

グラフ電卓による数学Ⅰ「2 次関数」の授業紹介

生徒全員がグラフ電卓を持つ学校の実践報告<数学Ⅰ編>

高橋寿弥

数学科

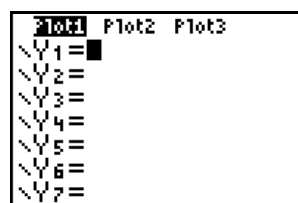
1. はじめに

本校では数学Ⅰの「2 次関数」のところでは、常にグラフ電卓を用いて学習する。例えば、2 次関数のグラフを描くことは勿論、x 切片を求めたり、最大値・最小値を求めたり、グラフ上のある点の座標を求めたり…。いずれにしても、かなりの範囲にわたって、グラフ電卓の有用性がうかがえる。そんな中で、今回は 3 点を通る放物線の式を求めることと、2 次関数と 1 次関数の交点の座標を求めることを紹介する。

2. 実践例

<例 1> 3 点 (1, -2), (-2, -5), (3, 10) を通る放物線の式を求める。

①まず、「y=」で「plot1」を点灯させ(図 1)、次に「statplot」で(図 2)(図 3)のように設定する。



(図 1)

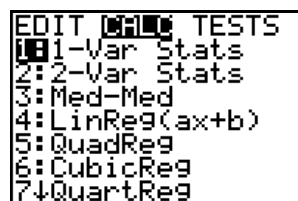


(図 2)

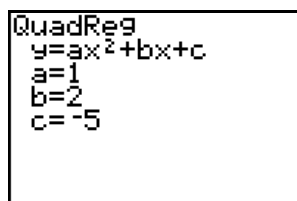


(図 3)

②「stat」で「edit」を選択し(図 4)、「L1」のところに上から、1, -2, 3 と、「L2」のところに上から、-2, -5, 10 と順次入力する(図 5)。

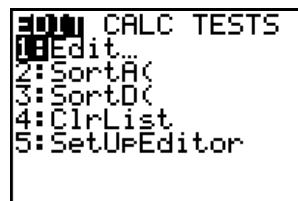


(図 4)

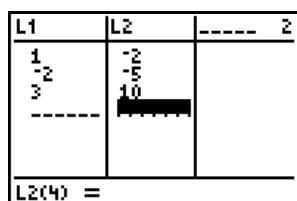


(図 5)

③「stat」で「calc」を選択し(図 6)、「QuadReg」を選択し、「enter」を押すと、一般形の式 $y = ax^2 + bx + c$ の係数 a, b, c が表示される(図 7)。



(図 6)



(図 7)

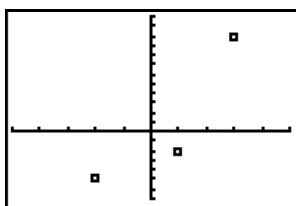
④次に、実際 3 点をとって x y 平面上に表し、その後その 3 点を通る放物線の回帰曲線を描いてみる。上の手順①、②の後、「window」を(図 8)のように設定し、「graph」を押すと(図 9)のようになる。(次ページ)

```

WINDOW
Xmin=-5
Xmax=5
Xscl=1
Ymin=-7
Ymax=12
Yscl=1
Xres=1

```

(図 8)



(図 9)

⑤「stat」で「calc」を選択し(図 6)、「QuadReg」を選択した後、(図 10)のように打ちこみ、「enter」を押す(図 7)。すると、「y=」で、「 $Y_1=$ 」のところに、回帰曲線の式が入力される(図 11)。

```

QuadReg L1,L2,Y1

```

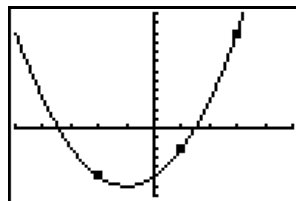
(図 10)

```

Y1=1.000000000
002X^2+1.9999999
999999X+-5.00000
000000000
Y2=
Y3=
Y4=

```

(図 11)



(図 12)

⑥「graph」を押すと、(図 9)の状態から、回帰曲線が描かれる(図 12)。

勿論授業では、3点を通る放物線の式は、3元1次連立方程式を解いて求めることをまずやるのだが、上記の内容は、従来は単純な、機械的な代数的計算だけに留まっていたものを、生徒達が視覚的に問題を捉え、より問題の意味を深く考えることになったことに利点がある。また、勿論3元1次連立方程式の解の検算にも用いられる。

<例 2> 2 次関数 $y = 2x^2$ と 1 次関数 $y = 3x + 1$ の交点の座標を求める。

①まず「y=」で、2つの関数の式を「 $Y_1=$ 」,「 $Y_2=$ 」のところに入力し(図 13)、「window」を(図 14)のように設定し、「graph」を押すと(図 15)のようになる。

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=2X^2
Y2=3X+1
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=

```

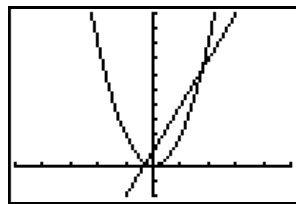
(図 13)

