SrTiO₃(110)基板上に成膜した La_{0.67}Sr_{0.33}MnO₃/有機薄膜界面で 発現する大きなトンネル異方性磁気抵抗効果

Large Tunneling Anisotropic Magnetoresistance at The Interface of

Thin Organic Films and La_{0.67}Sr_{0.33}MnO₃ grown on SrTiO₃(110)

阪大基礎工 〇神谷 建, 宮原 千紘, 夛田 博一

Σ-Osaka Univ. °Takeshi Kamiya, Chihiro Miyahara and Hirokazu Tada

E-mail: kamiya@molectronics.jp

有機材料-強磁性体界面におけるスピン依存した混成作用が注目されており、界面における磁 気異方性の変化¹および不揮発な磁気抵抗効果の観測²などは、その代表的な例である。トンネル 異方性磁気抵抗効果(TAMR)は、磁気異方性を持つ強磁性体から、キャリアがトンネル注入される 際に生じる界面の磁気抵抗効果である。TAMR は有機/磁性体界面の構造を変化させることで、そ の振る舞いを大きく変化させることが報告されており^{3,4}、界面の積極的な制御を行うことによっ て新たな電子素子への展開が期待できる。

本研究では、SrTiO₃(110)単結晶基板上に厚み 20 nm の La_{0.67}Sr_{0.33}MnO₃(LSMO)を成膜後、ペンタ セン(100 nm)/Cu (5 nm)/Au (17 nm)を蒸着し TAMR 素子を作製した(図1)。LSMO が飽和磁化を示す 磁場強度下における素子抵抗の外部磁場角度依存性(図2a)と、各磁場角度に対する素子抵抗の磁場 強度依存性(図2b)を示す。両測定ではそれぞれ 1.4 %および 13 %の TAMR 比が得られた。図 2b に

示す低磁場下での高い TAMR 比は、LSMO の面内磁化成分の みでは説明することができない。LSMO 成膜後の X線回析で、 LSMO(110)面の結晶成長および基板との格子不整合に因る面 間隔の歪みを確認した。先行研究によって、STO(110)基板上で の LSMO 結晶の歪みは、低磁場下で LSMO 表面に小さな面外 磁化成分を誘起することが報告されている⁵。そのため、図 2b

で観測された低磁場での大きな TAMR は、 上記結晶歪みによって LSMO/ペンタセン界 面に誘起された面外磁化成分を反映した TAMR と考えられる。この結果は、有機/磁 性体界面の磁気異方性を適切に制御するこ とによって大きな TAMR 比を実現できるこ とを示唆している。

- ¹ K. Bairagi et al., *Phys. Rev. Lett.* **114**, 247203 (2015).
- ² K. V. Raman et al., *Nature* **493**, 509 (2013).
- ³ M. Grünewald et al., *Phys. Rev. B* **90**, 205208 (2014).
- ⁴ C. Barraud et al, *Phys. Rev. Lett.* **114**, 206603 (2015).
- ⁵ H. Boschker et al., J. Appl. Phys. **108**, 103906 (2010).



図 1. 有機 TAMR 素子の構造。



図2a)抵抗の磁場角度依存性。

b) 各角度での抵抗の 磁場強度依存性。