

絶縁性軌道フェリ磁性体における角運動量輸送現象

Transport properties of angular momentum in an insulative orbital ferrimagnet

筑波大¹ ○大沼 樹生¹, 柳原 英人¹

Univ. of Tsukuba¹, °Tatsuki Onuma¹, and Hideto Yanagihara¹

E-mail: s2420273@u.tsukuba.ac.jp

[背景]

近年、軌道ホール効果 (OHE) の発見を契機に、スピンに加えて角運動量を担う軌道角運動量の伝搬現象 (軌道流) への関心が高まっている。軌道流を利用したスピン軌道トルクの高効率化が確認され [1]、研究が盛んになる一方で、特に絶縁体中での軌道角運動量の伝搬については未解明な部分が多い。本研究では、軌道角運動量に正味の磁化の起源を持つ絶縁性軌道フェリ磁性体 CoMnO_3 [2] に着目し、熱駆動による軌道角運動量伝搬現象を検証した。

[実験方法 / 結果]

反応性スパッタリング法を用いて、 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 基板の上に $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{CoMnO}_3/\text{NM}$ (非磁性体 NM: Pt, Ru) の多層膜試料を作製した。これらの試料は RHEED および XRD による構造評価、ならびに VSM を用いた磁気特性評価を行った。さらに微細加工でホールパターンを作製した試料に対し、薄膜面内方向に磁場を印加した状態で、横起電力の二次高調波測定を実施した (Fig.1)。

二次高調波信号はジュール熱により生じる温度勾配 ΔT に比例して生じ、Fig.1 に示す測定セットアップではスピンゼーベック効果やネルンスト効果などに起因した信号を捉えることが可能である [3]。NM 層: Pt における二次高調波測定の結果、磁場依存性からヒステリシスが観測された。このヒステリシスの飽和値の電流依存性を Fig.2 に示す。この結果は、ヒステリシス成分が温度勾配に比例した起電力であり、熱勾配によって生じる軌道角運動量の伝搬を示唆している。発表では、得られた二次高調波のヒステリシスの起源について、NM 層依存性や温度依存性の評価を行うことで議論する。

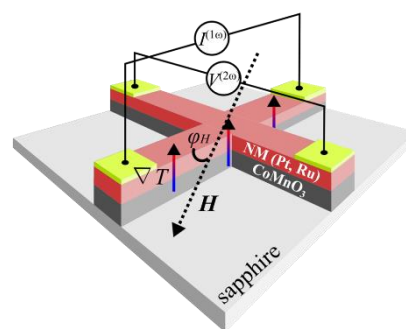


Fig.1 面内印加磁場下での二次高調波横起電力の測定セットアップ

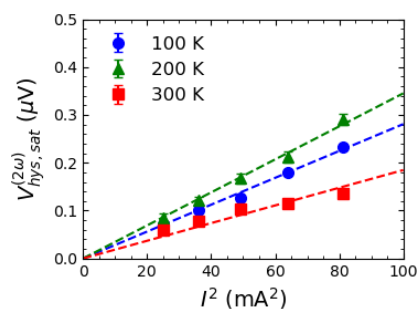


Fig.2 二次高調波ヒステリシス成分の飽和値の電流依存性 (NM: Pt)

参考文献

- [1] Hiroki Hayashi, *et al.* Communications Physics **6**, 32 (2023)
- [2] Hiroki Koizumi, *et al.* Phys. Rev. Materials **3**, 024404 (2019)
- [3] Can Onur Avci, *et al.* Phys. Rev. B **90**, 224427 (2014)