

助成対象研究の紹介文

準安定相六方晶希土類鉄酸化物における元素選択磁気評価とカップリング効果の解明

千葉大学大学院 理学研究科 基盤理学専攻物理学コース 助教 横田 紘子

2つ以上の強制的秩序をもつ物質群はマルチフェロイクスとして知られており、中でも磁氣的秩序と強誘電性を併せ持つマルチフェロイクスはカップリング効果により電場によってスピンを、磁場により電気双極子モーメントを制御することができることから新規大容量メモリとして注目を集めている。しかしながら、その多くは低温においてのみ特性を示すという問題点を抱えている。これまでは既存の物質の一部を置換したり、不純物を添加することによって特性の向上を目指すのが研究の主流であったが、現状を打開するためには異なる側面からの取り組みが不可欠である。

そこで、本研究では、薄膜化することによって安定化する六方晶希土類鉄酸化物に着目をする。この系では、酸素多面体の **buckling** により希土類イオンが変位することで強誘電性が誘起されることで知られている。申請者らはこれまでの研究により、室温において強誘電性を示し、120K 以下において弱強磁性を示すことを明らかにしてきた。本研究では、(1)非線形光学効果を用いることにより電気・磁気カップリング効果の検証、(2)元素選択的測定を行うことが可能な X 線磁気円二色性およびメスバウアー吸収分光による磁気秩序の発現機構解明、を目的に研究を行う。希土類および遷移金属について元素選択的に磁気評価を行うことによって、各々の磁性イオンがマクロ物性にもたらす影響を明らかにする。これにより、新材料物質設計への指針を示すことを目指す。

【将来実用化が期待される分野】

本研究ではマルチフェロイクス物質ではカップリング効果により、電場もしくは磁場によって 4 つの状態を制御することができる。このことから、室温以上においてマルチフェロイクス特性を示し、かつ、カップリング効果が大きな物質の創製が実現すればデバイスの小型化・軽量化が可能となり、社会にもたらす影響は計り知れない。