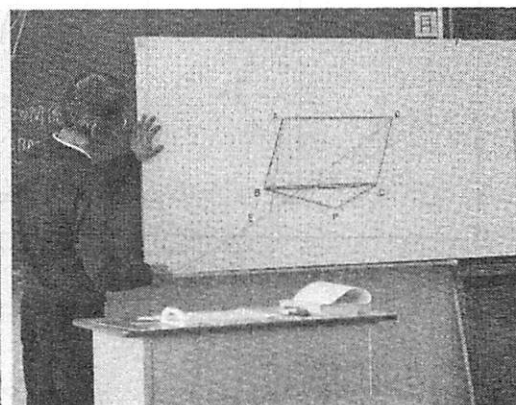
写真② $\triangle APD = \triangle AED$



写真③ $\triangle BPC = \triangle BEC$



写真④



- 写真③の状態、再度パネルボードで考えさせると、 $\triangle AED - \triangle BED =$ 平行四辺形の半分になることに気づいたので説明してもらいまとめた。
- $\triangle APD - \triangle BPC = \triangle AED - \triangle BED = \frac{1}{2} \square ABCD$
- 他のクラスでは、次の意見が出たのでそれを式変形しパネルボードで確認した。
- $\triangle AED = \frac{1}{2} \square ABCD + \triangle BED$
- $\triangle BED = \triangle AED - \frac{1}{2} \square ABCD$

$$\Rightarrow \triangle APD - \triangle BPC = \triangle AED - \triangle BED = \frac{1}{2} \square ABCD$$

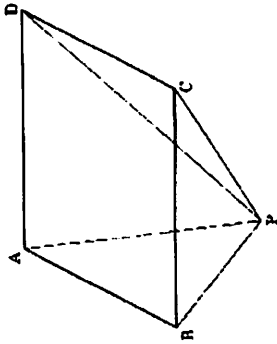
2年数学 - 平行線と面積 -

NO.4

2年 1番氏 名

【問題5】

平行四辺形 ABCD の外側に点 P をとる。このとき、平行四辺形 ABCD と $\triangle APD$ ・ $\triangle BPC$ の 3 つの図形の面積の関係を考えます。

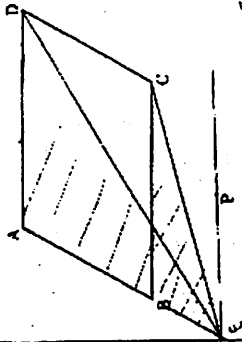
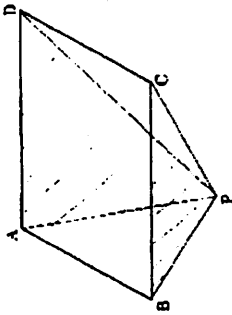
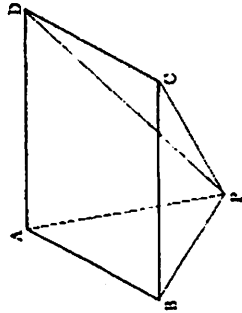


(問1) 3 つの図形の面積にはどんな関係があるか予想してみましょう。(言葉や式で)

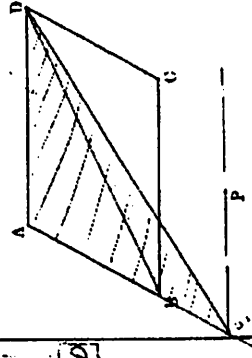
予想 \times $\triangle APD + \triangle BPC = \text{平行四辺形 } ABCD$ (に気づくと思う)。

