

カーボンナノチューブの蛍光の環境効果

－カイラリティ依存性－

名古屋大学、JST/さきがけ、東京大学

大野雄高、岩崎慎也、村上陽一、岸本茂、丸山茂夫、水谷孝

Chirality-dependent environmental effect on photoluminescence in carbon nanotubes

Nagoya Univ., PRESTO/JST, Univ. of Tokyo

Y. Ohno, S. Iwasaki, Y. Murakami, S. Kishimoto, S. Maruyama and T. Mizutani

単層カーボンナノチューブ(SWNT)の光学遷移エネルギーは、多体効果に係る電気力線がナノチューブの外側を通るため、環境の誘電率により変化する。本研究では、架橋成長したSWNTのPLマッピング測定により、20のカイラリティについて E_{11} と E_{22} を調べ、SDS分散SWNTと比較した。

図1は試料のSEM像である。グレーティングを形成した石英基板にアルコールCVD法により架橋SWNTを成長した。図2は架橋SWNTとSDS分散SWNTの E_{ii} の差 ΔE_{ii} ($= E_{ii}^{\text{suspend.}} - E_{ii}^{\text{SDS}}$) を、カイラル角 θ に対してプロットしたものである。ここで、白四角は type-I [(2n+m) mod 3 = 1]、黒丸は type-II [(2n+m) mod 3 = 2] を示す。 ΔE_{11} と ΔE_{22} は type-I と type-II で異なる θ 依存性を示した。 ΔE_{11} は θ にしたがって大きくなるが、 ΔE_{22} は小さくなった。type-II は type-I とは逆の θ 依存性を示した。アームチェアに近い ($\theta \sim 30^\circ$) SWNT では type-I と type-II の差はなくなった。これらの結果は、SWNTの光学遷移エネルギーに対する環境の効果はカイラリティ依存性があることを示している。

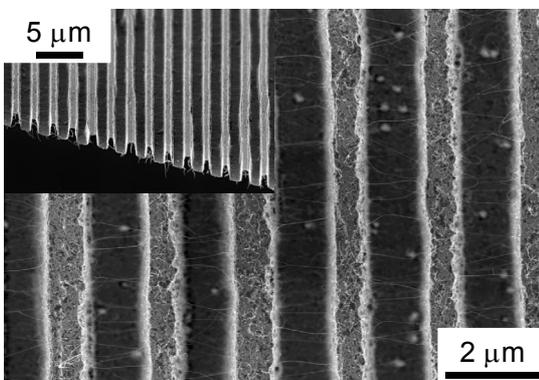


図1 架橋SWNTのSEM像

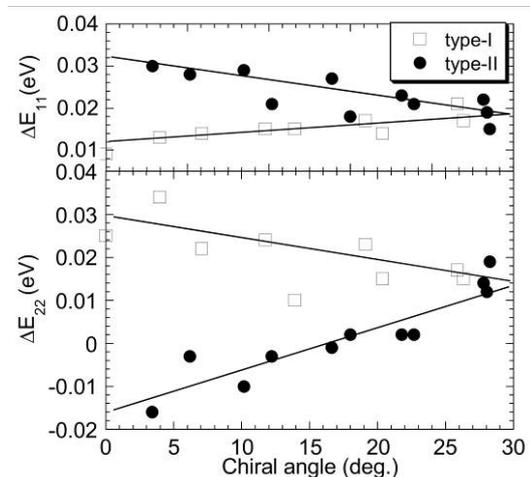


図2 ΔE_{11} と ΔE_{22} の θ 依存性