

# 書 評

## 美しい幾何学

Eli Maor, Eugen Jost 著, 高木隆司 監訳  
稲葉芳成, 河崎哲嗣, 田中利史, 平澤美可三, 吉田耕平 訳  
丸善出版, 2015年

明治大学総合数理学部

阿原 一志

この本は、まず巻頭に著者による本書への発露が書かれており、巻末には翻訳者たちによる本書へのラブコールが書かれている。これらはそれぞれ簡潔かつ素敵な文章であり、巻頭と巻末をまるまる引用することが書評としてこの本をもっとも正しくお伝えできる唯一の方法である。とはいえ、自分に与えられた責務を少しだけ果たすために個人的な体験から「美と幾何学」という本を紐解くことにする。

美しさという観点で数学(特に幾何学)が語られるということはどういうことだろうか、という日本数学会ならではの疑問を皆様にまず考えていただく。皆様が考えている間、個人的な見解を3つ挙げて話を始めることにする。

まずその1. 私にとって「美しさ」との最初の出会いはおおむね学校の美術の教科書であり、子供時代において「美しさ」よりも「美術(芸術)」のほうを先に学習したのだと思う。つまり「美術」という客観的なカテゴリーがまずあり、その「美術」の背景にあるものが「美しさ」であるという知識を子供時代に植え付けられたのである。

このような子供時代を過ごし、「\*\*\*は美しいのだろうか」と考えるときにまず「美しさイコール美術(芸術)である。」とまず思い浮かべてしまう。「\*\*\*は本当に美しいのか？」と躊躇いながら困惑してしまうのが常だったような気がする。今考えるとこの困惑は実に仕方のないことなのだと思う。例えば私の大好きなクロード・モネの睡蓮の絵の連作は美術であり「したがって」美しいものだとして認識するのはごく普通感覚である。モネの絵が美術という客観的なカテゴリーに含まれているから美しいと感じてしまう部分があることを私自身では否定できない。美術についての知識が深いことが美しさを理解していることであると考える自分がある。

まとめると「美術・芸術のカテゴリに含まれるものは美しい」という考え方があることである。

つぎにその2. 美術から離れても美しさを感じることはある。乙女峠から富士山を眺めた風景の壮大さに恍惚としたり、モーツァルトのピアノ協奏曲27番の静謐な世界に涙を流し

たり、龍安寺の石庭のシンプルさに心を奪われて身動きがとれなくなったり、東海道線で大井川を渡るときの鉄橋の整然としたさまを心地よく思ったりする。これはいったい何なのだろうか。これは私の体の中のどこかに美しさを感じる内的で自発的な力が育まれているからかもしれない、と思ったりもする。

ここで美学を真摯に論ずることはしないが、自分の中にある感受性（と呼べるような何か）が自発的に美しさを感じ取るということは生活のなかに起こりうる。これが2つめである。

その3. 数学の専門家になってからわかったことだが、数学者が共通して抱いている「数学は美しい」という感覚というか感性がある。これは数学愛好家だった中学生高校生のときにはわからないことだった。（ちなみに大学・大学院での数学はひたすら苦しいもので、美しいという感覚には全く至らなかった。）このことについては数学書房から「この定理が美しい」という本が出ているのでそちらを読んでいただければ、多くの数学者は数学を美しいものとして見ていることがわかる。

数学の美しさは美術や芸術に根付いたものではもちろんない。数学者にとっての数学の美しさを一言で説明するのは難しいが、敢えて言うとするれば、規則とルールに基づいた論理的な展開のなかに当初の想像を超えた整合性や普遍性を見つけたりすると、ハッとしたり感動したりする。このような心の動きを美しいと感じているのではないかと思う。他人の証明を「芸術的な証明」などと評価することはあるが、これは証明が芸術なのではなく、証明から感銘を受けたことを芸術になぞらえているのだろう。

