

# GRAPES Light を用いた共通テスト等の入試対策に向けた指導法の研究

愛媛県立今治北高等学校大三島分校 佐々木 豊

## 1 はじめに

本校は1年生31名、2年生32名、3年生21名の合計84名からなる、大三島にある小規模校である。県立学校で全国募集をしている学校の1つであり、昨年度から多くの生徒が大三島分校に入学し、楽しい高校生活を送っている。

この学校では数学の教員は2名配属されている。1年次生から各教科において1クラス2つに分かれて習熟度別の講座編成を行っている。定期考査後に再編成することもあるが、若干名であるので授業の内容が変わることはない。2年次生・3年次生においては、類型選択における選択授業を実施しているので習熟度別の講座編成は行われていない。

私はこの学校に赴任して4年目であり、2年生の副担任をさせていただいている。2年生の生徒は、国公立大学を希望するなど、高い目標を持って授業に取り組んでいる生徒がいる。その一方で中学校までの学力がなかなか身に付いていない生徒もいるのが現状であり、基礎・基本の定着を目標に頑張っている生徒もいる。習熟度の低い講座では教科担当以外にも支援員の教員が配属されており、一人一人に丁寧かつ細やかなアドバイスができていく状態である。

現在、私は2年生において、大学進学を目指す講座の担当をしている。文系と理系が混同している講座であり、3年生になると理系の生徒が数学Ⅲを必要とするかしないかで講座が分かれることになる。理系生徒の中では、習熟度が高い生徒がいれば、数学を苦手としている生徒もいる。また、文系生徒においては数学を得意としておらず、今後の入試で数学を使用できるかが不安である。現在の指導は、最終的に一般の共通テストで受験をして大学進学をするという目標を持って教材研究に取り組んでいる。

2年前から愛媛県は一人1台端末が全生徒に配布され、授業で活用するようになっていく。今年で3年目となるが、数学の授業でもどのようにして活用しているか現在も検討中である。特に『統計的な推測』が新課程で導入されている中、指導書に添付されていたデータを利用して授業を展開している。今後は生徒たちにExcel等を使った授業を模索している。

昨年度では、共通テストに出てくる関数ソフトを利用した問題を、GRAPESを用いて考える授業を展開した。GRAPESがアプリでなく、ブラウザで操作することができるようになり、生徒の理解を助長して

くれている。さらに数学Ⅲに取り扱っている微分・積分の入試問題を解く際にGRAPES Lightを用いて授業で活用した。実績としては作図力を向上することができ、受験で成果が挙げたと考える。

受け持っている生徒は昨年度から習熟度が高い講座に私が授業を受け持った生徒であり、1年生の授業から主に2次関数の単元でGRAPESを利用した。2次関数の最大・最小の問題において、生徒自身で簡単な操作を用いてGRAPESのデータを作成させた。

今年度は数学Ⅱで、GRAPESを用いて授業を展開する研究を実施している。昨年度よりはさらに端末を用いた授業を研究したいと考えた。使用している共通テスト対策の教材の中で、GRAPESを用いた問題が散見されるようになり、イメージだけでも生徒たちが理解するべきであると考えた。一人1台端末を有効活用するため、生徒たちが活用するという体験をするための手順を教員側が説明し、今後の指導法を確立させようと思い、この主題を設定した。

## 2 研究の目標

- (1) 教員がGRAPES Lightの利用法・活用法を研究し、生徒たちが円滑にアプリを操作できるように指導法を考える。
- (2) 共通テスト等の入試問題で活用できる問題を選定し、入試に関する問題を解き、GRAPES Lightを用いて問題解決に導く力を養うように指導する。

## 3 研究の方法及び内容

- (1) 事前準備（各自でGRAPES Lightを操作する）  
GRAPES Lightには専門家の方々が作成された公開作品が掲載されている。始めにその作品を生徒たちに操作させた。2次関数の最大値・最小値の内容があり、右側に関数が入力されているので、生徒たちにそれを見て自身でデータ作成するように指導した。時間をかけて少しずつ簡単な関数の入力を行うことができ、作成したデータの内容も精度が上がったと感じた。
- (2) 授業で活用する。

今年度は図形の方程式の単元で活用した。以下の2つの授業で実施した。

ア 2円の共有点と他の1点を通る図形の方程式の作成

2円の方程式  $f(x) = 0$  と  $g(x) = 0$  から、2円の共有点を通る図形の方程式は

$kf(x) + g(x) = 0$  である。しかし、この形では円  $f(x) = 0$  を作ることができないという指導をする際にGRAPESを活用することができた。

