

## まえがき

物理学は、様々な成分が混ぜ合わさった素晴らしいものです。自然と取り組むとき、1つのアプローチだけでは不十分です。実験と観測はもちろん不可欠ですが、概念、描像、想像力、数学、物理的な直観なども論理的な一貫性をもっていなければなりません。私たちは謎に満ちた迷路をいく探検家であり、弱気になってはいけません！

物理学を学ぶのと物理学を教えるのは同じこと（同じコインの表と裏）で、すべてが地図上にあります。それらを理解するためのアプローチとして、実験、講義や問題演習、そしてコンピュータや本などがあります。物理学の本はいくつかの異なったアプローチをもつものに分類できます。物理法則から始めて例題や応用に進む「トップダウン」型の本、物理学史に重きを置いた本、あるいは数学を使わない「概念的な」本、数学的な解析はあっても概念の説明や応用などが不十分な本。それぞれの本には、それぞれのメリットがあります。

本書において、著者のポール・J. ナーインは、各テーマを様々な新鮮な切り口で扱っています。彼は、特別な状況や面白い問題、そしてパズルなどに対して、「シンプルな物理学」を本当にうまく適用しています。

本書の中には、たくさんのテーマがあります。私たちは「空気の運動からエネルギーを作ろう」の章と「水の運動からエネルギーを作ろう」の章で、再生可能エネルギー源から多くのエネルギーを作り出す方法を学びます。「大圏コースで超高速の旅を」という近未来的な章もあれば、野球のボールをうまくキャッチする方法、安価に重力を測定する方法、夜空が暗い理由などを説明する章、またアイザック・ニュートン自身が重力の計算間違いをしていたことを指摘する章などもあります。さらに、地下室にある3個の電

灯用スイッチのうち，屋根裏部屋の電球をコントロールするスイッチがどれであるかを，階段を1回しか移動しないで見つける方法も学びます！

私は本書から多くのことを学びました。私は長年，物理学の研究と講義を行ってきましたが，学ぶべきことは常にたくさんあります。例えば，次元解析を使って力学問題を解くことを長い間楽しんでできました。次元解析とは，問題の方程式に含まれる質量，長さ，時間の基本的な次元の整合性を要求して問題を解く方法ですが，本書には今までに見たことのない美しい例がいくつもありました。

本書は解析の筋道がはっきりしています。読者は初歩的な微積分の計算はできるものとして書かれていますが，問題を解く方法が積分であれば，ナーインは魔法の杖を一振りするのではなく「いま積分を計算すれば，結果はこうなる」といいます。絨毯の下に様々な数学を隠しているわけではありません。彼は直ぐ問題に飛び込み，あなたに計算の詳細を示してくれます。そのため，あなたがすでに簡単な計算に精通していれば，彼の直截的でわかりやすい展開に感心するだけで，これらの部分は読み流せます。しかし，あなたがそうでなくても，すべてのステップが説明されているので，全く学んでいないことや忘れてしまったことでも，理解することができます。

あなたがナーインの以前の本を一冊でも読んでいたら，今回も面白くて肩肘張らない例題や驚嘆すべき例題がたくさんあることに，驚かないでしょう。あなたが現役の科学者であっても，数学と物理学のバックグラウンドをもった一般人であっても，あるいは，どのようなレベルの学生であっても（微積分を知っているか，それを喜んで学ぼうとする限り），本書の楽しい章を深く読むことができるでしょう。

2015年2月

トーマス・ヘリウエル  
ハーヴェイ・マッド・カレッジ名誉教授  
カリフォルニア州クレアモント