

課題番号 : F-15-UT-0017
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高速ドロップレット分取装置のための誘電泳動デバイスの開発
Program Title (English) : Development of dielectrophoresis device for high-throughput droplet sorting
利用者名(日本語) : 合田圭介¹⁾²⁾³⁾, 磯崎瑛宏¹⁾, 芝田悠大¹⁾, 田中直樹¹⁾, 神田優子¹⁾
Username (English) : K. Goda¹⁾²⁾³⁾, A. Isozaki¹⁾, Y. Shibata¹⁾, N. Tanaka¹⁾, 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、誘電泳動デバイスとマイクロ流路の統合を行った。

2. 実験(Experiment)

【利用した主な装置】

4 インチ高真空 EB 蒸着装置

【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から、細胞を封入したドロップレットを誘電泳動により操作する手法を選択した。誘電泳動は、不均一な電場内にドロップレットが置かれた際に発生する電氣的な力である。今回は、Figure 1 のような電極に交流を印加することでドロップレットに誘電泳動力を印加した。本

研究では武田スーパークリーンルーム内の 4 インチ高真空 EB 蒸着装置を用いて電極を作製した。

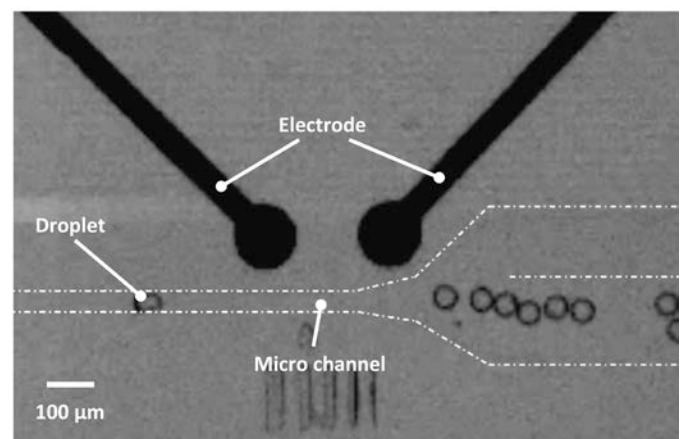


Figure 1 Demonstration of droplet sorting by the fabricated dielectrophoresis device.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したサンプルに 2 kVpp の交流電圧を印加し、誘電泳動が設計通りに発生し、ドロップレットを分取できることを確認した。今後は上記のドロップレット分取デバイスと高速イメージング技術を組み合わせ、イメージングサイトメトリーの完成を目指す。

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)

(1)合田 圭介, 他“誘電泳動を用いたドロップレット分取における電極配置,”化学とマイクロ・ナノシステム学会第 32 回研究会, 北九州市, 日本, November, 26-27, 2015.

6. 関連特許(Patent)

なし