



現代光科学 I, II

大津元一著 朝倉書店/1994年/A5判/I巻 186頁 4, 120円・II巻 172頁 4, 326円

古典光学はすでに学問として確立，体系化しており，内容も波動光学，幾何光学，結晶光学と多岐にわたり膨大である。一方，レーザーの登場により光に関する新知見が得られ，それを利用した光デバイスが誕生している。新しい光デバイスにより来る21世紀は光の時代になると言われている。そのような背景下の光学教育ではいささか古い古典光学で学生に光学の基礎をしっかりと教えながら量子光学，量子エレクトロニクス，光エレクトロニクスに学生の興味を起こさせ才能を開花させることが重要になる。

本書は現代光科学の担い手である著者が大学・大学院での十年に及ぶ応用光学・量子エレクトロニクスの講義を基に両者のギャップを埋めることを目的に意欲的に執筆したものである。したがって，光の量子的ふるまい，レーザー理論，レーザー応用を学ぶ準備をする人のために書かれている。また，光を通して「現代科学」の一般原理を教えることをもその目的としている。本書のタイトル「現代光科学」にはそのような著者の趣旨が込められている。

第I巻が「光の物理的基礎」という副題で古典光学，第II巻が「光と量子」という副題で古典光学から量子光学へ至る内容になっている。この構成はごく普通に思えるが，著者の意図によりこれまでの教科書にはまだ記載されていない最先端の研究事項が盛り込まれている。第I巻でも随所に新しい光デバイスが古典光学と関係づけて取り上げられているので，まさに現在に「生きている光学」を識ることができる。

第1章「光の基本的性質」では波動光学を記述する上での基礎として光波の表示，偏光の記述がなされる。ここでは「電界ベクトルと磁界ベクトルが平行な平面波」が新しく加えられている。第2章「反射と屈折」では光ディスクが説明される。全反射ではエバネッセント波を利用したフォトン走査トンネル顕微鏡が説明されている。第3章「干渉」ではコヒーレント光の干渉に重点がおかれている。この応用デバイスとして薄膜とファブリペロー共振器の特徴が詳述されている。第4章「回折」ではフラウンホーファー回折が取り扱われる。「種々の現象との類似性」として高分解能原子分光，超短パルス

列の発生が取り扱われている。第5章「光学と力学の対応」は光学理論，解析力学理論，線形電気回路理論等の比較を論じており，著者の目的である光学を通して物理法則の一般原理が述べられる。また，誘電体，原子に及ぼす光の力学的作用が記述されている。

第II巻の第6章「レーザ共振器の波動光学」では光線行列を用いたガウスビームの取扱いが記述されている。光学の教科書としてあえてレーザーについての記述はない。第7章「光導波路」では光ファイバーを含む光導波路における共振モードと結合が取り扱われている。第8章「結晶光学」の中で分散性媒質でのパルス光の伝搬が扱われている。第9章「非線形光学序論」の中では光ケル効果，光双安定性について述べられている。第10章「結合波理論による非線形光学の定式化」では非線形波動方程式を用いた定式化と光ソリトンが取り上げられている。第11章「光の量子論」では量子光学の最近の話題であるスクイズド状態，光のアンダーソン局在，原子光学などが取り上げられている。

全般にコンパクトに要領よく記述されており，日頃の著者らしさを感じる。コンパクトさを補うために式の導出に関する問題が適宜与えられているのも良い。やや冗長に思えたのは「収差に関する幾何光学現象とカタストロフィー」の節だが，この節への著者の思い入れには理由があるのだろう。本書の特徴はなんと言っても第I巻のユニークさにある。学部の教科書としては新しい光デバイスが随所に顔を出すので少し難しいかもしれない。逆に言えば，現代光科学を勉強する上に最小限必要な古典光学を示唆した書と言えるのだろう。必然的に著者の幅広い研究に裏づけられた図表が豊富に取り入れられているが，反面，内容の著者の研究への偏りが感じられる。現代光科学の第一人者としての著者が取捨選択した内容の妥当性・普遍性を問いつけている試みの書とも言えるだろう。

大学院の院生や新しく光学の研究に携わる技術者にとって現代光科学を学ぶために良い教科書・参考書になるのではないかと思う。

(東京理科大学 盛永篤郎)