

グラフェン上への ZnO ナノロッドの直接成長

Direct growth of ZnO nanorods on graphene

○奥村 竜二¹、近藤 祐太¹、大久保 貴雅¹、高田 直也¹、市川 洋¹ (1. 名工大)

○Ryuji Okumura¹, Yuta Kondo¹, Takamasa Okubo¹, Naoya Takada¹ and Yo Ichikawa¹

(1.Nagoya Institute of Technology)

E-mail: cke16545@stn.nitech.ac.jp

【はじめに】

ZnO とグラフェンのナノ複合体には、優れた電子特性があり [1]、ガスや光に対するセンサやナノジェネレータなどへの応用が期待されている [2]。一般的に、水熱合成法によるグラフェン上への ZnO ナノロッドの成長には、種結晶として ZnO ナノ粒子を用いたプレシード法で行われる。しかし、ZnO 種結晶の存在は、ZnO ナノロッドとグラフェンの間での効率的な電子伝達の障害になることが懸念される。本研究において、我々は水熱合成法を通してグラフェン上で c 軸配向する ZnO ナノロッドの直接的な成長の可能性を調査した。

【実験方法】

本実験では、層数を変えてグラフェンを作製し、各々の試料について水熱処理を行った。グラフェンは、カンファーを炭素源とした熱 CVD 法 [3] により銅箔上に作製した。銅箔上のグラフェンは、PMMA を保持材とした転写法により石英基板上に転写した。水熱合成は、 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 水溶液 (0.1 M, 50 ml) と NaOH 水溶液 (1.5 M, 50 ml) の混合溶液中にグラフェン付基板を浸漬し、90°C で 2 時間行った。

【結果と考察】

Figure 1(a), (b) に層数が数層、十数層のグラフェン上の ZnO ナノロッドの SEM 像を示す。数層のグラフェン上では ZnO ナノロッドがランダムに成長していることが分かる。一方、十数層のグラフェン上では、部分的ではあるが c 軸配向する ZnO ナノロッドが成長した。

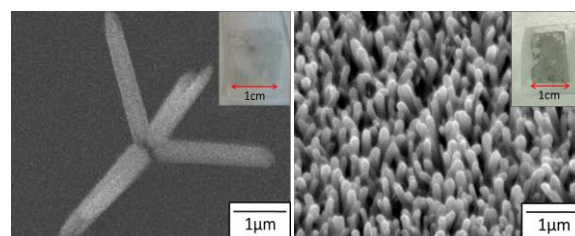
Figure 2(a), (b) に層数が数層、十数層のグラフェンのラマンスペクトルを示す。数層のグラフェンは欠陥が少なく、一方、十数層のグラフェンは欠陥が多いことがわかる。以上より、ZnO ナノロッドがグラフェン上に直接成長する要因は、グラフェンの欠陥であることが示唆される。

【謝辞】

本研究は科研費 26390102 の助成を受けたものである。

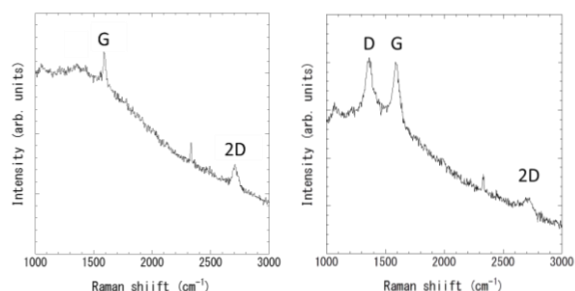
【参考文献】

- [1] P. Xu et al.: Nanotechnology, 24, 305401(2013).
- [2] H. Chang et al.: Nanoscale, 3, (2011) 258.
- [3] G. Kalita et al.: Jpn J. Appl. Phys., 50, (2011) 070106.



(a) Few-layer graphene (b) Multi-layer graphene

Figure 1 SEM image of ZnO nanorods grown directly on graphene.



(a) Few-layer graphene (b) Multi-layer graphene

Figure 2 Raman spectra of graphene synthesized on Cu foil.