

ナノダイヤモンドを用いた多層グラフェンの SiO₂/Si 基板上への直接析出成長——加熱温度依存——

Direct precipitation growth of multilayer graphene on SiO₂/Si substrate
using nanodiamond ----Anneal temperature dependence----

名城大理工 [○]山本大地, 山田純平, 上田悠貴, 藤原亨介, 丸山隆浩, 成塚重弥

Meijo Univ., [○]Daichi Yamamoto, Jumpei Yamada, Yuki Ueda, Kyosuke Fujiwara

Takahiro Maruyama, and Shigeya Naritsuka

E-mail: 173428039@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】直接析出成長法によりすでに 575℃という低温でグラフェンを成長させることに成功している。¹⁾ 今回、炭素原料を sp³ 結合からなるナノダイヤモンドに変更することで、さらに低温でグラフェンを直接析出成長させることを目的とした。本研究では、加熱温度の効果も調べたので報告する。

【実験】 SiO₂(300 nm)/Si 基板上に電子ビーム蒸着装置を用い Ni (100 nm)を蒸着した後、ナノダイヤモンド粒子を含むダイヤモンドスラリーを塗布することでサンプルを作製した。このサンプルを、赤外線ランプアニール炉を用い、加熱温度 350, 500, 600℃で、15 分間、真空雰囲気中で加熱した。その後、硝酸を用いて Ni 層をエッチングすることで、SiO₂/Si 基板上に直接グラフェンを得た。

【結果と考察】 図 1 に各成長温度における析出成長サンプルの表面写真ならびにラマンスペクトルを示す。成長温度 600℃では、半値幅が狭く D,G ピークも良く分離しており、はっきりとした G'ピークも観察されることから、良好な多層グラフェンが得られたことがわかる。一方、成長温度 350℃では G'ピークが検出されずグラフェンが成長していない。500℃では G'ピークが観察されることから少なくとも基板上の一部でグラフェンが成長したことが分かる。以上より、ナノダイヤモンドを使用することによって直接析出法により 500℃と低温でグラフェンが成長したことがわかる。本実験で得られたグラフェンの D/G 比は 1.38 でありプラズマ CVD 法によるものに比肩する。²⁾

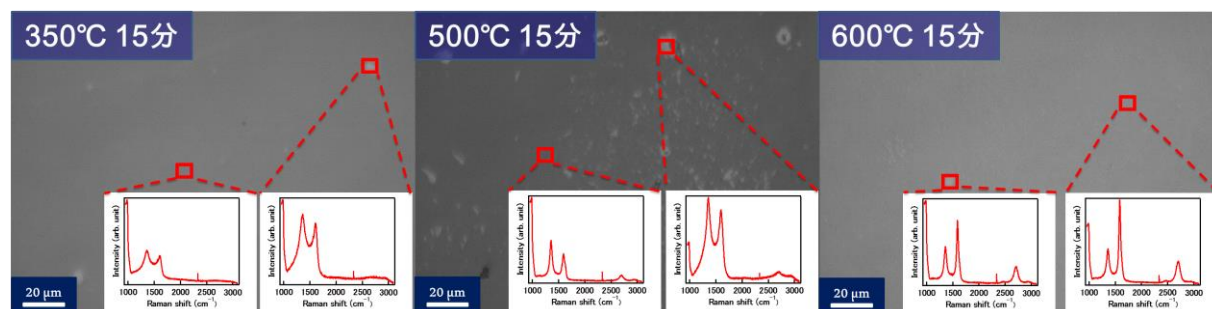


図 1 各成長温度において SiO₂/Si 基板上に直接析出成長した表面写真ならびにラマンスペクトル

【謝辞】 本研究の一部は JSPS 科研費 No.25000011, No.26105002, No.2660089, No.15H03559 の補助によって行われた。

【参考文献】 1) J. Yamada et al., Jpn. J. Appl. Phys. 55, 100302 (2016). 2) G. Kalita et al., RSC Adv. 2, 3225. (2012).