

# 藤井研究室

## [応用マイクロ流体システム]

生産技術研究所 統合バイオメディカルシステム国際研究センター

Center for International Research on Integrative Biomedical Systems

マイクロ流体, バイオエンジニアリング, 海中工学, 分子生物学

精密工学専攻/バイオエンジニアリング専攻

<http://www.microfluidics.iis.u-tokyo.ac.jp/>

### 応用マイクロ流体システムの展開/深海から細胞まで

Applied Microfluidic Systems

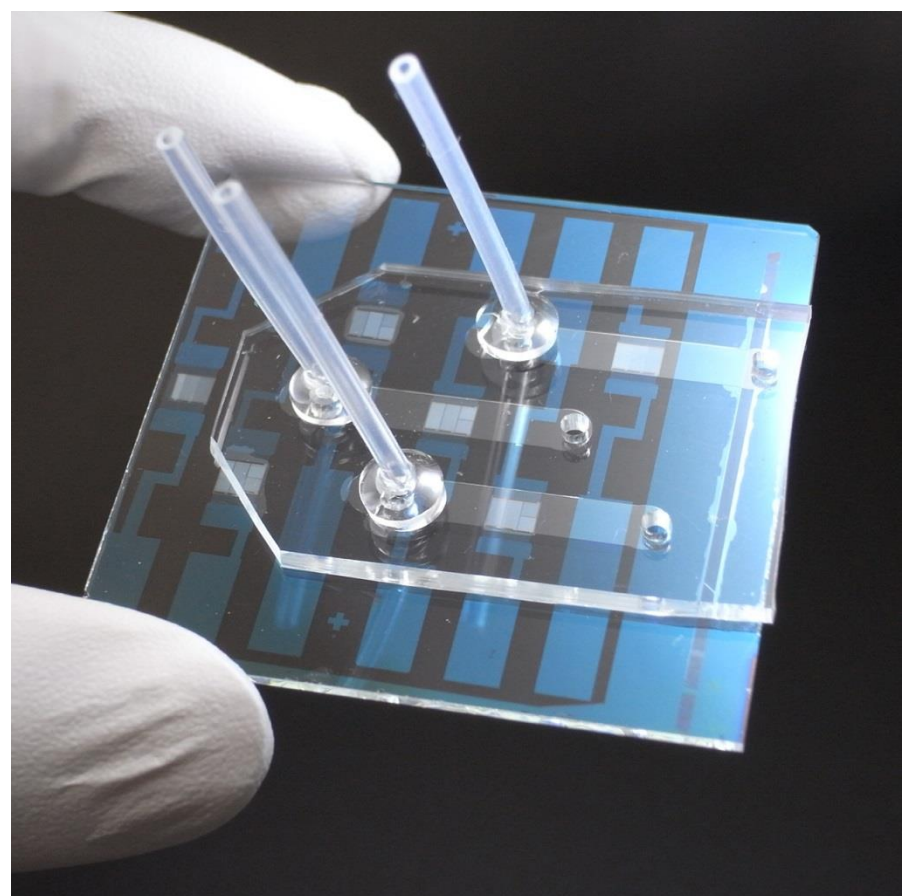
#### ソフトアクチュエータ

微小流路構造や圧力発生源を埋め込んだシリコンゴム製ソフトアクチュエータを開発し、新しいアクチュエーション機構に関する研究を行っている。



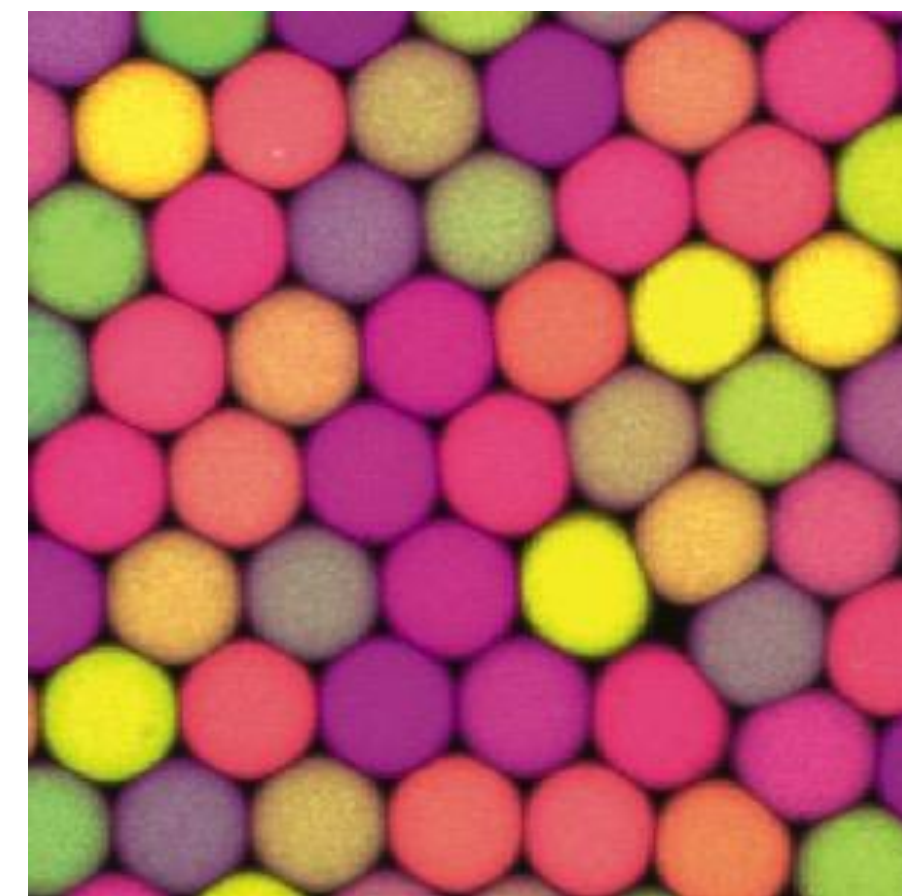
#### 1細胞解析

誘電泳動、エレクトロポレーションの技術を用いて細胞を一つ一つをアレイ化、区画化することで、1細胞解析を実現するデバイスを開発している。



