

金および銅基板上におけるグラフェンナノメッシュのボトムアップ合成

Bottom-up fabrication of Graphene nanomesh on Au(111) and Cu(111)

広島大院¹, 情通研機構² 長友 裕太¹, 片岡 俊樹¹, 坂上 弘之¹, 富成 征弘²,

田中 秀吉², ◯鈴木 仁¹

Hiroshima Univ.¹, NICT², Y. Nagatomo¹, T. Kataoka¹, H. Sakaue¹,

Y. Tominari², S. Tanaka², ◯H. Suzuki¹

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

グラフェンシートに穴が配列しているグラフェンナノメッシュは、穴と穴の幅に応じてバンドギャップが変化することが報告されている[1]。これまでに報告されてきたグラフェンナノメッシュはリソグラフィ技術などを利用してグラフェンシートに穴を作製しており、穴のサイズや間隔を加工精度が不十分であり、精密な構造制御の技術が求められている。一方、グラフェンナノリボンの作製では金基板や銅基板上に蒸着したハロゲン基を持つ芳香族分子（前駆体分子）をウルマン反応によって重合させるボトムアップ法によって数 nm 幅のリボン状の構造を精密に構築できることが報告されている[2]。このようなボトムアップ法を利用することで、グラフェンナノメッシュの精密な構造制御が可能になると考えられる。

本研究では、6 個の臭素を持つヘキサプロモトリフェニレン（HBTP）分子（Fig.1）を金(111)表面および銅(111)表面において重合させて形成される構造の解析をおこなった。HBTP 分子が重合すれば、Fig.1 に示すようなメッシュ状の構造を形成すると予想される。各基板上に蒸着した HBTP 分子のアニール、および加熱基板上への蒸着などの異なる条件において重合を試み、その構造を走査トンネル顕微鏡を用いて評価した。

金(111)表面では室温基板上への蒸着後のアニールによってメッシュ状の構造が形成され、銅(111)表面では加熱基板上への蒸着によりメッシュ状の構造が形成された。この構造の穴の間隔は予想される穴の間隔と一致した。また、Cu(111)基板上のメッシュ構造の方が規則性の高い穴の配列となっていた。銅(111)表面の方が金(111)表面よりも反応性が高いために、加熱基板上において結合の組み替えが起こり、規則性の高いメッシュ構造が形成されたと考えられる[3]。

本研究の一部は科研費 17K05011 の助成を受けた。

[1] J.Yang, et al. *Nanoscale* **6** (2014) 13301. [2] J.Cai, et al. *Nature* **466** (2010) 470 など. [3] Y. Nagatomo et al. *Jpn. J. Appl. Phys.* In press.

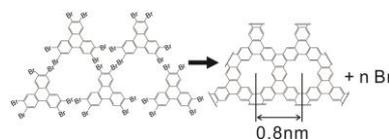


Fig.1 HBTP molecules and a GNM.

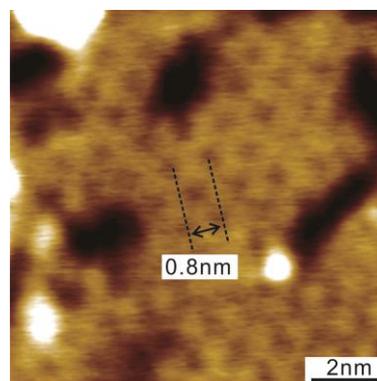


Fig.2 STM image of GNM on Cu(111) surface.