

課題番号 : F-13-AT-0022
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : 有機超薄膜を用いた分子素子基板の開発
 Program Title (English) : Development of the molecular device board using an organic super-thin film
 利用者名 (日本語) : 向山 茂樹, 大貫 等
 Username (English) : Shigeki Mukoyama, Hitoshi ohnuki
 所属名 (日本語) : 東京海洋大学大学院 システム物理工学研究室
 Affiliation (English) : Tokyo University of Marine Science and Technology

1. 概要 (Summary)

本研究では、Fig.1のように白金 (Pt) と金 (Au) をマイクロスケール間隔で配置した電極 (Pt-Au楯型電極) の両端を電流計でつなぎ、 H_2O_2 の自発的な酸化還元反応に伴う電子の流れを検知するセンサの開発を行っている。本電極のクリーニングプロセスとして、ピラニア処理とサイクリックボルタンメトリー法 (CV) による電極表面の電位掃引を行っているが、プロセスの前後では電極特性に大きな変化が見られた。そのため、クリーニングプロセスによる電極表面の変化をAFMによって観察し、清浄度を確認する。

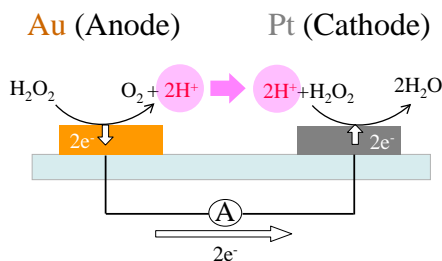


Fig.1 Structure of this H_2O_2 sensor.

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

・走査プローブ顕微鏡 2 (SPM2)、解析用 PC

【実験方法】

本研究において、測定装置は島津製作所 SPM-9700、探針は olympus AC240TS (2 N/m) を使い、走査範囲は $1000 \text{ nm} \times 1000 \text{ nm}$ で行った。本実験の目的はピラニア処理と CV による電極表面変化の観察である。そのため、測定対象は：①リソグラフィによる作製後の電極、②ピラニア処理で電極表面を洗浄したもの、③ピラニア処理で洗浄した後、電極表面を $-0.2 \sim +1.5 \text{ V}$ (vs. Ag/AgCl) の範囲で 100 回掃引したもの、の 3 試料の Au 表面である。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

実験方法で挙げた 3 種類の試料における Au 電極の AFM 測定結果を Fig. 2 に示す。表面クリーニング前

の試料 (a) とピラニア処理した試料 (b) を比べると、後者ではゴミのような白点の数が減少し、清浄になっているのが観察できる。これはピラニアによって電極表面の残余レジストが除去された結果と考えられる。(c) のピラニア+ CV 処理では表面に細かな Au の粒子が表れており、実効面積の増加に繋がっていると推定できる。

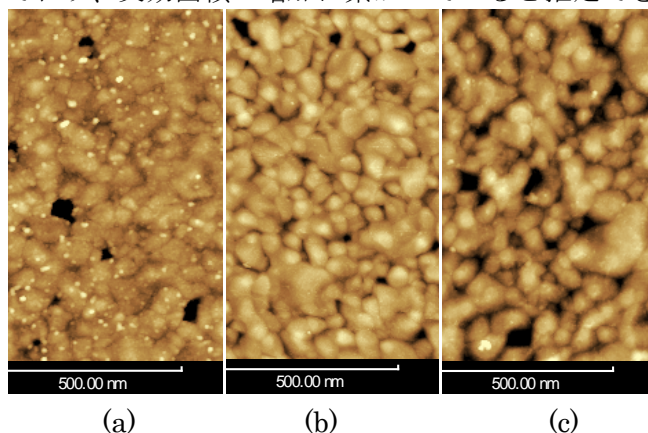


Fig.2 AFM of before and after cleaning proces on Au electrode. (a) is electrode of No cleaning, (b) is electrode of after piranha treatments, (c) is electrode of after piranha and CV treatments.

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, 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, Euroanalysis 2013, Warsaw, 2013 August 25-29.

(3) 向山 茂樹, 大貫 等, 和泉 充, 津谷 大樹, 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 発表予定

6. 関連特許 (Patent)

なし。