

マイクロ流路中でのフェムト秒レーザー誘起衝撃力による 単細胞植物の操作

Manipulation of Eukaryotic Plant Cells by Femtosecond Laser Impulse in Microfluidic Channel

○前野貴則^{1,7}、飯野敬矩^{1,7}、山川健^{1,7}、岩田修^{2,7}、鈴木健吾^{2,7}、伊藤卓朗^{3,7}、

野沢泰佑^{4,7}、磯崎瑛宏^{4,7}、田中陽^{5,7}、Dino Di Carlo^{6,7}、合田圭介^{4,6,7}、細川陽一郎^{1,7}

(¹奈良先端大物質、²株式会社ユーグレナ、³慶大先端生命、⁴東大院理、⁵理研生命システム ⁶UCLA、
⁷JST-ImPACT)

○T. Maeno^{1,7}, T. Yamakawa^{1,7}, T. Iino^{1,7}, O. Iwata^{2,7}, K. Suzuki^{2,7}, T. Itoh^{3,7},

T. Nozawa^{4,7}, A. Isozaki^{4,7}, Y. Tanaka^{5,7}, D. Di Carlo^{6,7}, K. Goda^{4,6,7}, Y. Hosokawa^{1,7}

(¹NAIST, ²euglena Co., Ltd, ³Keio Univ., ⁴Univ. Tokyo, ⁵RIKEN, ⁶UCLA, ⁷JST-ImPACT)

E-mail: t-maeno@bs.naist.jp

近年、工業的な大量培養が比較的容易なミドリムシ (*Euglena*) やクラミドモナス (*Chlamydomonas*) 等の単細胞植物をバイオマス燃焼の原料として利用することが検討され、注目されている。これらの単細胞植物を一つずつ選別し、燃料として適している脂質を多く生産する優れた細胞を分取し、培養することができれば、品質の良いバイオマス燃料を生産することが可能になると期待される。我々は、高強度のフェムト秒レーザーを顕微鏡下で水溶液中に集光照射した際に集光点近傍で発生するマイクロメートルスケールの衝撃力を利用した、マイクロ流路中で単細胞植物を高速分取する方法の確立を目指している。本研究では、単細胞植物である *Euglena gracilis* 及び *Chlamydomonas reinhardtii* を試料として用い、流路幅 200 μm の二叉に分岐するマイクロ流路に 1m/sec の速度で細胞を流した。マイクロ流路は、倒立顕微鏡のステージ上に設置され、そこに 20 倍対物レンズ (NA=0.46) でフェムト秒レーザーパルス (250fs, 780nm, 300nJ/pulse) を集光照射した。レーザーパルス照射前後の単細胞植物の挙動を高速カメラにより 100,000fps のフレームレートで観察した。Fig. 1 に示す例では、二叉マイクロ流路の分岐点の手前にレーザーパルスを照射している。左側流路に流れようとする細胞近傍にフェムト秒レーザーが照射され、集光点で発生した衝撃力により、細胞の進行方向は変異し、細胞は左側流路へと導かれた。この時に *Euglena gracilis* に顕著な形状変化や物理的ダメージは見られなかった。発表では、この様な流路中での植物単細胞の変異と形状変化に対するレーザーパルスの集光位置、強度、照射タイミングの依存性を解析した結果について述べる。さらに、レーザー照射が単細胞植物の活性に与える影響についても議論する。

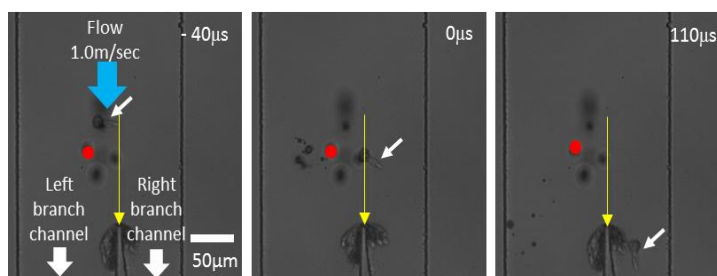


Fig. 1 Laser sorting of *Euglena gracilis* in the microfluidic channel.
White arrow: *Euglena gracilis*. Red point: Laser focal point.
Yellow arrow: Branch point of left and right channels.