

SiC 上のカーボンナノチューブを下地とした カーボンナノチューブフォレストのクローニング成長

Carbon nanotube cloning growth from carbon nanotube on SiC

早稲田理工学術院¹, 名古屋大学エコトピア研², °平野 優¹, 稲葉 優文¹, 渋谷 恵¹, 鈴木 和真¹,

李 智宇¹, 明道 三穂¹, 平岩 篤¹, 乗松 航², 楠 美智子², 川原田 洋¹

Waseda Univ.¹, Nagoya Univ.², °Yu Hirano¹, Masafumi Inaba¹, Megumi Shibuya¹, Kazuma Suzuki¹,

Chih-Yu Lee¹, Miho Myodo¹, Atsushi Hiraiwa¹, Wataru Norimatsu², Michiko Kusunoki², Hiroshi Kawarada¹

E-mail: yu.-855@ruri.waseda.jp

1. 緒言

本研究では、SiC 表面分解法で作成した高配向・高密度のカーボンナノチューブフォレスト (CNT on SiC)^[1]を下地としてクローニングを行い、長尺化を試みた。ジグザグ型の構造を持つ CNT on SiC にカイラリティを保ったまま長尺化が可能なクローニングの手法を用いることで、ジグザグ型にそろった長尺なナノチューブフォレストが期待される。

2. 実験方法

まずn型4H-SiC基板のC面に、SiC 表面分解法を用いてCNTを成長させた。このときのCNT長は約30 nmであった。次に、CNT終端キャップを過酸化水素水溶液で穏やかに酸化し、開端処理を行った^[2]。最後に、先端放電型リモートプラズマCVD装置(RPCVD)を用いてクローニング成長を試みた。CVDでは、原料ガスである水素とメタンの流量の割合と温度を変化させ、最適条件を探索した。図1にこのプロセスを示す。

3. 実験結果

図2に開端処理後、RPCVD による処理後(処理時間 1 時間、4 時間)のラマン測定結果を示す。RPCVD での合成条件は、水素：メタン = 30:20 sccm、基板温度 860°Cであった。RPCVD で 1 時間処理を行った試料のスペクトルは開端後に比べて下地である SiC 由来のピーク強度が小さくなっていることが確認できた。さらに、処理時間 4 時間のものは 1 時間のものに比べて SiC 由来のピーク強度が小さくなることに加え、CNT の G ピーク、D ピークの強度が大きくなっている。RPCVD 処理により開端された CNT がクローニング成長し、処理時間に応じて成長が進行したと考えられる。成長した CNT の詳細に関しては当日報告する。

謝辞: 本研究は日本学術振興機構(JSPS)の戦略的萌芽研究(研究課題番号: 26630136)の助成を受けて行われた。

[1] M. Kusunoki *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* 87, 103105 (2005)

[2] R. Marega *et al.*, *Carbon* 47, 675 (2009).

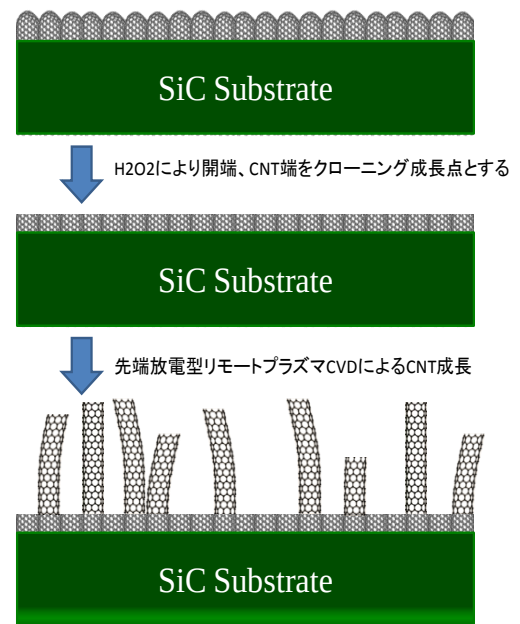


図1 クローニング成長プロセス

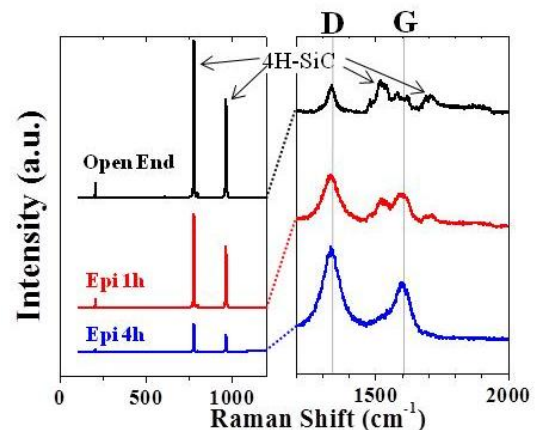


図2 開端後、RPCVD 処理 1 時間後、4 時間後でのラマンスペクトル