

課題番号 : F-20-HK-0011
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : マイクロ加工基板による細胞立体培養
Program Title(English) : Three-dimensional culture of cells on a microprocessed substrate
利用者名(日本語) : 繁富(栗林)香織, 中畑和美
Username(English) : K. Kuribayashi-Shigetomi, K. Nakahata
所属名(日本語) : 北海道大学 高等教育推進機構
Affiliation(English) : Institute for the Advancement of Higher Education, Hokkaido University
検索キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、マイクロプレート、細胞培養、多細胞の3次元立体構造

1. 概要(Summary)

これまで、微細加工技術により作製した2次元のマイクロサイズのプレート上に培養した細胞を細胞自身の牽引力を用いて、折り紙のように折ることで細胞の3次元(3D)立体構造に構築する技術「細胞折り紙」を確立してきた。本研究では、細胞折り紙技術と計算折り紙による立体構造の最適化を行う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 加熱・抵抗加熱蒸着装置(EBX-8C)、両面マスクアラライナ(MA-6)、ICP 加工装置(EIS700)、反応性イオンエッチング装置(RIE-10NRV)

【実験方法】

細胞によるマイクロ立体構造の作製方法は、ガラス基板に生体適応材料であるパリレン(ポリパラキシリレン樹脂)(厚さ:3 μm)を蒸着し、微細加工技術よりパリレンをマイクロサイズに加工する。作製されたパリレンプレート上に細胞の接着分子をコートした後細胞を培養する。マイクロプレート上に細胞(3T3)を24時間培養後、アルギン酸リアーゼ酵素によりマイクロプレート下のアルギン酸ゲルを溶かすことで、マイクロプレートをガラス基板から剥がすことができる。

微細加工時にマスクのデザインを変えることで、様々な展開図のマイクロプレートを作製する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

基板の作製時に湿度により作製条件が異なることがわかった。4面体の2種類の展開図に培養した細胞のアクチン繊維の方向は異なり(Fig. 1)、折りたたむスピードがそれぞれで異なることがわかった。

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: 末岡和久、スバギョアグス(北海道大学大学院情報科学研究院)

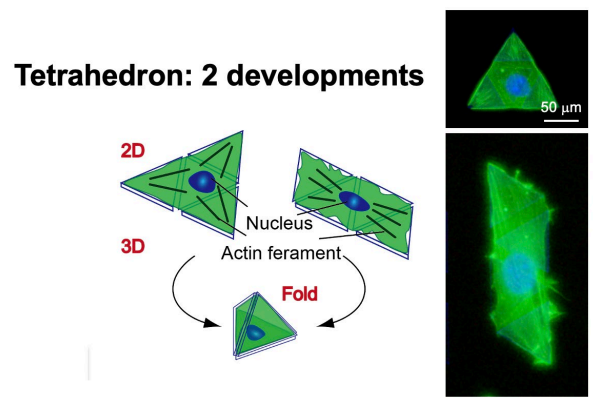


Fig. 1 Developments of tetrahedron and cell culture. green: actin, blue: nucleus

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1]. 繁富(栗林)香織, 上原隆平, 堀山貴史, ” 計算折り紙による細胞の3次元立体構造の最適化”, 2020年機械学会年次大会(口演), 2020年9月15日
- [2]. 繁富(栗林)香織, 上原隆平, 堀山貴史, ” 計算折り紙と細胞折り紙技術による細胞の立体構造の最適化”, 第33回代用臓器・再生医学研究会総会(口演), 2021年2月27日

6. 関連特許(Patent)

なし。