

1 1 1 - 1 グラフソフトの作成・活用（数学）

(1) 研究開発の概要

表計算ソフト「Excel」のマクロ機能と条件付き書式機能を利用し、グラフ描画ツールを作成した。生徒にとっては、自分で作成したプログラムを利用して、未知の方程式から曲線の概形を得る体験をすることになる。

(2) 研究開発の経緯

教科「情報」の教材「待ち行列のシミュレーション」からヒントを得て、条件付き書式機能を活用するマクロ教材を開発したのがきっかけで、数学との融合分野に生かせないかと考案した教材である。本校では情報を SSH 基礎の時間に振り替えているので、Excel の機能も一から学べるように工夫した。

(3) 目標

「放物線」「三角関数」「いろいろな2次曲線」等、数学の多分野に渡るグラフの復習・予習をし、教科情報の学習を通して、表計算ソフトの活用ができるようにする。

(4) 研究の方法および内容

- ア 対象生徒 2 学年理系生徒 5 クラス 206 名
- イ 実施日時 平成 20 年 7 月～ 10 月の数学 SSH の時間 3 回
- ウ 実施場所 パソコン教室
- エ 使用教材 プリント
- オ 実施内容

(ア) 1 時間目

a セルのコピー

曜日を自動発生させることを例題に漸化式 $a_1=1$, $a_{n+1}=a_n+3$ で表される数列, 漸化式 $a_1=1$, $a_{n+1}=2a_n+3$ で表される数列を表示させた。

b マクロについて

プログラミング言語 VBA に慣れるため、for ~ next 構文, cells(行番号, 列番号)の使い方を練習した。

練習問題

初項 1 , 公比 7 の等比数列の初項から第 15 項までを、マクロを使って表示せよ。(1, 7, 49,...)

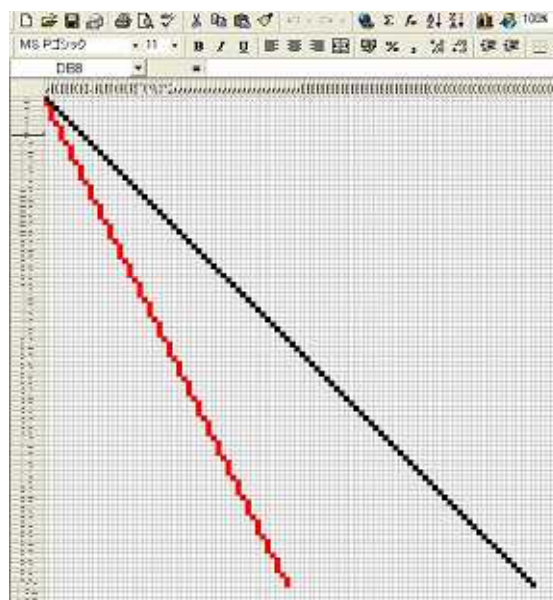
1 から 100 番目の奇数 (つまり 199) までの和を表示せよ。

(イ) 2 時間目

a 条件付き書式について

セルの値が 1 , 2 , 3 に等しいとき、それぞれ黒, 赤, 青にセルを塗りつぶすよう設定する。この機能を応用し、約 100*100 のセル範囲を、1セルあたりの表示幅を縦横とも 5 ピクセルとし、グラフ用紙に見立てる。例として、傾き - 1 , - 2 の直線を表示させる。

<コード例>



```

For x=1 To 100
  Cells(x, x)=1
Next x
For y=1 To 50
  Cells(2*y, y)=2
Next y

```

b 座標変換について

51行51列セルを原点とし、 $-5 \leq x \leq 5$, $-5 \leq y \leq 5$ の範囲でグラフを描かせることが目標なので、cells()関数のパラメータはx,yを逆の順、かつyについては上下を逆に指定する必要がある。また、10セル分で座標の1となるので、Cells((-1)*y*10+51, x*10+51)とセルを指定すればよい。