```

WINDOW
Xmin=-5
Xmax=5
Xscl=1
Ymin=-2
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1

```

(図 14)



(図 15)

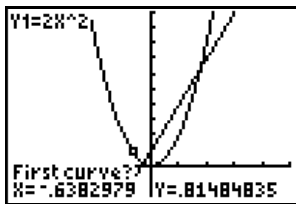
②「calc」で「intersect」を選び(図 16)、「first curve($y = 2x^2$)」上の点と、「second curve($y = 3x + 1$)」上の点を、それぞれ向かって左側の交点の近くで指定する(図 17、図 18)。

```

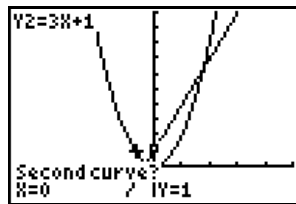
CALCULATE
1:value
2:zero
3:minimum
4:maximum
5:intersect
6:dy/dx
7:f(x)dx

```

(図 16)

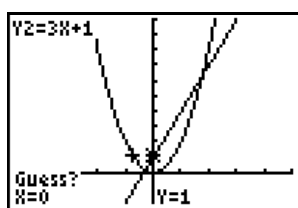


(図 17)

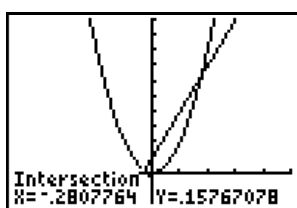


(図 18)

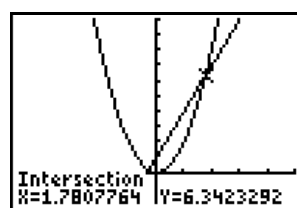
③「enter」を1回押すと、いったん「Guess?」と出て(図 19)、もう1回「enter」を押すと、向かって左側の交点の座標が現れる(図 20)。



(図 19)

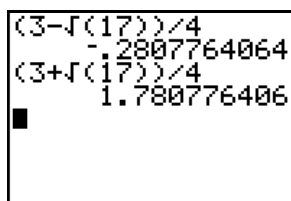


(図 20)

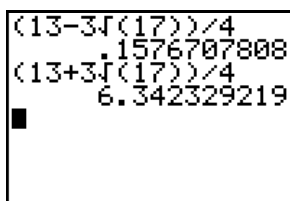


(図 21)

④以上のような操作を同様に行えば、向かって右側の交点の座標も求められる(図 21)。上の問題は、勿論従来の授業では、2元2次連立方程式を解いて、 $\left(\frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}, \frac{13 \pm 3\sqrt{17}}{4}\right)$ と求めるのだが、本校の授業ではグラフ電卓で求めた近似的な座標と、実際連立方程式を解いて求めた値を比較することに重点をおいた(図 22、図 23)。



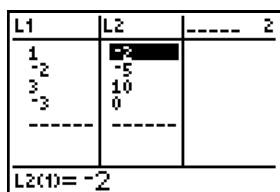
(図 22)



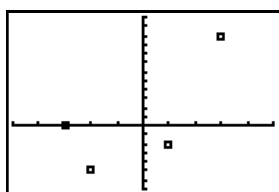
(図 23)

<例 3> 今回の最初に掲げた、3 点を通る放物線の回帰曲線を求めた例は、勿論色々応用できる。4 点 (1, -2), (-2, -5), (3, 10), (-3, 0) を通る放物線の回帰曲線の式を求めてみよう。

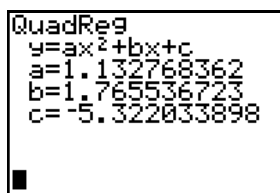
最初の例と同様にして、「stat」の「edit」に 4 点の座標を入力し(図 24)、「window」は(図 8)と同様に設定し、「graph」を押すと、(図 25)のようになる。また、回帰曲線の係数を求め(図 26)、グラフを描くと(図 27)のようになる。



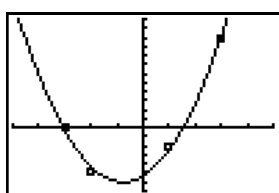
(図 24)



(図 25)



(図 26)



(図 27)

3. おわりに

本校では生徒全員にグラフ電卓を購入することを義務付けているが、グラフ電卓導入前、後を比較すると、明らかに数学に対する生徒の興味が増加し、数学が比較的苦手な生徒でも、グラフ電卓をうまく使うことによって、理解度が増していると思われる。また、上で掲げた例えば、 $\frac{3 + \sqrt{17}}{4}$ のような数値でも、以前では「どれくらいの値であるか」想像し難いもので、あまり生徒がその値についてあまり深く追求しなかったが、グラフ電卓を用いることによって、その数値について「こだわり」を持つようになったことも、大進歩と言えよう。

また、今回掲げた回帰直線・曲線については理科でも実験のデータを整理するのに役立つので、近い将来は、理科と数学の cross-over subject として、グラフ電卓を活用することも考えている。