

## ナノメッシュ状構造のボトムアップ形成における アニール温度の影響

### Influence of annealing temperature on bottom-up fabrication of nanomesh-like structure

○(M2)片岡 俊樹<sup>1</sup>, 坂上 弘之<sup>1</sup>, 富成 征弘<sup>2</sup>, 田中 秀吉<sup>2</sup>, 鈴木 仁<sup>1</sup>

(1. 広島大先端研, 2. 情通研機構)

°Toshiki Kataoka<sup>1</sup>, Hiroyuki Sakaue<sup>1</sup>, Yukihiro Tominari<sup>2</sup>, Shukichi Tanaka<sup>2</sup>, Hitoshi Suzuki<sup>1</sup>

(1. Hiroshima Univ., 2. NICT)

E-mail: ttttk617@hiroshima-u.ac.jp

近年, ウルマン反応を用いた二次元構造の作製はボトムアップによるナノ構造作製の技術として注目されている. それらの構造は前駆体分子の構造や基板の種類, アニール条件などに依存することが報告されている[1,2]. 我々は, 臭素が周囲に6個結合したヘキサプロモトリフェニレン(HBTP)分子(Fig.1)が Au(111)基板上でのアニールによってグラフェンナノメッシュ状の構造を形成することを報告した[3].

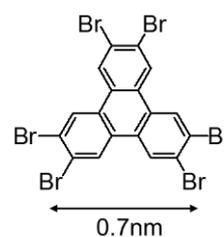


Fig. 1 : Structure of HBTP.

今回, HBTP 分子の形成するナノメッシュ状の構造に対するアニール温度の影響について報告する. HBTP 分子は室温の Au(111)基板上に蒸着し, アニール後, 超高真空中, 77K で走査トンネル顕微鏡(STM)によって観察した.

Au(111)基板上に蒸着した HBTP 分子を 100°Cで 30 分間アニールした基板の STM 像を Fig.2(a)に示す. テラス上では, モノマーの集合した構造(A)とは異なる高さの構造(B)が観察された. これらの高さの差は 0.03nm であった. 構造(B)はナノメッシュ状で, 約 0.8nm の間隔で周期的に配列した穴が観察された. この間隔は重合反応で期待された構造の穴の間隔と一致した. また, 構造(B)のドメインサイズの多くは約 200nm<sup>2</sup>以下であった. この条件では, 一部の HBTP 分子はモノマーとして残っており, 重合反応が十分でないと考えられる.

200°Cで 30 分間アニールした場合には, モノマーは観察されず, HBTP 分子は全て重合した(Fig.2(b)). ナノメッシュ構造内に不定形な穴が存在するが, 周期的に配列した穴の領域も観察された. 更に 400°Cで 30 分間アニールした後では, 構造内部は多数の不規則な形状の穴が主となり, ナノメッシュ構造全体の面積も減少した(Fig.2(c)). このことは, 加熱により一部の重合した構造体も基板上から昇華したためと考えられる. 200°Cと 400°Cでのアニール後の重合構造のドメインサイズは, 広くなる傾向が観察された. これらの結果は, 200°C以下の温度でのアニールがナノメッシュ形成に有効であることを示唆している.

本研究の一部は科研費 17K05011 の助成を受けた.

[1] J. Cai *et al.*, *Nature* **466**, 470 (2010).

[2] J.Eichhorn *et al.*, *ACS Nano* **8**, 7880 (2014).

[3]片岡 他 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 14a-B5-7

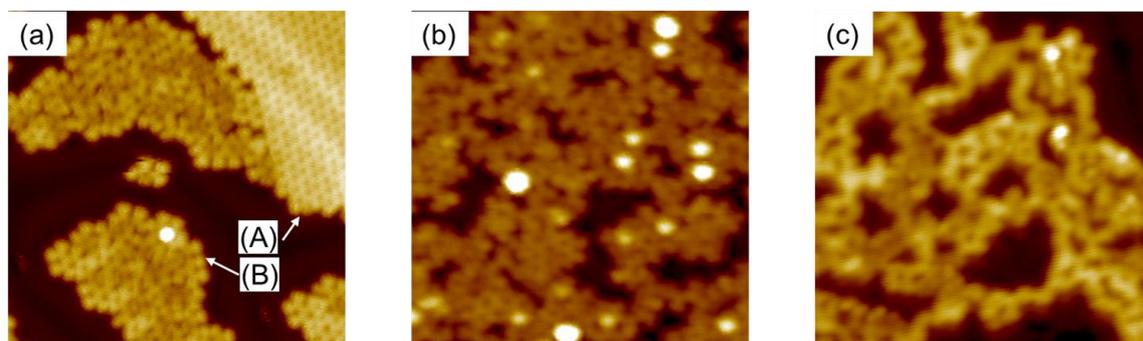


Fig. 2 : STM image of HBTP on Au(111) after annealing at 373K(a), 473K(b) and 673K(c) (20nm×20nm).