

オープンセミナーのお知らせ

『半導体カーボンナノチューブの非線形発光特性： 一次元における高密度励起子の挙動』

村上 陽一（東京工業大学・グローバルエッジ研究院）

2011年7月7日（木）15：30-17：00

東京理科大学 九段校舎 KS202 教室

単層カーボンナノチューブ（SWNT）は微細な直径（ ~ 1 nm）により強い量子閉じ込めを伴う一次元系であり、その光学特性が基礎・応用の両面から注目されている。半導体 SWNT に生成された電子-正孔対は顕著なクーロン相互作用により強く相互束縛され、室温でも安定な励起子を形成することが知られている。

一方、一次元半導体の光物性として、超高真空プロセスで作製された GaAs 量子細線が 1980 年代末から広範に研究されており、レーザー発振も報告されている。GaAs 量子細線の閉じ込めは 5-10 nm 程度であり、励起子束縛エネルギーは室温の $k_B T$ より小さいため、発光測定とレーザー発振は液体ヘリウム温度で行われてきた。このような先行する一次元半導体材料との比較の観点からも、半導体 SWNT の光物性は興味深いものと考えられる。

量子細線レーザーなどの応用を狙う場合、励起子が高密度に生成された状態の発光特性の理解は重要なカギとなる。本研究では半導体 SWNT に高密度に励起子が生成された場合の発光特性と励起子挙動について研究を行った。蛍光強度は、励起波長に依らず励起強度の増大に従い緩やかに一定値に飽和することが見出され、その飽和挙動は拡散に律速する励起子-励起子消滅を仮定して導かれた解析モデルとよく一致した。

セミナーでは実験結果と解釈、GaAs 量子細線との比較に加え、一次元における拡散問題では（従来は SWNT に対しても適用されてきた）平均場近似に基づく二体消滅の扱いが不適切であること、さらに時間が許せば最近の研究テーマについても述べる予定である。

問い合わせ：山本貴博（東京理科大学・工学部第一部・教養/物理）

E メールアドレス：[takahiro\(at\)rs.tus.ac.jp](mailto:takahiro(at)rs.tus.ac.jp)