

反強磁性体 FeMn 合金へのスピン注入

Spin injection into an antiferromagnetic FeMn alloy

森山貴広, 永田真己, Kab-Jin Kim, 小野輝男

Institute for Chemical Research, Kyoto University

E-mail: mtaka@scl.kyoto-u.ac.jp

反強磁性体は、原子スケールで局在スピンを有するが、隣り合う局在スピンの反方向を向いて整列しており、全体として自発磁化を持たない物質である。その性質から、強磁性体に比べて、外部磁場によってその磁化を制御することが一般的に困難であった。しかしながら、最近の理論的研究では、強磁性体と同様に、スピン流と反強磁性体の局在スピンの相互作用（スピントルク効果）により磁化の制御が可能であることが示されている[1]。本研究は、反強磁性体とスピン流の相互作用について実験的に調査することを目的とする。

Si/SiO₂ 基板上にマグネトロンスパッタ法により作製された Ta 5nm/FeMn t nm/Co 2nm/Au 2nm 多層膜を、幅 10~100 μm の細線に加工し試料とした。Ta に流れる DC 電流からスピンホール効果により注入されるスピン流が FeMn の磁気構造に及ぼす影響を、交換結合した Co の異方性磁気抵抗を利用して調査した。スピントルク強磁性共鳴法(spin torque FMR)を用い、Ta に流れる DC 電流に依存した Co の有効ダンピング定数を様々な FeMn 膜厚において測定した結果を Fig. 1 に示す。Co 層の有効ダンピング定数が Ta に流れる電流密度に依存して変化していることが分かる。この結果は、Ta 層で生成されたスピン流の角運動量が反強磁性体 FeMn の磁化に転送されていることを示唆するものであり、スピントルク効果により反強磁性体の磁化を制御できる可能性を示している。講演では、これらの実験結果や FeMn 膜厚依存性についても詳しく議論する。

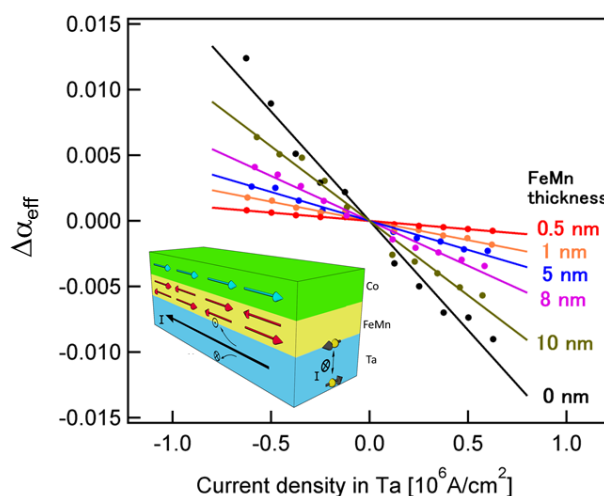


Fig. 1 Spin currents are injected into the FeMn layer with a DC current flowing in Ta due to the spin Hall effect. The plot shows the effective damping change in FeMn/Co as a function of the current density in Ta.

参考文献

- [1] A. H. MacDonald, et al., *Phil. Trans. R. Soc. A* **369**, 3098 (2011).