

常磁性重金属界面におけるスピン吸収とスピン変換

伊藤大樹¹, 木村崇^{1,2}
(九大理¹, 九大スピンセ²)

Spin absorption and spin conversion at paramagnetic heavy metal interfaces

D. Ito¹, T. Kimura^{1,2}

(¹ Dept. of Physics, Kyushu University, ² Research Center for Quantum Nano-Spin Sciences)

Pt や Bi などの非磁性重金属体の界面では、高いスピン軌道相互作用に伴う高効率なスピン-電気変換が期待されるため、精力的に研究されてきた。これまで、このような界面スピン軌道相互作用を有する物質系へのスピン注入法として、専らスピンプンピング法が用いられているが、この手法では、強磁性近接効果や異常 Nernst 効果のような擬似的な信号が重畳するため、純粋なスピン-電気変換信号の解析を困難にしている。一方で、横型スピンバルブ構造における非局所スピン注入法を用いれば、拡散スピン流のみを、非磁性重金属界面に注入できるため、系の特性を決定付けるのに適した方法である。そこで、本研究では、非磁性重金属界面におけるスピン-電気変換信号の定量評価のための新規横型構造を開発した。

図 1 に本研究に使用されたデバイスの SEM 像及び、測定機構について示す。このサンプルでは、Bi/Ag 界面に生じる inverse Rashba-Edelstein effect (IREE) にフォーカスした。IREE は、Rashba 効果が存在する 2 次元系において、スピン流が電流へと変換される現象である。CoFeAl 細線から非局所的に注入されたスピン流は Bi/Ag 界面へと著しく吸収され、IREE によって電流へと変換され、Bi/Ag 細線に沿った電圧として検出できる。Bi/Ag 中のスピン流は強いスピン吸収によって急速に減衰されるが、高いスピン分極を持つ CoFeAl を注入電極に適用することによって数十 nm にわたり信号の検出を可能となる。

本発表では、Bi/Ag 界面以外の種々の常磁性重金属界面についての適用結果も示す。

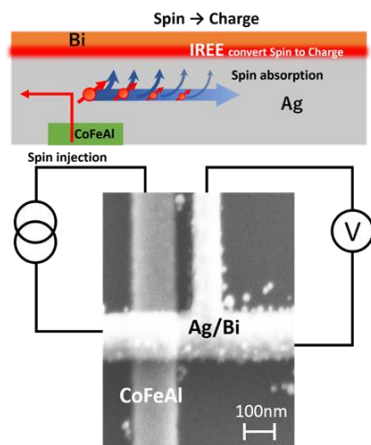


図 1 デバイスの SEM 像と IREE 検出の概念図。

参考文献

- 1) T. Kimura, Y. Otani, et al.: Phys. Rev. Lett. **98**, 156601(2007)
- 2) J. C. Rojas Sánchez, L. Vila, G. Desfonds, et al.: Nature Communications **vol.4**, Article number: 2944 (2013)