

課題番号 : F-15-WS-0076
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : SiC 上に形成したカーボンナノチューブ上のメタルフリーCVD 成長における CNT 端面の検討
 Program Title (English) : Investigation of CNT edge of nanotube grown on SiC substrate by metal free CVD
 利用者名(日本語) : 平野 優¹⁾
 Username (English) : Yu Hirano¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 早稲田大学理工学術院 先進理工学研究科 ナノ理工学専攻
 Affiliation (English) : 1) School of Science & Engineering, Waseda University

1. 概要(Summary)

我々はこれまでに SiC 表面分解法で作成したカーボンナノチューブフォレスト (CNT on SiC) を下地として熱 CVD 成長を行ってきた。今回は、本手法での CNT 成長の圧力依存性および流量依存性、さらに開端後の CNT 端面の活性化温度について報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラマン分光計。

SEM (S-4800)

ESCA(1800MC)

【実験方法】

n 型 4H-SiC 基板の C 面に SiC 表面分解法により約 30 nm 程度の CNT フォレストを形成し、この CNT フォレストの終端キャップを H₂O₂ 水溶液で穏やかに酸化し、開端処理を行った。その後、原料ガスに H₂ と CH₄ を用いた熱 CVD 法により開端面から CNT を成長させた。成長した CNT をラマン分光測定、SEM/TEM により評価した。さらに、開端後の CNT フォレストを水素雰囲気下で加熱し、光電子分光測定(XPS)により酸素の脱離温度を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に CH₄ 40% (H₂ 希釈、総流量 50sccm)、基板温度 1000° C で 1 時間熱 CVD 成長を行った試料の断面 SEM 像、Fig. 2 に水素雰囲気下で温度変化させて加熱した後の XPS での O1s ピーク測定結果を示す。Fig.1 より、下地の CNT フォレスト全体が 30nm から約 100nm まで均一成長していること、フォレスト表面から急速に成長した直径の異なる CNT の存在が確認できる。

また Fig.2 より、酸素の脱離は室温～300℃、500～1000℃の 2 段階で起きていることがわかる。

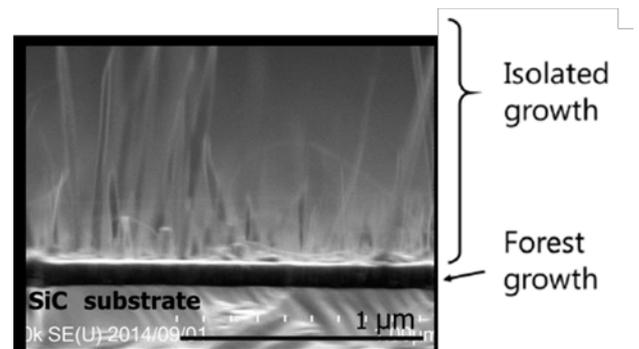


Fig. 1 Cross-sectional SEM of grown CNT.

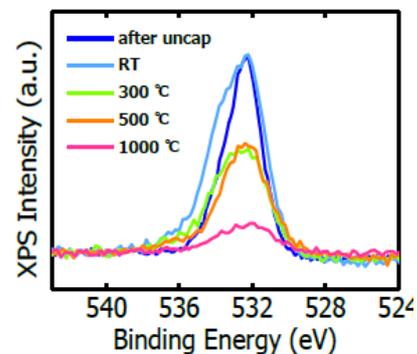


Fig. 2 Relation between XPS intensity and binding energy.

4. その他・特記事項(Others)

・本研究は日本学術振興機構(JSPS)の挑戦的萌芽研究(研究課題番号: 26630136)の助成を受けて行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。