

課題番号 : F-16-NU-0090
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : プラズマプロセスを用いた加工形状および気相・表面の評価
 Program Title(English) : The processing and vapor phase surface evaluate using the plasma process
 利用者名(日本語) : 関根 誠
 Username(English) : M. Sekine
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

カーボンナノウォール(CNWs)は、基板上に垂直成長した多層グラフェンシートから成るカーボンナノ材料の一種である。CNWsは、特異な3次元構造に由来する大きな比表面積に加え、六員環構造に起因する優れた電気的特性を有することも期待され、電子デバイス等への応用が望まれている。我々はこれまでに、グラフェンと同様に、六員環構造のエッジ部分の化学修飾によって電気的特性の制御が可能であることを見出してきた[1]。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

In-situ プラズマ照射表面分析装置

【実験方法】

CH₄/H₂プラズマを用いて成長したCNWsに対して、Ar/NO/F₂ガスを用いたグラフェンのエッジ化学修飾を施し、in-situ プラズマ照射表面分析装置を用いてCNWsの結合構造評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

本研究では、ラジカル注入型プラズマ化学気相堆積(RI-PECVD)装置を用いて、SiO₂基板上にCNWsを成長した。マイクロ波(2.45 GHz)を用いた表面波励起プラズマ(SWP)源と、VHF(100 MHz)を用いた容量結合型プラズマ(CCP)源の2つのプラズマ源で構成されている。成長したCNWsのエッジ部分を処理するために室温及び300°Cにおいて、Ar/NO/F₂ガス処理を施した。その後、処理したCNWsの結晶構造および化学終端構造の変化が、Hall測定によって計測した電気的特性にどのような影響を及ぼしているかを調べた。

Fig.1は、Ar/NO/F₂処理前後におけるCNWsのC 1s光電子スペクトルである。sp² C-C結合に起因するC 1sピーク(284.6 eV)で規格化して示している。Ar/NO/F₂処理によって、C-F結合に起因する複数のピークが形成されていることがわかる。また300°Cで処理した場合に、よ

り顕著なC-F結合ピークの出現が見られ、効果的なF終端が示唆された。

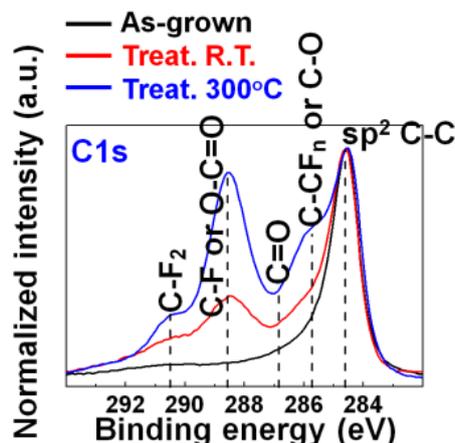


Fig. 1. C1s photoelectron spectrum of CNWs after Ar/NO/F₂ gas treatment.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] M. Hiramatsu, et al, "Carbon Nanowalls : Synthesis and emerging Applications", Springer Wien NewYork (2010)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。