

個を生かし，自ら学ぶ力を育てる学習指導
(実 践 研 究)

平成 9 年 4 月

徳島県中学校教育研究会数学部会

ま え が き

徳島県中学校教育研究会数学部会会員の先生方におかれましては、新しい学力観に基づく数学教育の実践に日々取り組まれ、また、本部会の発展のためにご尽力をいただき、重ねて厚く感謝を申し上げます。

さて、本部会の研究委員会では、平成8年度の研究テーマとして『たくましく心豊かな生徒を育てる数学教育』のもとに、「個を生かし、自ら学ぶ力を育てる学習指導」を取り上げて、その実践研究を進めてまいりました。

その具体的研究内容として、

- 1 ティーム・ティーチングの指導と課題学習の二つの分野についての実践研究
- 2 コンピュータ活用の推進

を掲げました。特に、コンピュータ活用については、平成8～9年度の2か年間で、本部会が徳島県教育委員会の研究委託を受けております。数学科の学習指導におけるコンピュータ利用の在り方の実践研究をすることで、研究委員の先生の中から担当を決めて初年度は取りかかりました。その骨子は、①コンピュータを学習支援の道具として利用し、生徒の理解を援助するソフトウェアを中心とした調査研究 ②コンピュータを利用した授業実践と学習指導の工夫・改善 ③数学科の指導をととして生徒の情報活用能力育成の方策 ④教職員のコンピュータ活用に関する資質の向上等としました。

本部会では、平成2年度より「課題学習」を中心に多々取り組んでまいりましたが、以上のように数学科と「ティーム・ティーチング」「コンピュータ教育」等とも強くかかわっていかねばならないと思っております。21世紀を展望するとき、ゆとりの中で『生きる力』の育成が重要であると提言されました。まさに、数学科の教師の力量も問われる時代であるのではないのでしょうか。

最後にあたり、本書の編集にご尽力くださいました研究委員長・研究委員・事務局の先生方に厚くお礼を申しあげて、発刊のことばといたします。

平成9年4月

徳島県中学校教育研究会数学部会
会長 荒井敏孝

目 次

<ティーム・ティーチングの指導>

- 1 コンピュータによる一次関数のグラフ……那賀郡那賀川中学校 磯部 茂仁 ……3
2 バネの性質を調べよう ……板野郡上板中学校 松本 賢一 ……9

<課題学習の研究>

- 3 図形の問題を作ってみよう ……徳島市八万中学校 徳永 啓牟 ……17
4 私のメッセージ ……徳島市南部中学校 中橋 直子 ……21
5 自家製スピードガン ……徳島市加茂名中学校 富永 智也 ……25
6 めざせ！ タイル・デザイナー ……阿南市伊島中学校 粟田 恭史 ……31
7 いろいろな図形を並べて問題をつくろう！
名西郡石井中学校 廣瀬 鈴子 ……37
8 点を結んでできる図形の面積 ……阿波郡阿波中学校 川井 茂美 ……42
9 2点間を往復しよう ……麻植郡川島中学校 森 邦子 ……46
10 自分たちでコードをつくろう ……三好郡池田中学校 森本 千晶 ……52

<選択教科としての数学の指導>

- 11 「数学」から「数楽」へ

～「選択教科・気楽な数楽」の教室から～

鳴門市第一中学校 沖野 理子 ……59

ティーム・ティーチングによる指導のねらいと改善

今日の数学教育の学習指導における課題は、学習進度の遅れがちな生徒を含め、すべての生徒にその能力・適性に応じた指導である。その手だてとして、T・Tによる学習指導の実践がなぜ必要とされるのか簡単に述べてみたい。

一斉指導は、生徒の多様な能力や適性に応じた指導を行うには、この指導方法だけでは十分であるとはいえない。学習進度の異なる生徒の指導に当たって一人の教師では十分に対応しきれていないのが現状である。

教師間の授業場面における協力を直接的協力、授業の指導案の作成や教材研究・教具の作成等を間接的協力と区別することにしよう。本来、両者は密接に関連しながらすすめられるべきであるが、実際の教育現場においては、生徒指導や事務処理の多忙さもあって、必ずしもそうではない現状がある。従来 of 授業形態における教師間の協力が、間接的協力にとどまり、授業場面における直接的協力をまであまり関心もたれてはなかった。

しかしながら、特に数学のように一人一人の生徒の習熟度にかかなりの隔たりが見られる教材については、個に応じた学習指導ができやすい環境づくりが早急に求められるように思われる。

ここ一年間T・Tによる指導を実施してきたわけであるが、十分な教材研究もできず、生徒たちの学力・学習意欲を伸ばすことができなかつた反省として、気がついた点を挙げたい。

- 二人の教師の指導する範囲をはっきりと分担することは効果的ではあるが、その場合でも二人の教師が指導の全体の流れをつかみ、互いの協力によって実際の生きた授業を組み立てていく配慮が必要である。
- 一人の一斉指導では難しかった学習の動機づけの工夫をし、説明の工夫や個別指導、生徒の自信につながる励ましを二人の教師とも精力的に取り組む努力が必要である。
- 各授業における目標を二人の教師の事前の教材研究で明確にし、その目標達成に向けての授業の流れを段階的に組み立てておく準備が必要である。
- 従来の一斉指導の時の固定観念や授業観にとらわれず、新しい授業を創造していく柔軟な姿勢が教師に求められている。
- 習熟度別コース学習は、生徒にとって非常に意欲的に取り組むことのできるものであるが、そのコースの分け方、進度との兼ね合わせなど課題も多い。今後、これらのことを一つ一つ解決しながら前向きに取り組みたい。

今後T・Tによる指導方法の研究が次々となされ、この授業形態が多くの学校で定着されることを願うばかりである。我々が今後のT・Tによる指導の研究として、T・Tによる数学指導を実践される先生方のよき資料にして頂ければ幸いである。

コンピュータによる一次関数のグラフ

1 実践の方法

本校の生徒は温厚で明るい反面、自主性や積極性にやや欠けるところがある。そのことは授業でもみられ、真面目に授業を受けられるが、授業中の発表や質問は少なく、授業自体今一つ盛り上がりにくい。特に、数学のような基礎学力差の大きい教科では、そういう面が一層多く見られ、クラスの中には単元によっては授業内容を十分理解できない生徒もおり、教師一人による一斉指導では十分対応できない。そこで、この状態に対する対策として、数学の授業でチーム・ティーチング（以下T・Tという）を導入することにした。ただ、本校の数学担当教師にとって、T・Tに関わることは初めてのことであったので、手探りの状態からのスタートとなったが、導入するにあたってそのねらいを、次のように決めた。

< T・T実施のねらい >

- ① 個々の生徒のつまずきや疑問に対して、早期に発見し、きめ細かな指導をする。
- ② 基礎学力をつける。
- ③ 学習意欲を育てる。
- ④ 複数の教師によって、生徒の実態を的確に把握する。
- ⑤ 個々の生徒に応じた指導方法の工夫・改善に取り組む。

この中で特に、⑤「個々の生徒に応じた指導方法の工夫・改善に取り組む」ことに重点を置いた。これは、本校の数学担当教師によって、T・Tに関わることは初めてということもあるが、①～④のために絶えず指導方法や学習形態の工夫・改善が必要だと考えたからである。

< 実践の組織・時間 >

学年	時間数	教師の教科
1年	週1時間	A組(数・技), B組(数・技), C組(数・理), D組(数・理)
2年	週2時間	A組(数・数), B組(数・数), C組(数・理), D組(数・理)
3年	週2時間	A組(数・数), B組(数・理), C組(数・数), D組(数・理)

2 授業のねらい

関数や図形の領域では、視覚的にとらえることが重要になってくる。これにコンピュータを使った学習が有効であると考えられるわけであるが、コンピュータを使った場合、生徒が大変興味を持って学習できるという利点もあり、T・Tの授業で実践することを4月当初から考えてきた。T・Tでコンピュータ学習をする利点は、次の3点である。

- ① コンピュータの操作の仕方の指導で終始しがちな授業をT・Tによって、数学的な内容の指導に重点を置くことができる。
- ② コンピュータ学習が不振な理由に、教師がコンピュータを使えない、敬遠することがあるが、T・Tによって、教師自身が互いに勉強していくきっかけにできる。
- ③ 生徒が興味を持って学習に取り組みやすく、後の学習の興味づけをすることができる。

また、後に書くように、一次関数のグラフをかいたり、その式を求めたりすることは普通の授業では無理にコンピュータを使わないし、無意味なように思われる。しかし、一次関数が分からなかったり、できなかつたりして毛嫌いする生徒が多く、その原因が関数の意味や、グラフ、直線の式を求めるといった基礎的な内容にあることも否めない。そこで上記のコンピュータ学習の利点を活かし、それらの基礎的な内容を興味を持って取り組ませたいと思った。

4月当初、ティーム・ティーチングに関するアンケートを行ったところ、コンピュータ学習をしたいという回答が過半数を超えて得られた。コンピュータ学習については、市販の教育ソフトを使ったものが多いが、適当に押しも答えが出せたり、できた生徒に対して課題が与えられにくいといったことから、今回は図形作成用のソフトを使うことにした。

ティーム・ティーチングについては、主教師が作業全般、副教師が数学的内容を担当するようある程度役割を分けるやり方にした。そうすることによって、指導内容の重複、その微妙な違いなどによって生徒が混乱する事を避けた。

生徒がやりたいと思っている学習方法なので、その興味を素直に受けとめ、授業に活かせればと考えている。

3 指導計画

- | | |
|------------------|--------------|
| (1) 一次関数 | 2時間 |
| (2) 一次関数のグラフ | 4時間 |
| (3) 一次関数の式を求めること | 3時間 (本時 1/3) |
| (4) 一次関数を使って | 4時間 |
| (5) 問題 | 1時間 |
| (6) 二元一次方程式とグラフ | 3時間 |
| (7) 連立方程式とグラフ | 1時間 |
| (8) 問題 | 1時間 |

4 展 開

学 習 内 容	指 導 上 の 留 意 点	
	T 1 の 活 動	T 2 の 活 動
<p>1 前時の復習をする。</p> <p>2 コンピュータを使ってグラフをかく。</p> <p>3 いくつかのグラフとそれに平行になるグラフをかいて傾きとの関係を明らかにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>2つのグラフが平行な位置関係にあるとき、その傾きは等しい。</p> </div> <p>4 いくつかのグラフとそれに垂直になるグラフをかいて傾きとの関係を明らかにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>2つのグラフが垂直な位置関係にあるとき、その傾きの積が-1になる</p> </div> <p>5 本時の結果を各自で印刷させる。(カラー印刷)</p>	<p><全体指導></p> <ul style="list-style-type: none"> •一次関数のグラフのかき方を復習させる。 •コンピュータの使い方を指導する。 •平行移動の操作の仕方を指導する。 •平行移動する前とした後のグラフの傾きを表にまとめさせる。 •垂直なグラフをかく操作の仕方を指導する。 •2つのグラフの傾きを表にまとめさせる。 	<p><個別指導></p> <ul style="list-style-type: none"> •学習状況を把握する。 •グラフのかき方が分からない生徒に対して個別指導する。 •できた生徒には適宜課題を与える。 •表から傾きに注意するとどんなことが言えるのか考えさせる。 •できた生徒には適宜課題を与え、その考えが正しいことを確認させる。 •表から傾きに注目するとどんなことが言えるのか考えさせる。 •できた生徒には適宜課題を与え、その考えが正しいことを確認させる。

<考 察>

この授業で、図形作成用のソフトを使ってよかったのは、

- ① 平行移動，垂直な線引きが容易なこと
 - ② マウスを使って傾きをなぞらせることにより，傾きの意味を認識させやすいこと
 - ③ 教育ソフトのように与えられた問題に対して，ただボタンを押して答えるのではなく，自分でコンピュータを操作することで，成就感を与えることができること
- などがあるが，特に③の点でよかったと思う。また，ここでも主教師と副教師の役割を分けたが，コンピュータ学習では特に役割を分けた方がよいと感じた。主教師が全体とコンピュータを担当し，副教師が個別指導を担当したが，そのように分けることによって，コンピュータの使い方で終わりがちな授業を数学の内容にもっていくことができた。このソフトを使った授業の応用として，図形の領域においても使っていきたいと思っている。

5 反省点と今後の課題

- ① 全ての生徒にT・Tを経験させてやりたいということから，全学年でT・Tを実施しているが，その分1クラスのT・Tの時間数が少なくなるので十分な効果が得られなかった。今後は時間割で1学年にT・Tを集中させるなどの対策を検討していきたい。
- ② 現在のT・Tは教師の役割を分けていないのが主流になってきているが，今回のような場合などは主教師と副教師というように役割を分けた方がよい場合もあり，今後のますますの研究が必要であると思う。
- ③ T・Tの授業はいうまでもなく複数の教師が行うわけであるが，その打ち合わせの時間を十分取る必要があると実感した。また，当事者だけでなく，他学年や他教科との連絡，相談を密に取っていく必要があると感じた。
- ④ 特に副教師に他教科の教師が入っている場合，なかなか授業に関われない面が生まれてくる。前述の授業などでは，コンピュータの得意な教師が入れるが，様々な指導方法，学習形態に応じて弾力的にT・Tをできるよう，組織の面で今後改善が必要であると感じた。

(那賀川中学校 磯部 茂仁)

数学科学習プリント

2年（ ）組 氏名（ ）

1 次の一次関数のグラフをコンピュータを使ってかきなさい。

- (1) $y = x - 2$ (2) $y = 2x - 4$
 (3) $y = \frac{3}{2}x - 3$ (4) $y = -\frac{1}{4}x + 5$

2 1のグラフと平行なグラフをコンピュータを使ってかきなさい。

※「編集」+「コピー」で平行移動させる。

☆2つの平行なグラフから、その特徴を調べよう。

(1)

	式	傾	き	切	片
前					
後					

(2)

	式	傾	き	切	片
前					
後					

(3)

	式	傾	き	切	片
前					
後					

(4)

	式	傾き	切片
前			
後			

3 次のグラフとその垂直なグラフをかき、その特徴を調べよう。

(5) $y = x$ (6) $y = -2x$ (7) $y = \frac{1}{3}x + 2$

(1)

	式	傾き	切片
前			
後			

(2)

	式	傾き	切片
前			
後			

(3)

	式	傾き	切片
前			
後			

バネの性質を調べよう

1 実践の方法

我が校のチーム・ティーチングの取り組みは、各学年平等に、1クラス週1回実施している。1年生は音楽科教諭と数学科教諭1名ずつ、2年生は理科教諭と数学科教諭1名ずつ、3年生は数学科教諭2名によって行われている。週1回という性質上、どうしてもメインとサブの教師が存在する授業になりがちである。しかし、逆に他教科の先生方の新鮮な、そして斬新な考え方を積極的に授業に取り入れ、実りのあるチーム・ティーチングとなるよう心がけている。

