

課題番号 : F-18-UT-0066
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 可動培養基板とカンチレバー型変位センサによる iPS 細胞に由来する心筋細胞の伸展長さ
と拍動の力の計測
Program Title (English) : Evaluation of the load dependency of iPS cell-derived cardiomyocytes' contraction using a movable plate and a cantilever probe
利用者名(日本語) : 松平謙英¹⁾, 高橋英俊¹⁾, Thanh-Vinh Nguyen²⁾, 正路(平山)佳代子²⁾, 塚越拓哉²⁾, 下山勲¹⁾
Username (English) : Kenei Matsudaira¹⁾, Hidetoshi Takahashi¹⁾, Thanh-Vinh Nguyen²⁾, Kayoko Hirayama Shoji²⁾, Takuya Tsukagoshi²⁾, Isao Shimoyama¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院 情報理工学系研究科, 2) 東京大学 IRT 研究機構
Affiliation (English) : 2) Graduate School of Information Science and Technology, the University of Tokyo, 1) Information and Robot Technology Research Initiative, the University of Tokyo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 機械計測, 心筋細胞, 拍動力

1. 概要(Summary)

本研究では、ヒト iPS 細胞由来心筋細胞に伸展を与えた際の拍動の力の変化を評価した。計測装置はシリコン製の細胞接着基盤とピエゾ抵抗型カンチレバーから構成され、ピエゾアクチュエータによりカンチレバーを変異させることで細胞接着基盤に接着した心筋細胞を進展させつつ拍動の力を計測することができる。

結果として、引張刺激により、ヒト iPS 細胞に由来する心筋細胞の収縮力が増加することが確かめられた。この結果はヒトの生体に由来する心筋細胞の特性と一致する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ステルスダイサー
- 超高速大面積電子線描画装置
- マスク・ウエーハ自動現像装置群

【実験方法】

Device Si層/Box SiO₂層/Handle Si層の厚みが 10/1/300 μm、2/0. 5/250 μmのp型SOIウエーハを用い、細胞接着基盤とカンチレバーを制作した。ウエーハは事前にステルスダイサーにより 1 インチ角にカットしたものを用いた。高速大面積電子線描画装置とマスク・ウエーハ自動現像装置群により製作したフォトマスクを用いることで、細胞接着基盤とカンチレバーを製作した。

製作した細胞接着基盤とカンチレバーのバネ定数、力感度をあらかじめ計測した。細胞接着基盤をディッシュに

接着し、ヒト iPS 細胞に由来する心筋細胞を播種した。細胞接着基盤の変位をカンチレバーとピエゾアクチュエータにより引張刺激を与えつつ計測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

およそ数十の心筋細胞が細胞接着基盤をまたいで接着したことを確かめた。配向は認められず、心筋細胞群の拍動力は 15 μN 程度であった。この状態に引張刺激を与えることにより、収縮力が増加することを確かめた。

4. その他・特記事項(Others)

【謝辞】

本研究の一部は公益財団法人 三菱財団と公益財団法人 服部報公会、JSPS 科研費基盤研究(A)18H03759 の助成によって行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 松平謙英他、第 35 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム、2018 年 10 月 31 日。

6. 関連特許(Patent)

なし