

Co 触媒の凝集を伴うグラフェン形成の観察

Observation of Graphene Layer Formation with Agglomeration of Co Catalyst

名古屋工業大学 °水野 正也, 伴野 和也, 久保 俊晴, 三好 実人, 江川 孝志, 曾我 哲夫

Nagoya Inst. of Tech. °M. Mizuno, K. Banno, T. Kubo, M. Miyoshi, T. Egawa and T. Soga

E-mail: cju13365@stn.nitech.ac.jp

はじめに 我々はこれまでにアモルファスカーボンを金属触媒上に蒸着し、加熱処理を行うことでグラフェンの形成を行ってきた[1,2]。しかし加熱の際に金属触媒が凝集し表面が波打ち（凝集が激しいときには島状構造をとる。）生成されたグラフェンはこうした凝集によってできた構造に依存した形になっていることが分かっている[1,2]。従って本方法で大面積のグラフェンを形成するためには金属の凝集とグラフェンがどういった部分に形成されるのか調査し、グラフェンの形成箇所を制御する必要がある。本報告では断面 TEM 観察を用いて金属触媒の凝集具合、グラフェンの形成箇所等を観察したので報告する。

実験 Co(100nm)/SiO₂/Si 基板上に、減圧下、常温でパルスアークプラズマ蒸着法によりカーボン膜を蒸着した。蒸着は、100V、50 パルス (1 パルス/秒) の条件で行った。さらに蒸着後装置から取り出して、N₂ 雰囲気中、700~900°C の温度で、5 分間のアニール処理を行った。得られた膜の評価はラマン分光、SEM、TEM により行った。

結果及び考察 アモルファスカーボン蒸着後、700~900°C の温度でアニール処理を行った試料のラマン測定において、すべてに G ピークと 2D ピークが見られ、グラフェンが形成されていることを確認した。次に SEM 観察から 700°C、800°C では Co の凝集が見られ、表面に大きな凹凸が確認できた(Fig.1)。800°C における TEM 像を Fig.2 に示す。グラフェンが形成された後に Co が移動したため、空中にアーチ状のグラフェン構造ができたと考えられる。900°C において Co は凝集し、島状構造となっていることが SEM により確認できている。本発表では実験データをもとにアニール中に Co 触媒が凝集する場合、グラフェンがいかんして形成されるか議論する。

参考文献

- [1] K. Fujita, K. Banno, H. R. Aryal and T. Egawa, Appl. Phys. Lett. 101, 163109 (2012)
 [2] 水野正也 他、2013 年春季第 60 回応用物理学会 学術講演会 29p-G12-17

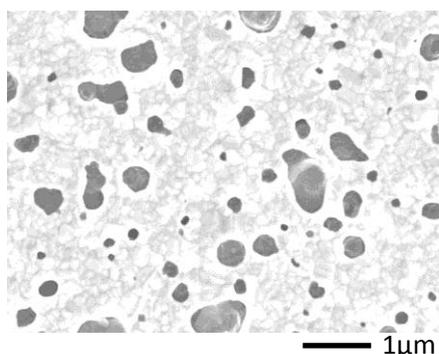


Fig.1 SEM image of the annealed Co at 800°C

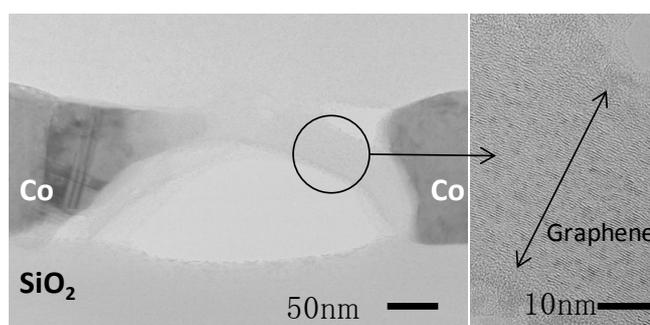


Fig.2 Cross-section TEM image of annealed Co at 800°C