ポルフィリン-Tb^{III}ダブルデッカー型単分子磁石のSTMによるパターニングと近藤状態の評価

Patterning and Evaluation of Kondo Feature of Porphyrin-Tb^{III} Double-Decker Single-Molecule Magnets by STM

○猪瀬 朋子[1]、田中 大輔[1]、Liu Jie[2]、梶原 美珠[2]、米田 忠弘[2]、小川 琢治[1]
(1. 阪大院理、2. 東北大多元研)
°Tomoko Inose[1], Daisuke Tanaka[1], Liu Jie[2], Mizu Kajihara[2], Tadahiro Komeda[2], Takuji Ogawa[1]
(1.Osaka Univ., 2.Tohoku Univ.)
E-mail: inose@chem.sci.osaka-u.ac.jp

[緒言] 単分子磁石（SMMs）は一分子で磁石としての性質を示し、将来のメモリー素子等への応用が期待されている。既に走査トンネル顕微鏡（STM）を用いたSMMsの単分子レベルでの電子状態の変換が報告されており、SMMs のデバイス化への期待が高まっている[1]。

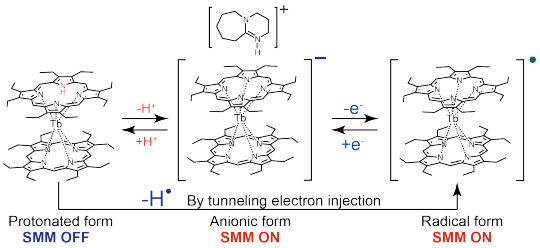

図 1. OEP-DD のスキーム

我々は、三種類の電子状態のオクタエチルポルフィリンダブルデッカー型錯体（OEP-DD）を別途に合成し、電子状態により SMM 性がスイッチングすることを見出した（図 1）[2]。今回我々は、Au(111)上にプロトンを持つ中性の OEP-DD (Protonated form)の単層膜を作成し、STM での電子注入で、SMM 性を有するラジカル体の OEP-DD (Radical form)を一分子単位で Au(111)上にパターニングすることを試みた（図 1）。

[実験] Au(111)表面上にプロトンを持つ中性の OEP-DD を真空蒸着することで、単層膜を作成した。STM 測定は、極低温下（4.7 K）で行った。

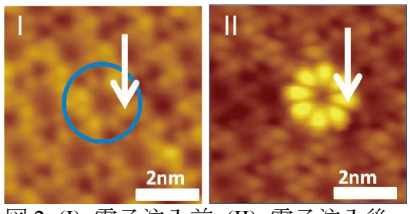

図 2. (I) 電子注入前 (II) 電子注入後の STM 像 (V_s = 0.8 V, I_t = 0.2 nA)

[結果と考察] プロトンを持つ中性の OEP-DD の単分子膜の観察を行ったところ、正のサンプルバイアスでは、図 2(I)のように一様な明るさの STM 像が観測された。この中の一分子に、STM チップからサンプル側へ電子注入を行ったところ、標的とした分子のみが図 2(II)のように明るく観測された。電子注入前後で走査トンネル分光法（STS）測定を行ったところ、電子注入後には、πラジカルスピンに由来する近藤共鳴が観測され、STM パルスを用いることにより、単分子レベルで表面上に SMMs をパターニングすることに成功した。さらに隣り合う 2 分子を順にプロトン体からラジカル体へ変換し、STS 測定を行ったところ、2 種類の近藤状態が混ざり合った新たな状態が観測されたので、当日はこの結果についても報告する予定である。

[1] T. Komeda *et al.*, *Nat. Commun.*, **2011**, 2, 217-223.
[2] T. Inose *et al.*, *Chem. Eur. J.*, **2014**, 36, 11362-11369

© 2015年 応用物理学会