

光照射で細胞を選択的に付着するには？

Abstract:

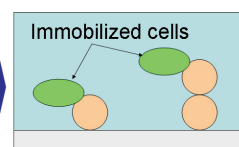
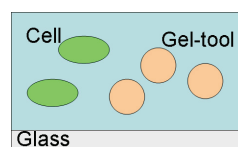
On-demand adhesion of functional gel-tool by local UV illumination in an electrolyte solution of a certain concentration. Gel-tool was made by salting-out of hydrophilic photo-crosslinkable resin. Gel-tool adheres to contacted objects by UV illumination in the adjusted electrolyte solution. We succeeded in local pH measurement around cell by surrounding a yeast cell using circular gel-tool without cell adhesion and immobilizing a yeast cell using the pH sensing gel-tool.

Background:

細胞状態計測のため、細胞の個数、位置、細胞間距離等を任意に制御可能な固定法が研究されている。

細胞を**選択的かつ任意のタイミング**で3次元的に固定可能な手法は実現されてない。

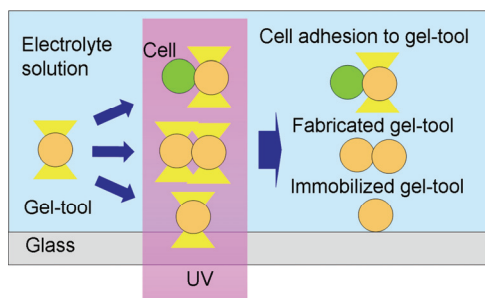
機能性ゲルツールにより細胞を選択的な付着を実現する。



ゲルツールを担体として細胞を固定する

Concept:

On-demand adhesion control of gel-tool



電解質溶液中で**近紫外光をスイッチ**としてゲルツールをガラス基板、ゲルツール、細胞等への付着性を制御する。

- ゲルツールを用いた細胞のマイクロチップ内での3次元的に任意の場所への固定
- ゲルツールの機能化によるpH等の局所環境計測

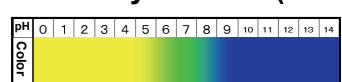
Electrolyte concentration for adhesion of gel-tool (using Phosphate dipotassium salt)

	Electrolyte concentration wt%		
	Adhesion to glass	Adhesion to gel-tool	Adhesion to yeast
Without UV	5.0	5.0	8.0
With UV	1.7	1.7	3.4

3.4~5.0%のリン酸ナトリウム水溶液中でゲルツールの付着制御が可能である。

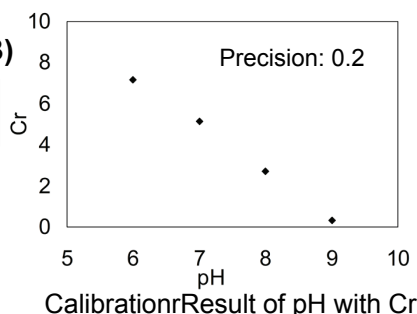
Functionalization of gel-tool (pH measurement)

Bromothymol blue (BTB)



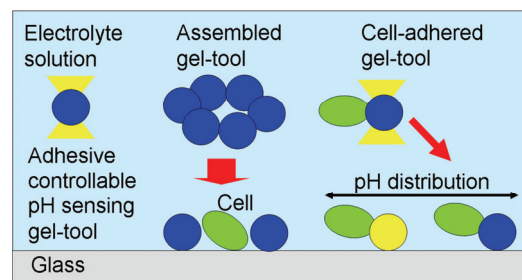
Color : pH 6 < Yellow
pH 8 > Blue

Response time: 1 pH/s

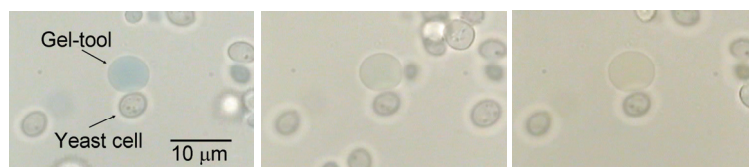


Experiments:

Measurement of ambient pH of cell with gel-tool



pH measurement with cell immobilized gel-tool



(a) Immobilized cell (pH8.9) (b) pH7.1 (c) pH6.3

Local measurement of ambient pH of single cell



(a) Circular tool (pH8.5) (b) pH7.5 (c) pH5.0

Conclusions:

- 電解質水溶液中 (3.4w%リン酸ナトリウム水溶液中) での近紫外光照射 (0.1秒) により、ゲルツールのオンデマンド固定を実現した。
- ゲルツールへのpH計測機能の付与により、細胞の局所固定と細胞近傍の局所pH計測 (精度0.2) を実現した。

References:

H. Maruyama, F. Arai, M. Ito, M. Nakajima, T. Fukuda, "Study on Exoskeletal Microrobots -Part 3: On-Chip Cell Measurement System Using Functional Microtool Proc. 2008 JEMS Conf. on Robotics and Mechatronics (ROBOMECH2008), 2P1-D16, Nagano, 2008