

タンパク質の物理学

宮下紫野

兵庫県立大学 理学部 生命科学科 3年

2015年12月20日

1 はじめに

タンパク質とは私たちの体を構成する重要な部品でありながら、未解明な事柄が多い生体高分子である。タンパク質の機能や構造はX線結晶解析などで調べられる。一方、そのふるまいの詳細については、直接的な実験技術の限界から、近年では、物理法則に基づくシミュレーション計算に頼りつつある。タンパク質の挙動を明らかにすることは、創薬にも役立つ。

1.1 協同性

タンパク質のひとつヘモグロビンは、よく知られているように酸素と結合し、体内に酸素を運搬する。この結合には協同性による相互作用の効果が無視できない。協同性とは、ある部分の変化がほかの部分に変化をもたらす性質である。この協同性をふまえたMWCモデルとKNFモデルは、系のエネルギーと結合数を統計力学の言葉で記述できる。KNFモデルはAdairモデルと共通する部分が多い。

2 講演内容

本講演は、MWCモデルのようなタンパク質の物理モデルの成り立ちを理解することを目標に進める。まず、タンパク質と統計力学などの基本的な事柄を確認する。それらをもとに、簡単な式と図によってモデルを表し、タンパク質のふるまいを物理の言葉で表現することの利点を検証していきたい。

参考文献

- [1] Benjamin Widom, 甲賀研一郎翻訳, 化学系の統計力学入門, 化学同人, (2005).
- [2] Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, Molecular Biology of the Cell, Garland Science, 5th ed. (2008).
- [3] Daniel M. Zuckerman, 藤崎弘士ほか訳, 生体分子の統計力学入門, 共立出版, (2014).
- [4] Donald Voet, Judith G. Voet, 田宮信雄ほか翻訳, ヴォート生化学, 東京化学同人, 第4版 (2012).
- [5] Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot, 笹井理生ほか訳, 細胞の物理生物学, 共立出版, (2011).
- [6] 砂川重信, 熱・統計力学の考え方, 岩波書店, (1993).
- [7] 長岡洋介, 統計力学, 岩波書店, (1994).