

## はじめに

この本で扱う「だまし絵」とは、それを見た人が立体感をもつと同時にそんな立体はあり得ないと感じる絵のことである。「不可能立体の絵」とか「不可能図形」とかよばれることもある。オランダの版画家エッシャーがその作品の素材として用いたことでも有名である。本書は、このだまし絵を見たときに起こる錯覚という現象を、数理の力で探ろうとするものである。

錯覚というと、人間の認識行動の中で生じる不思議な現象で、複雑でかつドロドロしたものという印象をもつのが普通ではないであろうか。この常識に反して、この本では、だまし絵に関する錯覚を、線形代数という数学の中でも最も基本的な道具を使って解き明かそうとする。なぜ線形代数なのかと疑問に思われる方も多いであろう。

なぜかと問われると、視覚や錯覚を調べていくと自然に線形代数に出会うというのが、私の正直な印象である。でもそれでは説明になっていないから、誤解を恐れず強いて言えば、目でものを見るという行為は、ものから目へ光がどのように届くかを調べることであり、その光は曲線ではなくて直線に沿って進むから、そこに現れる数学はおのずと線形代数になるというのが私の解釈である。

この本で使う数学は、線形代数の中でも最も基本的な行列で表される線形変換と、連立一次方程式である。そんな単純な数学によって、錯覚という一見複雑な認識現象がどのように定式化でき、探究できるのかを味わっていただきたいというのが、本書の目的である。

## ii はじめに

この本で扱う話題は、もともとは、絵を理解するコンピュータを作りたいという私の長年の研究に基づいている。そして、その内容の主要部分は、20年近く前に、私自身の2冊の著書 *Machine Interpretation of Line Drawings* (MIT Press), 「不可能物体の数理」(森北出版)ですでに書いたことがらである。しかし、当時まだ若かった私は、かなり気負ってこの2冊の本を書いたため、今読み直してみると必ずしも読みやすい本ではないと感じている。

そこで、本書では、20年前のように気負うことなく肩の力を抜いて、錯覚現象の説明にやさしい数学がどのように役立つかを、すなおに解説することを最優先した。そして、数学が現象解析にどのように役立つかを知りたい人、現象の解析という具体例を通して線形代数自体をもう一度学んでみたいという人の両方に楽しんでいただけるよう、できるだけやさしく書くことを心がけた。これによって、より広い読者の皆さんに楽しんでいただければ幸いである。

本書の執筆にあたって、多くの方々のお世話になった。本シリーズの一冊を書く機会を与えていただき、初稿に丁寧なコメントをいただいた編集委員の明治大学 三村昌泰教授、青山学院大学 竹内康博教授、龍谷大学 森田善久教授、だまし絵の数理構造の長年の研究を支えていただいた多くの同僚および研究室の学生の皆さん、本書の手書き原稿を手際よく清書していただいた金崎千春さん、初稿を読んでわかりにくいところなどを指摘していただいた研究室の小野隼君、立体の撮影を担当していただいたイトウフォト社、本書の完成を温かく待っていただいた共立出版(株)の赤城圭さんに、心から感謝の意を表します。

2012年6月

著 者