数学のプロである数学者だけでなく、「想像を超えた整合性や普遍性を見つける」のは数学のアマもプロも関係なく出会うものではないだろうか。数学の問題が解決したり数学の概念を理解したりすることによって、急に視界が開けるように感じたり、頭の中のむずむずしたものが一瞬にして霧散したり、数学を通してそういった快感が得られることは誰にでもありうることだろう。そのような体験から「数学は美しいものだ！」と感ずることにプロもアマもないだろう。要はそのような機会に恵まれるかどうかということである。

さて、個人的見解はこのくらいにして本書の構成について述べよう。著者の一人であるオイゲン・ヨスト氏が数学的な発想に基づいて描いた絵画が提示され、その絵画の中に現れる数学についてマイリー・マオール氏がわかりやすく解説を加える、という体裁をとっている。話題はピタゴラスの定理・作図法・オイラー線など親しみやすいものばかりである。そのような組み合わせの小さな章が51あり、そののちにややマニアックな数学的欲求を満たすためにいくつかの定理の証明が付録として追加されている。ヨスト氏の絵画のカタログという側面と、マオール氏による数学豆知識解説という側面の二つを併せ持っているような本である。著者たちの配慮により、全編にわたってできるだけ予備知識なしに数学を楽しめるようにと、高校で初めて習う微分積分を含むような知識を用いた内容は語られていない。

(ちなみに、指数関数や三角関数はほんの少し現れる.)

著者たちは数学とアートとをどのように考えているのだろうか。マオール氏によると、数学者が  $a^2 + b^2$  という式を見たらピタゴラスの定理の図をイメージするように、パターン・繰り返し・規則性を追求するという点において数学とアートは似ているものであると彼は言う。数学の中にアートを見出しているさまがうかがえる。一方でヨスト氏はそもそもがアーティストであるが、彼の芸術家としての生活はパターン・数・形と遊んだり解釈したり変形させたりすることなのだそうだ。こちらはアートの中に数学を見出しているように見受けられる。このような二人がスイスのアーラウにあるアルテカントン高等学校で出会いこの本の企画が生まれたそうだが、対称的に重なり合う二人の立場と考え方が幸運な融合を繰り返してこの本が誕生したのではないかと思うと何やら楽しげでもある。

本書はどのように読まれるべきであろうか。本書は最初の章から読み始める必要はない。一つ一つのトピックは3~5ページに小さく語られており、どのページから開いてもわずかの時間の隙間を使って楽しむことができる。トピックを一つ読み終えたら一度本を閉じてまた適当にページを開けば、新しいトピックを楽しむことができる。拾い読みが本書のもっとも正しい読み方であろう。

別の楽しみ方もある。ヨスト氏の絵だけを漫然と眺めながら文章を飛ばしてページをめくるといった方法である。それぞれの絵にはタイトルがついており、そのタイトルと絵からどのような数学がつむぎだされるのかを自分勝手に想像するのはどうだろうか。ちなみに私は3章の挿絵をもっとも気に入っている。

最初から読み進めて全体を俯瞰するというスタンダードな方法も当然ありうる。そういう観点で見ると本書はユークリッドを起源とした幾何学の歴史をおおむね年代順につづっていることがわかるだろう。(ところどころ一つ的话题を並べているので正確に年代順ではないが。) 予備知識をできるだけ要求しないということから歴史のすべてを語りつくせているわけではないだろうが、それでも古い事柄から新しい事柄へと流れを追うことができる。

「数学の美とは何か」などと考えてみたのちに本書を手にとってみると、「美術なので美しい」も「我々の感受性によって美しく感じられる」も「数学なので美しい」も、本書はそのすべてを持ち合わせている本であるといえる。もっと平たく言うと「美しさ」というキーワードで注意を喚起して「数学をビジュアルに楽しもう！」という一般向けのとびきり素敵な本なのである。特に、本書のいたるところで私たちは「少ない予備知識で想像を超えて整合性や普遍性を見つける」チャンスを与えてもらえる。結局、「中学生高校生にイチオシの数学の絵画本」という凡庸な結論に至るのである。いや、本当におすすめですので、周りのお子様にぜひどうぞ。