

SiC 表面上のエピタキシャルグラフェン上への BN 成長の検討

Growth of BN layers on epitaxial graphene formed on SiC surface

名城大理工 ○夏目 拓弥, 村部 雅央, 才田 隆広, 成塚 重弥, 丸山 隆浩

Meijo Univ. ○Takuya Natsume, Masahiro Murabe, Takahiro Saida,

Shigeeya Naritsuka and Takahiro Maruyama

E-mail: 153434028@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】六方晶窒化ホウ素(h-BN)は、優れた熱伝導性と高い熱安定をもつだけでなく、グラフェンとの格子不整合度が小さく、約 6 eV の大きなバンドギャップを有することから、ゲート絶縁膜等への応用が期待されている。また、最近ではグラフェンとの積層構造を作製するより、共鳴トンネルダイオードなど新規デバイスも提案されている[1]。一般にグラフェン上への h-BN の堆積は剥離法が用いられるが、実用化を考えた場合、グラフェン上に直接 h-BN を成長させることが望ましい[2]。本研究では CVD 法を用いて、SiC 上に形成したエピタキシャルグラフェン上への h-BN の直接成長を試みた。

【実験】SiC(0001)単結晶基板を HF 水で 10 分間のエッチング処理を行った後、水素 1 気圧下にて 5 分間 950°C で加熱し前処理を行った。その後、Ar 雰囲気下(1 気圧)にて 30 分間 1600°C で加熱を行い、表面にグラフェンを形成した。さらに、熱 CVD 法により、グラフェン上に h-BN を成長した。h-BN は、加熱炉内にて、10 分 1000°C で成長した。原料はアンモニアボランを用い、昇華温度 120°C とした。作製した試料は XPS, AFM, SEM により評価を行った。

【結果と考察】熱分解により SiC 上に作製したグラフェンは単層~2 層であり、テラス幅は約 250nm であった。図 1 に SiC 基板上へ成長させたグラフェン(“Graphene/SiC”), および、グラフェン上にさらに成長させた h-BN(“h-BN/Graphene/SiC”)の XPS スペクトルを示す。

“h-BN/Graphene/SiC”のスペクトル中に存在する N 1s と B 1s ピークの結合エネルギーと強度比から、グラフェン上に h-BN が成長

した可能性が高いと考えられる。また、基板のグラフェンに由来する C 1s ピークとの強度比から、成長した BN は数層程度であると考えられる。

本研究の一部は科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究 25600031 および基盤研究(c)25400326 の支援を受けて行った。

[1] J. Gaskell et al. Appl. Phys. Lett. 107 (2015) 103105.

[2] Y. Song et al. Nanoscale Res. Lett. 9 (2014) 367.

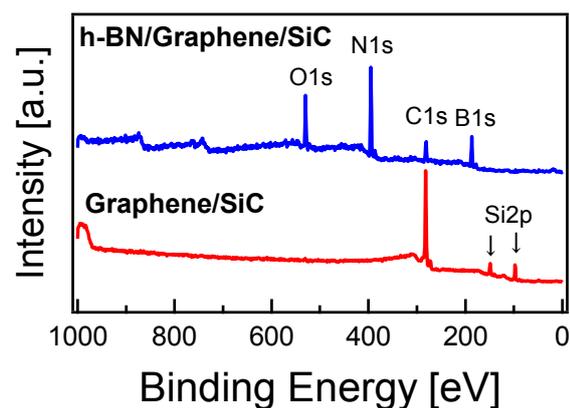


図 1 Graphene/SiC および h-BN/Graphene/SiC の XPS スペクトル