



細胞治療のためのマイクロ・ナノシステムの開発

豊橋技術科学大学 次世代半導体・センサ科学研究所（機械工学系兼務）

永井 萌土

3 すべての人に健康と福祉を



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



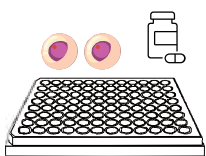
研究概要

マイクロ・ナノ領域の作業をハイスループットに達成

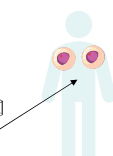
当研究室では、マイクロ・ナノ領域の作業のスケールアップに取り組んでいます。特に単一細胞を大量に加工することが求められる「細胞治療」や「創薬」に向けた研究開発を行っています。マイクロ・ナノデバイス、メカトロニクス、情報科学の力を総合し、ハイスループットな細胞加工処理を実現します。

Final Target

Drug Discovery



Cell Therapy



Topics

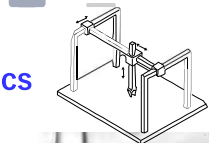
- ① 3D Printer
- ② Cell Screening
- ③ Optoporation
- ④ Algal Cell Therapy

Machine Learning



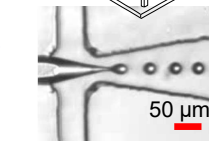
- ・ 深層学習（物体検出）
- ・ 大規模言語モデル、最適化

Mechatronics



- ・ ロボット，電動顕微鏡，空圧
- ・ レーザー，MEMSミラー

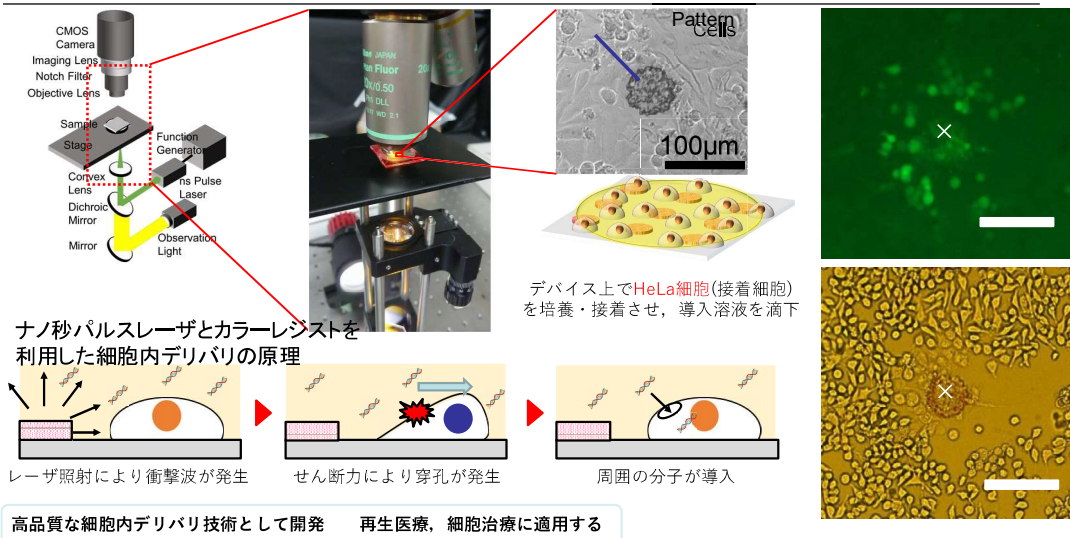
Micro-nano Fluidics



- ・ 物質移動 微小流体工学
- ・ エネルギー移動 光，電気

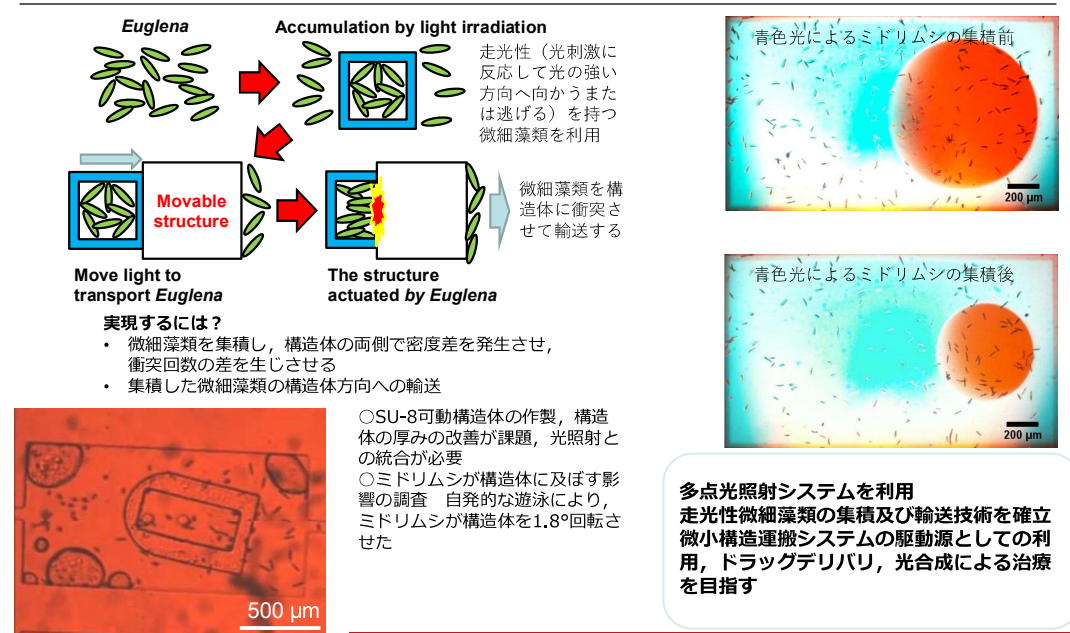
光穿孔→細胞への物質導入・死滅

ナノ秒パルス光と吸収体を利用して超並列的に”細胞を加工する”



藻類を用いた細胞治療

微生物の機能を用いて”賢いロボットとして活用する”



