

金属ナノ粒子を触媒とした熱 CVD 法による湾曲グラフェンの作製

Fabrication of curved graphene by thermal CVD method using metal nanoparticles

青学大理工¹ ○高嶋 明人¹, (B)大堤 一輝¹, 西尾 泉¹

Aoyama Gakuin Univ.¹, °Akito Takashima¹, Kazuki Otsutsumi¹, Izumi Nishio¹

E-mail: takashima.a.aa@phys.aoyama.ac.jp

グラフェンは高い電子移動度や機械的強度、化学的安定性の高さから広範な分野で応用が進んでいる。近年、グラフェンに点欠陥や 8 員環などの多員環を導入することで、グラフェンが燃料電池用触媒としての機能を発現する可能性が指摘されている[1]。孤立 8 員環は、湾曲グラフェンが負の曲率を持つ凹曲面を形成する際に、そのグラフェン曲面の中心付近に自発的に生成されることが知られている[3]。しかしながら、負の曲率を持つ凹曲面をグラフェン上に選択的に成長させる手法はこれまで知られていない。

そこで本研究では、金属ナノ粒子を鋳型とした熱 Chemical Vapor Deposition (CVD)法によって、隣接する金属ナノ粒子の境界付近に凹曲面を設け、その表面にグラフェンを成長させることによって凹曲面をもつ湾曲グラフェンの作製を試みる。

実験では、表面を洗浄した Si 基板上に、真空蒸着法を用いて Al 薄膜を製膜し、この上に自作のスピンコーターを用いて酸化鉄ナノ粒子水溶液(< 5 nm)を塗布した。基板上的酸化鉄ナノ粒子水溶液が十分に乾燥した後、サンプルを真空装置に導入して真空に引き、基板をおよそ 500°C に加熱した状態でアルゴンガスのアセチレンガスを導入した。

Figure 1 に熱 CVD 後の金属ナノ粒子の様子を SEM を用いて観察した画像を示す。これを見ると、基板上におよそ 2~300 nm サイズの微粒子が多数点在している様子が確認できる。本実験で用いた金属ナノ粒子の粒形は 5 nm 程度であるため、これは熱 CVD 法における加熱プロセスでナノ粒子が凝集したためであると考えられる。このサンプルをラマン分光法を用いてラマンスペクトルを観察したところ、2700 cm⁻¹ 付近に 2D バンドと思われるピークが観測された。発表ではこれらの結果について詳細に述べる。

[1] Johan M. S. *et. al.*, *PRL* **102**, 166104 (2009).

[2] 野田祐輔, 横浜国立大学博士論文 (2015).

[3] Y. Ito *et. al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **53**, 4822 (2014).

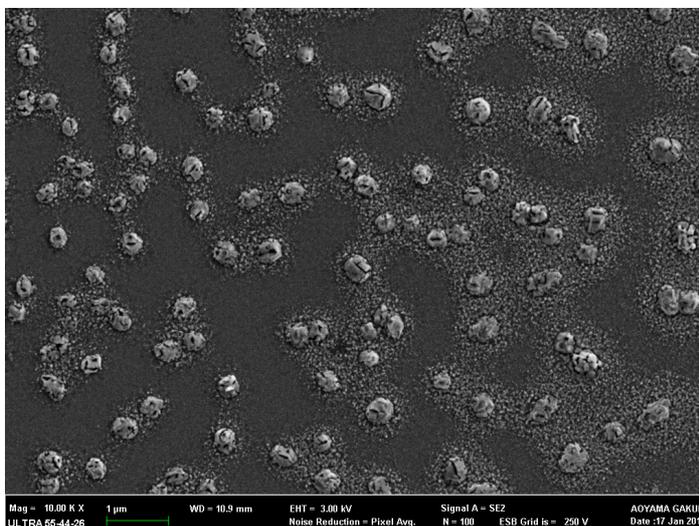


Figure 1 SEM image of Fe nanoparticles on Si substrate after CVD process.