

課題番号 : F-13-UT-0083
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : マイクロピラーアレイ上で成長したフィブロブラスト細胞の大きさと形状
Program Title (English) : Size and Shape of Fibroblast Cells Growing on a Micro Pillar Array
利用者名 (日本語) : 塚越拓哉¹⁾, 鄭宜珍¹⁾, 高橋英俊¹⁾, 菅哲朗¹⁾, 松本潔²⁾, 下山勲^{1,2)}.
Username (English) : Takuya Tsukagoshi¹⁾, Uijin G. Jung¹⁾, Hidetoshi Takahashi¹⁾, Tetsuo Kan¹⁾, Kiyoshi Matsumoto²⁾, and Isao Shimoyama^{1,2)}.
所属名 (日本語) : 1) 東京大学大学院 情報理工学系研究科, 2) 東京大学 IRT 研究機構.
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo, 2) Informatoin and Robot Technology Research Initiative, The University of Tokyo.

1. 概要 (Summary)

生体内で細胞は周囲のさまざまな刺激を感知し、自らの役割を果たすことで、生体を機能させる。これまでは化学的な刺激に対するこうした応答が中心と考えられてきたが、近年、応力や硬さといった機械的パラメータも細胞にとって重要な刺激であることがわかってきた。

本研究では、シリコンの微細構造上で繊維芽細胞がどのように移動・成長・分裂するのかを詳細に観察した。とりわけ、基板に深い溝がある場合、細胞が溝を越えるのかという点に注目して観察を行った。

2. 実験 (Experimental)

細胞を培養する基板として、幅 20 μm のピラーを作製した。この幅は、培養開始時の繊維芽細胞とほぼ同程度である。ピラー間の幅を 5~20 μm の間で変化させた。基板作製にあたっては、まず電子線描画装置 (アドバンテスト F5112 改造機) を利用して Cr フォトマスクを作製した。このマスクを用いて SOI 基板をドライエッチング (ICP-RIE) することで、マイクロピラーアレイを形成した。また、設計通りの微細構造が作成できていることを、走査型電子顕微鏡 (SEM, JSM 7000F) により確認した。

作製したマイクロピラーアレイを 70%エタノール溶液で滅菌したのち、フィブロネクチンをコーティングし、37 $^{\circ}\text{C}$ で約 2 時間保温した。その後、ヒト繊維芽細胞 (ATCC CRL-2097) を播種し、1 時間にわたって観察したのちに、ピラー上で成長している細胞数をカウントした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

細胞が成長した状態を、①単一ピラー上にとどまっている状態、②2 つのピラーにまたがっている状態、③3 つ以上のピラーにまたがっている状態、の 3 通りに分類し、それぞれの状態にある細胞数をカウントした。その結果、ピラー間のギャップが 5 μm のときには、②と③の状態が約 50%ずつであり、細胞がギャップを渡って隣のピラーへ移動できることがわかった。一方、ギャップが広くなるにつれて①の状態が増え、ギャップ 20 μm のピラーアレイでは 90%に達した。これらの観察結果から、細胞が越えられるギャップ幅は概ね 10 μm 程度であると結論づけた。

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は JSPS 科研費 25000010 の助成を受けたものです。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 塚越拓哉, 鄭宜珍, 高橋英俊, 菅哲朗, 松本潔, 下山勲, 日本生物物理学会第 51 回年会, 3P172, 2013 年 10 月 30 日

6. 関連特許 (Patent)

なし。