

課題番号 : F-20-RO-0060  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : ナノワイヤバイオセンサーの作製  
Program Title (English) : Fabrication of nano-biosensors  
利用者名(日本語) : 宮原裕二  
Username (English) : Yuji Miyahara  
所属名(日本語) : 東京医科歯科大学生体材料工学研究所  
Affiliation (English) : Institute of Biomaterials and Bioengineering  
キーワード/Keyword : リソグラフィー・露光・描画装置、ナノワイヤトランジスタ、バイオセンサ

## 1. 概要(Summary)

バイオセンサは細胞・イオン・タンパク質・糖・核酸といった様々な生体分子をその検出対象としている。既に市販されている半導体型DNAシーケンサに代表されるように、電気化学検出方式を用いたバイオセンサは微細加工技術を利用することでデバイスの小型化や超並列解析を実現している。電気化学検出方式のバイオセンサは、センサ界面で酵素反応や生体分子認識反応に起因する界面電位の変化または電流値の変化を計測し、生体分子検出の結果をこのような電氣的なシグナル変化として与える。蛍光色素等のラベル化剤を必要としない計測系であるため、レーザー励起や検出器を必要とせずシステム全体の小型化に有用である。中でも特にナノワイヤトランジスタは高感度に単一分子検出を達成する可能性があることから注目されている。

ナノワイヤトランジスタをバイオセンサとして用いるためには、液中で安定に計測できる必要がある。本研究ではチャンネル長の異なるナノワイヤトランジスタ上に保護膜のパターンを形成し、電気特性評価を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置(エリオニクス ELS-G100)

### 【実験方法】

今年度は、昨年度までに作製が完了しているナノワイヤトランジスタの層間絶縁膜上にポジ型レジスト ZEP520A を保護膜として堆積し、電子ビーム露光と現像を行なう事により、ナノワイヤチャンネル上のみに ZEP520A のない部分を形成した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ナノワイヤチャンネル上に形成した  $20\mu\text{m}\times 20\mu\text{m}$  等の形状のホールは光学顕微鏡写真や SEM 画像を取得した。この構造を採用することにより、検出対象の生体分子を高感度に検出できると考えられる。

半導体パラメータアナライザによる電気特性評価を行った結果、本ナノワイヤトランジスタは気相におけるバックゲート計測で動作することを確認した。液中での電気特性は継続して評価中である。

バイオセンサとして使用するにあたり、将来的には特異性や高感度化を検討する必要がある。そのためには精密に制御された分子認識界面を構築することが重要である。ナノワイヤトランジスタと同一の検出原理を適用できる ISFET でモデル実験を行い、その結果をナノワイヤトランジスタの作製と計測へとフィードバックしていく。

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。