

ターゲットタンパク研究用ビームライン BL-1A の建設計画

松垣直宏、五十嵐教之、山田悠介、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。現在の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。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。新ビームラインでは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積極的に利用し、低エネルギーSAD 法による位相決定の可能性を広げることを目指している。

新 BL-1A は 2.5 GeV リング BL-1 セクションに新たに設置される Short Gap Undulator (SGU) を光源とし、既存の BL-1 偏光電磁石光源ビームライン移設後の跡地に建設される。SGU 高輝度光源からのビームを大きな縮小率を持つ光学系でサンプル位置に集め、大きさ 10 ミクロン以下のタンパク質結晶と同程度のビームサイズを実現することで、S/N のよい回折データの取得が可能となる。微小ビームを安定に供給するため、二結晶分光器 + KB ミラーで構成されるシンプルな光学系を採用し、ビーム位置フィードバックシステムを導入する。エネルギーは SGU の一次光で 4keV 近傍、三次光で 12keV 近傍をカバーする。一次光ではイオウなどの軽原子からの異常分散を利用した SAD 法解析、三次光ではセレンメチオニンタンパク質などの MAD 解析あるいは高分解能回折データ測定を想定している。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。

BL-1A は H21 年の夏に建設され、同年度中の試験運用開始、そして H22 年度以降専用ビームラインとしての公開が予定されている。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。