

課題番号 : F-17-TU-0099  
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) : 細見 奨太, 佐藤 義倫  
Username(English) : S. Hosomi, 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  
キーワード/Keyword : 表面処理、カーボンナノチューブ、ジボラン、成膜・膜堆積

### 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はなく、新しい方法を開拓する必要がある。新しいホウ素ドーピング法の開拓に向けて、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本研究の目的とし、垂直配向多層カーボンナノチューブ(vertically aligned multi-walled CNT: VAMWCNT)に対してジボラン/水素ガスを流し、300°Cで15分間の熱処理を行った。

### 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 VAMWCNT 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15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)

ジボラン処理前後の試料のホウ素(B<sub>1s</sub>)の XPS スペクトルを Fig. 1 に示す。処理前のサンプルの 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。また、処理後のサンプルの XPS スペクトルにおいても、ホウ素のピークが検出されなかった。一方、XPS スペクトルから見積もったジボラン処理後の試料の酸素(O<sub>1s</sub>)濃度が減少していることから(Table 1)、VAMWCNT に修飾している酸素含有基は還元性ガスであるジボランと反応し、酸素含有基が還元されて、揮発

性ガスとして取り除かれた可能性が考えられる。今後、高次ボランとして CNT に担持可能であるかを確認するために、300°C以下の温度での担持(吸着)する検討を行う予定である。

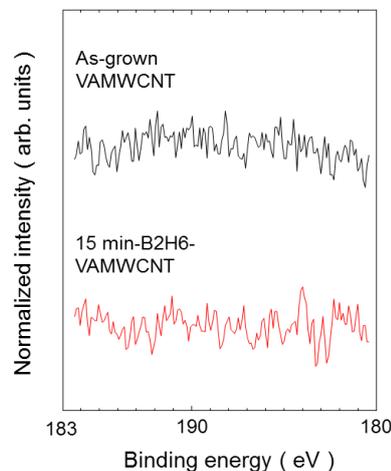


Fig. 1 B<sub>1s</sub> XPS spectra of the as-grown VAMWCNT and 15 min-B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>-VAMWCNT.

Table 1 Chemical composition of the samples.

Samples	B (at.%)	C (at.%)	O (at.%)
As-grown VAMWCNT	ND	97.5	2.5
15 min-B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> -VAMWCNT	ND	99.6	0.4

### 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