

TbFeCo を電極とした ScH₂ チャネルの磁気電気伝導特性

Magnetotransport properties of TbFeCo/ScH₂

○松永 智善¹、西間木 誠¹、佐藤 枢¹、酒井 政道¹、樋口 宏二²、北島 彰²、
大島 明博²、長谷川 繁彦²、兼平 冬馬³、栗野 博之³

(1. 埼玉大院理工、2. 阪大産研、3. 豊田工大)

○T. Matsunaga¹, M. Nishimagi¹, K. Sato¹, M. Sakai¹, K. Higuchi², A. Kitajima², A. Oshima²,
S. Hasegawa², T. Kanehira³ and H. Awano³

(1. Saitama Univ., 2. Osaka Univ., 3. Toyota Institute Tech.)

E-mail: sakai@fms.saitama-u.ac.jp

緒言 我々は、キャリア濃度と易動度がほぼ等しい電子と正孔を持つ YH₂ へのスピン注入効果に関する研究を行ってきた。先行研究では電極 TbFeCo、チャネル部 YH₂(チャネル長 約 10 μm) のホール素子で測定を行った。この場合には、ヒステリシスを伴ったホール抵抗、-4 %ほどの負の横磁気抵抗が観測された[1]。本研究では YH₂ と同様、両極性伝導体であり[2]、YH₂ より長いスピン拡散長が期待できる ScH₂ を電流チャネル部(チャネル長 約 10 μm)に、フェリ磁性体 TbFeCo を電極としてホール抵抗および横磁気抵抗を測定し、磁気伝導特性を評価する。

方法 電極 TbFeCo はスパッタ法、チャネル部 Sc は EB 法によって蒸着した。水素雰囲気中で熱処理(水素濃度 3 %, 反応温度 100 °C, 反応時間 10 分)することで ScH₂ を作製した。比抵抗を van der Pauw 法で、ホール抵抗及び横磁気抵抗を交流電流 480 Hz, 1 μA、印加磁場-5~+5 T で測定した。測定は全て室温下で行った。

結果と考察 TbFeCo(電極)/ScH₂(チャネル)のホール抵抗の磁場依存性は、TbFeCo/YH₂ と類似した概形であり、ホール係数は負で絶対値が TbFeCo/YH₂ よりも 2 倍、ScH₂ 薄膜より 150 倍程大きい[2]。高磁場で若干の飽和傾向が見られる(図 1)。横磁気抵抗は TbFeCo/YH₂ と比較すると、符号が逆転して正となり、5 T での値は同程度の 4 %であった(図 2)。Au/ScH₂ の横磁気抵抗比より約 11 倍の値であることから、TbFeCo/ScH₂ でも TbFeCo/YH₂ と同様、スピン分裂によって電気化学ポテンシャルの勾配に差が生じて電流密度がスピン分極したことが考えられる[3]。

[1] 高尾啓ら, 第 62 回応用物理学会関係連合講演会, 2015 年 3 月。

[2] 松永智善ら, 第 62 回応用物理学会関係連合講演会, 2015 年 3 月。

[3] M. Sakai et al, Jpn. J. Appl. Phys. 54, 013001 (2015).

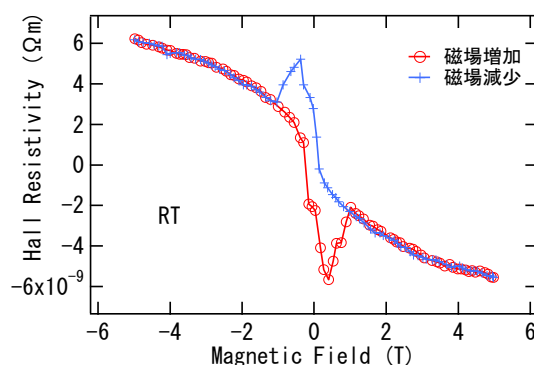


図 1 TbFeCo/ScH₂ の室温ホール抵抗の磁場依存性

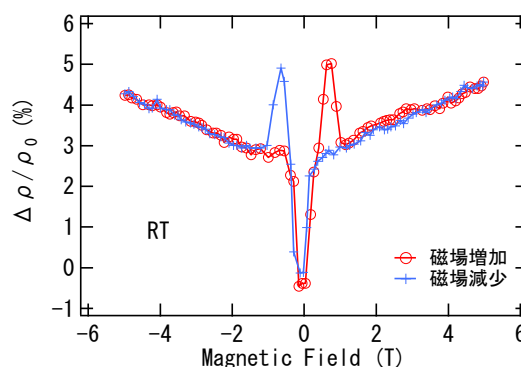


図 2 TbFeCo/ScH₂ の室温横磁気抵抗比の磁場依存性