

## 数学Ⅲ・Cにおける コンピューターの効果的利用について

岐阜県立長良高等学校

### 1. 本校の概要

校訓「開拓者の気魄で、勉学とスポーツにあたり、礼儀正しくあれ」のもとに、各部活動での生徒の活躍が目覚しく、近年ではバスケットボール部男子の新人戦県大会での優勝やハンドボール部男女の東海大会出場、陸上部の全国高校総体出場などほかにも多数の部活動で生徒が活躍をしている。生徒の部活動加入率は、運動系・文化系あわせて83%にもなり、この実績の一役を担っている。また進学面においては、四年制大学を中心にほとんどの生徒が進学をしている。

### 2. 生徒の実態

本校は1学年9クラスで、2年時より文系5クラス、理系4クラスに分かれたクラス編成をしている。文理の人数やその男女比は年により多少異なるが、現3年生は理系146名、文系209名であり、理系の男子93名、女子53名となっている。理系の生徒の卒業後の進路希望としては、四大工学部系中心に、理学部系、医療学部系、農学部系等であるが、文系学部に変更するものも少なからずいる。

表1 本校の教育課程(現3年生)

	1年	2年	3年
数学Ⅰ	3		
数学Ⅱ		4	文2
数学Ⅲ			理4
数学A	2		
数学B		2	文2
数学C			理2

### 3. テーマ設定の理由

先に述べたように、理系から文系学部へ進学する生徒も少なからずいることもあり、数学Ⅲ・Cの授業を受験科目として必要としない生徒や意欲に欠ける生徒がでてくる。そのような状況のため微分の授業になると、増減表を作り、それをみてグラフを正確にかくことが、なかなか困難になってくる。数字を代入すればすぐわかるようなミスにも気がつかず、見当はずれなグラフをかいてしまう生徒がいる。このような生徒が、少なくともまったく見当はずれなグラフをかかないようにするには、グラフをより感覚的に捉えることが必要ではないかと考えたからである。

### 4. 研究のねらい

微分を利用してグラフをかくとき、見当はずれなグラフをかいてしまう生徒が、少なくともまったく見当はずれなグラフをかかないようにするには、どのような力を身に付ければよいか考えるのがこの研究の目的である。いろいろな関数が存在する中で分数関数に焦点を絞り、設定した8パターンを基本形(今回の中心)と位置付け、生徒がグラフソフト(*function view*)を利用して関数を調べることで、より多くの関数に触れ、その特徴をパターンとして捉えられるようになることをねらいとした。

## 5. 研究方法・内容

教科書、問題集に出題されているグラフの問題をいくつかのパターンに分け、プリントを作成する。その際、特に分数関数を取り上げた。

プリントの内容は「基本問題」「グラフ記入用紙」「確認問題」で構成する。

生徒は基本問題を (*function view*) というソフトを使ってグラフ用紙に描く。そのときに考察項目として、「定義域」「値域」「漸近線」「対称性」「極限值」をあげ、グラフを見ながら考えさせる。

確認問題では考察項目を考えながら、どのパターンのグラフになるか考えさせる。

また事前にグラフをかかせてから、コンピュータの使用後に再度グラフを微分によりかかせ、その変化を調べる。

## 6. 指導展開

- (1) 分数関数の確認(はじめに)プリントを事前に行う
- (2) 基本問題を (*function view*) を使い、グラフ記入用紙に記入させ、特徴を考察させる。
- (3) 考察の結果、グラフの「定義域」「値域」「漸近線」「対称性」「極限值」を発表させる。
- (4) 発表に対して、スクリーンとボード上で説明を加え、さらに、グラフの変化を見せる。
- (5) 確認問題がどの基本問題と同じかを考えさせ、発表させる。
- (6) 分数関数の確認(まとめ)プリントにおいて、増減表を用いて、グラフをかかせる。
- (7) アンケートを実施する。

## 7. 研究の結果

- (1) 授業の前後での生徒の変化

- ①. 事前にかかせたグラフに対する、生徒の解答(74名)

	変形	$y'$	増減表	グラフ	漸近線
試みた	81.1%	94.6%	35.1%	35.1%	/
正しかった	24.3%	13.5%	5.4%	2.7%	13.5%

- ②. 事後にかかせたグラフに対する、生徒の解答(74名)

	変形	$y'$	増減表	グラフ	漸近線
試みた	97.3%	97.3%	71.6%	70.3%	/
正しかった	55.4%	71.6%	32.4%	31.1%	44.6%

上記の結果から、事後のほうが優位な結果が出ている。表 2 から、ただの微分の授業では定着していなかった部分が把握できたことと、表 3 から、グラフの概形を理解したことによる視覚的効果が得られたのではないと思われる。授業の手ごたえとして、積極的に活動した生徒が多く黒板だけの授業ではなくパソコンなどの情報機器を活用したことにより、生徒の授業への興味・関心が高まったり、知識や技能が身に付いたりすることにつながるものと思われる。今後、教科指導において機器の活用を考えた授業展開を考えていく必要があるのではないだろうか。