2 授業のねらい

我々の身の回りには、一方の量が増すにつれて、他方の量が一樣に変わっていく事柄がたくさんある。そしてこれらの事柄を「関数」として考察し、処理する能力を養うことを目的とした単元であり、この中でも特に重要な一次関数について扱うこととなっている。しかし、実際の授業では、精選されたデータを扱うことによって、実際の生活とはかけ離れた内容となることが多くなってしまふ。

一次関数を求めるための元となる表にしても、傾きと切片が整数ででてくるものや、いくら難しい問題でもせいぜい簡単な分数どまりである。ところが現実の一次関数の事象を考えたとき、ほとんどの場合が傾きや切片に割り切れない小数や、非常に小さい値がでてくる。これらは普段の授業で習う一次関数とはかけ離れたものとなることが多い。たとえば、一定量の水が入ったバケツに一定の割合で水を入れる事象や、新品のろうそくに火をつけたときの時間とろうそくの長さの関係などがあげられる。確かに一次関数ではあるが、実験のデータでは、必ずしも正確な一次関数とはなり得ないことが多い。これは、一般の事象はたくさんの要素を含んでおり、そのことによって測定値、もしくは結果に微妙なずれが発生することが原因である。これは、多くのデータと子どもたちの結果を予想する能力によって解決することができる。また、その他の問題として、生徒たちが「問題さえ解ければよい。」という考え方に陥ってしまいがちである。その考え方が強くなればなるほど、授業で習った一次関数を、「一般の事象の中に存在する。」と考えられずに「一般の事象と、授業でする問題とは関係ない。」といった錯覚にとらわれやすい。そこで今回の授業では、一次関数を積極的に一般事象にあてはめてみようとする自主性と、実験によって得たデータを有効に利用するという柔軟性を養いたい。

3 指導計画

- ① 一次関数……………2時間
- ② 一次関数のグラフ……………4時間
- ③ 一次関数の式を求めること……………3時間
- ④ 一次関数を使って……………4時間（本時3【測定】、4【考察】／4）
- ⑤ 問題……………1時間

4 展 開

※本授業（3/4【測定】）は理科の教諭が中心となって、理科室で行われた。

3/4【測定】

段 階	学 習 事 項	生 徒 の 活 動	指 導 形 態		
			T 1	T 2	指導上の留意点
導 入	本時の目的 実験の方法	実験の方法と目的を理解する。 班ごとに、何gずつ計測するか考える。	観 察 助 言	説 明	<ul style="list-style-type: none"> バネの長さの測り方に気をつけさせる。 バネの扱い方について気をつけさせる。 おもりの増加幅を、実験結果を予想しながら、考えさせる。
展 開	A, B 2種類のバネのデータの収集	A, B 2種類のバネについて測定する。 <ul style="list-style-type: none"> 紙コップに分銅をいれて、バネの長さを測る。 ワークシートの表を完成する。 表を見て気がついたことを、班で話し合いワークシートに記入する。 	観 察 助 言	観 察 助 言	<ul style="list-style-type: none"> バネの振動がなくなってから計測させる。 測定値は、最小メモリ10分の1cmまで測らせる。
整 理	A, Bの2種類のバネのグラフの作成	A, B 2種類のバネについてのグラフをかく。 <ul style="list-style-type: none"> ワークシートのグラフ用紙に、自分たちの実験結果に基づいて、目盛りを打つ。 表のデータをグラフに移していく。 グラフをかいてみて気づいたことをワークシートに記入する。 	観 察 助 言	説 明 助 言	<ul style="list-style-type: none"> グラフ用紙の目盛りを、自分の測定結果によってどう定めればよいのかを、考えさせる。 実験のデータは、必ずしも計算通りにはならないことを注意する。

4/4【考察】

段階	学習事項	生徒の活動	指導上の留意点
導入	前時の復習	前回は行った実験が、どのような目的で行われたかを思い出す。	<ul style="list-style-type: none"> 前時に作成した表とグラフから一次関数を考察するための時間であることを認識させる。
展開	表、及びグラフについての考察	<p>実験の結果（ワークシート）からA、Bのバネの性質を考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 班になって、表について気づいたことを話し合い、意見をまとめる。 同じくグラフについて気づいたことを話し合い、意見をまとめる。 黒板に代表者が班の意見を書く。 各班の意見や、自分の班の意見を見て、何か気づくことがないかを考え、発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験のデータに、規則性がありそうなことに気づかせる。 実際の実験では、誤差がでてしまうことを確認させる。
整理	本時のまとめ	<p>バネA、Bの性質に気づく。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各班、測定方法は同じではなくても、結果としてほぼ同じ結果がでていることを確認する。 一次関数への理解があれば、おもりの重さとバネの長さの関係を数式化できることに気づく。 数式化すれば、表やグラフから読みとれないようなことが読みとれることに気づく。 	<ul style="list-style-type: none"> 実際に調べた一般事象を、一次関数の知識によって数式化し、その性質を容易に考えられることに気づかせる。

5 考 察

(1) 生徒の感想

- 実験の時には理科の先生，考えるときには数学の先生だったのでわかりやすかった。
- 毎時間きてくれば，もっとわかりやすいと思った。
- 理科の実験であることが，数学とこんなにつながっているという事がよくわかった。
- 数学で考えると，実験結果からは気づかないことも気づくことができた。
- ふつうの授業より，実験が入るので退屈しなかった。

(2) ティーム・ティーチングの実態

我が校のティーム・ティーチングは，各クラス平等になるようにということで，1週間に各クラス1時間行われている。そして，今回授業を実施した学年は2学年である。また，2学年においては，数学の教師と，理科の教師がティーム・ティーチングでペアを組んでいる。そこで，私たちは協力してティーム・ティーチングがよりよい成果を上げられるように，ティーム・ティーチングの日は主に，一般事象における数学の利用を取り上げてきた。一般事象を考えようとするとき，頼りになるのは理科で習った知識や理解であり，その道具的役割を果たすのが数学である。そういった面において，数学と理科は切っても切れない関係にある。たとえば理科の2分野においては，地球の自転と星座の位置の関係，太陽の南中高度などは，角度や球体に関する知識を必要とするし，今回授業で行ったバネと重さの関係も，一次関数と密接な関連を持っている。

しかし，生徒たちのほとんどは，「数学は数学，理科は理科。」と考えている。そのような面でも，このティーム・ティーチングは有効だと思われる。このような授業を通して，生徒たちが少しでも数学と理科，またその他の教科との密接な関係について考えてくれればと思っている。

(3) 成果と今後の課題

今回の取り組みにより，生徒たちの中には理科における数学の有用性について気がついたものも少なくなかった。また，数学の苦手な子どもたちにとっても，実験もあるせいか，楽しく取り組めた。また，自分たちで求めたデータなので，あきらめずに根気よく規則性を見つけようとしたりする面も見られた。しかしその反面，逆に頭の中が混乱してしまい，一次関数が何であるかを見失ってしまった生徒たちもいた。我々教師が，もっと実験の方法や目的について，生徒たちに十分理解できるように，授業形態の工夫を図らなくてはならないと思う。

(上板中学校 松本 賢一)

バネの性質を調べよう！

()組 ()

2種類のバネについて、実験してバネの性質を調べてみよう。

Aのバネについて

おもりの重さ(g)	0												
バネの長さ(cm)													

何か気づいたこと…

バネの式	
------	--

Bのバネについて

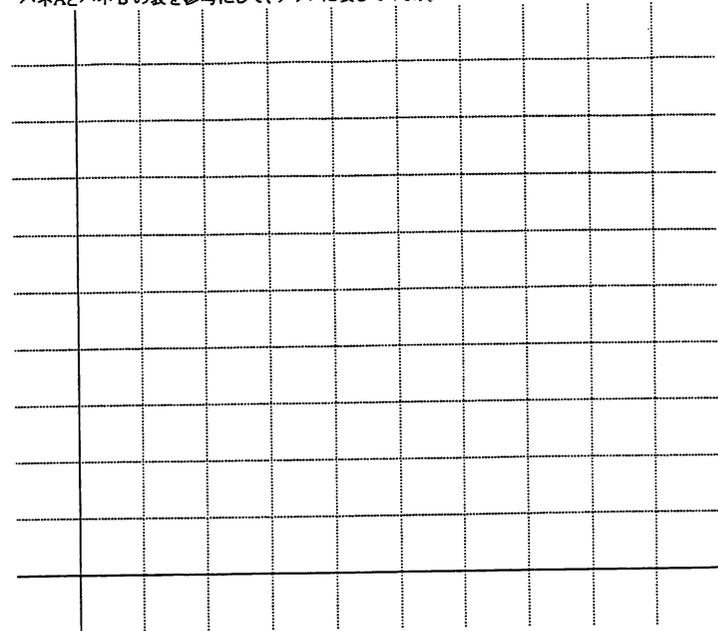
おもりの重さ(g)	10												
バネの長さ(cm)													

何か気づいたこと…

バネの式	
------	--

【バネのグラフ】

バネAとバネBの表を参考にして、グラフに表してみよう。



【わかったこと、感想】

研究の資料の整理と整理

研究の資料の整理とは、研究の目的を達成するために必要な資料を、その性質や形態に応じて、体系的に整理し、検索し、利用できるようにすることである。これは、研究の進捗を促進し、研究の成果を最大化するために不可欠な作業である。

資料の整理には、収集、分類、整理、保存の4つの段階がある。

収集は、研究の目的に応じて、必要な資料を収集することである。

分類は、収集した資料を、その性質や形態に応じて、体系的に分類することである。

課題学習の研究

課題学習とは、学習者が自ら課題を設定し、解決するために必要な知識やスキルを習得する学習方法である。これは、学習者の自主性を高め、学習の動機を向上させる効果がある。課題学習の研究は、学習者の学習プロセスを明らかにし、学習効果を最大化するために不可欠な作業である。

課題学習の研究には、学習者の学習プロセスを明らかにすることが重要である。

学習者の学習プロセスを明らかにするためには、学習者の学習状況を観察することが必要である。

観察には、学習者の学習状況を観察するための観察ツールが必要である。観察ツールには、観察シート、観察記録簿、観察ビデオなどが含まれる。観察シートは、観察者の観察内容を記録するためのツールである。観察記録簿は、観察者の観察内容を記録するためのツールである。観察ビデオは、観察者の観察内容を記録するためのツールである。

観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。

観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。

観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。

観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。観察ツールは、学習者の学習状況を観察するために不可欠なツールである。

課題学習の研究のねらい

課題学習の大きなねらいは、生徒たちに数学を学習することのよさや、楽しさ、成就感などを味わうようにさせるところにある。したがって、課題学習の成否は、まさしく課題の選択によるところが大きいのである。

課題のみたす条件としては、次のとおりである。

- ① 生徒一人一人が意欲的な追求ができること
- ② 生徒一人一人が答えに到達して成就感を味わえること
- ③ 解決の過程において、多様な数学的な見方や考え方ができること
- ④ 課題の解決を通して、更に発展や一般化が可能であること

課題学習の特徴は、課題に取り組む姿勢の自由さにある。数学の苦手な生徒にとっても、個々の力に応じて、問題を「見つけた」という実感を持ち、「できた」という成就感を味わうことができ、「わかった」という気持ちになることが基本になる。それらの質を問題にするよりも取り組みの姿勢や自分なりの解決が得られることに意義をおくことが大切である。そして、能力に応じて、

- ① 問題を更に発展させてみる
- ② 物事を一般化したり、総合的にとらえることを心がける

ことなどを課することがあってもよいだろう。

また、学習の仕方を、クラスメートなどから学びとる面も数多くある。物事を固定的に考えず生徒の実態を見て工夫を重ねていかなければならない。多様な見方や考え方は、これからの社会で、あらゆる場面で求められる。ところが、自分の見方を変えて、他の面から見直しをすることはそう容易なことではない。この面を友人の見方や考え方の中に発見したり、指摘を受けたりすることによって学習する意義は大きいと思われる。このためには、個別学習やグループ学習に並行して発表する機会を設け、仲間どうしの学習法の交換が積極的に行えるようにしていかなければならない。

そう考えると、課題学習の評価は、学習に取り組む姿勢を重視することが大切である。正解に至らなくても考え方に何らかの工夫やアイデアがあれば高く評価するなど、生徒の反応や取り組み姿勢を従来の評価の仕方に加算していく方法なども考えられる。

とにかく、実践をして、それを改良していくことが大切である。皆さんの研究にこの実践が少しでも参考になれば幸いである。

図形の問題を作ってみよう（3年）

1 授業のねらい

数学の学習では、あらかじめ与えられた問題を解くことが多い。しかし、生徒が自分で問題を作成するような学習をさせることは、学習内容に対する問題意識を深めたり、学習内容について一層広い理解を図ったりする上で、きわめて有意義である。また、生徒の探求心を育て創造性を培うことにもなると思う。そして、図形の学習がすべて終わった段階であるので、図形の総合学習としても、位置付けることができる。

生徒の中には数学、特に図形が苦手な生徒が多いが、すべての生徒が自由な発想で、主体的に問題作りに取り組めることをねらいとした。

2 指導計画

図形の計量学習後

- (1) 図形の問題を作ってみよう…………… 1時間（本時）
- (2) 作った問題を解いてみよう…………… 1時間

3 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"> • 黒板に図を提示し、プリントを配布し、課題を把握させる。
<p>問 図のように、線分AB上にCをとる。AC、BCをそれぞれ一辺とする正三角形ACD、正三角形CBEを同じ側につくる。AEとCDの交点をF、AEとBDの交点をG、BDとCEの交点をHとする。AC = 12cm、BC = 6cmのとき、次の問いに答えなさい。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>	

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<ul style="list-style-type: none"> • $\triangle ACE \equiv \triangle DCB$を証明せよ。 • $DF : FC$を最も簡単な整数の比で表せ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>課 題 図を使って問題を作ってみよう</p> </div>	
<p>2 問題を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\triangle ACE \equiv \triangle DCB$を証明せよ。 • $DF : FC$を最も簡単な整数の比で表せ。 <p>3 問題を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 近くの生徒と話し合う。 • 答えも考えてみる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 教師側が与えた問題を解かせる。 • 問題例を示す。 • 問題作りのヒントを与える。 (合同や相似の証明, 線分の長さを求める問題, 角度を求める問題, 面積を求める問題など)

4 授業の実際

問題を自分でつくるということで、最初は戸惑う生徒もいたが、意欲的に取り組む生徒もたくさんいた。数学の苦手な生徒には、やはり難しかったようなので机間巡視で個別に指導にあたった。

(生徒の作った問題)

- $\triangle ACD$ の高さを求めなさい。
- $\triangle ACD$ の面積を求めなさい。
- $\triangle ACD$ と $\triangle CBE$ の面積比を最も簡単な整数の比で表しなさい。
- $\triangle ABD$ と $\triangle CBH$ の面積比を最も簡単な整数の比で表しなさい。
- $\triangle AFD$ と $\triangle EFC$ の面積比を最も簡単な整数の比で表しなさい。
- $\triangle ADF$ の $\triangle ECF$ を証明しなさい。
- $BH : HD$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。
- $BH : HG$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。
- CF の長さを求めなさい。
- $\triangle CEF$ の面積を求めなさい。
- EH の長さを求めなさい。
- $\angle AGD$ の大きさを求めよ。
- $\triangle ABE$ の $\triangle BGE$ を証明しなさい。

