

構造物性ビームライン BL-3A 共同利用開始から 1 年

若林裕助
物質構造科学研究所

2006 年夏に建設された BL-3A は、基本部分の立ち上げが完了した 2007 年 1 月より共同利用実験を開始した。この 1 年の間に当初計画した機能を全て実現し、ビームライン常設の四軸回折計、超伝導磁石を用いた研究成果も出始めている。

性能

SGU ビームライン BL-3A は最大 6×10^{12} photons/s の X 線を 0.6mm(h) x 0.2mm(v) の領域に集光する性能を持ち、モノクロメータとアンジュレータをソフトウェア的に連動させることで、任意のエネルギーの X 線を利用できる事は昨年 PF シンポジウムで報告した。この 1 年の間に、40Hz 程度の周波数で入射 X 線の位相を制御する移相子を整備し、さらにモノクロメータの時間変動を補償するフィードバック機能を導入することで安定した実験条件を提供できるようになった。

利用研究の実例

室温強磁性体 $\text{Sr}_3\text{YCo}_4\text{O}_{10.5}$ の Co 電子状態の観測

---配位子場理論では生じないはずの Co の中間スピン状態が実現していることを示唆

フラストレートした四極子秩序系 TbB_4 の磁気・四極子秩序状態の観測

---共鳴 X 線散乱強度を多数の Q で測定し、実効的な $\langle J \rangle$ や $\langle O \rangle$ を確定

$\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Cr}_2\text{O}_4$ スピネルの磁気形状記憶効果

---磁場による軌道整列に伴う巨大磁歪

新しい GMR 物質 $\text{SrCo}_6\text{O}_{11}$ の磁場による格子への影響

---伝導電子と Ising spin の複雑な相互作用による階段状の磁化曲線と、それに伴う巨大磁気抵抗現象を構造情報から観測

など、この 1 年の間に多くの研究が進んでいる。