

アルコール CVD 法を用いた絶縁体基板上へのナノカーボンの生成

Synthesis of nano-carbon on insulator substrates by alcohol chemical vapor deposition

○辻本 茉里奈、森迫 詩陽、橋 勝 (横浜市大大学院 物質システム科学)

○Marina Tsujimoto, Shiyo Morisako, Masaru Tachibana (Department of Materials System Science, Yokohama City Univ.)

E-mail: nano_solid@yahoo.co.jp

はじめに

グラフェンは、グラファイト 1 層分の薄いシート状物質である。非常に優れた特性から次世代の電子デバイスとして応用が期待される。グラフェンの最も工業的な生成法は熱化学気相蒸着法 (CVD 法) である[1,2]。デバイスとしてグラフェンを使用する際には絶縁体上に形成する必要があるが、CVD 法では金属基板上に生成する。そのため、デバイス応用へは絶縁体基板への転写が必要となり、グラフェンに欠陥を導入してしまい、デバイス性能低下の原因となる。したがって、デバイスへの実用化に向けて、CVD 法によるグラフェンの絶縁体基板上への直接生成は非常に重要である。そこで、本研究では、安全で安価なエタノールを炭素源に用いたアルコール CVD 法によって、安定な絶縁体であるサファイアや SiO_2 基板上へのグラフェンの直接生成を目的とした。

実験方法

サファイア基板としては ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (0001)) を用いた。それを真空チャンバーに入れて 900°C まで加熱した。炭素源としてエタノールを流入し、炭素原子と基板を反応させ、チャンバー内を冷却して基板上に生成物を得た。生成条件はエタノール反応時間を 10, 20, 30 分と変化させ、反応時間以外は一定とした。また、 SiO_2 基板に関しても同様な生成実験を行った。

生成物の構造評価には、非破壊的で簡便なラマン散乱分光法を用いた。また、SEM や AFM を用いて生成物の観察も行った。

結果および考察

右図に、生成物の SEM 像を示す。白いコントラストとしてカーボン由来と思われる生成物、すなわちグレインが確認される。グレイン周囲には放射状に微細な形状も確認される。エタノール反応時間 10、20、30 分それぞれの SEM 像からは、反応時間の増加に伴い、グレインが融合および拡大している様子も見られた。

発表では、ラマンスペクトルや SEM 像、AFM 像の解析、 SiO_2 上での生成実験との比較を通して、絶縁体基板上でのカーボン材料の構造及び生成メカニズムを議論したい。

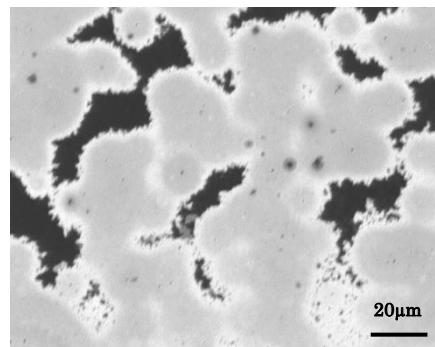


Fig. SEM image of grains

[1] N. Hosoya, et al., *Appl. Phys. Lett.*, **105**, 023108 (2014), [2] A. Omukai, et al., *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **36**, 359 (2011)