

ゼーマン型スピン軌道相互作用を有する ファンデアワールス・ヘテロ界面における磁気特性

Magnetism of van der Waals heterointerfaces with Zeeman-type spin-orbit-interaction.



東大院工¹, マイアミ大², 原子力機構³, 理研 CEMS⁴, 中国科学院大学 KITS⁵

°(DC)松岡 秀樹¹, S. E. Barnes², 家田 淳一³, 前川 禎通^{4,5}, M. S. Bahramy^{1,4}, 王 越¹,

吉田 訓¹, 石坂 香子^{1,4}, 岩佐 義宏^{1,4}, 中野 匡規^{1,4}

Dept. of Appl. Phys., Univ. of Tokyo¹, Dept. of Physics, Univ. of Miami², ASRC, JAEA³, RIKEN

CEMS⁴, KITS, Univ. of Chinese Academy of Sciences⁵ /°(D)Hideki Matsuoka¹, Stewart Edward

Barnes², Jun'ichi Ieda³, Sadamichi Maekawa^{4,5}, Mohammad Saeed Bahramy^{1,4}, Yue Wang¹,

Satoshi Yoshida¹, Kyoko Ishizaka^{1,4}, Yoshihiro Iwasa^{1,4}, Masaki Nakano^{1,4}

E-mail: matsuoka@mp.t.u-tokyo.ac.jp

ファンデアワールス物質は様々な二次元物性発現の場として発展を続けており、その例は発光特性から超伝導、磁性、トポロジカル量子伝導など多岐に渡る。なかでも、 $2H$ と呼ばれる結晶多形を持つ遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)は、単層極限において空間反転対称性の破れを反映したゼーマン型スピン軌道相互作用(SOI)を有し、その特殊な SOI に起因する物性として MoS_2 などの半導体 TMD におけるバレー偏極した発光・輸送特性や NbSe_2 などの金属 TMD におけるゼーマン型 SOI と連結した非従来型超伝導などの多彩な新規物性が報告されている。一方で、このゼーマン型 SOI と磁性がどのように相関するかに着目した研究は未開拓であった。本研究では、ゼーマン型 SOI を持つ NbSe_2 と強磁性体 V_5Se_8 [1]のヘテロ構造を分子線エピタキシー法で作製し(図1)、その輸送特性からゼーマン型 SOI による磁性体の異方性制御(図2)やヘテロ界面で生じた異常ホール効果成分などについて議論してきた。特に、本研究の特色であるファンデアワールス・ヘテロ界面では原子層数層からなる良質なヘテロ構造を作製することが可能であり、本発表ではそのような超薄膜からなるヘテロ構造を中心に研究の最近の進展を報告する。

[1] M. Nakano *et al*, *Nano Lett.* **12**, 8806-8810 (2019).

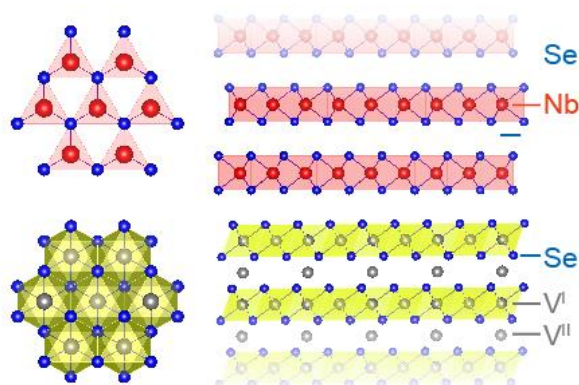


図1: NbSe_2 (上) と V_5Se_8
(下) の結晶構造
(左: top view、右: side view)

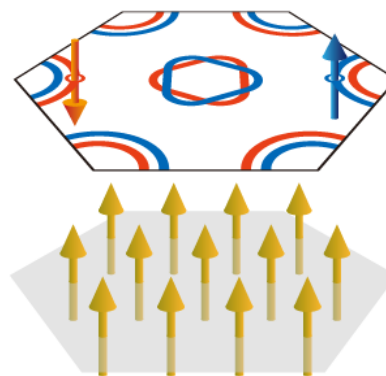


図2: NbSe_2 のスピン分裂バンド (上)
と、 V_5Se_8 に誘起された垂直磁気異
方性 (下) の概念図