

課題番号 : F-15-UT-0016
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高速細胞分取装置開発のための表面弾性波デバイスの開発
Program Title (English) : Development of surface acoustic device for high-throughput cell sorting
利用者名(日本語) : 合田圭介¹⁾²⁾³⁾, 磯崎瑛宏¹⁾, 野沢泰佑¹⁾, 神田優子¹⁾
Username (English) : K. Goda¹⁾²⁾³⁾, A. Isozaki¹⁾, T. Nozawa¹⁾, Y. Kanda¹⁾
所属名(日本語) : 1)東京大学大学院理学系研究科, 2)カリフォルニア大学ロサンゼルス校工学部,
3)科学技術振興機構
Affiliation (English) : 1)School of Science, The University of Tokyo, 2) School of Engineering & Applied
Science, University of California, Los Angeles, 3)Japan Science and Technology
Agency

1. 概要(Summary)

近年、フローサイトメトリーと呼ばれるマイクロ流路内を高速で流れる細胞を解析・分離する手法を用い、血中に極微量しか存在しない免疫細胞やがん細胞を検出・単離しようとする試みが盛んに行われている。一方、我々はこれまで先端レーザー技術を用いた高速イメージング技術 STEAM (Serial Time-Encoded Amplified Microscopy)を開発してきた。従来のフローサイトメトリーでは蛍光標識された細胞の蛍光信号のみを検出していたため検出精度が低かったが、STEAM を用いることで、蛍光信号に加え細胞の大きさや形まで高速に判別できるようになり、検出精度の大幅な向上が見込まれる。しかしながら、解析後の細胞を高速に分取する技術は発展が遅れている。そこで我々は、マイクロ流路中で高速細胞分取可能なシステムの実現を目標に研究を進めている。本年は要素技術構築のため、表面弾性波発生デバイスとマイクロ流路の統合を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ブレードダイサー

【実験方法】

マイクロ流路内の細胞分取には、外力により細胞を操作する必要がある。外力は、電場、磁場、熱、光、音波など様々な物理現象を利用して発生させる試みが行われている。それぞれに長所・短所があるが、本研究では細胞へのダメージの少なさから音波を利用することを選択した。特に、表面弾性波と呼ばれる基板表面を伝搬する音波を利用することとした。表面弾性波は、リチウムナイオベート基板の表面に配置された電極に交流を印加することで基板表面が振動し、発生する。本研究では本施設の真空蒸着

機を用いて電極を作製した。作製した基板はブレードダイサー (DAD340)で切断し、チップに分割した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

上記で作製したデバイスと PDMS (Poly(dimethylsiloxane))製のマイクロ流路の統合を行った。作製した統合デバイスを Figure 1 に示す。本デバイスにポンプを用いて水の挿入を行ったところ、2 m/s という高速流量条件においても問題なくデバイスが機能したことを確認した。さらに、表面弾性波を印加することにより、流路内に流れている微小粒子を動かすことにも成功した。

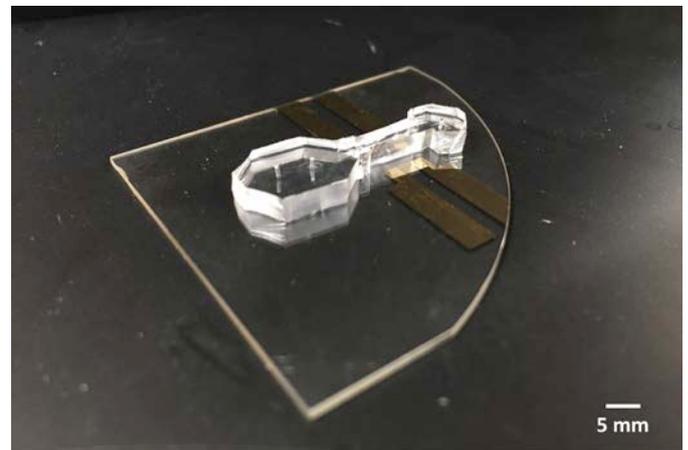


Figure 1 Surface acoustic device with PDMS micro channel.

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImpACT)「セレンディピティの計画的創出による新価値創造 (140500000697)」の助成を受けた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし