非対称電極を用いた誘電泳動力による マイクロ流路中での白血球の分離

Dielectrophoretic separation of white blood cells by using asymmetric planar electrodes in microchannel

鹿児島高専 °須田 隆夫，東 貴裕
Natl. Inst. Tech., Kagoshima Col. , °Takao Suda, Takahiro Higashi
E-mail: suda@kagoshima-ct.ac.jp

１．はじめに：誘電泳動力を利用して、マイクロ流路内で細胞の操作や分離を行うデバイスについて検討してきている。これまでに、赤血球と白血球では誘電泳動力に違いがあることを明らかにし、非対称電極による電界勾配によりこの 2 種の血球.の流動軌跡を分離する事に成功している。[2] 白血球はさらにリンパ球、好中球、好酸球、好塩基球、単球からなり、これらを誘電泳動力の差により分取することを目的に、懸濁溶液の導電率や印可電界の周波数を変化させ検討した。

２．実験方法：実験装置の Fig.1 に示す。ガラス基板上に形成した平面金電極と PDMS 製の流路を組み合わせた。くし形電極を 3 組対向させた集束用電極を上流に、流動方向を変化させる誘電泳動力を発生する非対称電極を下流に配置した。PDMS 製流路は幅 250[μm]、深さ 20[μm]とした。自己採血器により採血した微量の末梢血を遠心しバフィーコートを含んだ血漿部分を取り出し、これを導電率 10[mS/m]ないし 80[mS/m]に調整したグルコース・リン酸緩衝溶液と混合して試料懸濁液とした。集束用電極には 10[Vpp]，20[kHz]の，非対称電極には 20[Vpp]，30[kHz]の正弦波電圧を印加し、リンパ球、好中球、単球それぞれについて Fig.2 に示す負の誘電泳動力による流動経路の変化を流動速度 50~150[μm/s]について測定した

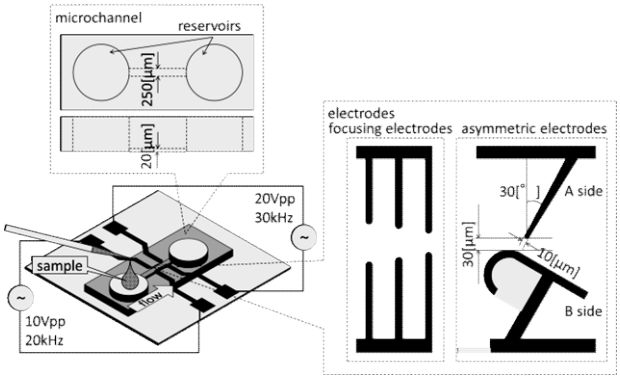

Fig.1 Schematic diagram of the experimental apparatus

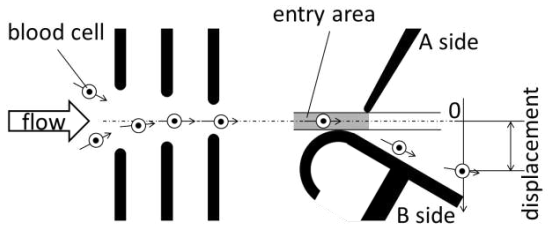

Fig.2 Change of pathway of cells by dielectophoretic force

３．結果および考察：Fig.3 にリンパ球と好中球の流動速度に対する流動経路の変位を示す。いずれの場合も負の誘電泳動力が働き、流動経路が変位した。好中球に対し，リンパ球の方がおよそ 30~40[μm]変位が大きくなった。溶液の導電率が 80[mS/m]の場合，好中球、リンパ球ともに変位が大きくなったが、その差はやや小さくなった。単球は溶液の導電率が 10[mS/m]の場合に若干の正の誘電泳動が働くことが確認された。

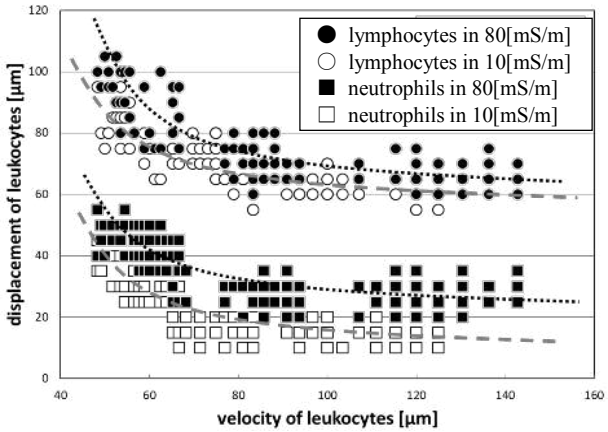

Fig.3 Displacement of pathways for lymphocytes and neutrophils

1) 応用物理学会春季学術講演会講演予稿集(2016 春)19p -W331-5