

逆ペロブスカイト窒化物ノンコリニア反強磁性体

 Mn_3AN (A = Ga, Sn) 薄膜における異常ホール効果

Anomalous Hall effect in noncollinear antiferromagnetic antiperovskite nitrides

 Mn_3AN (A = Ga, Sn) thin films

名大院工 °加藤 大雅, 園田 航, 松浦 健人, 強 博文, 羽尻 哲也, 植田 研二, 浅野 秀文

Nagoya Univ., °Hiromasa Kato, Kou Sonoda, Kento Matsuura, B. W. Qiang, Tetsuya Hajiri,

Kenji Ueda, and Hidefumi Asano

E-mail: kato.hiromasa@b.mbox.nagoya-u.ac.jp

【序】磁気モーメントが非共線的に打ち消し合うノンコリニア反強磁性体は、仮想磁場に起因した異常ホール効果(AHE)の発現などの特異な磁気輸送特性を示すことから、スピントロニクス分野への応用が注目されている。ノンコリニア反強磁性体における AHE は、そのノンコリニアな磁気構造 (対称性) に結びついていることが知られており¹⁾、強磁性体における磁化に相当する状態変数と考えられる。よってノンコリニア反強磁性体における、磁気構造転移を通じた AHE 伝導度の制御が重要課題であり、それを実現できる候補材料として我々は、種々のノンコリニア磁気対称性が発現し、室温以上のネール点を有する逆ペロブスカイト窒化物 Mn_3AN (A = Ga, Sn) に着目している²⁾³⁾。そこで本研究では、ノンコリニア反強磁性体 Mn_3GaN (MGN)、 Mn_3SnN (MSN) を対象に AHE の歪み、元素置換、温度依存性について系統的な調査を行ったので報告する。

【実験方法】MGN、MSN 薄膜は、Ar + N₂ ガス中での反応性スパッタリングによって MgO(001) 基板上に作製した。構造解析は X 線回析(XRD)、電気伝導特性は 4 端子法によって評価した。

【結果と考察】Fig. 1 は MgO(001) 基板上に c 軸配向成長させた MGN 及び MSN 両薄膜の XRD パターンである。強い(002)ピークが観測され、格子定数はそれぞれ $c_{\text{MGN}} = 0.3877 \text{ nm}$ 、 $c_{\text{MSN}} = 0.4041 \text{ nm}$ であり共にバルク値より短いことから、スパッタガス中の N₂ % 及び成長速度によって制御した正方晶歪み⁴⁾ ($c/a < 1$) の印加が示唆される。Fig. 2 に面直磁場 7 T における MGN、MSN 単膜の異常ホール抵抗率 (ρ_{AHE}) の温度依存性を示す。MGN 及び MSN で温度依存性の挙動に大きな違いが見られ、これは A 元素の相違に起因した磁気構造の違いを反映しているものと考えられる。講演では Mn_3AN (A = Ga, Sn) の AHE を、歪み(c/a)、温度等について系統的に整理し、この比較を通して磁気構造と AHE との関係性について議論を行う。

【参考文献】

- 1) M. T. Suzuki *et al.*, Phys. Rev. B 95, 094406 (2017).
- 2) T. Hajiri *et al.*, Appl. Phys. Lett. 115, 052403 (2019).
- 3) Y. You *et al.*, Appl. Phys. Lett. 117, 222404 (2020).
- 4) S. Ishino *et al.*, AIP Advances 8, 056312 (2018).

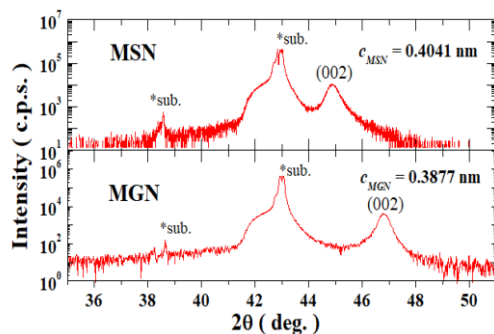
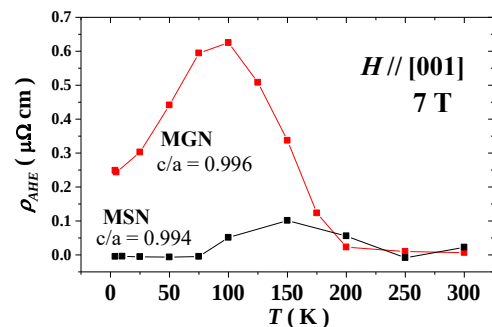


Fig. 1 XRD 2θ-θ patterns of the MSN and MGN films

Fig. 2 Temperature dependences of ρ_{AHE} at 7 T