

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。

# ひねくれ者の効用

る方向はどちらでも構いません。

## メビウスの輪には向きがある

メビウスの輪には、向きに関して2通りあります。それらは見た目だけではなかなか識別できません。それらを判別するための「 $\Delta$ チェック」という方法を紹介しましょう。図2のように、メビウスの輪をつぶして平たい三角形に折り畳みます(メビウスのデルタ化)。この時、三角形の3つの辺は、最上層(折り目の両端が山折りになっている)、中間層(両端が山折りと谷折りになっている)、および最下層(両端が谷折り)の3層構造をしています。最上層をI、中間層をII、最下層をIIIとします。

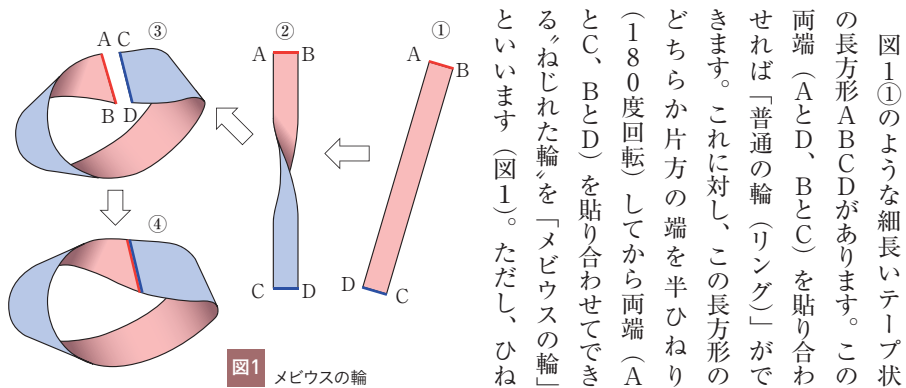


図1 メビウスの輪

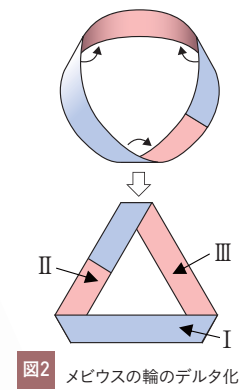


図2 メビウスの輪のデルタ化

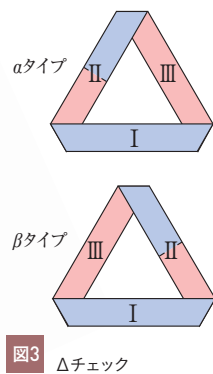


図3  $\Delta$ チェック

I、II、IIIの並び順が時計回りのメビウスの輪を「 $\alpha$ タイプ」と呼び、一方、反時計回りの輪を「 $\beta$ タイプ」と呼ぶことにします(図3)。ちなみに、メビウスの輪を裏返しにしても、I、II、IIIの方向は変わりません。 $\Delta$ チェックをすることによって、どのメビウスの輪についても、それが $\alpha$ 、 $\beta$ のどちらのタイプなのかを決定できるのです。



## 頭をひねって新発見

冒頭のテープから作ったひねりのない「普通の輪(リング)」は、表(外側)と裏(内側)の2つの面があります。それに対して、メビウスの輪は表も裏もありません。すなわち1つの面しか持たない世にも不思議な物体です。実際に作って確かめてみてください。メビウスの輪の性質を応用して、従来はリング状だったものをメビウスの輪に変えることによって、寿命や耐久性が2倍になるベルトコンベヤー、インクリボン、カセットテープなどが考案され、1950年頃に特許が取られています。

メビウスの輪を使った恋占いとその数理を紹介しましょう。

赤とピンクの十文字テープがあります(図4)。その赤いテープ、ピンクのテープのそれぞれについて、片方の端を半ひねりしてから両端を貼り合わせます(図5)。こうして、2つのメビウスの輪が直交した形を作ります。これを「ダブル・メビウス」と呼ぶことにします(図6)。なお、2つのメビウスの輪は、図6の上図のように2つの輪が向き合っている、下図

のように2重に重なるようになっていても構いません。

この2つの輪それぞれを中央の線(図6の点線)に沿って切った時、2つのハートが絡んで現れるか否かで恋の行方を占います。

実は、ダブル・メビウスを構成する2つのメビウスの輪のそれぞれについて、 $\Delta$ チェックすると、図7のように、3種類のタイプ( $\alpha\beta$ 、 $\alpha\alpha$ 、 $\beta\beta$ )に分類されます。

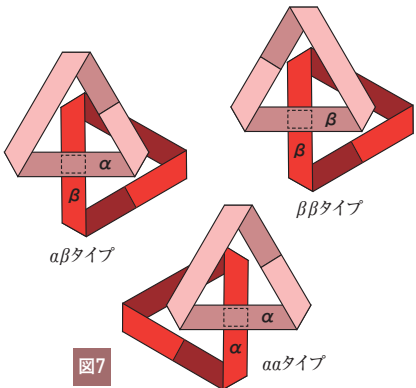


図7

そして、 $\alpha\beta$ タイプの輪を2等分すると2つのハートの輪が絡み(図8a)、それ以外の輪を2等分するとハートの輪がバラバラに離れて現れるのです(図8b)。

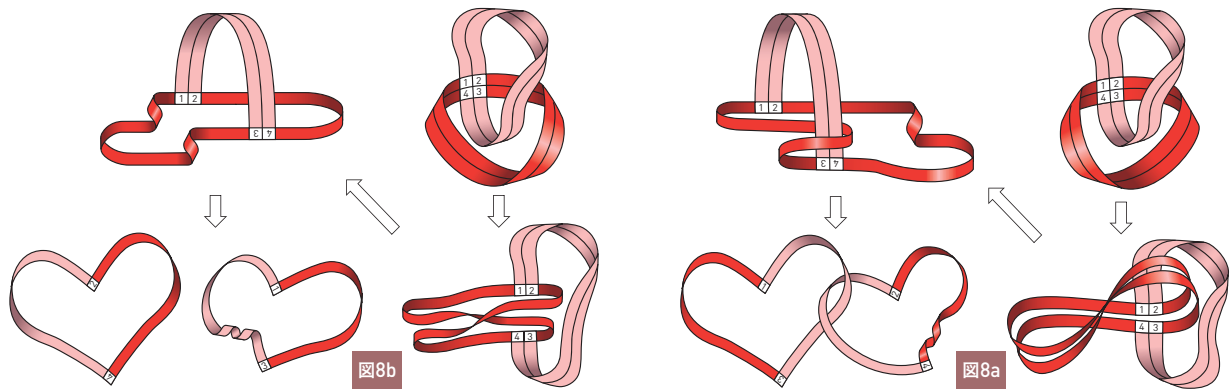


図8b

図8a

(あきやまじん)

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賞(2021年)。現在は東京理科大学の栄誉教授を務め、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。