

孤立単層カーボンナノチューブ上への窒化ホウ素層 及び二硫化モリブデン層の合成と分析

Synthesis and Analysis of Boron Nitride and Molybdenum Disulfide Layers on Isolated Single-Walled Carbon Nanotubes

東大工¹, 産総研² ◦村上 大巧¹, 荒井 隼人¹, 鄭 永嘉¹, 銭 洋¹, 井ノ上 泰輝¹, 項 榮¹,
千足 昇平¹, 丸山 茂夫^{1,2}

Univ. of Tokyo¹, AIST², ◦Taikou Murakami¹, Hayato Arai¹, Yongjia Zheng¹, Yang Qian¹,

Taiki Inoue¹, Rong Xiang¹, Shohei Chiashi¹, Shigeo Maruyama^{1,2}

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

単層カーボンナノチューブ (SWCNT) はナノメートルオーダーの小ささとキャリア移動度の高さからナノエレクトロニクスへの応用が期待される。窒化ホウ素(BN)は厚さ約 0.35 nm の原子層物質で絶縁体である一方、二硫化モリブデン(MoS₂)は厚さ約 0.7 nm の原子層物質で半導体である。近年、二次元物質の積層構造による物性制御の研究が注目されている。Xiang らは SWCNT フィルムを用いてチューブ状の MoS₂/BN/SWCNT 積層構造を合成した[1]。本研究では、孤立した架橋 SWCNT の周囲に BN 層を合成し、さらに MoS₂層を合成する手法を新たに確立することを目的とする。

スリット基板の上に架橋 SWCNT を CVD 合成後、SWCNT 上にアンモニアボランを原料として BN 層を CVD 合成した。その後、三酸化モリブデン(MoO₃)粉末を 530 °C、硫黄を 128 °C に加熱して合成炉に供給し、一定時間保持した。合成後のサンプルを透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、ラマン分光法、フォトルミネッセンス法などで分析した。Figure. 1 (a)はラマン測定を行った MoS₂/BN/SWCNT の SEM 像である。(b)は MoS₂/BN/SWCNT 上の G バンドのラマンマップであり、(c)は MoS₂ の A_{1g} バンド(406 cm⁻¹)のラマンマップである。(b), (c)から SWCNT 上に MoS₂ が合成されていることが確認された。

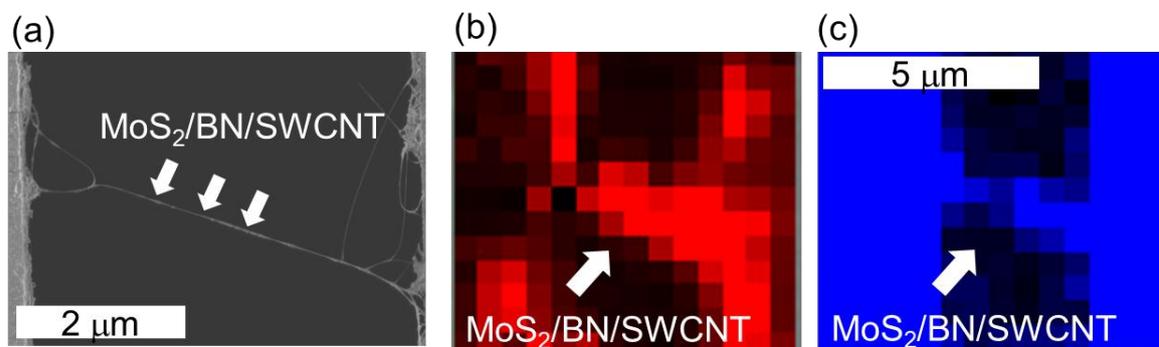


Fig.1 (a) SEM image of MoS₂/BN/SWCNT. (b,c) Raman mapping images of MoS₂/BN/SWCNT.

(b) G band (SWCNT) . (c) A_{1g} band (MoS₂).

[1] R. Xiang et al., arXiv :1807.06154.