(ウ) 3時間目

a 座標軸を描く

前時間の座標変換から、コード例は右のようになる。

```

For x = 1 To 100
  Cells(51, x) = 1
Next x
For y = 1 To 100
  Cells(y, 51) = 1
Next y

```

b $y = x^2$ のグラフ

if文を入れて、座標軸からはみ出したときはグラフを描かないようにしないとエラーとなる。コード例は以下の通りである。

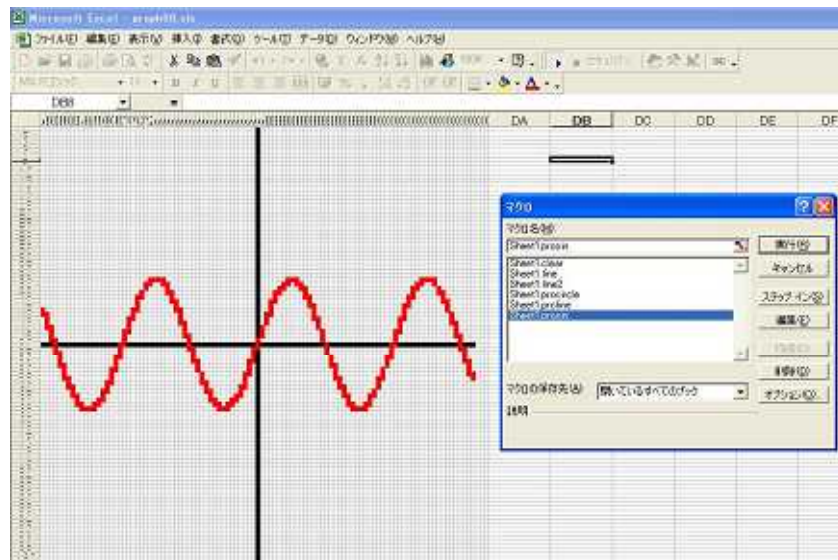
```

For x = -5 To 5 Step 0.01
  y = x ^ 2
  If y < 5 Then
  If y > -5 Then
  Cells((-1)*y*10+51, x*10+51) = 2
  End If
  End If
Next x

```

c $y = \sin x$ のグラフ

上のコードで「y = ...」の式を変更させて描かせる。



y = sin x のグラフを描く

d マクロの記録 (グラフの消去)

全シートを選択し、「Del」ボタン 適切なセルをクリックし、選択解除
記録終了以上の操作をキーボードマクロとして記録する。これで、簡単にグラフの消去をすることができる。

e 円のグラフ

y 座標も指定することと、エラー回避の if 文を追加することが主な注意点
で、ほぼ同じコードである。

```
For h = 0 To 3.14 Step 0.01
  x = 3 * Cos(h)
  y = 3 * Sin(h)
  If x < 5 Then
  If x > - 5 Then
  If y < 5 Then
  If y > - 5 Then
  Cells((- 1) * y * 10 + 51, x * 10 + 51) = 3
  End If
  End If
  End If
  End If
Next h
```

f いろいろな 2 次曲線を描く (数学 C の教科書から)

楕円 ($x=a \cosh$, $y=b \sinh$), 双曲線 ($x=a/ \cosh$, $y=b \tanh$),

カーゴイド曲線 ($x=a(1+\cosh)\cosh$, $y=a(1+\cosh)\sinh$),

サイクロイド曲線 ($x=a(h - \sinh)$, $y=a(1 - \cosh)$) 等の曲線式を与えてお
き、円のグラフの式と置き換えることにより、曲線のグラフを得る。授業では、
すぐに数学 で扱うサイクロイド曲線を強調した。

(5) 今後の特別研究に向けて

マクロのコードについては生徒の理解が十分ではないところで、特に座標変換の部
分が難しいようである。一部のコードをわざと小さなエラーを起こすようにプリント
に示しておくことによって、考えてもらう時間を作ったつもりであった。しかし、生
徒はあまり考えず、すぐに答を待っている者が多かった。もう少し、細かなステップ
を踏む教材にする必要があったように思う。