

課題番号	: F-19-FA-0003
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: マイクロ電極を用いたバイオ応用
Program Title (English)	: Microelectrode based biodevices
利用者名(日本語)	: 崔銘胤 <sup>1)</sup> , 張博文 <sup>1)</sup> , 鄭迪諾 <sup>1)</sup> , 陈宇堃 <sup>1)</sup> , 高松泰輝 <sup>1)</sup> , 肖特 <sup>1)</sup> , 胡伦杰 <sup>1)</sup> , 佐原航平 <sup>1)</sup> , 三宅丈雄 <sup>1)</sup>
Username (English)	: M. Cui <sup>1)</sup> , B. Zhang <sup>1)</sup> , D. Zheng <sup>1)</sup> , Y. Chen <sup>1)</sup> , T. Takamatsu <sup>1)</sup> , T. Xiao <sup>1)</sup> , L. Hu <sup>1)</sup> , K. Sahara <sup>1)</sup> , T. Miyake <sup>1)</sup>
所属名(日本語)	: 早稲田大学大学院情報生産システム研究科
Affiliation (English)	: Graduate School of IPS, Univ. of Waseda
キーワード/Keyword	: 成膜・膜堆積, スパッタ, マイクロパターン

## 1. 概要(Summary)

当研究室では、生体機能を制御するデバイス開発に取り組んでおり、そこで利用するマイクロ電極を作製するため、共同開発センターを利用している。本年度は、マイクロスケールのメッシュ電極および、伸縮可能なアンテナコイルの開発に取り組んだ。また、ナノストローメンブレンのためのエッチング加工にも取り組んだ。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置, マスクアライナ, スピンコーター, スパッタ装置, リアクティブイオンエッチャー, 走査型電子顕微鏡.

### 【実験方法】

電子ビーム描画装置を用いて、波型アンテナ・メッシュ電極用のフォトマスク作製を行った。その後、マスクアライナを用いてレジストにパターンニングを行い、電気メッキを別の施設で行った後、リフトオフによる電極剥離を行った。概ね上手くいった。一方、ナノストローメンブレンの作製に関しては、予め金無電解メッキを行ったポリカーボネート薄膜を持参し、ITO 溶液を用いた金のケミカルエッチングと酸素を用いたドライエッチング(RIE)に取り組んだ。無電解メッキした金のケミカルエッチングレートは、30 nm/min 程度であり、ポリカーボネートへのドライエッチングは、1 μm/min であった。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に波型アンテナ・メッシュ電極の写真を示す。左図より波型アンテナを作製することができ、かつ伸縮性の付与に成功した。また、右図から明らかなように、断線および短絡することなくマイクロサイズの金メッシュを作製することに成功した。これにより、電極に透過性を持たせる

ことに成功した。その後、電気化学的に導電性高分子を重合し、バイオ応用に取り組んだ。

一方、Fig.2 にナノストローメンブレンの SEM 画像を示す。ポリカーボネート基板のエッチング後、マイクロスケールの高さを持ったナノストローを作製することに成功し、またその高さを自在に制御することにも成功した。



Fig. 1 Pictures of Au wave antenna (left), and Au mesh electrode (right).

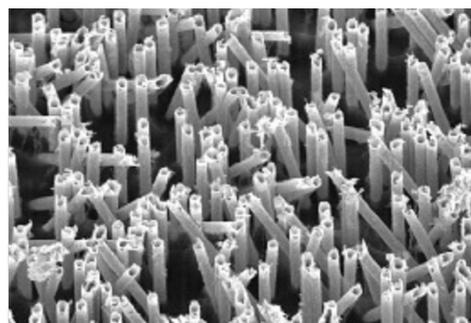


Fig. 2 SEM image of Au nanostraw membrane.

## 4. その他・特記事項(Others) なし

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

- (1) T. Takamatsu et al., Adv. Mater. Technol, 4, 1800671, 2019.
- (2) B. Zhang et al., Sci. Rep., 9, 6806, 2019.
- (3) S. Yin et al., Biosens. Bioelectron., 141, 111471, 2019.

## 6. 関連特許(Patent) なし