

## 第2回 ナノマテリアルセミナー

# 白いグラフェン～六方晶窒化ホウ素の結晶成長の世界

Chemical vapor deposition of hexagonal BN on Cu  
by using ammonia borane precursor

カマル・シャルマ (Kamal P Sharma) 博士 (名城大学ポスドク研究員)

日時: 5月10日(木) 11:00~12:00

場所: 研究実験棟Ⅱ 多目的室(K261)

六方晶窒化ホウ素 (h-BN) はハニカム配列の $sp^2$ 結合ホウ素原子と窒素原子から成るワイドバンドギャップ ( $E_g \sim 6$  eV) の2次元 (2D) 半導体である。<sup>1-3</sup> またh-BNは、原子スケールの平滑性をもち、ダングリングボンドをもたず、格子不整合度 (1.7%) が小さく電荷トラップも少ないため、グラフェンベースのエレクトロニクスデバイス作製において、グラフェンが本来もっている高キャリア移動度を達成できる有望な基板として研究が進められている。さらに、h-BNは、大気中で $800^\circ\text{C}$ 以下で安定であり、化学的不活性、深紫外発光、高い熱伝導性・弾性率などの優れた性質をもつため、保護コーティング材料、紫外光 (UV) エミッタ、複合材料、2Dヘテロ構造など、様々な先端デバイス分野で広い応用が期待されている。<sup>2~5</sup>

これらの用途に対して、高品質h-BNの大量生産の実現が望まれており、それには化学気相成長法 (CVD) が最も有望な手段である。しかし、現在のところ、合成されたh-BNは数 $\mu\text{m}$ サイズのグレイン (結晶粒) を含んでおり、結晶性の向上が望まれている。<sup>6</sup> 本研究では、 $25\mu\text{m}$ を上回るサイズの高品質のh-BN単結晶のCVD合成を行った。作製したh-BN結晶を光学顕微鏡、SEM、XPS、ラマン、AFMおよびTEMにより分析した。図1 (a-c) および2 (a-d) は、合成h-BN結晶のOMおよびAFM像を示す。h-BN成長過程の詳細とh-BN上へのグラフェンのCVD合成の効果的なアプローチについて議論する。

### References:

1. Watanabe, et al., Nat. Mater., 2004, 3, 404.
2. Sharma et al., CrystEngComm, 2018, 20, 550.
3. Dean et al., Nat. Nanotechnol., 2010, 5, 722.
4. Zhang et al., J. Mater. Chem. C, 2017, 5, 11992.
5. Sharma et al., Cryst. Growth Des. 16, 11, 6440.
6. Stehle et al., Chem. Mater., 2015, 27, 8041.

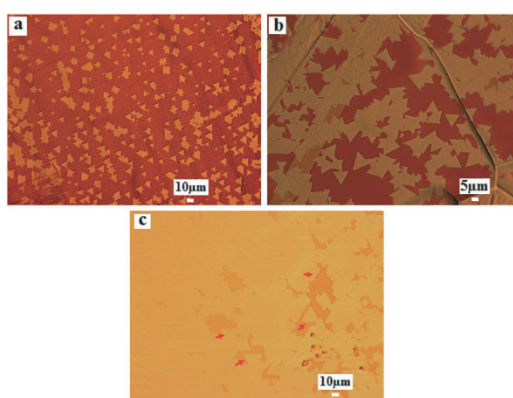


Fig.1

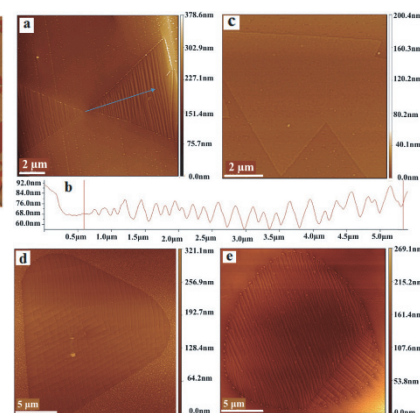


Fig.2

連絡先: 丸山 (応用化学科) 内線5888



主催: 名城大学ナノマテリアル研究センター