武田 利一 様

2009.9.24

林 邦英

数列の規則性は?(続き)を作りました。mod＝10 P＝60＝5×12の表をたまたま作ったところ、とてもきれいなタテ方向の規則性が現われました。どういう条件を満たすとこのようになるのかは、まだわかりません。mod＝5 P＝20＝5×4の表しかいまのところてがかりはありません。

mod＝8 P＝12＝4×3の表は、他の規則性を示しています。

すでに研究されていることだと思います。もしよろしければ、お知らせ下さい。

No.
Date

1

数列の規則性は？ （続き）

0. 1. 1. 2. 3. 5. 8. 3. 1. 4.
5. 9. 4. 3. 7. 0. 7. 7. 4. 1.
5. 6. 1. 7. 8. 5. 3. 8. 1. 9.
0. 9. 9. 8. 7 ……

周期のある数列です。条件（mod）を変化させて、周期（P）の長さを調べてみて下さい。

0、0、1、$\boxed{}$

0、0、1、$\boxed{}$

0、0、1、$\boxed{}$

と変化させるとどうでしょうか。

2

数列の作り方

条件（mod＝10）の場合について
前２つの数を加えます。
10より大きくなったら10を引きます。

0＋1＝1　　5＋8＝13　13−10＝3

0. 1. 1. 2. 3. 5. 8. 3. 1. 4
5. 9. 4. 3. 7. 0. 7. 7. 4. 1.
5. 6. 1. 7. 8. 5. 3. 8. 1. 9.

0. 9. 9. 8. 7. 5. 2. 7. 9. 6.
5. 1. 6. 7. 3. 0. 3. 3. 6. 9.
5. 4. 9. 3. 2. 5. 7. 2. 9. 1.
0. 1. 1. 2. 3.

前半と後半に分けて加えると
10がたくさんできます。

周期（P）は60です。

mod＝10　P＝60＝10×6の表

3

mod＝10　P＝60＝5×12　の表

0	1	1	2	3
5	8	3	1	4
5	9	4	3	7
0	7	7	4	1
5	6	1	7	8
5	3	8	1	9
0	9	9	8	7
5	2	7	9	6
5	1	6	7	3
0	3	3	6	9
5	4	9	3	2
5	7	2	9	1
0	1	1	2	3

4

mod＝5　P＝20＝5×4の表

0	1	1	2	3
0	3	3	1	4
0	4	4	3	2
0	2	2	4	1
0	1	1	2	3

mod＝8　P＝12＝4×3の表

	0	1	1	2
	3	5	0	5
＋	5	2	7	1
	8	8	8	8

mod＝10　P＝60＝5×12の表が結晶構造を示していたので他の場合について、少し調べてみました。

未完成のレポートです。

No.

Date

1

筆算による割算

(A)

$$
\begin{array}{r}
0.375 \\
8\,\overline{)\,3} \\
30 \\
-24 \\
\hline
60 \\
-56 \\
\hline
\cancel{4} \\
40 \\
-40 \\
\hline
0
\end{array}
$$

(B)

$$
\begin{array}{lr}
 & 0.375 \\
 & 8\,\overline{)\,3} \\
 & -0 \\
 \hline
 & 3 \\
\times 10 & 30 \\
 & -24 \\
 \hline
 & 6 \\
\times 10 & 60 \\
 & -56 \\
 \hline
 & 4 \\
\times 10 & 40 \\
 & -40 \\
 \hline
 & 0
\end{array}
$$

$8 \times 0 = 0$

$8 \times 3 = 24$

$8 \times 7 = 56$

$8 \times 5 = 40$

$8\times0=0$
$8\times1=8$
$8\times2=16$
$8\times3=24$
$8\times4=32$
$8\times5=40$
$8\times6=48$
$8\times7=56$
$8\times8=64$
$8\times9=72$

