

ノンコリニア反強磁性絶縁体 SmFeO_3 薄膜の作製と スピンホール磁気抵抗効果

名大院工 [○]八田隼之介、棚橋 直也、松浦健人、羽尻 哲也、浅野 秀文

Growth of noncollinear antiferromagnetic insulator SmFeO_3 films
and Spin-Hall magnetoresistance effect

Nagoya Univ. [○]Junnosuke Hatta, Naoya Tanahashi, Kento Matsuura, Tetsuya Hajiri, Hidefumi Asano

E-mail: hatsuta.junnosuke@a.mbox.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】 反強磁性スピントロニクスは磁化反転速度、臨界電流密度、漏れ磁場の観点から次世代のデバイスとして期待されているが、磁気モーメントの検出が困難であるという問題がある。近年、スピンホール磁気抵抗効果(SMR)は反強磁性体においても観測され始め¹⁾、反強磁性体の磁気モーメントの電気的検出方法として注目を集めている。今回着目した SmFeO_3 (SFO)は反強磁性と強誘電性を持つマルチフェロイック材料であり、さらに高いネール温度とキュリー温度(675 K)を持っており、室温でも高機能な材料として期待されている。また SFO は c 軸方向に AFM スピンが反平行にそろいが、我々の過去の SFO 薄膜では(110)面成長で c 軸が面内に2つのドメインを持っている可能性があった²⁾³⁾。そこで本研究では(100)/(010)面で成長させることで薄膜面内に c 軸が一方向にそろった SFO 薄膜を作製し、その磁気特性と SMR の評価を行うことを目指した。

【実験方法】 SFO は RF マグネトロンスパッタ法を用いて MgO(001)、(110)、(100)10.4° off 基板上に成長させた。その後室温で in-situ で Ta を積層させた。

【結果と考察】

Fig. 1 に MgO の(100)、(110)、(100) 10.4° off 角を持つ基板上での SFO 薄膜の XRD パターンを示す。MgO(100)、(110)基板では、SFO(110)面成長するのに対し、10.4° off で(100)/(010)成長することが分かった。Fig. 2 に SFO(110)成長した薄膜の 50 K における $\Delta R_{xy}/R_{xy}(0)$ と $\Delta R_{xx}/R_{xx}(0)$ の外部磁場に対する角度依存性の測定結果を示す。Fig. 2 の $\Delta R_{xy}/R_{xy}(0)$ においては、2.6 % と大きなシグナルを観測した。一方、AFM-SMR では R_{xx} は $\sin^2 \theta$ のシグナルが表れるが、今回は $\cos^2 \theta$ のシグナルを観測した。講演では磁気特性と電気特性の議論を行っていく。

【参考文献】

- 1) J. Fischer *et.al.*, Phys Rev B **97**, 014417 (2018).
- 2) J W Seo *et.al.*, J.Phys., Cond Matt **20**, 264014 (2008).
- 3) M. Kuroda *et.al.*, AIP advances **8** 055814 (2018).

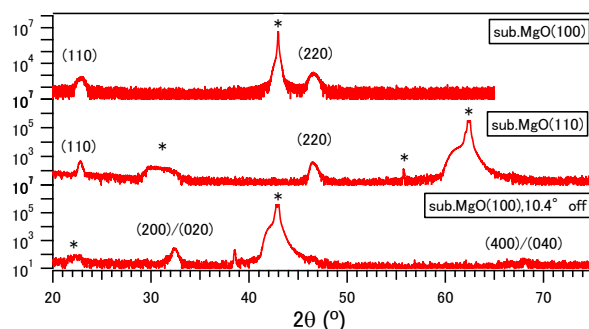


Fig. 1 XRD patterns of SFO films on MgO(100), (110) and (100) 10.4° off substrates.

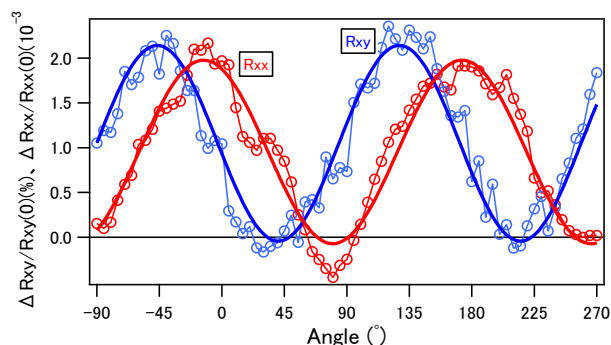


Fig. 2 Angular dependence of $\Delta R_{xy}/R_{xy}(0)$ and $\Delta R_{xx}/R_{xx}(0)$.