

課題番号 : F-21-IT-038
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 高精度細胞マニピュレーションのためのマイクロ流路デバイスの設計開発
 Program Title (English) : Development of Micro-fluidic Device for Cell-manipulation
 利用者名(日本語) : 洞出光洋
 Username (English) : M. Horade
 所属名(日本語) : 防衛大学校機械システム工学科
 Affiliation (English) : National Defense Academy of Japan, Mechanical Systems Engineering
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, マイクロ流路, 細胞操作

1. 概要(Summary)

本研究課題では細胞の単離, 捕捉, さらに捕捉した細胞への負荷印可を目的として, 細胞トラップ用の構造を有する流路デバイス製作を実施した.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置, 電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

【実験方法】

マイクロ流路内で血液の成分分離を実施し, さらに分離した赤血球への長時間負荷印可を可能にするマイクロ流路デバイスの設計・開発を実施した. マイクロ流路デバイスには高さ $3.0\ \mu\text{m}$ 幅 $3.0\ \mu\text{m}$ の狭窄部アレイが集積されており, 赤血球を捕捉できる構造となっている. また赤血球を捕捉している最中に, 血漿成分だけは別途回収できるように, 赤血球をフィルタリングするための高さ $1.0\ \mu\text{m}$ の段差構造を形成した. さらに赤血球を模擬した直径 $3.0\ \mu\text{m}$ ポリスチレン製マイクロビーズを用いた捕捉実験を実施した.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレス露光装置を用いて所望のマイクロ流路構造が形成できていることを確認できた(Fig. 1). さらにポリスチレン製マイクロビーズが狭窄部の構造特性によって, トラップできていることが確認できた(Fig. 2). しかしマイクロビーズの一部は狭窄部を通過し, 血漿成分抽出領域にまで侵入していることが確認された. 赤血球をフィルタリングするための高さ $1.0\ \mu\text{m}$ の段差が一部成功していないことが要因として考えられる. マイクロ流路の設計寸法を改良することで, 高さ $1.0\ \mu\text{m}$ を安定して形成できるようにすることで, トラップ効率の向上を今後検討していく.

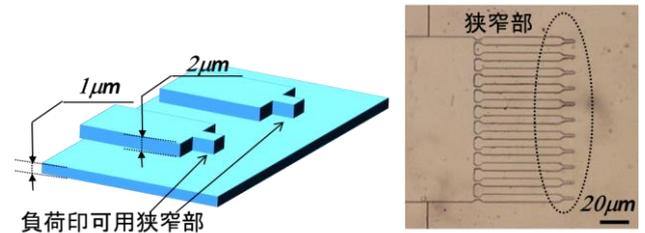


Fig.1 Schematic and microscope view of micro channel device.

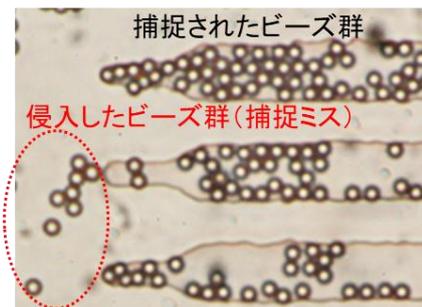


Fig.2 Microbeads capture experiment in a microchannel device.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. Mitsuhiro Horade et al., A microchannel device for root hair isolation and behavior analysis, *J. Micromech. Microeng.* **31** 115003 (2021)
2. Mitsuhiro Horade et al., Research on fabrication method for floating structures using general photolithography with high versatility, *J. Micromech. Microeng.* **31** 125004 (2021)

6. 関連特許(Patent)

なし