

課題番号	: F-17-NM-0075
利用形態	: 技術代行
利用課題名(日本語)	: バイオセンサを指向した Ir/IrOx 基板の作製
Program Title (English)	: Fabrication of Ir/IrOx substrates for a future biosensor
利用者名(日本語)	: 田畑美幸
Username (English)	: <u>M. Tabata</u>
所属名(日本語)	: 東京医科歯科大学 生体材料工学研究所
Affiliation (English)	: Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University
キーワード/Keyword	: バイオセンサ、イオン、Ir/IrOx、リソグラフィ、露光・描画装置

## 1. 概要(Summary)

本研究では、電気化学計測の原理に基づくバイオセンサを用いて疾病を迅速に検査するための小型・簡易デバイスの作製を行う。ラベル化剤が不要な本計測方式は、患者に負担や時間をかけることなく最寄りの診療所や在宅で、高精度・高感度にバイオマーカーを検出できることに価値がある。様々な生体反応の主役はイオンであり、イオンを定量計測することで疾病の診断を行うことも可能である。我々はイオン、核酸、タンパク質、糖といった様々な生体分子の検出において FET による検出原理を拡張し、迅速、高精度、並列的な解析を行うために、電極材料の検討、電極集積化、電極表面修飾条件の最適化について検討を行っている。そこで、高感度イオン検出を実現するため Ir/IrOx 基板をデザインした。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ マスクアライナー
- ・ 全自動スパッタ装置
- ・ 高圧ジェットリフトオフ装置
- ・ 3次元測定レーザー顕微鏡

### 【実験方法】

4インチテンパックス基板に、Irを酸素含有雰囲気条件下にてスパッタリングレパターン化した Ir/IrOx 電極を作製した。参照電極一体化型のチップとするため、Ag 電極をスパッタとリソグラフィにより作製した。各電極間における絶縁性を担保するため、SU-8にて保護膜を作製した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した基板の3次元レーザー顕微鏡画像を Fig. 1 に示す。IrOxの膜厚は100 nm、Agの膜厚は300 nm

である。Ag電極上に、塩化ナトリウム溶液に溶解させた鉄系の酸化剤を用いて AgCl 層を化学的に形成させた。Ag/AgCl はネルンスト式に従い塩化物イオン濃度に応答することが知られているため、形成した Ag/AgCl の塩化物イオン濃度に対する応答を評価したところ、1 M の酸化剤溶液に5分浸漬した際に、よい検出感度を示すことが明らかとなった。現在、形成した Ag/AgCl を参照電極として Ir/IrOx 電極のプロトン応答性を評価している。

イオンセンシングの結果をフィードバックすることで、ハイスループットなバイオセンシングデバイスの開発を目指している。本支援を受けて遂行する当研究は、微細加工技術とバイオ・医療分野の知識が融合した新たなバイオデバイスに関する知見を与えることが期待される。

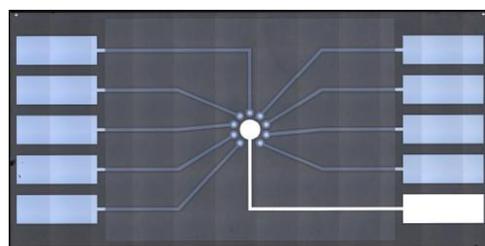


Fig. 1 Chip photo observed using 3-D laser microscope.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

(1) 田畑美幸, 合田達郎, 松元亮, 吉岡祐亮, 落谷孝広, 宮原裕二, 2017 生体医歯工学共同研究拠点成果報告会, 平成30年3月9日

## 6. 関連特許(Patent)

なし。