- $\triangle GHE \sim \triangle CHB$ を証明しなさい。
- $CF = CH$ を証明しなさい。
- AE の長さを求めなさい。
- DG の長さを求めなさい。
- $AF : FG$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。
- $\triangle ACF$ と相似な三角形はどれか、答えなさい。
- 四角形CHGFの面積は $\triangle ABD$ の面積の何倍か求めなさい。

5 考 察

課題学習として「問題作り」をやってみたが、実際にやってみて、反省することがたくさんあった。

まず、問題を作るということは、かなり高度なことであるということを実感した。特に、図形の領域の内容だったので、とっつきにくかったかもしれない。できるだけたくさん問題が作れるようにと思って、プリントのような図形を使ったが、他にもっと適切な図形があったかもしれない。

また、今までに問題を作らせるということは試みたことがなかったので、戸惑ってどうしてよいか分からない生徒もいた。この課題学習をする前に、もう少し簡単な、生徒にとって作りやすい課題でやっておくべきだったと反省している。例えば次のような課題が考えられる。

① 方程式の問題を作ってみよう。

(そのまま作らせてもいいし、 $\square x + \square = \square x$ に数字を代入させて作らせてもいい)

② 連立方程式の文章問題を作ってみよう。

(• 数値だけを変えて作らせる • 問題そのものを作らせる)

③ 2点を通る直線の式の問題を作ってみよう。

例 2点 (,) (,) を通る直線の式を求めなさい。

※ (,) (,) に適当な数字をいれて問題を作ってみよう。

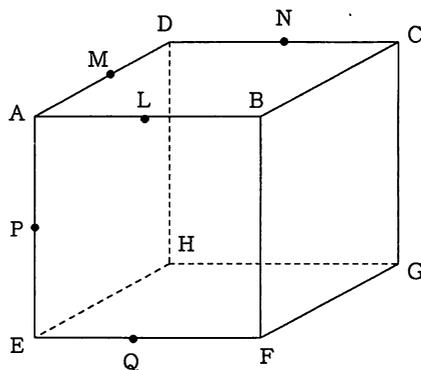
④ 立方体の切断の問題を作ってみよう。

例 立方体 $ABCD - EFGH$ がある。

AD の中点を M , AB の中点を L , CD の中点を N , AE の中点を P , EF の中点を Q とする。

3点 () () () を通る平面で切ったときの、切り口の図形の名前を答えなさい。

※ () () () に適当な記号を入れて問題を作ってみよう。



しかし、生徒の中には意欲的に取り組み、問題の質は別として、15問くらい作った生徒もいたし、そのまま何かのテスト問題にでも出題できそうななかなかおもしろい問題もあった。

次時では、生徒が作った問題の中からいくつか選んで、プリントを配布し、自分たちの作った問題を自分たちで解くという時間を設定した。問題の中には、難しい問題もあったが、全体的に意欲的に取り組んでいたように思う。

学 習 プ リ ン ト

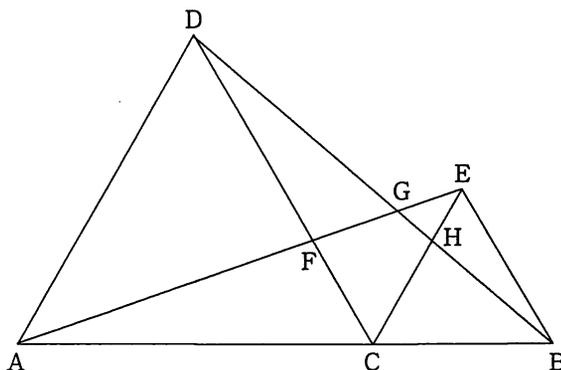
課 題 学 習 プ リ ン ト

～問題を作ってみよう～

3年（ ）組（ ）

問 下の図のように、線分AB上にCをとる。AC, BCをそれぞれ一辺とする正三角形ACD, 正三角形CBEを同じ側につくる。AEとCDの交点をF, AEとBDの交点をG, BDとCEの交点をHとする。

AC = 12cm, BC = 6cmのとき、次の問題に答えなさい。



- (1) $\triangle ACE \equiv \triangle DCB$ を証明しなさい。
- (2) $DF : FC$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。

課題 (3)以降は自分で問題をつくってみよう。

問題をつくるヒント

合同や相似の証明, 長さを求める問題, 角度を求める問題, 線分の比を求める問題, 面積を求める問題など

(3)

[参考文献]

「指導書 中学2年 第2部 詳説」(啓林館)

(八万中学校 徳永 啓牟)

私のメッセージ

1 授業のねらい

生徒たちは、目的のある体験的な学習には積極的に取り組むものである。そこで、一次関数の学習を終えてグラフをかくこと自体に抵抗がなくなっている生徒たちへ、関数の発展としての課題学習として『変域のあるグラフをかく』ことを必然的にしなければならないような場を与え、連続的に追求させたい。さらに、「やってみよう。よしかいてみよう。」と追求意欲をかき立て、課題設定をさせアイデアと創造性を発揮しながら、楽しく意欲的な追求をすることで関数の発展的な学習をさせたい。

平面図形や空間図形を関数を用いて表現できるということについては、生徒たちはコンピューター・グラフィックなどをみたことがあるので興味を示すだろう。また、実際に図形をかいてその図形を他のものへメッセージとして伝えるために、変域のあるグラフをかくことに意欲を持ち、誰もが意欲的にかかわり、楽しんで学習を進め成就感や満足感を味わうことができるのではないと思われる。

従って、本課題学習では、変域のある関数によって平面図形を構成できることを発見したり、点を結んでできる図形を関数を用いて表現できることに気づき、関数に対する親しみと数学に対する関心・意欲を高めたり、関数を使って実際に図形（絵）をかくことによって、図形を関数的な見方をしていく能力・態度を育てる。さらに、既習の関数以外にも考えを発展させていこうとする態度を育てる。

2 指導計画

一次関数学習後

課題学習「私のメッセージ」……………2時間

- 変域のあるグラフを利用し絵がかけられることを知るとともに、
それを利用して自分のメッセージを作る ……………1/2時間
- 友達のメッセージを解読する ……………2/2時間

3 展 開

<第 1 時>

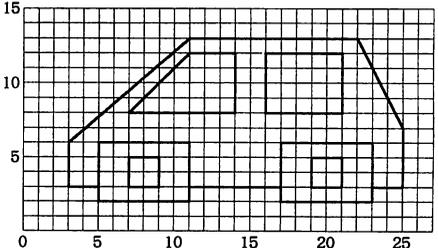
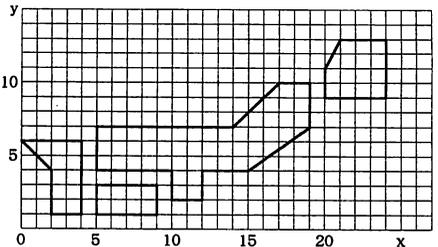
学 習 内 容 と 学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p>1 課題を把握する。</p> <p>—— 課 題 ——</p> <p>家に帰るとお母さんが留守で、下のような手紙がありました。読んでみると次のようなことが書かれていました。何が書かれているのか。グラフをかいて考えましょう。</p> <p>留守になりますのでお店に行って次の物を家族分買ってきなさい。ヒントは次の式です。グラフをかいて品物を考えなさい。その品物であれば、何を買ってもよい。</p> $y = -\frac{1}{2}x + 2 \quad (0 \leq x \leq 4) \quad y = x + 2 \quad (0 \leq x \leq 6) \quad x = 14 \quad (0 \leq y \leq 6)$ $y = -x + 14 \quad (6 \leq x \leq 14) \quad y = x - 8 \quad (8 \leq x \leq 14) \quad y = 0 \quad (4 \leq x \leq 8)$	
<p>○課題を聞き、追求の方向を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●問題を理解する。 ●個々にグラフをかき、品物が何であるかを確かめる。 <p>○『魚』であることを全体で確かめる。</p> <p>○変域のあるグラフを利用すると絵などがかけることを知る。</p> <p>2 追求課題を把握する。</p> <p>『変域のある式を作って図形をかいてみよう。』</p> <ul style="list-style-type: none"> ●伝えたい図形などを先にかいて式を求めて、さらに楽しい言葉を添えよう。 <p>○図を書き式を求める。</p> <p>○メッセージをかく。</p> <p>○かいたメッセージを発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●生徒にはワークシートを配る。 ●生徒がかき終わった時点で変域等確かめながらグラフ黒板に掲示する。 ●感想を発表させる。 ●かいてみたいという意欲が見えたところで学習課題を設定する。 ●グループ活動とし、手順等を確かにする。 ●式がわからないところは書き込んでおいてもよいとする。 ●一部を発表させる。

<第 2 時>

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 各グループのかいた手紙を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○印刷したい手紙を見, 追求してみたいものを決定する。(2から3個) <ul style="list-style-type: none"> ●取り組みやすいものから始める。 ○個人追求をする。 <ul style="list-style-type: none"> ●出来上がったものは, 作成者にみせる。 <p>2 出来上がったものを発表し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●それぞれのよさを認め合う。 <p>3 学習のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●印刷して配布する。 ●部分的にかき込んであるワークシートも印刷して配布する。 ●つまづいている生徒には, 個人指導する。 ●出来上がったら作成者に確認してもらうようにする。 <ul style="list-style-type: none"> ●学習してよかったこと, わかったことなどをまとめさせる。 ●新たに追求してみたくなったことについては, やってみるように指示する。

<生徒の反応>

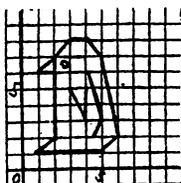
◎ ～父より～ おまえが二十歳になったら, お祝いにこれをやろう。(解答)

<ul style="list-style-type: none"> ● $x=3(3 \leq y \leq 6)$ ● $x=17(2 \leq y \leq 6)$ ● $x=7(3 \leq y \leq 5)$ ● $x=21(3 \leq y \leq 5)$ ● $x=16(8 \leq y \leq 12)$ ● $y=2(17 \leq x \leq 23)$ ● $y=3(23 \leq x \leq 25)$ ● $y=8(7 \leq x \leq 14)$ ● $y=12(16 \leq x \leq 21)$ ● $y=-2x+57(22 \leq x \leq 25)$ ● $x=11(2 \leq y \leq 6)$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● $x=5(2 \leq y \leq 6)$ ● $x=23(2 \leq y \leq 6)$ ● $x=9(3 \leq y \leq 5)$ ● $x=15(6 \leq y \leq 13)$ ● $x=21(8 \leq y \leq 12)$ ● $y=3(3 \leq x \leq 5)$ ● $y=6(5 \leq x \leq 11)$ ● $y=8(16 \leq x \leq 21)$ ● $y=13(11 \leq x \leq 22)$ ● $y=-\frac{7}{8}x+\frac{27}{8}(3 \leq x \leq 11)$ ● $x=25(3 \leq y \leq 7)$ 	
<ul style="list-style-type: none"> ● $y=12(11 \leq x \leq 14)$ ● $y=x+1(7 \leq x \leq 11)$ ● $y=2(5 \leq x \leq 11)$ ● $x=19(3 \leq y \leq 5)$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● $y=6(17 \leq x \leq 23)$ ● $y=3(11 \leq x \leq 17)$ 	

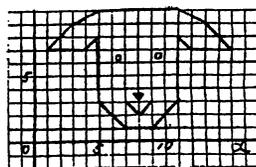
◎ 我が国は, 初めて原子爆弾を落とされた国です。

以下省略

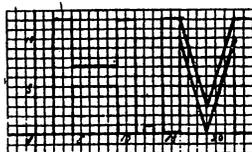
◎動物園に、今度見に行こう。



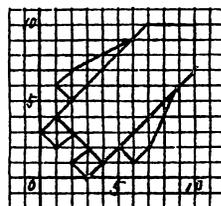
◎3丁目の角であるものを拾いました。



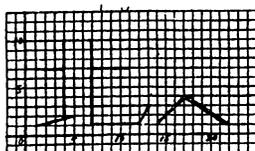
◎僕のイニシャルは？



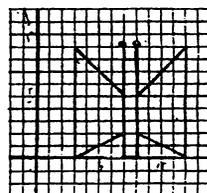
◎次の、プラモデルを1日で作りなさい。



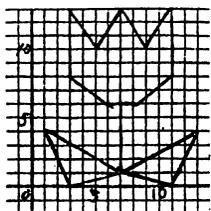
◎Aさんが、森で迷っていると1枚の暗号を書いた紙が落ちていた。この暗号を解けば森からぬけられる。



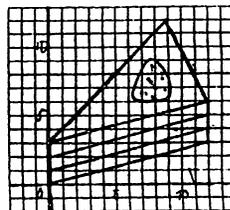
◎ある昆虫をつかまえました。



◎花束を作りたいので次のものを5本買ってきてください。



◎これを作りたくなかったので材料を買いに行ってきます。



<生徒の感想>

- すごいなあと思った！ グラフで絵がかけることを初めて知った。
- 式で、こんなおもしろい図形ができたので、もっとちがう式でチャレンジしてみたい。
- 絵を考えるのが楽しかった。もっとむつかしいものもやってみたい。
- 式をさがしてかくのは、至難の業でとても難しかったが、またしたい。
- 一次関数は苦手だったけど、少し興味がでてきた。曲線も作れるのでは。
- 自分で問題を作ったり、友達の解いたりするのは楽しくて、いつもの数学の授業より楽しかった。

4 考 察

変域つきの式で絵がかけることにほとんどの生徒が興味を示していた。また、身の回りをさがすなど、図形をグラフ化しようとする姿勢も見られた。最初、式を作るのや変域つきのグラフをかくのにとまどっていた生徒も、要領よくできるようになった。いつもよりなごやかに楽しく取り組めたと思う。

(南部中学校 中橋 直子)

自家製スピードガン（3年）

1 授業のねらい

下の問題は、啓林館「3年数学」（平成5年度版）P67の8番で、二次方程式の応用問題として登場している。これを授業で扱う場合、今までは、(1)なら $h = 50$ 、(2)なら $h = 0$ を、与えられた式にあてはめて二次方程式を解き、単に t の値を求めるだけに終わっていた。生徒は、その式の意味もよくわからないまま、問題を機械的に処理してしまう。その指導に自分自身抵抗感があった。

そこで、生徒にもっと興味深くこの問題に取り組んでもらおうと思い、この授業を計画した。初速度を a とすると、公式は $h = at - 5t^2$ だから、真上にものを投げ上げてから、もとの位置に戻ってくる時間を測定すれば、 a の値が測定できる。（自家製スピードガン）

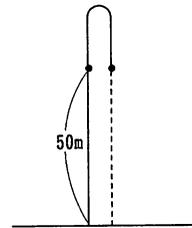
これを利用して、生徒たちにいろいろな課題を自主的に考えさせ、意欲的に取り組ませたい。