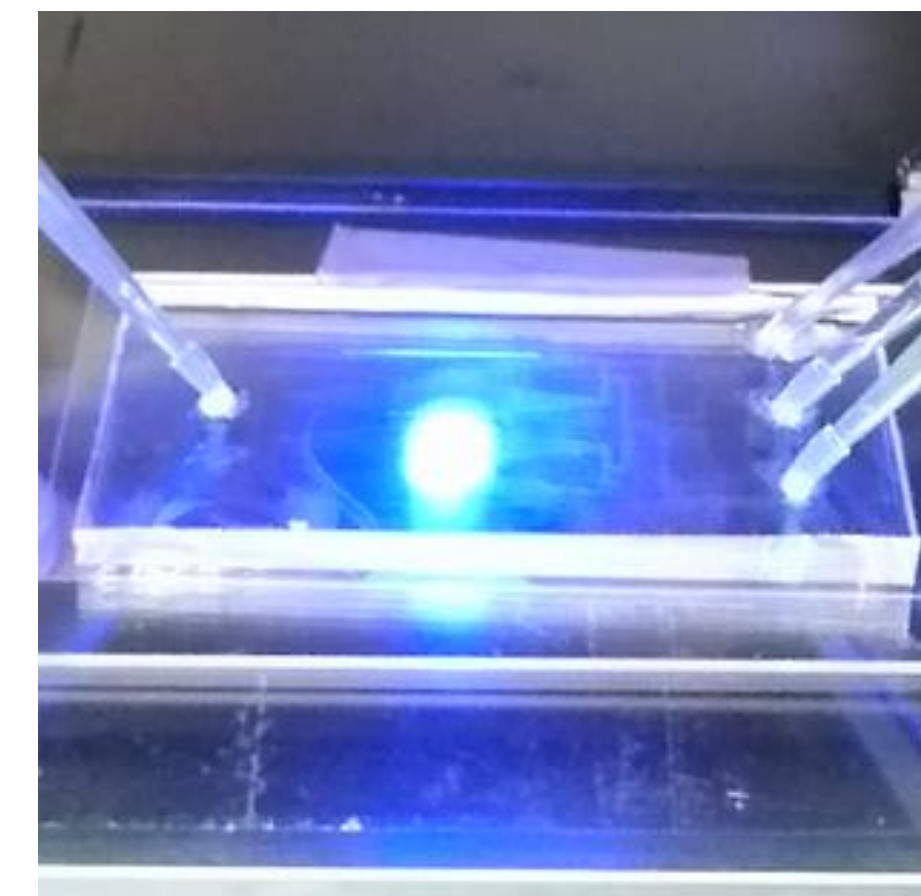
#### DNA振動反応系

DNAに分子レベルでプログラムを施すことによって、電子回路のように振る舞う振動子などの状態を作り出し、生物要素を再構築しようと試みている。



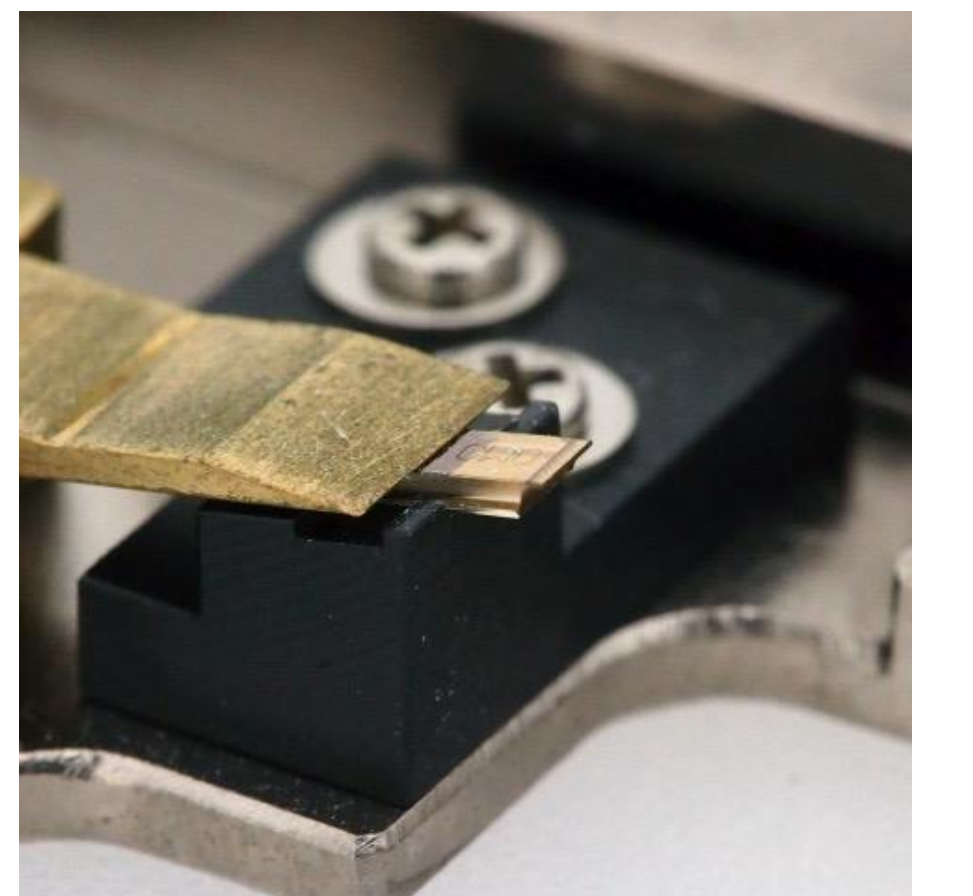
#### 遺伝子発現制御デバイス

光遺伝学的手法と化合物を用いた手法を組み合わせることにより、細胞の遺伝子発現ダイナミクスを自在に再構成できる実験系を構築している。



