

カルボキシ基導入単分子磁石からなる結晶性薄膜の構築と配向性評価

(奈良女大¹)○山田 実季¹、溝口 茜子¹、堀井 洋司¹、梶原 孝志¹

Construction and characterization of crystalline thin films composed of single-molecule magnets with carboxy groups(¹Nara Women's University)○Miki Yamada¹, Akane Mizoguchi¹, Yoji Horii¹, Takashi Kajiwar¹

Single-Molecule Magnets (SMMs) are possible candidates for the construction of ultra high-density information storage medium. To achieve such an application, it is desirable to develop a method for the ordered arrangement of SMMs in two-dimensional manner.

A novel SMM complex with carboxy groups was synthesized and its solution was spread on acetic acid aqueous solution to construct the SMM thin film at the air-liquid interface. X-ray magnetic circular dichroism revealed that the out-of-plane magnetic anisotropy was achieved in both monolayer and multilayer of 2D nanosheets.

Keywords: single-molecule magnets, crystalline thin film

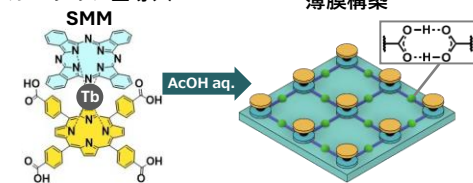
分子でありながら磁石としての性質を有する単分子磁石(Single-Molecule Magnets; SMMs)は超高密度記録媒体への応用が期待されているが、均一かつ大面積な二次元配列の形成が課題となっている。

当研究室では、配位サイトとしてピリジル基を有する SMM とリンカーである Pd(II) イオンを気液界面で反応させることで磁気記録媒体に有利な垂直磁気異方性を有する薄膜を構築することに成功している^{1),2)}。しかし、原子間力顕微鏡を用いて基板表面の観察を行うと不純物である金属塩が基板表面に付着している様子が確認された。

そこで今回、金属イオンを用いずに積層可能な SMM 薄膜を構築することを目的とし、カルボキシ基同士が水素結合により連結されることに着目してカルボキシ基を導入した SMM(**1**)を新規に合成した。さらに **1** を酢酸水溶液上に展開することで薄膜を構築した(Fig. 1)。この薄膜の吸光度を測定することで layer-by-layer 法による積層化が可能であることが確認できた(Fig. 2)。また、構築した薄膜に対して X 線磁気円二色性(XMCD)測定を行ったところ、積層数に関わらず磁気記録に有利な垂直磁気異方性を示すことが確認でき、積層後も高度な配向が保たれることが明らかとなった(Fig. 3)。

Fig. 1

カルボキシ基導入



薄膜構築

Fig. 2

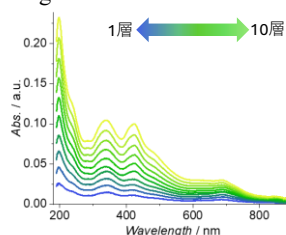


Fig. 3

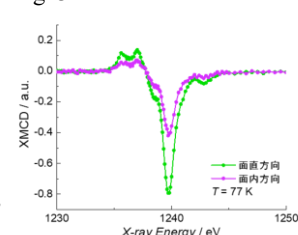


Fig. 1 Formation of thin film on acetic acid aqueous solution

Fig. 2 Successive increase in absorbance with layering

Fig. 3 XMCD spectra of the film with 3-layer stacking

- 1) I. Aratani *et al.*, *J. Mater. Chem. C*, **2023**, *11*, 2082-2088
- 2) I. Aratani *et al.*, *J. Mater. Chem. C*, **2024**, *12*, 724-735