

2022年1月19日

■論文掲載のお知らせ

マイクロ流路電極一体型チップにより前処理なしの簡単操作で
細胞分離が可能に

【本研究成果のポイント】

- マイクロ流路によるサイズ分離(HDF)と誘電泳動(DEP)による電氣的分離という二つの異なる原理による細胞分離を一体化した新たなチップを開発しました。
- 誘電泳動におけるバッファ交換をチップ内で実施することにより、前処理をなくし簡単操作で連続的に細胞分離できるようになりました。
- バクテリア分離、真核細胞の分離濃縮を評価し、細胞をそのまま修飾等せずに分離できるラベルフリー細胞分離法の可能性を示しました。

【概要】

株式会社 AFI テクノロジーは、広島大学 学術・社会連携室 環境遺伝生態学分野 丸山史人教授らの研究グループとの共同研究により、新規のマイクロ流路電極一体型チップを評価し、前処理なしに非常に簡単な操作でバクテリアや真核細胞を連続的に分離できることを示しました。この細胞分離方法は、環境中のバクテリア分離や医療における有用細胞の分離など、多岐にわたる応用が今後期待されます。

本成果は、2022年1月14日に国際科学誌「iScience」にオンライン掲載されました。

【発表論文】

掲載誌： iScience

論文タイトル： Fabrication of a new all-in-one microfluidic dielectrophoresis integrated chip and living cell separation

著者： Kyoichi Oshiro^{1,2}, Yoshikazu Wakizaka², Masayo Takano², Takayuki Itoi², Hiroki Ohge¹, Kazumi Koba³, Kyoko Yarimizu³, So Fujiyoshi^{3,4}, Fumito Maruyama^{3,4,5}

DOI: 10.1016/j.isci.2022.103776

1. 広島大学 医学部附属病院 感染症科
2. 株式会社 AFI テクノロジー
3. 広島大学 学術・社会連携室 環境遺伝生態学
4. 広島大学 Center for Holobiome and Built Environment
5. 責任著者

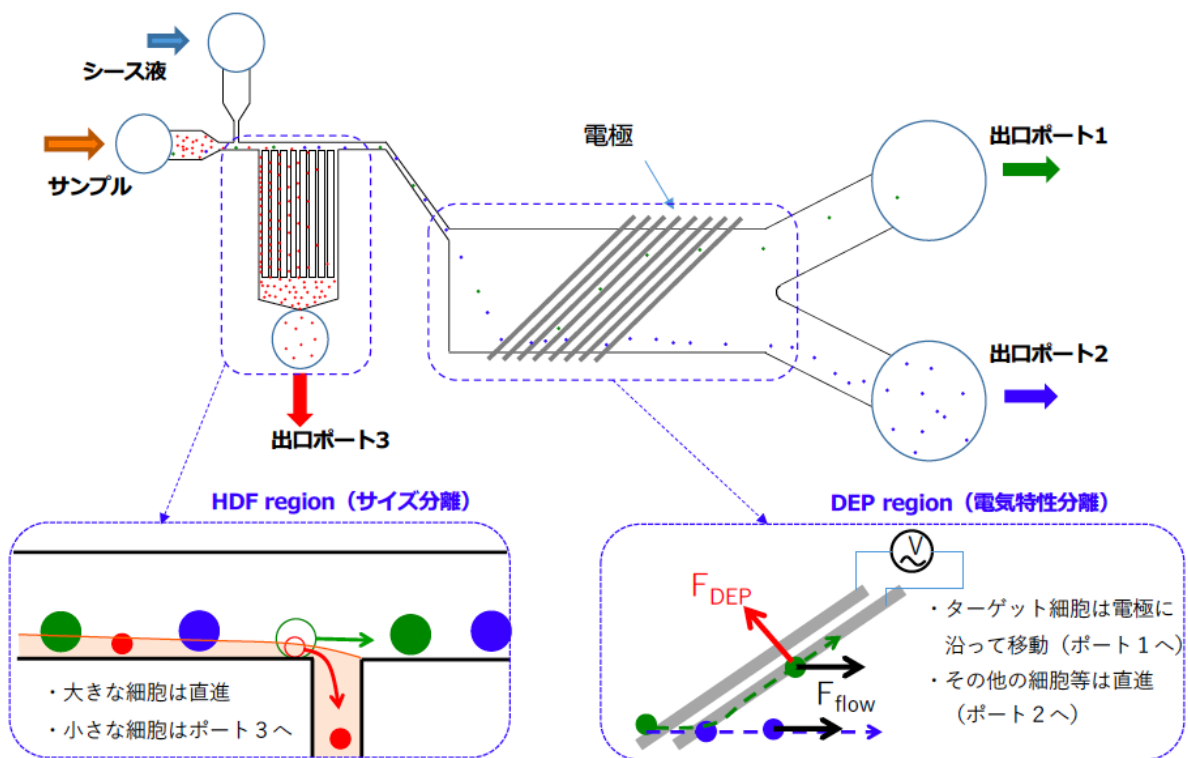
【背景】

従来の細胞分離方法は、市販のセルソーターなど細胞に目印となる物質（蛍光物質や抗体）で標識するものが一般的であり、細胞をそのままの状態では分離することはできません。一方、標識の必要がない方法として、マイクロ流路を使った細胞サイズ分離や、誘電泳動による電気的な分離方法も研究されていますが、分離精度や操作の複雑さに課題がありました。

【研究成果の内容】

新しい細胞分離チップは、マイクロ流路によるサイズ分離部（HDF region）と誘電泳動を原理とした電気特性分離部（DEP region）から構成され、シース液とサンプルを同時に流すことにより簡単操作で細胞分離ができます（下図参照）。

細胞分離チップの原理図



誘電泳動による細胞分離は従来から研究されてきましたが、通常は誘電泳動が適切に働くためのシース液に遠心分離などの処理であらかじめ液置換しておく必要がありました。本研究ではチップ内の HDF region で細胞サイズによる分離をしながら液置換できていることを導電率測定で証明しました。このとき、バクテリアのような $1\ \mu\text{m}$ 前後の小さな粒子はポート3へ分離され、DEP region でさらに精密に分離できることをデータで示しています。一方 $10\ \mu\text{m}$ 以上の真核細胞として、ヒト細胞（Jurkat 細胞、MCF7）でも分離試験を行いました。印加電圧の周波数に対する反応性の違いを利用することで、これらの細胞を等量混合したサンプルから MCF7 だけを 90% 以上の純度に濃縮できることを示しました。

【今後の展開】

本チップは分離した細胞を出口ポートから簡単に回収することができるため、多くの細胞を連続的に回収することが可能になります。また細胞をそのままの状態ですば簡単な操作で分離できるため、環境中にあるダメージに弱い細胞や治療用細胞の分離など、従来の方法では困難であった研究や産業化への応用が期待されます。

【お問い合わせ先】

株式会社AFIテクノロジー ライフサイエンス事業部

Tel : 075-762-3131 (代表)

Web site: <https://afi.co.jp>

E-mail : customer_ls@afi.co.jp