#### 深海現場AFM

海中の微小試料をナノスケールで観察・計測するために、海中探査機に搭載可能な現場型の小型原子間力顕微鏡 (AFM) を開発している。



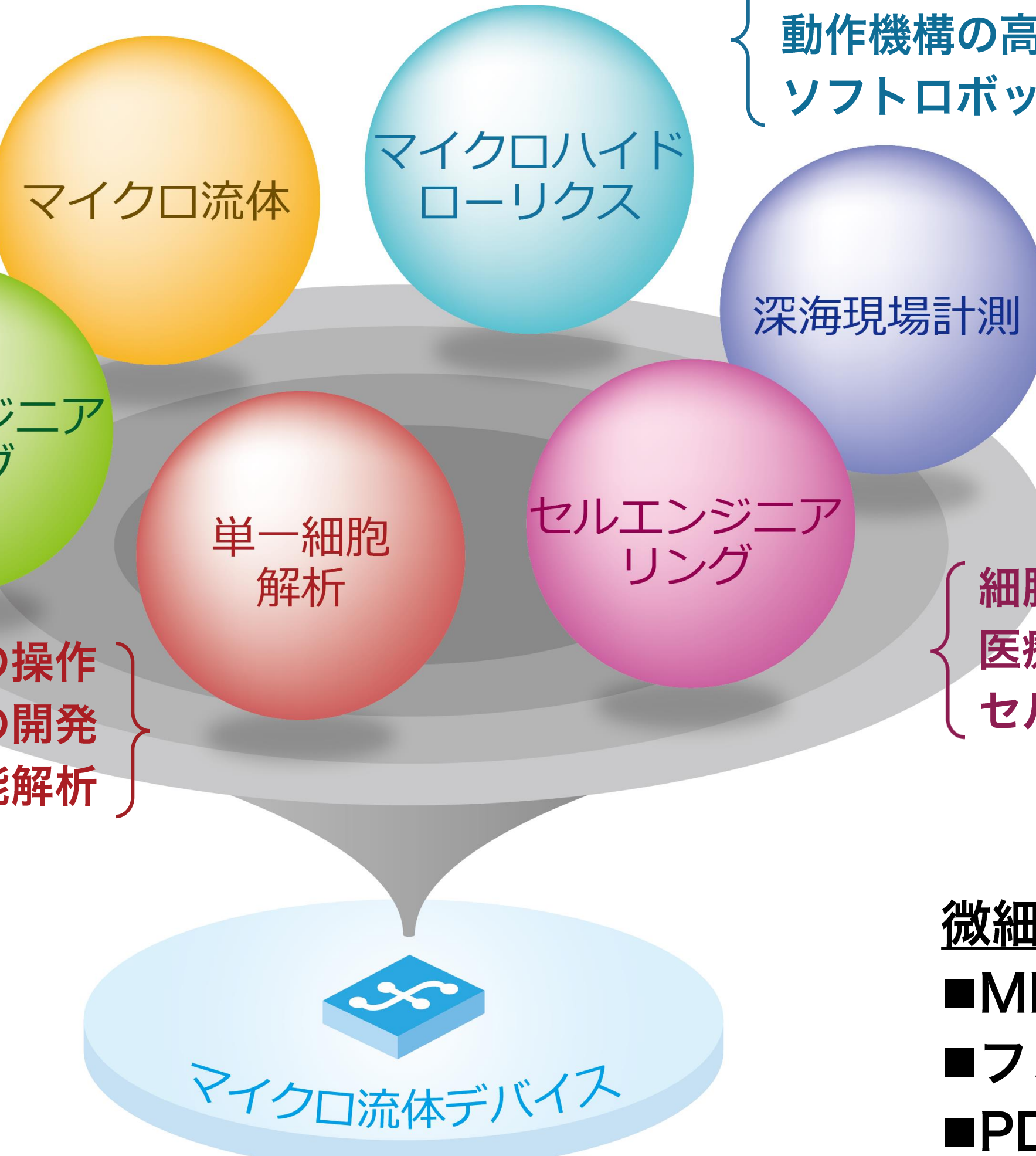
微小流体の操作・制御  
流体計測技術  
マイクロ流体の基礎

ナノ・バイオ  
極微デバイス  
分子解析

細胞レベルでの操作  
集積化デバイスの開発  
希少細胞の高分解能解析

#### 小型化・集積化

- 高精度で高効率な分析
- 低コスト・量産が可能
