

Bi₂Te₃/CoFeB の逆スピホール効果における界面層の影響 Influence of interfacial layer on the inverse spin Hall effect of Bi₂Te₃/CoFeB

産総研¹, 物材機構², 東北大³

○諸田 美砂子¹, 畑山 祥吾¹, ジェバスワン ウイパコーン², 深田直樹², 齊藤 雄太^{1,3}

AIST¹, NIMS², Tohoku Univ.³

○Misako Morota¹, Shogo Hatayama¹, Wipakorn Jevasuwan², Naoki Fukata², and Yuta Saito^{1,3}

E-mail: misako.morota@aist.go.jp

Bi₂Te₃[1]やSb₂Te₃[2]などのTe系層状材料は、強いスピン軌道相互作用をもつことから、電流からスピン流への高効率な変換が期待され、低消費電力スピントロニクスデバイスを実現するためのスピン源として有望視されている。これらの材料は、Teで終端された原子層で、van der Waals結合したTe-Teギャップを持つ特徴的な結晶構造を持ち、これが特殊な表面電子状態を示す。一方で、この表面状態は磁気近接効果の影響を強く受ける。さらに、Te系層状材料は界面で強磁性金属と反応し易く、層状構造が壊れることが明らかになっている[2]。そのため、スピン源としてこの材料をデバイスに応用するためにはスピン注入界面の構造を制御することが重要である。そこで本研究では、強磁性体CoFeBと層状材料Bi₂Te₃の間にTeを層間膜として挿入した積層試料を作製し、強磁性共鳴(FMR)法を用いてスピンポンピング効果によって誘起された起電力を測定した。CoFeB/Te/Bi₂Te₃の積層試料は表面熱酸化(SiO₂ (300 nm))したSi基板上に高周波マグネトロンスパッタリング法を用いて作製した。Bi₂Te₃を所望の膜厚に成膜した後、同一チャンバー内で界面層のTeを膜厚3nm成膜し、連続して、CoFeBを膜厚5nmになるように成膜した。界面にTe層を挿入してもBi₂Te₃の層状結晶構造が保持されていることはXRDにより確認した。Fig.1に作製したCoFeB/Te/Bi₂Te₃積層試料と、比較のために、CoFeB/Te二層試料とCoFeB単層試料のFMRスペクトルを示す。強磁性層を含む積層試料において、FMRスペクトル線幅は磁気緩和の指標であり、強磁性層で励起されたスピン角運動量が非磁性層へ流れ込む(純スピン流)ことにより、磁気緩和することで線幅が増大する。Fig.1から、二層よりも三層試料の方が大幅に減少しているため、三層試料ではスピン注入量が減少していると推測される。講演ではこのFMRによって試料両端に誘起された起電力を計測した結果を報告し、層間膜Teの電流-スピン流変換効率への影響を議論する。

[1] Y. Saito *et al.*, *Nanoscale* **9** (2017) 15115.

[2] M. Morota *et al.*, *Surfaces and Interfaces* **51** (2024) 104486.

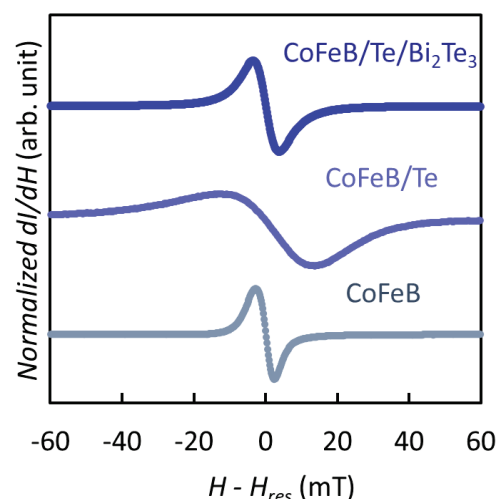


Fig.1 Ferromagnetic resonance spectra of the fabricated stacked samples.