19p-A2-14

電圧可変平面電気６重極を用いた誘電泳動力による細胞の操作（Ⅱ）

Manipulation of cells by dielectrophoretic force using voltage controlled planar micro hexapole electrodes (II)

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

Kagoshima Natl. Col. Tech.[1], Nanosystem RI, AIST[2],　°Ryota Nishimoto[1], Takao Suda[1],

Takahito Inoue[2]

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」が生じ易いことに着目し，これまでに平面四重極電極による赤血球や骨芽細胞の捕捉・操作[1)]，さらに六重極電極を用いた細胞集団から希望の細胞を分離する手法について報告してきた。[2)] 今回は，六重極電極により集団から分離した細胞を電極間の外側まで誘導する一連の操作に成功したので，報告する。

２．実験方法：ガラス基板上にポジ型レジスト(OFPR-800LB)を塗布しパターンニング後，クロム，金を連続蒸着し，リフトオフ法により電極先端の曲率半径約 15～20[μm]，電極先端の中心間隔約 80[μm]の Fig.1 に示すような平面電気六重極電極を作製した。これに直径 5.0[mm]の穴を形成した厚さ約 2[mm] PDMS 樹脂の厚膜を張り合わて細胞容器とした。各電極には，ピーク電圧 Vp = 0～2[V]の同相ないし逆相の正弦波電圧（2MHz）を印加した。細胞試料として指先より採取した赤血球をリン酸バッファ溶液に懸濁したものを用いた。

４.結果および考察: Fig.1 に赤血球の集団から３個のみ分離し、六重極の外側まで誘導した例を示す。電極電圧の値の負は逆相であることを表している。六重極の中央部分に水平に赤血球が並ぶように電極電圧を調整した状態 (a) から，右側へ移動するように電圧を変化させ，約１分後の様子が(b)である。ここで，左右の電極間の中央部に電界の極小点を作るよう電圧を変化させ，集団の左端の３個の赤血球を左の電極間中央へ分離した。(c) この後，左上部，中央上部の電極間に電界の「谷」ができるよう電圧を変化させ分離した細胞を誘導した。((d)) 同じ電極電圧を保持することにより，赤血球はさらに外側へ移動した。(矢印)

このように，分離した細胞を電極間の外側まで誘導することが可能になったことで，分離－誘導－除外あるいは選択により，希望の細胞を選択的に取り出すことができる。

現在，Fig.1 のように上方ないし下方の電極間へ細胞を誘導することができるが，六重極電極の左右の外側への誘導ができない。この原因については電界強度分布の計算により検討中である。

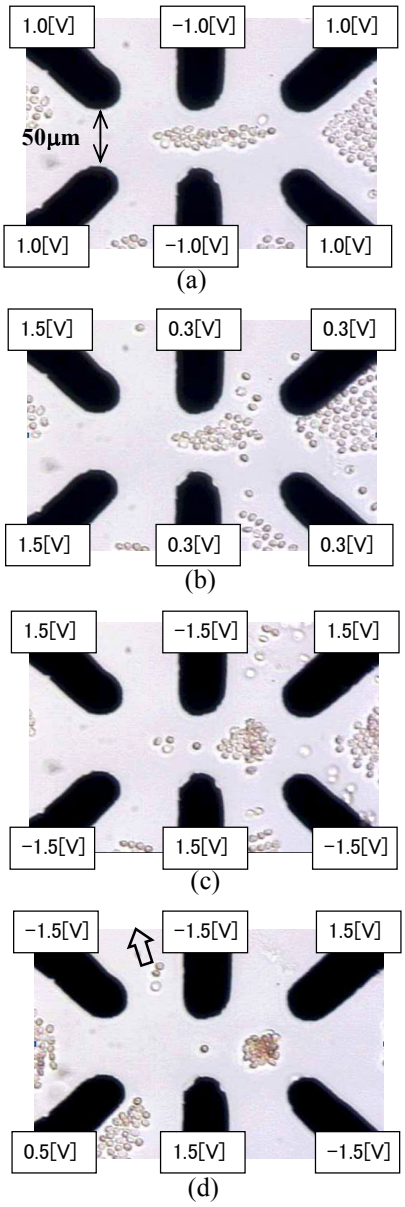


Fig.1 Micrographs show the separation process of RBCs in voltage controlled planer haxapole.

1）須田他：第 74 回応用物理学会秋季学術講演会　講演予稿集（2013 秋　同志社大学）17p-C4-1
2）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

© 2014 年　応用物理学会