

課題番号	: F-18-FA-0005
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)	: Microelectrodes based biodevices
利用者名(日本語)	: 崔銘胤 ¹⁾ , 張博文 ¹⁾ , 史一茗 ¹⁾ , 高松泰輝 ¹⁾ , 肖特 ¹⁾ , 林陳亮 ¹⁾ , 佐原航平 ¹⁾ , 三宅丈雄 ¹⁾
Username (English)	: M. Cui ¹⁾ , B. Zhang ¹⁾ , Y. Shi ¹⁾ , T. Takamatsu ¹⁾ , X. Te ¹⁾ , L. Chenliang ¹⁾ , K. Sahara ¹⁾ , T. Miyake ¹⁾
所属名(日本語)	: 1) 早稲田大学大学院情報生産システム研究科
Affiliation (English)	: 1) 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櫛型電極を作製、および、ナノストローメンブレンのためのエッチング加工に取り組んだ。

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、スピコーター、スパッタ装置、リアクティブイオンエッチャー

【実験方法】

電子線描画装置を用いて、櫛型電極用フォトマスクの作製を行った。細線幅(3, 5, 7, 10 μm)、細線間隙(3, 5, 7, 10 μm)を作製した。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、金の蒸着を別の施設で行った後、リフトオフにて櫛型電極を作製した。概ね上手くいったが、間隙 3 μm に関して、ところどころリフトオフできない箇所が発生した。その後のバイオ応用に関しては、7 μm で良い成果を得られることが分かったため、プロセス改善に努めることはしなかった。

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 $\mu\text{m}/\text{min}$ であった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に櫛型電極の写真を示す。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配線を作製することに成功した。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。

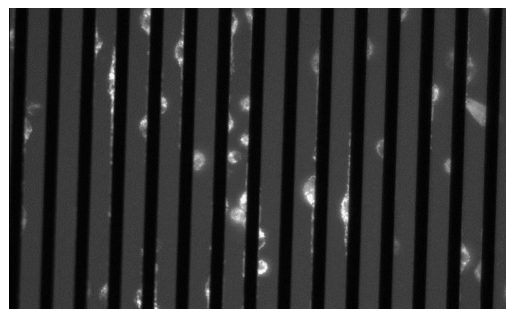


Fig. 1 Pictures of Au comb microelectrodes.

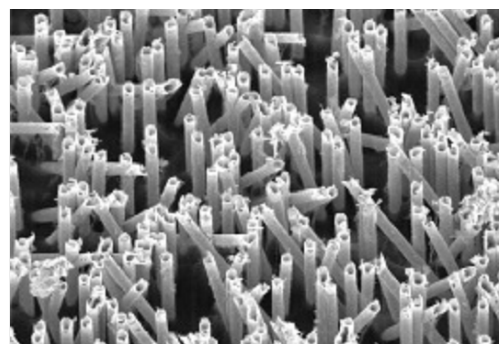


Fig. 2 SEM image of Au nanostraw membrane.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Z. Zhang, H. Kashiwagi, S. Kimura, S. Kong, Y. Ohta and T. Miyake, Scientific Reports, Vol.8 (2018).

6. 関連特許(Patent)

なし