

※課題番号 : F-12-UT-0120  
※支援課題名 (日本語) : マイクロ加工技術を用いた培養神経細胞ネットワークの解析  
※Program Title (in English) : Analysis of cultured neural cell network using MEMS technologies  
※利用者名 (日本語) : 高山祐三  
※Username (in English) : Yuzo Takayama  
※所属名 (日本語) : 東京大学大学院情報理工学系研究科  
※Affiliation (in English) : Grad. school of Information science and technology, The Univ. Tokyo

※概要 (Summary) :

MEMS 技術で作製したデバイスの上で、ラットの交感神経細胞と、iPS 細胞由来心筋細胞との共培養を行い、その機能調節について解析を行った。

※実験 (Experimental) :

幹細胞を用いた再生医療の実現は、虚血性心不全の治療に大きく貢献すると期待され、特に人工多能性幹(iPS)細胞は、自家移植の細胞治療に向けた細胞ソースとしての実用化が期待されている。しかしながら iPS 細胞由来心筋細胞が生体内へ移植された際に、生体内の交感神経系が神経支配を形成し、さらに周辺の正常な心筋組織に対する機能調節と同様の様式で神経系が iPS 細胞由来心筋細胞を機能調節するかは、依然として明らかではない。こうした課題の評価系として *in vitro* 系の有用性が示されている。

本研究では微細加工技術を応用し、iPS 細胞由来心筋細胞に対する交感神経細胞の機能調節を細胞集団レベルで評価可能な細胞培養デバイスを作製した。そして、デバイス上にラットより採取した交感神経細胞と iPS 細胞由来心筋細胞を共培養し、各細胞集団の活動を電気活動計測によって評価した。そして、交感神経細胞へ電気刺激を加え、iPS 細胞由来心筋細胞の拍動回数の変化を評価することで iPS 細胞由来心筋細胞に対する生体内の交感神経細胞の活動調節が形成される可能性を検討した。

デバイス作製に使用したマスクは VDEC の高速大面積電子線描画装置およびマスク・ウェーハ自動現像装置などを用いて作製した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

初代交感神経細胞は iPS 細胞由来心筋細胞上へ神経突起を伸長し、心筋細胞上でシナプスを形成することを示した。また、交感神経細胞へ電気刺激を印加することで、iPS 細胞由来心筋細胞の拍動回数が増加することを観測し、iPS 細胞由来心筋細胞に対して交感神経細胞が機能調節機構を形成することを示した。

共同研究者等 (Coauthor) :

芳賀達也、満渕邦彦：東京大学大学院情報理工学系研究科

小竹直樹：水産大学校水産流通経営学科

鈴木隆文：(独)情報通信研究機構

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

武内 彬正, 高山 祐三, 榛葉 健太, 李 鐘国, 小谷 潔, 野城 真理, 神保 泰彦, "交感神経細胞による iPS 細胞由来心筋細胞の機能調節の検討", 電気学会研究会 医用・生体工学研究会, pp.87-91, MBE-13-41, 2013.3.22

関連特許 (Patent) :

なし