



シミュレーションで見る光学現象 [第2版]

Masud Mansuripur 著, 辻内順平 訳

アドコム・メディア, 2012年 (ISBN 978-4-915851-44-5)

光学の誕生から300年が経過した現在、光の技術は、基礎科学から最先端のデバイスに至るまで、あらゆる分野で活用されている。例えば基礎科学においては、物理学、化学、生物学等の多くの分野において、レーザー分光をはじめとする先端分光・イメージング技術などが重要な役割を果たしている。また、応用分野においても、光ファイバー通信、ディスプレイ、レーザー加工など、光を用いた技術は、産業やわれわれの日常生活に不可欠なものになっている。これらの最先端の光テクノロジーの基礎を支えているのは、光学の300年の発展の歴史の中での先人たちによる叡智の積み重ねであり、それらの光学の知識を正しく理解し使いこなすことが、新たな発見や応用を生み出す上で重要であろう。しかしながらその一方で、広範囲に及ぶ光学に関する重要なトピックスを網羅的に学ぶことが、限られた時間の中ではいささか困難な状況になっているのもまた事実ではないだろうか。特に、自分が専門とする以外の分野に関して、「言葉は聞いたことがあるが、その内容はよく理解していない」というトピックがあり、もう少し深く勉強してみたいものの、適当な文献が見当たらない、あるいは探す時間が取れない、といったような方も多いと思われる。そのような場合に本書は、とても役に立つに違いない。

本書は、OplusE誌で連載されていた「エンジニアリングシリーズ」(Optics Photonics Newsでのコラムの翻訳連載)がもとになっており、古典光学から現代の最先端のデバイスに至るまで、光学に関わる読者の興味を惹きつける50のトピックが紹介されている。フーリエ光学や偏光などの光学の基礎概念の説明から始まり、光学を近代的に理解するために歴史的に重要な基本的問題の説明(タルボ効果、円錐屈折、光の相反則など)、光学技術として重要なデバイスや現象に関する説明(ファブリー・ペローのエタロン、ファラデー効果・カー効果、全反射など)、独特な動作原理に基づく光学機器の説明(偏光顕微鏡、干渉望遠鏡、リソグラフィーなど)が、おもに取り上げられてい

る。表面プラズモンや光パルス圧縮など、最先端の光学技術に直接関わるトピックも紹介されており、全体を通して読めば、現代の光学を支える重要な概念・手法を理解することができる。また、各章は単一のトピックを扱っており、すべてのトピックは数ページから長くても十数ページ以内でまとめられているため、興味のあるトピックについての理解を深める辞書的な使い方をすることも可能である。トピックごとに参考文献が詳しく記載されているため、興味を持った読者は、そこからさらに自分で学習を進めていくことができる。

邦訳のタイトルにもあるように、シミュレーションを活用していることが本書の大きな特徴のひとつである。光学現象の説明においては、難しい数式や言葉での説明よりも、実際に生じる電磁波の分布を直接示してもらうほうが理解しやすい場合が多いということは、多くの方が経験されているであろう。本書の説明は、数式の使用を最小限に抑えて、概念と直感的な理解を読者に伝えることに主眼が置かれている。それに加えて、著者自身が開発し現在は商品にもなっている、いくつかのソフトウェアパッケージを使ったシミュレーションの結果が、非常に効果的に示されている。このため、実験結果を見るかのように説明がとても理解しやすく、初めて接するトピックでも読者は抵抗なく読み進めることができると思われる。

本書は、古典光学と電磁気学の基礎的な領域をカバーしており、光学の勉強をひととおり終えた大学院レベルの学生や、教員の補助的な教材に最適である。また、大学、企業を問わず、実際に光学系を開発中の研究者・技術者にとっても役立つに違いない。光科学においては、少し異なる分野のトピックや、過去の論文を振り返ることで、新しい発想や技術が生み出されることは珍しくない。そのようなきっかけを与えるものとして、光学の分野における重要な内容がコンパクトにまとめられている本書は貴重であると思われる。

(東京大学大学院工学系研究科 小西邦昭)