

# GRAPES Light を用いた指導法の研究

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25名、2年生26名、3年生30名の合計81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、今治市をはじめ県外からも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。

本校の生徒は中学校までの学力がなかなか身につけていない生徒が多くいるのが現状である。その中で基礎・基本の定着を目標に頑張っており取り組んでいる生徒もいる。習熟度の低い講座では教科担当以外にも教育業務支援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ます。

私はこの学校に赴任して5年目であり、3年生の副担任をさせていただいている。共通テストを利用した受験を考えている生徒もいるので、進路指導をより強化しているところである。

私は1年生において、習熟度の高いクラスの授業を担当している。習熟度が高い生徒が多くいる一方で、ある程度の点数は取れるが数学はもともと苦手であるという生徒もいる。2年次に類型選択するタイミングでもあるが、この講座で国公立大学を目指す生徒もいれば大学受験を視野に入れていない生徒も存在する。現在の指導は、丁寧な指導をする中で教科書に記載されていない発展的な内容も授業に取り入れている。国公立大学に進学を希望する生徒もいるので、授業外で個別に対応するときもある。

また3年生において、大学進学を目指す理系講座の担当をしている。生徒数は1名であり、国公立大学を目指して高い意欲を持って勉学に励んでいる生徒である。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予定であるので、私もより力を入れて教材研究に取り組んでいる。

3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きている。今年で4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等を使った授業を実施しようと模索している。

2年前からの研究で、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、ブラウザで操作を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。

今年度、受け持っている1年生は習熟度が高い講座であり、3年間続けて授業を実施するという目標で指導しようと考えている。そのため、1年生からGRAPESを利用した授業を実施していきたい。過去には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が、今年度も昨年度より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。昨年度と同様に、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することができ、作成したデータの内容も精度が上がったと感じた。

授業で私が作成したデータをMicrosoft Teamsに

保存することで生徒に配布することができた。そのデータを生徒たちがGRAPES Lightで開き、授業で活用した。

(2) 授業で活用する。

今年度は学年別でさらにGRAPES Lightを利用してみた。以下の2つの授業で実施した。

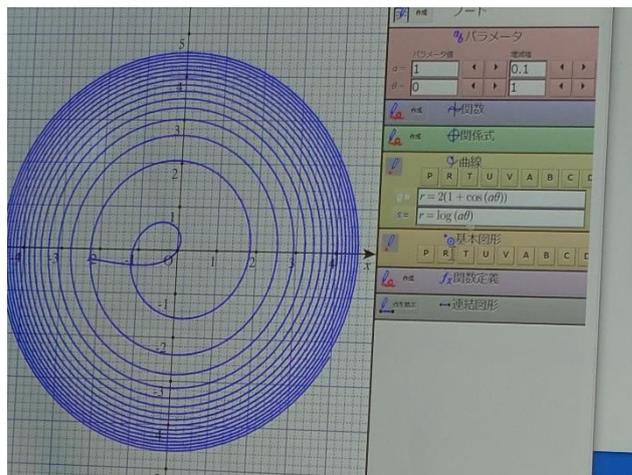
ア 1年生では、「2次関数とx軸の位置関係」についての問題を解いた。作成したデータには2次関数の軸とy軸の情報を提示し、題意を満たすための条件を見つけさせた。さらに、「x軸の $x > 1$ の部分と、異なる2点で交わる」の問題でも、端末を自在に操作できるようにはなった。生徒に対する助言としてx軸の $x > 1$ の部分、 $x = 1$ の図を非表示でデータ入力したが、生徒たちはそれらを表示して条件を見つけようとするなど、端末の操作能力も向上していると感じた。さらにグループで話し合いをして意見を共有することができた。

### 生徒が一人1台端末を利用している様子①



イ 3年生では、「式と曲線」にある「コンピュータの利用」でGRAPES Lightを利用した。媒介変数表示される曲線を $x, y$ の方程式に変形する問題を計算で求めたのち、端末で確認させた。また、担当した生徒は指導する中で極方程式が苦手であることが分かり、端末でグラフを作成し可視化できたことで、その単元の興味を沸かすことができた。大学によっては極座標を用いた問題もあるので、生徒の苦手意識を克服するためにも、今回の研究の成果があったと感じた。

### 生徒が一人1台端末を利用している様子②

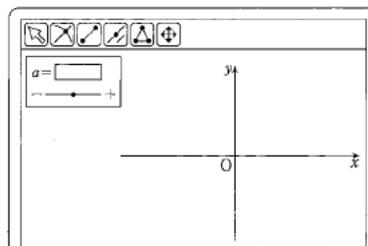


(3) 教材を用いてGRAPES Lightを利用した問題を解く。

#### 問題

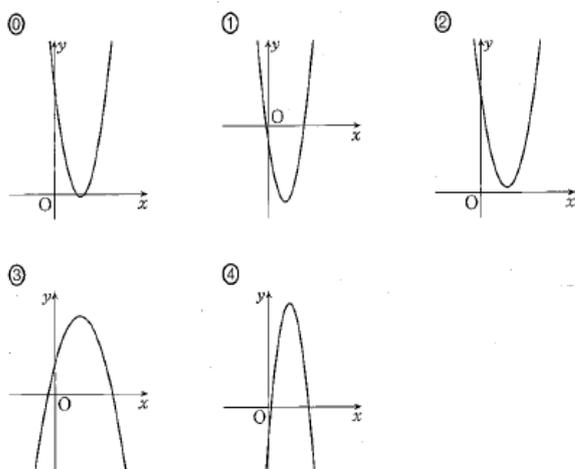
(3) 数学の授業で、2次関数  $f(x) = ax^2 - 4ax + 2a + 4$  ( $a$  は 0 のない実数) について、コンピュータのグラフ表示ソフトを用いて考察している。

このソフトでは、図1の画面上の□に $a$ の値を入力すると、その値に対応した  $y = f(x)$  のグラフが表示される。さらに、□の下にある・を左右動かすと $a$ の値が減少し、右に動かすと $a$ の値が増加するようになっており、 $a$ の値の変化に応じて2次関数のグラフが座標平面上を動く仕組みになっている。



(3) 図1の画面上の□の□の下にある・を動かして、グラフを作成した。 $y = f(x)$  のグラフとして表示されなかったものは **セ** である。

**セ** については、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。



今年度、1年生の対象生徒に上の問題について考えさせた。

最初に端末を用いて、問題の図形となる  $a$  の値を調べさせた。特定するのは難しく、端末のみでは解決できないこともあることを学ばせることができた。

問題の中に頂点を求めるものもあるので、頂点の位置関係を考える生徒は多かった。頂点以外で着目するところを生徒たちは意見を言い合いながら協力して解く方向に向けることができた。 $f(0)$ の値まではたどり着いたが、グラフの形までもっていくのが大変だったようである。①が正解であり、分析能力を高めることができる良問であったと感じた。

#### 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4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。さらに大三島分校ではスタディサプリを導入していることにより、アプリを用いて勉学に取り組む生徒も増えている。

GRAPESを用いた授業は本格的に導入することができていると感じる。生徒も慣れればGRAPESの操作も難なくできていると感じる。数をこなせば授業で活用することは多くなると感じるが、授業外で実践する方向には届いていないのが現状である。最終的には学校外で活用してくれると期待する。

新課程になり、今年度から『統計的な推測』が共通テストの出題範囲として出てくる。私は昨年度から指導したが、端末を利用するまでにはならなかった。この単元でExcelを使用するなど、生徒たちに端末を用いて授業をする流れを近いうちに取り入れ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完成直前演習 数学 I・A  
株式会社ラーズ 発行