

## BL-6C における共鳴磁気散乱実験 Resonant X-ray magnetic scattering experiments at BL-6C

奥部真樹、佐々木聡  
東工大応セラ研

BL-6C では、大型3軸4円回折計が利用可能であるほか、2009 年より小型4軸回折計(Rigaku AFC-5)が利用可能となっている(図 1)。小型且つ軽量であるため、より良い交差精度が得られる他、AFC-5 に付随する測定支援システムが利用可能であり、より高い精度で効率よく実験を行うことができている。発表では、本小型 4 軸回折計を用いた BL-6C での研究を紹介する。

### ●BaTiM Fe<sub>10</sub>O<sub>19</sub> (M=Mn,Co)の磁気構造解析

Ba フェライト(BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>)は、自発磁化が *c* 軸に沿って現れ、非常に大きな磁気異方性を示す。3価の Fe を2価や4価の価数が異なる元素で置き換えることで、磁気異方性が軽減されることが知られているが、その磁気異方性が軽減するメカニズムや5つある陽イオンサイトにおけるスピン配向の違いなどは解明されていない。X線磁気散乱法では、目的とする元素のみに焦点を絞った3次元の結晶学的磁気情報を得ることができる。Baフェライト中のFeイオンを選択し、5種類ある占有席それぞれにおけるスピン配向の解析を行った。

4軸回折計を用いた実験では、左右円偏光におけるX線反射強度の差を非対称度 $\Delta R$ として算出した。考える磁気キャントモデルに対し、最小二乗法の残差因子  $D = \sum(|\Delta R_{\text{obs}}| - |\Delta R_{\text{calc}}|)^2$  を評価することで磁気構造解析を行った。

### ●Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> の磁性電子密度解析

X線共鳴磁気散乱で電子非占有準位への電子遷移を利用すると、遷移金属元素の混成した *3d-4p* 軌道など、磁性電子に関連する電子軌道の情報が得られる。これを利用し本研究では、X線共鳴磁気散乱強度の左右円偏光による差の部分に係数としてフーリエ変換を行った。特定の電子遷移に着目することで、そのX線エネルギーで観測できるフェリ磁性であるマグネタイト Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> の Fe イオンの不對スピン電子(一部分)の空間分布を、左右円偏光での電子密度差  $\Delta\rho_{\text{obs}}(r)^{\text{left}} - \Delta\rho_{\text{obs}}(r)^{\text{right}}$  として求めた。

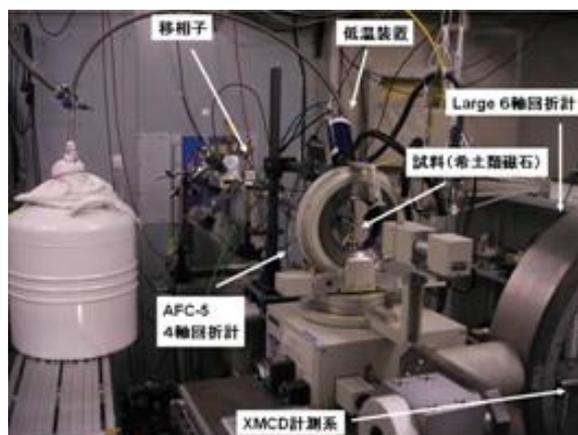


図 1. 共鳴磁気散乱測定システム。