

多目的 X 線ビームライン BL-1A

物質構造科学研究所 澤 博

文部科学省の科学研究費補助金(学術創成研究費)「新しい研究ネットワークによる電子相関系の研究」と産業技術総合研究所の強相関電子技術研究センターとの共同開発により、BL-1A が新しく建設されている。本ビームラインの目的は大きく分けて以下の二つである。

1. 物理学と化学の真の融合を目指して、今まで放射光などの大型施設を利用していなかった化学系の研究者にも積極的に実験を行ってもらうための研究支援システムとしての役割。
2. 強相関電子系における軌道・電荷・スピンの自由度の秩序化と特異な物性の発現機構解明。

1.の目的のために、大型装置のネットワークを用いた遠隔操作による利用への挑戦を目指している。具体的には、PFでは既に利用されているSTARSというサーバーシステムを利用してネットワークを介したコンピュータで装置の駆動を行うことと、テレビ会議システムを利用したヒューマンインターフェースを研究の現場に導入し大型装置による次世代型研究体制の模索している。この研究のための主な装置は湾曲型イメージングプレート回折計と、極低温冷凍機(7~300K)、ガス圧駆動型 DAC システムなどであり、多重極限下での測定を行なう。

一方、2.の研究は村上洋一氏によって発見されPFで展開してきた共鳴散乱法による軌道の観測を主な手段として、遷移金属、希土類元素などの電荷・軌道・スピンの秩序状態という観点から実験を行ない、強相関電子系の物理の新しい展開に向けた集中的な研究を行う。装置は偏光解析装置を組み合わせる HUBER 立て振り7軸回折計で、周辺機器としては極低温冷凍機(7~300K)、移相子などである。

二台の装置はハッチ内で入れ替えて利用することになる。

ビームラインはX線領域の約5~20keVのエネルギー範囲をカバーし、平板二結晶 Si モノクロメータで単色化を行なう。また、ミラー集光を行う光学系で、試料位置でのビームサイズは半値幅で鉛直方向が0.4mm,水平方向が約0.7mmである。光子数は400mA 運転時、9keVのエネルギーで約 10^{11} [photons/s]を観測した。