8 速さ $35\text{m}/\text{秒}$ で、物を真上に投げ上げるとき、はじめから t 秒後の高さを $h\text{m}$ とすると、およそ、

$$h = 35t - 5t^2$$

の関係が成り立つという。

- (1) 高さが 50m になるのは、はじめから何秒後か。
- (2) もとの位置に物体がもどってくるのは何秒後か。



2 指導計画

二次方程式の単元終了後、

- ① 自家製スピードガンの意味を説明し、教師の与えた課題に取り組む。…………… 1時間
- ② 自分たちで課題を見つけ、その課題に取り組む。…………… 1時間

3 展開

（第 1 時）

学習内容と学習活動	指導上の留意点
1 P67・8の問題で、初速度が a のとき、公式は $h = at - 5t^2$ となることを知る。	<ul style="list-style-type: none"> • 初速度の異なるいくつかの問題例から判断させる。

学習内容と学習活動	指導上の留意点
2 物を真上に投げ上げてから戻ってくる時間を測れば、初速度が求められることを知る。 3 課題を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 公式から $a = 5t$ の式を導き、さらに、時速の求め方も確認させる。
<p>野球のボールとテニスボールの2種類のボールを使って、自分が投げたボールのスピードを測定してみよう。その後、全員の結果を相関表に表して、相関関係を調べてみよう。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> グループ(3人1組)に分かれ、実験の手順を理解する。 4 校庭でグループごとに活動する。(投げる・測定・記録を順に) 5 教室に戻り、結果の確認をする。 6 次の時間に向け、自分たちで課題を見つける。	<ul style="list-style-type: none"> スムーズに実験できるような的確に指示する。 それぞれ3回ずつ投げ、最高記録を使う。 用意した相関表にまとめ、結果を考察する。 各グループの課題を把握する。 次の時間、自主的に取り組めるようしっかり手順を考えさせておく。

(第 2 時)

学習内容と学習活動	指導上の留意点
1 グループごとに活動する。 2 グループごとに結果をまとめ、考察する。	<ul style="list-style-type: none"> 各グループの結果をまとめ、後でそれをクラス全体に知らせる。

3 授業の実際

- 初めての授業で、時間的にゆとりがなかった。

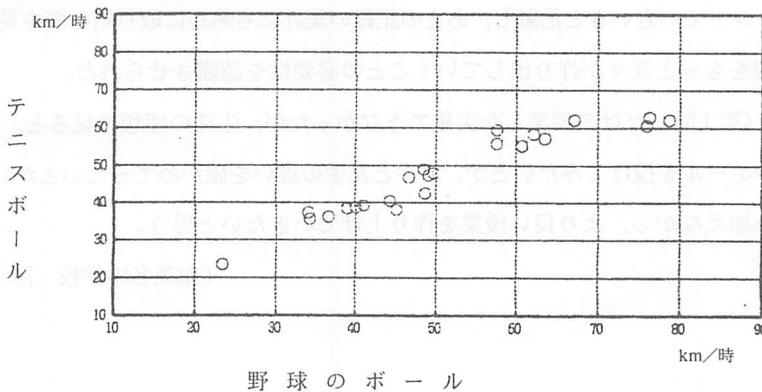
(最初の説明10分、移動実験25分、集計10分、考察5分)

説明：後の時間を意識してかなりの速さで行ったため、生徒にはわかりづらかった。

移動実験：事前にこちらでグループ分けをしてあったのでスムーズに行えた。実験方法は生徒にはわかりやすかったようで、特に指示することもなく自主的に活動できた。



集計：秒速や時速の計算に思った以上に手間がかかり、また、後で確認すると、計算のミスもあった。電卓を使えばよかった。



考察：相関表を見て出てきた意見は、下のようのものであった。

- 比例している。
- ボールの種類は変わっても、スピードにそれほど違いは見られない。
- 野球のボールはかなり速いスピードが出せるが、テニスボールは時速60kmぐらいからは、スピードが出なくなるようだ。

4 生徒の感想

- ちょっと寒かったけど（笑い）楽しかったです。あんなに簡単に時速なんかが測れるとは思いませんでした。機械がなくても測れるなんてすごい。
- いつもと違う授業の進め方だったので楽しく授業ができました。
- 最初は、難しそうだなと思っていたけど、実験をして、計算をして、ボールの速さを求めるうちに、数学とは思えないくらい楽しかった。ボールの速さを求めるなんて機械でしかできないと思っていたのに、ストップウォッチで速さを求めることができると知って、すごくびっくりしました。自分で投げたボールの速さを求めることができてうれしかった。またいろいろなボールで速さを測ってみたいと思った。
- そんなに深く考えたこともなかったけど、今日の授業で新しいことを知って、自分たちでやってみて、とても楽しかったです。これからもこんな授業が時々あったらもっと授業が楽しくなると思います。

5 授業を終えて

初めてということで、先がまったく見えないなかでの授業だったが、なごやかなムードのなかで1時間を終えることができた。数学が苦手な授業中いつもぼんやりしている生徒が、友達と一緒にグラウンドでいきいきと活動し、あとの記録の集計にも熱心に取り組む姿を見ていると、こういう時間をもっと我々が作り出していくことの必要性を認識させられた。

今回は、（第1時）だけの授業しか実施できなかったが、生徒の感想を見ると、もっといろいろな種類のボールを投げたいとか、右手と左手の違いを確かめてみたいとかいう声もあり、今後改良を加えながら、より良い授業を作り上げていきたいと思う。

（加茂名中学校 富永 智也）

自分が投げたボールの速さを測ろう

—インスタント・スピードガン—

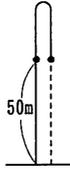
例ア

8 速さ35m/秒で、物を真上に投げ上げるとき、はじめからt秒後の高さをhmとすると、およそ、

$$h = 35t - 5t^2$$

の関係が成り立つという。

- (1) 高さが50mになるのは、はじめから何秒後か。
- (2) もとの位置に物体がもどってくるのは何秒後か。



例イ

(落体に関する問題)

8 毎秒20mの速さで、物を真上に投げるとき、初めからt秒後の高さをhmとすると、およそ、

$$h = 20t - 5t^2$$

の関係が成り立つ。

高さが15mになるのは、初めから何秒後かを求めようと思う。

例ウ

◎次の問いに答えなさい。

(1) ボールを地上から秒速30mで真上に投げ上げると、x秒後の高さは、およそ $30x - 5x^2$ (m) であるという。

- ① 投げ上げてから2秒後のボールの高さを求めなさい。

上の問題からわかることは……

速さ am /秒で、物を真上に投げ上げるとき、はじめからt秒後の高さをhmとすると、およそ、

$$h = at - 5t^2$$

の関係が成り立つ。

*この関係を使えば、

ものを真上に投げてから戻ってくる時間を測る事で、物を投げたときの初速度を求めることができる。

<具体例>

- もとの位置に戻ってくるのに7秒かかったとすると、

$$h = 0, t = 7 \text{ と考え、}$$

$$0 = a \times 7 - 5 \times 7^2$$

計算して、 $a = 35$

初速度は、 $35m$ /秒

<文字式で>

- もとの位置に戻ってくるのにA秒かかったとすると、

$$h = 0, t = A \text{ と考え、}$$

$$0 = a \times A - 5 \times A^2$$

aについて解くと、

$$a = 5 \times A$$

だから、初速度は $5 \times Am$ /秒

[確認] 秒速を時速になおすには？

(今日の課題)

野球のボールとテニスボールの2種類のボールを使って、自分の投げたスピードを測定しよう。その後全員の結果を相関表に表し、相関関係を調べてみよう。

実験方法

- 3人1組で、
1人が真上に投げ、1人がストップウォッチで測り、1人が記録
(
 - それぞれ交替しながら、1人3回ずつ測る。
 - 3回の中で、ベストタイムを自分の記録にする。)
- 教室に戻り、記録を整理して、集計表に記録する。

記 録 表

名前 _____

野球のボール

	戻ってきた時間		秒速		時速	
1回目	<input type="text"/>	⇒ 秒	<input type="text"/>	⇒ m/秒	<input type="text"/>	km/秒
2回目	<input type="text"/>	⇒ 秒	<input type="text"/>	⇒ m/秒	<input type="text"/>	km/秒
3回目	<input type="text"/>	⇒ 秒	<input type="text"/>	⇒ m/秒	<input type="text"/>	km/秒

テニスボール

	戻ってきた時間		秒速		時速	
1回目	<input type="text"/>	⇒ 秒	<input type="text"/>	⇒ m/秒	<input type="text"/>	km/秒
2回目	<input type="text"/>	⇒ 秒	<input type="text"/>	⇒ m/秒	<input type="text"/>	km/秒
3回目	<input type="text"/>	⇒ 秒	<input type="text"/>	⇒ m/秒	<input type="text"/>	km/秒

めざせ！ タイル・デザイナー（2年）

1 授業のねらい

学年が進むにつれ、生徒は「数学は理論的なもので、ノートの上だけのこと」という感が強くなっていく。そこで、できるだけ日常生活の中にある数学的な事象を題材として取り上げ、生徒に数学のよさや楽しさを味わわせたいと考えている。授業ではタイルという身近な題材により、生徒が自発的に課題に取り組み、操作活動しながら図形に対する見方や考え方を深めていくことをねらいとした。

2 指導計画

図形の調べ方（三角形の角）学習後「めざせ！ タイル・デザイナー」……………4時間

- (1) 正多角形（7種類：正三，正四，正五，正六，正八，正十，正十二角形）
の組合せを考える……………2時間
- (2) 正多角形でタイル模様のデザインを考える……………2時間

3 展 開

（第1，2時）

学習内容と学習活動	指導上の留意点
1 課題を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> • 問題を提示したプリント①を配布し，課題を確認させる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 正多角形のタイルで平面をしきつめよう </div>	
2 各自で，正多角形の組合せを考える。	<ul style="list-style-type: none"> • 組合せのルール「1つの頂点に集まる正多角形の内角の和が360°になる」を気づかせる。 • 例を示して問題の意味を十分につかませる。 • まわりの友達と相談させ，できるだけ多く（全12パターン）見つけさせる。
3 できた組合せにタイトルをつけ，発表する。（プリント②）	<ul style="list-style-type: none"> • 自由な発想を生かさせる。

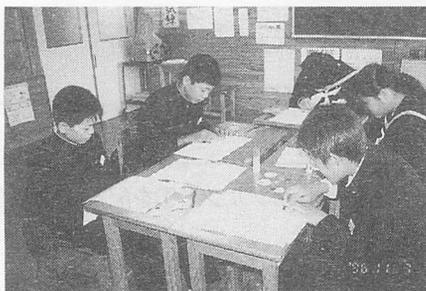
(第3, 4時)

学習内容と学習活動	指導上の留意点
1 正多角形でタイル模様のデザインを考える。 2 できた作品を掲示して発表する。	• デザインしやすい正多角形の組合せを使って、自由にデザインさせる。 • 達成感を味わわせるとともに、友達の作品を鑑賞させる。

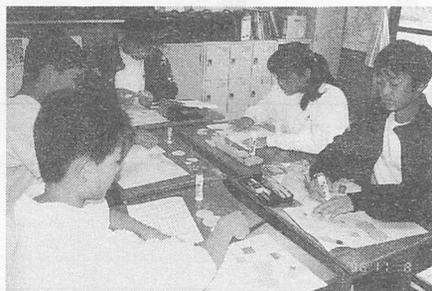
○ 生徒の反応

(第1, 2時)

今回は、生徒がいろいろな組合せを考えられることを重点目標とし、最初から7種類の正多角形を指定した。生徒に授業前、色画用紙でつくった7種類の正多角形を用意させ、それらを使って正多角形の組合せを考えさせた。生徒の考え方は大きく分けて2通りで、適当に2つの正多角形を組合せ、残りの内角の大きさにあてはまる図形を見つける方法と正多角形の1つの内角の大きさに注目して計算で見つける方法である。

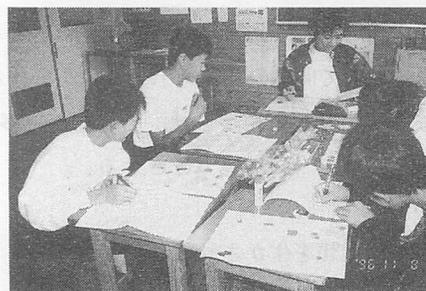


(学習活動1)

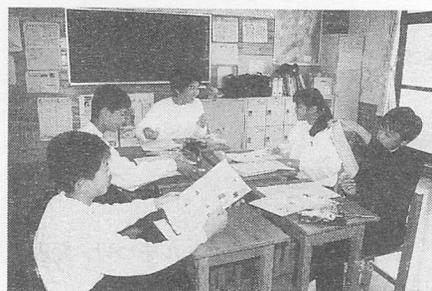


(学習活動2)

できた組合せ全12パターン(プリント②参照)にタイトルをつけているとき、「これ何かに見える?」「逆から見れば?」や「同じ正多角形を使っても、組合せ方によって違った図形になる」など楽しみながら図形に対する見方や考え方が深まっているようであった。



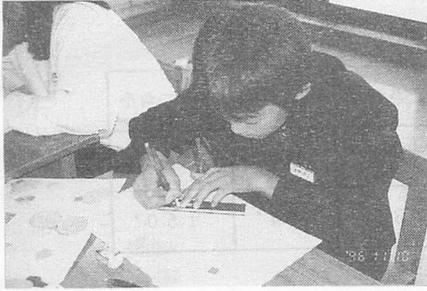
(学習活動3)



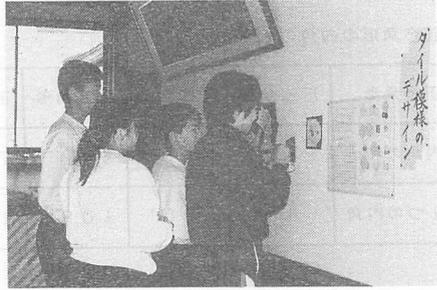
(学習活動3)

(第3, 4時)

すべての生徒がデザインできることを目標とし、作図はデザインに使う正多角形をかたどる方法にした。生徒の中には、デザインするとき、先につくりたい模様を考える子とできあがった模様からタイトルをつける子がいた。また、デザインしていくうちに、使いたい正多角形から使いやすい(組合せしやすい)正多角形でタイル模様をつくったほうがよいことに気づいた。そして、できあがった図に色つけし、完成した作品を学校掲示した。

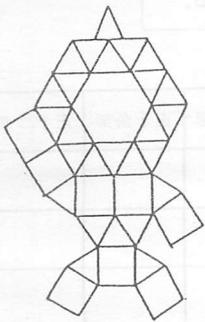


(学習活動 1)

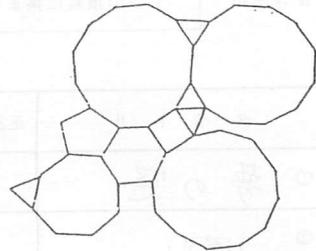


(学習活動 2)

