

※課題番号 : F-12-RO-0029
※支援課題名 (日本語) : ソフトリソグラフィーを用いた平面パッチクランプ用電極の量産化
※Program Title (in English) : Mass production of planar patch clamp electrode using soft lithography
※利用者名 (日本語) : 高橋 賢
※Username (in English) : Ken Takahashi
※所属名 (日本語) : 岡山大学医歯薬学総合研究科 システム生理
※Affiliation (in English) : Department of Cardiovascular Physiology, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

※概要 (Summary) :

筋や神経の活動に必須である機械感受性イオンチャネルの電流を従来法よりも簡単に記録するため、伸展可能な樹脂を用いた平面パッチクランプ法の開発を行った。

※実験 (Experimental) :

シリコンウエハー上に $1\ \mu\text{m} \times 1\ \mu\text{m}$, $2\ \mu\text{m} \times 2\ \mu\text{m}$, および $4\ \mu\text{m} \times 4\ \mu\text{m} \times 3\ \text{cm}$ の凸状のレールをマスクレス露光装置を用いて形成し、これを鋳型として PDMS 樹脂の成型を行いパッチクランプ用の平面電極を作成した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

シリコン樹脂を用いて厚さ $100\ \mu\text{m}$ の薄膜を形成し、その中心にそれぞれ直径 1 、 2 、 $4\ \mu\text{m}$ の小孔を開けて平面電極を作成する技術を確立した (図.1)。体液の組成を模したバス溶液と電極溶液を作成し、各々を平面電極の表裏に滴下して両者間の電気抵抗を測定したところ、直径 4 および $2\ \mu\text{m}$ の孔の電極抵抗値はそれぞれ 3.3 ± 1.9 および $12.2 \pm 1.5\ \text{M}\Omega$ であった。この数値は、理論的に予測される抵抗値 3.75 および $15\ \text{M}\Omega$ とほぼ一致した。

※その他・特記事項 (Others) :

過去の発表

1. Fukasawa T, Takahashi K, Naruse K. Fabrication and characterization of planar patch clamp electrode of stretchable resin. The 89th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan. Mar 31, 2012. J Phys Sci 2012; 62(suppl 1): S243.

2. Takahashi K, Fukasawa T, Matsuura K, Wakimoto S, Naruse K. Novel planar patch clamp system for recording of mechanosensitive ion channels. 2011 Scientific Research Publishing Workshop (Shanghai, China); Dec 21, 2011.

共同研究者等 (Coauthor) :

成瀬恵治教授 (岡山大学医歯薬学総合研究科)、三宅亮教授 (広島大学)、佐藤旦研究員 (広島大学)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

1. 國安築, 深津太郎, 高橋賢, 成瀬恵治. 小型・安価な平面パッチクランプ装置の開発. 第 35 回日本生体医工学会大会中国四国支部大会 (宇部市) 2012 年 10 月 29 日.

関連特許 (Patent) :

特許第 4899051 号: 平面パッチクランプ用支持体の製造方法

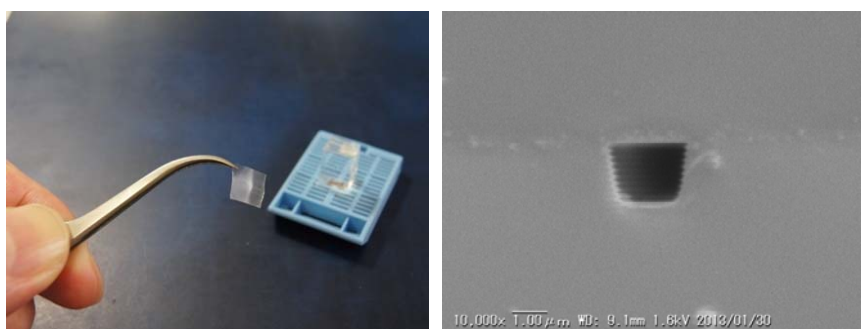


図.1 シリコン樹脂製平面電極。左: 厚さ $100\ \mu\text{m}$ の平面電極の外観。右: 平面電極中央部の径 $2\ \mu\text{m}$ の小孔の走査電子顕微鏡写真。