

利用課題番号 : F-13-NM-0092
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : Au-Pt くし型 バイオセンサ電極の開発
Program Title (English) : Development of Au-pt interdigitated array biosensor electrode
利用者名 (日本語) : 向山 茂樹¹⁾
Username (English) : S. Mukoyama¹⁾
所属名 (日本語) : 1) 東京海洋大学 大学院海洋科学技術研究科海洋システム工学専攻
Affiliation (English) : 1) Tokyo University of Marine Science and Technology

1. 概要 (Summary) :

これまでの研究では、白金 (Pt) と金 (Au) を微小な間隔で配置した電極が過酸化水素 (H_2O_2) の存在下で自発的な電流を発生する現象を利用し、外部電源不要な H_2O_2 センサを作製したことに加え、本電極と酵素を組み合わせることでグルコースの検出が可能であることを示した。

本研究では、本電極の特性を調べるため、電極幅の異なる3種類の櫛形電極を作製し、 H_2O_2 に対する電流応答値の比較を行った。

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ▶ レーザー露光装置
- ▶ 全自動スパッタ装置
- ▶ ダイシングソー

【実験方法】

リソグラフィ加工技術とリフトオフプロセスにより、3種類の Pt-Au 櫛形電極を作製する。3種類の櫛形電極は電極間ギャップがそれぞれ $5\ \mu\text{m}$, $10\ \mu\text{m}$, $100\ \mu\text{m}$ と異なるが、実行面積は全て同様となるように作製した。電流計に作製した電極を繋ぎ、緩衝液中に浸漬して H_2O_2 を滴下による電流応答値をそれぞれ比較する。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

図1は電極間ギャップの異なる3種類の Pt-Au 櫛形電極の H_2O_2 に対する電流応答値を比較したものである。電極間ギャップが狭ければ狭いほど電流応答値が増大しており、本電極特性が電極構造に大きく依存する事が分かった。この実験結果から、本電極反応は両極間のプロトンの移動に大きく依存すると考えられる。すなわち、電極間ギャップを狭くする事で、両極間のプロトンの移動が容易になり、電極反応全体が促進されると推定できる。

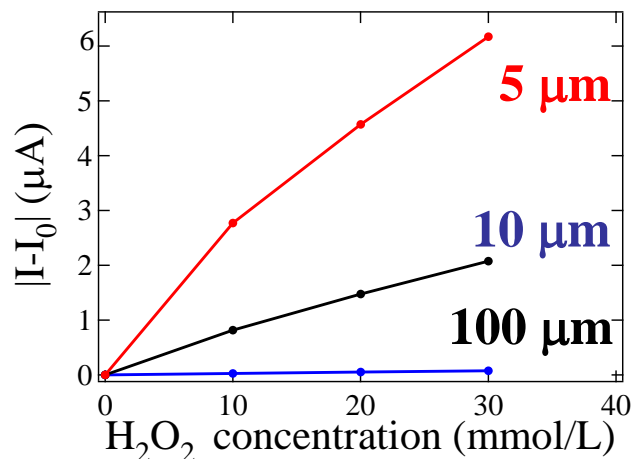


図1 H_2O_2 に対する電流応答値の電極間ギャップ依存

4. その他・特記事項 (Others) :

なし

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

(1) 向山茂樹, 大貫等, 津谷大樹, 遠藤英明, 和泉充 : “Pt-Au 櫛形電極を利用したバイオセンサの開発”, 第23回日本 MRS 学術シンポジウム, 横浜市開港記念会館 2013年12月10日

(2) S. Mukoyama, H. Ohnuki, H. Endo, D. Tsuya, M. Izumi, “Development of hydrogen peroxide sensors using Pt-Au interdigitated array electrodes”, Euroanalysis 2013, Warsaw, 2013 August 25-29

(3) 向山茂樹, 大貫等, 和泉充, 津谷大樹 : “Pt-Au 櫛形電極による H_2O_2 検知のバイオセンサ応用”, 第61回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 2014年3月18日

6. 関連特許 (Patent) :

なし