

波動光学の風景

本宮 佳典(法政大学 理工学部, 情報科学部 兼任講師 / 明治大学 理工学部 兼任講師)著
(アドコム・メディア株式会社, 全 16 巻, 定価 1,200 円~2,600 円(税込))



書籍『波動光学の風景』は、技術情報誌『OplusE』で約 15 年間にわたり連載された記事をもとに編まれた、全 16 巻構成の電子書籍である。本書は波動光学の導入に始まり、干渉、回折、散乱などの基本的現象、薄膜や多層膜といった実用的な題材、そして『レーザー研究』の読者には馴染みの深い光ビームの取り扱いまで、

幅広いテーマが解説されている。また、著者の本宮 佳典氏は応用物理学会業績賞を受賞するなど、研究と教育の両面で長年にわたり光学分野を牽引してきた大家であり、その歩みと知見が随所に凝縮されている。

本書には多くの魅力があるが、特に印象的だったのは、その構成と数式の記述である。本書は連載記事を基にしていることもあり、各章がそれぞれ独立して読めるよう工夫されている。これにより、初学者が自分のペースで学習を進められることはもちろんのこと、研究の現場において、必要なテーマを即座に参照するリファレンスとしても大いに活用できる。また、数式は導出過程が非常に丁寧に示されている。そのため、読者は式の意味や成り立ちを、自ら計算を通じて確認できる構成になっている。光学現象を抽象的な理論としてではなく、物理現象としての理解を深める配慮が随所に感じられる。

このように、本書では幅広い主題が丁寧に解説されており、すべての巻を紹介したいところだが、ここでは特に導入編と回折編の内容を取り上げたい。

導入編では、「光とは何か」という根源的な問いから出発する。光には複数の描像があり、その中でも光を電磁場として捉えるのが波動光学の基本的な立場である。一般に、電磁場の理論といえばマクスウェル方程式による記述が想起される。しかし本編では、その枠にとらわれすぎることなく、より広い視点から波動光学を導入する。中でも私が特に感銘を受けたのは、第 4 章「対称分岐」である。ここでは、光の干渉という波動的な現象が、マクスウェル方程式を使うことなく、系の対称性や時間反転といった物理的要請から自然に導かれる。これは、現象が単なる計算結果ではなく、背後にある物理的な原理、原則から生じるものであることを示す好例である。

回折編では、フレネル回折やフラウンホーファー回折の導出において、各近似がどのような条件のもとで適用されるかが明快に説明されている。フラウンホーファー回折の適用例としては、円形や矩形といった典型的な開口だけでなく、円形から矩形開口への連続的な変化も定式化されている点が大変興味深い。また、回折計算への応用として、FFT やサンプリング定理の内容も解説されている。数式だけでなく、数値計算のチャートやソースコードまで明示している点は本書の大きな特徴であり、実務的な観点からも非常に心強い。

本書は、マクスウェル方程式を履修したが、理解に不安のある理工系学生や若手技術者を主な読者として想定している。一方、多角的な理論展開によって、基礎的な事柄にも新たな切り口が与えられており、ベテランの研究者にとっても新たな示唆や発見をもたらすだろう。光学に関わる多くの学生や研究者に、ぜひ本書を手に取り、自身の視点から波動光学の風景を見渡していただきたい。
(株式会社東芝 高梨 健太)

レーザー研究 第53巻第11号(2025年11月) p.621

<https://www.lsj.or.jp/publications/rle/backnumber/>