

ターゲットタンパク研究用ビームライン BL-1A

松垣直宏、五十嵐教之、山田悠介、Leonard Chavas、平木雅彦、加藤龍一、川崎政人、山本樹、土屋公央、塩屋達郎、前澤秀樹、浅岡聖二、宮内洋司、田原俊央、谷本育律、若槻壮市
KEK-PF

重要な生命現象や疾病・障害に関わるタンパク質は、結晶が得られたとしても微小結晶で結晶性が悪く、位相決定に必要な重原子誘導体結晶を得る事も困難であることが多い。現存の構造生物学ビームラインではこのような高難度タンパク質の構造解析を成功に導く回折データを得ることは難しい。そこで我々は新規基盤整備として、重原子の導入なしでの構造解析を可能とする低エネルギーマイクロビームビームラインの開発を進めている。

新ビームライン BL-1A では、4keV 程度の低エネルギー X 線を用い、天然タンパク質に含まれる軽元素(イオウやリンなど)からの異常散乱シグナルを利用した位相決定(低エネルギー SAD 法)を積極的に推進する。そのため、蓄積リングとビームラインを隔てる Be 窓を排除し、サンプル周辺の雰囲気を可能な限り He に置換することで、低エネルギービームのロスおよびバックグラウンドノイズを最小化するデザインとなっている。一方、微小タンパク質結晶(10 ミクロン以下)から S/N のよい回折データを取得するためには、試料結晶と同程度の大きさの安定した高フラックスのビームが求められる。BL-1A の光学系は、Short Gap Undulator からの高輝度ビームを液体窒素冷却のチャンネルカット分光器で受け、KB ミラーで楕円集光するという構成である。全長は約 20m と短く、ビーム安定性を重視したシンプルでコンパクトなビームラインとなっている。また、KB ミラーシステムには高い縮小率のバイモルフミラーを採用しており、ユーザーが試料結晶の大きさに合わせてビームサイズを自由に変更できるようにする予定である。

H21年の夏にビームラインコンポーネントを設置し、10月に光導入が行われた。H22年度以降専用ビームラインとしての公開を目指して現在コミッショニング中である。本発表では、ビームラインのコンセプトとコミッショニングの現状を報告したい。

本研究開発は、文部科学省「ターゲットタンパク研究プログラム」の技術開発課題のひとつである。