

# 「共鳴軟 X 線回折のマルチフェロイック関連物質への適用」

木村 剛

大阪大学基礎工学研究科

軟 X 線散乱を用いた 3d 遷移金属化合物および 4f 希土類金属化合物における電子構造の研究は、近年急速に進展している分野である。とくに磁気双極子や電気四極子の秩序状態が関与する物性現象に関しては、3d 遷移金属化合物における磁性の源となる 3d 準位への遷移に対応する L 吸収端、4f 希土類金属化合物における 4f 準位への遷移に対応する M 吸収端のエネルギーが軟 X 線領域に位置することから、軟 X 線散乱を利用した測定手法はこれらの金属化合物における現象の理解に直接的な情報を与える。その点で、他のエネルギー領域の光・粒子線などを使ったスペクトロスコーピーとは一線を画するユニークな手法である。また光の偏光状態を制御することで、いわゆる「スピнкаイラリティ」などの他の多くの実験手法では検出不可能な物性パラメータを高感度で検出することを可能とする。

本発表では、3d 遷移金属酸化物系および 4f 希土類金属酸化物系におけるマルチフェロイックな磁性と誘電性の絡む物性現象に対して、共鳴軟 X 線回折によるアプローチでどのようなことが明らかにできるか、また、その理解に対する問題点などを取り上げる。具体的には、室温動作のマルチフェロイック特性を示す hexagonal ferrites に対する円偏光軟 X 線回折によるスピнкаイラルなマルチフェロイックドメイン観測や、電気磁気効果物質 rare-earth iron borates における結晶構造カイラリティをテンプレートとした電気四極子のらせん配列の円偏光軟 X 線回折による検証などについて紹介する。本講演において、構造物性の専門家からそれらの問題解決のためのご提案をいただければ、幸いである。

本発表で紹介する研究内容は、理研放射光科学総合研究センターの田中良和博士らのグループおよび阪大基礎工の木村研究室のメンバーとの共同研究によるものである。

1. Y. Hiraoka *et al.*, Phys. Rev. B 84, 064418 (2011).
2. Y. Hiraoka *et al.*, J. Magn. Magn. Mater. 384, 160 (2015).
3. T. Usui *et al.*, Nature Mater. 13, 611 (2014).