

課題番号 : F-15-NM-0055  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : 高感度バイオセンサ開発のための集積化基板の作製  
 Program Title (English) : Fabrication of integrated substrates for development of high sensitive biosensor  
 利用者名 (日本語) : 田畑 美幸  
 Username (English) : M. Tabata  
 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, Tokyo Medical and Dental University

## 1. 概要 (Summary)

タンパク質、糖、核酸といった様々な生体分子がバイオマーカーとして提唱されているが、迅速かつ簡便に定量化する方法として、現在は蛍光標識法が一般的に用いられている。その一方で小型化・集積化といった利点を有するため電気化学的検出法を用いたバイオセンサに関する研究も活発になされている。本研究では電気化学的手法を用いて生体分子を検出するバイオセンサの基板のデザインや、生体分子固定化表面の構築条件を検討した。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、全自動スパッタ装置、3次元測定レーザー顕微鏡

### 【実験方法】

SiO<sub>2</sub>層を有するSi基板上に 1.1 cm の大きさを持つターゲット生体分子を捕捉するセンサ構造をパターン化した。センサ材料は Au または Ir であり Ti をバインダー層として超高真空スパッタ装置を用いて成膜した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製したセンサ基板の詳細を図 1 に示した。センサ材料が Au の場合に関して、金-チオール共有結合を用いてプローブ分子を固定化した。プローブ分子の固定化量を Cyclic voltammetry にて定量確認したところ、2.5 dens/nm<sup>2</sup> であり、従来のプローブ分子固定化表面と同等量固定化されていることが明らかとなった。センサ材料が Ir の場合に関して、プロトン感応性を付与するため、炭酸リチウム粉末で覆い 870℃にて熱酸化処理を行った。ワイヤでは実績のある方法でありながら、今回作製した Ir 基板は Ir 層が非常に薄いため、熱処理中に剥離してしまった。この問題は熱処理の温度や時間の最適化により克

服できると考えられるため、現在も継続して酸化法の検討を行っている。

このように微細加工技術と医療・生命科学分野の融合を積極的に推進していくことで、今後も未来型医療の一端を担う新たなデバイス開発を継続して検討していく。

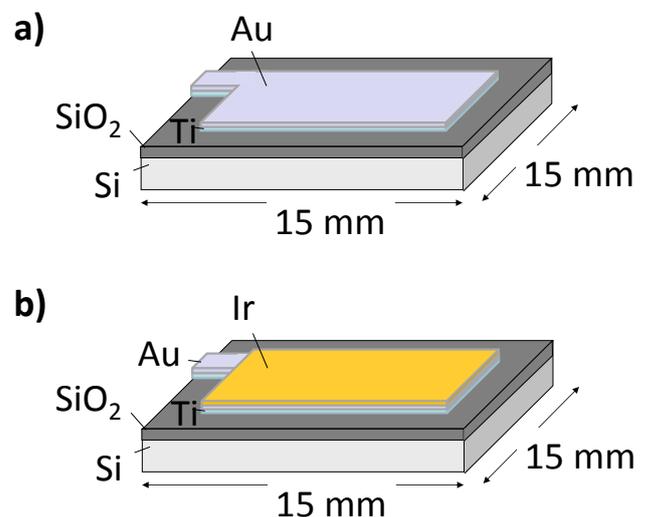


Fig.1 Schematic illustrations of fabricated sensors. a) Au, and b) Ir.

## 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 37 回日本バイオマテリアル学会大会、平成 27 年 11 月 9 日
- (2) 田畑美幸、合田達郎、松元亮、宮原裕二、第 32 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム、平成 27 年 10 月 29 日

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。