

α -Fe₂O₃ 薄膜のモーリン転移に対する重金属ドーピングの影響の評価

Evaluation of heavy metal doping effect on the Morin transition of α -Fe₂O₃ films

○三神 和章, 安藤 聡伸, 田中 雅章, 壬生 攻 (名古屋工業大学)

○Kazuaki Mikami, Satoshi Ando, Masaaki Tanaka, Ko Mibu (Nagoya Inst. of Tech.)

E-mail: 28412073@stn.nitech.ac.jp k_mibu@nitech.ac.jp

最近、電気磁気効果を持つ材料を用いた電圧書き込み磁気記録の研究開発が注目されている。電気磁気効果を示す材料である反強磁性体Cr₂O₃はネール温度が 308 K であるため、単独で室温付近で安定動作する記録材料に利用することは難しい。そこで、ネール温度が 950 K と高い α -Fe₂O₃ 薄膜をCr₂O₃薄膜のアシスト層として利用し、Cr₂O₃薄膜の反強磁性秩序をより高温まで維持することが提案されている。 α -Fe₂O₃(0001)薄膜は、モーリン温度(～263 K)以上で面内方向の磁気モーメントを持つ弱強磁性へと転移するが、Cr₂O₃薄膜のアシスト層として用いるには室温以上の温度領域まで磁気モーメント方向を垂直に維持しなければならない。近年、スパッタ法を用いて作製した Ir ドープ α -Fe₂O₃薄膜において、モーリン温度が上昇し室温で垂直磁気モーメントが発現することを東北大を中心としたグループが示した[1]。本研究では、Ru、Ir などの重金属をドーピングした α -Fe₂O₃薄膜を作製し、メスbauer分光法を用いてドーピングによるモーリン転移への影響を調べた。

α -Fe₂O₃(0001)薄膜は、パルスレーザー堆積法により酸素圧 10 Pa で α -Al₂O₃(0001)基板上に作製した。Fig.1 にRuO₂ドーピング α -Fe₂O₃薄膜の室温におけるメスbauerスペクトルにより解析した、磁気モーメントの角度のドーピング濃度依存性を示す。ドーピング濃度が 3 %～5 %付近では、 α -Fe₂O₃薄膜の磁気モーメントは面直方向に向き、磁気モーリン温度は室温以上となった。一方、1 %以上および 7 %以上では、磁気モーメントの方向は面内方向に向き、モーリン温度は室温以下であった。この結果は、RuO₂のドーピング濃度によりモーリン温度が単調に変化しないことを示唆している。

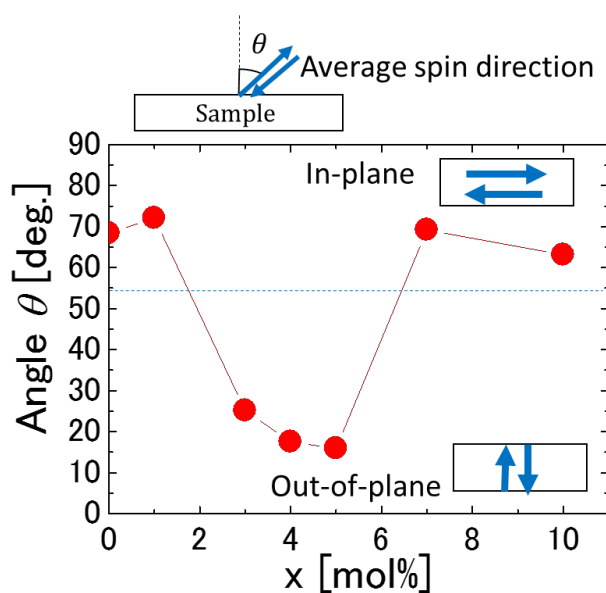


Fig.1 : x RuO₂-(100 - x)Fe₂O₃ 薄膜における磁気モーメントの角度のドーピング濃度依存性

本研究は、ImPACT「無充電で長期間使用できる究極のエコ IT 機器の実現」の支援を受けて行われた。

[1] N. Shimomura *et al.*, J. Appl. Phys., **117**, 17C736 (2015).