

◁研究会報告▷

フォトンファクトリー・ワークショップ 時間分割X線溶液散乱による タンパク質の構造研究：現状と展望

木原 裕 (関西医大)

3月23, 24日の2日間にわたって、高エネルギー物理学研究所放射光実験施設(PF)の主催で標記のワークショップ(WS)が開催された。WSでは、PFの10C, 15Aのビームラインでおこなわれてきた時分割X線溶液散乱法によって得られた最近の成果の発表、ストップフロー、温度ジャンプ装置等、及び検出器、データ処理等についても、幅広い報告と討論が重ねられた。以下にいくつかのトピックスについて簡単に触れたい。

1. タンパク質の折れたたみ問題への適用

タンパク質のfoldingを扱うのに、X線溶液散乱が有効な方法であることが、二つの報告で強調された。まず片岡は、staticな測定でタンパク質のfolding, molten globule, unfoldingの三状態を表すのにKratky plotが有効であることを示した。木原は、この知見を基にして、タンパク質のfoldingをストップフロー法で追跡し、コンパクト化がどのプロセスで生じているかを明らかにした。今後foldingの研究にとって、X線溶液散乱は、非常に重要なツールになることが考えられる。

2. 解離会合、構造変化の問題への適用

WSでは、ATCaseのアロステリック転移、マクログロブリン、カルモジュリン、バクテリオロドプシンの構造変化、ヘモシアニンの解離、TMVとCGMMVの形成過程の速度論の報告が行われた。いずれも長い間のデータの集積を基に発表さ

れており、SRを用いた時分割X線溶液散乱法の有効性を示している。対称性のあるオリゴマー系、サブユニットの解離重合過程で時間がミリ秒より遅い領域では、時分割のX線溶液散乱はユニークな実験手段である。

WSでは、X線結晶解析、中性子、XAFSの時分割の研究も紹介され、X線溶液散乱との比較が議論された。時分割X線結晶解析やXAFSは特にミクロな構造情報を有しており、その点では、これらとX線溶液散乱法とは相補的であると言えよう。

3. 測定解析法

1) 動的測定法としては、ストップフロー(SF)、温度ジャンプ(TJ)法が紹介された。SF装置は改良を重ね、現在2-4号機が稼働中であるが、最少容量100 μ l、100ショット以上の積算が日常化し、10msまでの現象が研究されていることが報告された。TJ法は、現在最少容量200 μ l、で数百msの現象を観察できるが、将来は数十msの現象の観察に改良可能である。TJ法は、昇温、降温が共に行えるユニークな装置であり、もっと利用されてよいと思われる。

2) 検出器については、特に動的測定法のために開発が進んでいる、X線テレビとリング検出器が注目される。前者は雨宮、後者は藤沢によって開発が進んでいるもので、いずれも実用化すれば、動的測定法にとって大きなメリットをもたらすことになる。X線テレビは、時間分割能が現在1/30

秒であり、その範囲で既に使用できる。

3) 15Aのデータ処理システムが更新される。SUNのワークステーションでのデータ取り組みと、DEC3000による計算システムが、ethernetで、on lineでつながれ、解析が測定とほぼ同時にできるようになる。今後の測定に大きな影響がありそうである。

4) 解析法、そのソフトについては、10C、15Aで行っている努力の共通化を求める声がかかりあった。柘からは特に、構造学的速度論の解析法についての一般的方法の説明があった。木村からは多球体モデルによる構造解析の現状を、藤沢は結晶解析データから溶液散乱パターンを計算するときの水和の問題などを提起した。

4. まとめ

最後に、総合討論として次の諸点について話し合った。

1) データ解析法・ソフトの共有化

参加者全員が、手持ちのソフト放出、問題点の共有化を進めることに賛意を示した。新村から、中性子の解析法との差もほとんどないことが指摘され、今後その方向に進むべく、世話人の方で、具体的な点を詰めることになった。

2) ビームタイムとワーキング・グループについて

参加者から、ビームタイムが少ないとの意見が

こもごも提起された。同時に10Cの場合には、一部のワーキング・グループ員に重い負担がかかっている現状も紹介された。雨宮からは、PF全体の中でも、10C、15Aのユーザーは多い部類に属することが報告された。全体として、例えば10Cの専用化、内部スタッフの増員等を要望する意見が多く出された。

3) ユーザーズ・ミーティングについて

今回のWS開催は時宜を得たものとして、参加者には満足できる内容であった。ただし、もっと宣伝すべきであるとの指摘もあった。PFニュースに掲載したのだが、配布が遅れ、実質的には間に合わないという事情もあった。

雨宮から、PFシンポジウムが放射光学会と合流することもあり、ユーザーズ・ミーティングを定期的に持ったらどうかとの意見も出され、今後毎年行う方向で検討することになった。

今回のWSのまとめとして、プロシーディングスを出す予定である。関心のある方は、雨宮まで連絡されたい。

世話人：雨宮 慶幸 (PF)

猪子 洋二 (阪大基礎工)

木原 裕 (関西医大)

柘 弓絃 (京大化研)

