

17p-D6-9

# アモルファスカーボンの触媒支援熱処理 による SiO<sub>2</sub> 上へのグラフェンの成長

## Graphene Growth on SiO<sub>2</sub> by Heat Treatment of Amorphous Carbon with metal catalysts

名大院工, °長谷部 洋平, 中原 仁, 安坂 幸師, 齋藤 弥八

Nagoya Univ. , °Yohei Hasebe, Hitoshi Nakahara, Koji Asaka, and Yahachi Saito

E-mail: hasebe@surf.nuqe.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】グラフェンは伝導度や柔軟さなどにおいて優れた特性を有し、デバイス応用が期待される材料である。本研究では、金属触媒を用いてアモルファスカーボン(a-C)を加熱することで、転写せずに SiO<sub>2</sub> 上に直接グラフェンを成長させた。

【実験方法】Fig. 1(a)に示すように、Si 基板上に SiO<sub>2</sub>、a-C および触媒金属層を同一チャンバー内で電子ビーム蒸着した。触媒金属として鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、銅(Cu)を用いた。この試料を真空加熱することで a-C 層をグラフェン成長させた(Fig. 1(b))。加熱温度は 700℃および 900℃で加熱時間は 30 分とした。得られた試料をラマン分光法、断面透過電子顕微鏡法(TEM)などによって分析評価した。

【結果】Fig. 2 は Fe(60 nm)/a-C(10 nm)/ SiO<sub>2</sub> (30 nm)/Si を 900℃で加熱した後の断面 TEM 像であり、グラフェンが SiO<sub>2</sub> 層と Fe 層の界面に成長していることを示している。Fig. 3 はこの試料での加熱前後のラマンスペクトルである。加熱前の試料では 1100-1700 cm<sup>-1</sup> にわたる幅広いピークが観測され、グラフェン骨格を持たないアモルファス構造であることが分かる。加熱後の試料では明瞭な G および 2D ピークが見られ、さらにこれらの強度比から多層のグラフェンの存在が示唆される。この結果は Fig. 2 で示した断面 TEM 像の結果とも一致しており、触媒金属を用いて加熱することで、アモルファスカーボンがグラファイト化したものと考えられる。触媒金属として Ni を用いた試料でも同様に明瞭な G および 2D ピークを持つラマンスペクトルが得られたが欠陥に由来する D ピークの強度が大きい。Fig. 3. Raman spectra of carbon films.

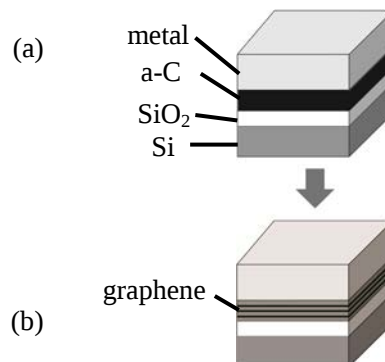


Fig. 1. (a) SiO<sub>2</sub>, a-C and Fe layers are deposited on a Si by electron-beam deposition. (b) The films are heat treated to graphitize.

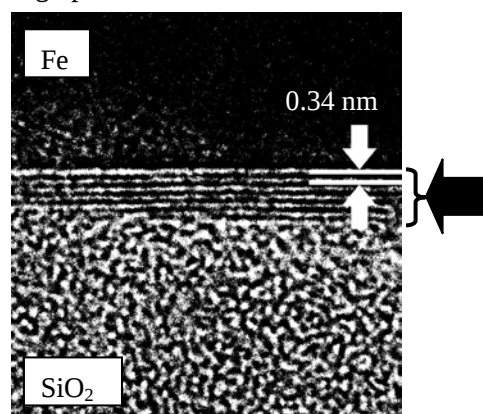


Fig. 2. Cross-sectional TEM image of the interface between Fe and SiO<sub>2</sub> layers. Multilayer graphene is indicated by an arrow.

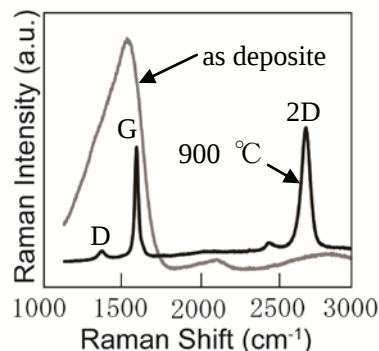


Fig. 3. Raman spectra of carbon films.