結果 $\triangle APD + \triangle BPC = \text{平行四辺形 } ABCD$

(問2) 理由を言えましょう。



ひまのせいじけい



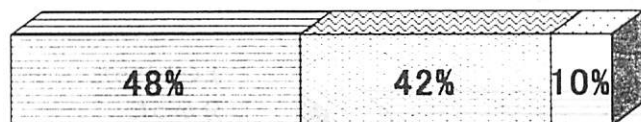
5 生徒アンケート

実施日 平成17年3月7日

対象 海部中学校3年生（A組14名，B組15名，計29名）

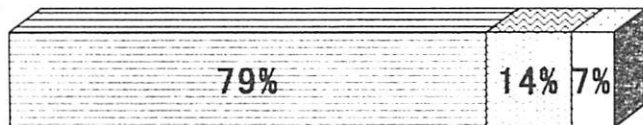
内容 「自ら課題を見つけ，問題解決過程を重視した学習」「パネルボードやジオボードを用いた学習」についてのアンケート

1 普段の授業とくらべて興味や関心をもって取り組みましたか。



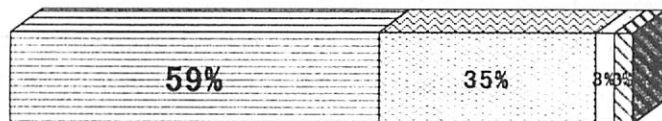
- よく取り組めた
- 取り組めた
- 普通
- あまり取り組めなかった
- 取り組めなかった

2 問題解決過程を重視した学習はどうでしたか。



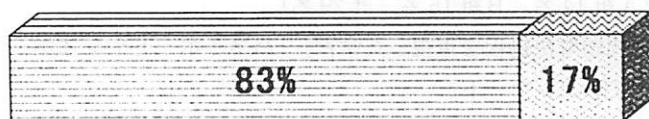
- たいへんよかった
- よかった
- 普通
- あまりよくなかった
- よくなかった

3 内容については理解できましたか。



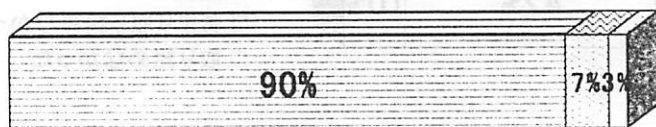
- よく理解できた
- 理解できた
- 普通
- あまり理解できなかった
- 理解できなかった

4 ジオボードを使ってみてどうでしたか。



- たいへんよかった
- よかった
- 普通
- あまりよくなかった
- よくなかった

5 パネルボードは分かりやすかったですか。



- よく分かった
- 分かった
- 普通
- あまり分からなかった
- 分からなかった

6 ジオボードやパネルボードを使っでの学習について感想を書いて下さい。

- 黒板に書いて説明するよりジオボードを使って一緒にやっていくほうが分かりやすく、三平方の定理も簡単に理解できた。ジオボードでいろいろ考えることができたし、問題を自分たちの力で解いて答えを見つけることができたと思う。
- ジオボードは分かりやすかった。三平方の定理では初め全く意味が分からなかったけど、何をしたらよいのか分かってきてからは規則性とか調べて内容の濃いものになったと思う。パネルボードが出てきたときはびっくりしたけど楽しかった。
- 最初は、「こんなことしたって何がわかるん？」とやる気がなかったけど、三平方はハマった！何かジオボードで適当に輪ゴムを動かしているうちに、自分の考え方を表せてどんどん集中した。こんな授業もあるんだって、もっともっと数学が好きになった。
- 自分で考えてするのが楽しかった。友達と協力したり、意見を言い合ったりして理解しやすかった。ジオボードが楽しかったし分かりやすかった。四角形を書くのは大変だったけど、規則性を見つけたときはうれしかった。3年になって数学が楽しくなって、すごい勉強するようになった。あんまり成績は変わらなかったけど。また、もう一回やりたい。
- 問題をジオボードを使って解いていくうちに、だんだん解くのがおもしろくなって、すぐに性質が分かることにビックリした。ゴムを平行線にそって動かすだけだったから、面積が一番分かりやすかった。
- グループに分けてみんなですることはとても楽しかったです。でも……ゴムばかりで見えにくいところもありました。(同じ色やけん)でも、すごく分かりやすかったです。ゴムでいろんな形を作るのは楽しくできたし、やる気も出ました。