

課題番号 : F-18-OS-0008
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 細胞力学的特徴計測のためのマイクロ流体チップの開発
 Program Title (English) : Development of micro-fluidic chip for measurement of cell dynamics
 利用者名(日本語) : 洞出光洋, 高山俊男, 伊藤弘明, 石田拓人, 赤井孝行, 桐本淳司, 赤井孝行, 細川直哉, 藤俊介, 藤本紘平, 原田滉之, 堤祐太, 加地涼太郎
 Username (English) : M. Horade, T. Takayama, H. Ito, T. Ishida, T. Akai, A. Kirimoto, N. Hosokawa, S. To, K. Fujimoto, H. Harada, Y. Tsutsumi, R. Kaji
 所属名(日本語) : 大阪大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Osaka University
 キーワード/Keyword : 微細加工, リソグラフィ・露光・描画装置, マイクロ流体チップ

1. 概要(Summary)

近年マイクロ流路を用いた細胞評価試験の研究が進められている。本研究では、マイクロ流路内の細胞に対して、静水圧による周期的加圧試験を実施し、加圧の有無による細胞挙動の観察試験を実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

LED 描画システム(“PLS-1010”)

マスクアライナー(“MA-10”)

【実験方法】

マイクロ流体チップの製作には、LED 描画装置、マスクアライナー等を用いて Si 基板上の SU-8 レジストをパターンニング、その後 PDMS で型取りすることにより製作した。実験システムはマイクロ流体チップ、顕微鏡、チップ内への加圧を実施するための、コンプレッサ、レギュレータ、インキュベータ、圧力センサ、ならびに細胞観察用カメラと制御用 PC から構成した(Fig. 1)。今回は対象物としてヒト平滑筋細胞を用いて実験を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

細胞を流路内に保持し、流路チップ内への加圧条件として、0.002 Hz で 180 kPa と 110 kPa の周期的加圧を印加した。播種直後の細胞輪郭を画像解析し、細胞ごとの面積を抽出し、加圧した場合(赤)と加圧しない場合(青)でプロットした(Fig. 2)。図からわかるように、加圧した場合(赤)は 3600 秒まで面積が上昇し続けているのに対し、加圧しない場合(青)は一定の面積まで増加した後、横ばいになっていることが確認できた。加圧することで弾性に優れた細胞シートの製作が既に報告されているが、この先行研究では 10 日かけて培養したものであり、今回

の結果からわずか 1 時間で細胞に違いが生じていることが確認できた。個々の細胞サイズの増加が細胞内部のストレスファイバー等の成長に寄与したと考えている。

4. その他・特記事項(Others)

関連課題番号:S-18-OS-0008

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) Mitsuhiro Horade, Chia-Hung Dylan Tsai, Makoto Kaneko, Micromachines 10(2) 133 (2019) p.p. 1-12

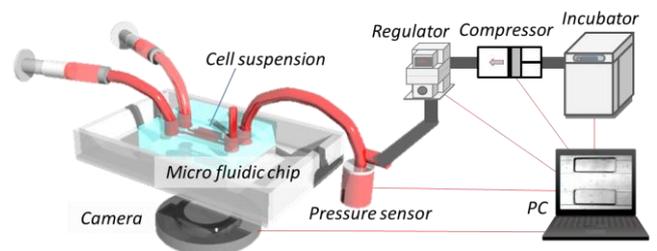


Fig. 1 The experimental system

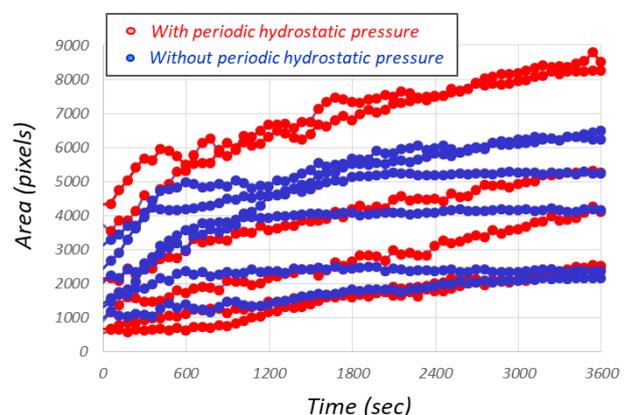


Fig. 2 The growth of the projected area with respect to time, where the cell groups with and without periodic hydrostatic pressure are indicated by red and blue marks, respectively.