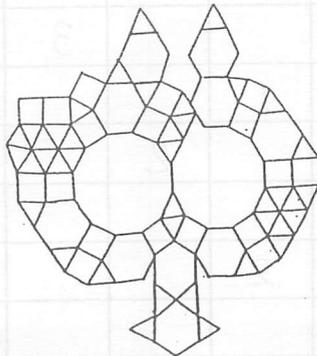
○ 生徒の作品



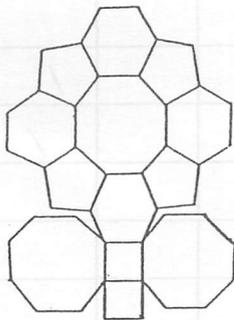
ウルトラマン



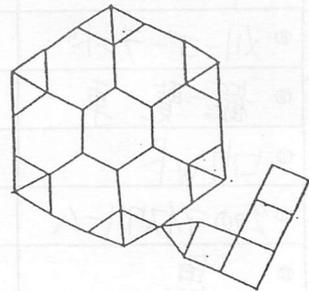
ハチ



フクロウ



ひまわり



サッカー

○ 学習プリント①

めざせ！ タイル・デザイナー 氏名 ()

正多角形のタイルで平面をしきつめよう

1. 正多角形の内角の大きさ

正多角形	正三角形	正四角形	正五角形	正六角形	正八角形	正十角形	正十二角形
内角の和	180°	360°	540°	720°	1080°	1440°	1800°
1つの内角	60°	90°	108°	120°	135°	144°	150°

2. 正多角形の組合せ

ルール

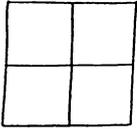
1つの頂点に集まる正多角形の内角の和が (360°) になる。

タイトル	正三角形	正四角形	正五角形	正六角形	正八角形	正十角形	正十二角形
① 夢の窓		4					
② まぼろし				3			
③ ムササビ		1			2		
④ リボン			2			1	
⑤ 機械	1						2
⑥ 小屋	3	2					
⑦ エメラルド	6						
⑧ X-ゴ-ラント		1		1			1
⑨ 観覧車	2	1					1
⑩ ロケット	1	2		1			
⑪ 2つのアイスクリーム	2			2			
⑫ 魚	4			1			

○ 学習プリント②

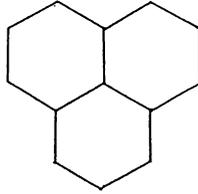
正多角形の組合せ (1 2パターン)

①



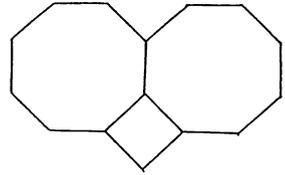
正四角形 (4)

②



正六角形 (3)

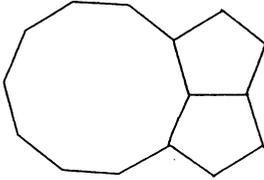
③



正四角形 (1)

正八角形 (2)

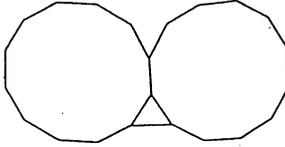
④



正五角形 (2)

正十角形 (1)

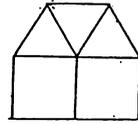
⑤



正三角形 (1)

正十二角形 (2)

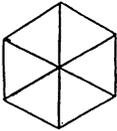
⑥



正三角形 (3)

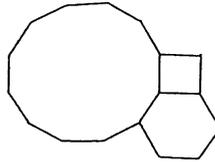
正四角形 (2)

⑦



正三角形 (6)

⑧

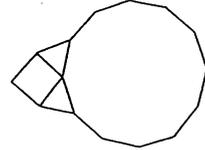


正四角形 (1)

正六角形 (1)

正十二角形 (1)

⑨

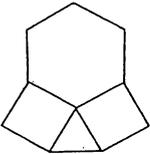


正三角形 (2)

正四角形 (1)

正十二角形 (1)

⑩



正三角形 (1)

正四角形 (2)

正六角形 (1)

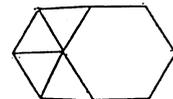
⑪



正三角形 (2)

正六角形 (2)

⑫



正三角形 (4)

正六角形 (1)

○ 生徒の感想

- 普段よく目にするタイルは、正方形だけのタイルがほとんどだが、もっと他の形のものを作ったらおもしろいのにと思った。
- 正三角形や正方形は小学校のころから知っていたけど、正五角形から正十二角形までの多角形はあまり使ったことがなかったので、性質を調べたりするのに苦労しました。また、デザインしているとき、自分が思ってもいなかった形ができたのがおもしろかったです。
- 私は、はじめに「タイル・デザイナー」と書いてあるプリントをみてなにをするのだろうかとおもいました。そして、サッカーボールをつくるとき、どうやったらできるかなと考えながらやったのが楽しかったです。
- 360度になるようにきちんと組合せていくのがすごく頭を使いました。デザインはどうしたらかわいいのができるのか考えながらしていたら、かわいいのができたのでうれしかったです。
- 私はタイルはりをするとき、はじめあまり楽しそうでないと思っていました。でも、組合せをいろいろ考えているうちにだんだんとおもしろくなってきました。デザインするのは楽しく、また、友達の作品を見るのがおもしろかったです。

4 考 察

年間カリキュラムでは、どの学年とも、数式領域が先で図形領域が後にくる。そこで、数式をていねいにしていくと後半は時間不足で、図形は速いスピードで指導することになり、結果的に知識技能のおしつけのような授業展開になってしまう。そのため、生徒は図形がわからなくなり、ひいては「図形がきらい」「数学がきらい」ということになりがちである。

その反省に立つと、図形は本来もっと楽しい題材であり、発見も多いはずである。コンパスや定規を使い、試行錯誤を繰り返しながら自由な発想がなされ、その中で、帰納・推測・演繹といった数学の基本的な概念や考え方が自然のうちに使われ、定着されていかなければならない。そういった意味では、生徒自らがまず図形をかけることが重要であり、これによって図形の性質を見抜く力が定着していくと考える。

あらためて、授業において操作活動を取り入れることが、生徒を主体的に生き生きと活動させ、数学力をつけていく上で重要であることを実感し、その工夫を考えていきたい。

(伊島中学校 粟田 恭史)

いろいろな図形を並べて問題をつくろう！

1 授業のねらい

自分たちが選んだ図形を並べるという作業を通して、いろいろな関数について、その特徴を調べる能力を伸ばし、問題解決に利用できるようにする。また、いろいろな事象を関数的にとらえられる能力を養う。そのために、

- (1) 関数を表や式で表すことができるようにする。
- (2) 条件を変えた問題の中から一般性を見いだすことによって、数学的な考え方や見方を養う。
- (3) 自分たちが考えた事象から関数を取り出すことにより、課題学習への興味・関心を高める。

2 指導計画

「段数が増えると変化するものは？」……1時間

「いろいろな図形を並べて問題を作ろう。」……………1時間（本時）

3 展 開

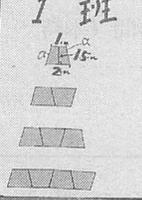
学習内容	指導上の留意点		評価の観点
	M	T	
1 本時の学習課題を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> • 本時の学習目標を知らせる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 理解不十分な生徒を援助する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 課題が把握できているか。
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 図形を使った問題をつくってみよう。また、できた問題を表や式に表してみよう。 </div>			
2 図形を使って問題を作り、関係を表や式に表すことができるか考える。	<ul style="list-style-type: none"> • いろいろな方法で考えさせる。 • どのように考えているか把握する。 • 何をx、yとおいているかを明確にさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 既習事項が理解できているか。 • 問題が見つけれないグループに対してアドバイスをしていく。 	<ul style="list-style-type: none"> • 積極的に取り組んでいるか。 • 協力しあえているか。 • ねばり強く解決しようとしているか。

学習内容	指導上の留意点		評価の観点
	M	T	
3 グループごとに発表する。	• 関数の意味について詳しく説明する。	• 発表を援助する。	• 解決した成就感を味わえたか。
4 自己評価表をかく。	• 式の求め方を確認する。		

4 生徒の反応

○ 実践例

1 班



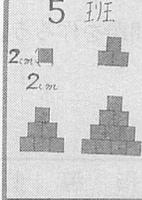
台形の数	1	2	3	4	5	x
周りの長さ	3	4	5	6	7	$3x+2a$

(例) $y = 3x + 2a$

台形の数	1	2	3	4	5	x
台形の数の数	4	7	10	13	16	$3x+1$

(例) $y = 3x + 1$

5 班



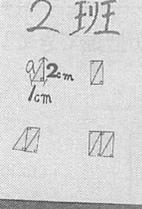
段数	1	2	3	4	5	x
まわりの長さ	8	16	24	32	40	$8x$

(例) $y = 8x$

段数	1	2	3	4	5	x
面積	4	12	24	40	60	$2x^2 + 2x$

(例) $y = 2x^2 + 2x$

2 班



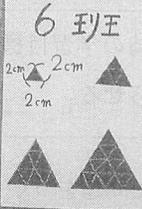
直角三角形の数	1	2	3	4	5	x
周の長さ	$3+1a$	$6+1a$	$9+1a$	$12+1a$	$15+1a$	$4x+1a$

(例) $y = 4x + 1a$

直角三角形の数	1	2	3	4	5	x
内角の和	180	360	540	720	900	$180x$

(例) $y = 180x$

6 班



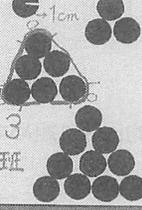
段	1	2	3	4	5	x
正三角形の数	4	9	16	25	x^2	

(例) $y = x^2$

段	1	2	3	4	5	x
正四面体の数	0	3	9	18	30	$\frac{3x(x-1)}{2}$

(例) $y = \frac{3x(x-1)}{2}$

3 班



段数の数	1	2	3	4	5	x
周りの長さ	2π	6π	12π	20π	30π	$(x+1) \cdot 2\pi$

(例) $y = 6(x-1) + 2\pi$

段数の数	1	2	3	4	5	x
面積	π	3π	6π	10π	15π	$\pi(\frac{x^2+3x}{2})$

(例) $y = \pi(\frac{x^2+3x}{2})$

7 班



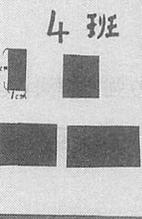
正三角形の数	1	2	3	4	5	x
周りの長さ	6	8	10	12	14	$2x+4$

(例) $y = 2x+4$

正三角形の数	1	2	3	4	5	x
面積	0	2	1	5	4	

(例) $y = 2x^2 - 2x + 1$

4 班



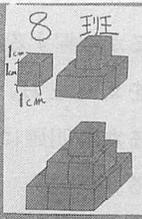
長方形の個数	1	2	3	4	5	x
頂点	4	4	4	4	4	4

(例) $y = 4$

長方形の個数	1	2	3	4	5	x
まわりの長さ	6	8	10	12	14	$2x+4$

(例) $y = 2x+4$

8 班

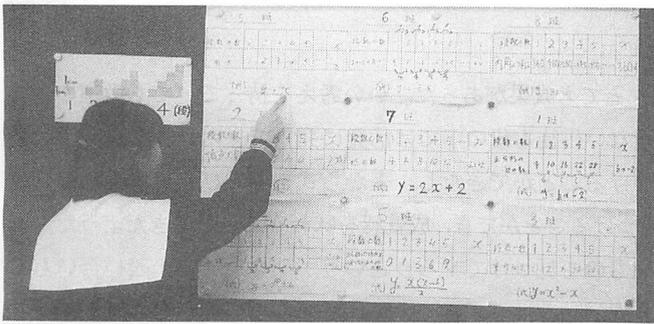


段数	1	2	3	4	5	x
体積	1	5	14	30	55	

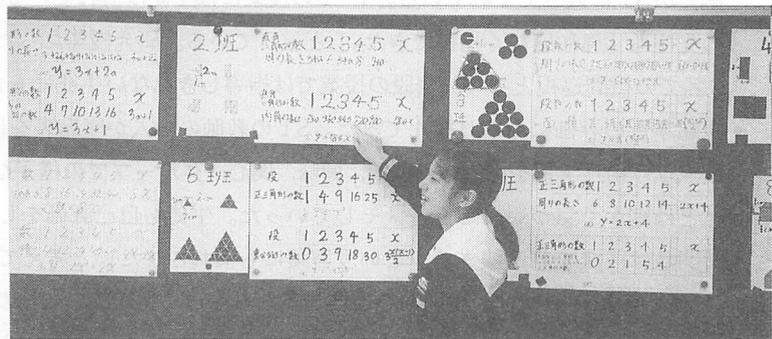
(例) $y = 2x^2 - 2x + 1$

段数	1	2	3	4	5	x
表面積	6	20	42	72	110	

(例) $y = 2x^2 - 2x + 1$



(前時の発表の様子)



(本時の発表の様子)

○ 生徒の感想

- 先生が3人いると、わからないところがききやすかった。
- みじかに関数がたくさんあることがわかった。
- 図形を並べるだけで、たくさんの関数が見つかったのでおもしろかった。また、調べてみたい。
- 関数はあまり好きではないけれど、班をつくってみんなで考えたので楽しくできました。
- 初めは関数なんていやだなと難しく考えていたけれど、自分たちで図形を並べて問題を作っていて、楽しい発見ができた。
- 普段の授業だと、教科書にのっている問題を解くというだけだけど図形を並べて問題を作るという課題学習で普段では考えられないことができてよかった。
- 次に習う二次関数まで見つけれられたのでよかった。
- 他の班がいろんな図形で様々な関数の式を見つけていたし、発表などをしあって、よくわかった。
- 図形を探すのに苦労はしたが、みんなで思いついた図形がめずらしい形(台形)だったのでよかったと思う。
- 他の班では、二次関数を式に表したりしておどろいた。

