

単層カーボンナノチューブ周囲への窒化ホウ素ナノチューブの合成

Growth of boron nitride nanotubes around single-walled carbon nanotubes

東大工¹, 産総研², °井ノ上 泰輝¹, 鄭 永嘉¹, 柳 銘¹, 項 榮¹, 千足 昇平¹, 丸山 茂夫^{1,2}

Univ. of Tokyo¹, AIST², °Taiki Inoue¹, Yongjia Zheng¹, Ming Liu¹, Rong Xiang¹,

Shohei Chiashi¹, Shigeo Maruyama^{1,2}

E-mail: inoue@photon.t.u-tokyo.ac.jp

六方晶窒化ホウ素シートは表面にダングリングボンドのない絶縁体物質であり, グラフェンデバイスに対する下地層[1]や上下に積層された封止層[2]として使用されている. グラフェンはバンドギャップを持たないのに対して, 単層カーボンナノチューブ(SWCNT)はカイラリティによりバンドギャップを持ち半導体的性質を示すことから, 光・電子デバイスへの応用に適している. 窒化ホウ素ナノチューブ(BNNT)[3]により周囲を覆われた SWCNT は, 周囲物質の吸着による影響が抑制されることから, デバイスの安定化と高性能化に向けて有効な構造であると考えられる.

本研究では, SWCNT をテンプレートとしてその周囲に BNNT を合成し, 異種同心構造を形成した. まず, アルコール化学気相成長法[4]により SWCNT を合成した. 続いて, SWCNT サンプルを合成炉に設置して 1050°C に加熱し, アンモニアボラン(BH_3NH_3)を原料として一定時間供給した. 透過型電子顕微鏡(TEM)で観察したところ, 元の SWCNT サンプルには単層のチューブ構造のみが存在するのに対して, アンモニアボランによる合成後には 3-5 層のチューブ構造が観察された(Fig. 1 (a)). ラマンスペクトル(Fig. 1 (b))および吸光スペクトルによる分析と合わせて, SWCNT の周囲に BNNT が成長したことが確認された.

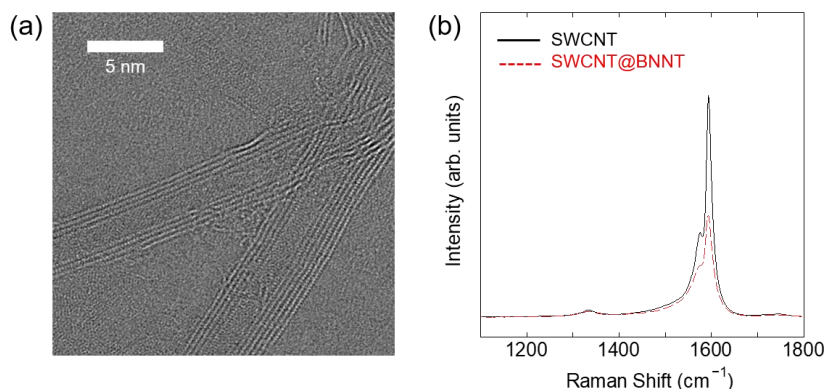


Fig. 1 (a) TEM image of SWCNTs surrounded by BNNTs, (b) Raman spectra of SWCNTs and SWCNTs surrounded by BNNTs.

[1] C.R. Dean et al., *Nat. Nanotechnol.* **5**, 722 (2010). [2] L. Wang et al., *Science* **342**, **614** (2013).

[3] N.G. Chopra et al., *Science* **269**, 966 (1995). [4] S. Maruyama et al., *Chem. Phys. Lett.* **360**, **229** (2002).