ハイスループット三次元イメージングフローサイトメトリー

High-Throughput Three-Dimensional Imaging Flow Cytometry

東大先端研[1], 理研 AIP[2] ○鵜川 昌士[1,2], 太田 禎生[1]

The Univ. of Tokyo[1], RIKEN[2], ○Masashi Ugawa[1,2], Sadao Ota[1]

E-mail: mugawa-tky@umin.ac.jp

イメージングフローサイトメトリーは、高速で単一の細胞の画像を多量に取得することにより、大量な細胞の中から希少な細胞の集団を形態の違いにより発見し、疫病の診断などに用いられることが期待されている。しかし現行の多くのイメージングフローサイトメトリーは二次元の撮影を行っており細胞の三次元構造を取得できないため、撮影時の細胞の向きの違いなどによって正確な構造情報を取得できていなかった。その一方で三次元のイメージングフローサイトメトリーは遅く[1,2]、例えば数十万から数百万の細胞の三次元画像を現実的な時間内に取得することは困難であった。

そこで我々はライトシート顕微鏡の手法と多数の細胞を流路中で一列に並べる流体技術を組み合わせることによって、高速で多数の細胞の三次元画像を取得できるイメージングフローサイトメトリーの技術を開発した。撮影には斜めライトシート顕微鏡の技術[3]を用いることで、高解像度な流路断面の高速度撮影を実現した。その上で一次元の流体音響フォーカスデバイスを用いて細胞が、画像を取得する断面を並行して同じ速度で多数通過するようにした。これにより一秒間に 2000 細胞程度のスループットで細胞の三次元画像を取得することに成功し、数十万個の細胞の三次元画像を 5 分以内に取得できる系を確立した。

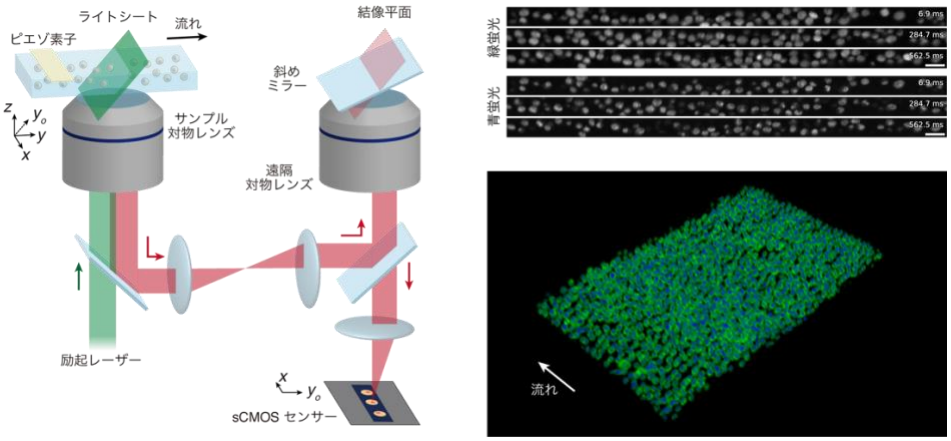

図 1. ハイスループット三次元イメージングフローサイトメトリー (a) 光学系および流体デバイスの概要。(b) 緑と青の蛍光の撮影時の流路断面画像。(c) 取得した細胞集団の三次元画像。

参考文献: [1] Y. Han *et al.*, *Optica*. **6**, 1297 (2019). [2] F. Sala *et al.*, *Biomed. Opt. Express*. **11**, 4397 (2020).

[3] C. Dunsby, *Opt. Express*, **16**, 20306 (2018).

© 2021年 応用物理学会