

# 絶縁基板上多層グラフェン合成に向けた金属誘起層交換成長の検討

## Synthesis of multi-layer graphene on insulator by metal-induced layer exchange

筑波大院

○村田博雅, 都甲薫, 末益崇

Univ. of Tsukuba:

○H. Murata, K. Toko, and T. Suemasu

E-mail: bk201211055@s.bk.tsukuba.ac.jp

**【はじめに】** 多層グラフェン (Multi-Layer Graphene: MLG) は高い電気・熱伝導度を有し、様々なデバイスへの応用が期待されている。そのような中、金属触媒を用いて多層グラフェンを絶縁基板上に直接合成する研究が活発化している。グラフェンは特有な二次元構造を持つため特性に異方性があり、また、粒界においてその性質が劣化する。従って、大粒径かつ高配向した多層グラフェンを合成する必要がある。我々は金属誘起層交換成長により、大粒径と高配向を両立する Si や Ge を絶縁基板上に形成してきた[1,2]。本研究ではこれらの知見を活用し、非晶質 C (a-C) 膜の金属誘起層交換成長を検討する。

**【実験方法】** SiO<sub>2</sub> 基板上に Co 層 (50 nm)、非晶質 C (a-C) 層 (50 nm) を連続的にスパッタリング堆積した後、Ar 雰囲気中で 900 °C、5 min の熱処理を行い、層交換成長を試行した (Fig. 1)。その後、硝酸を用いて Co 触媒のエッチングを試みた。

**【結果・考察】** 熱処理後に Co エッチングを施した試料について、目視および SEM 観察から、基板が薄膜で被覆されていることが確認された (Fig. 2(a), (b))。EDX による元素分析の結果、膜中の Co 残留量は検出限界 (~1%) 以下であり、形成層は炭素であることが確認された (Fig. 2(c))。熱処理前の試料、および熱処理後に Co をエッチングした試料について、ラマンスペクトルを Fig. 3 に示す。熱処理前は、a-C に起因したブロードなピークが観測されている (Fig. 3(a))。一方、熱処理後の薄膜からはグラフェン構造に起因する 3 つのピークが観測され、G/2D ピーク比から多層グラフェンであることが判明した (Fig. 3(b))。以上の結果は、a-C 層と Co 層の層交換が発現したことを示唆している。現在、C/Co 間に界面層を挿入することで相互拡散を制御し、大粒径・高配向の多層グラフェン合成を検討している。

[1] Toko *et al.*, Appl. Phys. Lett. 104 (2014) 022106.

[2] Toko *et al.*, J. Appl. Phys. 115 (2014) 094391.

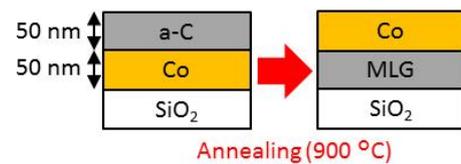


Fig. 1. Concept of this study.

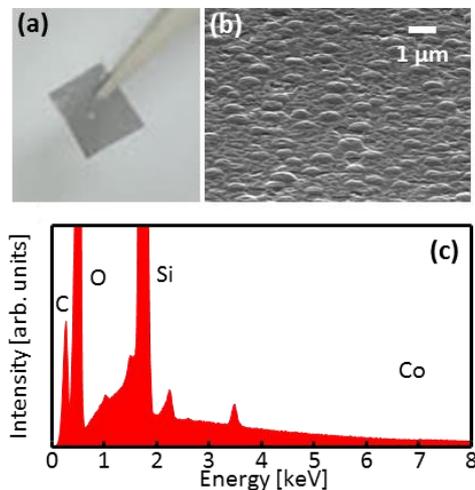


Fig. 2. (a) Photograph, (b) SEM image, and (c) EDX spectra of the sample after annealing and Co etching.

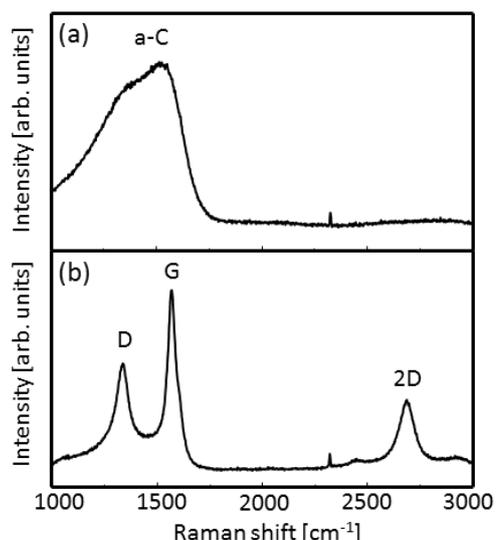


Fig. 3. Raman spectra of the sample. (a) Before annealing. (b) After annealing and Co etching.