

Ni 微粒子触媒を用いたカーボンナノチューブの合成

150086 竹谷 昇子 (八田・古田研)

1. はじめに

ナノ構造炭素材料であるカーボンナノチューブ:Carbon Nanotubes (CNTs)のは電気伝導性、表面積の大きさなど優れた特徴をもち、様々な電子デバイス応用を期待されている。本研究室では、量子ドットをソーラーセルに用いて、太陽光発電の発電効率の向上を目的とした研究が行われている^[1]。このとき、多量の量子ドットをソーラーセルに吸着させる媒体として、結晶性が高く高密度な CNT が有効である。そこで、本研究では Ni 微粒子触媒を用いて、CNT 合成時の温度依存性に着目し、結晶性が高く高密度な CNT の合成を目的とした。

2. 実験条件

CNT 合成には、熱酸化 Si 基板上に間欠スパッタリング法により堆積させた Ni 微粒子触媒を用いた。間欠スパッタリング法とは、放電の ON,OFF を繰り返して断続的にスパッタリング堆積を行う方法のことで微粒子形成に有効である^[2]。そして、熱 CVD 法により 680°C,690°C,...,780°C と温度条件を変えて C₂H₂ の流量を 10sccm 流しチャンバー内圧力を 54Pa に保ち、10 分間合成を行った。

3. 結果と考察

図 1 は反射率の温度依存性を示す。276nm,226nm は CNT の光吸収の波長である。276nm では 750°C が、226nm では 740°C が最小の反射率を示した。

合成した CNT が 750°C 付近で最も多く光吸収を起こしている。光吸収は CNT の合成量に比例していると考えられるので、750°C 付近で最も多くの CNT が合成された。

図 2 に CNT のラマンスペクトル G/D 比の温度依存性を示す。一般に、G/D 比が高いほど結晶性が良いとされる。合成される。CNT の量と結晶性の温度依存性は温度によって触媒金属の凝集、拡散の仕方が変化し触媒状態が温度によって異なったためだと考えられる。

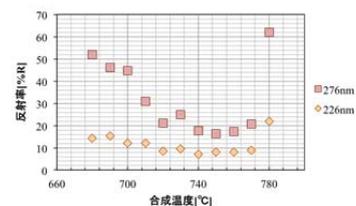


図 1 反射率 温度依存性

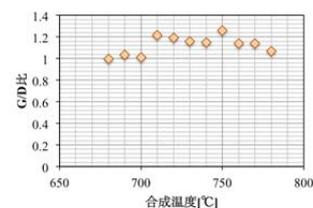


図 2 結晶性 温度依存性

4. まとめ

熱酸化基板上 Ni 微粒子触媒を用いて最も合成量が多く結晶性の良い CNT 合成条件は 750°C であると結論した。

[1]J.Udorn,K.Sekiya,H.Furuta,and

A.Hatta,FNTG2014,(Sep.3.2014,Nagoya Univ.,Nagoya).

[2]Y.Kusumoto et al., J. Vac. Sci. Tech. A 32(3). (2014)031502-1