

課題番号 : F-16-OS-0006
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : 細胞力学的特徴計測のためのマイクロ流体チップの開発
 Program Title (English) : Development of micro-fluidic chip for measurement of cell dynamics
 利用者名 (日本語) : 洞出 光洋, 蔡 佳宏, 伊藤 弘明, 田中 淳一, 村上 遼, 寺村 薫, 谷口 司, 赤井 孝行, 細川 直哉
 Username (English) : Mitsuhiro Horade, Chia-Hung TSAI, Hiroaki Ito, Junichi Tanaka, Ryo Murakami, Kaoru Teramura, Tsukasa Taniguchi, Takayuki Akai, Naoya Hosokawa
 所属名 (日本語) : 大阪大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Osaka University

1. 概要 (Summary)

赤血球の変形能と疾病との間には密接な関係があり、赤血球の変形能評価技術は診断応用に繋がることが期待されている。一般的に、赤血球が硬くなると変形能が失われ、変形能を失った赤血球は自身の直径よりも小さな流路を通過する際に、通過速度が遅くなることが知られている。本研究では、上記の速度低下に着目しており、赤血球サイズより小さな流路を有するマイクロ流路チップを開発し、赤血球の速度ならびに変形量の計測を行った。本研究課題で得られた知見を基に、心筋梗塞・脳梗塞などの循環器系疾患診断への応用や、赤血球硬さ評価指標による健康診断が今後期待できる。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

LED 描画システム、マスクアライナー

【実験方法】

LED 描画装置を用いて Si 基板上の SU-8 レジストをパターニングし、PDMS で型取りすることによりマイクロ流路チップを製作した。なお、流路チップは高さ $3.5\mu\text{m}$ 、幅 $100\mu\text{m}$ の流路内に、幅 $3.5, 4.0, 4.5\mu\text{m}$ の狭窄部を有するデザインとした (Fig. 1)。また、接触式膜厚測定器 (“DektakXT”) で計測したところ、設計値通りのチップが製作できていることを確認した。流入口でのゲージ圧 $0.7[\text{kPa}]$ で赤血球を流し、画像情報から変形量 ($\varepsilon = D \cdot W_i / D$) と速度比 ($\bar{V} = V_{in} / V_{out}$) を算出した (Fig. 2)。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 3 に得られた変形量と速度比の相関を示す。各狭窄部で得られる情報は少ないが、狭窄部の幅を $3.5 \sim 4.5\mu\text{m}$ まで幅広くし、アレイ化したことにより、変形量の計測範囲を広げることに成功した。上記の結果から、強い負

の相関を確認することができる。

4. その他・特記事項 (Others)

・関連する課題番号: S-16-OS-0005

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) C. Tsai, J. Tanaka, M. Kaneko, M. Horade, H. Ito, T. Taniguchi, T. Ohtani and Y. Sakata, *Micromachines*, Vol. 7 (2016) .

6. 関連特許 (Patent)

なし

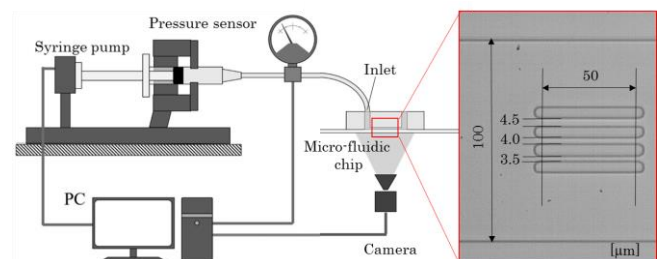


Fig. 1 The experimental system

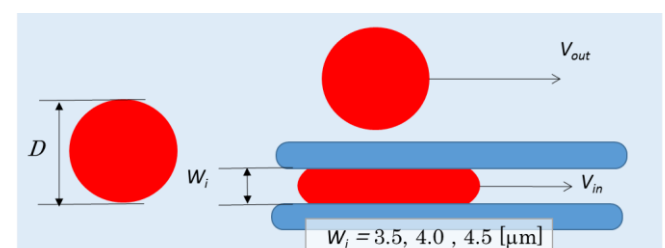


Fig. 2 The parameters for analysis

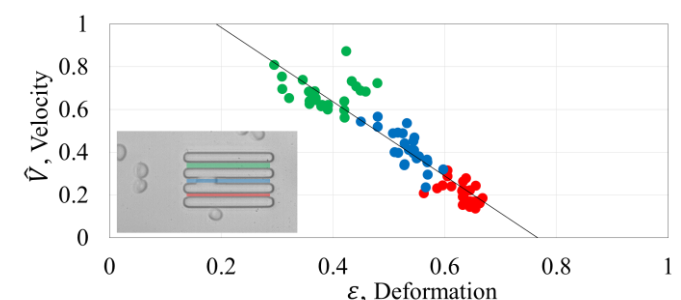


Fig. 3 The correlation between deformation and velocity