

表面プラズモンによるスピンの生成効果の観測

Observation of spin currents generated by surface plasmons

東北大金研¹, JST さきがけ², 東北大 WPI³, 原研先端研⁴, JST CREST⁵

○内田 健一^{1,2}, 菊池 大介^{1,3}, 邱 志勇³, 齊藤 英治^{1,3,5}

IMR Tohoku Univ.¹, JST PRESTO², WPI-AIMR Tohoku Univ.³, ASRC JAEA⁴, JST CREST⁵

○Ken-ichi Uchida^{1,2}, Daisuke Kikuchi^{1,3}, Zhiyong Qiu³, and Eiji Saitoh^{1,3,4,5}

E-mail: kuchida@imr.tohoku.ac.jp

エレクトロニクスが電流の制御に基づいて体系化されたように、スピントロニクスの発展にはスピンの生成・検出・制御技術の拡充が必須であり、世界中で盛んに新しいスピン流物性の開拓が行われている。このような状況の中、これまでに我々は熱流によるスピン流生成：スピントロニクス効果[1]や音波注入によるスピン流生成：音響スピントロニクス[2]に関する検出実験や物理原理について報告を行ってきた。スピントロニクス効果や音響スピントロニクスは強磁性体/常磁性体接合において発現し、強磁性体中の非平衡磁化（マグノン）ダイナミクスによって常磁性体層にスピン流が生成される[3]。これらの現象に関する一連の研究で明らかになった原理を用いれば、磁気共鳴現象を介すること無く、様々な外部摂動からスピン流を生成することができる。

本講演では、最近我々が観測に成功した「表面プラズモンによるスピン流生成効果」について報告する[4]。この現象は、常磁性金属/フェリ磁性絶縁体/金属微細複合構造に表面プラズモン共鳴条件を満たす光を照射することにより発現し、可視光-スピン流変換を可能にする。本研究では、生成されたスピン流の光波長依存性、光強度依存性、磁場依存性、試料構造依存性を系統的に測定することにより、表面プラズモンによって誘起されたスピン流信号を試料の発熱に由来する信号（スピントロニクス効果）から明確に分離することに成功した。

[1] K. Uchida *et al.*, Nature **455**, 778 (2008)., K. Uchida *et al.*, Nature Mater. **9**, 894 (2010).,

C. M. Jaworski *et al.*, Nature Mater. **9**, 898 (2010)., K. Uchida *et al.*, Appl. Phys. Lett. **97**, 172505 (2010)., A. Kirihara *et al.*, Nature Mater. **11**, 686 (2012)., T. Kikkawa *et al.*, Phys. Rev. Lett. **110**, 067207 (2013).

[2] K. Uchida *et al.*, Nature Mater. **10**, 737 (2011)., K. Uchida *et al.*, Appl. Phys. Lett. **99**, 212501 (2011).

[3] J. Xiao *et al.*, Phys. Rev. B **81**, 214418 (2010)., H. Adachi *et al.*, Rep. Prog. Phys. **76**, 036501 (2013).

[4] K. Uchida, H. Adachi, D. Kikuchi, S. Ito, Z. Qiu, S. Maekawa, and E. Saitoh (submitted).