

単結晶 $\text{TmFe}_2\text{O}_{4-\delta}$ の圧電性京大院工¹, 村田製作所², 東大新領域³, ○小西 伸弥^{1,2}, 田中 勝久¹, 有馬 孝尚³Graduate school of Engineering, Kyoto University¹, MURATA Manufacturing Co. Ltd.²,Department of Advanced Materials Science, The University of Tokyo³°Shinya Konishi^{1,2}, Katsuhisa Tanaka², Takahisa Arima³

E-mail: konishi@dipole7.kuic.kyoto-u.ac.jp

[諸言]

近年、電気磁気効果を示す材料の探索が精力的に行われている。この効果を示す材料は、磁場によって誘電分極を制御し、電場によって磁化を制御できる特徴を有し、応用面から新規メモリー材料、新規光学素子の可能性が検討されている。

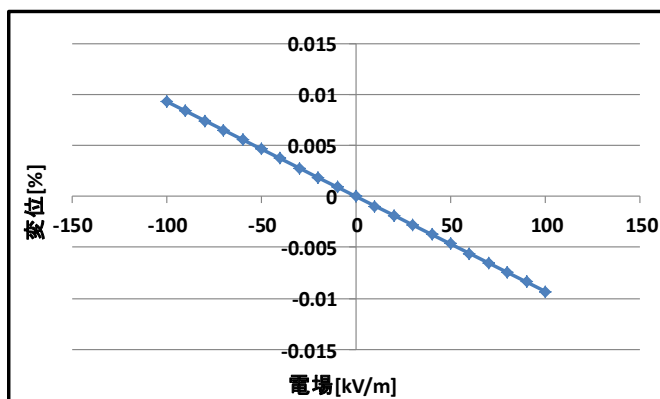
本研究で対象とする RFe_2O_4 ($\text{R} : \text{Ho} \sim \text{Lu}$) も電気磁気効果を示す物質であると考えられている。最近の研究で、鉄イオンが自発分極（誘電分極）の起源になることが示唆されている。鉄の混合原子価は 2.5 価で表現されるが、実際は結晶中に 2 価、3 価の鉄イオンが同数存在する。三角格子が c 軸方向に沿って二層形成されており、鉄イオンはこの二層の三角格子上に配置されている。一層目の三角格子に 2 価、3 価、3 価で鉄イオンが配置した場合、二層目は 3 価、2 価、2 価で配置される。面間で電荷密度の分布が異なるため、c 軸方向に自発分極が存在すると考えられている。しかしながら、この系は還元域に安定な相を持っているため、還元雰囲気下で結晶成長を行うことになり、成長後の結晶には酸素欠陥が含まれているので、絶縁性が低く、電場に対する分極の変化（ヒステリシスループ）を測定することは困難である。このようなことが背景にあり、この系の圧電性や強誘電性を検証する必要がある。本研究では、走査型プローブ顕微鏡を用いて微小領域の圧電性の有無を検証した。

[実験方法]

フローティングゾーン法で成長させた $\text{TmFe}_2\text{O}_{4-\delta}$ (δ は酸素欠陥量を示す) 単結晶を使用し、室温下で c 軸に平行にカンチレバーを接触させて、コンタクトモード（島津製作所製 SPM9700）で圧電性の有無を測定した。

[実験結果]

Fig.1 に、試料に印加した電場と変位の関係を示す。変位は電場に比例して変化している。この結果から、この結晶に圧電性があることが明らかとなった。講演では電場印加によるドメインの挙動についても報告する予定である。

Fig.1 $\text{TmFe}_2\text{O}_{4-\delta}$ における変位の電場依存性