

SPring-8 構造生物学ビームラインの現状と将来

SPring-8 Structural Biology Beamlines

上野 剛, 平田 邦生, 山本 雅貴

Go Ueno, Kunio Hirata, Masaki Yamamoto

(理研 SPring-8 センター)

(RIKEN SPring-8 Center)

e-mail: yamamoto@postman.riken.go.jp

タンパク質は生体における機能分子であり、遺伝情報によって直接作られる唯一かつ最終の産物である。タンパク質はその機能を発現するために、複雑なしかし合理的な3次元立体構造をもち、その機能の理解には立体構造の解明が不可欠である。そのため、2006年度まで構造ゲノム科学研究として「タンパク 3000 プロジェクト」が、そして、現在より重要な膜タンパク質やタンパク質複合体の構造機能研究として「ターゲットタンパク研究プログラム」が進められている。これらのプロジェクトでは、タンパク質の立体構造決定法としてタンパク質結晶構造解析が最も有力な方法である。

実験室のX線発生装置にくらべて数桁輝度が高く、波長可変の放射光 (Synchrotron Radiation) がタンパク質結晶構造解析にも利用され、その解析手法にも飛躍的な進歩をもたらしている。高輝度放射光は、結晶サイズや回折強度の問題で測定できなかった結晶サンプルについて、その解析可能範囲を拡大した。また、波長可変性は、異常散乱効果を利用した Se-Met タンパク質結晶などからの位相決定を簡単にした。SPring-8 の構造生物学ビームラインは「タンパク 3000 プロジェクト」にむけて、理研構造ゲノムビームライン[1]を中心にビームライン一括制御ソフト BSS やサンプルチェンジャー SPACE を開発して放射光ビームラインでの回折強度自動測定システムを構築した。さらに、自動測定システムやメールインデータ収集の組み合わせにより、より簡便な結晶構造解析を可能にしている。

また、SPring-8 の高輝度放射光は 50 μ m 程度の結晶からの構造決定を一般化し、さらにはアンジュレータを光源とした構造生物学 I ビームライン (BL41XU) は、20 μ m 角程度の微小結晶から新規構造解析を可能にした。しかし、重要な生命現象や疾病、障害に関わる膜タンパク質やタンパク質複合体などの高難度タンパク質は、良質な結晶にならず 10 μ m 以下の超微小結晶しか得られないことが多い。そこで、高難度タンパク質の構造研究に向けて、10 μ m 以下の超微小結晶サイズからの構造解析を可能にする高輝度マイクロビームビームラインが不可欠である。高輝度マイクロビームビームラインでは、超微小結晶解析では結晶サイズに合わせた高輝度マイクロフォーカス技術や、そこから得られる微弱な回折強度の高精度測定技術など様々な技術開発が要求されている。そこで、SPring-8 では 2010 年度からの「ターゲットタンパク研究プログラム」でのユーザ利用に向けて 10 μ m 以下の超微小結晶解析を可能にする理研ターゲットタンパクビームライン (BL32XU) の建設を進めている。

本講演では、SPring-8 構造生物学ビームラインの現状と、マイクロビームビームラインを含めた研究開発の展望を報告する。

Reference

[1] Ueno, G. et al., (2006). *J. Struct. Funct. Genomics*. 7, 15-22