

垂直配向単層カーボンナノチューブへの水分子吸着

Water Adsorption on Vertically-aligned Single-walled Carbon Nanotubes

東理大理¹, 東大工² ◦桑原 諄¹, 千足 昇平², 山口 元太¹, 加藤 大樹¹, 本間 芳和¹

Tokyo Univ. of Science¹, The Univ. of Tokyo²

◦Jun Kuwabara¹, Shohei Chiashi², Genta Yamaguchi¹, Hiroki Kato¹, Yoshikazu Homma¹

E-mail: 1214614@ed.tus.ac.jp

我々はこれまでに、架橋した単層カーボンナノチューブ (Single-walled carbon nanotube: SWCNT) に対する水分子吸着脱離現象を光励起発光 (Photoluminescence: PL) 分光によって測定してきた[1]. 同様に、垂直配向 SWCNT から分散などの前処理なしで PL 発光を観測できることが知られている[2]. 垂直配向 SWCNT とは基板に対して垂直に高密度に配向した SWCNT であり、その中に架橋した状態で存在する SWCNT から PL を観測していると考えられる. 本研究では、PL 分光法を用いて垂直配向 SWCNT における水分子吸着脱離現象の解析を行った.

垂直配向 SWCNT に対し波長 780 nm のレーザーを励起光として、異なるレーザーパワーで PL 測定を行った. Figure. 1 に異なる水蒸気圧力における発光波長のレーザーパワー依存性を示す. 水平の青線 (実線) と黒線 (破線) はそれぞれ、架橋 SWCNT における水分子吸着状態と脱離状態での発光波長である[1]. レーザーパワーを増加させたとき、発光波長の短波長へのシフトは水分子の脱離によるもの、また、その後の長波長へのシフトは SWCNT の温度上昇によるものと考えられる. PL スペクトルの半値全幅 (Full width at half maximum: FWHM) のレーザーパワー依存性を Fig. 2 に示す. この FWHM の増加は垂直配向 SWCNT の温度上昇を意味し、架橋 SWCNT に比べて大きいことがわかった. 以上の結果から、垂直配向 SWCNT は励起レーザーによって温度上昇しやすく、レーザーパワーが高い状態では水分子が吸着しない. レーザーの強度や水蒸気圧によって垂直配向 SWCNT においても水分子が吸着・脱離を起こしていると言える.

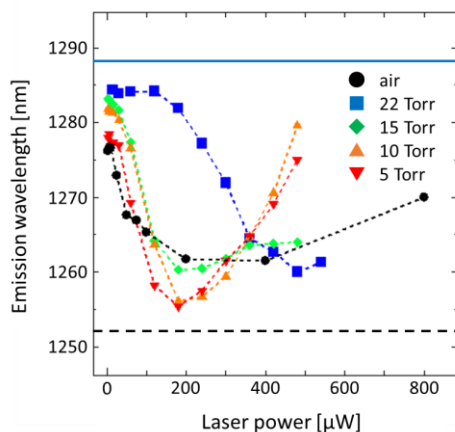


Fig. 1 Dependence of PL emission wavelength on laser power in air and water vapor.

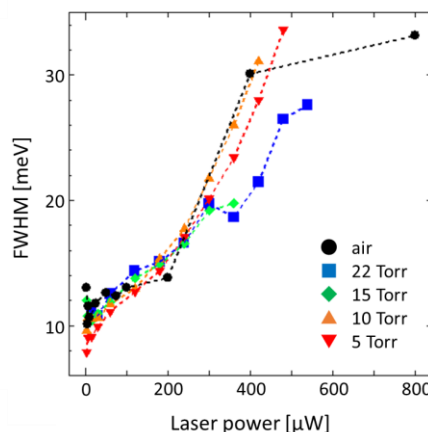


Fig. 2 Dependence of FWHM on laser power in air and water vapor.

[1]Y. Homma, *et al.*, Phys. Rev. Lett. **110** (2013) 157402.

[2]O. Kiowski, *et al.*, Phys. Rev. B **75** (2007) 075421.