

「新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製」

平成 14 年度採択研究代表者

松本 和彦

(産業技術総合研究所 総括研究員)

「カーボンナノチューブ単一電子スピン計測システムの確立」

1. 研究実施の概要

カーボンナノチューブを制御よく成長し、これをデバイス要素やプローブとして用いる。最初にカーボンナノチューブの位置および方向を制御して成長する技術を開発する。現在、触媒のパターニング法および電界印可法により、40～50%近く位置、方向を制御できるようになりつつある。このカーボンナノチューブに欠陥を導入し、完全室温動作の単一電子トランジスタを再現性よく作成する技術を開発する。現在クーロン温度に換算して5000Kの室温動作単一電子トランジスタの開発が可能になった。この単一電子トランジスタシステムをプローブ先端に作り込み、単一電荷計測プローブを構成し、その応用を探る。同時にカーボンナノチューブを用いてスピン計測の可能性を探る。更に単一電子トランジスタの電荷計測感度が通常のMOSFETに比較して4桁も高いことを利用し、バイオセンサーへの応用展開を計る。

2. 研究実施体制

松本グループ

研究分担グループ長：松本 和彦（産業技術総合研究所、総括研究員）

研究項目 カーボンナノチューブの特性制御と単一電子プローブの試作

- 1) カーボンナノチューブの成長位置、方向、本数制御の高度化を計る。
- 2) 原子間顕微鏡のカンチレバーを用いた陽極酸化法で導入し、欠陥の位置、サイズを制御可能か否かを検討する。
- 3) カンチレバー先端の2点の位置に触媒を形成して、カーボンナノチューブを成長し、カーボンナノチューブ単一電子トランジスタ・プローブを予備実験的に作製する。

研究分担グループ長：武笠 幸一（北海道大学、教授）

研究項目：カーボンナノチューブを使ったスピバルブとスピンプローブの試作

- 1) 保持力の異なる磁性体電極の上あるいは電極上に形成したトンネル障壁薄膜上に触媒を形成し、カーボンナノチューブの成長し、カーボンナノチューブを介した

スピバルブの作成を試みる。

- 2) 磁性体電極を備えたカーボンナノチューブSTM探針の作製方法を検討する。この探針の先端状態を評価するためスピン分解電界放射顕微鏡システムを構築する