

逆ファラデー効果による超高速磁化制御

佐藤 琢哉
九大理

近年、光パルスを用いた磁化制御が精力的に研究されている。非熱的な磁化制御の方法の一つが逆ファラデー効果を用いたものであり、透明媒質に円偏光パルスを照射することで、媒質中に光線の進行方向に平行に有効磁場パルスが生じ、スピン波が誘起される[1,2]。有限の大きさを持つ磁性体中では、サンプル端面でのスピン波の反射や磁性体のないギャップを越えるスピン波の伝播などが起こりうる[3,4]。本研究では、CCDカメラを用いた時間分解ポンプ・プローブスピン波イメージング法により、光で誘起されたスピン波波束がギャップを透過する様子を時間分解、位相分解してイメージングした。

試料として厚さ $110\ \mu\text{m}$ のビスマス添加希土類鉄ガーネット単結晶試料を用いた。パルス幅約 $150\ \text{fs}$ の円偏光ポンプパルスを用いて逆ファラデー効果によって試料を励起し、時間遅延されたプローブ光パルスのファラデー回転を測定した。図1は、幅約 $40\ \mu\text{m}$ のギャップを持つ試料の左側で励起されたスピン波が右側に透過する様子を示している。ただし、プローブ光の遅延時間は $1000\ \text{ps}$ に固定している。スピン波の中心波長が $100\sim 200\ \mu\text{m}$ であることから、静磁波が励起されたことがわかる。講演では、透過率および位相とギャップ幅の関係について考察し、シミュレーションとの比較を行う。

本講演は東京大学生産技術研究所の志村努教授、吉峯功博士（現産総研）との共同研究に基づくものである。JST さきがけ、科研費（若手 A、新学術領域）の支援を受けて実施された。

- [1] T. Satoh *et al.*, Nature Photon. 6, 662-666 (2012).
- [2] I. Yoshimine *et al.*, J. Appl. Phys. 116, 043907-1-8 (2014).
- [3] M. P. Kostylev *et al.*, Phys. Rev. B 76, 184419-1-17 (2007).
- [4] T. Schneider *et al.*, EPL 90, 27003-1-6 (2010).

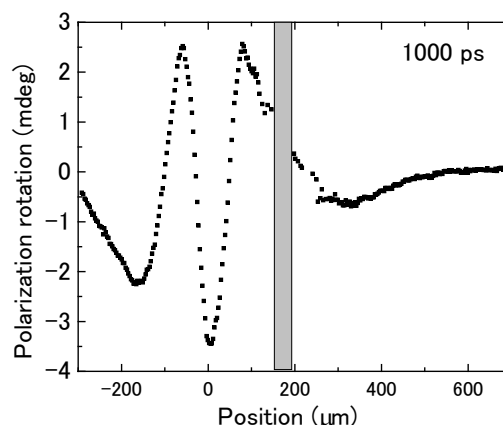


図1 左側試料で励起されたスピン波がギャップ（灰色）を乗り越えて右側試料に透過する様子
スピン波伝播の様子