- マクロではできないことを



アクチュエータへの応用  
動作機構の高度集積化  
ソフトロボットへの展開

環境計測への応用  
高度機能集積化  
極限環境への挑戦

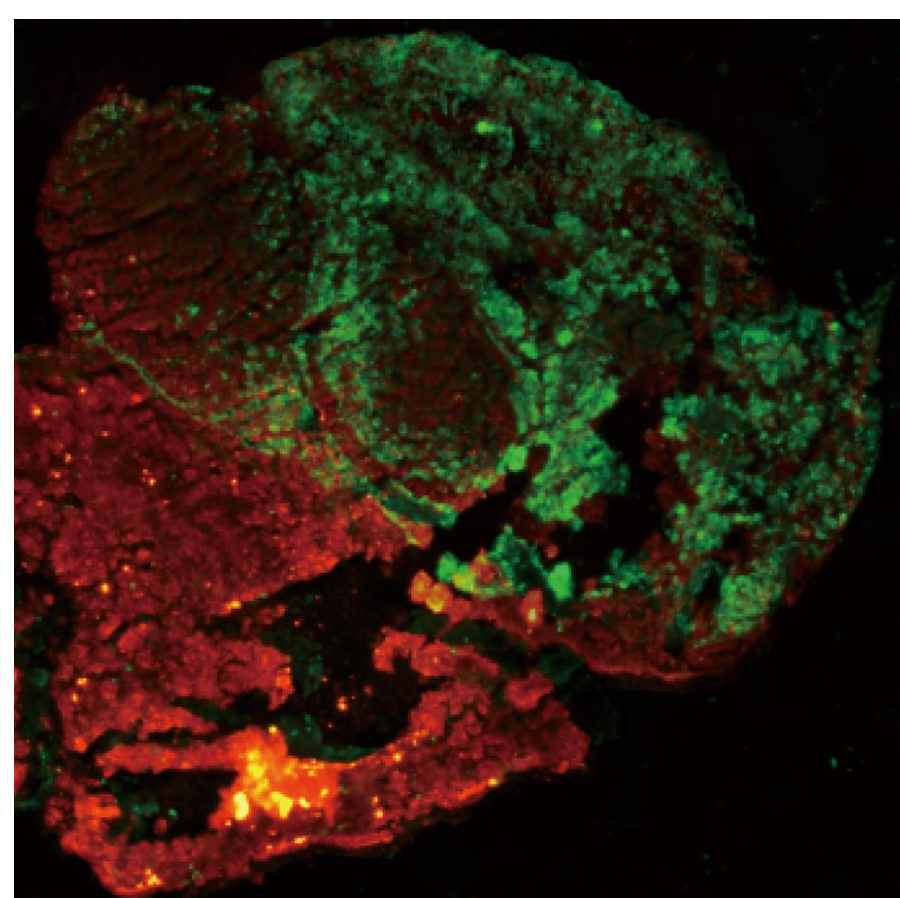
細胞培養システム  
医療・創薬  
セルチップ・セルデバイス

#### 微細加工技術の活用

- MEMS/NEMS技術
- フォトリソグラフィー
- PDMSモールディング

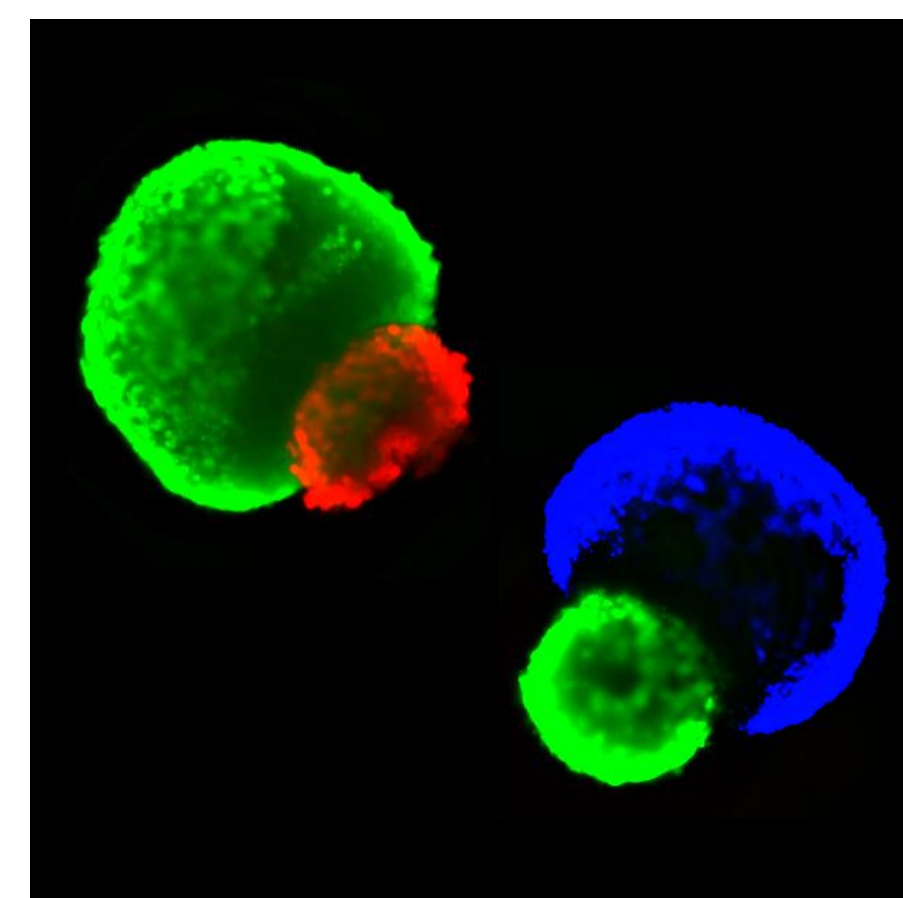
