

光で生成したスピン波のトンネル効果

Tunneling Effect of Photo-Induced Spin Waves

九大理¹ ○佐藤 琢哉¹

Kyushu Univ.¹

E-mail: satoh@phys.kyushu-u.ac.jp

試料端でのスピン波反射や空気ギャップでの透過現象は、マグノニック結晶中のスピン波伝播の理解のために重要である[1]。我々は、光パルスで生成したスピン波の空気ギャップでの透過現象を、CCDカメラを用いたポンプ-プローブ法によって時間・位相分解イメージングする研究を行ってきた。実験においては、厚さ 110 μm のビスマス添加希土類鉄ガーネット結晶を試料として用いた。時間幅 150 fs の円偏光ポンプ光パルスによって逆ファラデー効果の作用で試料を励起しスピン波を生成した。一方、時間遅延したプローブ光のファラデー回転を測定することでスピン波を検出した[2-4]。幅 40 μm の空気ギャップをはさむ 2 枚の試料のうち、左側の試料で生成されたスピン波が、ギャップを超えて右側の試料に透過する様子を観測した。スピン波の波長は 100–200 μm 程度であり、これはスピン波が磁気双極子が支配的な静磁波であることを示唆している。我々はスピン波の透過率、位相シフトと、ギャップ幅の関係を詳細に調べ、Green 関数を用いた数値計算およびマイクロマグネティックシミュレーションの結果との比較から、スピン波の透過において量子力学的なトンネル効果とのアナロジーが成り立つことを見出した。

[1] S. O. Demokritov *et al.* Phys. Rev. Lett. **93**, 047201 (2004).

[2] T. Satoh *et al.* Nature Photon. **6**, 662 (2012).

[3] I. Yoshimine *et al.* J. Appl. Phys. **116**, 043907 (2014).

[4] I. Yoshimine *et al.* EPL (Europhysics Letters) **117**, 67001 (2017).