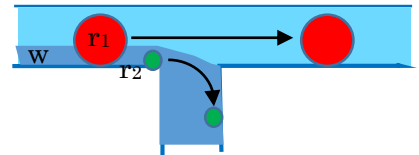


- ・日時：平成 27 年 10 月 30 日（金）15:00～16:30
- ・場所：千葉大学工学部 4 号館
- ・インタビュー対象者：千葉大学大学院工学研究科共生応用化学専攻 山田真澄 先生
- ・CRDS 参加者：佐藤勝昭 F、中本特任 F、永野

マイクロ流路による細胞の分離・選択に取り組んでいる千葉大の山田真澄准教授を訪ねた。細胞の分離には、これまで特定の細胞の表面に存在するマーカー分子を抗体によって標識して選別する蛍光標識によるフローサイトメトリーや時期細胞分離が用いられてきたが、高価な装置を必要とする。これに対してマイクロ流体デバイスを用いると正確かつ簡便に細胞分離ができる。

基本的には、マイクロ流路を用いた分離は、サイズによるのであるが、マイクロ流路を流れる流体は層流となっているが、中心部は流速が早く流路壁から w の領域は流速が遅い。図に示すように、細胞のサイズ r が w より小さいものが分岐流路に選択的に分離される。これを見出したのが山田先生である。赤血球と白血球の分離はこの方法で行うことができる。流れを作るために 1atm 位の圧力をかける。流速は $90\mu\text{l}/\text{min}$ 程度である。分裂途中の白血球細胞のような双子型の形状の細胞の場合、長径方向に流れるが、分岐において 180° 回転して流れる。



分離の対象として最近韓国で開催されたマイクロタス学会では、600 件のうち 30-40 件が CTC(循環ガン細胞)であった。

現段階では、まだ初期の技術であり。今後、流路の工夫、外場との組み合わせ、2 段階分離（大きさ+抗体）などの開発により、診断チップを目指す。

課題は、1 個/10ml を取ってくるのできる技術はないことで、これがボトルネックになっており、「少ない」ものを分離することがチャレンジであるといえる。

マイクロ流路は、米国 DARPA の Lab on a Chip、ソニーのフローサイトメータ、次世代シーケンサなど、汎用になりつつある。マイクロ流路デバイスは、現在は研究室で、シリコンウェハー上にフォトリソで出っ張りをつくり、モールディングして作っているが、商業ベースになるには、1 万個単位の数で大量に安価に流路を作る技術が必要である。

日本の研究者コミュニティは大きくない。マイクロナノシステム学会に属する会員は 5 グループ、数百名。海外においては、中韓で研究人口が増えている。細胞分離関係の大きなプログラムはないが、合田先生（東大理）の ImPACT が動いていて、Dicardo 先生（UCLA）も参加している。

このほか核だけ取ってくる、小器官だけ取ってくることも行われている。リボソームは難しい。

細胞、CTC 以外でいま注目されているのは「単球」である。抗体を使わず、遠心分離で純度 80-90% が得られている。無標識で大量(100 ml/hr)が行われており、Numbering up の手法が使われる。また、格子状流路 3 段で 50ml/hr の処理が行われている。

さまざまな細胞分離技術は個別に行われているが、今後、モデリング、シミュレーションは共通なので、こいいう研究も拡充していきたい。

12/23 のワークショップにはご参加いただけることを確約。