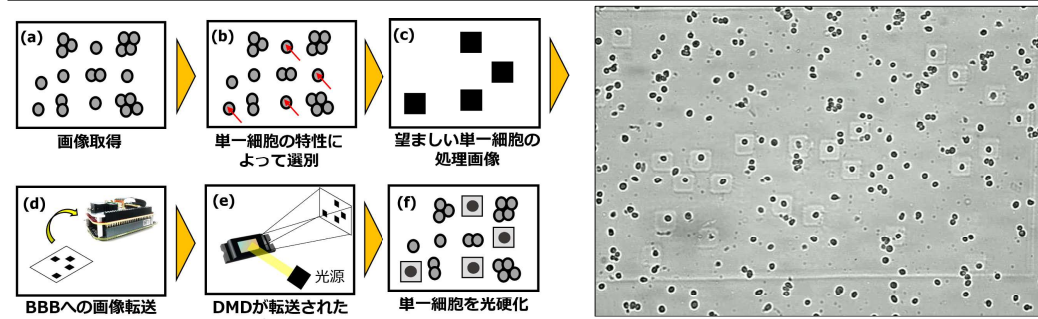
nagai@me.tut.ac.jp

技術を究め、技術を創る

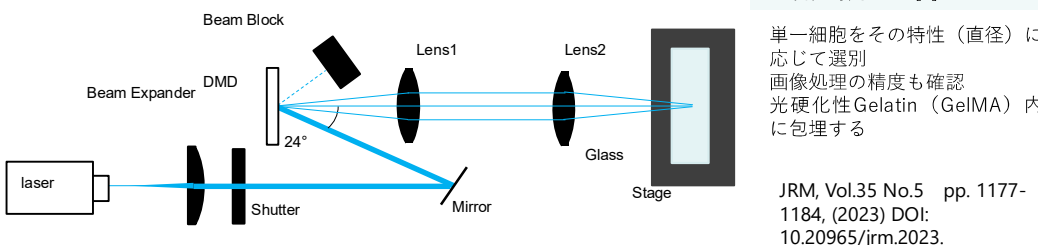
国立大学法人 豊橋技術科学大学

光照射単一細胞スクリーニング

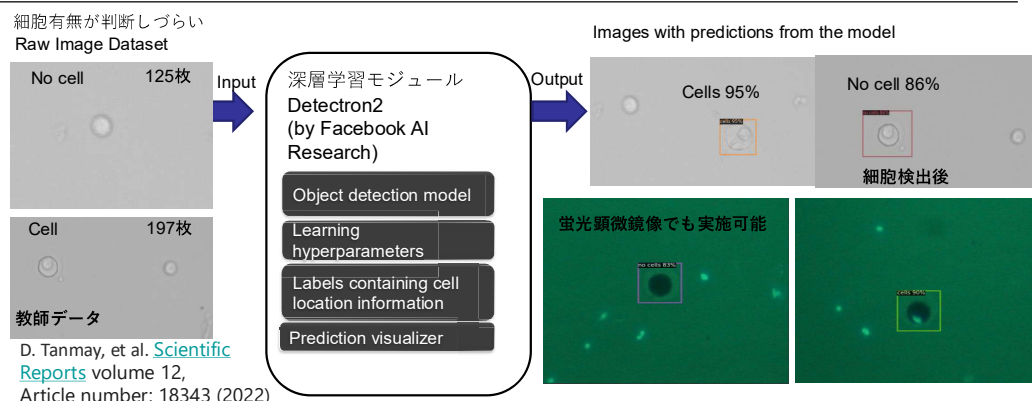
望みの性質を有する細胞を多点光照射により抽出する



