

課題番号 : F-17-UT-0025
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 伸展刺激に対する iPS 心筋細胞の収縮力変化
Program Title (English) : LOAD DEPENDENCY MEASUREMENT OF IPS CELL-DERIVED CARDIOMYOCYTES' CONTRACTION
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)

ヒト身体の心筋細胞は初期引張刺激により収縮力が変化することが知られているが, ヒト iPS 細胞に由来する心筋細胞も同様の変化を示すことは示されていない. 本研究では基板に接着したヒト iPS 由来の心筋細胞に伸展刺激を与えることで, 心筋細胞の引張刺激に対する力学的応答を解析する手法の提案を行った.

本手法のセットアップは細胞が接着するプレートと, 変位を計測するためのピエゾ抵抗型カンチレバーから構成される. カンチレバーをピエゾアクチュエータにより変位させることで, 心筋細胞に引張刺激を与える.

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変化することが確かめられた.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ステルスダイサー
- 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】

プレートとカンチレバーには Device Si 層/Box SiO₂ 層/Handle Si 層の厚みがそれぞれ 10/1/300 μm, 2/0.5/250 μm の p 型 SOI ウエーハを用いた. ウエーハはステルスダイサーにより 1 インチ角にカットした. 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マスクを用いることで細胞が接着するプレートと変位を計測するカンチレバーを製作した.

製作したプレートはバネ定数をあらかじめ計測しておき, ディッシュに接着したうえでヒト iPS 細胞に由来する心筋細胞を播種し, プレートの変位をカンチレバー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)

観察により複数の心筋細胞がプレートに接着したことを確かめた. その際の心筋細胞群の拍動力は 15 μN 程度であり, 引張刺激を与えることにより同じ細胞群であっても収縮力が変化することを確認した.

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 服部報公会の助成によって行われた.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Kenei Matsudaira, *et al.*, *IEEE 30th International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS 2017)*, Jan. 21-25, 2017.

6. 関連特許(Patent)

なし.