

序 文

現代的な手品のタネや仕掛けにあまり馴染みがないならば、トランプ、サイコロ、硬貨などを使う何千とある楽しいトリックには手先の技巧が不要ということに驚くだろう。これらのトリックは、数学的な原理に基づいて生み出されているのだ。

たとえば、その仕組みを発見した奇術師ノーマン・ギルブレスにちなんでギルブレスの原理と数学者が呼ぶものがある。これは、色が赤、黒、赤、黒、 \dots 、と交互に並べたカードの束を同じくらいの二つの山に分け、それをリフル・シャフルで一つの束にして、この束の上から2枚ずつ開いていくというもので、どの対も赤札と黒札が1枚ずつとなっていることに驚かされるであろう。数々の美しいトランプ奇術が、このギルブレスの原理およびその一般化を利用しており、本書ではそれらの中でもっとも見事なトリックを紹介している。

これらのトリックを本書で紹介する理由は、このギルブレスの原理に基づいたトリックで友達を驚かすことができるというだけではない。ギルブレスの原理には、自明というには程遠い数学的な応用がある。たとえば、単純な規則によって計算機の画面に生成される無限のフラクタル図形である有名なマンデルブロー集合と密接な関連がある。

しかし、それだけではない。オランダの数学者 N.G. デブロインは、準結晶と呼ばれる構造の根底にある、2種類の形状によって平面を非周期的にのみタイル張りできるペンローズ・タイルの理論やその3次元版にも、ギルブレスの原理が適用できることを発見した。本書で詳しく説明されているギルブレスの原理は、計算機のソート処理アルゴリズムの設計にも応用されている。

本書の著者は、どちらとも傑出した数学者である。ロン・グラハムは、ベル研究所を退職後、今はカリフォルニア大学サンディエゴ校の教授で、組合せ数学の専門家である。パーシ・ダイアコニスもまた、スタンフォード大学の著名な統計学者である。彼らはそれぞれ趣味をもっていて、グラハムは一級のジャグラー、ダイアコニスは熟達したトランプ奇術師である。

読者は、完全シャフル、ミルク・シャフル、モンジュ・シャフル、ダウンアンダー・シャフルなどのあまり馴染みのないシャフルの数学的性質を本書から学ぶことになる。また、古の中国の占いの書である易経を使ったトリックについても学ぶことになる。そして、奇術において奇偶性（偶数か奇数か）の果たす役割や、奇偶性が強力で簡潔な証明を与えることも学ぶであろう。

本書は形式張らないすばらしい数理奇術の入門書というだけでなく、後の章では、人前にあまり姿を見せないチャールズ・ジョーダンから風変わりなボブ・ハマーに至るまでの数理奇術に多大な貢献をした奇術師たちの姿や経歴も紹介している。

そしてもっとも特筆すべきは、あまり知られていない数多くの高等数学の定理を紹介していることである。著者らは、ひとりのできる見事なトリックから始めて、あなたを本格的な数学へと導き、そしてもう一度、奇術に立ち戻る。数理奇術の広範な領域をこれほどまでに明瞭かつ楽しく見渡すことのできる一冊の本がどれほど待ち望まれていたことであろうか。

マーチン・ガードナー

オクラホマ州ノーマン

2010年4月

まえがき

私たちは、ふたりとも人生の大部分を数学とエンターテイメントが混じり合った世界で過ごしてきた。ひとりには奇術師、もうひとりにはジャグラーそしてトランポリン演者として、数学よりも先にエンターテイメントを仕事とした。その後で数学を研究する誘惑にかられ…、という話は本書で語られている。今や、ふたりは、ともに数学を教え、証明し、予想を立てることを生活の糧としている。

私たちにとって、この二つの領域は密接に絡み合っていて、しばしば数学と奇術やジャグリングの数学についての講演をしてきた。そして、これらはより一層深く結びつき、いくつかのトリックは「本物」の数学を用いていて、まだ解き明かされていない現代数学の問題を提起するに至っている。（これについては、シャフルに関する章を参照のこと。）ときには、その数学の問題を解くことで、新しいトリックを見つけることもできた。（これについては、第2章を参照のこと。）

私たちがかかわっているこの世界は、どちらも社会的に密な構造を有する。何千人という人々がいろいろな思いつきを徹底的に研究しているのだ。この積年の知恵のいくつかが、本書を織りなしている。何百人もの友人や仲間以外にも、多くの人々が本書に対して継続的に貢献してくれた。

奇術の最前線では、仕事仲間であるスティーブ・フリーマン、リッキー・ジェイ、ボブ・ニールおよびロナルド・ウォールが、彼らの技能や知恵を献身的に提供してくれた。ハーバード大学およびスタンフォード大学の私たちの奇術および数学の講座の生徒たちは全員が協力してくれたが、とくに、ジョー・フェンデルには感謝する。アート・ベンジャミン、スティーブ・バトラー、コルム・マルカヒーおよびバリー・メイザーは、すばらしく深い洞察をともなった精読により貢献してくれた。彼らの寄せてくれた指摘を併せると、本書の量に匹敵するほどになる。ローリー・ベケット、マイケル・クライスト、ジェリー・フェレル、アルブレヒト・ヒーファー、ビル・カルシュ、ミツノブ・マツヤマおよびシェリー・ウッドは、私たちを助けるために格別の努力を払ってくれた。そして、プリンストン大学出版局の編集者であるエド・テナー、ヴィッキー・カーンおよびマーク・ベ

リスの協調した作業なしにはうまくいかなかったであろう。

私たちの家族であるファン・チャン・グラハム、チェ・グラハムおよびスーザン・ホームズは、それを数え上げるのに十分な数体系をみつけれないほどさまざまなことで助けてくれた。ファンの数学的な成果は第2章から第4章に含まれている。チェとスーザンは、多くの写真の撮影や撮り直しをしてくれた。スーザンは、歴史的経緯やそのほかの章でも貢献してくれた。

本書が私たちの住処である世界の片隅にまで心地よい光をあてることができれば幸いである。

ありがとう、そしてようこそ！

パーシ・ダイアコニス、ロン・グラハム