

EuCd₂ 薄膜におけるトポロジカルホール効果の解明と 外部歪みによる磁気特性の制御

Elucidating topological Hall effect

and controlling magnetic properties by external strain in EuCd₂ thin films

東工大理, °(M1) 村上嘉哉, 西早辰一, 渡辺 悠斗, 打田正輝

Tokyo Tech, °Yoshiya Murakami, Shinichi Nishihaya, Yuto Watanabe, Masaki Uchida

E-mail: murakami@mbe.phys.titech.ac.jp

EuCd₂ は、Eu サイト間で結合長が異なる歪んだ Eu 三角格子層と、バックルした Cd ハニカム格子層が交互に積層した CeCu₂ 型の結晶構造をとる反強磁性体である。我々のグループではこれまで EuCd₂ エピタキシャル薄膜の作製に成功し、多数のピーク構造とヒステリシスを伴うトポロジカルホール効果の観測を報告してきた[1]。一方、複数の成分が混在すると考えられるホール効果の起源については、実験的な切り分けはできていなかった。そこで本研究では、マイナーループや冷却磁場依存性の測定によってさらなる解明を行った。また、近年外部歪みをパラメータとした物性研究が盛んに行われ始めているが[2-3]、薄膜において外部歪みを用いた定量的な研究は限られている。本研究では、薄膜試料に外部歪みが印加可能な治具を開発し、歪みによる磁気特性及び輸送特性の制御をあわせて試みた。

Fig. 1(a)に EuCd₂ 薄膜におけるトポロジカルホール効果の磁場冷却依存性を示す。EuCd₂ におけるトポロジカルホール効果は、バルク由来の成分とドメイン壁由来の成分に分けられ、特にドメイン壁由来の成分については磁気相境界に対する冷却過程の違いがホール効果に大きく影響することを明らかにした。また、最大で 0.6%程度の引張歪みを印加してその輸送特性への影響を評価したところ、反強磁性の転移温度が 1 K 程度変化することが観測された (Fig. 1 (b))。講演では、トポロジカルホール効果に対する歪みの影響についても報告する。

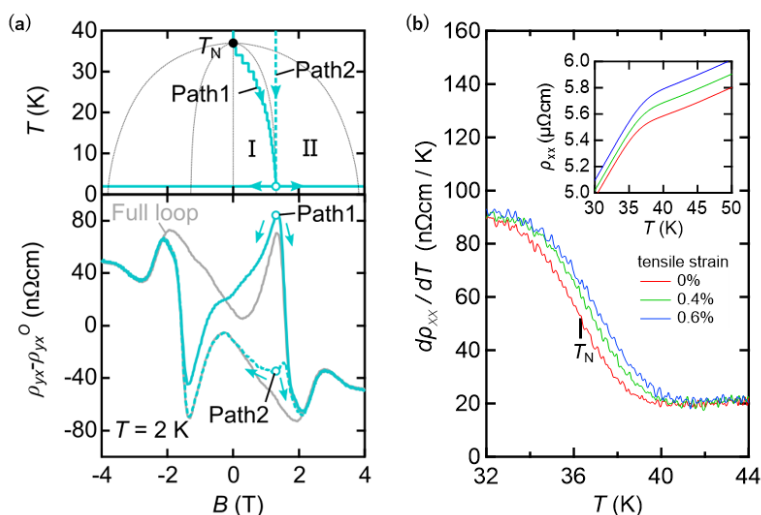


Fig. 1: (a) Field cooling dependence of topological Hall effects. (b) Temperature dependence of resistivity under different external strains, showing the change of Néel temperature (T_N).

[1] S. Nishihaya *et al.*, submitted (2024)

[2] A. Steppke *et al.*, Science **355**, eaaf9398 (2017)

[3] M. Ikhlas *et al.*, Nat. Phys. **18**, 1086-1093 (2022)