

固相反応を用いた絶縁基板上へのグラフェンの直接合成 (Ⅲ)

Direct Synthesis of Graphene on the Substrate Using Solid Phase Reaction (Ⅲ)

名工大院工 °杉浦 孝俊, 若松 裕司, Kalita Golap, 種村 眞幸

Nagoya Inst. Technol. °T Sugiura, Y Wakamatsu, K Golap, M Tanemura

E-mail: tanemura.masaki@nitech.ac.jp

【はじめに】グラフェンはナノカーボン材料の一つであり、優れた特性からトランジスタや集積回路、透明導電膜といった様々な分野への応用が期待されている。しかしデバイス化には様々な問題点を抱えており、その一つが転写プロセスの存在である。本研究の目的は転写プロセスを用いることなく、大面積グラフェンを基板上へ直接成膜することである。これまでに我々はPVA(Polyvinyl Alcohol)を用いて酸化物基板上へのグラフェン成膜を報告した[1, 2, 3]。本研究では真空加熱後の冷却時間を変化させることで、グラフェンのドメインサイズの改善を試みた。

【実験】スピコート法によりシリコン基板上にPVAを成膜した後、さらに気相成長法によりNi膜を生成した。次に炭素の拡散を抑制するためにNi表面を低温酸化させた後、真空中で加熱・冷却を行いグラフェンを成長させた。最後に表面のNi及びNi酸化膜を除去した。形成されたグラフェンの解析にはラマン分光法を用いた。

【結果】スピコートPVA表面に約100nmのNi膜、3nmのNi酸化膜を形成した後、900°Cで30分の真空加熱、15分間で500°Cまでの冷却を行い、最後に室温まで自然冷却を行うことにより形成されたグラフェンのラマンスペクトルを図.1に、光学顕微鏡図を図2に示す。そのピーク比D/GとG/2Dはそれぞれ0.83、0.95であった。ドメインサイズは冷却時間を変化させなかった場合と比べ、400%程向上した。本結果が示すように加熱後の冷却時間を変化させることで、グラフェンのドメインサイズ向上が確認された。

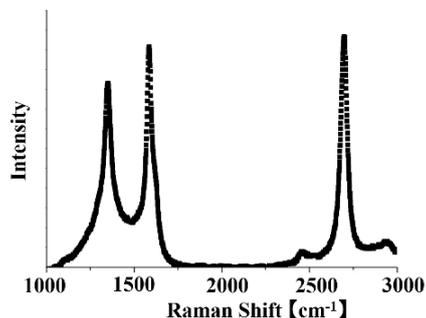


図1 加熱温度900°Cにおけるラマンシフト

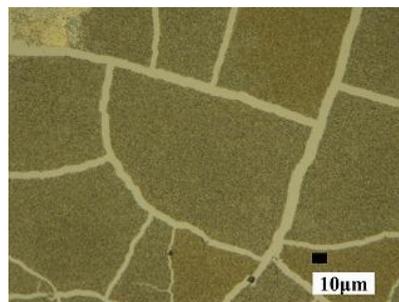


図2 シリコン基板に形成されたグラフェンの光学顕微鏡像

[1]杉浦 他,第75回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集,18a-PA3-28

[2]杉浦 他,第61回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集,18p-E2-18

[3] M. E. Ayhan, et al., Materials Letters. 129 (2014) 76