

Au,Al₂O₃ バリア層を用いたグラフェン析出法における核形成制御

Nucleation control in graphene precipitation method using Au,Al₂O₃ barrier layers

名城大学 ○山田純平, 鈴木学, 上田悠貴, 成塚重弥, 丸山隆弘

Meijo University ○Jmpei Yamada, Manabu Suzuki, Yuki Ueda, Shigeya Naritsuka, Takahiro Maruyama

E-mail: 100425324@ccalumni.meijo-u.ac.jp

[はじめに] グラフェンはグラファイト 1 層からなる炭素原子のハニカム構造を持つ 2 次元材料である。グラフェンは電氣的、機械的、化学的に特異な性質を有しており、その優れた性質から様々な分野での応用が期待されている。我々は、これまで多層グラフェンを成長するため、Ni 触媒を用いた析出法について研究を行ってきた[1]。今回は、より大きなグレインを生成するため、Au キャップ層と Al₂O₃ バリア層が析出表面におけるグラフェン核の生成に与える効果について検討したので報告する。

[実験] サファイア基板上に電子ビーム蒸着法により Ni,a-C,Au,Al₂O₃ を蒸着することで以下の 4 つの構造をもつサンプルを作製した。(a)Ni(300nm)/a-C(40nm)/ サファイア基板、(b)Ni(300nm)/Al₂O₃(2nm)/a-C(40nm)/サファイア基板、(c)Au(20nm)/Ni(300nm)/a-C(40nm)/サファイア基板、(d)Au(20nm)/Ni(300nm)/Al₂O₃(2nm)/a-C(40nm)/サファイア基板。これらのサンプルを真空中で、加熱温度 800°C、120 分間のアニール処理を行った。サンプルの評価は微分干渉顕微鏡、ラマン散乱分光法により行った。

[結果及び考察] Fig.1 に各サンプルのアニール処理後の表面写真を示す。サンプル a は非常に多くのグラフェン核が発生しているのが分かる。一方、サンプル c,b,d の順に表面のグラフェン核密度が低下しているのが分かる。Fig.2 に示す各サンプルのラマン散乱測定の結果から、c サンプルが単層、他のサンプルでは多層グラフェンが得られたことが分かった。後者のサンプルでは D/G 比も 0.1 程度の良質なグラフェンが生成したことが分かる。G'/G と G' ピークの形状より、a,b,d,c の順でグラフェンの層数が薄い傾向が分かった。以上より、Au キャップ層、Al₂O₃ バリア層を用いることで、グラフェンの核発生を抑制することが可能であり、結果としてグラフェン核の拡大につながり、特に d サンプルで最もグレインの大きな高品質のグラフェンの形成が行なわれたものとする。

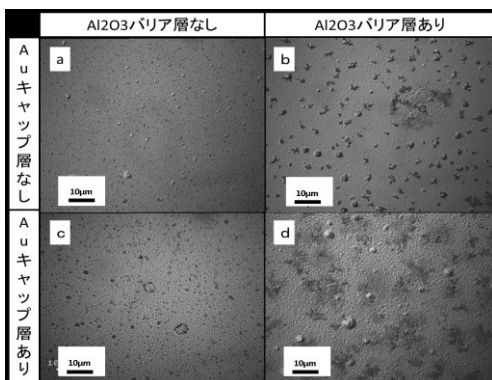


Fig.1 各サンプルの微分干渉顕微鏡写真

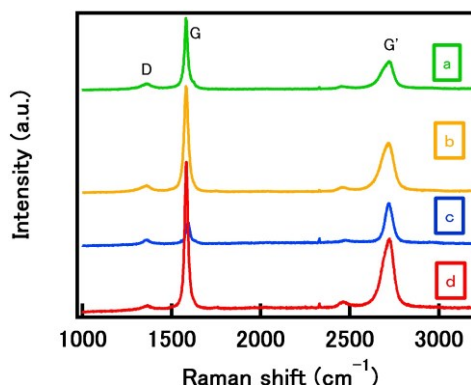


Fig.2 各サンプルのラマンスペクトル

[参考文献] [1] 鈴木学 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集 (17a-E2-16)

[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 の補助によって行われた。