

課題番号 : F-14-NU-0045
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 細胞解析用マイクロデバイスの作製
Program Title (English) : The fabrication of micro devices for cell analysis
利用者名(日本語) : 劉恒君
Username (English) : H. Liu
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

細胞機能の解析を目的として、光情報で細胞周辺・細胞内の生理状態(温度、pH)を計測するセンサの作製と光照射により細胞への付着を制御する選択的導入法を提案する。温度とpHといった複数の環境情報を取得可能な蛍光センサを任意の細胞内へ選択的かつ低侵襲に導入する手法として、(1)高分子微粒子表面及び内部に異なる環境応答性を有する蛍光色素を導入した蛍光温度センサの作製する、(2)光により表面電位が変化する機能性高分子を導入したリポソームに蛍光センサを封入し、任意の細胞へ光ピンセットで搬送後、光照射により細胞へ選択的に付着する、(3)光ピンセットにより細胞に付着したセンサを振動させ、細胞内への導入を促進する。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

レーザー描画装置

・実験方法

細胞機能を解析するために、「レーザー描画装置」を用いて複数のマイクロ流体チップを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

温度とpHを計測可能な蛍光センサとして、アミノ基を表面に有するポリスチレン(PS)ビーズに、温度感受性を有する蛍光色素のローダミンBとpH感受性を有する蛍光色素FITCを導入したものを作製した。Rhodamine BとFITCの励起波長は十分に離れているため干渉は生じず、蛍光強度の相対変化を計測することで、温度及びpHの計測を行った。

光により表面電位が変化する機能性高分子を導入したリポソームに蛍光センサを封入し、細胞への付着性の制御を行った。光ピンセットにより脂質カプセルをMDCKの細胞膜に接触させた後紫外光を照射し、10秒程度カプセルを細胞膜に押し付けることで付着に成功した。付着後、可視光照射による細胞からの離脱も確認した。

一方、光ピンセットにより細胞に付着したセンサを振動させ、約30分経過後にセンサが細胞質内へ移動したことを確認した。センサが導入された細胞の3次元スライス画像を撮影・再構築し、センサが細胞内に導入されているこ

とを確認した。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- 1) H. Liu, H. Maruyama, T. Masuda, A. Honda, F. Arai, "Multi-fluorescent micro-sensor for accurate measurement of pH and temperature variations in micro-environments" Sensors and Actuators B: Chemical, Vol.203 (2014) p.p. 54-62.
 - 2) H. Liu, H. Maruyama, T. Masuda, A. Honda, F. Arai, "Rapid injection of fluorescence sensor into a target cell by local mechanical stimulus of optical tweezers", 2014 IEEE International Conference on Nanotechnology, Toronto, Aug.18-21, 2014.
 - 3) H. Liu, H. Maruyama, T. Masuda, F. Arai, "Selective sensor adhesion to a target cell by optical control of photochromic material and rapid sensor injection into cell by mechanical stimulus", 化学とマイクロ・ナノシステム学会第29回研究会, 2P-01, May. 22-23, 2014.
 - 4) H. Liu, "A Dual pH and Temperature Responsive Fluorescence Sensor and Its Rapid Injection into Living Cells Using Local Mechanical Stimulus", 第4回先端フォトリソグラフィシンポジウム, Aug.8, 2014.
- ・新井史人教授(名古屋大学大学院工学研究科)と丸山央峰助教(名古屋大学大学院工学研究科)に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。