

Au(111)および NiAl(110)表面上に蒸着した キラルペリレン誘導体の STM 発光観察

STM-induced light emission analysis of a chiral perylene derivative on the Au(111) and NiAl(110) surfaces

阪大院工¹, °矢島 奈実¹, Pawel Krukowski¹, Songpol Chaunchaiyakul¹,

赤井 恵¹, 齊藤 彰¹, 桑原 裕司¹

Osaka Univ.¹, °Nami Yajima¹, Songpol Chaunchaiyakul¹, Pawel Krukowski¹,

Megumi Akai-Kasaya¹, Akira Saito¹, Yuji Kuwahara¹

E-mail: yajima@ss.prec.eng.osaka-u.ac.jp

走査型トンネル顕微鏡 (STM) の金属探針先端に誘起される局在プラズモンによる蛍光発光増強効果を利用することによって、有機分子などからの蛍光発光を高空間分解能、高感度で観測することが可能となる。本研究では、キラルペリレン誘導体である S-type enantiomer of the chiral binaphthyleneperylenebiscarboxydiimide dimer ((S)-PTCDI) を Au(111)および NiAl(110)の二つの表面に蒸着させ、STM による表面形状観察と発光観察を試みた。実験はすべて超高真空中、79 K で行い、STM 探針は Ag を用いた。

Au(111)表面上において(S)-PTCDI は単分子が四種類の規則配列パターンを形成していることを確認した。それに対して、NiAl(110)表面上においては、分子が数個程度凝集したクラスターとして吸着し、配列パターンを形成することはなかった。続いて、表面形状像と同期して STM 発光量マップを取得した。試料電圧 3 V のときの(S)-PTCDI/ Au(111)、(S)-PTCDI/ NiAl(110)両試料の STM 形状像と発光量マップを Fig. 1 と Fig. 2 に示す。Au(111)表面上に吸着した分子上においては 1.8 から 4.0 V のいかなる試料電圧においても消光することを確認した (Fig. 1)。一方、NiAl(110)表面上の分子クラスターにおいて、試料電圧 2.4 V 以上においてクラスター上からの強い発光を確認した (Fig. 2)。分子クラスター上と NiAl(110)表面上にて取得した発光スペクトルを比較したところ、分子クラスター上では NiAl(110)基板上より発光強度が増強し、ピーク位置がレッドシフトした。この結果から、分子発光が探針直下の局在プラズモンと強く共鳴し、強度増強がおこったと考察している。[1]

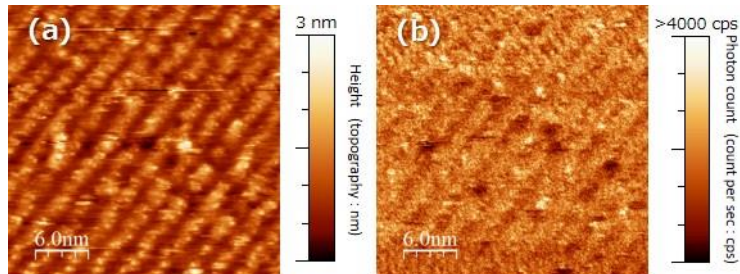


Figure 1. (a) Topographic image and (b) photon map of S-PTCDI/Au(111) (3V, 150 pA, 30×30 nm, 256×256 pixels)

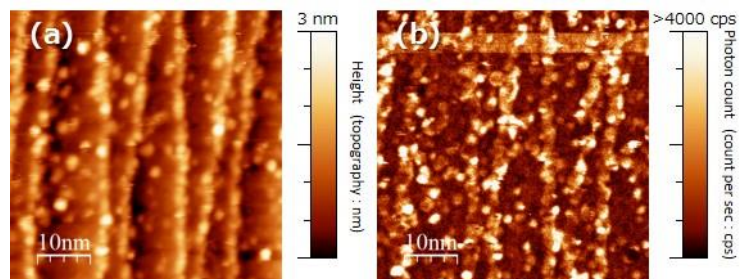


Figure 2. (a) Topographic image and (b) photon map of S-PTCDI/NiAl(110) (3V, 150 pA, 50×50 nm, 256×256 pixels)

[1] P. Krukowski et al. *J. Phys. Chem.* **120**, 3964 (2016).