

プラズマ励起化学気相堆積法におけるカーボンナノウォールの配向成長に対するイオン照射角度の効果

Effect of ion irradiation angle on oriented growth of carbon nanowalls in plasma-enhanced chemical vapor deposition

名大院工¹, 名大低温プラズマ科学研究センター², 名城大理工³

○(M1) 射場 信太郎¹, 近藤 博基², 石川 健治², 堤 隆嘉², 平松 美根男³, 関根 誠², 堀 勝²,
Nagoya Univ. Eng.¹, Nagoya Univ. Center for Low-temperature Plasma Sciences², Meijo Univ.³

°Shintaro Iba¹, Hiroki Kondo², Kenji Ishikawa², Takayoshi Tsutsumi²,

Mineo Hiramatsu³, Makoto Sekine², Masaru Hori²,

E-mail: iba.shintaro@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

はじめに：カーボンナノウォール（CNWs）は、基板表面に対して垂直に成長した多層グラフェンシートで構成され^{1,2)}、化学的安定性、電気伝導性、溶液中でも凝集しない堅牢性などの特徴を有する³⁾。これまでに、センサをはじめとした多様なデバイスへの応用にむけて、CNWsの迷路状の構造を配列構造に制御する取り組みが行われており、基板表面に形成されるシースの働きにより、これが実現可能と報告されている。しかしながらその成長メカニズムは十分明らかになっていない。本研究では、傾斜ステージに RF ステージバイアスを印加することによってシースの形状を変化させ、CNWsの配向構造に与える影響を調べた。

実験内容：ラジカル注入型プラズマ励起化学気相堆積（RI-PECVD）装置と傾斜角度 45°～90°の傾斜ステージを用いて、全圧 1 Pa において、Si 基板上に基板温度 650°C で CNWs を成長させた。またガス種には CH₄ と H₂ を用いた。さらにこの時、0～12W の RF ステージバイアスも印加した。

結果と考察：Fig. 1(a)および 1(b)は、傾斜角度 75°のステージ上で、6 W の RF ステージバイアスを印加した場合と印加しなかった場合に、それぞれ基板上端から 10 および 0 mm の位置で観察された CNWs の走査型電子顕微鏡像である。Fig. 1. (a)より、RF バイアス印加によって基板下端部に横向き配向の CNWs が成長していることがわかる。一方、RF バイアスを印加しない場合では、基板上端部に縦向き配向の CNWs 成長している。いずれの配向性も、ステージ角度の増大に伴って顕著になった。これらの結果は、ステージ角度と RF ステージバイアスの変化に依存したシース形状の変化によって、CNWs の配向性が変化することを示唆している。発表では、成膜速度や壁密度の変化なども交え、配向 CNWs の成長機構について体系的に議論する。

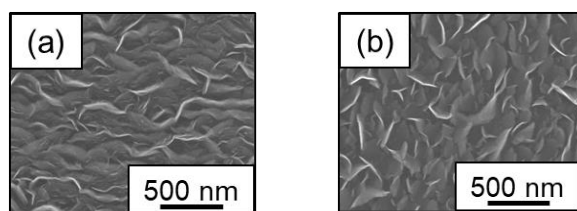


Fig. 1. SEM images of CNWs grown at stage tilt angle of 75°

(a) with and (b) without RF stage bias of 6 W, respectively.

参考文献

- [1] Y. Wu *et al.*, Adv. Mater. **14**, 64 (2002)
- [2] M. Hori *et al.*, Appl. Phys. Lett. **84**, 4708 (2004)
- [3] S. Petr *et al.*, Sensors and Actuators. A **306**, 111946 (2020)