

一般演題 O1-6-1

基盤研究－マイクロ・ナノテクノロジー

O1-6-1-5

光応答性ポリマーを用いた細胞選抜システムの開発

○御船 愛輔、齋藤 大輔、池内 真志

東京大学 大学院 情報理工学系研究科

従来、研究用途での細胞選別には FACS が用いられているが、高速の流れによる物理的ストレス、蛍光標識による化学的ストレスにより、選別操作自体が、さらに細胞に悪影響を及ぼすという問題がある。そこで、本研究では、光応答性マイクロバルブによる超低流速の単一細胞レベルソーティングと、ディープラーニングを用いた無標識画像による細胞の生死・分化状態判別とを組み合わせることで、機械的・化学的ストレスフリーのソーティング手法を実現する。提案するシステムは、光熱変換材料と形状記憶ポリマーを組み合わせた光応答性マイクロバルブを底面に配置したマイクロウェルアレイに対して、マイクロスケールの光パターンを照射し、細胞を含むウェルのバルブを開いて下層に負圧を加えることで細胞を回収する。マイクロウェルアレイは顕微鏡ステージ上に配置され、顕微鏡視野画像の画像処理によって細胞判別を行い、対応する光パターンが顕微鏡内光路を通してマイクロウェルアレイに照射される。本発表では、顕微鏡ステージ上に最小 20 μm の光パターンの照射が可能であること、また格子状に光応答性マイクロバルブを配置したシートに対し光パターンを照射することにより、光照射された位置に存在するバルブを数秒で並列的に開くことができることを示す。今後はこの機構を細胞回収に応用し、画像処理を用いた細胞判別器と組み合わせることで、ストレスフリーな細胞選別を実現する。

Cell sorting system using light-actuated shape memory polymer

○ Aisuke Mifune, Daisuke Saito, Masashi Ikeuchi

Graduate School of Information Science and Technology, the University of Tokyo, Japan

Conventionally, fluorescence activated cell sorting (FACS) has been used for cell sorting in research applications, but physical stress caused by high-speed flow and chemical stress caused by fluorescent labeling on cells remain a serious problem for clinical applications. In this study, we propose novel image-based ultra-low stress cell sorting system by combining photoresponsive microvalves and label-free images using deep learning. In this presentation, we demonstrated that the photoresponsive microvalves can be opened in parallel in a few seconds by irradiating a micro-scale light pattern at the bottom of the microwell array.