

書評

生体高分子結晶のX線構造解析—実践手法と基礎理論— ▶ 竹中章郎 編著

生体高分子結晶のX線構造解析—実践手法と基礎理論—
／竹中章郎 編著／丸善出版 2022／B5判 332ページ
6,400円＋税

本書は、生体高分子のX線結晶構造解析を学ぼうとする学生や研究者にとっての必読書であるとともに、様々な構造解析手法を用いる研究者およびそれらを教育する立場の研究者にとっても非常に有用な書である。

X線構造解析法は、およそ120年前のRöntgenによるX線の発見、LaueやBragg父子によるX線の回折理論、また様々な位相決定法等に基づいて確立されてきた。1920年代から生体高分子の結晶化に成功し始め、1958年に初めて、Kendrewらによってミオグロビンの三次元結晶構造が明らかにされた。その後、膨大な数のタンパク質構造がX線構造解析法を用いて決定され、現在までに16万以上の立体構造がProtein Data Bank (PDB) に登録されている。これまで、ハードウェア及びソフトウェアの両面における様々な技術の発展によって、X線結晶構造解析の多くのステップが自動化されるようになり、多くの研究者にとってX線結晶構造解析手法は非常に使いやすいものとなった。実際に、現在多くの放射光施設において、リモートでのデータ測定やデータ処理の自動化が進んでいる。その一方で、データの処理方法がブラックボックス化し、その測定方法の理論的背景や処理方法を詳細に知りたい研究者にとっての教科書や参考書が不足しているという現状である。

本書は、実践に即した形でX線結晶構造解析の基礎理論が記述されており、X線結晶構造解析の初学者にとって非常に読み進めやすい。また、近年ルーティンワークとしてX線結晶構造解析を行っているケースが多い学生や研究者にとっても新たな発見が多い書であると思われる。本書は、第I部「概論」、第II部「回折実験」、第III部「構造解析」から構成されている。第I部「概論」において、結

晶学の歴史的背景やX線結晶構造解析の理論的背景が簡潔かつ明解に記述されている。さらに、X線構造解析の実際の流れに即して、タンパク質の調製、結晶化、X線回折実験、データ処理、構造解析についての概論が記されている。本書の特筆すべき点の一つとして、構造解析結果の公表において必要な種々の統計値について詳しく説明されていることが挙げられ、機械的に作成可能な統計値表の各値の意味や妥当性について理解することができる。また、第II部、第III部では回折実験及び構造解析についての詳論が記されている。第I部においてより詳細に知りたい部分を第II部、第III部で学ぶことができ、とても学習しやすい構成となっている。また、X線回折実験や構造解析について、近年アップデートされたハードウェアやソフトウェアを含めた解説となっているため、実際に行うX線構造解析との間に技術的な乖離がない。このようなX線構造解析の最新の知識を体系的に学ぶことができる教科書あるいは参考書は稀であり、本書は実用性とそれに付随した理論を兼ね備えた貴重な書である。

本書を執筆された竹中章郎先生は、ある現象が起こる原因や影響、さらにはその現象を操作するための課題や方法等を自力で考え解決することが大事であり、それを導くことが高度教育であると説いている。本書は、近年自動化によってブラックボックス化されたX線構造解析の理論的背景を、実践に即しながら概論から詳論まで非常に明快に説明している。様々な構造解析手法を用いたクロススケールの構造解析が必要不可欠な現代において、本書は、X線構造解析の初学者のみならず、様々な解析手法を用いて構造生命科学を行う研究者がX線結晶構造解析の基礎理論を理解し、それらの知識や技術を応用、発展させるためにも非常に有益であり、一読されることを強く推薦する書である。

(堀越直樹 東京大学定量生命科学研究所)