

課題番号 : F-16-UT-0005
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 電子線リソグラフィにより作製した微細表面パターンによる細胞分化制御技術の検討
Program Title (English) : Study on Technique for Controlling Differentiation of Cells using fine surface Patterns fabricated by Electron Beam Lithography.
利用者名(日本語) : 石橋 直也, 牛田 多加志, 古川 克子
Username (English) : N. Ishibashi, T. Ushida, K. S. Furukawa
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
Affiliation (English) : School of Engineering, University of Tokyo,

1. 概要(Summary)

現在再生医療の臨床応用に向けて様々な取り組みがなされているが、課題の一つに幹細胞の分化制御の低コスト化がある。化学物質のみで分化を誘導、または未分化を維持するのが一般的だが、マイクロ・ナノオーダの微細表面パターンによって分化制御が可能であると示唆されはじめている。表面パターンを使用することで、低コストの分化制御が実現可能と推察される。本課題では、市松様の新規構造を作製し、細胞の接着様式を変化させることで幹細胞の分化制御を試みた。その結果、骨芽細胞様細胞への分化が阻害される傾向があると判明した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置

汎用 ICP エッチング装置

【実験方法】

プラットフォーム支援機関の装置を使用し、市松様の微細表面パターンをシリコンウェハ上に作製した。

その後、他機関の走査型電子顕微鏡(SEM)によりパターンを観察し、シリコンゴム(PDMS)にパターンを転写したものを細胞培養に使用した。培養に骨芽細胞様細胞への分化因子を添加した培地を使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製したパターンの SEM 画像を示す。格子の一辺が 1000 nm から 200 nm の寸法まで作製に成功した。次に、細胞培養結果について説明する Fig. 2 に、平面上と 1000 nm のパターン上の細胞の蛍光画像を示す。パターンによって、細胞の焦点接着斑の凝集が阻害されることが判明した。また、RT-PCR 法による分化評価を行ったところ、パターンによって骨様分化が阻害される

傾向があると示された。このメカニズムとして、接着が阻害されたことにより細胞内部のシグナルの変化が考えられる。

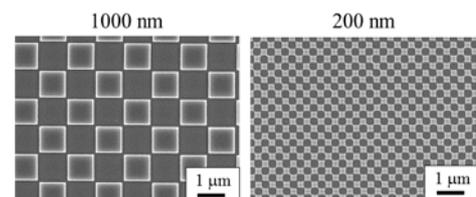


Fig. 1 Contour of a pattern and SEM imaging.

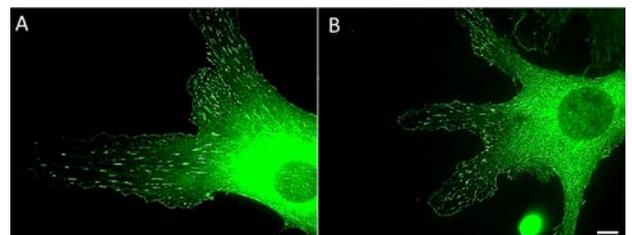


Fig. 2 Fluorescent images of focal adhesion of cells on the flat (A) and the 1000 nm pattern (B) at day1. (Scale bar: 10 μm)

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) MEMS 技術を用いたナノ構造による細胞機能制御, 日本機械学会第 29 回バイオエンジニアリング講演会, 平成 29 年 1 月 20 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。