

課題番号 : F-18-NM-0079
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 平行平板電極による免疫センサの開発
 Program Title(English) : Development of impedance biosensor with parallel plate electrodes
 利用者名(日本語) : 大貫等
 Username(English) : H. Ohnuki
 所属名(日本語) : 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科
 Affiliation(English) : Tokyo University of Marine Science and Technology
 キーワード/Keyword : バイオ&ライフサイエンス、リソグラフィ・露光・描画装置、電気化学インピーダンス法

1. 概要(Summary)

電気化学インピーダンス(EIS)バイオセンサは検出対象が電極表面上に固定化されたプローブ分子(検出対象に対して特異吸着を起こす分子)と吸着することによる表面抵抗の変化をシグナルとするセンサである。しかし、課題としてシグナルに対する非特異吸着の寄与が除去されていないことが挙げられる。本研究では同一基板上に特異吸着と非特異吸着を生じるプローブ電極と、非特異吸着のみを生じるブランク電極を作製した (Fig. 1)。ブランク電極から非特異吸着の寄与を見積もり、差し引いた。これら二つの電極を比較するにあたり電極間個体差が少ない平行平板電極を採用した[1]。実験では Protein G'をプローブ分子、検出対象を IgG とするセンサを作製した。

2. 実験(Experimental)

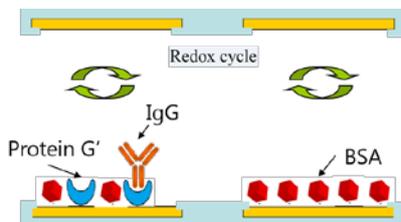


Fig. 1 Schematic illustration of measurement

【利用した主な装置】

全自動スパッタ装置, 高速マスクレス露光装置, 高圧ジェットリフトオフ装置, ダイシングソー

【実験方法】

テンパックス基板上に直径 2 mm の円形平板 Au 電極を二つ蒸着し各電極の縁を厚さ 1 μm の SiO₂で覆い、それぞれの電極をプローブ電極とブランク電極として表面修飾をした。これに対して、別の基盤にパターンニングした二つの直径 3 mm の円形平板 Au 電極をそれぞれ平行に張り合わせることで対極とした。これらの基板作製は NIMS 微細加工 PF の技術代行に依頼した。プローブ電極には Protein G'を固定化したのち、BSA でブロックングをした。もう一方の電極には Protein G'を固定せずに

BSA のみを固定化して非特異吸着のみが生じるブランク電極とした。その後両電極のシグナルを、別途導出したコンダクタンスを用いた評価式に代入して IgG と特異吸着をした Protein G'の割合を得た。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

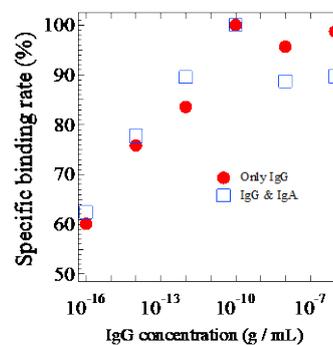


Fig. 2 Specific binding rate

Fig. 2 は特異吸着をした Protein G'の割合 (Specific binding rate)を縦軸に、IgG 濃度を横軸にとって示したものである。センサを浸漬させた溶液中に検出対象の IgG のみを含むとき(丸)と、IgG と IgA を含むとき(四角)に大差がないことが分かる。よって、作製した電極基板と導出した評価式より非特異吸着の寄与を差し引けたと考える。

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] 日下裕介, 東京海洋大学修士論文 (2018)
- ・共同研究者:東京海洋大学:遠藤英明 様, 呉海云 様
- ・他の機関の利用:産業技術総合研究所 微細加工 PF
- ・技術支援者:吉田美沙(NIMS 微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 本田陽翔, 大貫等 ほか, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 (2018)

6. 関連特許(Patent)

なし