

課題番号 : F-14-NM-0062
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センサ基板の作製
Program Title (English) : Fabrication of sensor substrate 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)

生体試料やその中の特定成分を迅速かつ簡便に定量化する方法として、電気化学的検出法を用いたバイオセンサが既に実用化されている。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。早期疾病診断デバイスの創製を目指すとともに、生体分子に関する新たな生理機能を探究していく。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナー、全自動スパッタ装置

【実験方法】

SiO₂層を有するSi基板上に1 cm程度の大きさを持つターゲット生体分子を捕捉する電極構造をパターン化した。電極材料はAuでありTiをバインダー層として全自動スパッタ装置を用いて作製した。電極デザインの詳細をFig. 1に示した。

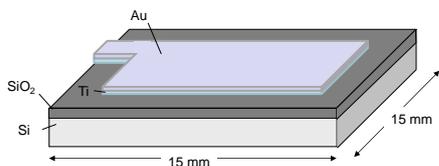


Fig.1 Schematic illustration of Au electrodes.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

電位計測方式のバイオセンサ開発において、サンプル中のタンパク質やイオンは電荷を持つため高感度なターゲット検出に影響を与える。夾雑物が電極界面と相互作用することを抑制するためにアルキルやポリエチレングリコール (PEG) の自己組織化膜 (SAM) が用いられる。一方で、スルホベタイン基 (SB) も非特異吸着抑制能を有することが知られており、基板表面

に末端チオール化 SB とプローブ DNA のミックス SAM を調製し、サイクリックボルタンメトリー (CV) によりその吸着を評価した。SAM のチオール基は還元電位を与えることで金基板から脱離する。SB のみの条件では -900 mV に単一のピークが得られ、配向性のよい SAM が形成されていることが示された。対して DNA のみまたは DNA と SB のミックス SAM の場合においては二つのピークが得られた。このことから DNA 鎖は相分離を起こし配向性の異なる少なくとも二つ以上の状態で金基板に吸着していることが示唆された。今後もミックス SAM 作製条件の最適化が必要であり、引き続き検討していく。

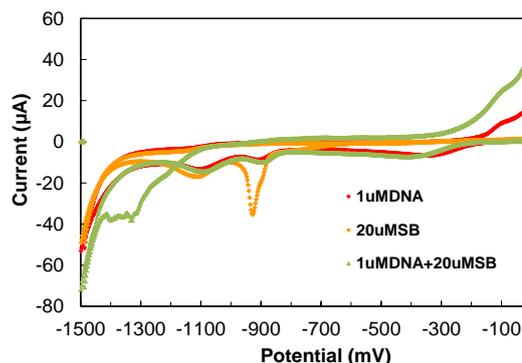


Fig.2 Cyclic voltammograms of Au electrodes with SAM.

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) M. Tabata, B. Yao, T. Goda, A. Matsumoto, Y. Miyahara, APCOT2015, July 1st 2014
- (2) 田畑美幸、合田達郎、松元亮、宮原裕二、COI リトリート、平成 26 年 11 月 14 日

6. 関連特許 (Patent)

なし