

Ir 触媒を用いた単層カーボンナノチューブ成長 ～オールウェットプロセスによる触媒と Al₂O₃ バッファ層の形成～

Growth of single-walled carbon nanotubes with Ir catalyst

～Fabrication of catalyst and Al₂O₃ buffer layer by wet process～

名城大理工¹, 名城大ナノマテ研² °丸山 隆浩^{1,2}, 近藤 秀¹, 山本 大貴¹,

カマル プラサド サラマ², 才田 隆広^{1,2}, 成塚 重弥¹

Meijo Univ.¹, Meijo Nanomaterial Res. Center², °Takahiro Maruyama^{1,2}, Shu Kondo¹,

Daiki Yamamoto¹, Kamal P Sharma², Takahiro Saida^{1,2}, Shigeya Naritsuka¹

E-mail: takamaru@meijo-u.ac.jp

1.緒言

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)はグラフェンを円筒状に丸めた物質であり, 将来的に様々な応用が期待されている。我々のグループでは, これまで Ir 触媒を用いたアルコール CVD(ACCVD)法により, Al₂O₃/SUS 箔上に垂直配向した細径 SWCNT の成長に成功している[1]。しかし, 一般に行われている, スパッタリングなどの真空蒸着による触媒と Al₂O₃ バッファ層の形成では, 高真空を必要とするため生産性が悪く, 量産化のためには, ウェットプロセスを用いた, より簡便な手法が望まれる。そこで, 本研究では, バッファ層と触媒をウェットプロセスのみで形成して SWCNT 成長を試みた。

2.実験方法

SUS304 箔にアルミニウムイソプロポキシド(AIP)から作製したゾルをディップコーティングし Al₂O₃ バッファ層を形成した。乾燥後, 酢酸イリジウムエタノール溶液にディップコーティングし Ir 触媒を堆積した。ホットウォール型 CVD 装置内に基板を導入後, Ar/H₂ 雰囲気下で昇温し, 成長温度 850℃で 500 sccm のエタノール蒸気を 10 分間供給し SWCNT 成長を行なった。作製した試料は FE-SEM とラマン分光法により評価した。

3.結果と考察

Fig.1 はオールウェットプロセスにより形成した Ir 触媒と Al₂O₃ バッファ層を用いて作製した SWCNT のラマンスペクトルで, Fig.1(a)は RBM 領域の, Fig.1(b)は高波数領域を示している。RBM ピークと G バンドピークが観測されたことから, SWCNT が成長していることが確認できた。RBM ピークの波数から算出した SWCNT の直径は 0.62~1.28 nm の範囲に分布しており, 細径の SWCNT が生成していることがわかった。G バンドと D バンドのピーク強度比 (G/D 比) は 1 程度であった。当日は, AIP 以外の溶液やゾルを用いてディップコーティングした試料の結果と比較する。

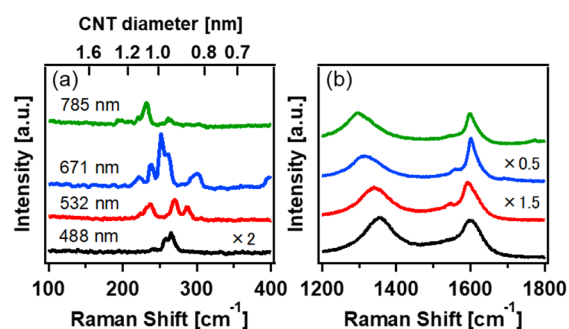


Fig. 1 Raman spectra in (a) the RBM region and (b) the high frequency region of SWCNTs grown on buffer layer prepared by coating method.

謝辞 本研究の一部は戦略的基盤技術高度化支援事業 (サポイン), および私立大学研究ブランディング事業 “新規ナノ材料の創製による名城大ブランド構築プログラム” の支援を受け, 実施した。

[1] S. Kondo et al. Jpn. J. Appl. Phys. 60 (2021) 128005.