

中性子の中性子による中性子のための生物溶液散乱 Biological Solution Scattering of Neutron by Neutron for Neutron

杉山正明・京都大学原子炉実験所

小角散乱の利点の一つは溶液散乱測定(=溶質の構造解析)であり、タンパク質等の生体高分子の「ありのまま」(に近い)水中での構造を容易に観測できる事である。X線をプローブとした小角散乱法(SAXS)はシンクロトン光利用による劇的なビーム強度の増加と EMBL の Svergun らを始めとする 3次元構造解析技術の進歩と相まって、生体高分子の構造解析手法の一つとして広く認知されている。一方、中性子をプローブとしたもう一つの小角散乱法(SANS)は 1980年代には ILL のグループによるコントラスト変調法や重水素化マッチング法などの開発により生体高分子の部分構造を解明する独特な手法として注目を集めた。しかし、その後のX線結晶構造解析法の急激な進歩によりSANSを利用する利点は少なくなり、現在では特別な状態を解析するための一部のマニア(含む演者)による特別な手法と言われても仕方がない状況にある。

近年、天然変性タンパク質を始めとして生体高分子の溶液中での構造変化・解離会合などが機能発現の観点から注目されており、結晶構造解析に加えて「溶液中での構造」が重要視されてきている。このような構造研究の流れの中で、最初に述べた SAXS や NMR, 高速 AFM, TEM, 質量分析、超遠心分析などの測定手法や MD などの計算機シミュレーションによる構造研究が積極的に行われている。演者は近年の中性子線源の強度化・分光器の高度化や試料調製技術の格段の進歩により SANS も上記の溶液構造解析の輪に加わり、その特長を生かして「SANS ならではの構造情報」を提出することが可能であると考えている。

本講演では、全く私的ではあるが SAXS と比較も考慮しつつ SANS の特長を生かした今後の溶液構造研究の方向を検討し、かつそのために克服すべき問題点を明らかにしたい。加えて「溶液散乱」という観点から SANS に加えて動的構造を直接観測可能な中性子スピンエコー法の可能性も検討し、将来への期待を述べたい。