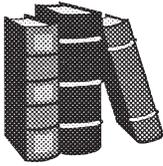


書評



非線形光学

黒田 和男 著

コロナ社, 2008年 (ISBN 978-4-339-00799-2)

非線形光学の歴史は、1961年の第二高調波発生にさかのぼり、50年を数える。2008年秋に北米で販売が開始されたレーザーディスクプレーには、第二高調波発生を利用したグリーンレーザーが搭載された。この記念すべき年に非線形光学の日本語の教科書が現れたのは、偶然とは思えない。

著者のはしがきにもあるように、Boydの *Nonlinear Optics* をはじめ数多くの非線形光学の教科書が執筆されてきたが、日本語に訳されているものはYarivの「光エレクトロニクス」をはじめごくわずかである。また、日本人研究者が書いた教科書は皆無である。わが国における非線形光学の研究者人口からみて、きわめて異常な状況だといえよう。特に、非線形光学が大学の研究室における基礎研究の段階を経て、実用的な産業応用に力点が置かれている今だからこそ、日本における非線形光学の第一人者によって書かれた非線形光学の教科書に意義がある。

さて、本書の内容に目を向けてみると、大学院での講義ノートを主体に書かれただけあり、初学者が学習しやすい配慮が随所にみられる。まず、非線形光学の導入部分で、初学者がなじみやすい古典的な非調和振動モデルと波動方程式を主体に理論が展開されており、量子論的取り扱いには必要最低限の補足説明としている。また、各章に設けられている章末問題にも工夫がみられる。Yarivの「光エレクトロニクス」にも章末問題はあるが、おもに本文中で出てきた式の導出、あるいは数値解析的な色彩が強いのにに対して、本書では本文の内容ではやや物足りない読者に対して知的好奇心を満足できるように、難易度の高い問題を用意している。本文を苦もなく読める読者は、章末問題を解いた後の達成感と非線形光学の楽しさに十分満足できることであろう。

二次非線形光学では、ともすれば退屈になりがちな結晶光学の部分屈折率面の定義だけにとどめ、逆に、第二高調波発生や光パラメトリック発生において最重要である位

相整合条件やウォークオフなどに、具体的な非線形光学結晶を例にして紙面を割き、読者が実際の実験室において、本書で得た知識をすぐ使えるよう配慮している点も評価できる。また、理解しやすさを求める一方で、擬位相整合素子やカスケード非線形光学などの最新の話題も随所に盛り込まれており、贅沢な内容になっている。

三次非線形光学は、自己位相変調、位相共役光学、光ソリトンに話題が限定されており、二次非線形光学に比べるとやや物足りなく、まとまりに欠ける感じがする。特に、非線形シュレーディンガー方程式に関する記述は少し中途半端な感じがした。また、できれば、カーレンズモードロックなども取り上げてもらいたかった。実用に近い二次非線形光学効果を主体にした著者の意図は十分くみ取れるが、今後の改訂で三次非線形光学の充実を待ちたい。

本書の特徴として、三次非線形光学の範疇に入れてもよさそうな誘導散乱現象やフォトリフラクティブ非線形光学が別章になっていて、特にフォトリフラクティブ効果にはかなりの紙面が割かれている。バンド輸送モデルを中心に丁寧に式が導出されており、フォトリフラクティブ非線形光学の第一人者である著者ならではの説得力を感じる。P. Yehが執筆した *Introduction to Photorefractive Nonlinear Optics* の中のエッセンスを平易にまとめた本章は、フォトリフラクティブ非線形光学の入門には最適である。

さて、非線形光学の初めての日本語の教科書ということで大いに歓迎したい本書であるが、昨今の非線形光学の進展には目を見張るものがある。ぜひ、Boyd, Yarivの例にもれず、最新の話題を取り込みながら改訂版が末永く発刊されることを期待したい。

最後に著者による正誤表が下記のURLに掲載されているので、参照していただければ幸いです。http://qopt.iis.u-tokyo.ac.jp/pub/book/book05_errata.pdf

(千葉大学大学院融合科学研究科 尾松孝茂)