



AichiSR

小角散乱によるタンパク質水和構造の解析

杉本泰伸¹、高橋由芽²、松尾龍人³、河野史明³、藤原悟³

1 名古屋大学シンクロトン光研究センター、2 名古屋大学工学部、3 量子科学技術研究開発機構

1. 背景と研究目的

タンパク質周辺の水は、タンパク質と相互作用するために、バルク水とは異なった性質を持つ。この水和水がタンパク質機能発現に大きな役割を果たすと言われている。水和水の物理化学的性質を明らかにすることは、タンパク質の機能発現の分子機構を理解する上で重要である。X線小角散乱と中性子小角散乱を組み合わせた測定により、タンパク質の水和構造情報を得ることができる[1,2]。本研究では、タンパク質水和水構造情報抽出のためのX線および中性子小角散乱測定の一環として、X線小角散乱測定を行う。

2. 実験内容

今回の実験では予備的な測定を行った。小型の球状タンパク質 Ras の小角散乱を測定し、散乱強度分布の確認と慣性半径を調べた。低分子量 G タンパク質である Ras は、細胞の情報伝達の経路選択を担う。Ras の分子量はおおよそ 20 kDa で、タンパク質濃度は 1~5 mg/ml として濃度シリーズを溶媒とともに測定した。小角散乱実験はカメラ長 2.2 m、X線波長 0.15 nm、温度 26 度、Pilatus100K 検出器と溶液セルを用いた条件で static な測定を行った。

3. 結果および考察

測定した Ras の散乱強度は入射強度の規格化、溶媒との差をとり、散乱曲線のギニエ解析から慣性半径 R_g および原点散乱強度 $I(0)$ を得た。Figure 1 に慣性半径のタンパク質濃度依存性を示す。測定点のうち 2 mg/ml における値については直線近似するにあたって用いていない。

今後は RNase やヘモグロビンなどのタンパク質に対して小角領域およびより Q 値の大きな領域を含んだ散乱強度の測定を行う。このとき溶液条件としては H_2O と D_2O を用意して測定する。それらの結果と、別途測定を予定している中性子小角散乱データを組み合わせて解析することで、タンパク質の水和構造情報を抽出することが期待できる。

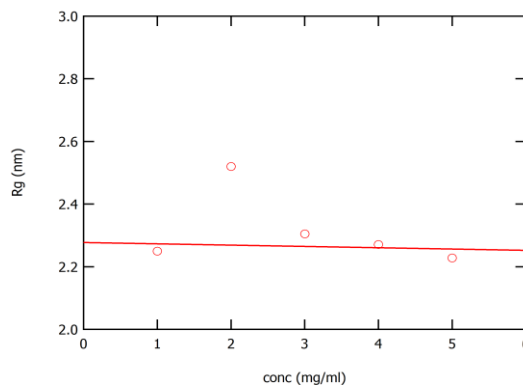


Figure 1 Ras タンパク質の慣性半径の濃度依存性

4. 参考文献

1. D.I. Svergun, et al., *Proc. Natl. Acaad.Sci. USA* **95** (1998) 2267-2272.
2. T. Matsuo, T. Arata, T. Oda, and S. Fujiwara, *BIOPHYSICS* **9** (2013) 99-106.