

さまざまな場面や分野で
応用されている数学。
あなたの身近にあるものも、
実は数学が関係しているかも？
知らず知らずのうちに日常生活で
役に立っている数学の魅力を紹介します。

女王を喜ばせたパズル

1905年5月、英王立協会の
会合に招かれたイギリスの数学者
であるデュードニー(1857-
1930)は、ビクトリア女王を
前に「仕立屋さんのパズル」を披
露しました。正三角形を四つの断
片に切り分け、それらを並べ替え
て正方形を作れという問題です。
彼は、マホガニーの正三角形を図

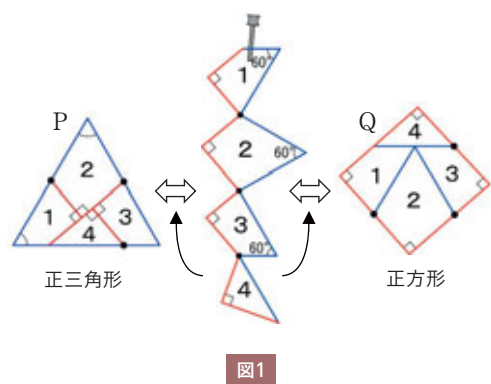


図1

1左のように四つの断片に切り分
け、それらを真鍮しんちゅうのちようつがい
で鎖状につないだ模型を使って
(図1中)、鎖の上端を固定し、他
端を時計回りに回転させると正三
角形(図1左)になり、反時計回
りに回転させると正方形になる
(図1右)様子を実演し、女王を
大いに喜ばせたそうです。

このように、図形Pをいくつか
の断片に切り分けて鎖状につない
だ断片の端の一つを固定し、他端
を左右に回転すると、図形Pまた
は図形Qを得る時、PとQを変身
ペアと呼ぶことにします。

長らく、正三角形Pを正方形Q
に変身させる切断の仕方を見つけ
るために有りとされてきたのが、
Pのあるタイル張りタイル張りとQのあるタ
イル張りをうまく重ね合わせて
(図2a、2b)、どのPもQのタイル
張りの境界によって分割される形

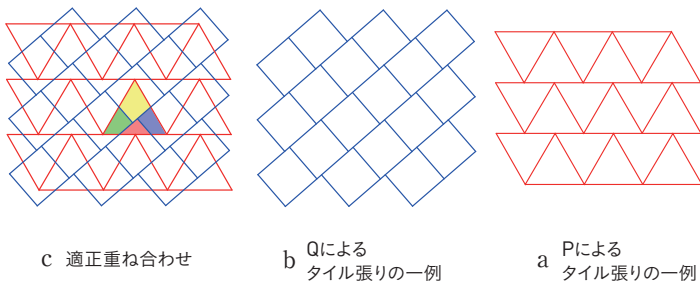


図2

c 適正重ね合わせ

b Qによる
タイル張りの一例

a Pによる
タイル張りの一例

状が同じになるような位置を探し
出し(図2c)、PをQの境界に沿っ
て切る(図2c)という方法でした。
適正重ね合わせ法と呼ばれるこの
方法で、今までにいくつもの変身
ペアが見つけれられています。

戦争から平和へ
(変身図形)

変身ペアを無数に作る方法

適正重ね合わせ法よりも、簡単
に、変身ペアを作る簡単な方法が
あるので紹介しましょう。

- (1)封が閉じている封筒を1枚用意
してください。
- (2)封筒には、おもて面とうら面の
2面があります(図3)。
- (3)封筒の4隅をA、B、C、Dと
します。封筒のおもて面の4点A、
B、C、Dに対し、図4の青線の
ように、どの点からどの点へも線
をたどっていける経路(切断線)

