

マルチフェロイック $0.7\text{BaTiO}_3\text{-}0.3\text{Pr}_{0.65}\text{Ca}_{0.35}\text{MnO}_3$ コアシェルの外場に対する応答

Electrical response for external field in multiferroic $0.7\text{BaTiO}_3\text{-}0.3\text{Pr}_{0.65}\text{Ca}_{0.35}\text{MnO}_3$ core shell
 弓削商船高専商船¹, 弓削商船高専電子機械², 愛教大技術教育³ ◯柳沢 修実¹, 藤本 隆士², 北村 一浩³

Mari. Tech. Depa., NIT, Yuge Coll.¹, Elec. Mech. Engi. Depa., NIT, Yuge Coll.², Tech. Educ. Depa., Aichi Univ. of Educ.³ ◯Osami Yanagisawa¹, Takashi Fujimoto², Kazuhiro Kitamura³
 E-mail: osami@yuge.ac.jp

本研究ではマルチフェロイック^{[1][2][3]}の新奇な組み合わせ, 強誘電体-光誘起磁性体^[4], $0.7\text{BaTiO}_3\text{-}0.3\text{Pr}_{0.65}\text{Ca}_{0.35}\text{MnO}_3$ コアシェル焼結体 (BTO-PCMO) を $0.7\text{BaTiO}_3\text{-}0.3\text{NiFe}_2\text{O}_4$ (BTO-NFO) と同様な化学的手法で作製し^{[5][6]}、比較研究した。BTO-PCMO 試料は XRD による構造解析, SEM による表面観察, EDS による組成分析より, 相間に化学反応が無い, 良質な 2 相の複合体であることが分かった。BTO-NFO と BTO-PCMO の両試料の磁場 280 mT 下で誘電率の温度依存性を測定した。両試料において磁場により誘電率の増加が見られた。本現象は磁場の有無に関して可逆であった。また, 単相の BaTiO_3 , NiFe_2O_4 と $\text{Pr}_{0.65}\text{Ca}_{0.35}\text{MnO}_3$ (PCMO) では本現象は見られなかった。このことから, BTO-NFO 試料における現象は歪を媒介とした磁歪一圧電効果によるマルチフェロイックに依るものと結論づけた。BTO-PCMO 試料における現象は歪を媒介とした巨大磁気抵抗効果一圧電効果に依るものと考えられる。PCMO における光照射効果 (光による電荷整列の融解現象) を考え合わせると, BTO-PCMO において光によるマルチフェロイック現象が期待できる。

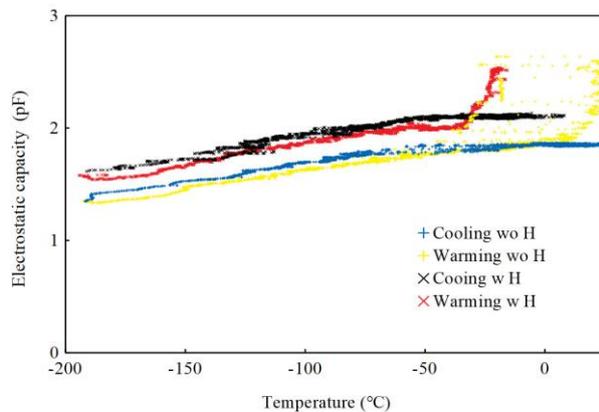


図1 $0.7\text{BaTiO}_3\text{-}0.3\text{NiFe}_2\text{O}_4$ 焼結体における磁場 280 mT 下での誘電率の温度依存性

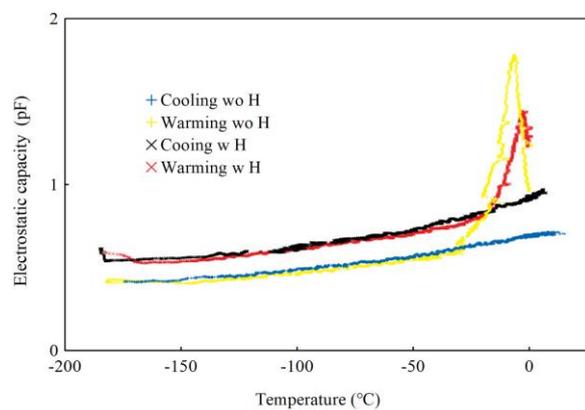


図2 $0.7\text{BaTiO}_3\text{-}0.3\text{Pr}_{0.65}\text{Ca}_{0.35}\text{MnO}_3$ 焼結体における磁場 280 mT 下での誘電率の温度依存性

[1] G. T. Rado and V. J. Folen, Physical Review Letter, 7, Number 8, 310-311 (1961)

[2] Nicola A. Hill, J. Phys. Chem. B, 104, 6694-6709 (2000)

[3] H.W. Chang et al., Applied Surface Science 355, 121-126 (2015)

[4] O. Yanagisawa et al., Physica B, 271 (1999) pp. 235-241.

[5] A. Testino et.al, Journal of the European Ceramic Society (26), 3031-3036, (2006)

[6] O. Yanagisawa et.al, PRICM9, pp. 893-896 (2016)