

ハの字型電極を用いた誘電泳動力による細胞輸送システム

Cell transport system by dielectrophoretic force using truncated chevron shaped electrodes

鹿児島高専¹, 産総研ナノシステム² ○須田 隆夫¹, 濱田 拓也¹, 西元 稜太¹, 井上 貴仁²

Kagoshima Natl. Col. Tech.¹, Nanosystem RI, AIST², °Takao Suda¹, Takuya Hamada¹,

Ryota Nishimoto¹, Takahito Inoue²

E-mail: suda@kagoshima-ct.ac.jp

1. はじめに

我々は、誘電泳動を利用した非接触の細胞操作システムの実現を目指している。生理食塩水等の1[S/m]程度の導電率をもつ溶液中の細胞には、電界強度の弱い方向へ力が働く「負の誘電泳動」が生じ易い。これまで、平面四重極電極をはじめ六重電極等の多電極を用い、電極の電圧を個別に変化させて、電界の極小点位置を制御することによる細胞操作¹⁾や特定の細胞の分離²⁾等について報告してきた。今回は、**Fig.1**に示す細胞分離後に回収するための輸送部分について、ハの字型電極を連続的に配置するシステムにより、これまでより効率的な細胞の輸送が可能か検討した。

2. 実験方法

幅20[μm]、長さ200~300[μm]の平面電極をハの字型にしたものを連続的に配置した。電極の開口角度は50~100°、開口部50[μm]とした。なお電極はガラス基板上にクロム、金を連続蒸着し、リフトオフ法により作製した。これに深さ25[μm]、幅200[μm]のPDMS製流路を接着している。細胞試料として自己採血器により指先から採取した血液をPBSに懸濁したものをを用いた。電極間にはピーク電圧0.6~9.0[V]、周波数2MHzの正弦波を印可した。

簡単なモデルから、電極間電圧に対するハは字の開口部からの位置の電界強度を予想し、下流の電極間電圧を調整することにより、下流の電極間内へ細胞が移動する条件を検討した。

3. 結果および考察

開口角度が50°の場合の観察結果の1例を**Fig.2**に示す。上流のA電極の電極間電圧5.0[V]、下流のB電極のそれが0.6[V]のとき、図中に示された赤血球はスムーズにB電極内まで移動した。

(Fig.1(b)) この後、B電極間の電圧を5.0[V]に上昇させることにより、連続的に細胞輸送ができることを確認した。

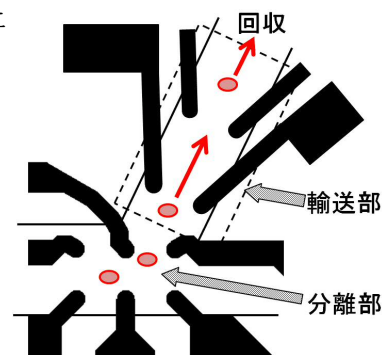
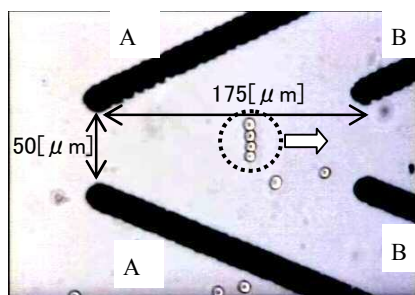
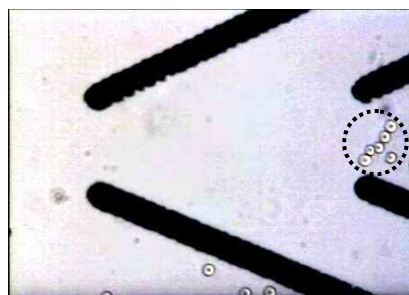


Fig.1 多電極による細胞分離と回収のための輸送部の概念図



(a)



(b)

Fig.2 連続ハの字型電極による細胞輸送の様子（電極間電圧 A: 5.0[V], B: 0.6[V]）

A電極開口部に赤血球がある状態から電圧印可し (a)15[s]後、(b)36[s]後の状態

- 1) 須田他：第61回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集（2014 春 青山学院大）19a-E15-4
- 2) 西元他：第75回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集（2014 秋 北海道大学）19p-A2-14