

# Project Euler 14. Longest Collatz Sequence

hiragn

2024 年 12 月 22 日

## 1. 問題の概要

正の整数に対して以下の式で生成される数列を定義する。

- $n$  が偶数のとき  $n \rightarrow n/2$
- $n$  が奇数のとき  $n \rightarrow 3n + 1$

13 から始めると、この数列は以下ようになる。

$$13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

この数列はどのような数からはじめても最終的には 1 になると考えられているが、証明はされていない（コラッツ問題）。

100 万未満の数字の中でどの数字からはじめれば最長の数列を生成するか求めよ。

<https://projecteuler.net/problem=14>

## 2. 解法

動的計画法です。「 $n$  から始まる数列は  $n/2$  や  $3n + 1$  から始まるものよりも 1 長い」を漸化式にして計算します。

---

```

1 In[] := Clear["Global`*"];
2 RepeatedTiming[
3   nmax = 10^6 - 1;
4   dp[1] = 1;
5   dp[n_] := dp[n] = If[EvenQ@n, dp@Quotient[n, 2], dp[3 n + 1]] + 1;
6   ans = MaximalBy[Range@nmax, dp]]
7
8 Out[] = {0.533814, {837799}}
```

---