

インテリジェント画像活性化細胞選抜法：基本原理と応用展開

Intelligent Image-Activated Cell Sorting: Principles and Applications

東大¹、JST²、UCLA³、奈良先端科技大⁴小関 泰之¹、三上 秀治¹、新田 尚^{1,2}、杉村 武昭^{1,2}、磯崎 瑛宏¹、Dino Di Carlo³、細川 陽一郎⁴、上村 想太郎¹、合田 圭介^{1,2,3}Univ. Tokyo¹、JST²、UCLA³、NAIST⁴Yasuyuki Ozeki¹、Hideharu Mikami¹、Nao Nitta^{1,2}、Takeaki Sugimura^{1,2}、Akihiro Isozaki¹、Dino Di Carlo³、Yoichiroh Hosokawa⁴、Sotaro Uemura¹、and Keisuke Goda^{1,2,3}

E-mail: ozeki@ee.t.u-tokyo.ac.jp

細胞は遺伝子の発現状態が細胞ごとに異なり、生体分子の成分や空間分布が極めて多様である。このような細胞の多様性と遺伝子発現との関係を理解することは生物学において重要な課題であるが、その理解はいまだ十分ではない。これは、従来手法を用いて多様な細胞集団から化学情報・形態情報をもとに細胞を分取し解析するには多大な時間と労力を要するためである。

この課題を克服するため、我々はインテリジェント画像活性化細胞選抜法 (intelligent image-activated cell sorting, iIACS) を開発した[1]。iIACS 装置の構成を図 1 に示す。マイクロ流体チップ中に細胞を高速 (1 m/s) に流し、細胞画像を高速周波数多重顕微鏡[2]で取得する。得られた画像をもとに分取対象か否かを機械学習 (深層学習など) でリアルタイム (<32 ms) に判別し、チップに集積されたピエゾ駆動ソーター[3]で分取対象の細胞を分取する。

図 2 に示すように、iIACS に搭載された周波数多重顕微鏡では様々な細胞の 2 色蛍光像および透過像が得られた。また、iIACS により、タンパクが局在した微細藻類細胞や、血液中の血小板凝集塊を分取することに成功した。これらの詳細は講演で述べる。

参考文献

- [1] N. Nitta *et al.*, Cell **175**, 266 (2018).
 [2] H. Mikami *et al.*, Optica **5**, 117 (2018).
 [3] S. Sakuma *et al.*, Lab Chip **17**, 2760 (2017).

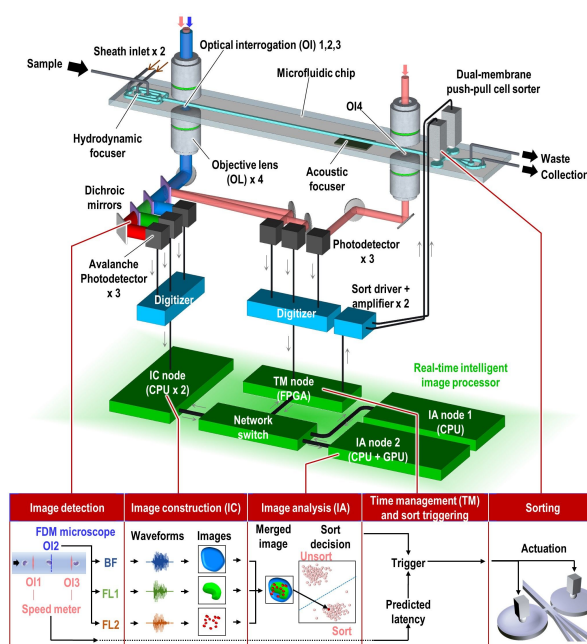


図 1. iIACS の装置構成。

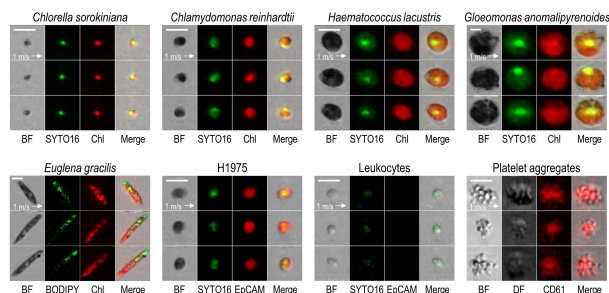


図 2. iIACS で取得した様々な細胞の 2 色蛍光像および透過像。