

数学における BASIC プログラミングの活用

(1) BASIC で単純なプログラミングをして、数学問題を工夫、アイデアで、解く。工夫を楽しむ。

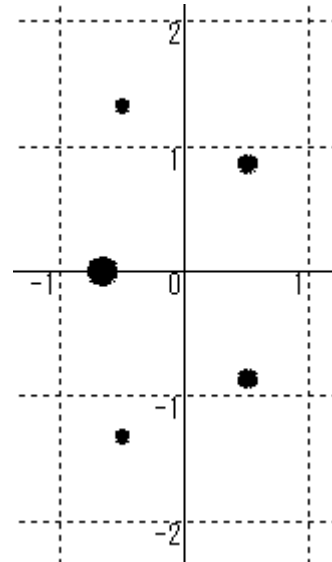
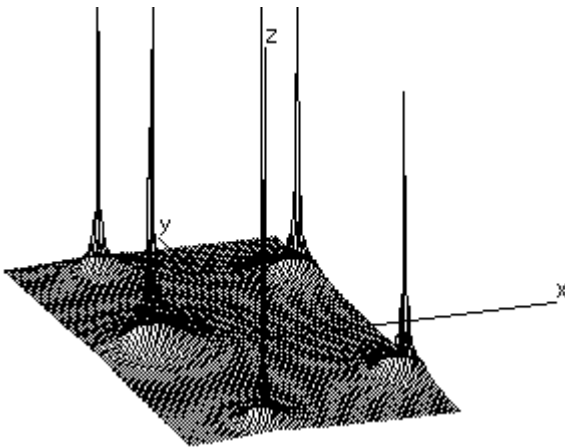
[例] 多項式からなる方程式の根のもとめかた。

$$3s^5 + 2s^4 + 6s^3 + s^2 + 4s + 4 = 0$$

複素平面をスキャンして、関数の逆数の絶対値をグラフにしてみると次の図のようになる。

5次元の多項式の方程式には5個の根があるが、グラフで、この突き出しているところが根である。

したがって次のように根の位置の見当をつけることができる。



```
!root01a.bas
option arithmetic complex
set window -4,4,-4,4
draw grid with scale(1,1)

let i=complex(0,1)
def f(s)=1/(3*s^5+2*s^4+6*s^3+s^2+4*s+4)

for x=-4 to 4 step 0.02
for y=-4 to 4 step 0.02
```

```
let s=x+i*y
let z=f(s)

if abs(z)>1 then
plot points:x,y
end if

next y
next x

END
```

(2) プログラミングすることによって、数学の原理の理解が深まる。

プログラミングで原理を追求し、単純計算は PC にまかせる。

[例] 連立一次方程式を解く

$$\begin{aligned}x + y + u + v &= 10 \\2x + y + 3u + 2v &= 21 \\x + 3y + 2u + v &= 17 \\4x + 2y + u + v &= 14\end{aligned}$$

プログラム

```
!rrrt01.bas
dim A(4,4),x(4),B(4),C(4,4)
data 1,1,1,1
data 2,1,3,2
data 1,3,2,1
data 4,2,1,1
mat read A
data 10,21,17,14
mat read B
mat C=inv(A)
mat x=C*B
mat print A;B
mat print x
END
```

原理

$$A := \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
$$B := \begin{bmatrix} 10 \\ 21 \\ 17 \\ 14 \end{bmatrix}$$
$$C := A^{-1}$$
$$X := A^{-1} \cdot B$$

画面結果

```
1 1 1 1
2 1 3 2      .6666666666666666
1 3 2 1      2
4 2 1 1      2.999999999999997
           4.333333333333336
10
21
17
14
```

- (3) プログラムに論理のすじみちを語らせる。
- (4) 昔は公式と電卓。 今は公式+すじみち (手順 = プログラム) と PC。
- (5) 数多くの問題をとき、脳裡に印象づける。

ただし、

プログラムは単純で原理をわかり易く。 長くなってもよい。
短くしたり、スマートに見せるためのテクニックは用いない。
プログラミング手法などの数学に関係のないテクニックは忘れよう。

(6) BASIC で単純なプログラミングをして、思考実験で印象づける。

下はパチンコのオリジナルのモデル化 (正規分布を実感する)

```

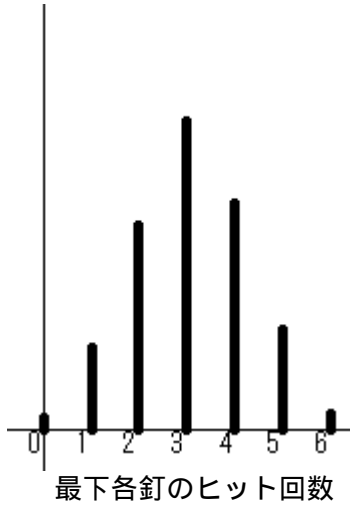
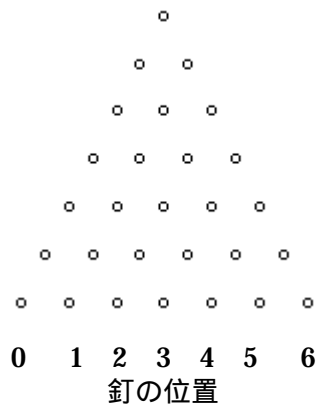
!分布 03.bas 04-8-7
set window -1,20,-1,20
set axis color 1
draw axes with scale (1,10)

set point style 4
option base 0
dim n(100)

randomize
for j=1 to 1000
  let s=0
  for i=1 to 6
    let s=s+round(rnd)
  next i
  print s
  for k=0 to 10
    if s=k then
      plot points : k,(n(k)+1)/50
      let n(k)=n(k)+1
    end if
  next k
next j

for j=1 to 6
  for i=1 to j+1
    plot points:12-0.5*j+i,8-j
  next i
next j
plot points:13,8
END

```



(7) Trial & Error をやっているうちに、今まで気が付かなかった事柄の発見がある。