反強磁性絶縁体 $SmFeO_3$ を用いた マルチフェロイック積層膜の作製と評価

Preparation and properties of multiferroic multi-layer using antiferromagnetic insulator $SmFeO_3$

名大院工　°黒田 基規、棚橋 直也、羽尻 哲也、植田 研二、浅野 秀文

Nagoya Univ.　°Motoki Kuroda, Naoya Tanahashi, Tetsuya Hajiri, Kenji Ueda, Hidefumi Asano

E-mail: kuroda.motoki@j.mbox.nagoya-u.ac.jp

[はじめに] 磁性体と強誘電体を組み合わせたマルチフェロイック積層膜は、電気磁気効果、TER、TMR 効果など多くの機能を発現することができ、ナノスケールのデバイスへの応用が期待されている。マルチフェロイック材料の中でも、我々は反強磁性絶縁体 $SmFeO_3$(SFO)に着目した。SFO はそのノンコリニアな磁気構造に由来したわずかな一軸結晶磁気異方性と強誘電性を示すことが報告されているが[1)]、薄膜でマルチフェロイック特性を発現したという報告例はまだない。そこで本研究では Co_3Fe や、SFO と格子整合性の良い強磁性金属である $SrRuO_3$(SRO)などを組み合わせた積層膜を作製し、SFO を用いたマルチフェロイック積層膜の特性評価を目的とした。

[実験方法] SFO を RF マグネトロンスパッタ法を用いて基板温度 700 ℃、製膜雰囲気 Ar+5%O_2 4 Pa の条件で $LaAlO_3$(LAO)(001)、MgO(001)基板上に成長させた。また、SRO を DC マグネトロンスパッタ法を用いて基板温度 700 ℃、製膜雰囲気 Ar 4 Pa の条件で LAO(001)基板上に成長させ、その膜上に SFO を積層した。結晶構造は X 線回折法、磁気特性は試料振動型磁力計により評価した。

[結果と考察] Fig. 1 に LAO(001)基板上に成長した SFO、および SRO/SFO 積層構造の XRD パターンを示す。SFO が(202)成長、SRO が(002)成長しており、電気的特性評価が可能な SRO/SFO ヘテロ構造が得られていると考えられる。LAO 基板上の SFO の格子定数はバルク値の 0.3882 nm と比べ 0.3909 nm であるのに対し、SRO 上の SFO は 0.3892nm であった。LAO 基板上、SRO 上のどちらにおいても SFO が面内圧縮歪みを受けていることが推測できる。Fig.2 に SFO の面内方向の M-H 曲線を示す。強磁性的な成分は見られず、面内方向には反強磁性的になっていることが推察される。発表では SRO/SFO の電気的特性評価など、他のマルチフェロイック特性評価についても報告する。

[参考文献] 1) J. H. Lee et al., PRL **107**, 117201 (2011)

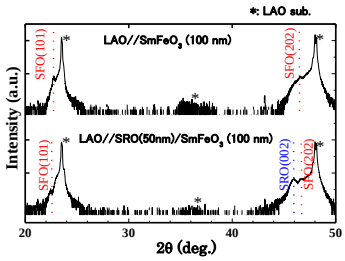

Fig.1 XRD patterns of the LAO//SFO and LAO//SRO/SFO structure.

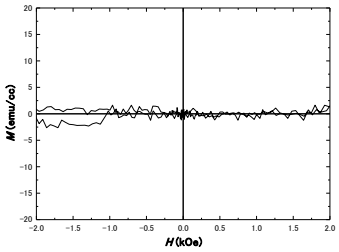

Fig.2 M-H curve of the LAO//SFO structure.