

BaBiO₃/SrRuO₃ ヘテロ構造におけるトポロジカルホール効果

Topological Hall effect in BaBiO₃/SrRuO₃ heterostructures

○大内 祐貴¹、打田 正輝¹、小塚 裕介¹、松野 丈夫²、川崎 雅司^{1,2} (1. 東大院工、2. 理研 CEMS)

○Yuki Ohuchi¹, Masaki Uchida¹, Yusuke Kozuka¹, Jobu Matsuno², Masashi Kawasaki^{1,2}

(1.Dept. of Appl. Phys., the Univ. of Tokyo, 2.RIKEN CEMS)

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

【背景】

近年、スキルミオンと呼ばれるナノスケールの磁気構造が、次世代の情報担体として注目され、その駆動や生成・消滅の制御について研究が進められている[1]。MnSi などの B20 型化合物では、強磁性相互作用に加え、結晶構造の空間反転対称性の破れから、隣接するスピンを垂直に揃えるジャロシンスキー・守谷相互作用が生じることで、スキルミオンが安定化される[2]。一方、通常の強磁性体であってもスピン軌道相互作用の強い非磁性体とヘテロ界面を形成することで、反転対称性の破れた界面にジャロシンスキー・守谷相互作用がはたらき、スキルミオン相が実現する可能性がある[3]。これにより、スキルミオンを発現する磁性体が通常の強磁性体にまで大きく広がることが期待される。本研究では、遍歴強磁性体 SrRuO₃ と大きなスピン軌道相互作用が期待される絶縁体 BaBiO₃ を用い、接合界面におけるスキルミオンの形成を試みた。

【実験と結果】

SrTiO₃(001) 基板上にパルスレーザー堆積法を用いて BaBiO₃/SrRuO₃ ヘテロ構造を作製した(Fig. 1(a))。SrRuO₃ 層の磁気輸送特性を評価し、トポロジカルホール効果によるスキルミオンの電氣的な検出を試みた。

Fig. 1(b)に SrRuO₃, BaBiO₃ の層厚をともに 5 unit cell としたヘテロ構造 (左) と SrRuO₃ 単一薄膜 (右) におけるホール抵抗率の磁場依存性を示す。ヘテロ構造では、外部磁場により磁化が反転する付近において、SrRuO₃ 単一薄膜では見られないシグナルが現れた。これは、磁性体中の非共面的なスピン構造により生じるトポロジカルホール効果であると考えられる。すなわち、反転対称性の破れた SrRuO₃ と BaBiO₃ のヘテロ界面におけるジャロシンスキー・守谷相互作用により、スキルミオンが形成されていると解釈される。講演では、SrRuO₃ の層厚依存性や磁化曲線との対応についても議論を行う。

[1] W. Koshibae *et al.* Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 053001 (2015).

[2] N. Nagaosa and Y. Tokura, Nat. Nanotechnol. **8**, 882 (2013).

[3] A. Fert *et al.*, Nat. Nanotechnol. **8**, 152 (2013).

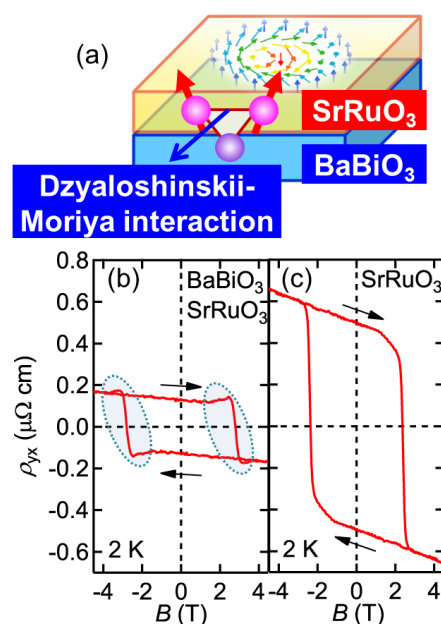


Fig. 1: (a) Schematic of BaBiO₃/SrRuO₃ heterostructure that hosts magnetic Skyrmion induced by Dzyaloshinskii-Moriya interaction at the interface. Field dependence of the Hall resistivity for (b) BaBiO₃(5 u.c.)/SrRuO₃(5 u.c.) and (c) SrRuO₃ (5 u.c.), at 2 K.