

カーボンナノチューブの励起子遷移エネルギー — 環境の誘電率依存性

Excitonic transition energies in carbon nanotubes – Dependence on environmental dielectric constant

名大工¹, JST さきがけ², 東大工³, 名大高等研究院⁴ 岩崎真也¹, 大野雄高^{1,2}, 村上陽一³, 岸本茂¹, 丸山茂夫³, 水谷孝^{1,4}

Nagoya Univ., PRESTO/JST, Univ. of Tokyo S. Iwasaki, Y. Ohno, Y. Murakami, S. Kishimoto, S. Maruyama, and T. Mizutani
yohno@nuee.nagoya-u.ac.jp

カーボンナノチューブにおいてキャリア間相互作用に関わるクーロンポテンシャルはナノチューブの外側に及ぶため、励起子遷移エネルギーは環境の誘電率(ϵ)に依存する[1]。本研究では、グレーティング上に成長した架橋ナノチューブを様々な液体に浸潤することにより、励起子遷移エネルギーの ϵ 依存性を $\epsilon=1.0\sim 37.5$ の範囲において調べた。

架橋ナノチューブは石英基板上に形成した周期 $2\ \mu\text{m}$ のグレーティングにアルコールCVD法を用いて成長した。ナノチューブの密度は溝方向において $1\ \mu\text{m}^{-1}$ 程度である。サンプルは石英窓をもつ容器に設置し、液体に浸潤した。フォトルミネッセンススペクトルおよびその励起スペクトルを CW Ti/Sapphire レーザを光源とした分光測定系を用いて測定した。

右図は(8,7)ナノチューブの励起子発光エネルギーの ϵ 依存性である。 ϵ の増加とともに発光エネルギーは低下している。このレッドシフトは電子間反発相互作用の誘電遮蔽により説明できる。

[1]Y. Ohno *et al.* Phys. Rev. B **73**, 235427 (2006).

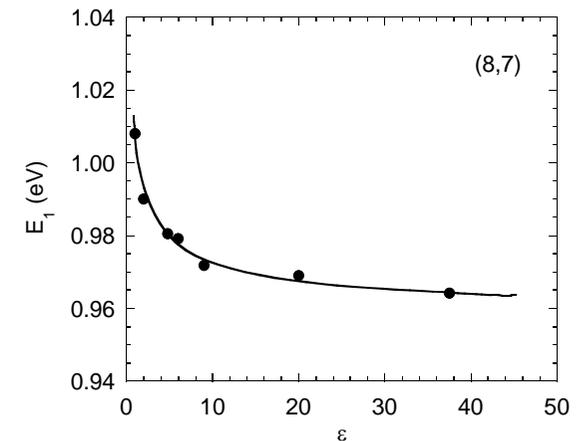


図 発光エネルギーの誘電率依存性.