#### 細胞・組織Showcasing

マイクロ流体デバイスに人工バイオ界面を組み込むことにより、液性条件と接着条件とを統合的に操作可能な細胞・組織 Showcaseシステムを構築している。



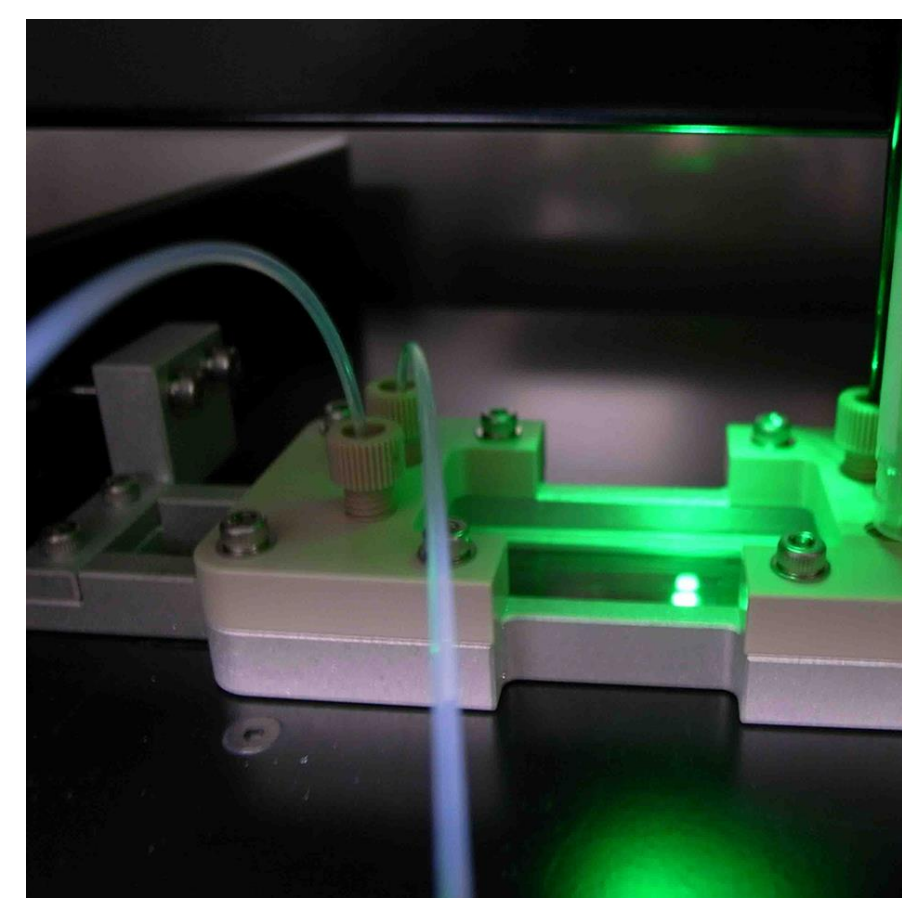
#### 細胞凝集体の区画化培養

細胞凝集体の培養環境を区画化する技術により、iPS細胞の分化を空間的に制御する系や新たな抗がん剤薬効評価系を構築している。



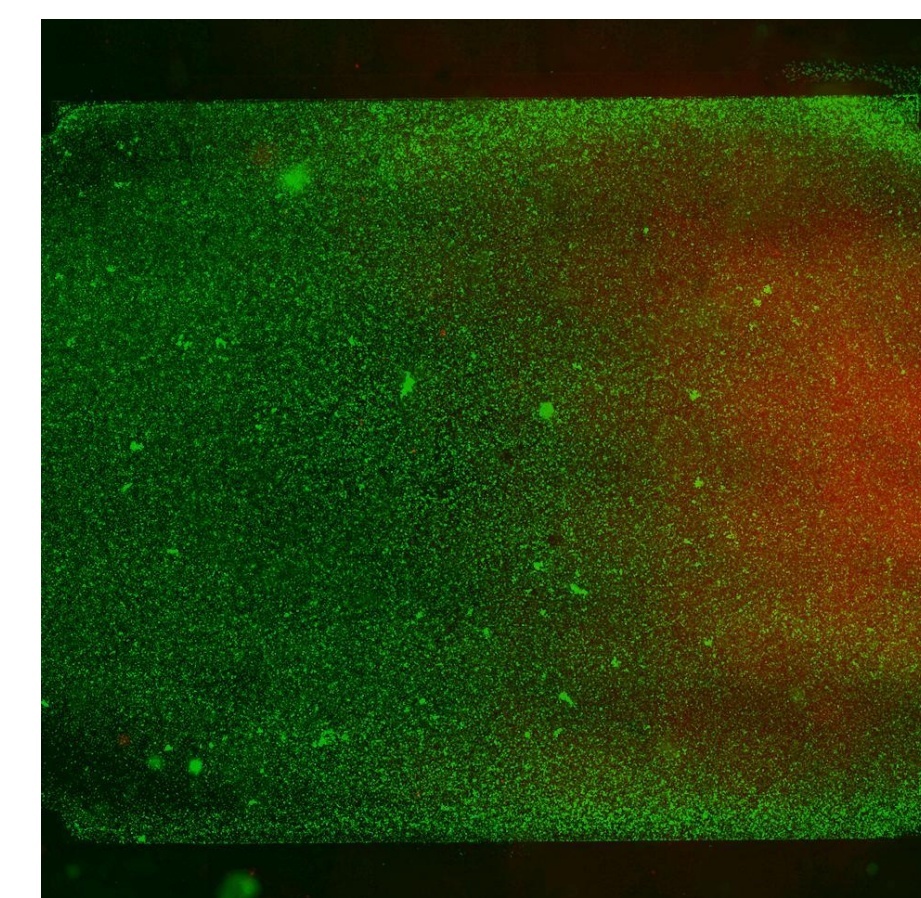
#### 細胞培養システム

培養細胞に対して時間的に変化するシグナル分子濃度刺激を与えるためのマイクロ流体システムを構築し、さらにそれを使って細胞の動的応答を計測している。



#### 肝細胞培養デバイス

生体内における肝代謝制御の一因である酸素濃度勾配を形成し、肝機能制御系の解明および生体外における肝機能の再現を試みている。



#### 血中循環腫瘍細胞解析

血中の転移性ガン細胞に対して一細胞単位でPCRや免疫染色などの解析を行うことができるデバイスを開発し、がんの診断や治療へ応用しようと試みている。

