

軟X線を利用した共鳴(異常)X線小角散乱の可能性

平井光博 HIRAI Mitsuhiro

群馬大学大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Gunma University

施設スタッフおよび運営ワーキンググループの努力により旧BL15AのBL6Aへの移転はほぼ終了し、検出器の増強、検出器交換機の新設など、従来と比較して、ユーザー側から見て従来と比較して、より効率的な利用環境が整備された。また、建設予定の新BL15では、挿入光源の設置によって高輝度X線の利用が可能となり、さらに先端的なナノスケールサイエンス・テクノロジーへの小角散乱法の応用研究への展開が期待できる。どのような特徴ある研究を展開するかは、一重にユーザーにかかっている。講演では生命科学分野における新BL15利用を中心に取り上げる。

挿入光源に一般的な高輝度・マイクロビーム・高時間分解能の特徴に加え、新BL15では軟X線領域の「光」が有効利用ができるため、生体物質中に多く含まれる軽元素の共鳴X線小角散乱(異常小角散乱)測定を本格的に実施可能であろう。特に、2 - 4 keV領域のX線を利用すれば、P (2.1 keV), S (2.5 keV), Cl (2.8 keV), K (3.6 keV), Ca (4.0 keV)などの生体物質の構造と機能にとって重要な元素の位置情報を共鳴X線小角散乱によってin situで得られると考えられる。共鳴X線小角散乱法自体は古くから知っているが、軟X線領域の本格的な利用は多くない。幾つかの過去の実例から、その研究テーマの可能性を議論する。

また、新BL15では、X線吸収端を利用するXANESやEXAFS, X線反射率, 斜入射X線小角散乱などの研究の展開も大いに期待されるが、それらの手法との相補的な利用も今後の重要なテーマになってくると考えられる。軟X線を用いた生体薄膜やハイブリッド薄膜研究へのX線反射率, 斜入射X線小角散乱の応用研究は既にいくつか提案されている。しかしながら、XANESやEXAFSと小角散乱はともに多様な物質を研究対象とし、多くのユーザーをかかえるグループであるにも関わらず、国内の放射光施設において両者を相補的に利用した研究は多くない様に思われる。局所構造解析に有利なXANESやEXAFSと小角散乱との相補利用研究の新たな研究展開の可能性に関して、皆様のからのアイデアや議論を期待したい。