

# 書 評

バイオサイエンスのための物理化学第5版 ▶ I. Tinoco, Jr., K. Sauer, J.C. Wang, J.D. Puglisi, G. Harbison, D. Rovnyak 著,  
猪飼 篤, 伏見 讓 監訳 櫻井 実, 佐藤 衛, 高橋栄夫, 中西 淳 訳

バイオサイエンスのための物理化学第5版/I. Tinoco, Jr., K. Sauer, J.C. Wang, J.D. Puglisi, G. Harbison, D. Rovnyak 著, 猪飼 篤, 伏見 讓 監訳 櫻井 実, 佐藤 衛, 高橋栄夫, 中西 淳 訳/東京化学同人2015/B5判 532ページ 本体 4,900円

本書は、特にバイオサイエンスを目指す学生を対象として書かれた生物物理化学の教科書であり、バイオサイエンスで必要な物理化学の原理と応用がまとめられている。第5版となる本書は、全体が二色刷となり図も視覚的に理解しやすいように改訂された。最新の技術である、自由電子レーザー X線画像化法、単一分子測定法、等温滴定熱量計法などの解説が新たに加わった。物理化学の立場からより包括的に学ぶことができるように、章の入れ替えや新たな章が設けられている。

本書は、生物科学、生化学、生物物理学をはじめとする、大学のバイオサイエンス関係の学科や大学院専攻で学ぶ学部学生と大学院生のテキストや参考書として大変適切な内容である。各章に多くの例題、章末の演習問題、参考文献や推薦図書のリストが盛り込まれていて、学生の演習にも適切であり、さらに進んだ学習者にも配慮がなされている。各章では、まずその章の概念を述べ、それがバイオサイエンスにどのように応用されるかを述べた後に、詳しい内容が記述されている。第4版の翻訳本と同様、訳文も大変よくできており、翻訳者の方々の努力に敬服する。

本書は以下の章からなっている。「1章 序論」では神経科学、ヒトゲノムとその先、転写と翻訳、イオンチャネル、単一分子操作・測定法などを例にとり、物理化学の原理と方法がバイオサイエンスの理解にとっていかに重要かがまとめられている。「2章 第一法則：エネルギーは保存される」、「3章 第二法則：宇宙のエントロピーは増大する」、「4章 自由エネルギーと化学平衡」では、生命現象を取り扱う際に必要となる化学熱力学の原理と方法論がまとめられている。「5章 生物物理化学の統計力学的基礎」では、まず気体のマクスウェル-ボルツマン分布より始めて、離散量子化された系の統計力学に進み、その後で、生体高分子のヘリクス-コイル転移やリガンド結合の統計力学的取り扱いについて記述されている。この章は、記述内容と章の配置が大きく改訂されており、化学熱

力学に関する2~4章と物理的平衡に関する6章の間に配置することにより、熱統計力学としてまとめて理解できるように工夫されている。「6章 物理的平衡」では、相平衡、脂質二重膜などの膜の性質、沸点上昇・凝固点降下や浸透圧などの束一的性質について述べられている。「7章 電気化学」は、生物物理学分野の電気現象について新たに設けられた章であり、化学電池、ドナン効果やイオンポンプなどの膜間平衡、生化学的酸化還元反応などについて述べられている。「8章 生体分子の運動」では、分子運動と分子間の衝突に関する記述に始まり、拡散、沈降、粘性、電気泳動などの流体力学的現象の原理と方法論がまとめられている。「9章 速度論：化学反応速度」では、経験的な化学反応速度式に関する速度論とともに、化学反応の遷移状態理論や電子移動反応に関するマーカスの理論、化学緩和法の原理、一分子の反応速度論などについても書かれている。「10章 酵素反応速度論」では、ミカエリス-メンテンの反応速度論を中心に、MWC機構によるアロステリック効果や酵素反応の単一分子測定に関する記述がある。「11章 分子構造と相互作用：理論」では、量子力学の基礎と応用をわかりやすくまとめ、量子力学の論理構造を理解する助けとなるような基本原理について述べられている。「12章 分子構造と相互作用：生体分子」では、分子軌道について述べた後、生体分子の構造を維持し安定化する非共有結合相互作用について記述し、分子動力学シミュレーションやモンテカルロ法などの分子シミュレーションが紹介されている。「13章 分光学」では、分光学の原理と、生体分子の構造や構造転移観測に用いられる光吸収、蛍光、円二色性、ラマン散乱などの分光学的手法の方法論がまとめられている。「14章 磁気共鳴」では、核磁気共鳴の原理、パルスフーリエ変換NMR法の原理と方法論、多次元NMRによる生体高分子の構造決定、磁場勾配NMR、磁気共鳴イメージングなどについて述べられている。最後の「15章 生体高分子の構造とX線回折」では、X線結晶構造解析の原理・方法論とともに、これと関連深い自由電子レーザー X線構造解析法、電子線回折、中性子回折、電子顕微鏡法についてまとめられている。

(桑島邦博 東京大学大学院理学系研究科)