

# The Antlion's Pit in a Morning Glory

## Visualizing the Structural Gravity of the Binary Collatz Tower

Hiroshi Harada

### 1. コンセプト：優美な朝顔と無慈悲なアリジゴクの巣

外から眺めると、コラッツ予想（ $3n+1$  問題）は、まるで朝顔の蔓のように優雅で指数的に広がる曲線を描きます。しかし、その内部構造を2進対数空間（ $\log_2$ ）で解剖すると、すべての数を「1」へと引きずり込む、無慈悲な「アリジゴクの巣」が姿を現します。本プロジェクトでは、2の累乗による階層構造を「塔」と定義し、混沌の中に潜む「絶対的な重力」を視覚的に示します。

### 2. 数学的枠組み：2進コラッツの塔

このモデルでは、数の振る舞いを以下の2つの要素で再定義します：

- 垂直軸（ $2^n$  の塔）： 2、4、8、16…といった2の累乗が「塔の背骨」となり、垂直方向の自由落下を支配します。
- 水平偏差（ $k$ ）： 任意の数  $x$  が  $2n$  からどれだけ離れているかを「位相（角度）」として表現し、塔からの横方向の距離を可視化します。

### 3. 巢の力学：なぜ発散は不可能なのか

「2進対数アリジゴクの巣」では、すべての数の運命が以下の非対称性によって決定されます：

- $3n+1$ （弱い斜め上昇）**： 対数空間では、奇数への操作は半径をわずかに増やし、角度をずらすだけ。重力圏を脱出する「脱出速度」には到底届きません。
- $n/2$ （支配的な垂直落下）**： 偶数への操作は、塔の中心軸に向かって最短距離で滑り落ちる「スライド」として機能します。2の因数を多く持つ数ほど急降下します。
- 収束スライド**：  $5 \times 2n$  のような数列は、図上で同じ角度に並び、中心へと直結する「滑り台」を形成します。どれほど巨大な数であっても、この角度に捕らえられた瞬間に運命は決まります。

### 4. 可視的帰納による結論

このモデルは、大きな数が「複雑」なのではなく、単に「巢の外縁」にいただけであることを示します。たとえば  $n=27$  の一見カオスな旅路も、塔の重力を必死にかわしながら、ついには力尽きて中心へと吸い込まれるドラマとして描かれます。この地図を見た者は、「発散」という言葉を忘れるでしょう。なぜなら、すべての数は、生まれた瞬間からただ一つの出口——中心——へと向かっているのですから。

### 5. License

© Hiroshi Harada 2026 — Released under CC BY 4.0

You are free to use, modify, and share this work with attribution.

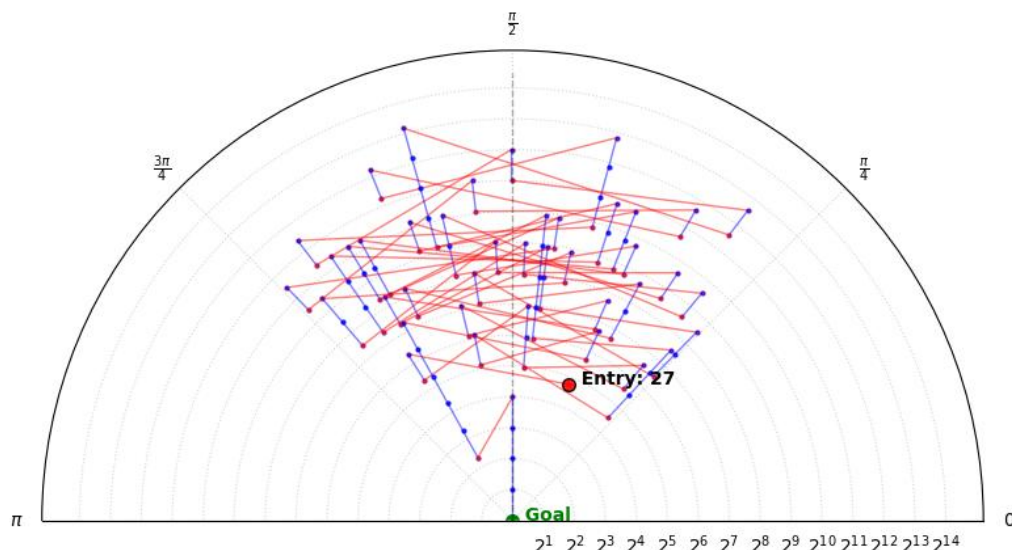


Figure 1. Trajectory of  $n = 27$  in the Binary Logarithmic Antlion's Pit.