Au(111)基板上のテトラブロモビフェニル分子が形成するメッシュ構造

Mesh structures formed by tetrabromobiphenyl on Au(111) surface

○(M1)新ヶ江 周人[1]，坂上 弘之[1]，富成 征弘[2]，田中 秀吉[2]，鈴木 仁[1]
(1. 広島大先進理工，2. 情通研機構)
°Shuto Shingae[1], Hiroyuki Sakaue[1], Yukihiro Tominari[2], Shukichi Tanaka[2], Hitoshi Suzuki[1]
(1. Hiroshima Univ.， 2. NICT)
E-mail: s-shingae@hiroshima-u.ac.jp

近年，グラフェンナノ構造の作製方法として，金属基板上でハロゲン基を持つ芳香族化合物分子を重合させるウルマン反応を利用したボトムアップ製法の研究が進められている．例えば，6 つのベンゼン環でメッシュを形成する二次元構造は 6 つのヨウ素を持つシクロヘキサ-m-フェニレン分子[1]や 1,3,5-トリス(3,5-ジブロモフェニル)ベンゼン[2]を用いて形成されることが報告されている．前者の分子は複雑な合成プロセスが必要であり，後者の分子は 2 種類の異なる配向で結合するため不規則な穴が作製される．

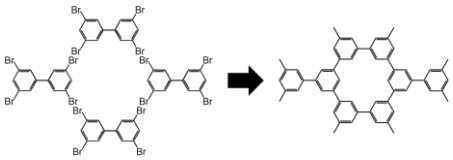

Fig. 1 : Possible mesh structure formed by TBBP

本研究では，同様のメッシュ構造を形成すると予想されるテトラブロモビフェニル(TBBP)分子(Fig.1)の重合を試みた．この分子も 2 種類の異なる配向で結合する可能性があるが，重合構造は 1 通りであると予想される．室温の Au(111)基板上に蒸着した分子が形成する構造とそのアニール後の構造を超高真空走査トンネル顕微鏡(STM)で観察した．

室温基板に蒸着した分子(Fig.2(a))は，集合構造を形成した．白枠で示した 1 つのユニットのサイズは 0.8nm×0.6nm で TBBP 分子のサイズと一致していた．集合構造は 4 つの TBBP 分子を基底とする斜方格子を形成していた．分子の端に見られる輝点が臭素原子に対応しており，分子は反応しておらず，モノマーであると考えられる．

473K アニール後の分子(Fig.2(b))は，多数の小さな穴を持つ構造を形成した．穴は六方格子を形成しており，その間隔は約 0.7nm であった．これは分子がウルマン反応により重合した場合に予想される構造の穴の間隔と一致していた．構造内に臭素原子に対応する輝点は見られなかった．これより，473K アニールすることでウルマン反応が起き，分子は重合したと考えられる．また，Fig.2(b)上に重ねたモデルのように 2 つの異なる結合が共存して，メッシュ構造を形成していた．

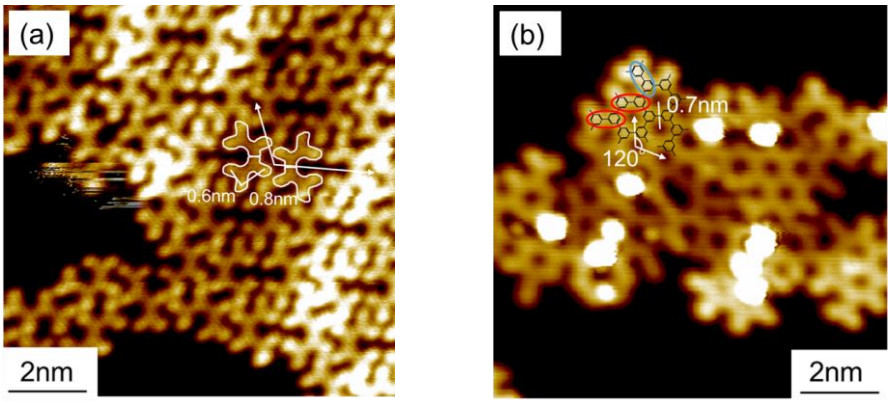

Fig. 2 : STM image of TBBP molecules on Au(111). (a) After deposition at room temperature. (V=-2V, I=30pA, 77K) (b) After annealing at 473K for 30min. (V=+1.8V, I=30pA, 77K)

[1]M. Bieri, et al, J. Am. Chem. Soc., **132,** 16669(2010).

[2]D. Peyrot, et al, J. Phys. Chem. C, **121,** 26815(2017).