**生徒が一人1台端末を利用している様子①**

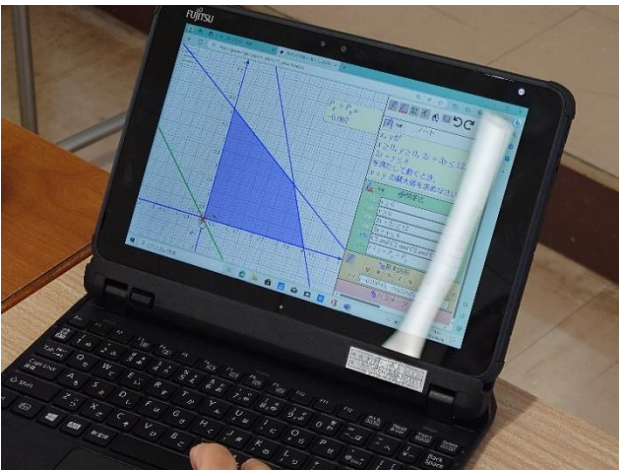


実際に生徒自身で2円の交点を通る図形の方程式を入力し、 $k$  を変化させた。 $k$  を限りなく大きくしたり小さくしたりすることで、円  $f(x) = 0$  に近づいてはいるが、重なることはできないことを実感させることができた。なお、直線を表す図形についても触れることができた。恒等式の性質を復習するきっかけを作ることでもできたので濃密な授業になった。

**イ 線形計画法**

公開作品を生徒たちに触らせたあと、数式を教科書の問題に合わせて変更することができた。

**生徒が一人1台端末を利用している様子②**

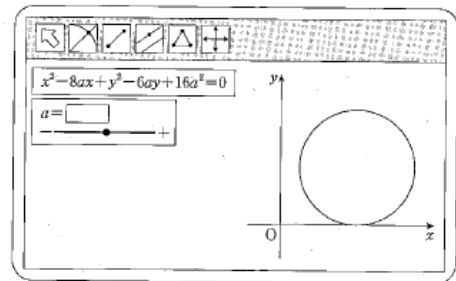


それにより、授業で取り扱っている課題に対して生徒たちは意欲的にGRAPESを用いて課題解決に取り組んだ。 $x + y = k$  とおき、関数として扱うという内容も生徒たちの理解に浸透してきたと感じた。

- (3) 教材を用いてGRAPES Lightを利用した問題を解く。  
興味がある問題があったので生徒に紹介し、解かせてみた。

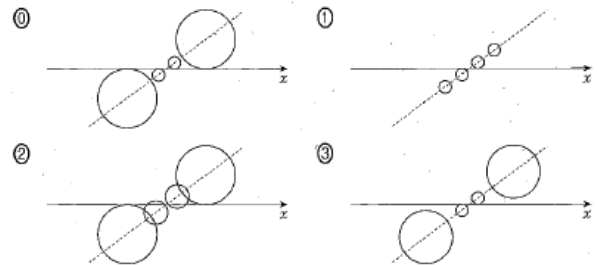
**問題**

- (1)  $a$  を実数の定数とし、図形  $C: x^2 - 8ax + y^2 - 6ay + 16a^2 = 0$  を考える。  
次の図は、 $a = 1$  のときの図形  $C$  をコンピュータソフトを使ってかいたものである。



- (1)  $a$  の値を変化させると、図形  $C$  は  
 $a = \text{ア}$  のとき、点を表し、  
 $a = \text{イ}$  のとき、中心が点  $(\text{ウ}, \text{エ})$ 、半径が  $\text{オ}$  の円を表す。
- (2)  $a = \text{カ}$  のとき、円  $C$  の中心は直線  $y = \frac{\text{キ}}{\text{ク}}$   $x$  上にある。また、 $a$  の値を変化させると、図形  $C$  の概形は  $\text{ク}$  のように変化する。

**ク** については、最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。



円が  $x$  軸と接するので①が正解であるが、生徒たちから見ると違いなどが見つけづらい問題であったので、端末を利用するなどして問題に触れることができた。問題を解いて要所を確認することができ、共通テスト対策にもなる内容であった。

#### 4 研究の成果と課題

今回の研究で、ICTに関する授業研究が3年目になる。数学以外でも他教科の教科担任が積極的に一人1台端末を活用するなど、利用する機会が増えている。ただし、自宅で使うことはそこまで多くないので、課題などでICTを利用するような取組を検討していこうと思う。

最近AndroidやiOSからダウンロードできる数学関連のアプリが増えていると思う。それにより、生徒が数学を学ぶためのツールが増え、数学に触れる機会も多くなったと感じた。生徒たちに馴染み深くなるため、授業で紹介するなど工夫することも必要であると感じた。

今年度は数学Ⅱの単元でGRAPESを利用するなど、端末を使う範囲を増やすことができた。来年度から新課程での共通テストが始まり、コンピューターソフトを使った問題も出題されるのではないかと考える。本校で利用している副教材の中にも参考になる問題が多くなるので、生徒たちに操作をさせ、生徒自らが学校外で活用してくれると期待する。さらに『統計的な推測』が共通テストで必須になったこともあり、私は今年度から指導することとなり、そちらの指導も現在研究中である。この単元でExcelを使用するなどの研究を今後検討していき、生徒たちに活用するように尽力したい。

#### 参考

- ・ GRAPES-light Web版  
<https://grapes-light.app>
- ・ 共通テスト対策実力養成30分演習 数学Ⅱ・B  
株式会社ラーンズ 発行