

課題番号 : F-15-HK-0082
 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 大学院情報科学研究科
 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 次元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。

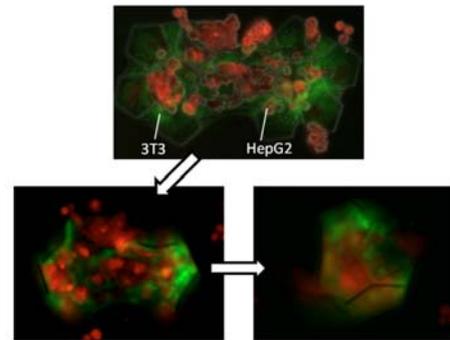


Fig. 1 Microplates were folded by cell traction force.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 蒸着装置(ULVAC)、スピナー、両面マスクアライナー(MA6, ズース)、プラズマ (RIE-10NR、サムコ)

【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、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. 繁富 (栗林) 香織, 竹内昌治, “マイクロプレートと折り紙技術を用いた細胞操作, 大政健史・福田淳二・監修『三次元ティッシュエンジニアリング 細胞の培養・操作・組織化から品質管理、脱細胞化まで』, エヌ・ティー・エス, 東京, 2015.
2. 繁富 (栗林) 香織, “細胞の折り紙: 折り紙の折畳み技術と細胞牽引力を駆動源として用いた 3 次元組織構築”, 医用アクチュエーションの最近の話題, 札幌, 2015 年 9 月 15 日
3. 繁富 (栗林) 香織, “折紙工学の挑戦~医療器具と再生医療への応用”, 未来へのバイオ技術勉強会「医療を変革する細胞作製と画像クラスタリング」, 東京, 2015 年 6 月 16 日
4. 繁富 (栗林) 香織, “細胞の牽引力と折り紙の折畳み技術を用いた立体構造の構築”, 分子ロボティクス研究会定例会” 分子ロボットの知能~ロジカルなシステムをいかに構築するか~, 札幌, 2015 年 5 月 23 日
5. 繁富 (栗林) 香織, “細胞で折り紙! -細胞の立体構造の構築と再生医療への応用-”, 第 13 回生物計測化学懇談会, 札幌, 2015 年 5 月 13 日

6. 関連特許(Patent)

なし