

How to Explore the "The Antlion's Pit in a Morning Glory"

～ 数学的発見ツールの使い方ガイド ～

このセクションでは、提供された Python コードを使って、コラッツ予想に潜む「重力の引力」を体感する方法を説明します。

1. 実行に必要な環境

このプログラムを動かすには、Python がインストールされている必要があります。可視化には以下の高性能ライブラリを使用します：

- **NumPy**：数値計算用ライブラリ
- **Matplotlib**：極座標グラフの高精度描画ライブラリ

2. ビジュアライザーの実行方法

1. 提供された Python スクリプトを `.py` ファイルとして保存します（例：`antlion_pit.py`）。
2. お好みのエディタや IDE（VS Code、Jupyter Notebook、Spyder など）でファイルを開きます。
3. スクリプトの末尾にある `visualize_binary_log_antlion_pit(27)` の数値を、探索したい任意の整数に変更します。
4. スクリプトを実行すると、半円状の「アリジゴクの巣」チャートが表示されます。

3. 観察のポイント

- **開始点（赤い大きな円）**：ここが旅の始まり。初期値が 2 進対数空間でどこに位置するかを示します。
- **赤い線（ $3n+1$ ジャンプ）**：奇数操作を表します。「自由への跳躍」は意外にも小さく、重力に抗うには力不足です。
- **青い線（ $n/2$ の落下）**：偶数操作を表します。塔の中心軸（ 2^n の塔）に向かって鋭く突き刺さるように落下します。これこそが構造的重力の正体です。
- **終点（緑の点）**：どんなに大きな数も、最終的には「1」という一点に吸い込まれていく様子を目撃してください。

4. おすすめのチャレンジ

「アリジゴクの巣」の力を実感するには、以下の初期値を試してみてください：

- **27**： “巣の王者”。最も有名な錯綜した軌跡。111 ステップにわたる壮絶な旅を描きます。
- **31**： もう一人の複雑な旅人。赤と青の線が迷路のように絡み合います。
- **5、21、85**： これらの数は同じ角度に並び、同じ「収束スライド」に乗っていることがわかります。
- **2 の累乗（例：1024）**： 塔の絶対的な力を体感してください。一直線に中心へと落ちていきます。

5. License

© Hiroshi Harada 2026 — Released under CC BY 4.0

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