

1細胞の機能解析と診断応用を可能にする細胞チップ

山村 昌平

研究のねらい

- 大量の細胞中から疾患などの病因となる希少な1細胞（循環がん細胞（CTC）、抗がん剤耐性がん細胞、胎児由来有核赤血球など）をスクリーニングし、機能解析できる技術が求められています。
- 数百万以上の細胞を均一かつ単一層に分離配置でき、検出、回収できる高集積型細胞チップを開発しました。その他、種々のがん細胞を1細胞毎に分離、解析、培養できる1細胞チップも開発しています。
- 細胞チップを用いて、標的1細胞を検出、培養、回収し、遺伝子、タンパク質等のマルチ解析や薬剤耐性などの詳細な機能解析が進めば、新しい1細胞の診断技術、薬剤探索技術等として期待されます。

新規技術の概要と特長

1細胞レベルで、大量の細胞を分離、配置、検出、解析、培養、回収などをする作業を簡便かつ正確に行える細胞チップの開発を進めています。従来法のフローサイトメトリー等では検出困難な希少な細胞を検出可能です。

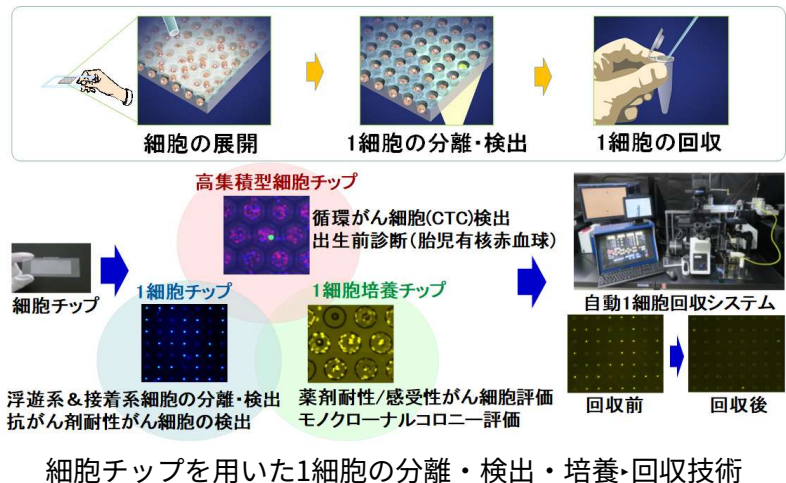
金型を用いた射出成形技術により樹脂製マイクロレイチップを作製し、数百万個以上の細胞を均一かつ単一層に配置できる高集積型細胞チップを開発しています。

また、浮遊系、接着系等の培養細胞を1細胞に分離、解析できる1細胞チップも作製し、製品化もしました。本チップ上で標的1細胞に対して、独自の核酸プローブを用いた抗がん剤耐性がん細胞の検出や抗体多重染色による解析や回収も可能です。

さらに、1細胞培養チップにより、薬剤耐性・感受性がん細胞の1細胞の分離、培養を行い、モノクローナルコロニー形成と薬剤評価等が可能なシステムの構築にも成功しています。

最終的には、新規1細胞回収システムと遺伝子解析、質量分析系などを連結させ、新しい1細胞解析、診断システムへの発展も期待されます。

診断応用として、循環がん細胞（CTC）や出生前診断のための胎児由来有核赤血球の検出等に加えて、抗がん剤耐性がん細胞の評価や創薬システム等への展開も考えています。



期待される連携・応用分野

- 各種細胞の1細胞レベルでの分離、解析、培養、回収技術
- 各種疾患の病因となる希少な1細胞の機能解析
- 基礎研究開発ツールから薬剤スクリーニングや検査・診断応用まで

関連特許および文献

- Shigeto H., *et al.*, *Micromachines*, 11(7), 628, 2020
- 特願2022-086270、マイクロレイチップおよびマイクロレイチップを用いた細胞培養方法
- 特許第5777045号、米国第9249445号、細胞検出方法及び該方法に用いるマイクロレイチップ