

課題番号 : F-17-NU-0014
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, 山岡奈央, 古谷太樹
Username (English) : K. Shimizu, N. Yamaoka, T. Furutani
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、パレレンコーティング装置一式

【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。作製した鋳型にポリジメチルシロキサン (PDMS) を注ぎ、75°C で 2 時間硬化させた。硬化したマイクロパターン付

PDMS をカバーガラスに密着させ、デバイスを完成させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

複数の異なる細胞培養マイクロデバイスを設計・作製し、骨格筋細胞と運動神経細胞の共培養を試みた。マイクロ流路の高さと幅をコントロールすることで、細胞の位置制御に成功し、ヒト由来骨格筋細胞とヒト iPS 由来運動神経細胞の共培養に成功した。現在はより長期間培養するために、デバイスの構造や表面の性質の最適化を行っている。

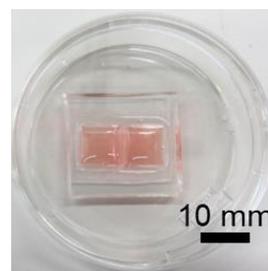


Fig. 1 Pictures of cell culture device fabricated in this study.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 山岡奈央、清水一憲、今泉裕、伊藤卓治、岡田洋平、本多裕之、化学とマイクロ・ナノシステム学会第35回研究会、平成 29 年 5 月 22 日。
- (2) 山岡奈央、清水一憲、今泉裕、伊藤卓治、岡田洋平、本多裕之、第 69 回日本生物工学会大会、平成 29 年 9 月 12 日。
- (3) 山岡奈央、清水一憲、今泉裕、伊藤卓治、岡田洋平、本多裕之、シンポジウム:細胞アッセイ技術の現状と将来、平成 30 年 1 月 19 日。

6. 関連特許(Patent)

なし。