

課題番号 : F-15-WS-0023  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名 (日本語) : 微細加工技術によるバイオセンサ基板の作製  
Program Title (English) : Fabrication of substrates for biosensor by fine process technology  
利用者名 (日本語) : 田畑美幸, 宮原裕二  
Username (English) : M. Tabata, Y. Miyahara  
所属名 (日本語) : 東京医科歯科大学生体材料工学研究所バイオエレクトロニクス分野  
Affiliation (English) : Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

## 1. 概要 (Summary)

バイオセンサは社会や生活と密接に関連したデバイスであり、特に医療、生命科学、食品、司法などにおいて広く利用されている。さらに生物学的脅威となる病原体の検出あるいは疾病の早期診断といった臨床医療に関わる場面においてますます重要な検出技術となっている。そのため小型・簡易なバイオセンサの開発は重要な意味を持つ。本研究ではターゲットとなる生体分子を検出するバイオセンサを開発するにあたり、カウンティングを目的とし、それぞれのターゲットに適したゲートの大きさを有する基板の作製を行った。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

UV 露光装置、EB 蒸着装置

### 【実験方法】

ターゲットである細胞をゲート表面上に捕捉する基板の作製を行った。具体的にはテンパックス基板の上に 20 または 25  $\mu\text{m}$  の大きさを持つ電極構造をパターン化した。電極材料は Au とし、電極部分の大きさは  $\text{SiO}_2$  で規格化し、絶縁層として SU-8 を用いた。10 チャンネル同時電位計測を行う基板デザインし、参照電極を作用電極と同平面上にデザインすることでシステム全体の小型化も試みた。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

電位を計測する本方式のバイオセンサは、デバイス長内で分子認識反応を起こす必要がある。そのためターゲットの細胞をゲートの極近傍に補足する必要がある。細胞を固定化するため、作製したマイクロオーダーの基板にチャンバーとなるガラスリングを取り付け、表面を金-チオール共有結合を用いてプローブ分子で修飾した。細胞をコンフルエントになるよう播種し、ゲート表面への捕捉について倒立顕微鏡にて確認したところ、10 チャンネル全てに細

胞が入ることはまれであった。この問題を解決するために播種細胞数の検討や基板の親水化処理を行う必要がある。また、細胞よりさらに小さいベシクルなどをターゲットとする場合に関して、200 nm の大きさを有する基板の作製も行った (Fig. 1)。

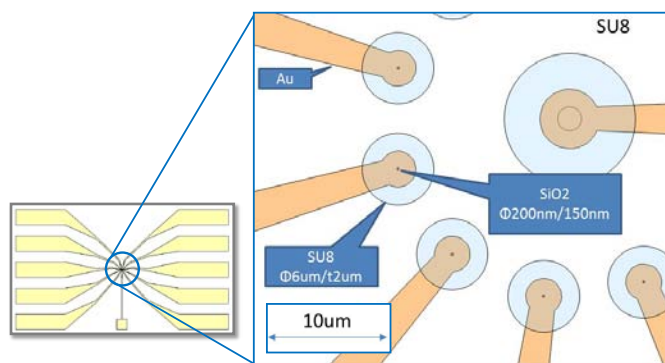


Fig. 1 Schematic illustration of 10 channels biosensor with nano-gate structure.

今後は蛍光観察によりターゲット生体分子の捕捉を確認し、電位計測と合わせて作製したセンサを評価していく。センシングの結果をフィードバックすることで、ハイスループットなバイオセンシングデバイスの開発を目指す。本研究を遂行することで、微細加工技術とバイオ・医療分野の知識が融合した新たなバイオデバイスに関する知見を与えることが期待される。

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

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

(1) 田畑美幸、合田達郎、松元亮、宮原裕二、第6回6大学6研究所連携プロジェクト公開討論会、平成27年11月20日

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。