

# 強磁性電極 $\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{MnO}_3$ /有機物界面の トンネル異方性磁気抵抗効果におけるアニール処理の効果

Annealing effect on tunneling anisotropic magnetoresistance

at the interface of  $\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{MnO}_3$  and organic materials

阪大基礎工 °宮原 千紘、神谷 建、森田 稜也、茅田 博一

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

E-mail: miyahara@molelectronics.jp

ここ 10 年、有機材料のスピン트로ニクスへの利用が注目を集めている。水素や炭素といった軽元素で構成されている有機材料では、スピン軌道相互作用が小さく、スピン輸送能力が高いことが期待されている。実際、有機層を強磁性電極で挟んだスピバルブ素子 (図 1) を作り、磁気抵抗効果を計測することで、有機材料におけるスピン輸送の研究が行われている[1]。一方で、有機スピバルブ素子における磁気抵抗効果は、有機材料中のキャリアのスピン輸送だけでなく、トンネル異方性磁気抵抗効果 (TAMR) などの、有機物-磁性体界面の効果を考慮しなければならないと指摘されている[2]。TAMR は、結晶異方性を持つ磁性体電極界面から、キャリアがトンネル注入される際に生じる磁気抵抗効果である。多くの有機スピバルブ素子に電極材料として用いられている  $\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{MnO}_3$  (LSMO) は結晶異方性を有しているため、TAMR の効果を無視できない[3]。本研究では、有機スピバルブ素子における TAMR の制御を目標として、今回はアニール処理が TAMR に与える影響を調べた。

$\text{SrTiO}_3(110)$ 上に製膜した LSMO を電極とする LSMO / Pentacene / Co の積層型有機スピバルブを作製した (図 1)。アニールは真空中 390K で 1 時間行った。図 2 にアニール処理前後の電気抵抗の磁場角度依存性を示す。両者とも典型的な TAMR の特徴を示すが、アニール後では、抵抗の変化率および磁場角度依存性に変化が見られる。これは、アニール処理によって電極-有機界面の状態密度が変化していることを示唆している。

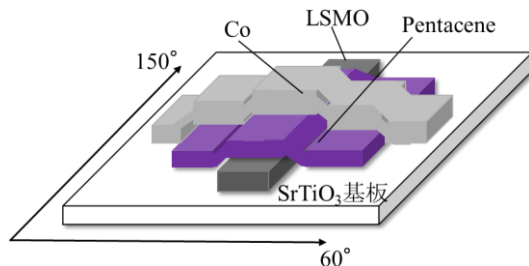


図 1: 積層型有機スピバルブ素子の構造。

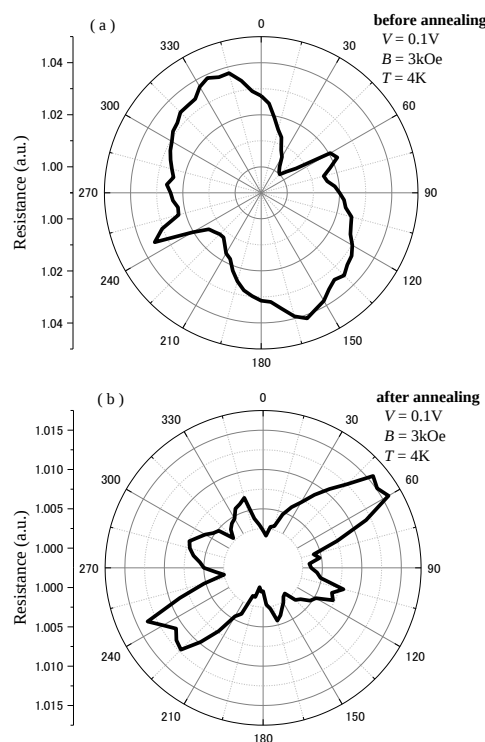


図 2: Co / Pentacene / LSMO 素子における  
電気抵抗の磁場角度依存性 :  
(a)アニール前 (b)アニール後。

- [1] D. Sun et al., *Chem. Commun.* **50**, 1781 (2014).
- [2] M. Grünwald et al., *Phys. Rev. B* **84**, 125208 (2011).
- [3] M. Grünwald et al., *Phys. Rev. B* **88**, 085319 (2013).