

## ファンデルワールス界面を利用した 2次元強磁性体の磁気異方性制御 Modulation of magnetic anisotropy of 2D ferromagnet via exchange interaction at van der Waals interface

東大院工<sup>1</sup>, 理研 CEMS<sup>2</sup> / ○(D)松岡秀樹<sup>1</sup>, 中野匡規<sup>1</sup>, 岩佐義宏<sup>1,2</sup>

Dept. of Appl. Phys., Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, RIKEN CEMS<sup>2</sup> / °(D)Hideki Matsuoka<sup>1</sup>, Masaki Nakano<sup>1</sup>,  
Yoshihiro Iwasa<sup>1,2</sup>

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

【概要】ファンデル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、バレー分極した発光特性に留まらず、スピン軌道相互作用と連結した超伝導や、トポロジカル量子伝導など、極めて多岐に渡る。なかでも、原子層数層の領域においても長距離秩序を発現する二次元磁性体の発見は、ファンデルワールスヘテロ構造の組み合わせを格段に広げることにつながり、これまでに様々なヘテロ構造の作製と、単体では得られない物性や機能が次々と発見されてきている[1]。その一方で、ファンデルワールス界面における相互作用が二次元磁性体の磁気特性に与える影響については、これまであまり検討されてこなかった。本研究では、等方的な二次元強磁性体であるセレン化バナジウムと、異方的なスピン分裂バンドを持つ NbSe<sub>2</sub> のヘテロ構造を作製し、界面における相互作用がセレン化バナジウムの磁性に与える影響を検討した。

[1] K. S. Burch, *et. al.*, *Nature* **563**, 47 (2018).

【実験結果】用いた試料はすべて分子線エピタキシー法により作製した。まずセレン化バナジウム単体の場合、異常ホール効果の測定から T<sub>C</sub> が 16 K 程度の強磁性体であることが確認される一方で、単層極限では強磁性ヒステリシスが消失する様子が観測された。これはセレン化バナジウムが等方的なハミルトニアンで記述されるハイゼンベルグ強磁性体であり、単層極限ではマグノン励起によって長距離秩序を失うことに起因している。それに対し、原子層数層のセレン化バナジウム超薄膜と NbSe<sub>2</sub> のヘテロ構造では、消失したヒステリシスが現れると共に、面直方向の強い一軸磁気異方性が発現することがわかった。NbSe<sub>2</sub> は空間反転対称性の破れによって全キャリアが面直方向に偏極した異方的なスピン分裂バンドを持つが、この強い異方性がセレン化バナジウムのスピンと強く結合することで、垂直磁気異方性が発現したものと考えられる。発表では、異常ホール効果の測定を主体として、同ヘテロ構造における磁性の詳細を議論する。

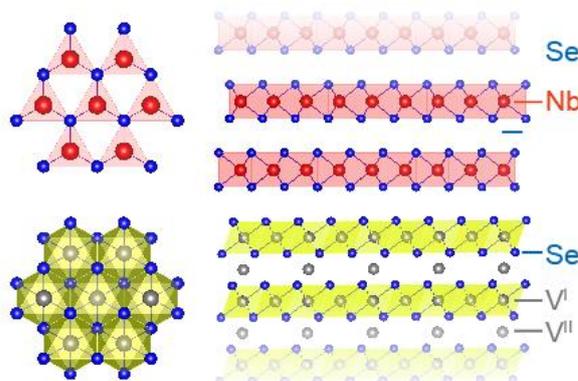


図 a : NbSe<sub>2</sub> (上) とセレン化バナジウム (下) の結晶構造  
(左 : top view、右 : side view)

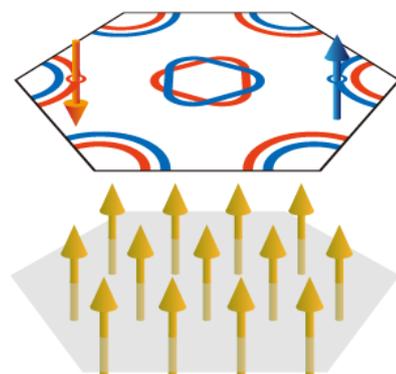


図 b : NbSe<sub>2</sub> のスピン分裂バンド (上) と、セレン化バナジウムに誘起された垂直磁気異方性 (下) の概念図