

課題番号 : F-14-KT-0152  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : COI「細胞組織化と血液検査」  
Program Title (English) : Development of devices for fabricating 3-D tissues and blood testing  
利用者名(日本語) : 鈴木 雅登, 下野 健  
Username (English) : M. Suzuki, K. Shimono  
所属名(日本語) : パナソニック株式会社  
Affiliation (English) : Panasonic Corporation

## 1. 概要(Summary)

細胞外電位計測は、細胞外に配置させた微小電極(1辺 50  $\mu\text{m}$  程度)を用いて、細胞膜を通過するイオン電流によって生じた細胞外電位変化を計測する手法である。細胞を培養するだけで電氣的活動を計測でき、神経細胞間における情報伝達、脳スライス内での電気信号の伝搬のイメージング、近年では心筋細胞に対して毒性を有する化合物のスクリーニングなどに利用されつつある。

細胞外電位計測を行うためには細胞が発生する低周波数の電気信号を検出する必要があり、電極インピーダンスを小さくさせる必要がある。Au や Pt などの金属電極では低周波数領域にて分極し電極インピーダンスが大きくなり細胞外電位計測を行うことができない。

我々は Au 電極上に導電性高分子 PEDOT (poly(3,4-ethylenedioxythiophene))を電解重合により成膜させ電極インピーダンスに与える影響を検討した。成膜された後の PEDOT 皮膜 Au 電極の表面を、ナノテクノロジーハブ拠点所有の FE-SEM (Field-emission scanning microscopy)により観察し、最適な重合条件を検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した主な装置

超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

### ・実験方法

一辺 50  $\mu\text{m}$  の金電極を有した電極基板に重合溶液(10 mM EDOT (3,4-ethylenedioxythiophene), 100 mM  $\text{LiClO}_4$ 、ドーパント)を 1 mL 添加し、ポテンシostat (ALS660A, BAS 株式会社)を用いて電解重合を行った。電解重合は三極式で行い、参照極に Ag/AgCl 電極、対極として白金線を用いた。1つの Au 電極に一定の電位を印加し、PEDOT を重合させた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

PEDOT を電解重合させる際にドーパントとして PSS (poly(styrenesulfonate))を加え、1つの Au 電極に 1.0 V vs Ag/AgCl の電圧を 10 min 印加した。作製された重合膜および比較として白金黒がめっきされた市販の Au 電極の SEM 像をそれぞれ Fig. 1 に示した。SEM 像よりメッキされた白金黒と比較して PEDOT/PSS 膜は平坦であり比表面積が小さい様子が確認された。電極インピーダンスを計測した結果、Au 電極上に PEDOT を電解重合させることにより 0.01~100 kHz の周波数領域でインピーダンスの減少が確認された。しかし白金黒と比較するとインピーダンスが大きく、これは重合膜のラフネスに起因すると考えられた。今後は PEDOT 膜のラフネスを増加させるようなドーパントの開発を行う。

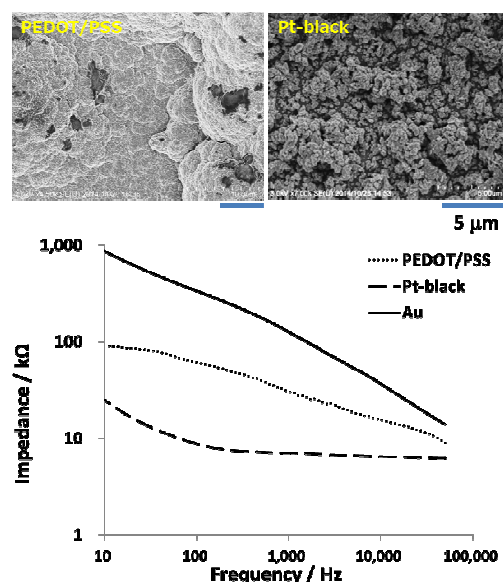


Fig. 1 SEM images of Au electrodes covered with PEDOT/PSS (upper left) and Pt-black (upper right). Changes of the electrode impedance in response to frequency (bottom graph).

## 4. その他・特記事項 (Others)

特になし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。