

BL40B2 構造生物学

1. はじめに

本ビームラインは1999年後半に立ち上げられ、構造生物学関連の X 線回折実験および小角・広角散乱実験を目的とした共同利用の運用が行われている。本年は更なる利用効率向上を目的としたシステム改良及び測定機器導入について報告する。

2. タンパク結晶用ステーション

2.1 結合型サーバーシステムと高可搬性クライアントソフトウェアの導入

構造生物学 I ビームライン BL41XU で 2001 年 1 月より試験運転していたサーバーシステム (USSABLE, Unified Server System for Advanced Beamline Environment) を、移植導入を実施した。これにより、光学系コンポーネントと検出器制御コンポーネントおよび実験定盤上の 4 象限スリットなどの光学調整コンポーネントの制御が一台のクライアント PC 上で一括して操作できることになり、実験操作の煩雑性の軽減および初めての共同利用ユーザーでも習熟への時間短縮となった。同様のインターフェースを既に活用している BL41XU のユーザーについても短時間で違和感無く利用出来る環境が整備されたことになる。

小角散乱実験ユーザーについては、特に実験定盤上の 3 つの 4 象限スリットコントローラが同じ制御インターフェースに統合されたことなどで、使用環境の整備の改善は大きな利点となった。

2.2 ADSC AutoMAD の導入

上記サーバーシステムの導入により、ADSC コントローラからビームライン光学系コンポーネントの制御もサーバー経由で容易に可能となった。ADSC 社の CCD カメラ Quantum 4 R を用いて MAD 測定を行う際には、検出器コントローラ中の連続測定パラメーター入力時に MAD を選択最大 5 波長までの使用波長を入力および選択することのみで、連続自動波長変更測定が実施できるように整備した。システム検証のためには、Zn₂ 分子含有の分子量 44,000 の新規タンパク質結晶を用いて実施した。これにより、MAD 測定習熟度やビームライン使用経験に左右されずに、確実な MAD 測定が出来るようになり、一部の初回共同利用ユーザーの利用も容易に実施することが可能であった。今後の利用拡大に寄与するものと想定される。

3. 小角散乱測定用ステーション

3.1 光学系の再検討

2000 年度に二連式自動 XY スリットを導入し、建設当初

に比較するとかなりの性能向上を実現したが、それでも理論的設計値と比較すると十分とは言い難かった。原因はダイレクトビームのごく近傍に残る寄生散乱が四象限スリットでは完全には除去されなかったことによる。このことは、単に小角分解能を低下させるだけでなく光学系の調整に長い時間を費やすことにつながっており、共同利用ユーザーから改善を望む声が多数寄せられた。

このため光学系の再検討を行い二連式 XY スリットのさら下流にダイレクトビームに触れない程度の大きさの円形のコリメータを導入すれば、寄生散乱がほぼ完全に除去できることが明らかになった。コリメータを用いない場合は 650 程度であった小角分解能が、直径 1.4mm のものを使用することで 850 程度まで向上した。また、光学系調整に必要な時間も半減し、共同利用ユーザーが効率よく実験を行えるようになった。光学系のスタディは今後も継続して行く予定であり、更なる小角分解能の向上を目指す。

3.2 X 線イメージインテンシファイア + CCD 検出器の導入

実験データ収集の短時間化を目的とし、他の小角散乱用ビームラインでも導入されている、X 線イメージインテンシファイア + CCD 検出器を導入した。この検出器は浜松ホトニクス製で、検出面は 15cm とすでにビームラインに設置されている自動 IP 読み取り装置の約 1/2 であるが、読み取り時間が格段に早いいため測定時間の短縮に大きな効果があると期待される。すでにテスト運転を終了し、2002 年 2 月より共同利用ユーザーの実験に利用されている。

利用研究促進部門
構造生物グループ・結晶構造解析チーム
三浦 圭子
生物・医学グループ・生物チーム
井上 勝晶