

課題番号	: F-19-NU-0034
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: 細胞培養マイクロデバイスの開発
Program Title (English)	: Development of Cell Culture Microdevices
利用者名(日本語)	: 清水一憲, 古谷太樹, 葛西晴郎, 山本一貴
Username (English)	: <u>K. Shimizu</u> , T. Furutani, H. Kassai, K. Yamamoto
所属名(日本語)	: 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English)	: Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword	: リソグラフィ・露光・描画装置、細胞培養、マイクロ流路

1. 概要(Summary)

医薬品開発プロセスの非臨床試験として培養細胞実験が実施されるが、ヒトの生理現象を正確に再現することが難しく、これが医薬品開発プロセスの非効率化や高コスト化につながっている。このような背景から、上記技術の開発が期待されている。

微細加工技術を用いると、培養細胞に対して時空間的制御した化学・物理刺激を負荷することが可能であると考えられ、従来の細胞培養法よりも、高度に生体内に類似した環境を創り出せると考えられる。本研究では、骨格筋細胞と運動神経細胞を位置制御し、それらの細胞を3次元的に共培養可能なバイオマイクロデバイスの開発を目指した。名古屋大学の微細加工ナノプラットフォームの複数の装置を利用してバイオマイクロデバイスを作製し、実際に細胞培養を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置, 両面露光用マスクアライナ

【実験方法】

レーザー描画装置を用いて、ガラス製のフォトマスクを作製した。次に、シリコンウェハ上にネガティブフォトレジストである SU-8 3005 (MicroChem) をスピコートし、薄膜を形成した。ホットプレートを用いて、100°C で 45 分間加熱した。フォトリソグラフィ装置を用いて作製したフォトマスクを用いて露光した。95°C で 5 分間加熱した後に、SU-8 用現像液で露光していない部分の SU-8 3005 を除去した。さらに、シリコンウェハ上にネガティブフォトレジストである SU-8 3050 (MicroChem) をスピコートし、薄膜を形成した。上記と同じ手順で、露光、加熱、現像を行った。作製した鋳型上でポリジメチルシロキサン (PDMS) 薄膜を作製し、別で作製した PDMS 薄膜と接合することで、細胞培養デバイスを完成させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したデバイスを用いて運動ニューロンの培養を行った。作製したデバイスと骨格筋組織構築デバイスを組み合わせることで、運動ニューロンと骨格筋組織の共培養に成功した (Fig. 1)。今後は共培養プロセスの最適化を進める予定である。

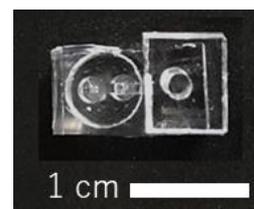


Fig. 1 Pictures of cell culture device fabricated in this study.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 清水一憲ら: 日本筋学会第 5 回学術集会、2019 年 8 月 2 日 (発表日)
- (2) 清水一憲ら: 化学とマイクロ・ナノシステム学会第 40 回研究会、令和元年 11 月 19 日 (発表日)
- (3) 山本一貴ら: 細胞アッセイ技術の現状と将来、令和 2 年 1 月 20 日 (発表日)

6. 関連特許(Patent)

特許出願済み。