5 考 察

- 4～5名のグループ学習にしたが、とても成果があった。いい考えを持っていても教室の中ではなかなか自分の考えを発表できない生徒も班の中では活発に発言できた。数学が苦手な生徒も、ともなって変わる量を見つけることができたし、表から式をみちびきだすときは友達の助けや教師の助言により式を見つけることができ、成就感を味わうことができたようだ。また、班内で友達の見つけていないものを見つけてやろうという、いい意味での競い合いもあり、いきいきと活発な活動ができた。
 - 数学教師3名によるT・Tも試みた。普段の授業では、週4時間のうち3時間、担任教師（国語）がSTに入ってくれている。T・Tの授業には生徒は慣れている。STに入ってくれた二人の先生も「違和感なく指導できた。」と言っている。研究授業だったために、結局は数学教師6名での机間巡視となり、普段の授業では指導しきれない生徒にもきめ細かい助言ができた。
 - 課題学習の評価にも取り組んでみた。STの教師の一人が座席表を使って評価をしていた。観点は、相互学習を中心に、理解、興味、関心、グループでの様子などをA、B、Cで記入し、あとは細かく気づいたことをメモしていった。生徒も自己評価をした。
 - 「関数は、決まれば決まる」という言葉にも慣れさせたいと考えていた。生徒は、ともなって変わる量を見つけ、規則性を推理し表を書くと、立式にかなりの時間をかけていた。これから学習する関数 $y = ax^2$ の式ぐらいまで求めればよく、無理に式をだす必要はなかったが、とても難しい立式ができた班もあった。
 - この問題は、誰にでもいろいろな考え方ができる。しかし、まったく目新しいものではなく、今までに、何度も実践されている問題である。パターン化された方法にあまんじることなく、もっと新しい教材や指導形態の工夫をしなければならない。
 - 生徒は課題学習に対して、意欲的に取り組み、いろいろな見方や考え方ができることが確認できた。他の班の問題にも興味を持つ生徒が多数いたので、次の授業にいかすことにしている。課題学習は年間10時間以上必要だといわれている。生徒の興味・関心をひきだしながら、積極的に授業に取り入れていきたい。
- これからも、教科書中心の授業だけではなく、生徒が主体的に取り組むことができる教材の研究に努めるとともに、教師の特性をいかしたT・Tの指導方法やグループ学習についても工夫を重ねていきたい。

(石井中学校 廣瀬 鈴子)

点を結んでできる図形の面積（1年）

1 授業のねらい

本課題は、題材として「ピックの定理」を取り上げた。生徒たちはこれまでに図形領域において図形の考察をしたり、求積公式を用いて多角形の面積を求める学習をしてきている。

ここでは、教師側から与えられた問題を解くといった受け身的な状況だけでなく、課題に対する生徒の主体性や興味・関心・意欲というものを引きだしたいと考えた。格子点を結んでできる図形の面積はその内部や辺上の点の数を数えれば求められるということを学習しながら、図形の面積を違った角度からとらえ、数学の持つ豊かさ、おもしろさを生徒自身が感じ取れるような学習をさせたい。

これまで生徒たちは変化と対応の見方を学習し、比例、反比例を中心とした関数の学習を進めてきた。

そして、本単元では具体的な操作活動やグループ学習を取り入れながら、格子点と面積の関係を表や式に表すことを通して、関数的な見方ができる能力を育てることをねらいとした。

2 指導計画

変化と対応の学習後

点を結んでできる図形の面積……………3時間（本時2/3）

3 展開

（1時間目）

学習内容と学習活動	指導上の留意点
1 格子点を結んでできる図形の面積を求める。	• 平面図形の面積の公式には、どのようなものがあったか確認させる。
2 面積を求める方法を発表する。	• たくさんの視点を出させる。 • 面積の公式以外に「分解・合成」の方法があることを示す。
3 面積の等しい図形の共通点を探す。 • 面積と辺上の点、内部の点の間に関係があることに気づく。	• 面積の小さい図形（ $0.5\text{ cm}^2 \sim 2.5\text{ cm}^2$ ）をかいて考えさせる。 • 内部の点と外部の点を区別する。

(2時間目)

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 data-bbox="327 384 883 496" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"><p>格子点の数と図形の面積の関係を見つけよう。</p></div> <p>2 図をかき、表を作って、規則性を見つける。</p> <ul style="list-style-type: none">• 内部の点が1個の場合について考える。 • 内部の点が0個の場合について考える。 <p>3 本時のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none">• 既習事項を確認し課題を把握させる。 <ul style="list-style-type: none">• 内部の点の数がいろいろあるとその表から規則性は見つけにくいので、内部の点を固定して考えさせる。• 規則性が見つけやすいように、辺上の点の数がだんだん増していくように表を作らせる。• 図形の面積と格子点の数が正比例の関係 ($y = \frac{1}{2}x$) になることに気づかせる。• 面積の小さい図をかいて考えさせる。• 班の中でいろいろと意見を出し合わせながら規則性を考えさせる。• 図形の面積と格子点の数がどのような式になるか予想させる。 <ul style="list-style-type: none">• いままで学んできたことを利用するよさを気づかせる。• 次時の予告をし、意欲づけをする。

(3時間目)

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 前時の復習をする。</p> <p>2 図をかき、表を作って規則性を見つける。</p> <ul style="list-style-type: none"> 内部の点が2個の場合について考える。 <p>3 ピックの定理としてまとめる。</p> <p>4 複雑な図形の面積を求める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 内部の点が0個, 1個の場合についての規則性を確認する。 今までの図形についてピックの定理が成り立っていることを確かめさせる。 自由に図形をかかせ, ピックの定理を使って面積を求めさせる。

<生徒の反応>

(1時間目)

点で結んでできる図形の面積
いくつかの例から法則性を見つけよう 氏名 _____ No.1

下の図のように、黒い線が同じ図形にならんでいる点がある。このうちのいくつかの点を結んでできる図形の面積を工夫して求めてみよう。
(黒い線の図形は1として考えよう)

① $3 \times 2 = 6$
 $(1+3) \times 4 \div 2 = 8$
 $8 - 3 = 5$
 5 cm^2

② $(1+3) \times 4 \div 2 = 8$
 $(3+5) \times 2 \div 2 = 4$
 $(8-3) \times 2 = 10$
 10 cm^2

③ $4 \times 5 = 20$
 $(1+3) \times 2 \div 2 = 2$
 $2 \times 2 = 4$
 $(4+7) \times 2 \div 2 = 9$
 $(20-4-9) \div 2 = 3$
 3 cm^2

④ $4 \times 5 = 20$
 $2 \times 11 \div 2 = 11$
 $20 - 11 = 9$
 9 cm^2

1 面積が0.5の図形をかいてみよう。
面積 0.5 cm^2

2 面積が1の図形をかいてみよう。
面積 1 cm^2

3 面積が1.5の図形をかいてみよう。
面積 1.5 cm^2

4 面積が2の図形をかいてみよう。
面積 _____

(2時間目)

点で結んでできる図形の面積
いくつかの例から法則性を見つけよう 氏名 _____ No.2

1 方眼紙に内部の点が1個の図形をかき、その面積を求めてみよう。

2 下の表を完成させよう。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
例	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6
面積	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
面積	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3

3 この表から、内部の点の数が1個である図形で、辺上の点の数をX、面積をYとすると、YをXの式で表してみよう。
 $Y = \frac{X}{2}$

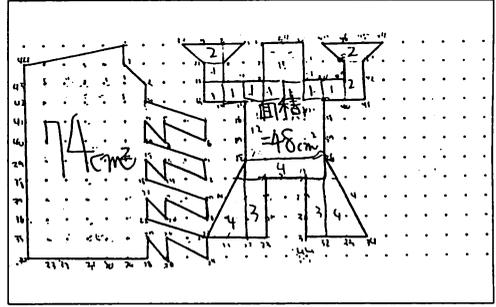
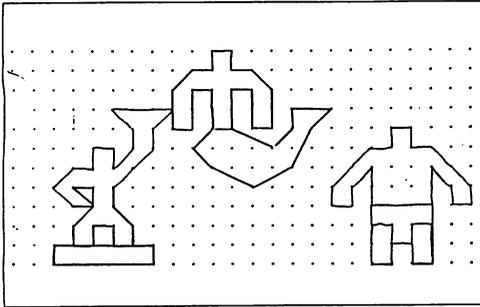
4 方眼紙に内部の点が0個の図形をかき、その面積を求めてみよう。

5 下の表を完成させよう。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
例	3	4	6	6	9	10	16	16	16	16
面積	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
面積	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

6 内部の点の数が0個のとき、辺上の点の数と面積の関係を調べてみよう。
 $Y = \frac{X-1}{2}$

(3時間目)



<生徒の感想>

- 今日はいろいろな図形の面積の求め方が分かった。この時間楽しく、結構分かったような気がする。
- 他の人が考えた図形が自分とちがったりしておもしろかった。
- いろいろう共通点や形があって、おもしろかった。
- 格子点の数が面積に関係あるとは意外なハッケン。
- いつもの授業より楽しかった。面積の求め方がいまいち分からなかったのが、分かってうれしかった。

4 考 察

- 普段の授業とちがって、楽しかった、おもしろかったという感想が多かった。授業が終わってもボード板とゴムを使って、いろいろう形を作っている生徒がいたり、たくさんの図形をかいたり、興味を持って課題に取り組んでいたようである。
- 規則性を見つけるときに作る表は、内部の点の個数がないほうが辺上の点の数と面積が上下にならぶので規則性を見つけやすかったのではないかな。
- 辺上の点の数と面積が正比例の関係になるときは、ほとんどの生徒が規則性を発見できていたが、一次関数の関係になるときは規則性を見つけることが難しかったようである。
- 正比例の関係になるとき、比例定数は一定になることや x が2倍、3倍……となると y もこれに対応して2倍、3倍……となるという正比例の特徴を表から見つけさせることができなかった。グループで話し合う時間を十分とれば、もっと効果が上がったのではないかなと思う。
- 今回は、1年生の変化と対応学習後に行ったが、2年生の一次関数の導入時に行っても取り組みやすい課題になるのではないかなと思う。
- 辺上の点の数と内部の点を数えると面積を求めることができるので、生徒もびっくりしていたようである。これからもこうした生徒が積極的に取り組める課題をできるだけ多く授業に取り入れていきたい。

(阿波中学校 川井 茂美)

2 点間を往復しよう (2年)

1 授業のねらい

一次関数は身近な所でよく利用されている。その代表的なものとしてダイヤグラムが取り上げられる。実際の列車は、加速や減速を繰り返してはいるが、おおまかには一定の速さで進行しているとみなすと、発駅からの距離は時間の一次関数である。そこで、この課題は2点間を往復する点について考え、点の動く速さがグラフにどのように表れるかをつかみ、最終的にはダイヤグラムを作ることにより、一次関数の活用について理解を深めたい。

- (1) 興味や関心をもって、意欲的に取り組むことができる。
- (2) 問題をつくり解決することによって、関数に対する見方・考え方を深める。
- (3) 一次関数についての知識や理解を深める。

2 指導計画

一次関数, 二元一次方程式とグラフ学習後

課題学習 「2点間を往復しよう」……………1時間 (本時)

「ダイヤグラムを作ろう」……………1時間

3 展 開

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 課題1を把握する。</p> <p>(課題1)</p> <p>長さ40cmの線分ABがある。点PはAを出発し、AB上をくり返し往復している。点Pの動く速さが毎秒4cmのとき、次の問いに答えなさい。</p> <p>(点PがAを出発してからの時間をx秒、AP間の距離をy cmとする。また点P、Qが動くのは20秒までとする。)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 点Pの様子をグラフに表しなさい。 (2) 点Qは毎秒8cmの速さで点Pと同時に点Aを出発し、AB上をくり返し往復している。点Qの様子を、点Pのグラフに重ねてグラフを表しなさい。 (3) グラフを見てどんなことがわかりますか。 <p>• 課題を理解し、解決する。</p>	<p>• 往復することをグラフでとらえさせる。</p> <p>• できればグラフの直線の式を求めさせる。</p>

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<ul style="list-style-type: none"> できたグラフの特徴について発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> グラフの交点, 形, 屈折などについてその状況も考えさせる。
<p>2 (課題2) 点Qの条件を変えてみよう。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 変えてみたい条件について話し合う。 <p>3 自分が取り組みたい課題を選択し, 解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> Aコース 点Qの速さを変える。 Bコース 点Qの動く長さを変える。 Cコース 点Qの出発点を変える。 自由コース (学習プリント参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 各自, 自由な発想で考えさせる。 興味をもって選択したコースで課題を解決できるようにする。 多様な考え方ができるようにする。 できればグラフの式を求めさせる。 到達度に応じた指導をする。
<p>4 課題と課題解決について発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 各コースから課題を取り上げる。

4 生徒の反応

(1) 点Qの条件を変えることについて

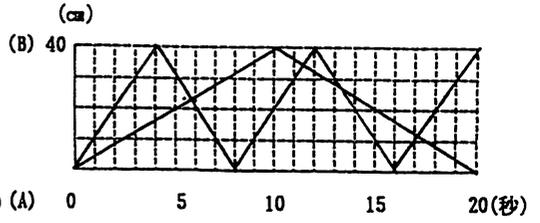
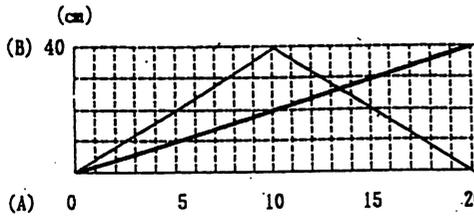
- 速さを変える。
- 出発点を変える。
- 動く範囲を変える。
- 途中でスピードを変える。
- 出発する時刻を変える。
- 途中でしばらく止まり, また動き出す。

(2) 選択課題の問題

A コース

点Qの速さ 毎秒2cm

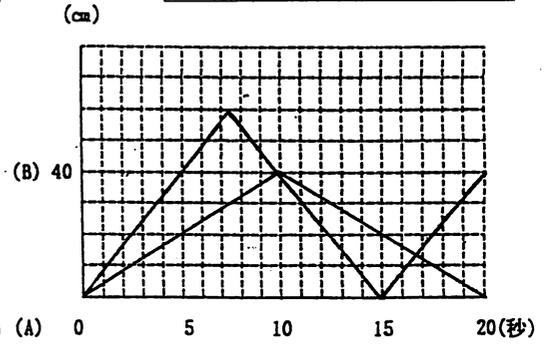
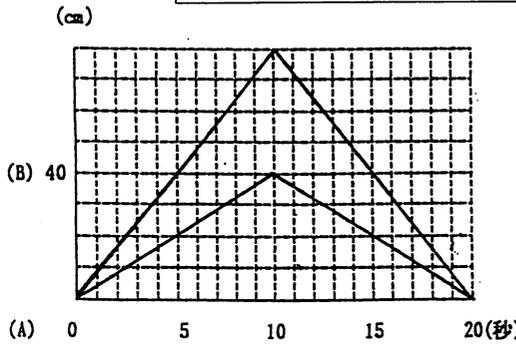
点Qの速さ 毎秒10cm



B コース

AC間 80cm

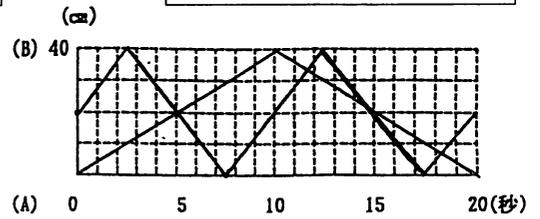
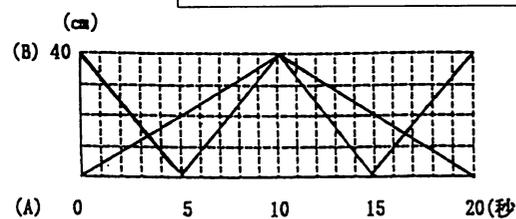
AC間 60cm



