

課題番号 : F-16-TU-0093
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 炭素材料へのホウ素クラスターの担持
Program Title(English) : Deposition of boron clusters on carbon materials
利用者名(日本語) : 木村 達人, 佐藤 義倫
Username(English) : T. Kimura, Y. Sato
所属名(日本語) : 東北大学 大学院環境科学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University

1. 概要(Summary)

カーボンナノチューブ(carbon nanotube: CNT)の骨格の炭素原子をホウ素で置換したホウ素ドーピング CNT は導電率、機械強度の向上が見込まれ、興味深い材料である。現在、CNT にホウ素を高濃度でドーピングできる方法がなく、新しい方法を開拓する必要がある。本研究は、ナノチューブ表面にホウ素ナノクラスターを万遍なく担持することを目的とし、多層カーボンナノチューブ(multi-walled carbon nanotube: MWCNT)に対してジボラン/水素ガスを流し、300°Cで5分間の熱CVDを行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

熱CVD装置(国際電気製)

【実験方法】

熱CVDの装置内に、多層カーボンナノチューブが成長したSi基板を入れ、水素ガスをキャリアとして、濃度0.1%のジボランガスを流し(流量100 sccm)、300°Cで5分間熱処理を行った。ホウ素の担持はX線光電子分光装置(K-Alpha, Thermo Scientific社)により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に処理前後の試料のホウ素(B_{1s})のXPSスペクトルを示した。処理前のXPSスペクトルでは、ピークが検出されず、ホウ素が存在しないことを確かめた。処理後の試料には190.5 eVにピークが検出され、ナノチューブ表面にホウ素化合物が担持されていることがわかった(Fig. 1(b))。ホウ素がクラスターで存在するかどうかは現時点では不明だが、ピークの化学シフトから推測すると、ホウ素はsp²混成軌道の共有結合を持つ状態で存在すると考えられる。

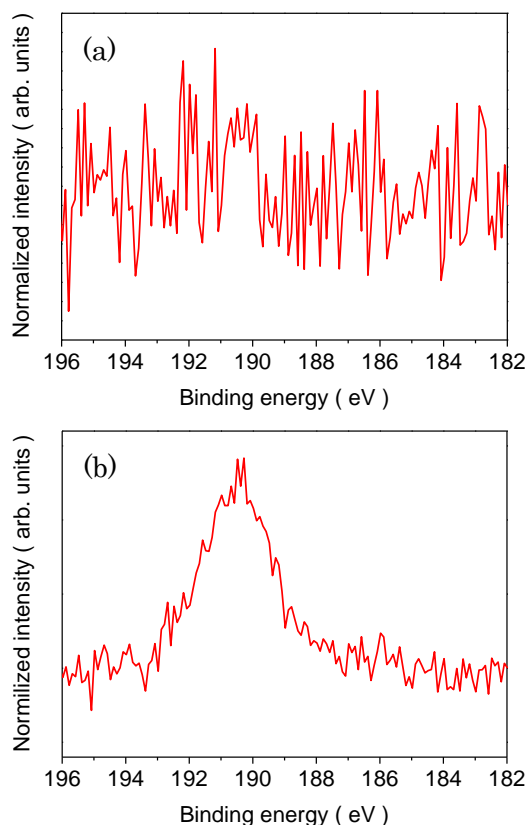


Fig. 1 B_{1s} XPS spectra of the (a) as-grown and (b) boron-supported MWCNTs.

今後はホウ素担持したCNTに対して真空中で熱処理を行い、CNT骨格へのドーピングを行う予定である。

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞

ご指導いただきました東北大学ナノテク融合技術支援センターの戸津健太郎先生と渡邊拓先生に厚くお礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし