

課題番号 : F-18-AT-0001
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : アルミナ担持層の成膜方法がカーボンナノチューブ成長に与える影響
 Program Title (English) : Effect of film formation method of alumina carrying layer on CNT growth
 利用者名(日本語) : 山下大志
 Username (English) : T. Yamashita
 所属名(日本語) : 法政大学大学院理工学研究科
 Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, Hosei University
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、表面処理、カーボンナノチューブ

1. 概要(Summary)

カーボンナノチューブ(CNT)は電気・熱伝導性、耐熱性、機械的強度に優れている物質である。一般に CNT 成長には、金属微粒子を触媒とし、炭化水素ガスを熱分解する化学気相蒸着(CVD)法が用いられる。CVD 法では、CNT 成長用の触媒粒子を保護する担持層として機能するアルミナ薄膜を成膜する基板前処理を要する。本研究では、この触媒担持層の成膜方法に注目し、CNT 成膜に適した蒸着源の検討を行うと共に、蒸着膜に付着した金属微粒子の解析を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム真空蒸着装置

【実験方法】

実験には、厚さ 0.3 mm の Si 基板を用いた。Si 基板に 2 つの区画を設け、各区画に担持層を成膜した。そして、表 1 に記載する合計 4 種類の試料を作成した。金属 Al 蒸着部分は、大気中に曝露して自然酸化させた。

Table.1 Experimental sample

	蒸着源	成膜温度(°C)	略称
1	Al	480	[Al-480°C]
2	Al	700	[Al-700°C]
3	α -Al ₂ O ₃	480	[Al ₂ O ₃ -480°C]
4	α -Al ₂ O ₃	700	[Al ₂ O ₃ -700°C]

3. 結果と考察(Results and Discussion)

2 種類のアルミナ担持層上にフェロセンの分解により生じた鉄粒子を付着させたところ、Al 蒸着部分には黄色油状物質であるコールタールが顕著に生成した。各 Si 基板表面の鉄粒子の XPS 結果を Fig. 1 に示す。

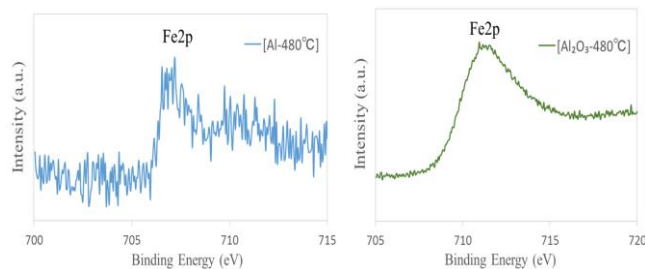


Fig. 1 XPS result.

鉄に関連するスペクトル領域を比較すると、各 Si 基板上の Fe2p に対応するピークの形状が異なった。これはコールタールの影響と考えられ、表面に存在する鉄粒子の形態が異なると思われる。

次に、2 種類のアルミナ担持層上に成膜させた CNT 膜の SEM 像を Fig. 2 に示す。

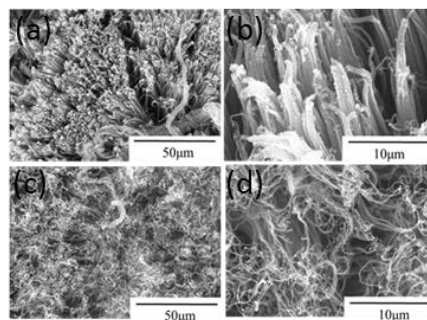


Fig. 2 CNT SEM image of each sample. a) and b) Al deposition, c) and d) Al₂O₃ deposition.

Al 蒸着部分には不均一な構造を有するバンドル状の CNT が生成した。一方、Al₂O₃ 蒸着部分には均一な構造の微細な CNT が生成した。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:産総研 渡辺博道様

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。