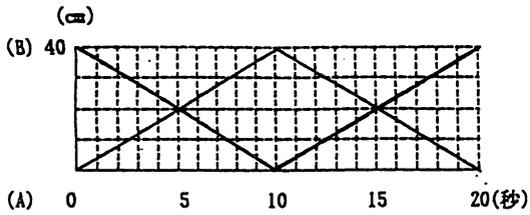
C コース

点Aから40cm離れた地点から

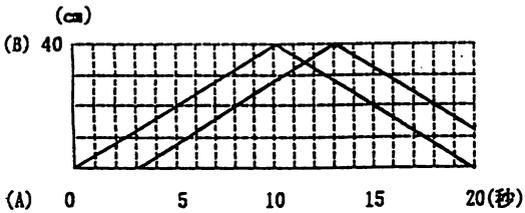
点Aから20cm離れた地点から



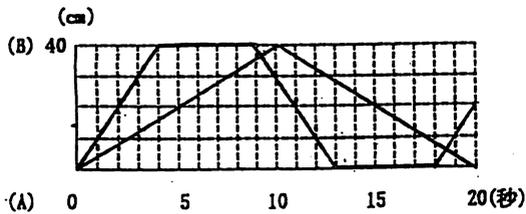
自由コース



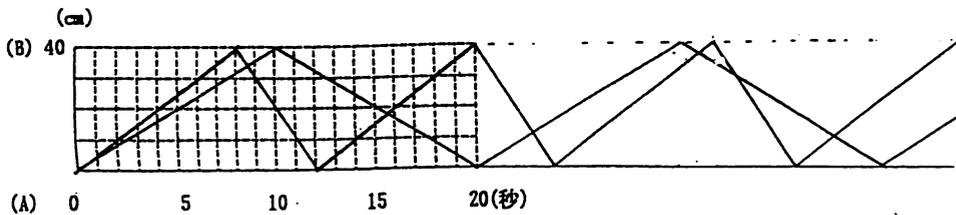
点QはBからAに向かって、点Pと同じ速さで動く。



点Qは点Pが出発してから3秒後に点Pと同じ速さで動く。



点Qは毎秒10cmの速さでAB間を往復するが、B、Aに着いたら5秒間止まって再び出発する。



点Qは点Pと同時にAを出発し、A～Bは毎秒5cmで、B～Aは毎秒10cmで動く。

このときP、QがAに同時に着くのは出発してから何秒後か。

5 考 察

- 点の動きをいろいろ変えていくうちに、点が動く速さとグラフの傾きとの関係をつかむことができたようである。
- P, Qの直線の式の傾きは、AからBへ動く時は正であり、BからAへ動くときは負であることをとらえることができたようである。
- 文章問題でよく出くわす「出会う」「追いつく」というものがグラフを通して分かったという感想がかなりあった。
- 「条件を変える」課題作りのA~Cコースでは、もう少し自由にした方がよかった。
- 生徒の発想の豊かさや考える力を伸ばしたり、発揮できる授業を提示することの大切さを感じた。
- 一次関数には抵抗があったが、この授業は楽しくできた。数学が生活の中に生かされていることに気づいた。という感想からも毎日の授業について教師の創意と工夫の大切さを感じた。

(川島中学校 森 邦子)

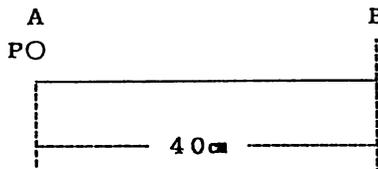
課題学習 (2点間を往復しよう) No. 1

結果課題 1

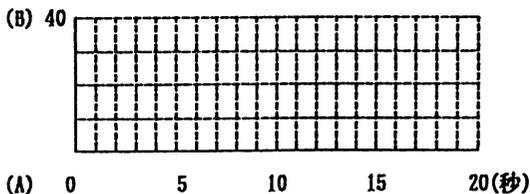
長さ40cmの線分ABがある。点PはAを出発し、AB上をくり返し往復している点Pの動く速さが毎秒4cmのとき、次の問いに答えなさい。

(点PがAを出発してからの時間をx秒、AP間の距離をycmとする。また点P, Qが動くのは20秒までとする。)

- (1) 点Pの様子をグラフに表しなさい。
- (2) 点Qは毎秒8cmの速さで点Pと同時に点Aを出発し、AB上をくり返し往復している。点Qの様子を、点Pのグラフに重ねてグラフに表しなさい。
- (3) グラフを見てどんなことがわかりますか。



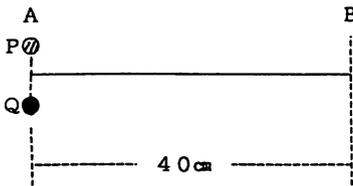
(cm)



課題学習 (2点間を往復しよう) No. 2

Aコース

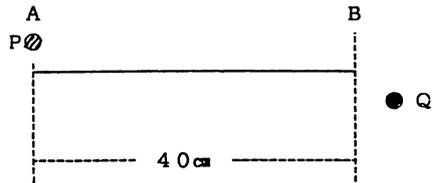
点Qは毎秒 \quad cmの速さで点Pと同時にAを出発し、線分AB上をくり返し往復している。点Qの様子をグラフに表しなさい。
(ただし、Qが動くのは20秒までとする。)



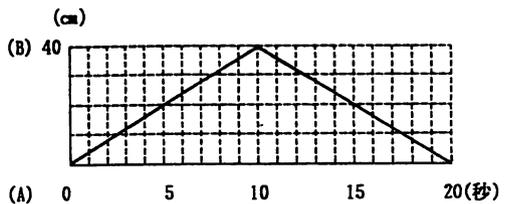
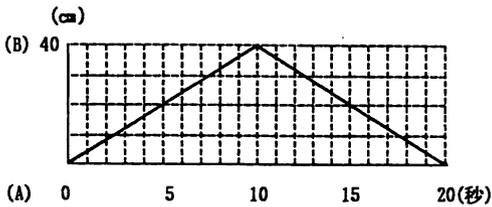
(点Qの速さは自分で決める)

Cコース

点Qは毎秒8cmの速さで点Pと同時にAから \quad cmの点からBに向かって出発し、線分AB上をくり返し往復している。点Qの様子をグラフに表しなさい。
(ただし、Qが動くのは20秒までとする。)

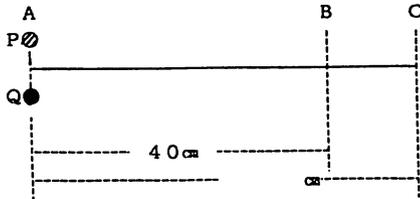


(点Qの出発点は自分で決める)

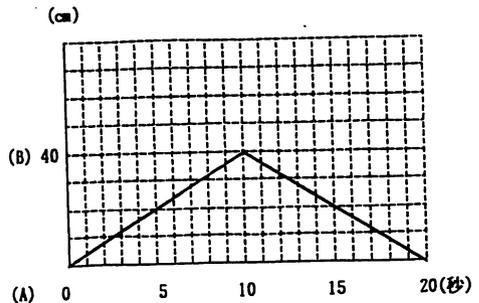


Bコース

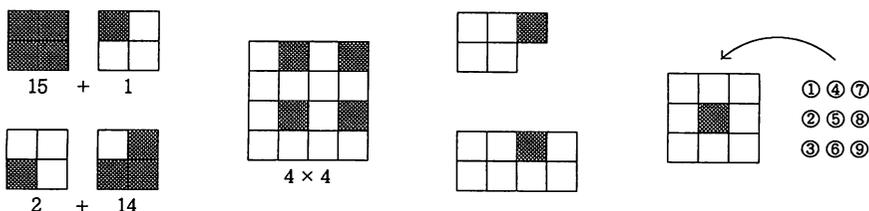
点Qは毎秒8cmの速さで点Pと同時にAを出発し、長さ \quad cmの線分AC上をくり返し往復している。点Qの様子をグラフに表しなさい。
(ただし、点Cは $AB < AC$ とする。また、Qが動くのは20秒までとする。)



(線分ACの長さは自分で決める)



(生徒が考えた“16”のコード)



- たし算の形で表すなら何通りも考えられるのではないか。
- 0～15までのきまりをそのまま続けていくなれば がいい。
- 1つだけぬりつぶすのは2の〇乗ということを考えてと……
- じゃあ，“17”のコードはどうなるのか。その度ごとにコードを考えていくのは不便だ。
- では、本当に使っているのは1マスだけだ。
- いまあるマスが足りなくなったら、次のマスをつけたせばいい。

4 考 察

0～15までのコード作りの時は、プリントの規則性に気づいた生徒が「わかった！ わかった！」と声をあげながらどんどん最後までやってしまい、他の生徒たちに得意そうにヒントを出していた。“16”のコード作りでは、初めは、とまどいがあったが、一部の生徒が書いているのを見て、「なるほど。」と自分でもやり始めた。一通り発表した後には、上記のように、さまざまな意見が出て、非常におもしろかった。最終的に、「どれが一番便利か？」という点では、 や や など、マス目を増やして1つだけぬりつぶすコードがいいということで、意見が一致した。この“16”のコードを考えていく中で、今までの規則性が再確認できたように思う。また、二進法、十進法の学習後には、「 で数を表すのは16進法とも考えられる。」というような興味深い意見も出てきた。

今回は、バーコードを導入に用いて、数の表し方を考えたのだが、「なるほど。これも数学だったのか。」「けっこう、いろんなところで数学が使われているなあ。」と感じてくれたら嬉しい。「問題の中の数学」だけでなく「生活の中の数学」を、その場面場面で紹介していくことによって、少しでも数学のよさを味わって欲しいと思う。

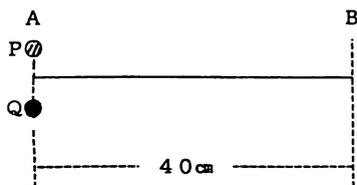
(池田中学校 森本 千晶)

課題学習 (2点間を往復しよう) No. 2

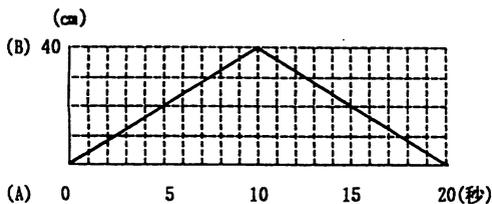
Aコース

点Qは毎秒 \quad cmの速さで点Pと同時にAを出発し、線分AB上をくり返し往復している。点Qの様子をグラフに表しなさい。

(ただし、Qが動くのは20秒までとする。)



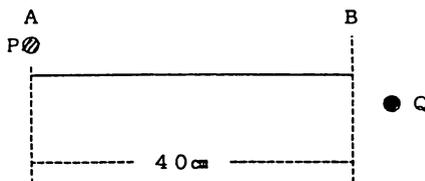
(点Qの速さは自分で決める)



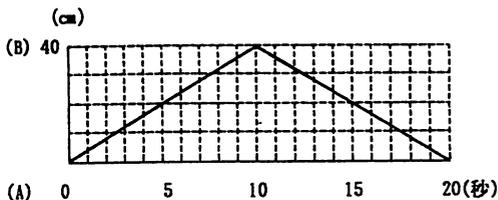
Cコース

点Qは毎秒8cmの速さで点Pと同時にAから \quad cmの点からBに向かって出発し、線分AB上をくり返し往復している。点Qの様子をグラフに表しなさい。

(ただし、Qが動くのは20秒までとする。)



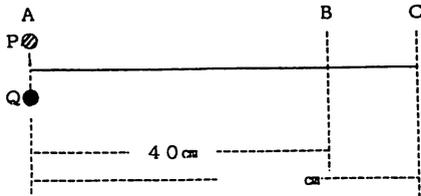
(点Qの出発点は自分で決める)



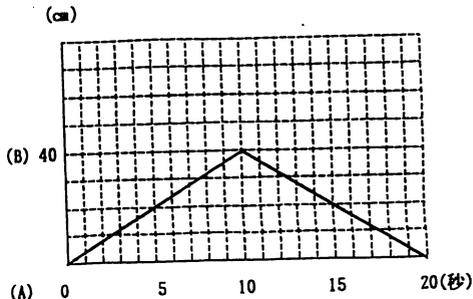
Bコース

点Qは毎秒8cmの速さで点Pと同時にAを出発し、長さ \quad cmの線分AC上をくり返し往復している。点Qの様子をグラフに表しなさい。

(ただし、点CはAB < ACとする。また、Qが動くのは20秒までとする。)



(線分ACの長さは自分で決める)



自分たちでコードを作ろう (2年)

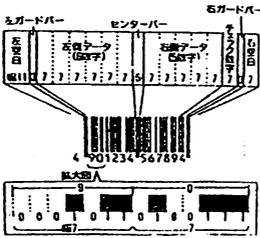
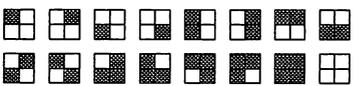
1 授業のねらい

- (1) 日常使われているバーコードのしくみについて考え、十進法以外の数の表し方があることを知る。
- (2) 自分でコード作りをする中で、数の表し方の規則性を考えたり、またその便利さを感じとる。
- (3) 二進法、十進法の基本的な原理を理解する。

2 指導計画

- (1) 自分たちでコードを作る……………1時間(本時)
- (2) 二進法と十進法……………2時間

3 展 開

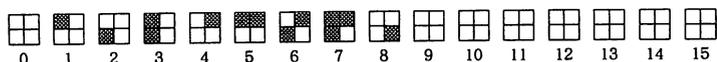
学習内容と学習活動	指導上の留意点
<p>1 図を見てバーコードのしくみを考える。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • バーコードのしくみを簡単に説明し、これも一つの“数の表し方”であることをとらえさせる。
<p>図形  の  の部分をぬりつぶすことによって何通りの表し方ができるか考えよう。</p>	
<p>2 各自プリントに書き込む。</p>  <p>3 16通りあることを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 求めやすく工夫してぬりつぶせるよう考えさせる。

学習内容と学習活動

指導上の留意点

図形に数を対応させて、コード作りをしよう。

いま、下の図のように0～8までの数を対応させると、9～15までの数は、どんなコードになるだろうか。



4 このコードはどんな“きまり”で作られているのか考える。

- このコードで一つだけぬりつぶした場合の数の間にはどんな関係があるかを考える。

- コードの上でたし算ができる。

ex. $\begin{array}{|c|c|} \hline \blacksquare & \square \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|} \hline \square & \blacksquare \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \square & \square \\ \hline \end{array}$
1 2 3

- 重なってたし算のできない場合は、次のマスを使う。
- これらの規則性に気づかせる。

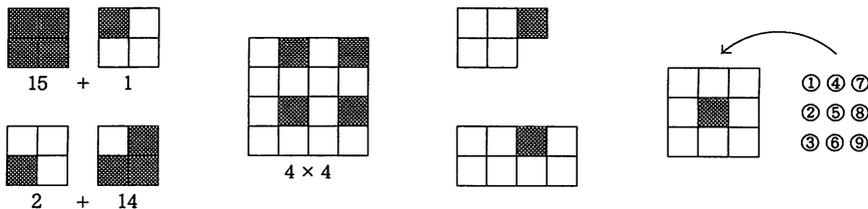
さて次に、“16”はどんなコードにすればよいだろう。

5 各自、自由な発想で考える。

- 友達の発表をしっかりと聞き、いろいろな表し方があることを知る。
- 自分のコードとの共通点や相違点を考え、発表する。

- 班に数枚発表の紙を配っておき、それに説明も添えて、コードをかかせる。
- できるだけ多くの考えが出るよう、班で話し合い、発表させる。
このとき、なぜそう考えたか説明できるように指示する。

