

課題番号 : F-16-UT-0021
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : スリット基板上架橋単層カーボンナノチューブの作製と光学評価
 Program Title (English) : Synthesis and Optical Measurement of Suspended Single-Walled Carbon Nanotubes on Substrate
 利用者名(日本語) : 大河内 健史, 丸山 茂夫
 Username (English) : T. Okochi, S. Maruyama
 所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
 Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

単層カーボンナノチューブ(SWNT)は、擬一次元的な構造、高い電荷移動度などの独特な物性を持ち、多岐にわたるデバイスへの応用研究がされている。SWNT は炭素原子一層の筒状物質であるので、環境との相互作用でSWNT の物性が変化する可能性があり、この物性変化はデバイスの性能を左右する。従ってデバイス応用の際には、この環境効果による物性変化の理解が重要である。

環境効果が最も表れやすいSWNT 試料には架橋SWNT 試料が考えられる。そこで本課題ではレイリー散乱分光法^[1]によって、架橋SWNT の環境効果による電子構造の変化の解明を目指し、光学系や真空チャンバーなどの実験装置の構築や測定用架橋SWNT 試料の作製を行うことを目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置
 高速シリコン深掘りエッチング装置
 ステルスダイサー

【実験方法】

- ・架橋 SWNT 合成用スリット基板の作製(@武田 CR)
 1. Alを蒸着したSi/SiO₂基板にレジストを塗布、電子線リソグラフィでスリット形状をパターンニング
 2. 高速深掘りエッチングによってスリットを貫通
 3. ステルスダイサーで基板切り出し
- ・架橋 SWNT の合成

基板に Fe を蒸着した後、ガス流配向アルコール CVD 法によって SWNT を合成

 - ・レイリー散乱分光測定
 1. 白色レーザー(波長 400 -2500 nm), 分光器, カメラ, 光学顕微鏡からなるレイリー散乱測定装置を構築
 2. レイリー散乱スペクトル, レイリー散乱像を測定

3. 結果と考察(Results and Discussion)

CVD 合成の結果 Fig. 1(a)のような架橋 SWNT を得た。また Fig.1 (b)のようにラマンスペクトルを得ることもでき、合成された SWNT の直径分布を知ることができた。しかしレイリー散乱スペクトルおよびレイリー散乱像の測定はできなかった。これはスリット側壁での散乱光の影響でレイリー散乱測定の S/N 比が著しく低下したためであると考えられる。今後の課題は側壁での入射光の散乱を軽減するような構造をしたスリットの作製である。

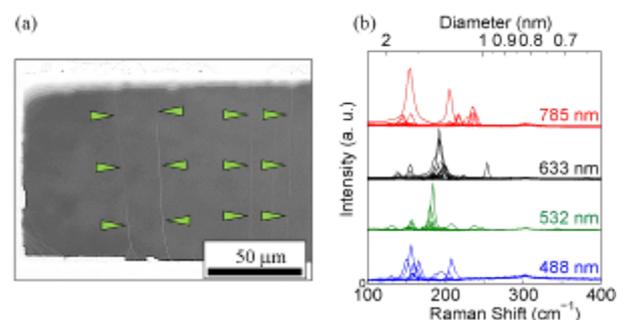


Fig. 1 : (a) SEM image and (b) Raman spectra of suspended SWNTs on Si/SiO₂ substrate with slit. Green triangle in (a) indicate suspended SWNTs.

4. その他・特記事項(Others)

参考文献

- [1] M. Y. Sfeir *et al.*, Science, Vol. **306** (2004) pp. 1540.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし