

Au(111) 基板上における C_{60} ・PCBM 分子の形成する集合構造

Overlayer structures formed by C_{60} and PCBM on Au(111) surface

広島大先端研, °(M1) 軸屋 天彬, 坂上 弘之, 鈴木 仁

Hiroshima Univ. °Takaaki Jikuya, Hiroyuki Sakaue, Hitoshi Suzuki

E-mail: takaakijikuya@hiroshima-u.ac.jp

基板上の有機分子は、分子構造に依存した分子間相互作用を反映した集合構造を形成する。例えば、金基板上に銅フタロシアニン(CuPc)と C_{60} を共存させた場合は互いに相分離した構造を取るのに対して、 C_{60} を C_{60} 誘導体であるフェニル C_{61} 酪酸メチルエステル(PCBM)に置き換えた場合は混合構造を形成する[1,2]。このような違いは PCBM の持つ官能基による分子間相互作用の違いによって生じたと考えられる。今回、PCBM の官能基が集合構造に与える影響を調べるため、同一の Au(111)基板上に C_{60} と PCBM を蒸着し、これらが形成する構造を超高真空走査トンネル顕微鏡 (STM)を用いて観察した。観察は 135K でおこなった。

PCBM に C_{60} を追加蒸着した後の STM 像では、Fig.1(a)のような帯状の構造が観察された。PCBM 単体の場合には、分子のペアが直線を形成し、それらが官能基分の間隔で平行に並ぶ構造[3]をとるのに対して、 C_{60} 追加蒸着後の構造は分子が 4~5 個並んだ帯状の構造であった。帯の内部では分子が六方格子を形成しており、 C_{60} の六方格子の集合構造と一致した。しかし、 C_{60} 単体が形成するドメインはステップエッジに沿って広がるのに対して、帯状の構造はステップエッジから離れる方向に伸びていた。STM 像において PCBM は C_{60} と同様に球状の像で観察されるため、この構造内の PCBM を判別することは困難であるが、構造内にはいくつかの高くなっている点(A)が観察された。これらは構造内部に取り込まれた PCBM の官能基に対応すると考えられる。残りの PCBM は官能基を外に向けて外周部に存在していると考えられる。

150°Cでのアニール後は、六方格子を形成している幅の広いドメインとペアの分子列の直線の構造へ変化した(Fig.1(b))。この構造の変化は、 C_{60} が外周を小さくするように凝集し、余剰の PCBM が PCBM 本来のペアの配列構造を形成したことを示しており、構造の形成において C_{60} どのようなファン・デア・ワールス力が支配的であると考えられる。

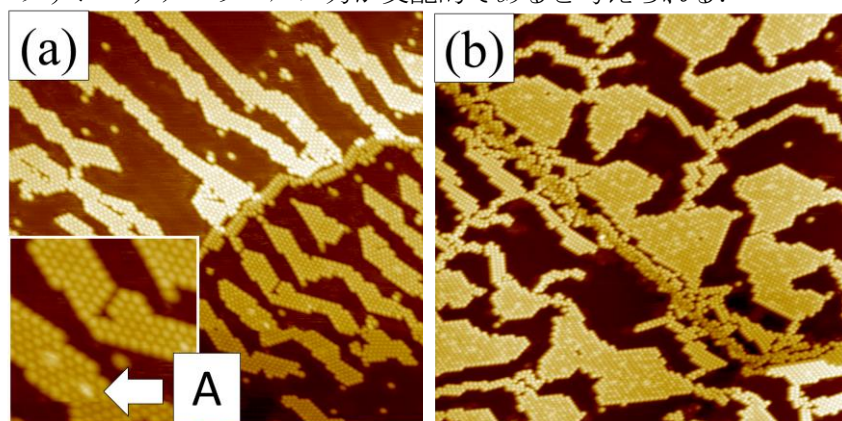


Fig.1 : STM images of C_{60} and PCBM on Au(111). (a) Before annealing (100nm×100nm). The inset shows an enlarged image (20nm×20nm). (b) After annealing (100nm×100nm).

[1] Taylor J. Z. Stock, et al.: Phys. Status Solidi B **252**, 545(2015).

[2] A.Masui, et al. : Chem. Phys. Lett. **661**, 215(2016)

[3] D. Eciya, et al. : Angew. Chem. Int. Ed. **46**, 7874(2007).