

## ウラムの螺旋に関する推測

### 要旨

ウラムの螺旋の数字配列を用いて、様々な数列の分布の傾向を調べた。またウラムの螺旋における斜め 45 度の数列を式として表現することを試みた。その結果、数列の分布、一般式の両方にそれぞれ特徴があることが確認できた。

### 1. 研究の動機と目的

素数には未だ多くの謎が残っているとされているなかで、素数の分布を可視化したウラムの螺旋では素数の分布に一定の傾向が見られると知った。その傾向を式や図形などなんらかの方法で一般化することで、今までにない素数の表現方法を示すことができるのではないかと考えた。

### 2. 方法

実験 1： Excel を用いて 1 を中心とする渦巻き状の数字配列と、指定の数列（半素数など計 24 種）を含むセルを黒塗りにするプログラムを用意し、傾向を調べる。

実験 2： 中心の 1 から斜め 45 度に延びる 4 つの数列を取り出し、それらを一般式で表す

### 3. 結果

半素数においては、はっきりとした特徴はみられなかった。また、倍数においては、 $8n$  の倍数で数字配列を斜めに二分割するような特徴がみられた。斜め 45 度の数列を一般式にすることにおいては、検証した数列は全て 8 を公差とする階差数列となった。

### 4. 考察

実験 1 より、規則をもつ全ての数列に特徴が現れるとは限らず、また素数には螺旋を構成するための何らかの理由があることが予測される。また、渦巻き状の数字配列にとって 8 という数字は特別な意味合いを持つことも予測される。

### 5. 結論

半素数での特徴の無さから、素数には螺旋を描く根拠があると考えた。また、2 つの視点から同様の特徴が見られたことから、8 という数字との関係性があるとした。今後の展望として、8 という数字が何によるものなのかを解明すること、渦巻き状の数字配列を一般式で表すことを目標にしたい。

### 6. 参考文献

暇な会議で大発見素数が描く不思議な模様！2023 12/22

<https://wakara.co.jp/mathlog/20200920>