

武田利一様

レポート 2022.4.16 では  $1 \div 49$  の循環節の長さが 42 桁になる理由を計算の中でのあまりに着目して考えました。7 の倍数がない (7 の倍数の時は約分されて  $1 \div 7$  に変化する。) ことが大切なことでした。

$A \div 121$  の場合は 5 種類の 22 桁の循環節になります。

$$121 - 5 \times 22 = 11 \quad \text{となり} \quad 11 \text{ の倍数がない (11 の倍数}$$

の時は約分されて  $1 \div 11$  に変化する。) ことが大切なことは  $1 \div 49$  の場合と共通します。

$A \div 91$  の場合は 12 種類の 6 桁の循環節になります。

$12 \times 6 = 72$  で  $91 - 1 = 90$  にはなりません。1 から 91 までの数字から  $91 = 7 \times 13$  なのを 7 と 13 の倍数をとりおくと 72 になります。

進法を変化させた時の  $1 \div N$  ( $N$  は素数) の循環節の長さが  $N-1$  になる時は原始根に対応します。レポート 2022.2.22 では  $N$  が 11 と 17 の

場合を使いました。

$$11-1=10 \quad 10=2 \times 5 \quad 10 \div 2 = 5 \quad 10 \div 5 = 2 \quad 2 \times 5 = 10 \quad 10 \div 10 = 1$$

$$10 - 5 - 2 + 1 = 4 \quad \text{循環節が 10 となる場合が 4 であることが}$$

わかります。2 と 5 の倍数をとりおくという意味での現象

との共通点を感じました。フィボナッチ式剰余数列の分析で回文

構造にありました。平方根を求める考え方の (5) を思い出しました。  
レポート (2007.10.5)

2022. 5. 14

レポート(2020. 11. 12)

レポート(2004. 5. 27)中

冪和の公式 と パスカルの三角形 , 定数倍の規則性の例外(2)

と 平方根の近似分数 のように異なる分野をむすびつける きっかけは大切にしたいと考えています。

トリボッチ式剰余数列 (0, 0, 1) mod = 6 p = 52 を使って

④ - ① を調べました。 差が ±3 であることがわかりました。

↓	0	0	1	1	2	4	1	1	0	2	3	5	4	0	3	1	4	2	1	1	4	0	5	3	2	4
	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-
	3	3	4	4	5	1	4	4	3	5	0	2	1	3	0	4	1	5	4	4	1	3	2	0	5	1

④ - ③ は 0-8 1-12 2-6 3-8 4-12 5-6

0	-	8	1	-	12	2	-	6			
3	-	8	4	-	12	5	-	6	↓	+	3

mod は 6 6 ÷ 2 = 3

p.3 の (0, 1) mod = 64 p = 96 の等しい数字を思い出しました。

0	2	8	16	24			
32	34	40	48	56	↓	+	32
							32 = 64 ÷ 2

トリボッチ式剰余数列をどのように分析してよいのかわからぬのでここに書いておきます。

林 邦英

### フィボナッチ式剰余数列の観察 (続き)

③ modが2の冪乗数の時の周期を2分割し、差を調べました。

$$(0, 1) \text{ mod} = 8 \quad P = 12 \quad (\pm 4)$$

	0	1	1	2	3	5
↓	±0	+4	+4	±0	+4	-4
↓	0	5	5	2	7	1

$$(0, 1) \text{ mod} = 16 \quad P = 24 \quad (\pm 8)$$

	0	1	1	2	3	5	8	13	5	2	7	9
↓	±0	+8	+8	±0	+8	+8	±0	-8	+8	±0	+8	-8
↓	0	9	9	2	11	13	8	5	13	2	15	1

$$(0, 1) \text{ mod} = 32 \quad P = 48 \quad (\pm 16)$$

	0	1	1	2	3	5	8	13	21	2	23	25	16	9	25	2	27	29	29	21	13	2	15	17
↓	0	+	+	0	+	+	0	+	-	0	-	-	0	+	-	0	-	-	0	-	+	0	+	-
↓	0	17	17	2	19	21	8	29	5	2	7	9	16	25	9	2	11	13	29	5	29	2	31	1

$$(0, 1) \text{ mod} = 64 \quad P = 96 \quad (\pm 32) \quad \text{部分}$$

	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	25	16	41	57	34
↓	0	+	+	0	+	+	0	+	+	0	-	+	0	-	-	0
↓	0	33	33	2	35	37	8	45	53	34	23	57	16	9	25	34

[わかったこと] 等しい数字は mod=64の場合  $\begin{matrix} 0 & 2 & 8 & 16 & 24 \\ 32 & 34 & 40 & 48 & 56 \end{matrix}$

等しくない場合の差は  $\pm$  [modの半分] になる。

④ mod が 3, 5, 6, 7 の場合

① 前半と後半の差

② 数字の個数

mod = 3 P = 8

①	0	1	1	2	②	0	1	2
↓	±0	+1	+1	-1		1	1	1
	0	2	2	1		2	3	3

mod = 5 P = 20

①	0	1	1	2	3	0	3	3	1	4	②	0	1	2	3	4
↓	±0	+3	+3	+1	-1	±0	-1	-1	+3	-3		1	1	1	1	1
	0	4	4	3	2	0	2	2	4	1		4	4	4	4	4

mod = 6 P = 24

①	0	1	1	2	3	5	2	1	3	4	1	5	②	0	1	2	3	4	5
↓	±0	+4	+4	+2	±0	-4	+2	+4	±0	-2	+4	-4		1	1	1	1	1	1
	0	5	5	4	3	1	4	5	3	2	5	1		2	6	3	4	3	6

mod = 7 P = 16

①	0	1	1	2	3	5	1	6	②	0	1	2	3	4	5	6
↓	±0	+5	+5	+3	+1	-3	+5	-5		1	1	1	1	1	1	1
	0	6	6	5	4	2	6	1		2	4	2	1	1	2	4

[わかったこと] 2分割して加えると 0 と mod の数字になる。

① の差の絶対値は 回文構造 になっている。