

課題番号 : F-13-OS-0027
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : マイクロ流路を用いた赤血球変形能評価
 Program Title (English) : Deformability evaluation of red blood cell using a microchannel
 利用者名(日本語) : 佐久間臣耶¹⁾, 金子真¹⁾, 蔡佳宏¹⁾, 黒田圭介¹⁾, 吉川修平¹⁾, 越智康平¹⁾, 門澤拓海¹⁾, 松下翔二郎¹⁾, Phan Manh Hao¹⁾
 Username (English) : S. Sakuma, M. Kaneko, C. H. D. Tsai¹⁾, K. Kuroda, S. Yoshikawa, K. Ochi, T. Monzawa, S. Matsushita, Phan Manh Hao
 所属名(日本語) : 1) 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻
 Affiliation (English) : 1) Department of Mechanical Engineering, Osaka University

1. 概要 (Summary)

本研究では、赤血球を測定対象として、細胞の力学的特徴量計測として変形能評価を行う。赤血球は無核細胞であり、その変形能の高さから力学的特徴量計測が困難である。そこで、狭窄部 (直径: 2~4 マイクロメートル) を有するマイクロチャネルに赤血球を流し、その時の変形挙動から変形能を測定する。さらに、細胞に定量的に流体負荷を与えるために、マイクロ流体チップに接続したシリンジポンプを、高速度カメラを用いた画像フィードバックによって制御することでこれを達成する。

2. 実験 (Experimental)

赤血球の力学的特徴量計測にあたっては、その変形能の高さゆえに、マイクロチャネル中の狭窄部直径を 2~4 マイクロメートルと微細に加工する必要がある。そこで、LED リソグラフィー装置を用いて、露光を行うことでこれを達成する。当拠点で使用した LED リソグラフィー装置は 1 ドットあたり 0.54 マイクロメートルの描画能力を持ち、マイクロチャネル作製において十分な性能がある。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 にヒト赤血球の変形能評価のシステムを用いた細胞位置制御の一例を示す。顕微鏡に設置したマイクロ流体チップ内のマイクロ流路に赤血球を流入し、その位置情報を CCD カメラによって取得する。カメラからの位置情報を用いた画像フィードバックにより、外部のシリンジポンプ駆動することで、細胞の位置制御に成功した。

4. その他・特記事項 (Others)

新学術領域「超高速バイオセンブラ」。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) S. Sakuma, K. Kuroda, C-H. D. Tsai, W. Fukui, F. Arai and M. Kaneko, Lab on a Chip, Vol.14(6) (2014), pp.1135-1141.
- (2) C. Tsai, S. Sakuma, F. Arai, M. Kaneko, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol.61(4) (2014), pp.1187-1195.
- (3) S. Sakuma, K. Kuroda, M. Kaneko, and F. Arai, 27th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS2014)

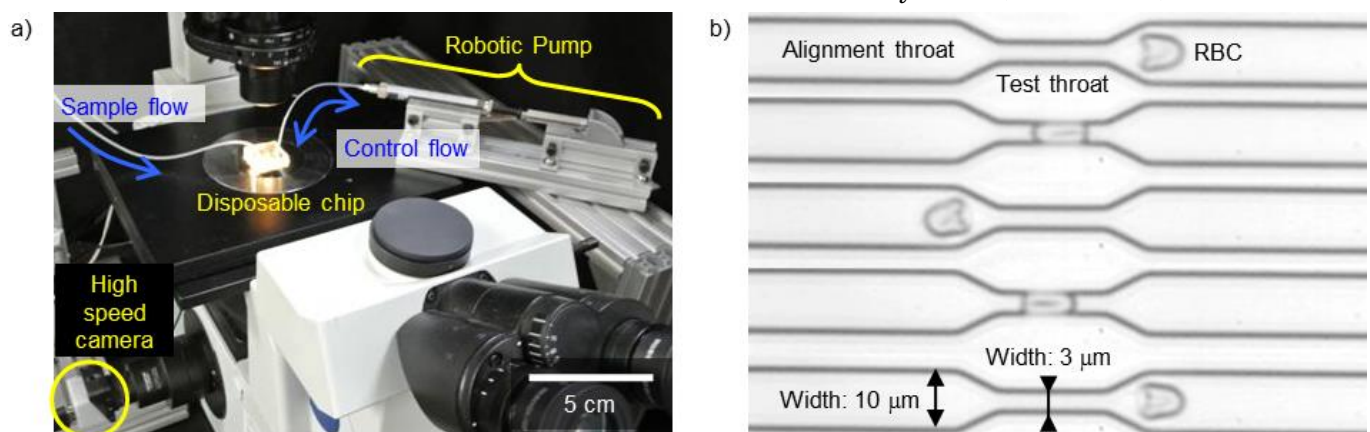


Fig. 1 a) Experimental set up, and b) Demonstration of cell position control [1]

6. 関連特許 (Patent)

なし