

PCBM と C₆₀ の混合により形成された超構造Intermixing aggregation of PCBM and C₆₀ on Au (111)

広大院先端研¹ ○鈴木 仁¹, 戸高 圭二郎¹, 坂上 弘之¹, 高萩 隆行¹

Hiroshima Univ.¹, ○Hitoshi Suzuki¹, Keijiro Todaka¹, Hiroyuki Sakaue¹, Takayuki Takahagi¹

E-mail: hitoshi-suzuki@hiroshima-u.ac.jp

PCBM は有機太陽電池においてアクセプタ型分子として使用されることが多い分子である[1]. この分子の構造はフラーレンのかご構造にフェニルブチル酸メチルエステルが結合した構造であり, 溶媒に対する溶解性が C₆₀ よりも高くなっている. このため, 塗布プロセスでデバイスを作製できる利点を有している. このような溶媒に対する溶解性の違いは, PCBM と C₆₀ の構造の差が生み出す分子間相互作用における違いに起因しており, デバイスの性能を左右するドナー・アクセプタ分子界面にも大きく影響を与えと考えられる.

本研究では, Au(111)基板上に蒸着した PCBM と C₆₀ を超高真空走査トンネル顕微鏡(UHV-STM)を用いて観察し, 分子構造に違いによる分子の振る舞いを評価した.

すでに知られているように, C₆₀ だけが Au(111)上に存在している場合は, 室温でステップエッジへの吸着と六方格子の集合構造が観察された. 一方, PCBM は, 室温では基板上で拡散しており, ステップエッジへ二列で吸着したものの以外は安定した STM 像を得ることは難しかった. 134K では, ステップエッジへの吸着に加えて Au(111)再構成表面のエルボー部分への吸着と不規則な集合構造を形成することが観察された.

PCBM と C₆₀ を同一基板上に共存させた場合には, ステップエッジやエルボー部分への吸着の特徴は PCBM 単独の場合と同様であった. しかし, 集合構造は六方格子を形成し, その中にコントラストの高い輝点(Fig. 1 C)と空孔(Fig. 1 D)が観察された. コントラストの高い輝点は周囲の C₆₀ の高さよりも 0.2nm 高いが, 周囲の六方格子を乱していない. これは, 側鎖を上方につきだして埋め込まれている PCBM に対応すると考えられる. 空孔は, 二つの PCBM が側鎖で水素結合を形成している空間に対応していると考えられる.

[1] P. Schilinsky et al., Appl. Phys. Lett. **81** (2002) 3885; X. Yang et al., Nano Lett. **5** (2005) 579.

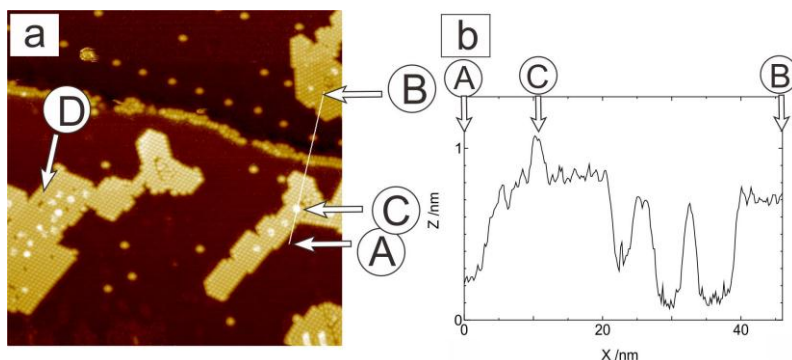


Fig.1 STM image of PCBM and C₆₀ on Au(111). (b) Line profile along the white line in (a).