

## A17 B<sub>4</sub>C 薄膜の熱分解によるホウ素ドーピンググラフェンの作製

(名古屋大学<sup>1</sup>) ○高田奈央<sup>1</sup>・乗松航<sup>1</sup>・楠美智子<sup>1</sup>

E-mail: takata.nao@j.mbox.nagoya-u.ac.jp

【緒言】グラフェンは炭素原子 1 層分厚さの二次元ナノカーボン材料であり、高移動度、高機械的強度などの優れた特性を持つことから電子デバイスへの応用が期待されている。炭化ケイ素 (SiC) を真空中や不活性ガス雰囲気下で高温処理することにより絶縁性基板上に直接グラフェンを形成する SiC 表面分解法は、注目を集めている手法の 1 つであるが、他の炭化物からもグラフェンが生成することが分かってきた。これまでに我々は、炭化ホウ素 (B<sub>4</sub>C) 粒子の表面分解により、ホウ素がドーピングされたグラフェンの形成に成功した[1]。ホウ素のドーピングにより、新規特性の可能性が期待されるが、直接的な物性評価には至っていない。そこで今回我々は、SiC 基板上に B<sub>4</sub>C 薄膜を作製し、その熱分解によって基板上に大面積なホウ素ドーピンググラフェンを形成し、さらにその特性評価を行った。

【実験方法】基板は、4H-SiC (000-1) 単結晶ウェハを 5x5 mm<sup>2</sup>に切り出し、HF 溶液で表面の自然酸化膜を除去したものをを用いた。まず、パルスレーザー堆積法(PLD)法により、10<sup>-4</sup> Pa 以下の真空中、基板温度 1600°C で B<sub>4</sub>C 薄膜を作製した。次に、得られた B<sub>4</sub>C 薄膜を大気圧 Ar 雰囲気中、1500°C で加熱を行うことで、表面にグラフェンを形成した。試料は原子間力顕微鏡 (AFM)、反射高速電子回折 (RHEED)、透過型電子顕微鏡 (TEM)、ラマン分光分析、および Hall 効果測定により評価した。

【結果と考察】 Figure 1 に、グラフェン化後の TEM 像を示す。SiC 基板上に広範囲にわたって B<sub>4</sub>C 薄膜が成長していることが分かる。この B<sub>4</sub>C 薄膜は、SiC 基板と [11-20]<sub>B<sub>4</sub>C</sub>//[11-20]<sub>SiC</sub> の方位関係を持ってエピタキシャル成長していることが分かった。また、表面には 2~3 層程度のグラフェンが観察された。この試料から得られたラマンスペクトルを Figure.2 に示す。明瞭な 2D バンドが観測されたことから大面積なグラフェンの存在が確認された。また、D バンドの強度が大きいことからホウ素ドーピングが示唆される。当日はさらにホウ素ドーピンググラフェンの電気特性についても報告する。

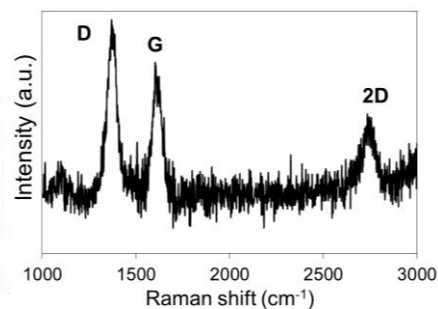
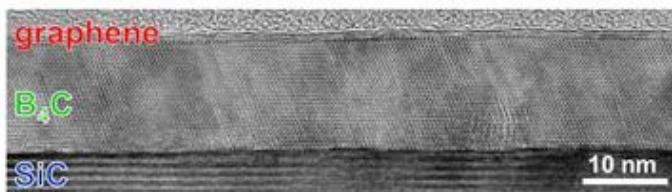


Figure 1 TEM image of graphene grown on B<sub>4</sub>C/SiC. Figure 2 Raman spectrum of graphene derived from B<sub>4</sub>C.

[1]W. Norimatsu, K. Hirata, Y. Yamamoto, S. Arai and M. Kusunoki, J. Phys: Condens. Matter., 24, 314207 (2012).