ナンプレの多角形への拡張

大阪府立東高等学校理数科数学１班

Abstract(研究概要)

４マスの三角形のナンプレを基に別の正三角形、正方形…と正多角形のナンプレを作り、それらのナンプレが成り立つための数の配置や個数などの初期条件を導き出し、その結果から規則性を見つけ、一般化する。

1.研究目的

この研究から導き出した最少ヒント数やヒントの数字配置などの法則性を使って、多角形ナンプレの生成をプログラムすることで自動的にヒントの数字を配置し、いつでも多角形ナンプレを楽しめるようにする。

※最少ヒント数(Mn)

最初からナンプレのマスに配置されている最低限の数字のヒントの個数。(以降、正三角形のナンプレの最少ヒント数をM3、正方形の最少ヒント数をM4・・というように、正ｎ角形の最少ヒント数をMnと表記する。)

2.研究方法

1) 図1、2のようにa,b,c,dを挿入する。(1,2,3,4のどの数字が入るのかを定義するため。)
2) 空のナンプレに入りうる値を条件に関係なく全通り書き出す。
3) 条件に当てはまらない組み合わせを除く。
4) 3)で除いた結果、残った組み合わせを解のパターンとする。
5) 解のパターンを特定できるヒントの配置を導き出す。
6) 最少ヒント数を確定させる。

※解のパターン

ナンプレの条件を満たすナンプレのマス内を埋める数字の敷き詰め方。

※ヒントの配置は研究中のためここでは示さない。

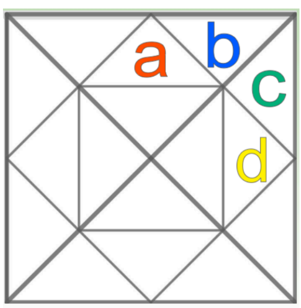


図1

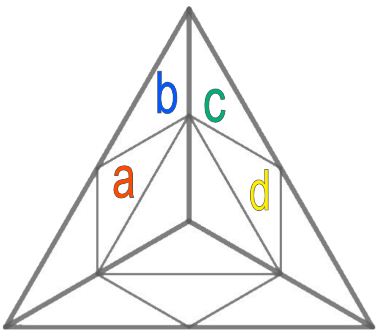
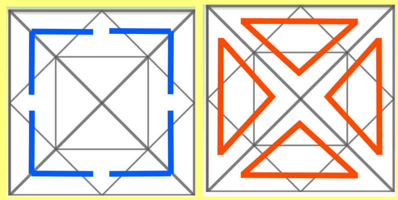


図2

条件

各線部の範囲の値が被らないようにする



3.結果

正三角形

正三角形のナンプレにおいて、解の組み合わせの数が2通りであると判明した。そこで、M3>2を示した上で、ヒント数が3となるパターンを確認したので、M3=3と分かった。

正方形

正方形のナンプレにおいて、解の組み合わせの数は12通りであると判明した。同様に、M4>2を示した上で、ヒント数が4となるパターンを確認したので、M4=3または4と分かった。

4.結論

正三角形のナンプレの解のパターンが2通り、正方形は12通りあることが分かる。また、結果から、M3=3であることが分かる。M4=3または4であり、正方形のナンプレにおいて、ヒント数が3となるヒントが確認できなかったため、M4=4であることが分かる。

5.考察

M3=3、M4=4であるからMn=nと予測できる。また、今後の展望として、正方形以降の多角形への拡張、Mnの一般化、ヒントの配置の法則性の特定に取り組みたい。

6.参考文献

清水 駿介, 徳永 竜之介,(2019年),「数独の多角形への拡張」,4ページ