

hBN の CVD 成長における Cu 箔基板の前処理及び周囲環境の影響

Effects of pretreatment and surrounding environment of Cu foils

on hBN CVD growth

東大工¹, 産総研² ◯(M1)上田 直将¹, (M2)柏 昂太郎¹, (B)荒井 隼人¹,

井ノ上 泰輝¹, 千足 昇平¹, 丸山 茂夫^{1,2}

Univ. of Tokyo¹, AIST², ◯Naomasa Ueda¹, Kotaro Kashiwa¹, Hayato Arai¹,

Taiki Inoue¹, Shohei Chiashi¹, Shigeo Maruyama^{1,2}

E-mail: maruyama@photon.t.u-tokyo.ac.jp

六方晶窒化ホウ素 (hBN) は、ホウ素原子と窒素原子が交互に蜂の巣上に並んだ構造を持つ原子薄膜である。hBN はバンドギャップが約 6 eV の絶縁体であり[1], 原子レベルの平坦性があり、結晶表面にダングリングボンドを持たない。これらの特徴から、グラフェンのデバイス基板として hBN を用いることで、グラフェンのキャリア散乱の要因である電荷不純物を抑え、従来の基板であるシリコン酸化物の場合に比べてグラフェンの電荷移動度を大きくすることが可能になっている[2]。最終的な目標を hBN とグラフェンの大面積積層構造の CVD 合成とし、今回我々はグラフェンデバイス基板となる大面積・単結晶の hBN の作製を試みた。

hBN の CVD 成長は Cu 箔 (Nilaco, 厚さ 80 μm) を基板に用いて行い、hBN の原料はアンモニアボラン (NH_3BH_3) を使用した。Cu 箔基板の前処理及び周囲環境を変化させて hBN の CVD 成長を行うことで、その影響について考察した。具体的には Cu 箔基板の CVD 前の酸化処理の有無、石英管内での Cu 箔の配置方法などである。

Cu 箔基板の CVD 前の酸化処理の違いによる hBN 結晶の変化を Fig.1(a),(b)の光学像に示す。CVD 成長前に Cu 箔基板を酸化することで hBN の核生成密度を減少させ、より大面積・単結晶の hBN 合成が可能になることが示された。事前酸化することで、アニーリング後の Cu 箔の表面が滑らかになり hBN 源の局所的な集中が起こりにくく核生成密度が下がること、Cu 箔内に溶け込んだ酸素が hBN の新たな核生成を抑制していることが考えられる。本発表では、Cu 箔基板の周囲環境の違いによる結果も併せて、hBN の CVD 成長への影響を議論する。

[1] W. Kenji, et al., *Nat. Mater.* **3**, 405 (2004). [2] C. R. Dean, et al., *Nat. Nanotechnol.* **5**, 722 (2010).

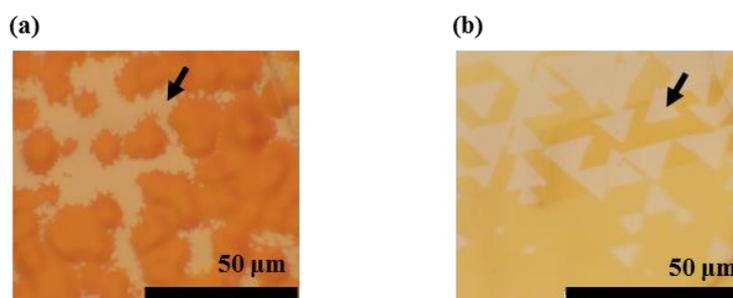


Fig. 1 Optical images of hBN grown on Cu substrate. (a) Non-oxidized Cu substrate and (b) pre-oxidized Cu substrate.