

課題番号 : F-19-HK-0015
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 細胞折紙技術と計算折紙による立体構造の最適化
 Program Title(English) : Formation of 3D cell-laden microstructures using cell origami technique
 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「細胞折紙」を確立してきた。本研究では、細胞折紙技術と計算折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(アルバック社製:EBX-8C)、両面マスクアライナ(ズースマイクロテック社製:MA-6)、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、アルギン酸リナ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)

四面体の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(Fig. 2)。

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)

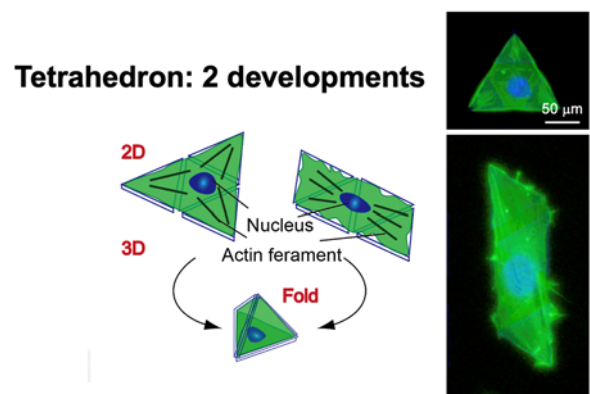


Fig. 1 Developments of tetrahedron and cell culture. green: actin, blue: nucleus

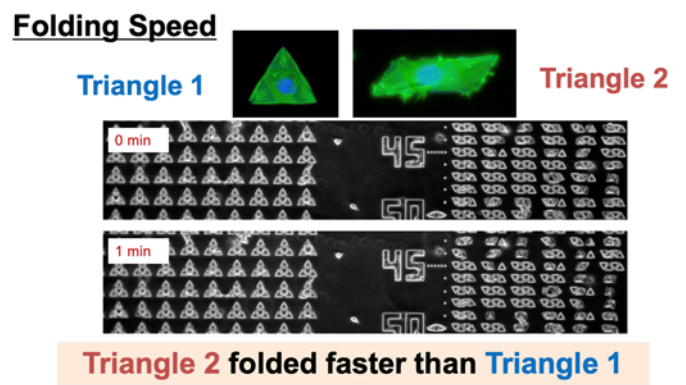


Fig. 2 Folding processes of two different developments.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. Kaori Kuribayashi-Shigetomi, "3D Cell Structures Optimized by Computational Origami", 第57回日本生物物理学会年会, 宮崎, 2019年9月24-26日, (招待講演)

6. 関連特許(Patent)

なし。