

単層カーボンナノチューブ CVD 合成におけるその場ラマンスペクトル及び AFM 測定

In-situ measurements of Raman scattering and AFM of single-walled carbon nanotubes during CVD

東大院工 ○千足 昇平, 村上 陽一, 宮内 雄平, 丸山 茂夫

The Univ. Tokyo ○Shohei Chiashi, Yoichi Murakami, Yuhei Miyauchi, Shigeo Maruyama

maruyama@photon.t.u-tokyo.ac.jp

ラマン散乱スペクトル測定の可能な環境制御型原子間力顕微鏡(AFM) を設計し, その試料台上でシリコン基板上に単層カーボンナノチューブ (SWNTs) をアルコール触媒 CVD 法⁽¹⁾で合成した. デップコート法によって触媒金属を担持したシリコン基板を試料台上で約 800°Cまで加熱し, その後エタノールガス (約 1.0 Torr) を導入することで生成を行った. この生成方法を用い SWNTs の CVD 合成中におけるサンプルのその場ラマン散乱スペクトルを測定した⁽²⁾. その場ラマン散乱スペクトルにおいて, 合成開始後 SWNTs に起因する G-band が現れ, その後時間にはほぼ比例してその強度が増加し, SWNTs の成長の様子が明らかとなった. 同様に SWNTs の AFM その場測定を行った. 熱による AFM プロブのダメージを避ける為, CVD 中はサンプルと AFM プロブの距離を離し, AFM 測定はエタノールガスの供給及び加熱を中断し真空且つ室温下で行った. Fig. 1 の AFM 像において, CVD 合成前(Fig. 1(a))はシリコン表面に担持した触媒金属しか存在していないが, CVD 合成後(Fig. 1(b))では孤立した SWNTs がシリコン基板上に生成していることが分かる.

(1) S. Maruyama et al., Chem. Phys. Lett. 360 (2002) 229.

(2) S. Chiashi et al., Chem. Phys. Lett. 386 (2004) 89.

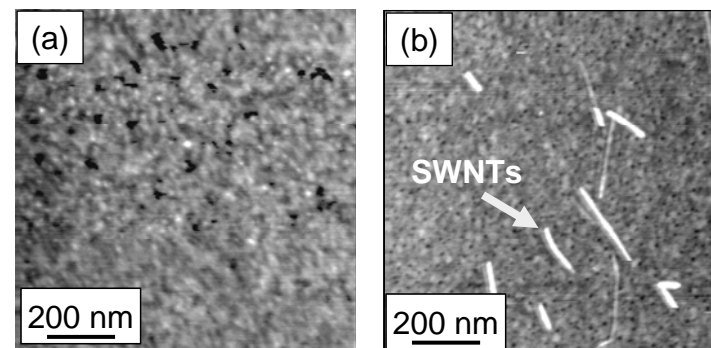


Fig. 1 In-situ AFM measurement of SWNTs during CVD. (a)before CVD, (b) after CVD.