

YFe₂O₄ の格子欠陥制御と誘電的性質

The lattice defects control and dielectric properties of YFe₂O₄

京大院工, ○(B)大塚智弘, 小西伸弥, 菅井穂高, 田中勝久

名工大院工, 漆原大典, 浅香透, 東洋大バイオナノセンター, 鶴飼智文

Kyoto Univ., ○Tomohiro Otsuka, Shinya Konishi, Hodaka Sugai, Katsuhisa Tanaka

Nagoya Inst. Tech., Daisuke Urushihara, Toru Asaka, Toyo Univ., Tomofumi Ukai

E-mail : tanaka.katsuhisa.4n@kyoto-u.ac.jp

【緒言】RFe₂O₄ (R = Y, In, Dy ~ Lu) は鉄イオンと希土類イオンが *ab* 面内で三角格子を組み、それらが *c* 軸方向に規則的に積層している。2つの鉄イオン層において3価の鉄が過剰な層と2価の鉄が過剰な層が存在することで、層間ではこれらの電荷密度分布の差により自発分極を生じ、Fe層の電荷整列により強誘電体または反強誘電体となると考えられている。RFe₂O₄ は低酸素分圧下に安定な相を持つため、過去の研究では酸素欠陥を含む系で多くの議論がなされていた。本研究では、化学量論組成、非化学量論組成のYFe₂O_{4-δ}(YFO)を対象に格子欠陥と誘電性の相関を考察した。

【方法】Y₂O₃ 粉末、Fe₂O₃ 粉末を 1.0:2.0 で混合し、フローティングゾーンメルティング(FZ)法でYFO多結晶を作製した。これを種子結晶としてH₂/N₂, CO₂混合ガス雰囲気下でFZ法を用いてYFO単結晶を成長させた。得られたYFO単結晶に対してY/Fe比を見積り、酸素欠損の有無を調べた。化学量論組成と非化学量論組成のYFOの誘電性を、圧電応答顕微鏡(PFM)(Oxford Instruments社製, Cypher)を用いて明らかにした。

【結果と考察】Fig.1に化学量論組成のYFOの圧電応答を示す。293 Kではヒステリシスカーブが閉じている。一方、353 Kではヒステリシスカーブが見られ、363 Kではこれが再び閉じている。293 Kでは電場に対して分極が反転しないが、353 Kでは分極が反転したことでヒステリシスカーブが見られたと解釈した。また、363 Kでヒステリシスカーブが消失するのは常誘電体へ相転移したためと考えられる。当日は非化学量論組成のPFMの結果も示し、化学量論組成の結果との相異について議論する。

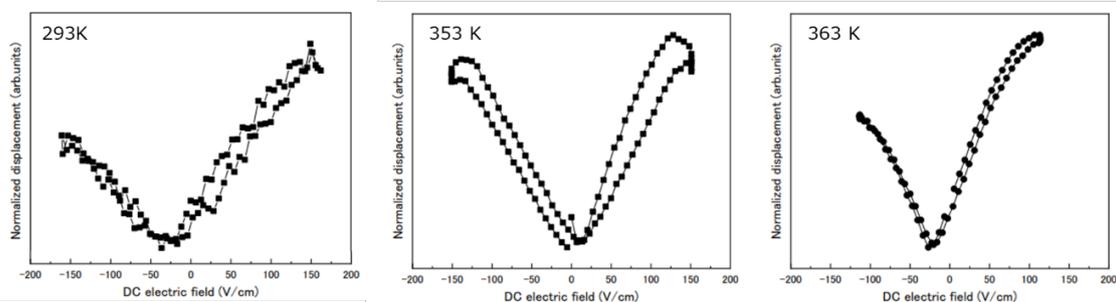


Fig.1 Electric field dependence of strain at varied temperatures for stoichiometric YFe₂O₄.