19a-E15-4

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

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

鹿児島高専[1]，産総研ナノシステム[2]　○須田 隆夫[1]，西元 稜太[1]，リファン アグスティアン[1]，井上 貴仁[2]

Kagoshima Natl. Col. Tech.[1], Nanosystem RI, AIST[2],　°Takao Suda[1], Ryota Nishimoto[1], Rifan Agustian[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。これまで，平面四重極電極によって電界の極小点を作り出し，微小流路内での赤血球や骨芽細胞の捕捉，流動方向制御 [1)]，また，シャーレ状の空間内で四重極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[2)] 等について報告してきた。今回は，細胞位置の操作だけでなく集団から希望の細胞を分離するといった，より複雑な操作を実現するため，六重電極による誘電泳動操作について検討した。

２．実験方法：ガラス基板上にポジ型レジスト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]とした 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）を印加する。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：観察結果の 1 例を Fig.1 に示す。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，左右に電界の極小点ができるように電圧を変化させた 4 秒後の様子が(b)，12 秒後が(c)である。このように，細胞集団を分離することが可能である。また，分離後の細胞を電極間内の領域で自由に操作することも可能である。目標とする細胞 1 つを分離するには，細胞を配列させることと，電界強度の鞍点を瞬時に発生させることが必要である。希望する電界強度分布を実現するための電極電圧と位相についてはシミュレーションにより探索している。

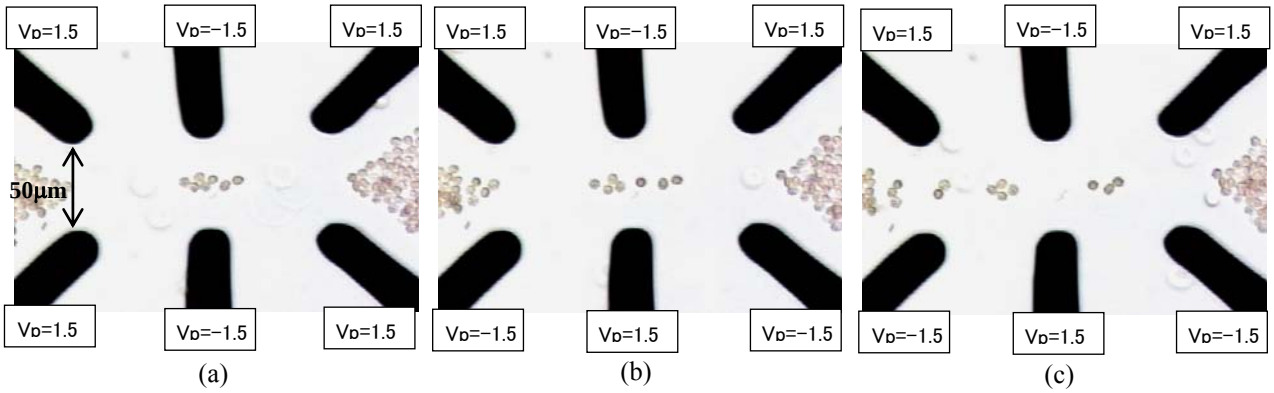

Fig.1 Micrographs show the separation process of RBCs in voltage controlled planer haxapole, (a) before the time of start , (b) 4 seconds after changing the phase of voltage to make dual minimum points of the electric field and (c) 12 seconds after the change..

1）須田他：第 71 回応用物理学会学術講演会　講演予稿集（2010 秋　長崎大学）15a-ZW-4
2）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

© 2014 年　応用物理学会