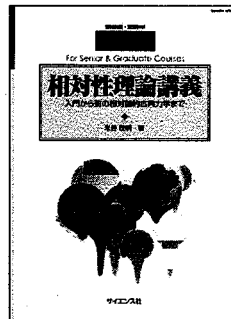


## 相対性理論講義

入門から弦の相対論的古典力学まで

米谷民明著, B5判, 216頁, 本体2315円, サイエンス社



この本は、著者が相対性理論について様々な場所で行った講義をまとめたものです。特殊相対性理論に関する非常に初歩的な事項から始めて、最終的には弦理論に至るまで、すべて量子力学を含まない古典論の範囲で議論しています。相対性理論のよい入門書であるとともに、研究者も面白く読める内容を含んでいる好著であると思います。

本書は入門講義(第1-6章)、中間講義(第7-9章)、特別講義(第10-12章)の3部からなっています。

入門講義前半では、ガリレイの相対性原理、マイケルソン-モーリーの実験など特殊相対性理論が生まれる背景に関する事柄から始めて、相対性理論がどのようにして導出されたかについて詳しく書いてあります。著者は放送大学の面接授業でアインシュタインの特殊相対性理論の論文についての講義をされたと聞いています。この部分はその講義に基づく部分が多く含まれているのであろうと推察されます。双子のパラドックスや糸で結ばれたロケットの問題など、相対性理論に現れる「パズルの」問題についても時空図を用いてきちんと説明されています。高校生・中学生や物理に興味を持った一般の方々にも理解できると思うので、相対性理論をちゃんと学びたい人にとっては最適な本だといえるのではないのでしょうか。

入門講義後半では、電磁場や粒子の理論を相対論的に記述するにはどうすればよいかということが書いてあり、大学の相対性理論の講義で扱うべき事柄がカバーされています。一様加速系やトーマス歳差などのトピックも扱われており、特殊相対論の教科書としては十分以上の内容を含んでいると思います。また、中間講義では、作用原理や保存則など一般相対論を議論する際に必要な相対論的力学の形式について説明したのちに、一般相対論について解説をしています。一般相対論については短いながらも基本的な考え方のみならず、ブラックホールや重力波などのトピックについても議論してあります。入門講義から中間講義までの部分は、物理専攻の大学生が特殊相対論から一般相対論の速習用の教科書として勧められると思います。

特別講義の部分の主題は、古典物理学に現れる自己場の発散の問題です。ローレンツの電子模型、ディラックの膜模型、ボルン-インフェルトの非線形電磁場理論等を議論したのちに、最終章で弦理論を解説しています。もちろん、弦理論は量子論的な発散のない重力の理論を与える点が重要なのですが、本書では発散の問題がここまでで説明してきた古典論の道具を使ってどのように見えるかということを議論しています。現在弦理論の文脈で議論されている様々な理論の起源が、量子論が現れる前の古典物理学にあるということがわかり、非常に面白く読めます。

この本を入門書として用いる方々に一つアドバイスを書いておきたいと思います。実は、評者は大学1年生の最初の学期に著者の物理学の講義を受講し、大きな影響を受けました。力学の講義でしたが、高校を出たほやほやの1年生に解析力学を叩き込むという内容でした。アインシュタインの記法や、変分法など初めて目にする様々な「大学」の物理に苦労しながらついていった覚えがあります。しかし、約3カ月の講義が終わり期末試験を受ける頃には、力学のすべての問題はこの講義で叩き込まれたラグランジアンを用いる方法を使わなければ解けなくなっていました。1学期の間に頭が「大学仕様」に作り替えられてしまったわけです。

私と同じような体験をしたいと思われる読者は、是非この本を読む際には、計算ノートを用意して、すべての式を丹念に追ってください。一見、式が多く「これは読めないや」と思われるかもしれませんが、それぞれの式は計算の過程が書いてあり、追うのはそれほど難しくはありません。著者の記述は、本質を突いた言葉で短く述べるのが特徴で、式をちゃんと追わないとその本当の意味はなかなかわかるものではありません。計算をちゃんとやって、本書の言葉の意味を理解することができれば、自分の物理学に対する理解が格段に上がっていることがわかれると思います。

石橋 延幸 (筑波大学数理解物質系)