

まえがき

相対論が、現代物理学の体系の重要な柱の一つであることは誰もが同意すると思います。しかし、大きな期待をもって学び始めたのに、途中で挫折してしまうことも多いようです。著者自身、学部学生時代に勉強した本を引っ張りだしてみると、せっかく名著を選んでいるのに、一般相対論の途中で挫折した形跡があります。

この本の目的は、物理を勉強する日本のすべての大学生が力学、電磁気、量子力学、統計力学と同じように、特殊相対論、一般相対論のエッセンスを理解し、身につけることです。

各章の最初の短い解説を読み、30題の例題を一つひとつ自分で解いていくと、相対論の理論構造がわかったぞと自信がつくはずですが、そのあとで専門的な詳しい教科書を読んだり授業を受ければ、目が回ってしまうことは無いはず（たぶん）。

本シリーズの趣旨に合わせて内容が過多にならないようにし、例題を読者が自分で手を動かして解いていくことができるように、説明と式の変形はできるだけ丁寧に行いました。本格的な相対論の勉強の準備を目指したものですから、偏微分と初等なベクトル、力学、電磁気学の知識があれば、大きな苦労無く読めるようにしてあります。

また、読者が読み進めていくときの意欲を維持するために、相対論とその関連分野を構築するために心血を注いだ、アインシュタインを始めとする研究者たちの人間的側面についても少し触れました。

相対性理論の内容のすべてを網羅することはせず、相対論の理論的枠組みを理解することを目指し、数学的な技術が無理なく身につけ、意欲をもち続けて学んでいけるように内容と順番をアレンジしています。また、最近の宇宙論の大きな進展を考え、その方面の勉強につながることも多少（多少ですよ）意識して全体を構成しました。また、対称性が物理学の基本原則として強く意識されるようになってきた現代の理論物理学の流れを読者が自然に身につけるようになることも目指しました。

この本を手にした読者がどのように本書を利用するかはもちろん自由です。端から解説，例題，発展問題を順番にやっていくのも一つの道ですし，まずざっと読んで全体を把握してから例題を丁寧に読み，それから自分でやってみるというのもありだと思います。友人たちとゼミで一緒にやるのもよいし，自分は相対論の専門家ではないけど教えることになってしまったぞという先生が教材に使われることも可能だと思います。半期 15 回で終わる分量になっています。いずれにしても，力学，熱力統計学，電磁気，量子力学は理工系の物理で必須だけど，相対論は抜けていてもしょうがないよなあという状況が少しでも改善されればと願っています。著者は大学の教員なので，教えることについては勉強を（少しですが）しています。この本を書くにあたり「インストラクショナルデザインの原理」（ガニエ他），「数学文章作法 基礎編」（結城浩）などを復習し，読者の学習効果が少しでも高まるように努力しました（どこが，と言われると困るのですが）。

辛い（？）著者は一般相対論の専門家ではないので，専門家のようにアインシュタインの重力の方程式もニュートンの運動方程式も同じように見えるということはありません。初学者はいったいどこが難しく感じて挫折しそうになるのかは理解しているつもりです。読者がリーマン幾何につまずいたり，クリストッフェル記号を使った計算に嫌気がさしたりしないで，最後の章までたどり着けるように，わかりやすく誤解の無いように一生懸命書いたつもりです。でも著者の思い込みで理解が困難な文章になってしまうことは多々あります。原田晶子博士は，細部まで丁寧に原稿を読んで下さり，たくさんの指摘を下さいました。福田龍太郎氏は，例題を解いて学生の立場から有益なコメントを下さいました。また内容の理解を助け，かつちょっと読者の息抜きになることを目的としたイラストは妻由美子が描いてくれました。監修の岡真先生は，全体の構成，例題，発展問題について多くの助言を下さいました。共立出版編集制作部の島田誠氏は，なんだかんだと言いつねり出して執筆から逃避しようとする著者を引っ張って原稿の完成にまで導いて下さいました。わかりやすい本の制作のために力を貸して下さいました皆さまに心から感謝いたします。