

課題番号 : F-15-AT-0028
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バイオ・分子素子基板の開発
Program Title (English) : Design of substrates for bio- and molecular device applications
利用者名(日本語) : 次村 海輝, 大貫 等
Username (English) : Kaiki Tsugimura, Hitoshi 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

1. 概要(Summary)

電気化学インピーダンス法(EIS法)は表面でのわずかな吸着現象を捉えることができる。本研究では、EIS法に微細加工楕円電極を適用することで迅速測定が可能なバイオセンサの開発を試みた。ここでは心筋梗塞を予兆する物質であるミオグロビンの測定を行うバイオセンサを開発した。抗ミオグロビン抗体を楕円電極上に固定してセンシング部分とし、ミオグロビンの吸着量の変化をEIS法により評価した。特に本研究では、センサ表面での抗体の配向を揃えて効率よくミオグロビンと反応させることで、高感度化が実現できるのではないかと考え、抗体を配向固定することで知られるProtein G'(PrG')を自己組織化膜(SAM)上に化学結合させ、ここに抗体を固定化することで配向した抗体表面を作製した。

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】

測定装置は島津製作所 SPM-9700、探針は Olympus AC240TS (2 N/m) を用い、走査範囲は 1000 nm × 1000 nm で行った。本計測の目的は固定化された PrG' の AFM による直接観察である。そのため、測定対象は：① Au 上に形成した SAM (11-mercaptoundecanoic acid : 6-mercaptohexanol = 1 : 3 混合 SAM) 表面、② SAM 表面上の COOH 末端を EDC/NHS 溶液で活性化して PrG' を固定化した表面、の 2 試料とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

実験方法で挙げた 2 種類の試料における Au 電極の AFM 測定結果を Fig. 1 に示す。①の試料表面(左側)には、小さな島状のアイランドが形成されていることが分かった。これは混合 SAM 膜に 25% 含まれる長鎖アルキル 11-mercaptoundecanoic acid 分子のドメ

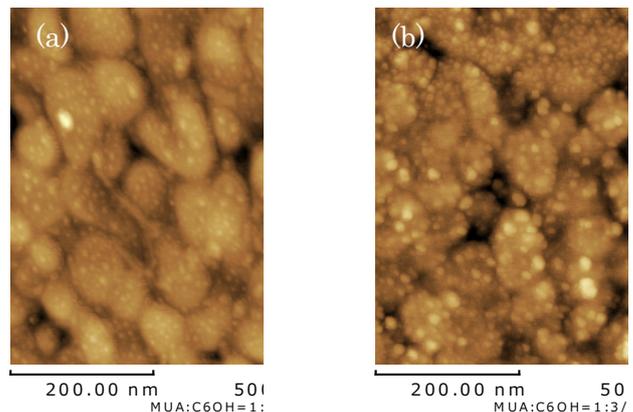


Fig.1 AFM images of before and after the PrG' immobilization on the mixed SAM surface. (a) surface of mixed SAM composed of 11-mercaptoundecanoic acid : 6-mercaptohexanol = 1 : 3, (b) after PrG' immobilization on the mixed SAM surface.

イン形成によるものと推定される。PrG' を固定化した②の試料表面(右側)では、直径約 15 nm の粒子が多数付着しているのが見出された。作製手順よりこの粒子は PrG' と推定され、ここで観察されるように表面に一様に分散して固定化されていることが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Kaiki Tsugimura et al., Japanese Journal of Applied Physics, vol.55, 02BE06-1 - 02BE06-4.
- (2) Kaiki Tsugimura et al., The 5th International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnology, 平成 27 年 6 月.
- (3) Kaiki Tsugimura, Hitoshi Ohnuki, Hideaki Endo, Daijyu Tsuya, Mitsuru Izumi, 第 25 回日本 MRS シンポジウム, 平成 27 年 12 月.

6. 関連特許(Patent)

なし。