

金(111)面におけるペリレンと臭素

Perylene and bromine on Au(111) surface

東京農工大¹, 国際基督教大学², 千葉大工³, 高工研物構研放射光⁴

○遠藤 理^{1,2}, 田 旺帝², 中村 将志³, 雨宮 健太⁴, 尾崎弘行¹

TUAT¹, ICU², Chiba Univ.³, KEK IMSS PF⁴

○Osamu Endo^{1,2}, Wang J. Chun², Masashi Nakamura³, Kenta Amemiya⁴, Hiroyuki Ozaki¹

E-mail: oendo@cc.tuat.ac.jp

[序] 近年有機半導体を用いたデバイスの性能向上のためのキャリア増加法としてドーピングが再注目されている。ドーピングにより生じるキャリアの電極金属との界面での振舞いの分子レベルでの解析には、金属表面における有機分子とドーパントとの共吸着系がモデルとして有用である。超高真空中室温で金(111)面に p 型有機半導体として知られるペリレンを蒸着すると分子面を寝かせた flat な配向で吸着し、4×4 などの超構造を形成する。本研究ではこの単分子層にホール注入のため臭素分子を導入した過程で生じる構造と電子状態の変化を走査トンネル顕微鏡観察 (STM) および炭素 K 吸収端近傍 X 線吸収微細構造分光 (C K-NEXAFS) 法で解析した。

[実験] 超高真空中で清浄化した金(111)面に室温でペリレンを蒸着した。C K-NEXAFS 測定は KEK-PF の軟 X 線分光ステーション BL-7A で部分電子収量法によって室温で行った。臭素は加熱した AgBr に通電し電気分解によって導入した。STM 観察は室温で行った。

[結果と考察] 図 1a に金(111)面に形成したペリレン単分子層の STM 像を示す。基板に対し 4 倍周期の 4×4 構造が形成されている。このペリレン単分子層に臭素分子を導入した後の STM 像を図 1b に示す。図の右半分では 4×4 構造が維持されているが左半分で 1 次元的にコントラストの異なるパターンが現れている。相対的に暗く観測されている列内では輝点が 2 つずつ観測されており、1 つずつの輝点は flat な配向の分子サイズよりも小さい。これらはペリレン上に吸着した臭素分子と考えられる。臭素のドーズ量を増やすと格子定数が 4×4 に対して 20-30% 程度増大した新たな超構造が観測された(図 1c)。C K-NEXAFS では臭素ドーズ初期段階で吸収端位置の低エネルギーシフトが、ドーズ量を増やすと HOMO の電子が一つ失われた結果生じた SUMO への遷移が観測されている。このこ

とから図 1b の初期段階では臭素分子への部分電荷移動が生じており、図 1c では分子はカチオン化していると考えられる。

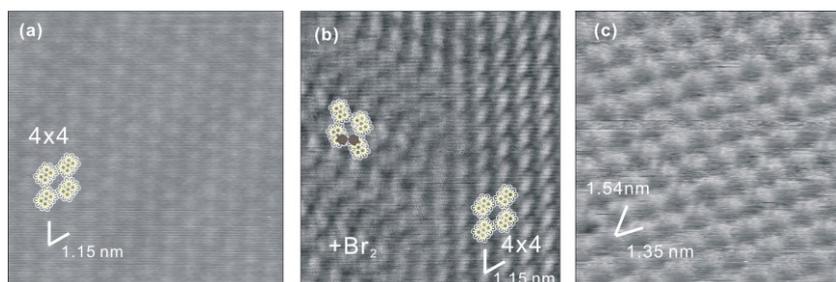


Fig. 1. STM images of Br₂+perylene/Au(111).