

単分子 AFM 計測を指向したサブフタロシアニンの精密合成

(金沢大院自然科学¹、金沢大ナノマテリアル研²、JST さきがけ³) ○小倉佑作¹、田中佐紀¹、前多肇¹、千木昌人¹、浅川雅²、古山溪行^{1,3}

Synthesis of Fine-tuned Subphthalocyanines for AFM Single-molecule Imaging.

(¹Graduate School of Natural Science and Technology, ²NanoMaterials Research Institute, Kanazawa University, ³JST PRESTO) ○Yusaku Ogura¹, Saki Tanaka¹, Hajime Maeda¹, Masahito Segi¹, Hitoshi Asakawa², Taniyuki Furuyama^{1,3}

Recently, single-molecule measurements of organic molecules have been realized by atomic force microscopy (AFM), but there are a few examples of measurements of the three-dimensional arrangement of organic molecules. In this presentation, we focused on subphthalocyanines (SubPcs), which have a unique molecular structure. Fine-tunability of SubPc's peripheral substituents can be suitable for single-molecule AFM measurements.

We synthesized halogen-substituted SubPcs and measured them by AFM in water. The formation of a monolayer could be observed and we found that halogen- π interaction is favorable for a formation of a monolayer. In addition, we succeeded in obtaining high-resolution images of the monolayer, and the highly ordered single-molecule orientation was realized.

Keywords : FM-AFM; Subphthalocyanine; Single-molecule Imaging; Halogen- π Interaction

原子間力顕微鏡(AFM) によって有機分子の単分子計測は実現化しつつあり、界面における分子の三次元配列や機能に関する研究の進展が期待できる。一方、AFM により制御された有機分子の三次元配列を計測した例は限られていた¹⁾。我々是有機合成化学の観点からユニークな分子骨格と分子修飾が容易なサブフタロシアニン(SubPc)に注目し、SubPc が三次元配列を制御した単分子 AFM 計測に適した新たな基本骨格になると考え、検討を行った。

HOPG 基板との相互作用が期待できるハロゲンを周辺に導入した **I₆SubPc** を合成し、基板上に作成した薄膜に対して液中 AFM 計測を行った。結果、Figure 1 に示すような単分子層の形成を確認し、基板と **I₆SubPc** 間のハロゲン- π 相互作用が単分子層の形成に有効であると示唆された。さらに、高分解能像を得ることに成功し、各種検討の結果、高秩序な単分子配列を明らかにすることが出来た。

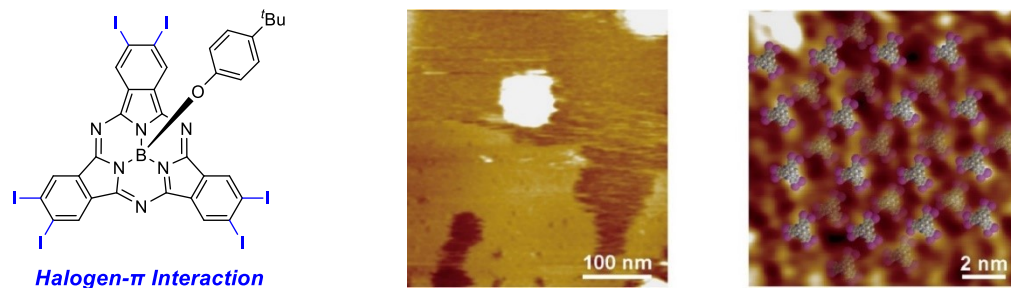


Figure 1. **I₆SubPc** の分子構造(左)、単分子層 AFM 像(中央)、単分子配列 AFM 像(右)

1) Asakawa, H. *et al. J. Phys. Chem. C* **2020**, 124, 7767.