

課題番号 : F-13-TT-0006  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : グラファイト-カーボンナノチューブ複合体の成長  
 Program Title (English) : Growth of graphite-capped carbon nanotube arrays  
 利用者名 (日本語) : 松岡佑樹  
 Username (English) : Yuki Matsuoka  
 所属名 (日本語) : 豊田工業大学 大学院工学研究科 博士後期課程 極限材料専攻  
 Affiliation (English) : Dep. of Future Industry-oriented Basic Science and Materials, Graduate School of Engineering, Toyota Technological Institute

### 1. 概要 (Summary)

次世代デバイスとしてナノカーボン材料が注目されている。その合成法として、触媒化学気相成長法 (CVD) が知られている。この方法では触媒金属を用いるが、その金属の種類により、成長するナノカーボンの特性が異なると考えられるが、これを明らかにするために本研究を行った。

### 2. 実験 (Experimental)

シリコン酸化膜/シリコン基板上に平坦なアルミナを担持し、これに鉄及びコバルトを蒸着した。この基板をアルコールを原料とする自作の熱 CVD 装置内に設置し、ナノカーボンの成長を行った。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に、異なる膜厚の鉄及びコバルト触媒から成長したナノカーボンの膜厚及びナノカーボンの種類を示す。膜厚が厚くなるにつれて、CNT 膜、中間体、複合体が成長する。鉄では複合体膜が幅広い膜厚範囲で成長するが、コバルトでは、非常に狭いウィンドウとなっている。またコバルト膜厚が 4.5nm 以上では複合体の成長が見られず、グラファイトのみの成長となった。この違いは、それぞれの金属触媒が析出するカーボン構造の品質によるものと考えられる。鉄では品質が悪いため、欠陥を通してカーボンが供給されるので、カーボンナノチューブの成長が進行するが、コバルトでは品質がよく、カーボンのパスが確保できないことによる。このように触媒金属の析出するカーボンの品質が全体のカーボン膜の構造に影響を与えることを示した。

### 4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者 (Coauthor) : 吉村 雅満 教授

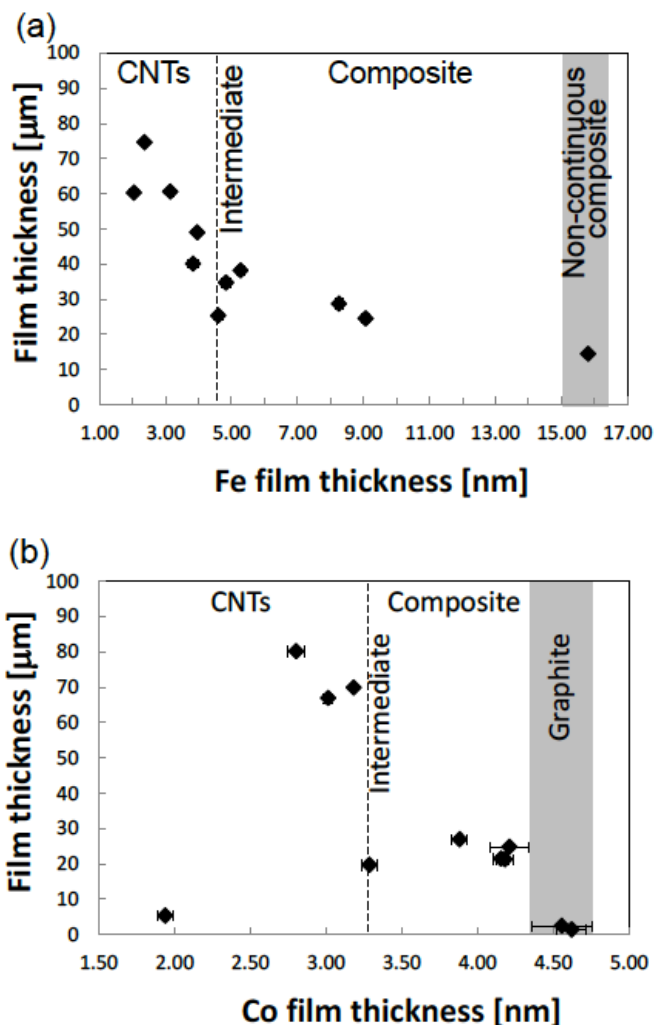


Fig.1. Growth of Nanocarbon composites from Fe (a) and Co (b). The morphology changes with thickness.

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

Y. Matsuoka and M. Yoshimura: Jpn. J. Appl. Phys. 53 (2014) 045501.

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。