



リゾチーム溶液の X 線小角散乱測定

小沼一雄

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 中央第 6 健康工学研究部門

1. 背景と研究目的

タンパク質分子の溶液中におけるコンフォメーション（特に分子サイズ）は生理機能発現に深く関与するのみならず、当該タンパク質が原因の疾病に対抗する薬剤デザインにおいても、キーファクターとなる極めて重要な物性である。通常、溶液中における分子サイズ測定には可視光動的散乱が用いられることが多いが、拡散係数から算出される流体力学的半径は希薄溶液系で分子間相互作用が無視できる条件においてのみ正当性を持つ。また分子間に長距離の相互作用が働く環境下では、正常値から大きく乖離した値を示すことも多く、より正確な分子サイズ測定には X 線小角散乱測定を併用した検証が望ましい。本研究は、イオン強度ゼロに近い極限環境下で、動的散乱により示された流体力学的半径の異常値が正確か否か、X 線小角散乱により確認することを目的とする。

2. 実験内容

BL8S3 ビームラインを用いて、リゾチーム水溶液の小角散乱測定を行う。溶媒条件は 2 とおり。一つは純水溶媒であり、動的散乱により（濃度ゼロ極限外挿値として）異常に小さな流体力学的半径が算出された条件、もう一つは 10 mM 酢酸ナトリウム溶媒系で、濃度ゼロ極限の流体力学的半径は正常値を示す系である（リファレンス系）。

3. 結果および考察

下図にリゾチーム分子の回転半径の濃度依存性を示す。純水溶媒系および 10 mM 酢酸ナトリウム系において、回転半径の濃度依存性は非常に小さく、分子間相互作用は斥力と引力が釣り合った状態に近いことがわかる。一方で、濃度ゼロ極限に外挿した回転半径の値は、純水溶媒系で 1.527 nm、10 mM 酢酸ナトリウム系で 1.426 nm となり、純水系で約 0.1 nm 大きな値を示す（括弧データは統計処理から除外）。X 線小角散乱においてこの差は十分有意であり、純水溶媒系では「リゾチーム分子のコンフォメーションが loose である」可能性を示唆する。この結果は、別途行った FTIR 測定により示された、純水溶媒系における β -turn 領域構造の僅かな相違と相関すると思われる。

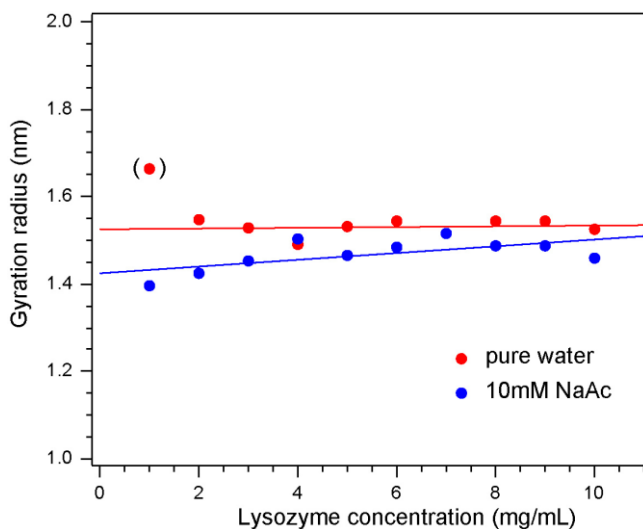


図 リゾチーム分子の回転半径の濃度依存性