

界面活性剤で分散させた SiC ナノチューブの発光帯の観測

Observation of photoluminescence band of SiC nanotubes dispersed using surfactant

東京理科大院理¹, 量子科学技術研究開発機構²

○田中 智也¹, 鈴木 樹哉¹, 石原 淳¹, 田口 富嗣², 宮島 顕祐¹

Tokyo Univ of Science.¹, National institutes for Quantum and Radiological Science and Technology.²

○Tomoya Tanaka¹, Tatsuya Suzuki¹, Jun Ishihara¹, Tomitsugu Taguchi², and Kensuke Miyajima¹

E-mail: 1519524@ed.tus.ac.jp

ナノ構造体である SiC ナノチューブ(SiCNTs)は、量子サイズ効果によって発光効率が增大することが期待される。しかしながら、SiCNTs はファンデルワールス力によって凝集しやすく、凝集するとナノチューブ間のキャリア移動により発光を示さなくなる[1]。我々はこれまでに、SiCNTs の分散に界面活性剤が有効であること、分散性の向上に伴い発光が増大することを示してきた[2]。しかしながら界面活性剤が SiCNTs の発光と同じエネルギーでも発光するため、SiCNTs のみの発光を検出することが難しかった。そこで我々は、励起レーザー波長を変えて界面活性剤からの発光を抑えることで、SiCNTs 由来の発光スペクトルの同定を行った。

本研究で用いた試料は、Si 粉末とカーボンナノチューブを真空中で 1200°C、100 時間熱反応させて作製した C-SiCNTs に対して、大気中で 800°C、4 時間のアニールを施すことでカーボン層を取り除いた SiCNTs である[3]。界面活性剤にはコール酸ナトリウム(SC)を用い、これを純水に溶かして使用した。SC 溶液に SiCNTs を加えた後、プローブ型超音波拡散器を用いて SiCNTs に界面活性剤を作用させた。その後、遠心分離を行ない、その上澄みの溶液を石英基板上に滴下させた。フォトルミネッセンス測定の結果を Fig. 1 に示す。比較のため SiCNTs を含まない SC 溶液の発光測定も行なっている。Fig. 1(a)は励起波長 405 nm における測定結果であり、SC 溶液は 2.5 eV 付近で発光することがわかった(青実線)。一方で、SiCNTs を分散させた方は、2.2 eV 付近にも発光帯が観測された(赤実線)。これが SiCNTs に由来する発光と考えられる。励起波長 532 nm で励起すると、SC 溶液自体からの発光は観測されず、SiCNTs に由来する発光帯のみが観測された。励起波長を 532 nm にすることで SC 溶液からの発光を抑えられ、SiCNTs のみの発光特性が評価できることが分かった。

[1] M. Zhao et al., J. Chem. Phys. **122**, 214707 (2005).

[2] 鈴木樹哉ほか, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-F104-6 (2018).

[3] T. Taguchi et al., Appl. Surf. Sci. **403**, 308 (2017).

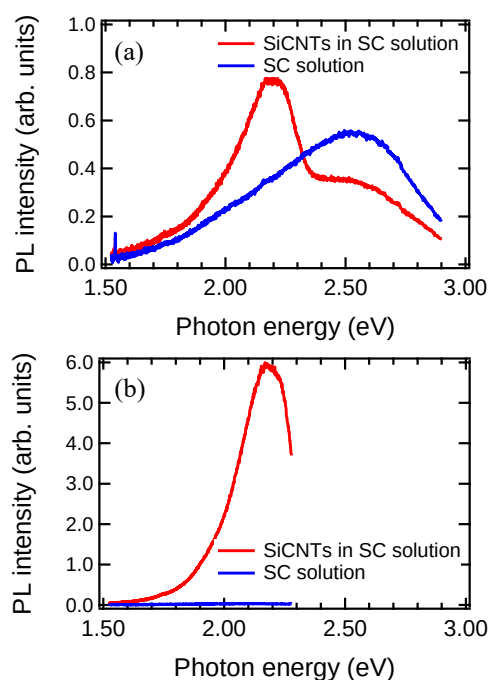


Fig.1 PL spectra of SiCNTs in SC solution and only SC solution under excitation wavelength of (a) 405 nm and (b) 532 nm.