

強磁性を示す二次元多結晶層状物質 MoS₂における非対称線形磁気抵抗

Asymmetric linear magnetoresistance

in two-dimensional ferromagnetic polycrystalline layered material MoS₂

東工大, [○]宗田 伊理也, 白倉 孝典, ファム ナムハイ, 角嶋 邦之, 筒井 一生, 若林 整

Tokyo Institute of Technology, [○]Iriya Muneta, Takanori Shirokura, Pham Nam Hai,

Kuniyuki Kakushima, Kazuo Tsutsui, Hitoshi Wakabayashi

E-mail: muneta@ee.e.titech.ac.jp

三次元強磁性体は安定した不揮発性を持つ一方で、状態の変更に大きなエネルギーを要する。近年発見された二次元強磁性体[1,2]は、層数による強磁性/反強磁性の変化[2]、ツイスト二層における強磁性と反強磁性の混在[3]、電界効果による磁気秩序の変調[4]など、磁気秩序が変化しやすいことから、安定した不揮発性を持ちながら、低エネルギーによる状態の変更に期待が持てる。本研究では、強磁性を示す多結晶 MoS₂[5]において磁気抵抗効果を測定したところ、通常の偶対称の正の磁気抵抗以外に、非対称な線形の磁気抵抗が観測されたので報告する。

図 1a-c に 4K において様々な電流値で測定した磁気抵抗の磁場依存性を示す。磁場は面直 (H_z) と面内 (H_y) にそれぞれ印可し、面内磁場の場合は電流を + 方向 ($+I_x$) と - 方向 ($-I_x$) にそれぞれ印可した。面内磁場の場合、概ね 1 μ A から 30 μ A の範囲で非対称な線形の磁気抵抗が

観測されている。磁気抵抗曲線の奇関数を取り、その傾きを算出した結果を図 1d-f に示す。面直磁場では線形成分は観測されないが、面内磁場では + 電流と - 電流で線形成分の符号が反転している。局在スピンの外部磁場ではなく、電流によるスピン軌道有効磁場によって支配されていることを示唆する。低い電流密度でスピンの操作されており、低消費電力スピンドバイスの実現に期待がかかる[6]。

謝辞: 本研究は、日本学術振興会(科研費若手研究:18K13785 and 21K14193)、池谷科学技術振興財団(0311055-A)、みずほ学術振興財団(KJ20050048)から援助を受けた。

[1] C. Gong *et al.*, Nature **546**, 265–269 (2017).

[2] B. Hunag *et al.*, Nature **546**, 270–273 (2017).

[3] Y. Xu *et al.*, Nat. Nanotechnol. **17**, 143 (2022).

[4] Evan James Telford *et al.*, Nat. Mater. (2022).

[5] T. Shirokura *et al.*, APL **115**, 192404 (2019).

[6] Iriya Muneta *et al.*, *submitted*.

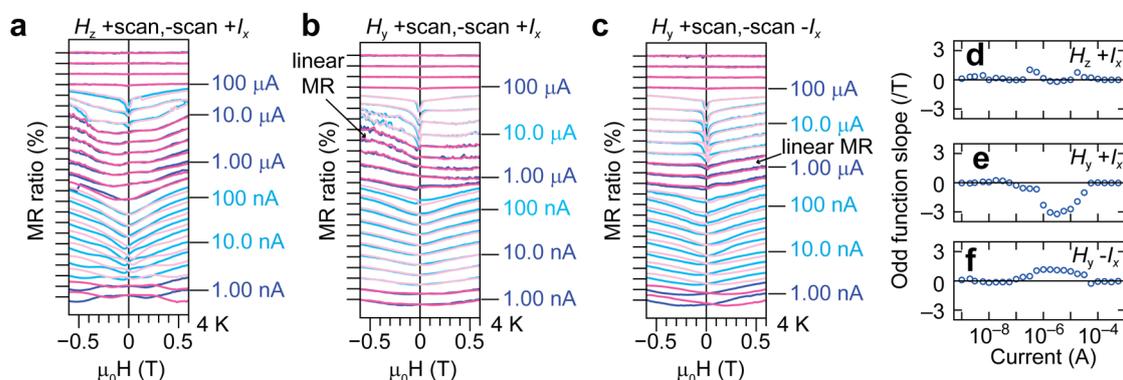


Figure 1: (a)-(c), Magnetoresistance measured on polycrystalline MoS₂ at 4 K. The tick on the left axis indicates 0 in each curve. The tick space means 2%. (d)-(f), Current dependence of the slope of odd function of magnetoresistance curves.