

# 中近東絨毯出力プログラムの作成～文化の数式化と保存～

## Creation of Middle East Carpet Output Program ～Mathematical Formulation and Preservation of Culture～

### 《Abstract》

During the process of creating the carpet pattern, I found out that I can create a carpet pattern by adding translations, rotations, etc. to the unit pattern, so I plan to create a program with mathematical formulas for the transfers. I am planning to create a program that will make the moves into mathematical formulas.

### 《目的》

中近東絨毯などの模様は、その模様を知っている人がいなくなると文化が途絶えてしまうと考えた。そこで中近東絨毯の文化が途絶えないように絨毯を数式化して、永久保存することを目的とした。

### 《方法》

プログラミングソフト「十進ベーシック」を使用し、単位文様に変換をかけてある文様を出力するプログラムを作成する。作成したプログラムの単位文様を変えていったとき、様々な種類の絨毯文様出力されるかを検証する。本研究の最終目標である絨毯出力プログラムの作成に当たる前に、様々な変換を探るためにサンプルを作成した。

1. 最終目標である絨毯出力プログラムの作成を行うために、まずは単位文様の作成を行った。
2. 変換の式を組み合わせ、自作の文様を作成した。これは、複雑な絨毯文様の作成に取り掛かる前に、式を使いこなせるようになること、また、式を組み合わせで発展させることを目的として行った。

### 《結果》

平行移動の式は $x' = x + p$ で、 $p$ だけ $x$ 軸の正の方向に移動する。 $y$ 座標についても同様である。 $x$ 座標を $x = q$ を軸に対称移動させる式は $x' = 2q - x$ である。また、回転移動の式は、 $x' = x \cdot \cos(\theta \cdot d) - y \cdot \sin(\theta \cdot d)$ 、 $y' = x \cdot \sin(\theta \cdot d) + y \cdot \cos(\theta \cdot d)$ となり、 $\theta$ の部分に入れた数値分回転させることができる(図1)。このとき変換は行列を使って式に表し、媒介変数表示の形をとる。問題点は、切り取り方に長方形もしくは円・楕円形という選択肢しかないため、単位文様の形によっては一部はみ出したり余ったりしてしまうこと。そのため、隙間なく並べることが難しい場合もある。

### 《考察》

回転移動や対称移動は、行列を使って表せることが分かった。このことから、行列を使うことで、様々な一次変換を表現することができると思われる。ただし、平行移動は一次変換ではないため、これには該当しない。

回転移動の式 $x' = x \cdot \cos(\theta \cdot d) - y \cdot \sin(\theta \cdot d)$ 、 $y' = x \cdot \sin(\theta \cdot d) + y \cdot \cos(\theta \cdot d)$ は、行列を用いることで

$$\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

と表現することができ、また、 $y = x$ についての対称移動の式 $x' = y$ 、 $y' = x$ は、前述した式と同様に行列を用いることで

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

と表現することができる。これらのことから、一次変換の式であれば、複雑なものであっても、行列を用いることで、すべて同じ形で表現することが可能であると考えられる。

回転変換の式

$$(x', y') = (\cos\theta, -\sin\theta, \sin\theta, \cos\theta) (x, y)$$

$$= (x \cos\theta - y \sin\theta, x \sin\theta + y \cos\theta)$$

$$= (x' = x \cos\theta - y \sin\theta, y' = x \sin\theta + y \cos\theta)$$

### 《今後の展望》

今回の研究でそれぞれの変換の種類(回転移動など)を使って中近東模様の再現ができることがわかった。今後は研究成果を生かし、単位文様を選ぶとそれに応じた変換の種類オリジナルの中近東模様がつくれるソフトを作成していく。

### 《参考文献》

「十進ベーシックテキスト」/大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎 情報科

### 《謝辞》

本研究を進めるにあたってご助言いただきました大石明德先生に厚く御礼申し上げます、感謝の意を表します。本当にありがとうございました。