

課題番号 : F-16-AT-0090  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 高感度バイオセンサーの実用化に向けた簡易操作型光センシング技術の開発  
 Program Title (English) : Development of an easy-to-use sensing technology for a highly sensitive biosensor  
 利用者名(日本語) : 黒田 千愛  
 Username (English) : C. Kuroda  
 所属名(日本語) : 早稲田大学先進理工学研究科電気・情報生命専攻  
 Affiliation (English) : Department of Electrical Engineering and Bioscience Waseda University

## 1. 概要(Summary)

SiO<sub>2</sub> 基板にアルミニウム薄膜を成膜し、これを電極として用いる、電界支援 SPR 照明用プレートを開発した。蛍光染色した大腸菌が、誘電泳動によりアルミニウム薄膜電極上に集まることを観察した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置(NPF)

### 【実験方法】

電界支援近接場照明用プレートを作製するため、NPFにてマスクレス露光装置を用い、フォトリソグロフであるLOR-3Aとこの上にAZ5214Eを塗布した横18 mm、縦14 mmのSiO<sub>2</sub>基板のフォトリソグラフィを行った。その後、当部門の実験室にて、現像後のSiO<sub>2</sub>基板にRFマグネトロンスパッタリング装置によるアルミニウムの成膜を行い、レジストを剥離した。

この成膜したアルミニウム薄膜に交流電源を接続し、SiO<sub>2</sub>プリズムを介して405 nmの光を入射した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

電界支援近接場照明用プレートの概要をFig.1に示す。アルミニウム薄膜電極に交流電圧を印加すると、溶媒より誘電率の低い生体物質は、負の誘電泳動により電極上に集まる。本研究では、さらに、アルミニウム薄膜電極上で紫外域の表面プラズモンを誘起させ、核酸染色剤であるDAPI(4', 6-diamidino-2- phenylindole)染色された大腸菌のみを選択的に検出した。Fig.2に、交流電圧印加後のアルミニウム薄膜電極の蛍光像を示す。電極上でのみ高い蛍光信号が得られ、DAPIされた大腸菌が、電極上に集まる事が分かる。

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究課題は「JSPS 特別研究員奨励費」の助成を受けて行われた。

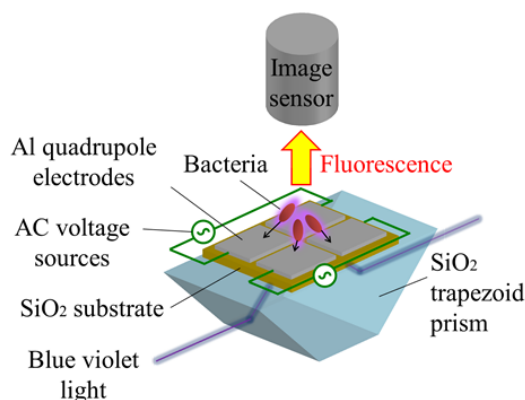


Fig. 1. Schematic optical arrangement of an electro-assisted near field illumination sensor (not in scale).

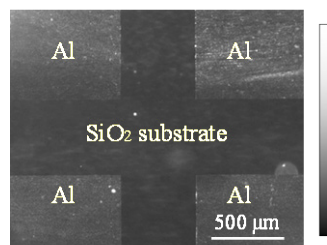


Fig. 2. Fluorescence image obtained for a solution of 60 µL with 2,400 colony-forming units of DAPI-stained *E. coli*, taken after the application of ac voltages of 20 Vp-p, 1 kHz for 1 min to the Al electrodes. (Exposure time: 1 min)

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

- (1) C. Kuroda *et al.*, 5th International Conference on Bio-Sensing Technology, 本年5月発表予定
- (2) C. Kuroda *et al.*, Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena, 本年10月発表予定

## 6. 関連特許(Patent)

なし。