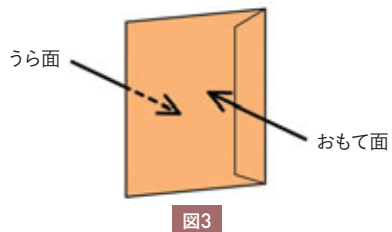


図3

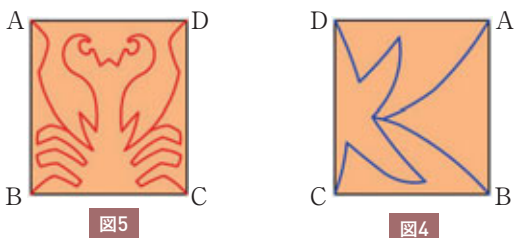


図5

図4

- (4)次に、封筒のうら面の4点A、
B、C、Dに対し、図5の赤線の
ように、切断線を描きます。赤線
に沿って、うら面だけを切り開く
とエビが現れます(図8)。
- (5)封筒の両面それぞれに青、赤の
切断線が描きました。そこで、封
筒をまず、青線だけに沿って、お
もて面だけを切り開いてみましょ
う。すると、魚が現れます(図6)。
- (6)次に、魚を赤線に沿って4つ
の断片①~④に切り分け、各点
A、B、Cを共有する二つの断

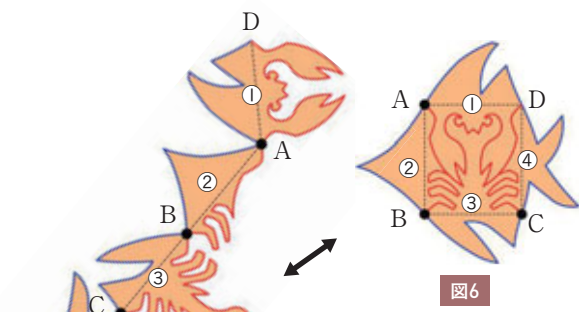


図6

図7

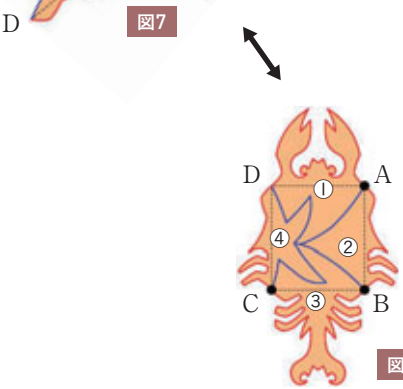


図8

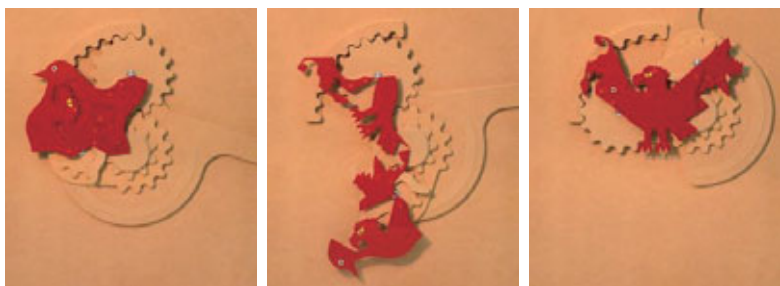
- (7)この鎖の上端を固定して反時計
回りに回転すると魚が現れ(図6)、
時計回りに回転するとエビが現れ
ます(図8)。
- (8)経路の赤線・青線の形状を変え
れば、封筒から無数の変身ペアが
作れます。

切り方を変えると、図9の鷹と
鳩の変身ペアが作れます。鷹は、
アメリカの政治家であるトーマス・
ジェファソンジェファソンの発言以来、戦争
の象徴とされ、鳩は平和の象徴で
す。鷹から鳩へ(戦争から平和へ)、
願ってやまないこの頃です。



平和を象徴する鳩

図9



〈あきまじん〉

1946年 東京生まれ。数学者/理学博士。東京理科大学応用数学科卒業(1969年)、上智大学大学院数学科を修了後、ミシガン大学数学客員研究員、米国AT&Tベル研究所科学コンサルタント(非常勤)、日本医大助教授、東海大学開発研究所所長、科学技術庁参与、文部省教育課程審議会委員、NHKラジオ・テレビ講座講師などを経て、現在に至る。ヨーロッパ科学アカデミー会員(2007年)、日本数学会出版賞受賞(2016年)、コロンブス騎士勲章受章(2021年)。現在は東京理科大学の名誉教授を務め、離散数学の研究と世界各地で数学啓発活動に尽力している。