

Al₂O₃ バリア層を用いた析出法による多層グラフェンの作製

Fabrication of multilayer graphene by precipitation method using Al₂O₃ barrier layer

鈴木学^{1*}, 山田純平¹, 上田悠貴¹, 成塚重弥¹, 丸山隆浩¹

¹名城大学 理工学部

Manabu Suzuki¹, Jumpei Yamada¹, Yuki Ueda¹, Shigeya Naritsuka¹, and Takahiro Maruyama¹

¹Department of Materials Science and Technology, Meijo University

*E-mail:133434016@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】

近年、グラファイト 1 原子層にあたるグラフェンが、その特異な電氣的・機械的・光学的特性から大きな注目を集めている。大面積で良質な多層グラフェンを再現性良く作製できれば、超軽量導電性材料の実現のほか、多分野への応用が期待される。今回は、バリア層として Al₂O₃ 層を炭素源となるアモルファスカーボン層 (a-C 層) 上に挿入をすることで、炭素の供給を抑制し、触媒金属から析出するグラフェン核を制御することで多層グラフェンの高品質化をおこなったので報告する。

【実験】

本実験では、(0001)面のサファイア基板の上に EB 蒸着装置を用いて a-C(アモルファスカーボン)を 20nm、バリア層としての Al₂O₃を 2nm、触媒金属 Niを 300nm、Au キャップ層を 20nm の蒸着しサンプルを作製した。真空下でランプアニールし、グラフェンを析出させた。成長温度は 800°Cとし、アニール時間は 5, 30, 60, 120 分間と変化させた。

【結果】

図 1 にそれぞれのアニール時間に対するサンプルのラマンスペクトルを示す。アニール時間 30、120min の場合 G ピーク強度が大きいのはアニール時間が長いいため析出するグラフェンの量が増えるためと考えられる。一方、アニール時間 5min では析出するグラフェン量が少ないため G ピークも小さいものと考えられる。また、G'バンドと G バンドの関係より今回生成したグラフェンは数層あることがわかる。図 2 に D/G 比のアニール時間依存性を示す。アニール時間 5min のサンプルの D/G 比は 0.8 と高いが、それ以上のアニール時間では D/G 比は 0.1 程度と低くなり、良好なグラフェン層が得られていることがわかる。

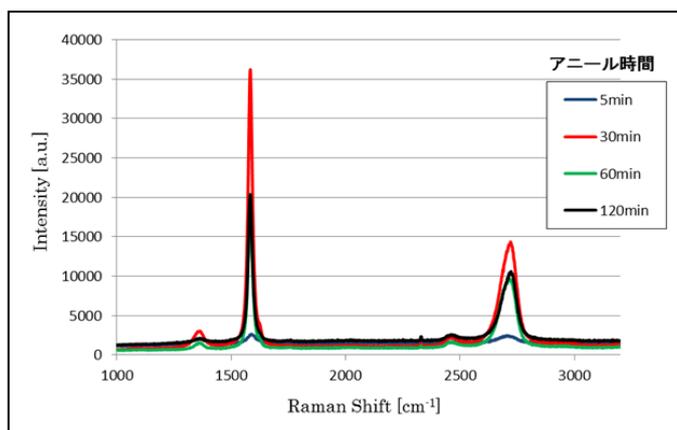


図 1 ラマンスペクトルのアニール時間依存性

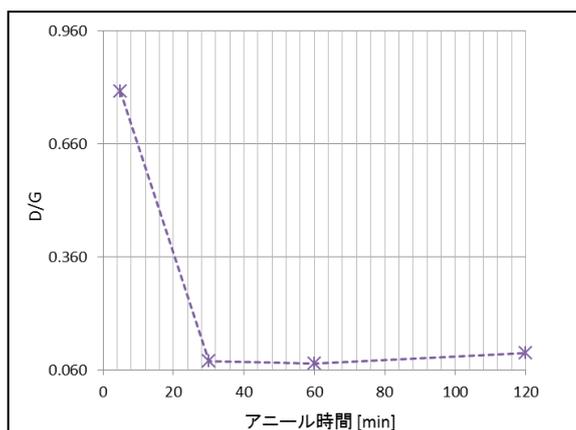


図 2 D/G 比のアニール時間依存性

文献 [1] 山内洋哉 他、第 59 回応用物理学関係連合講演会予稿集 15a-A3-15.

【謝辞】本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金 特別推進研究 No.25000011、基盤研究(B)No.22360131 の補助によっておこなわれた。