

課題番号 : F-14-NU-0043  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 卵細胞の粘弾性の異方性を測る革新的マイクロロボットシステムへの挑戦  
Program Title (English) : Innovative micro-robot system which measure anisotropy of viscoelasticity of bovine oocyte  
利用者名(日本語) : 馮林  
Username (English) : F. Lin  
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)

従来、我々の研究グループではマイクロ流体チップ内にマイクロロボットを集積化したロボット統合型マイクロ流体チップを用いて、オンチップでの卵子の機械的特徴量の計測を行ってきた。従来のオンチップ細胞計測システムの課題であった計測前後での細胞の投入・回収の問題と、チップ内に混入する気泡の問題を解決するために、オープンな構造を持つロボット統合型マイクロ流体チップを作製する。振動誘起流れによる細胞搬送技術と従来の機械的特徴量計測システムを統合することで、オープンな環境下での卵子の機械的特徴量の計測を行う。

### 2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置  
レーザー描画装置

・実験方法

卵子の機械的特徴量計測のために、「レーザー描画装置」を用いてロボット統合型マイクロ流体チップを作製した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したロボット統合型マイクロ流体チップは、振動誘起流れによる搬送のためのマイクロピラーアレイと、機械的特徴量計測のためのオンチッププローブと力センサを集積化した計測部を有している。オープンな環境下での卵子の搬送には、チップ全体に高周波円振動を印加することでチップ内のマイクロピラー周りに発生する振動誘起流れを利用した。計測部まで搬送された卵子を、チップ外部のマイクロマニピュレータの動きに追従するオンチッププローブを用いて力センサに押し込むことにより、機械的特徴量の計測を行った。このときの卵子の変形量と力セ

ンサの変位量からヘルツの接触応力モデルを適用することにより卵子のヤング率を推定することができ、またそのヤング率は 200 Pa 付近であると算出された。

### 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- 1) Lin Feng, U Ningga, Fumihito Arai, “Rotation of single bovine oocyte by micro-robot on a chip”, 6th Int. Symposium on Microchemistry and Microsystems (ISMM), 2014 July.
  - 2) Lin Feng, Bilal Turan, U Ningga, Fumihito Arai, “Three dimensional rotation of bovine oocyte by using magnetically driven on-chip robot” IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2014 September.
  - 3) 中原康, 佐久間臣耶, 新井史人, ”Si-Glass 深堀加工を用いたロボット統合型マイクロ流体チップの作製”, 第 15 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 平成 26 年 12 月 15 日
- ・新井史人教授(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。