2

(C)

$$
\begin{array}{lrl}
 & 0.213 & \\
 & 8\,\overline{)\,3} & \\
 & -0 & 8\times 0 \\
 \hline
 & 3 & \\
\times 6 & 18 & \\
 & -16 & 8\times 2 \\
 \hline
 & 2 & \\
\times 6 & 12 & \\
 & -8 & 8\times 1 \\
 \hline
 & 4 & \\
\times 6 & 24 & \\
 & -24 & 8\times 3 \\
 \hline
 & 0 &
\end{array}
$$

$$\frac{2}{6^1} + \frac{1}{6^2} + \frac{3}{6^3}$$

$$= \frac{72 + 6 + 3}{6^3}$$

$$= \frac{81}{6^3} = \frac{3^4}{6^3} = \frac{3}{8}$$

3

(D)

$$
\begin{array}{lrc}
 & 0.142857 & \\
 & 7\,\overline{)\,1} & \\
 & -0 & \\
 \hline
 & 1 & \\
\times 10 & 10 & 1 \\
 & -7 & \downarrow \\
 \hline
 & 3 & 3 \\
\times 10 & 30 & \downarrow \\
 & -28 & \\
 \hline
 & 2 & 2 \\
\times 10 & 20 & \downarrow \\
 & -14 & \\
 \hline
 & 6 & 6 \\
\times 10 & 60 & \downarrow \\
 & -56 & \\
 \hline
 & 4 & 4 \\
\times 10 & 40 & \downarrow \\
 & -35 & \\
 \hline
 & 5 & 5 \\
\times 10 & 50 & \downarrow \\
 & -49 & \\
 \hline
 & 1 & 1
\end{array}
$$

4

(E)

0	1	1	2	3
5	8	3	1	4
5	9	4	3	7
0	7	7	4	1
5	6	1	7	8
5	3	8	1	9
0	9	9	8	7
5	2	7	9	6
5	1	6	7	3
0	3	3	6	9
5	4	9	3	2
5	7	2	9	1
0	1	1	2	3

No.

Date

説明

3÷8 を筆算で行ないます。普通は(A)のように書きます。詳しく書くと(B)になります。

3よりも8の方が大きいので 1の位は0になります。3を10倍すると30になります。

8の倍数を考えます。30をこえないもっとも大きな8の倍数は24です。8の3倍です。

0.1の位は3になります。

24の30に不足する分である6を10倍します。

60をこえないもっとも大きな8の倍数は56です。

8の7倍なので、0.01の位は7になります。

56の60に不足する分である4を10倍します。

40は8の5倍です。0.001の位は、5となります。不足分はありませんので、割り切れました。

3÷8の答は 0.375となりました。

(C)は ×10 の部分を ×6 に変えたものです。

3÷8 の答は 0.213 になります。

分数を使って表わします。

$$\frac{2}{6^1}+\frac{1}{6^2}+\frac{3}{6^3}$$

を計算すると $\frac{3}{8}$ になります。

$$\frac{3}{8}=\frac{3}{10^1}+\frac{7}{10^2}+\frac{5}{10^3}$$ 十進法

$$\frac{3}{8}=\frac{2}{6^1}+\frac{1}{6^2}+\frac{3}{6^3}$$ 6進法

×10, ×6 を ×N とすることでN進法の計算になります。

筆算による割算は進法の考え方を利用したものと考えることができます。

(D)は割り切れない場合の例です。

不足分(あまり)に注目します。

1÷7 の場合(十進法)は

1→3→2→6→4→5→1

となります。

あまりに同じ数があらわれると、同じ計算がくり返されます。

1÷7 = 0.142857 142857 142…

割り切れない場合に循環小数となる理由はここにあります。

同時に、循環する数字の長さの最大も示されます。7で割る場合で割り切れない場合のあまりは、1,2,3,4,5,6 の6種類ですから、最大の長さは6となります。

(E)は 0,1 から始まる数列です。

横に数字を5つ並べました。10個の場合とは異った顔を見せてくれました。

周期のある数列です。

(D)と(E)をむすびつけるものは、周期の長さを決める規則性にあります。

〔レポートを書く上で注意したこと〕

筆算による割算の構造を十進法以外の場合の計算を行なうことで明らかにしようとしました。

割り切れる場合と割り切れない場合のちがいについて説明しました。

〔新しくわかったこと〕

(E)の表では、横だけでなく、縦の方向においても規則性が現われました。