

BL40B2 構造生物学 II

本ビームラインは、偏向電磁石を光源とし、タンパク質、合成高分子、脂質、界面活性剤などのソフトマテリアルを対象としたX線小角散乱法が主な測定法として利用されている。広角領域の散乱・回折測定を小角散乱法と組み合わせた同時計測、及び微小角斜入射X線小角・広角散乱法による高分子薄膜等の解析も行われている。2012A期に34課題、2012B期に40課題が採択され、概ね大きなトラブルはなく実施された。限られた時間配分で計画されたユーザー実験を遂行するために、セットアップの迅速化、データ収集の効率化を図っている。また、ソフトマテリアルの構造やその変化を正確にとらえられるよう、実験データの質の向上にも取り組んでいる。

1. カメラ長4 mの小角散乱計測の改善

BL40B2では、ピンホール及びスリット光学系を用いた小角散乱計測が行われている。必要な小角分解能を決定したとき、つまり試料から検出器までの距離（カメラ長）とビームストップのサイズを固定したとき、ピンホールサイズとスリット・ピンホール間距離を変数と見なせる。スリット・ピンホール間距離を広くとれば、ピンホールサイズを大きくできる可能性が示唆される。ただし、スリット・ピンホール間距離は設置する実験ハッチの大きさ、及びコンポーネントの配置で制約を受けることに注意を払わなければならない。そこで2012年度は、カメラ長4 mの小角散乱計測における高い小角分解能と入射強度の大きさの両立を目指し、図1に示すように（1）実験ハッチ上流に設置した真空排気ユニットの移動（2）小角散乱用5 m 架台及び検出器の下流側への移動の2点によって小角散乱計測の改善を試みた。

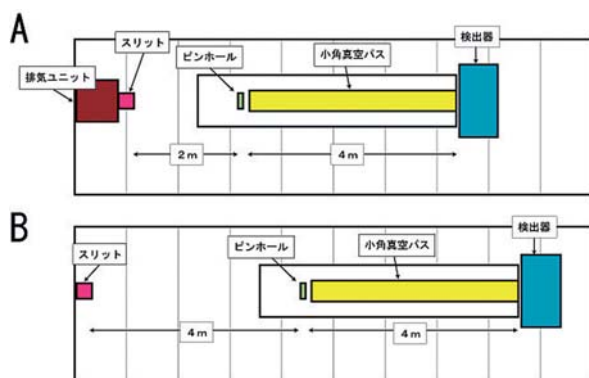


図1 BL40B2実験ハッチ内のコンポーネントの配置
(A) 改善前の配置、(B) 改善後の配置

図1Aには、改善前のカメラ長4 mのスリットとピンホールの配置を模式的に示している。スリットとピンホール間距離が2 mであり、スリット・ピンホール間距離とカメラ長の比は1：2であった。今回のコンポーネントの再配置によって、図1Bに示すように合計4 mのスリット・ピンホール間距離が利用できるようになった。したがって、スリット・ピンホール間距離とカメラ長の比が1：1の光学系を組むことができるようになった。この光学系の構築により、スリットで生じた寄生散乱を抑制するためのピンホール孔径が広くとれるようになり、これまでの4 mセットアップに比べおよそ2倍の入射強度で計測できることが明らかになった。散乱強度を取得する露光時間は半分に短縮できるのでデータ収集の効率化、あるいは同じ露光時間であればS/N比を改善できるので実験データの質の向上に繋がると期待される。

2. 調整用フラットパネル検出器の圧空駆動機構の導入

2010年度に「調整用フラットパネル検出器」を導入^[1]し、セットアップの迅速化に貢献してきた。そして、試料の散乱像による照射位置の確認等にも利用され、読み取りや消去に時間を要するイメージングプレートX線検出器によるデータ収集の効率化にも寄与してきた。しかしながら、フラットパネル検出器を光軸上へ挿入する、あるいは引出すためには、実験ハッチの自動扉を開き、ハッチ内に入って手動で移動することが欠かせなかった。2012年度、圧空駆動機構を導入し、実験ハッチの自動扉を開かずにスイッチ操作でフラットパネル検出器を光軸上と光軸外の間で移動できるようになった。これにより、セットアップの迅速化及びデータ収集の効率化がますます期待される。

参考文献

[1] SPring-8 年報、2010年度版、p89-90.

利用研究促進部門

バイオ・ソフトマテリアルグループ

太田 昇、関口 博史