(2) グラフソフトの効果的利用

生徒は授業に対して、積極的にパソコンを操作し、プリントの内容のグラフをかき、その中から「定義域」「値域」「漸近線」「対称性」「極限值」を積極的に考察し、発表した。また、確認問題の種類分けについても、考察の結果から式変形をし、種類分けを行うことができた。

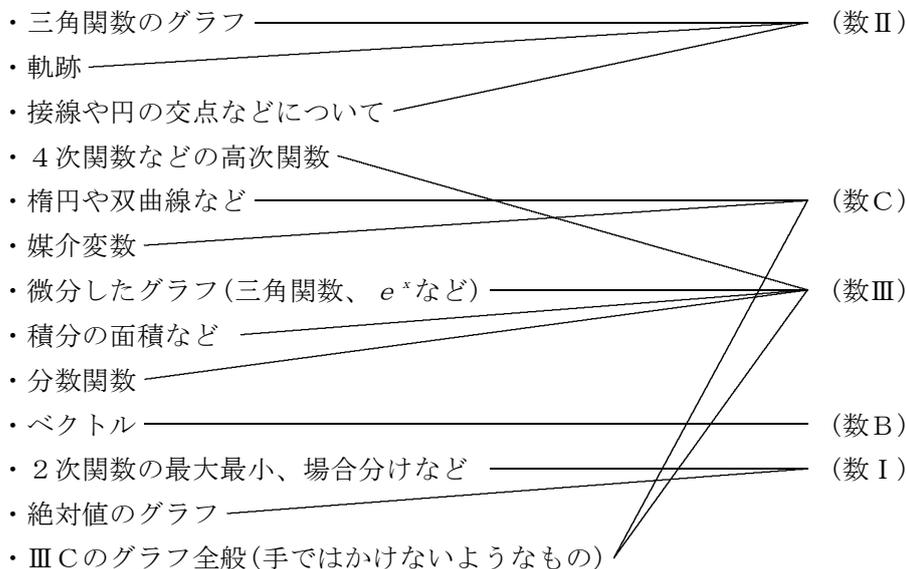
このとき、基本形のグラフに変数を組み込んでおいたものを使い、スクリーン上での関数の変化を見せ、生徒に興味のあるグラフを変化するようにさせたところ、グラフの変化にとっても興味を示したことと、考察の際の漸近線について、より知識が深まったようであった。

(3) グラフソフトを使ってのアンケート結果(74名)

①. 集計表 自己評価：5. よかった(わかった) 3. ふう 1. よくなかった(わからない) とする

自己評価項目 (%)	5	4	3	2	1
1. 微分してグラフをかくことは得意ですか	5.4	13.5	50.0	18.9	12.2
2. グラフソフトを使ってみてどうでしたか	35.1	36.5	23.0	4.0	1.4
3. 分数関数を調べて、特徴がわかりましたか	20.3	20.3	41.8	6.8	4.1
4. 漸近線の存在は理解できましたか	40.6	27.0	27.0	5.4	0.0
5. グラフソフトによるグラフの変化に興味をもちましたか	23.0	27.0	31.1	10.8	8.1
6. 微分することの利点がわかりましたか	25.7	29.7	31.1	8.1	5.4
7. グラフソフトをもっと利用したいですか	29.7	27.0	31.1	8.1	4.1
8. 今回のような授業はどうですか	47.3	32.4	18.9	0.0	1.4

②. 質問9：グラフソフトを使った授業を受けるならどの分野で授業を受けたいですかについて



回答数の多かったものから列挙してみたが、最後にあるようにつかみ所がないと感じる分野のグラフを扱ってみたいようだ。特に、三角関数や軌跡のグラフをわかる形で変化させながら考えてみたいようである。

#### (4) 教科指導への活用

生徒は積極的にパソコンを利用しており、興味・関心をもって授業が行えたが、準備のこともあるため、手軽に行えるように各教室にスクリーンやプロジェクターがあるとよいと思われる。

関数や図形を扱う授業において、黒板だけでなく画面上での変化を見せることが、知識・理解につながると思われる。

また、今後 *function view* を使うにあたり、関数値の入力などの基礎知識を定着させておかななくてはならないことが上げられる。

### 8. 考察・追究

グラフソフトの利用による視覚的効果が得られたと考えるが、さらに数学 I・II・III・B・C における授業の導入や展開で、興味・関心を引くことや授業のまとめの部分における知識や技能の定着にうまく使えるのではないかと思われる。

今回は分数関数を取り上げ研究したが、ねらい通りの成果があったと思われる。今後は、それ以外の関数についても生徒自身が調べ、継続的に *function view* を活用できるようにしておくことが望ましい。

### 9. 反省・今後の課題

微分の授業の延長で生徒の定着の確認もできたのではないかと思われるが、意外とパソコンの活用に手間取ったりする生徒が少なかったことが印象的であった。ただ、グラフソフトを使いこなすまでにはいたっておらず、関数値の入力などの基礎知識が必要である。

また教科指導に生かしていくために、事後指導やアンケートなどのあり方について検討していくことと、生徒の感想にあったように、授業の形式や流れなどを工夫することも今後の課題である。