

Eu_{1-x}La_xTiO₃ 薄膜の希薄キャリア領域制御と 異常ホール・トポロジカルホール効果

Anomalous and Topological Hall Effects in Eu_{1-x}La_xTiO₃ films of Diluted Carrier

○村田 智城¹, 高橋 圭², 打田 正輝¹, 小塚 裕介¹, 十倉 好紀^{1,2}, 川崎 雅司^{1,2}

(1. 東大院工, 2. 理研 CEMS)

○Tomoki Murata¹, Kei S. Takahashi², Masaki Uchida¹, Yusuke Kozuka¹, Yoshinori Tokura^{1,2},

Masashi Kawasaki^{1,2} (1. Dept. of Appl. Phys., Univ. of Tokyo, 2. RIKEN CEMS)

E-mail: murata@kws.k.u-tokyo.ac.jp

【背景】EuTiO₃の磁性・誘電性・輸送特性が互いに強くカップリングした物質である[1][2]。磁気輸送特性の観点からは、異常ホール効果の大きさと符号がキャリア濃度によって変化し、この変化がバンド構造に基づく計算と一致するモデル物質であることが知られている[1]。本研究では、有機金属ガス源分子線エピタキシー法(MOMBE)を用いることで、過去の PLD 法による報告[1]と比べて希薄なキャリア濃度での金属化と異常ホール効果の観測に成功し、新たにトポロジカルホール効果の観測にも成功した。

【実験と結果】チタン源として有機金属ガスのチタニイソプロポキシド(TTIP:Ti(OC₃H₇)₄)を供給し、LSAT(001)基板上に Eu_{1-x}La_xTiO₃ 薄膜を作製した。MOMBE 薄膜は、PLD 薄膜よりも一桁小さい $3 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ という希薄キャリアにおいても金属化し、Fig. (a) に示すように 2 K での移動度は $300 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ に到達した。MOMBE 薄膜の異常ホール効果は PLD 薄膜とは大きく異なる振る舞いを示し(Fig. (b))、高移動度化に伴って PLD 薄膜には見られなかったトポロジカルホール効果が新たに観測された(Figs. (c)(d))。このトポロジカルホール効果は、EuTiO₃薄膜の磁化過程において、スキルミオンをはじめとするカイラリティを有する磁気構造が形成されることを示唆している。本発表では、これらのホール効果の振る舞いの詳細について述べる。

[1] K. S. Takahashi *et al.* PRL **103**, 057204 (2009). [2] J. H. Lee *et al.* Nature **466** 954 (2010).

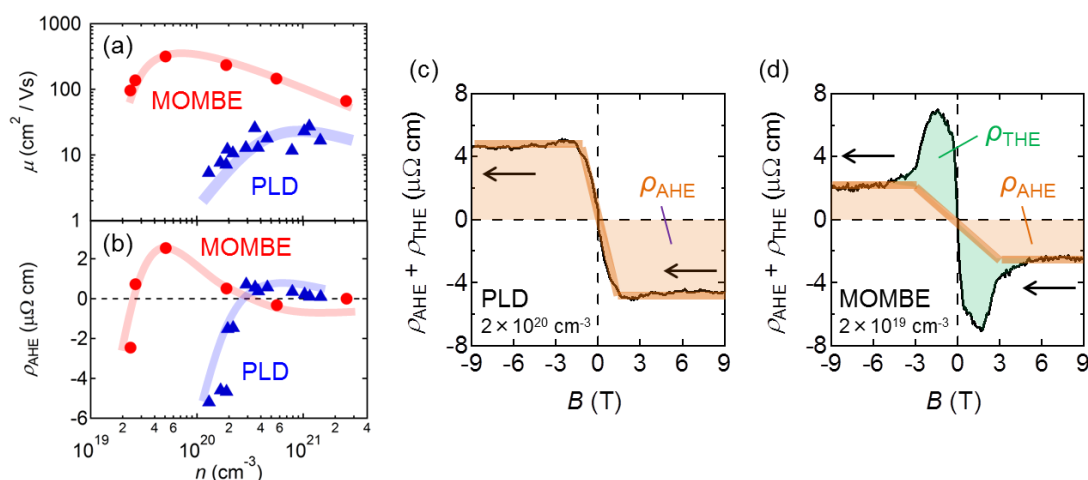


Fig. (a) Mobility and (b) anomalous Hall resistivity at 2 K for PLD and MOMBE-grown Eu_{1-x}La_xTiO₃ films as a function of the carrier density. The anomalous Hall resistivity ρ_{AHE} and topological Hall resistivity ρ_{THE} at 2 K for (c) PLD film ($n = 2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$) and (d) MOMBE film ($n = 2 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$). [1]