

SrTiO₃, KTaO₃ 基板上に作製した EuNbO₃ 薄膜の巨大な正の磁気抵抗

Giant positive magnetoresistance of EuNbO₃ thin films grown on SrTiO₃ and KTaO₃ substrates

東大院理¹, KAST² ○丸山敬裕¹, 近松彰¹, 小野塚智也¹, 山田佳補¹, 長谷川哲也^{1,2}

Univ. of Tokyo¹, KAST² ○T. Maruyama¹, A. Chikamatsu¹, T. Onozuka¹, K. Yamada¹, T. Hasegawa^{1,2}

E-mail: tmaruyama@chem.s.u-tokyo.ac.jp

【序論】La_{1-x}Sr_xMnO₃ に代表される遷移金属酸化物の磁気抵抗効果は、強い電子相関に由来する現象であり、基礎・応用面から非常に多くの研究がなされている。Eu_{1-x}La_xTiO₃ や EuMoO₃ など Eu を含むペロブスカイト型酸化物では、RKKY 相互作用に由来すると考えられる負の磁気抵抗を示す [1,2]。我々は前回の応用物理学会で、GdScO₃ (GSO) (110)基板上に作製した EuNbO₃ 単結晶薄膜が約 6 K に転移点を持つ強磁性体で、低温で負の磁気抵抗を示すことを報告した[3]。今回 EuNbO₃ を格子定数の異なる SrTiO₃ (STO) (001), KTaO₃ (KTO) (001)基板上に作製したところ、大きな正の磁気抵抗を観測したので報告する。

【実験手法】EuNbO₃ 単結晶薄膜は、パルスレーザー堆積法により作製した。ターゲットにはバルク焼結体 EuNbO₄ を用い、1×10⁻⁴ Torr の Ar/H₂(3%)下で 30 分間製膜を行った。基板温度は 400 °C で一定とした。薄膜の結晶構造は X 線回折法(XRD)を用いて評価し、磁気輸送特性は 4 端子法により測定した。

【結果と考察】図 1 に STO 基板、KTO 基板、GSO 基板上に作製した EuNbO₃ 薄膜の電気抵抗率の温度依存性を示す。GSO 上の薄膜は低温で負の磁気抵抗を示すのに対し (図 1(a))、STO 上の薄膜では 100 K 付近から、KTO 上の基板では 150 K 付近から正の磁気抵抗が出現した (図 1(b))。温度が低下するに従い正の磁気抵抗比は単調に増加し、6 K 付近で最大となった。

2 K における磁気抵抗比の磁場依存性を図 2 に示す。GSO 基板上の薄膜では磁場に比例する磁気抵抗が観測された。STO 基板上及び KTO 基板上の薄膜も磁場に対して単調に増加する振る舞いを示した。STO 基板上の薄膜の場合、9 T で約 40 %の正の磁気抵抗比を示し、KTO 基板上の薄膜の場合は約 100 %に達した。これら正の磁気抵抗は、薄膜中の結晶欠陥と関係していると推測される。発表では、磁気抵抗の膜厚依存性や他の基板上に作製した薄膜との比較も行う予定である。

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 15H05424 の助成と JST-CREST の支援を受けて実施された。

[1] K. S. Takahashi *et.al.*, Phys. Rev. Lett. **103**, 057204 (2009).

[2] Y. Kozuka *et.al.*, Chem. Mater. **24**, 3746 (2012).

[3] 応用物理学会第 77 回秋季学術講演会 14a-A31-8

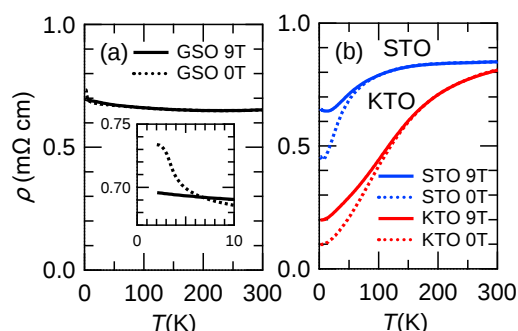


Fig. 1: Temperature dependence of the resistivity of the EuNbO₃ films on STO, KTO and GSO substrates.

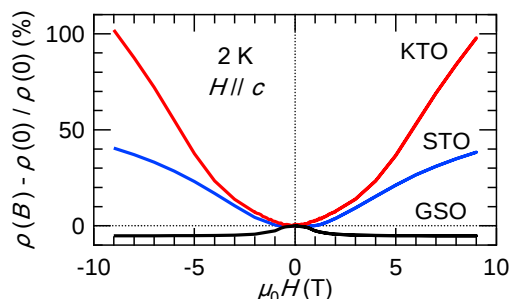


Fig. 2: Magnetic field dependence of the resistivity of the EuNbO₃ films on STO, KTO and GSO substrates.