

PF 構造生物ビームラインの現状と開発

五十嵐教之、松垣直宏、山田悠介、平木雅彦、若槻壮市

(高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光科学研究施設)

PF 構造生物学研究センターでは、PF と PF-AR、2つの放射光リングに、2本のハイスループットビームライン BL-5A と AR-NW12A、微小集光ビームライン BL-17A、及び偏光電磁石光源の BL-6A と、異なる3種類の特徴を持つビームライン計4本を運用し、全国大学共同利用実験に公開している。これらのビームラインは共通運用されており、ユーザーはそれぞれの試料の特性に合わせてビームラインを使い分けることができる。実験装置や使用方法も共通化されており、ユーザーがどのビームラインに行ってもすぐに実験が開始できる環境を作っている。また、開発面においても、装置や制御ソフトが共通化され、バージョン管理ソフトで一元的に管理されることにより、統一的に効率よく作業を進めることができるようになっている。

現在、2本の新しいビームラインが開発中である。1本は PF-AR の NE3A に建設中の、立体構造を基にした薬剤設計に特化したハイスループットビームラインである。NE3A では、BL-5A や NW12A よりも強いビームが利用できる。また、制御システムや交換ロボットの改良を進め、完全自動測定の実現を目標としている。本ビームラインは、アステラス製薬株式会社からの受託研究により設計・開発され、2009年4月に運用を開始する予定である。ビームタイムの一部はアステラス製薬株式会社により専有的に利用され、残りのビームタイムを全国共同利用実験に公開する予定である。もう1本は、PF リングの BL-1A に建設予定の、微小集光・低エネルギービームラインである。BL-1A は、BL-17A よりも小さい結晶をターゲットとし、さらに効果的に低エネルギービームを利用できるように設計が進められている。2007年度より開始されたターゲットタンパク研究プログラムの技術開発研究プロジェクトとして開発され、運用開始は2010年を予定している。運用当初は、プログラム推進を優先するため、研究プログラムによる専有的な運用を予定している。

ビームラインの制御ソフトも、より使い易く、より安定に利用できるよう改良を進めている。特に、自動化・遠隔化を目指した開発を進めており、試料ループの自動位置決め機能や、結晶交換ロボットの整備、遠隔実験モニタシステムの開発など順次実装していった。実験の遠隔化についても検討を開始しており、早期の実現を目指している。また、回折データの高精度化を目指して、ビームの安定化、高精度回折計の開発や、高感度X線検出器の導入など多岐に渡って開発を進めている。さらに、回折実験の効率化・高速化を目指して、専用高速ネットワークの広帯域化及び計算機資源の統合化を開始している。

本発表では、PF 構造生物学研究用ビームラインの現状及び今後の開発についてまとめて報告する。