

※課題番号 : F-12-KT-0025
※支援課題名 (日本語) : ビオチン修飾 1 本鎖 DNA を用いた SWCNT の孤立アセンブル
※Program Title (in English) : Assembly of isolated SWCNT using biotin modified ssDNA
※利用者名 (日本語) : 外菌 洗佑
※Username (in English) : Kosuke HOKAZONO
※所属名 (日本語) : 京都大学工学研究科 マイクロエンジニアリング専攻
※Affiliation (in English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University

※概要 (Summary) :

MEMS 引張試験機を用いた SWCNT の単独引張試験の実現に向けて、引張試験機を模した Au ギャップ電極上に SWCNT を孤立状態でアセンブルする手法を提案した。ビオチン修飾 1 本鎖 DNA を用いて SWCNT を孤立分散させ、Au ギャップ電極上にアセンブルし、その結果を観察した。

※実験 (Experimental) :

・利用した主な装置

B4 真空蒸着装置

C1 超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

・実験概要

まずビオチン修飾 1 本鎖 DNA を用いて SWCNT の孤立分散操作を行い、その後のサンプル溶液について AFM 観察、蛍光分光測定、ラマン分光測定、TEM 観察を行うことで SWCNT が孤立分散されているかどうかを確認した。

一方で 2 層レジストによるリフトオフプロセスを用いて Au ギャップ電極を作製した。Au の蒸着に真空蒸着装置を用いた。このギャップ電極上にビオチン化チオールを結合させ、その後にストレプトアビジンを結合させた。

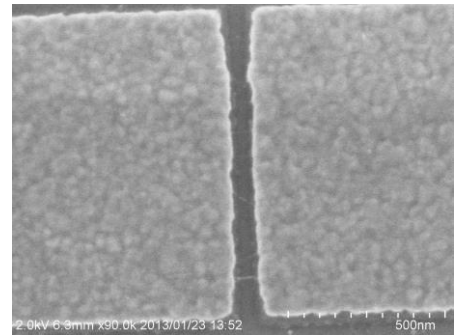
最後に SWCNT を孤立分散させたサンプル溶液をギャップ電極上に滴下することで SWCNT をギャップ電極上にアセンブルした。この結果を電界放出形走査電子顕微鏡で観察し、電極間に SWCNT が架橋されるかどうかを確認した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

AFM 観察、蛍光分光測定、ラマン分光測定、TEM 観察の結果から SWCNT が 1 本ずつに孤立していると判断した。

リフトオフプロセスにより所望の寸法をもつ Au ギャップ電極を作製した。電界放出形走査電子顕微鏡に

よる観察結果を以下に示す。



Au ギャップ電極間に架橋した SWCNT

この結果から孤立状態の SWCNT が Au ギャップ電極上に複数本アセンブルされていることが確認でき、ギャップ電極間に架橋されたものも確認できた。また、ギャップ距離が小さいほど SWCNT が架橋しやすいことがわかった。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の計画

滴下するサンプル溶液の濃度を変化させることで電極間に 1 本の SWCNT を架橋させる。