

カーボンナノチューブのラマンスペクトルへの両端キャップの影響

(熊大院自然¹、ボストンカレッジ²、MIT³、中部大工⁴、NASDA⁵) ○市村憲司¹・W. Z. Li²・Z. F. Ren²・M. S. Dresselhaus³・G. Dresselhaus³・今枝健一³・井口洋夫⁵

1. 緒言：カーボンナノチューブの振動構造解析は、キラリティー、チューブ半径、チューブ長などのパラメータに対して、理論的取り扱いならびに実験が進展している。しかしながら、エンドキャップの影響に関しては、理論的取り扱い実験が難しい状況である。本研究では、エンドキャップの有無が振動構造に与える影響を検討した。

2. 実験：カーボンナノチューブは、B u c k y U S A社のBU-200、201、202、203をそのまま用いた。多層カーボンナノチューブ200(CMWCNT)と201(OMWCNT)は3-10層、2-10nm径、長さ3-30 μ m、単層カーボンナノチューブ202(CSWCNT)、203(OSWCNT)は1.4-3nm径、長さ10-50 μ mである。また、ボストンカレッジで合成されたキャップ構造を多く持つ「竹状カーボンナノチューブ」を試料とし、MITの顕微ラマンシステムを用いラマンスペクトルを測定した。

3. 結果及び考察：単層カーボンナノチューブでは、エンドキャップの有無に関係なくRBM、DおよびGバンド位置は同じであった。したがって、チューブ半径あるいは不整構造もほぼ同じと考えられる。それに対し、多層カーボンナノチューブでは、RBM領域はシグナルレベルが低く正確な議論は難しいが、DおよびGバンドの位置が異なる結果を得た。また、竹状カーボンナノチューブにおいても、前出の単層・多層カーボンナノチューブとは異なるDおよびGバンドが観測された。単層カーボンナノチューブ

ではチューブ長が長くエンドキャップの影響はほとんど現れないが、多層および竹状系ではエンドキャップ効果が現れた。

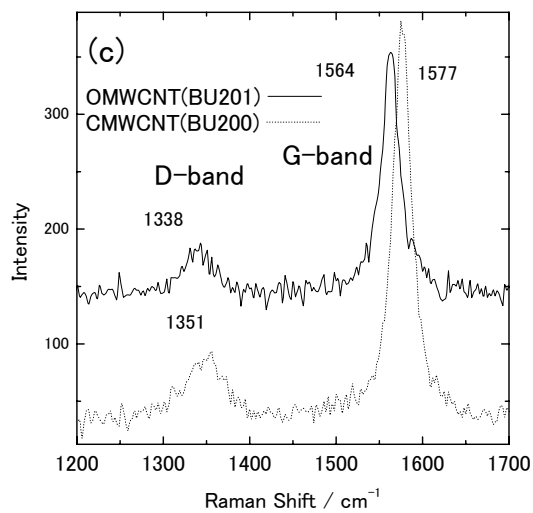
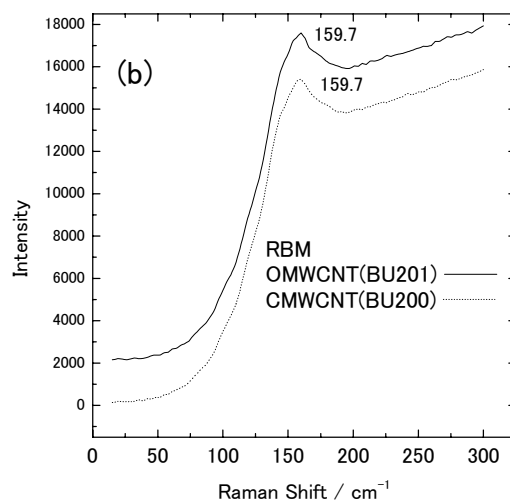
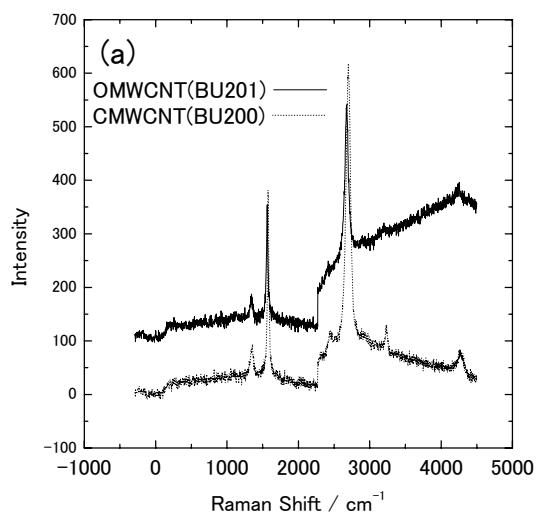


Fig. 1. Raman spectra of MWCNTs.

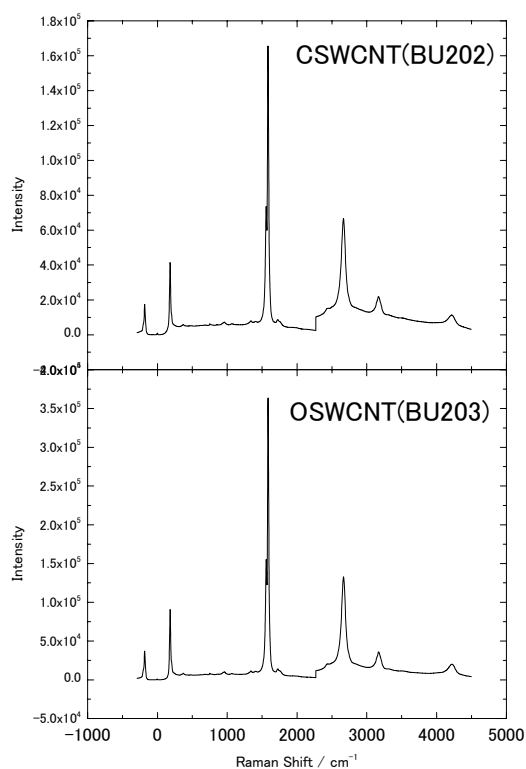


Fig. 2. Raman spectra of SWCNTs.