

課題番号 : F-16-UT-0020  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 単層カーボンナノチューブのクローニング合成  
Program Title (English) : Cloning growth of single-walled carbon nanotubes  
利用者名(日本語) : 山内和真<sup>1)</sup>, 丸山茂夫<sup>1,2)</sup>  
Username (English) : K. Yamauchi <sup>1)</sup>, S. Maruyama<sup>1,2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) 産業技術総合研究所  
Affiliation (English) : 1) School of Engineering, The University of Tokyo, 2) The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

## 1. 概要(Summary)

単層カーボンナノチューブ(CNT)は優れた特性を持ち、様々な分野への応用が期待されている。しかし、通常は半導体 CNT と金属 CNT といった異なる構造を持つ CNT が同時に合成されるため、デバイスへ応用するためには、合成後に分離・除去処理が必要となるが、不純物の混入や欠陥の導入を伴う。従って、合成段階での CNT の構造制御が求められている。本研究では、基板に並んだ、水平配向している CNT から開放端を持つ CNT を作成し、端部から CNT を再成長させるクローニング合成を行うことで CNT の構造制御を目指した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

光リソグラフィ装置 MA-6  
クリーンドラフト潤沢超純水付

### 【実験方法】

過去に当研究室メンバーにより電子線描画装置、自動現像装置群を用いて加工された武田 CR 共用のフォトマスクを複数使用している。

水晶基板上にフォトリソグラフィ(武田 CR)と真空蒸着(自前)によって金属触媒をパターンニングし、化学気相成長法によって水平配向した CNT を合成した。さらに、合成した水平配向 CNT をフォトリソグラフィ(武田 CR)と酸素プラズマ(武田 CR)によってエッチング、開放端 CNT を作成した。その後、作成した開放端 CNT をテンプレートとして、化学気相成長法によって開放端 CNT の端部から CNT を再成長させた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

化学気相成長法によるクローニング合成の前後での開放端 CNT の端部の SEM 画像(自前)を Fig. 1 に示す。クローニング合成によってテンプレート CNT から CNT が再成長したことが確認できる。

今後、ラマン分光法や AFM による、より詳細な分析を行う予定である。

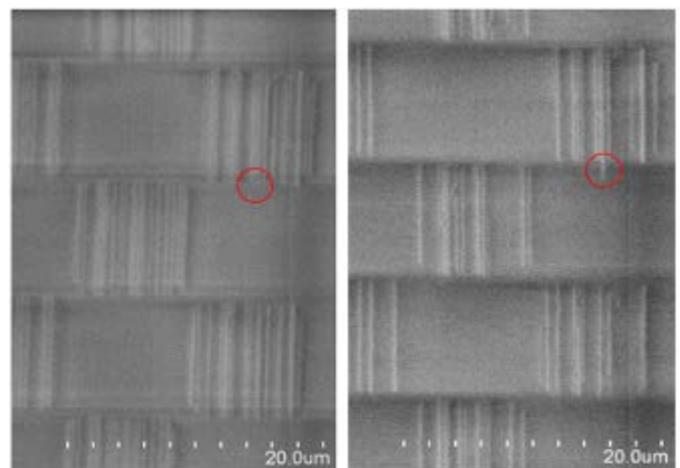


Fig. 1 SEM images of CNTs before (left) and after (right) cloning growth.

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金および科学技術振興機構-欧州委員会研究イノベーション総局国際科学技術共同研究推進事業(戦略的国際共同研究プログラム)の助成を受けた。

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし