

課題番号 : F-15-UT-0018  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 超高速イメージングによる高速細胞同定装置のための細胞整列用マイクロ流体デバイスの開発  
 Program Title (English) : Development of microfluidic cell focusing device for high-throughput cell analyzing using ultra-high speed imaging  
 利用者名(日本語) : 合田圭介<sup>1)2)3)</sup>, 磯崎瑛宏<sup>1)</sup>, 野沢泰佑<sup>1)</sup>, 神田優子<sup>1)</sup>  
 Username (English) : K. Goda<sup>1)2)3)</sup>, A. Isozaki<sup>1)</sup>, T. Nozawa<sup>1)</sup>, Y. Kanda<sup>1)</sup>  
 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。我々は、STEAM と蛍光検出系を組み合わせることにより、高速・高精度な細胞同定技術の開発を行っている。本年は作製したマイクロ流路を用いて、装置全体の評価を行った。

## 2. 実験(Experiment)

### 【利用した主な装置】

光リソグラフィ装置 MA-6

### 【実験方法】

超高速イメージングを用いた細胞同定のためには、細胞がマイクロ流路内で一列に整列している必要がある。そこで我々は流路内に生じる慣性揚力を用いて細胞の整列を行った。デバイスの作製においては、本施設の写真レジスト、スピンドット、光リソグラフィ装置を用いて行い、形状評価には触診段差(Dektak XT-S)を用いた。また超高速イメージングによる細胞同定技術の評価のために、STEAM を用いて、流路内を流れる蛍光ビーズの測定を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

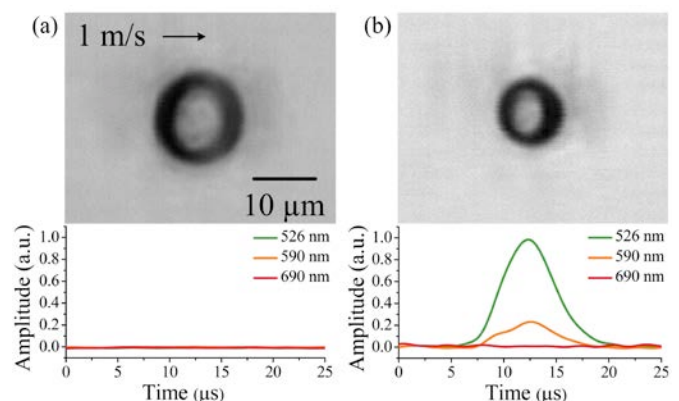


Figure 1 Images and fluorescence signals of particles: (a) a nonfluorescence particle, 16  $\mu\text{m}$  in diameter, (b) a fluorescence particle, 10  $\mu\text{m}$  in diameter.

上記実験により得られたデータを Figure 1 に示す。それぞれの図において、上部が STEAM で撮影した画像、下部が PMT により検出された蛍光シグナルとなっている。本結果より、STEAM と蛍光検出系を組み合わせることにより、マイクロ流路内を流れるビーズの形状と蛍光シグナルの違いを同時に検出することに成功した。

## 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) M. Ugawa, *et al.*, Optics Letter, 40(20) (2015) pp.4803-4806.
- (2) C. Lei, *et al.*, SPIE Photonics West 2016, 13-18/February/2016.

## 6. 関連特許(Patent)

なし