

課題番号 : F-16-HK-0027
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 細胞折り畳み技術を用いた 3 次元立体組織の構築
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, 何 倩, 中畑 和美
Username (English) : K. Kuribayashi-Shigetomi, S. He, K. Nakahata
所属名(日本語) : 北海道大学 高等教育推進機構
Affiliation (English) : Graduate school of information science and technology, Hokkaido University

1. 概要(Summary)

微細加工技術により作製した 2 次平面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」を応用し、マイクロプレート上に培養された細胞と異なる種類の細胞を包むようにして折ることで、多細胞の 3 次元立体構造を作製する技術を確立する。

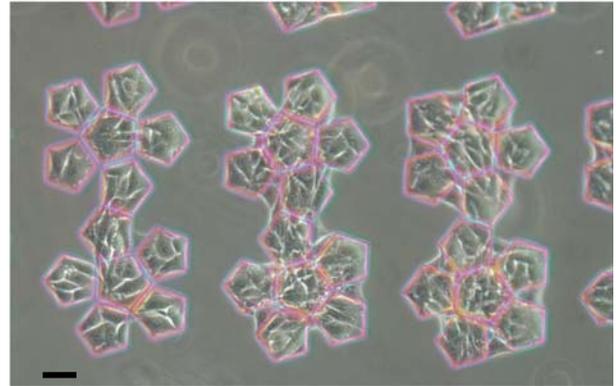


Fig. 1 Cells are cultured on microplates, they self-folded by cell traction force. Scale bar: 50 μ m

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 加熱・抵抗加熱蒸着装置、スピコーター、両面マスクアライナー(MA6, ズース)、反応性イオンエッチング装置

【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 μ m)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、異なる種類の細胞(HepG2)を培養し、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。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

細胞の牽引力によりマイクロプレートが起き上がり、NIH/3T3 で HepG2 を包みこんだ立体構造を構築することができる(Fig. 1)。

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者:岡嶋孝治 (北海道大学 情報科学研究科、教授)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. Kaori Kuribayashi-Shigetomi, "Formation of 3D co-culture microstructures using MEMS and Origami folding techniques", 2016 Origami-Based Modeling and Analysis ,P11,Tokyo,japan,November.10,2016
2. 繁富(栗林)香織, "折り紙の折り畳み技術を用いたものづくりへの挑戦-医療分野への応用-", ものづくりライフインノベーション 最先端科学技術融合セミナー第一回, 横浜, 2017 年 3 月 16 日
3. 繁富(栗林)香織, "細胞で折り紙をして自在に中空構造を作る", 日本分析化学会第 65 年次会展望とトピック, 札幌, 2016 年 9 月 16 日
4. 繁富(栗林)香織, 「折り紙が命を救う」日本機械学会誌 2016 10 Vol.119 No.1175 P30-31

6. 関連特許(Patent)

なし