

# 魔方陣の拡張

## 【目的】

魔方陣の法則性を発見すること。  
素数だけでできる魔方陣について調べること。  
【正方形のマスの中に自然数を入れて、各行、各列、2つの斜めの数の和をすべて等しくする】というパズルを魔方陣という。

## 【実験】

魔方陣を作成するに当たって、a,b,c,dの4つの文字を用いて3×3のそれぞれのマスを文字で表し(例1)、実際にa,b,c,dに数字を代入していく。

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| a   | c+d | b-d |
| c-d | b   | a+d |
| b+d | a-d | c   |

(例1)等差数列を用いた魔方陣

## 【実験1】

素数を表す式 $6n+1, 6n-1$ で考える  
 $6n-1$ に代入したときに素数になり、かつ連続する3つの整数が3つに並んだ形を調べる  
(例 5,17,29/47,59,71/89,101,113)

|     |     |    |
|-----|-----|----|
| 47  | 113 | 17 |
| 29  | 59  | 89 |
| 101 | 5   | 71 |

(例2) a=17,b=59,c=101,d=12を代入した素数魔方陣

## 【実験2】

$pn+q$ を用いて考える  
この場合、pとqに共通する素因数を持たないようにする  
また、 $pn+q$ の値が素数かつnの値が9つ連続した整数となるようにする

## 【結果】

実験1で調べて成立した整数  
 $210n+151(a=63,b=67,c=71,d=1)$   
 $210n+181(a=22,b=26,c=30,d=1)$ がわかった。  
実験2で調べて成立した整数  
 $210n+139(n=16\sim 24)$   
 $210n-61(n=52\sim 60)$ がわかった。

## 【考察・結論】

実験1より、3x3の魔方陣は等差数列を用いることで表せることがわかった。よって連続する3つの整数が3つに並んだ等差数列の場合でも魔方陣が成り立つとわかった。実験2より、代入した $pn+q$ の値がすべて素数となれば、nは9つ連続した整数であっても魔方陣が成り立つとわかった。このことからa,b,c,dの4つの文字を使えば9つ連続した整数も表せるのではないかと考えた。

## 【今後の展望】

偶数魔方陣の場合の規則性や素数以外での条件での場合をやってみる。今回は3×3の魔方陣の場合、等差数列で表せたので、5×5の魔方陣や7×7の魔方陣のようにマス目を増やしていても、規則性はあるのかを確かめてみる。現在わかっている魔法陣を完成させる方法として、「ずらし法」があるので、それを応用できないかななどを調べる。

ずらし法とは…

開始位置: 魔方陣の一行目中央のマスに「1」を置く。

移動方法: 右斜め上に進んでいく

基本的なルール:

- ・右に飛び出た場合 右端に到達した場合はそのまま左端へと飛ぶ。
- ・上に飛び出た場合 上端に到達した場合はそのまま下端へと飛ぶ。
- ・すでに入力済みのところへと到達した場合は真下に進む。