- ・ 照射強度：148 [mW/cm²]
- ・ 硬化時間：13 [s]

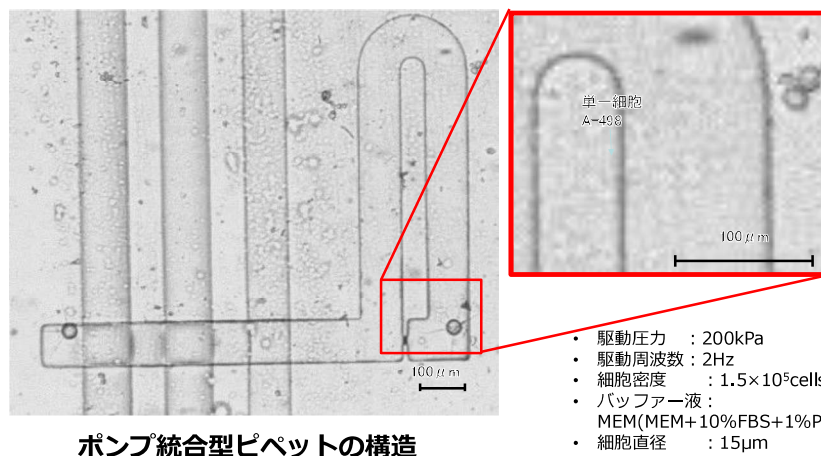
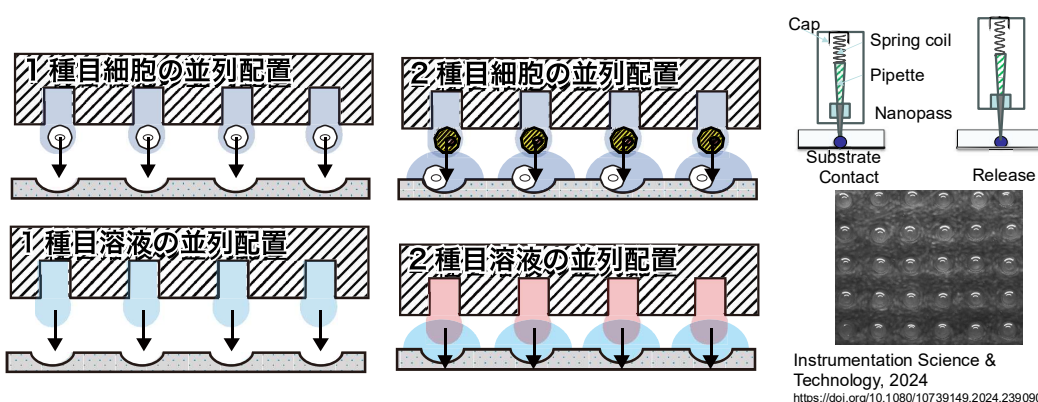


深層学習を利用して，望みの細胞を学習させ，細胞位置を推定する



溶液単一細胞操作用ピペットアレイ

単一細胞とnLの溶液を利用し，細胞や試薬のペアを形成する



ポンプ統合型ピペットの構造