

課題番号 : F-20-UT-0001
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロ加工技術を利用した培養細胞間の相互作用に関する研究
Program Title (English) : Evaluating cellular interaction with microfabricated devices
利用者名(日本語) : 森谷文香, 張智翔, 岡本美優, 陳蕊, 蘇依民, 加茂野照大, 榛葉健太, 神保泰彦
Username (English) : F. Moriya, C. Chang, M. Okamoto, Z. Chen, Y. Su, A. Kamono, K. Shimba, Y. Jimbo
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
Affiliation (English) : School of Engineering, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, バイオエレクトロニクス, バイオ&ライフサイエンス

1. 概要(Summary)

心筋細胞を用いて心臓の機能を模倣する上で、生体の心臓が有する配向構造を形成させることが重要である。これまでに複数の手法が提案されているものの、計測基板上に効率よく心筋組織を形成させる方法は開発されていない。本研究では、マイクロ加工技術を用いることで課題を解決することを目指した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

光リソグラフィ装置 PEM800, 光リソグラフィ装置 MA-6
汎用平行平板 RIE 装置 SAMCO RIE-10NR 装置

【実験方法】

Polydimethylsiloxane (PDMS)を鋳型に流し込んだのち熱硬化させた。パターンは、PDMS 表面において 10 μm 周期, 幅 0.5-5 μm のライン&スペースとした。鋳型はマスクアライナ(PEM800, MA-6)を用いてフォトリソグラフィにより作製した。PDMS を鋳型から外したのち、PDMS 表面の溶液を一様に乾燥させるため、汎用平行平板 RIE 装置 SAMCO RIE 10-NR を用いて PDMS を親水化した。その後、滅菌水により 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ に希釈した fibronectin 20 μl をパターン面上に滴下した。90 分間乾燥させたのち、パターン面を培養皿底面と接触させ、4 $^{\circ}\text{C}$ で 1 晩静置した。PDMS は細胞播種の直前に取り除いた。ラット新生児より心室筋細胞を採取し、形成したパターン上に播種した。細胞の配向性は、免疫組織化学染色を用いた蛍光観察により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

親水化前後で PDMS 上に超純水を滴下したところ、親水化前(Fig. 1A)と比較して親水化後(Fig. 1B)には接触角が小さくなった様子が観察された。さらに、パターン上

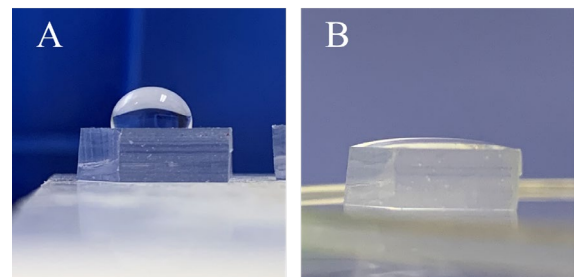


Fig. 1 Contact angle.

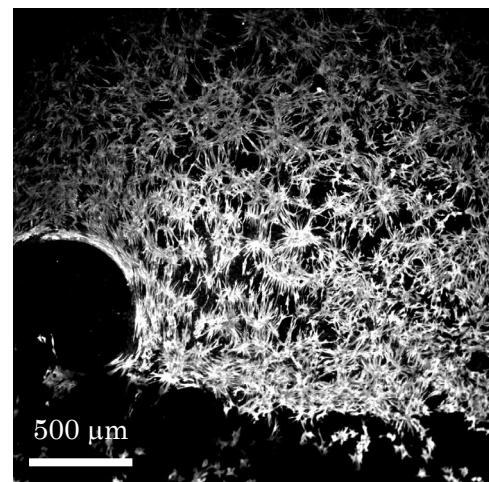


Fig. 2 Fluorescent image of cardiomyocytes.

に播種した心筋細胞の形状を観察したところ、Fig. 2 の中央部において、右上から左下への配向構造が観察された。したがって、本手法が心筋細胞の配向性の形成に有効であることが示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

科学研究費補助金「興奮/抑制バランスを制御した培養神経回路によるてんかん発作発生機構の解明」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- ・ T. Asahina et al., 12th FENS Forum of Neuroscience, poster presentation, 11-15 July 2020.
- ・ C.H. Chang et al., 12th FENS Forum of Neuroscience, poster presentation, 11-15 July 2020.

6. 関連特許(Patent) なし。