

BL38B1 R&D (3)

1. はじめに

R&Dビームライン (BL38B1) は偏向電磁石X線ビームラインの各種R&Dを目的として2000年秋からコミッションを始め、2001年度から共同利用も含めて本格的な運用が開始されている。また、2002年度は重点たんぱく500領域に指定されたタンパク3000プロジェクトにおけるタンパク質の個別的解析プログラムの課題も実施された。

2. MOSTBの評価

X線の強度と位置を保つためのMOSTABのテストを行っている。フィードバックをかける方法として、1の detuning angle にホールドする方法、位置敏感チャンパーを用いてビーム位置をホールドする方法、ロックインアンプを用いて、1のロッキングカーブのピーク位置にホールドする方法の3種類がある。分光結晶の結晶面とエネルギーによって、ロッキングカーブの半値幅やロッキングカーブの各測定点におけるビーム位置の変動の様子が違う。また、エネルギーをスキャンしている時にもX線の強度や位置が変動するので、どのような条件でも最適なフィードバックがかけられるような条件を求める方法を確立すべくR&Dを行っている。

3. XAFS

3-1 19素子SSDを用いたXAFS

19素子SSDを用いたXAFS法への応用の最適化を行っている。Canberra社のSSD及びスペクトロスコピーアンプの評価、ソフトウェアの改良やテストなどを行っている。19素子SSDを用いることにより、これまでは不可能だった低濃度の試料の測定が可能になり、生体試料中の微量金属や、ゴミ消却灰中に含まれ、環境汚染へ影響を及ぼす微量重金属の測定、表面に数層しか原子層がない薄膜などの測定を行っている。

3-2 100素子のピクセルアレイ検出器の評価

100素子のピクセルアレイ検出器の評価も行っており、信号処理系としてXIA社のDXPシステムを用いた計測、XAFS測定プログラムの開発も行った。検出器本体とDXPシステムのCAMAC規格のボードの熱問題が大きく、冷却を強化することにより、安定して動作させることができた。

4. 検出器の評価・実験技術の試み

広いエネルギー範囲に渡って、強度検出器、画像検出器や線量測定のための検出器、偏光測定用の検出器の開発などが進められている。BL38B1は、比較的簡単な光学系の

切り換えのみで広いエネルギーが利用でき、Si(111)面での4 keV付近の低エネルギーから、(711)面、及び(911)面の反射による最大190 keVまでの高エネルギーのX線が利用されている。

5. 蛋白質結晶構造解析

5-1 はじめに

タンパク質結晶構造解析課題の増加に対応するため、結晶資料保存用インキュベーターを2台設置する等の実験環境の整備・拡充を行った。また、RAIDシステムの高度化等の回折データ処理環境の整備も行った。これにより、多数のユーザーグループによる連日の実験及びデータ処理が円滑に実施できるようになっている。

5-2 蛋白質結晶X線回折データ測定システム

使用波長は 0.7 から 2.0 の範囲 (6 ~ 17.5 keV) で可変で、LabViewソフトウェアの整備により、1 tuneまで自動でおこなうことが出来る。MAD測定前にはSi PIN photodiode detector (Amptek XR-100CR) を用いたXAFS測定システムおよび吸収端算出ソフトウェア (MADassistant) も整備され、容易な実験環境としてユーザー活用がされてきた。結晶センタリングは、X-Y-Zモーター駆動式のゴニオメーターに変更し、ソフトウェア制御半自動式操作が可能となっている。ビームライン建設初期より導入しているCCDカメラADSC Quantum 4R (area : 188mm x 188mm (82 μm pixels), read out time : 2sec) を用いたX線回折データ測定は、順調に稼働しており、測定データ処理ソフトウェアHKL2000を整備することで、迅速な計算処理が可能となっている。実験終了時には積分強度算出も完了している例も多い。

5-3 ADSC・MAD自動連続測定システムの活用

昨年来導入してきたMAD連続自動測定は、新規構造解析には必須となり、利用頻度も高くなった。個別的解析プログラムの課題実験の増加に伴い、例えば、Se 32例、Hg 7例、Zn 4例、Br 3例などのMAD測定結果がある。

利用研究促進部門

分光物性 グループ・XAFSチーム

谷田 肇

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