

CoB 触媒を用いた固相析出による B ドープ多層グラフェンの形成

Growth of boron-doped multilayer graphene by solid-phase reaction using CoB catalyst

芝浦工大(SIT)¹, SIT グリーンイノベーション研究センター²

○藤島 悠揮¹, 川上 尚晃¹, 上野 和良^{1,2}

Shibaura Inst.Tech¹, SIT Res.Center for Green Innovation²

○Y. Fujishima¹, H. Kawakami¹, and K. Ueno^{1,2}

E-mail: ueno@shibaura-it.ac.jp

【はじめに】多層グラフェン(MLG)やカーボンナノチューブ(CNT)等のナノカーボン(NC)材料は、銅に比べ電子の平均自由行程が長く、高い電流密度耐性を持っているため、新たな電極配線材料として期待されている。しかし NC 材料を低抵抗化するためにはドーピングが必要である。我々は、NiB 触媒を用いた熱 CVD 法により、温度 900 °C で CNT へのホウ素(B)ドーピングの可能性を報告したが[1]、今回は、固相析出法による MLG 形成において CoB 触媒を用いることで、MLG への B ドーピングの可能性を検討した。

【実験方法】スパッタリングにより SiO₂/Si 基板上に CoB(B:約 7 at. %)、a-C の順でそれぞれ膜厚 50 nm ずつ成膜を行った。また比較用として触媒の CoB を Co にしたものも用意した。これらを真空中で、800 °C もしくは 900 °C で 10 分間のアニールを行った。その後、触媒層のエッチングを行い、ラマン分光法により、基板上に形成した MLG の B ドーピングの可能性を評価した。

【実験結果】図 1 にアニール温度 900 °C におけるラマンスペクトルを示す。G ピーク(1580 cm⁻¹)と 2D ピーク(2700 cm⁻¹)の強度比より多層グラフェンが形成したと考えられる。また図 2 に 900 °C での Co と CoB 触媒の G ピークの比較を示す。900 °C での CoB 触媒の G ピークは、Co 触媒に対して 4.6 cm⁻¹ 程度の高波長側へのピークシフトが見られた。また 800 °C においても G ピークのシフトが見られたが、シフト位置にばらつきが見られた。B ドーピングにより CNT の G ピークが高波長側へシフトすることが報告されており[2]、CoB 触媒を用いることで、固相析出中に B が MLG にドーピングされた可能性があると考えられる。

本研究は、SIT グリーンイノベーション研究センターの補助により実施した。

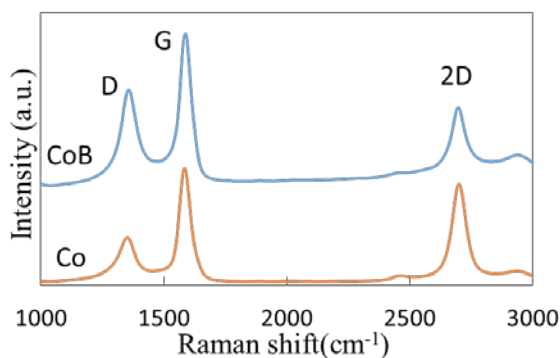


Fig. 1. Raman spectra for 900 °C annealing.

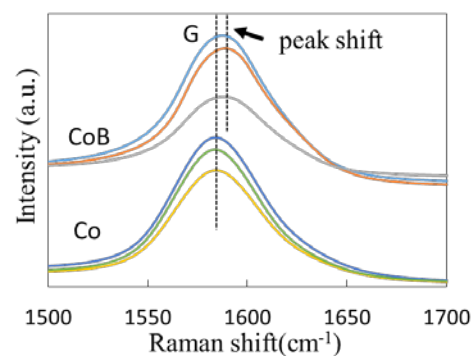


Fig. 2. Raman G-peak spectra for 900 °C annealing.

【参考文献】[1] 川上, 富田, 青笹, 相田, 上野, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 (2016) 15-015.

[2] S. Ishii, T. Watanabe, S. Ueda, S. Tsuda, T. Yamaguchi, and Y. Takano, Appl. Phys. Lett. **92**, 202116(2008).