



光エレクトロニクス

左貝潤一・杉村陽著 朝倉書店/1993年/A5判・271頁/5,459円

著者の両氏は NTT 基礎研究所に所属し、光エレクトロニクス分野の第一線の研究で活躍してきただけでなく、大学で非常勤講師として関連の講義を行ったり、学会講座の講師を務めるなど専門教育にも豊富な経験を持っている。本書は、このような経験を基礎にして、両氏が互いの専門分野を相補う形で、大学学部生・大学院生および若い研究開発技術者のための光エレクトロニクス全般の教科書・参考書としてまとめられたものである。

光エレクトロニクスの教科書や関連の専門書は既に内外で多くのものが出版されている。本書の主要な内容は当然これらの書物の多くと共通しているが、企業の研究者の立場から、実用的価値の高い知識や近い将来の実用化を目指した研究が展開されている分野を重視していること、実際の研究のための実力養成に役立つように工夫されていること、さらに最新のトピックスが取り入れられていることなどが本書の特徴である。したがって、基礎から具体的デバイスやその応用にわたって解説されていて大変盛り込まれた内容となっている。

以下に各章ごとの内容を紹介する。第1章「光の基本概念」では、光学の初心者のための準備として、基本的性質、波動方程式、幾何光学、コヒーレンスなどについて概説している。第2章「導波光学の基礎」では、光エレクトロニクス分野で多用されている光導波路に関してスラブ導波路を例にとり基本概念を解説している。第3章「光結合理論とその応用」では、各種の光波間相互作用を解析する重要な手法であるモード結合理論の基礎と、方向性結合器や周期導波路などの解析への応用を説明している。第4章「光ファイバ」では、ステップ型およびグレーディッド型のファイバの特性を理論と実際面から具体的に説明している。第5章「レーザの発振理論」では、レーザ一般について誘導放出・光増幅・反転分布・光共振器などの概念を説明し、レート方程式解析で明らかにされる諸特性やモード同期、スペクトル幅などについて述べている。第6章「各種レーザ」では、

レーザの具体例を半導体レーザを重点において解説している。第7章「光制御と光回路部品」では、光変調、光偏向、光非相反などの概念・原理と具体的デバイスについて説明している。第8章「光の検出」では、各種検出器と検出法および雑音の問題について解説している。第9章「光情報処理」ではコヒーレント光の空間伝搬を利用したフーリエ演算処理とホログラフィについて概説している。第10章「非線形光学」では、非線形分極やパラメトリック過程、誘導光散乱、位相共役などの概念を説明し、第2高調波発生、パルス圧縮、光双安定などの応用について述べている。第11章「量子光学」では、光の量子化法を示した後にコヒーレント状態について説明し、スクィーズド状態の概念と発生・検出法を紹介している。

全体を通じて親切的な記述がなされており、数式も単なる説明のためのものではなく詳しい解析に有用なものがかなり豊富に採用されている。過半数の章は古典的な電磁気学と光学の基礎知識で理解できる内容であるが、第5, 6, 11章および第8, 10章の一部は本来は量子論の基礎知識を必要とする内容である。しかしその学習を終えていない読者でも理解できるように工夫されていて、ほとんどの部分は容易に学習できる。第11章を十分に理解するには参考書を必要とすると思われるが、本書だけでもこの分野の展開の概略を理解することに十分役立つ。なお各章ごとに、教科書としては豊富な文献と、適切なレベルの演習問題およびその略解が付されている。

光エレクトロニクスは既に長い歴史をもつ学問技術分野となっているが、最近もさらに高度に発展を続けており研究者人口も増加している。この重要な分野の学習書として、コンパクトで実用度の高い本書が新たに加わったことは喜ばしい。著者が想定した学生・院生および研究者・技術者の全ての層に優れた書物のひとつとして推薦したい。

(大阪大学 栖原敏明)