(生徒が考えた“16”のコード)



- たし算の形で表すなら何通りも考えられるのではないかな。
- 0～15までのきまりをそのまま続けていくなれば $\begin{array}{|c|c|} \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \end{array}$ がいい。
- 1つだけぬりつぶすのは2の〇乗ということ考えると……
- じゃあ，“17”のコードはどうなるのか。その度ごとにコードを考えていくのは不便だ。
- $\begin{array}{|c|c|} \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \end{array}$ では、本当に使っているのは1マスだけだ。
- いまあるマスが足りなくなったら、次のマスをつけたせばいい。

4 考 察

0～15までのコード作りの時は、プリントの規則性に気づいた生徒が「わかった！ わかった！」と声をあげながらどんどん最後までやってしまい、他の生徒たちに得意そうにヒントを出していた。“16”のコード作りでは、初めは、とまどいがあったが、一部の生徒が書いているのを見て、「なるほど。」と自分でもやり始めた。一通り発表した後には、上記のように、さまざまな意見が出て、非常におもしろかった。最終的に、「どれが一番便利か？」という点では、 $\begin{array}{|c|c|} \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \end{array}$ や $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \end{array}$ や $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \blacksquare & \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \end{array}$ など、マス目を増やして1つだけぬりつぶすコードがいいということで、意見が一致した。この“16”のコードを考えていく中で、今までの規則性が再確認できたように思う。また、二進法、十進法の学習後には、「 $\begin{array}{|c|c|} \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \blacksquare & \blacksquare \\ \hline \end{array}$ で数を表すのは16進法とも考えられる。」というような興味深い意見も出てきた。

今回は、バーコードを導入に用いて、数の表し方を考えたのだが、「なるほど。これも数学だったのか。」「けっこう、いろんなところで数学が使われているなあ。」と感じてくれたら嬉しい。「問題の中の数学」だけでなく「生活の中の数学」を、その場面場面で紹介していくことによって、少しでも数学のよさを味わって欲しいと思う。

(池田中学校 森本 千晶)

次時の学習プリント

十進法との対応

(1) 私たちが、日常使っている十進法とはどんな表し方だっただろうか、考えてみよう。

<まとめ>

(2) さっき考えたコードについては、どうだろうか。何進法になるだろうか。

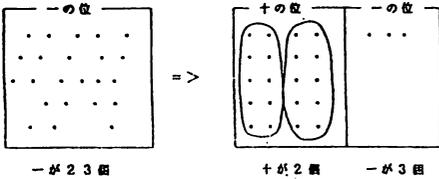
(3) コードを__進法で表してみよう。

十進法	コード	進法	十進法	コード	進法
0	<input type="checkbox"/>		7	<input type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>		8	<input type="checkbox"/>	
2	<input type="checkbox"/>		9	<input type="checkbox"/>	
3	<input type="checkbox"/>		.		
4	<input type="checkbox"/>		.		
5	<input type="checkbox"/>		.		
6	<input type="checkbox"/>		16		

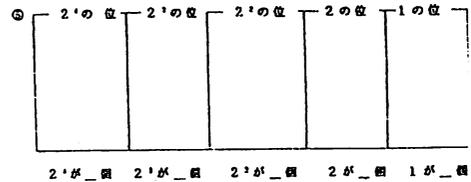
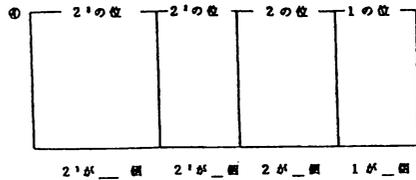
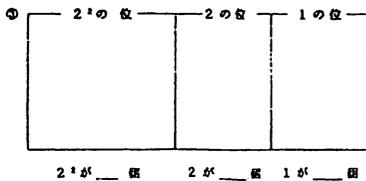
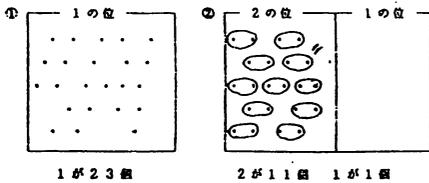
(4) 『二進法は、2ずつまとめて次の位へ進む。』ということを利用して、23をコードにしてみよう。

<考え方>

十進法では、



二進法では、



(5) ①→②の考え方を、簡単に式で表すことができる。

$2 \overline{) 23}$
(23を2個ずつグループにした場合、
 $11 \cdots 1$
11グループできて、1つ余る。1こ
とを意味している。

よって、23の二進法は、_____である。

コードは、_____である。

選択教科としての数学の指導

1 選択教科としての「数学」

選択教科としての「数学」では、生徒の興味・関心や適性などに応じた学習目標を定め、その目標達成に向けての多様な学習活動を通して、個性を生かす教育の一層の充実を図ることをねらいとしている。

2 数学教育における選択教科の位置付け

『第3学年における選択教科としての「数学」においては、生徒の特性等に応じ、多様な学習活動が展開できるよう、第2の内容について、課題学習、作業実験、調査などの学習活動を学校において適切に工夫して取り扱うものとする。』（中学校指導書）

鳴門市第一中学校では、英語を除く8教科16講座のうち数学は2講座開講されている。普段の授業では内容や時間などの関係から取り上げられない題材を扱い、作業を中心にして、生徒の興味・関心を深め、数学的な考え方を養えるようにしている。また生徒同士で自分の考え方や発想を説明し合ったり話し合ったりさせるようにし、協力して活動したり、自分の考えを表現する練習や体験ができるようところがけている。そして、技能教科との関係にも興味をそらせるような題材を選び、2講座それぞれの担当教師が互いに連携を取りながら進めている。

3 教師の援助

選択教科としての「数学」の指導では、生徒の特性などを生かし、発展させるためにも課題研究的な扱いをすることが大切である。そこで、課題設定から、考察、まとめまでの一連の活動を生徒自身に体験させなければならないと考える。教師の援助としての留意点を次に挙げる。

- ① 生徒自身に課題を決定させ、方法などの計画を立てさせる。
- ② 試行するだけでなく、身体を使う作業が経験できるように心がける。
- ③ 研究の成果を創意工夫して、レポートとしてまとめさせる。

以上のことを考慮して、本年度は選択教科の年間計画の作成と授業実践を通して、これからの「選択教科・数学」を考えていくことにした。

「数学」から「数楽」へ（3年） ～「選択教科・気楽な数楽」の教室から～

1 はじめに

数学と聞いて連想すること感じることは何かを生徒に尋ねたら、返ってきた言葉は「難しい」「きらい」「簡単なことをわざわざ難しく考える」「面白くない」「役に立たない」など、批判される内容が多かった。数学が得意な生徒の中にも「勉強時間が少なくて点が取れるけど好きではない」など多くの生徒は数学という教科のよさに気付いていない。

私は数学の教師として、数学のよさを生徒に知って欲しい。選択教科で数学を気楽に感じられるような時間を過ごして欲しいと思っている。そして、この講座を受けた生徒たちが、友達に数学のよさを伝えようとするところが育てばと願い4月「選択教科・気楽な数楽」の講座を開講した。以下に講座の計画に沿った記録を述べたい。

2 選択教科数学の目標

- ① 体験的な活動を中心とし興味・関心をもって自主的自発的に学習できる。
- ② 自主的な判断のもとで行動し、積極的に自己を生かしていくことができる。
- ③ 数学を身近に生活の中に見だし、「数楽」と感じることを自ら育てる。

3 講座の年間計画

- | | |
|---------------|--|
| 1学期……数学を見つける。 | カップスタックス
数楽クッキング
折り紙工学 |
| 2学期……数学を体験する。 | 小学校算数にチャレンジ!!
テスト作りに挑戦の巻
数を算して数を作る
点字
ワイン分け問題
基石で数楽 |
| 3学期……数楽を実感する。 | 資料を集めて資料の整理
生活を統計しよう
整理整頓テクニック
まとめよう！気楽な数楽のあゆみ |

4 評 価

一つの項目終了後に、感想を書いている。自分たちは何をしているのか。数学という教科の中で今学んでいるのは何なのか。それぞれの生徒が自分を意識しながら数学している姿を見つめていく過程を大切にしている。

5 講座を受ける生徒たち

数学が得意な生徒から全く不得意な生徒まで男女合わせて20名（うち男子8名）の集団である。生徒たちが持っている共通した思いは「数学を気楽に考えたい」である。

6 実践の記録

(1) 学習指導案

授業のねらい

数にはいろいろな書き表し方があることを特に2年生ではn進法を学習し記憶に新しいはずである。2進法では2種類の記号(0, 1)を使って数を表す暗号のようなものである。そこで今度は与えられた形に色を塗るか、塗らないかの2種類の操作を行うことでたくさんの記号を全て書き表す。様々な場合で、何種類の記号が作れるのか予測し、実際に書き出してみる。書き出す場合に、塗り残しを防ぐ対策も考えながら、仲間と共に作業する。

思ったよりたくさんの種類があらわれることへの驚きや、順序よくすると作業がはかどる便利さを感じさせたい。仲間同士で考えを出し合い、問題を解決していく場を大切にしながら「出来る」という感覚を味わわせたいと考える。

展 開 (1/3)

学 習 内 容 と 学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<ul style="list-style-type: none">マス目が1つときの例を考えながらマス目が増えるごとにできる記号の種類がどう増えているか考える。自分の言葉でまとめる。マス目が6つになったら何種類できるか予測する。実際に全部書き出す。	<ul style="list-style-type: none">プリント配布。 プリントに書いてあるマス目の数がヒントであることを告げる。 自分の言葉で表現するように助言する。 問題の意味を把握させる。 マス目を塗っていけば何種類かは見つかることに気付かせる。どうすれば手際よくできるか生徒のプリントに応じて助言する。 似た考えの生徒を集める。次時の予告, プリント回収

展開 (2/3)

学習内容と学習活動	指導上の留意点
<ul style="list-style-type: none"> • 暗号の解読に挑戦する。 • 50音の表を完成させる。 • 暗号による手紙を作り仲間と交換し、解読し合う。 • 授業の感想・反省を記す。 	<ul style="list-style-type: none"> • 前時のプリントの配布。 例を見ながら写させる。 • 規則性を考えさせる。 できた生徒には次の課題を提示する。 • 自分の名前など身近なものを暗号化させる。 前時のプリントにある64種類の記号との関係に気付かせ比較させる。 必要に応じて濁音や撥音を知らせる。 この点が表している文字が点字であることを知らせる。 点字の必要性、便利さと不便さを考えさせる。 • まとめ • 次時の予告

(2) 生徒の反応

班での取り組み記録

手話や点字に挑戦してみてもいいかな
ものではないと思った。将来、手話機会も
あると思う。マスターしたい。

まとめ・わかったこと・感想

点字のメモを作ったら、目が見えない人でも、物がたのめるよ
うになると思うので、どの店でも点字のメモを作ってもらいたい
と思います。

まとめ・わかったこと・感想

点字が読めて誰かの役に立てたらいいな。
新しい世界を見た気がした。
濁音が必ずかかった。
全部覚えてみたい。
普段使っている言葉のゆさに驚いた。

(3) 生徒の授業プリント例 (1/3, 2/3)

全紙

何のマス目もあつてみるか、印刷しててみよう

で作る記号 の (1) 種目

で作る記号 の (2) 種目

で作る記号 の (3) 種目

で作る記号 予想すると (4) 種目

で作る記号は 予想すると (5) 種目

で作る記号は 予想すると (6) 種目

マス目が増えるごとに、作れる記号はどのように変わっていくか、自分の言葉でまとめてみよう。

1マス目が1つ増えるごとに種目1
2マス目が増えていくと

どんなマス目もあつてみるか、印刷しててみよう

6個のマス目で作られる記号を全て書き出してみよう。
どのようにすれば、あつてみるか、書き出してみよう。
あつてみるか、書き出してみよう。

全て埋められましたか、
6点の読み分けは、予想で (6) 種目ありました。

<番号>の両手印

与えられた<番号>をよく見て、<番号>を解説せよ。
<番号その1>

あ い う え お

<番号その2>

あ い う え お

つまり、
 あ い う え お であることが分かる。

<番号その3>～応用編～

か さ た な は ま さ ら

五十音を両手印しよう

あ い う え お

か き く け こ

さ し す せ そ

た ち つ て と

な に ぬ ね の

は ひ ふ へ ほ

ま み む め も

や ゆ よ

ら り る れ ろ

わ

(4) 考察とまとめ

身近ではなかった「点字」を教材化することでどうやら「点字」が身近になりつつある。数学の苦手な生徒も「難しい、分からん！」と悲鳴をあげながらも、必死でマス目を塗りつぶしていた。授業の後も「点字が駅の階段のところにあつたよ。」と教えてくれる生徒もいれば、点字の本を貸してくれる生徒もあらわれた。

身近でなかった点字が身近な駅にあり、公衆電話に印されている。本屋にはたくさんの点字の解説書が並んでいる。身近なものを身近に感じられる時間を生徒たちとともに持ちたい。そうすれば生徒の中にある自ら学ぼうとする「こころ」が育つのではなからうかと思われる。ゆとりがある時間を確保したいものである。

編集にたずさわった人

荒栗磯磯伊井今岩梅冲香川川庄廣田谷徳富中仁長春坂松三森森森横	井田部村藤上津佐岡野川井尻野瀬岡崎永永橋木谷木東本好岡本山	敏恭茂浩久雅洋理茂隆泰鈴一栄啓智直稔勝笑賢尚邦俊千る	孝史仁淳二衛仁敏志子朗美之志子雄之牟也子明義透子一子子哉晶み	徳島市富田中学校 徳島市伊島中学校 阿南郡那賀川中学校 美馬郡脇町中学校 徳島市川内中学校 板野郡藍住中学校 海部郡牟岐中学校 徳島市北井上中学校 徳島市北井上中学校 鳴門市第一中学校 徳島市徳島中学校 阿波郡阿波中学校 徳島市富田中学校 阿南市阿南中学校 名西郡石井中学校 鳴門教育大学附属中学校 鳴門教育大学附属中学校 徳島市八万中学校 徳島市加茂名中学校 徳島市南部中学校 勝浦郡福原中学校 鳴門教育大学附属中学校 小松島市小松島中学校 徳島市応神中学校 板野郡上板中学校 徳島市徳島中学校 麻植郡川島中学校 徳島市城西中学校 三好郡池田中学校 徳島市城東中学校
--------------------------------	-------------------------------	----------------------------	--------------------------------	---