

第1回

10進 BASIC で数列の研究

1. 10進 BASIC で等比数列のプログラミング

等比数列は、初項が  $a_1$ ,  $n \geq 2$  のとき、

$$a_n = r a_{n-1}$$

によって、得られる数列である。このプログラムは、以下である。

```

! 等比数列
LET r=3      ! 公比
LET a1=1     ! 初項
PRINT r
PRINT 1;a1
FOR n=2 TO 20 STEP 1
  LET a2=r*a1
  PRINT n;a2
  LET a1=a2
NEXT N
END
    
```

(プログラミングの説明)

! 等比数列：マーク ! は、注釈記号

LET r=1 : LET文, fを3とするという文

PRINT 1;a1 : PRINT文 1とa1を, 並べて表示する. ; (セミコロン) で横に並べる

FOR n=2 TO 20 STEP 1 : FOR NEXT文 nを2から20まで, 1つずつ増やしていく

NEXT N


LET a2=r\*a1 : a2をr\*a1とするという文

LET a1=a2 : a1をそのときのa2の値に変える.

END: END文 プログラム終了の宣言文

ブシヨ!



\* プログラムの実行は、マーク  をクリックすればよい。

演習1

公比  $r$  の値と、初項  $a_1$  値を変えて、実行してみよう。

## 2. 10進 BASIC で等比数列の一般項のプログラミング

等比数列は、初項が  $a_1$ ,  $n \geq 2$  のとき、

$$a_n = r a_{n-1}$$

というものであった。この一般項は、

$$a_n = a_1 r^{n-1}$$

で与えられる。これを確認するプログラムは以下である。

```

! 等比数列の一般項
LET r=2
LET a1=3
INPUT PROMPT "n=":n
LET an=a1*r^(n-1)
PRINT "an=";an
END
```

（プログラミングの説明）

INPUT PROMPT "n=":n 入力分, n をキーボードから入力する。

実行して, n=3 を入力すると, 「n=3, an=12」と表示される。これは  $a_3 = 12$  を意味する。

次に, 実行して, n=100 を入力すると, 「n=100, an= 1.90147590034234E30」と表示される。これは

$$a_{100} = 1.90147590034234 \times 10^{30}$$

を意味し, 近似値を表示している。正確な値を出すには, 10進 1000桁モードにすればよ

い。以下のマークをクリックする。



そして, 実行して, n=100 を入力すると,

$$an = 1901475900342344102245054808064$$

が得られる。

本日の実験実習の課題

$k$ -ペル数は、初期条件が  $P_1 = 1, P_2 = k, n \geq 3$  のとき、

$$P_n = kP_{n-1} + P_{n-2}$$

によって、得られる数列である。

(課題1) このプログラムを作れ。

(課題2) 自分で  $k$  を決めて、 $P_{20}$  までの値を確かめよ。

(課題3)  $k$ -ペル数に対して、分数列

$$Q_n = \frac{P_{n-1}}{P_n}$$

を求めるプログラムを作り、 $k = 1, 2$  について、 $\lim_{n \rightarrow \infty} Q_n$  の値をそれぞれ予測せよ。また、その他の  $k$  の

場合についても  $\lim_{n \rightarrow \infty} Q_n$  の値を研究せよ。(予測値をインターネットで検索してみよう。)

実験実習スキルの到達目標		
項目	スキル	到達目標
計画と実施	数列の漸化式のプログラミング	友人と話し合いながら数列の漸化式のプログラミングができる。
機器・器具の操作	FOR 文の理解とコンピュータの操作	FOR 文のしくみを理解し、それを適切に利用でき、コンピュータを操作できる。
結果・分析・考察	実行結果の判定と数学的な考察	実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。

実験実習報告書（第1回）

3-S 番号 ( ) 名まえ ( )	評価		
	A	B	C

課題2

$k$	$P_{20}$ の値

課題3

$k$	$Q_{20}$ の値	$\lim_{n \rightarrow \infty} Q_n$ の予想
1		
2		

自由記述欄

3-S 番号（ ） なまえ（ ）

実験実習スキル評価（第1回）

項目	スキル	到達目標	レベル3相当				自己評価
			A	B	C	D	
計画と実施	数列の漸化式のプログラミング	友人と話し合いながら数列の漸化式のプログラミングができる。	自力で数列の漸化式のプログラミングができる。	友人と話し合いながら数列の漸化式のプログラミングができる。	教員の助言を受けながら数列の漸化式のプログラミングができる。	教員の助言を受けても数列の漸化式のプログラミングができない。	
機器・器具の操作	FOR文の理解とコンピュータの操作	FOR文のしくみを理解し、それを適切に利用でき、コンピュータを操作できる。	FOR文のしくみを完全に理解でき、適切に利用でき、コンピュータを操作できる。	FOR文のしくみをだいたい理解している、ある程度利用でき、コンピュータを操作できる。	誰かの助言を受ければ、FOR文が理解でき、なんとか使うことができ、コンピュータを操作できる。	FOR文のしくみを理解できていないので、利用できない。	
結果・分析・考察	実行結果の判定と数学的な考察	実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	自分自身で実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	友人と話し合いながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	教師の助言を受けながら実行結果が適切な数値であるかどうか判定でき、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察ができる。	教師の助言を受けても実行結果が適切な数値であるかどうか判定できない、それらのデータをもとに極限に関する数学的考察もできない。	