



“Matrix Optics”

S. Wang (王紹民), D. Zhao (趙道木) 著, 高等教育出版社 (北京)・
施普林格出版社 (Springer)/2000 年/B5 判, 298 + v 頁

浙江大学・物理学科の教授 (S. Wang) および助教授 (D. Zhao) である著者らが物理学報, 浙江大学紀要, 激光研究 (ともに中国語), Optik, Opt. Quantum Opt., Opt. Commun., などに 1970 年代より発表してきた一連の研究, そしてそれらに関連した論文を取りまとめたものである。光線およびガウスビームの伝搬・変換にかかわる課題の解析的な取り扱いを著している。

本書は 2 部構成を採っている。第 1 部は第 2 部の特論を理解するための導入部である。第 1 部は学部および大学院生に対する教科書として書かれている。第 1 章はマクスウェル方程式から説き起こし, 転送行列, その行列要素, 結像関係などの幾何光学を, 第 2 章は回折, OTF, 干渉などの物理光学を, 第 3 章はガウスビームと ABCD 則, ガウスビームのフレネル数などのレーザー光学を, そして, 第 4 章は位相共役における転送行列, 共振器の構成など位相共役を解説している。なお, すべてのテーマを行列を介して記述している。

第 2 部は行列光学の実際の問題への適用に費やしている。第 5 章は “Misaligned Optical Systems” を著している。まず, 4×4 行列で misalignment を記述し, それを用いて非対称不均質媒質中のビーム伝搬, misalignment による光軸の幾何光学的偏移, 物理光学的な偏移を記している。さらに, グラフ理論を用いた位相幾何学的な考察方法を詳述している。また, ダムのレーザーモニタリングへの適用を紹介している。

第 6 章は “Array Optics” に関する章である。まず, Optical Array を記述する行列を与えている。それを用いてアレイの合成法を議論し, コーナーキューブ 2 次元列などを解析するとともにガラスビーズを用いた新たな再反射系を提案している。

第 7 章は “Asymmetric Spatial-Temporal Domain” と題している。非対称光学素子のための 4×4 行列および, 複素ビーム曲率テンソルを導入し, 分光器, 共振器などを解析している。さらに, パルス光の spatial-temporal カップリングを議論している。

第 8 章は “Diffractive Optics” を取り扱っている。開口で制限された均一ないしガウスビームを考察し, 共振器の解析へと結び付けている。

行列光学の書としては A. Gerrard and J.M. Burch: “Introduction to Matrix Methods in Optics,” (John-Wiley, London, 1975) などがすでにあるが, 近軸光学を主に取り扱っているにすぎない。本書はより広範な光学現象を行列を介して表現することにより, 光学機器の解析手段のひとつとしての行列光学を確立している。

第 1 部にて, 結像関係, 回折, 干渉, OTF などの行列光学を理解した後, 第 2 部から各自の興味のあるテーマを選ばれて精読することを薦める。

各章末には豊富な引用文献 (欧文のみならず中国語も含まれる) が列挙されており, また, 多くの練習問題が提示されている。

なお, 著者の一人, 王教授は International Workshop on Optical Beam Transformation を数年ごとに開催している。第 1 回は 1989 年に杭州 (中国) で, 最近では 1999 年にコーン・ケン (タイランド), そして, 2001 年は 8 月下旬にウラジオストック (ロシア) での開催を予定している。

王教授の連絡先. Email: zhaodaomu@yahoo.com (郵便 310028 浙江大学西溪校区物理系杭州中華人民共和国)

(キヤノン 田中一夫)