

遠心型マイクロ流体デバイスによる連続型密度勾配遠心法

Continuous density-gradient centrifuge using centrifugal microfluidics

北陸先端大 マテ, 小黒 崇之, 〇浮田 芳昭, 高村 禪

JAIST Materials, Takayuki Oguro, 〇Yoshiaki Ukita, Yuzuru Takamura

E-mail: ukita@jaist.ac.jp

今後実用化が期待される医療には、一細胞診断や再生医療等の細胞を活用するものが多く存在し、安価な装置で簡便に細胞の選別が出来る方法の開発が急務である。密度勾配遠心法は血液等からの細胞抽出に広く活用されている方法である。その方法は、遠心チューブ内に Percoll 等の密度媒体とサンプルを積層し遠心する。遠心するとサンプルに懸濁した細胞が密度に応じて沈降、または上昇する。このとき、目的細胞の密度を挟み込む密度に媒体の密度を調整しておく、目的細胞がこれらの界面に濃縮出来る。一方、液体同士をチューブ内に積み重ねる作業や密度媒体界面に濃縮したサンプルを回収する工程が極めて煩雑である点が問題である。本稿では、これらの煩雑な工程を自動化する事を目的とした、遠心型のマイクロ流体デバイスの開発について報告する。

原理を示す。回転するディスク上に Fig. 1 に示すような流路を作製する。流路はディスクの円周に沿うような形をしており、入り口と出口を分岐させておく。ディスクを回転すると入り口からサンプルと密度媒体が流入し、これ

らが合流する事で階段状密度勾配が連続的に形成される。遠心する事で細胞を分離するための重力を得る事が出来、密度勾配に応じて細胞が密度媒体界面に濃縮されると言うものである。Figure 2 に実験結果を示す。サンプルはニワトリ保存血に蛍光ビーズを懸濁したものを使用した。流路上流部ではニワトリ血球細胞がサンプルの溶媒に分散して流れている様子が分かる。一方、徐々に下流に流れるにつれて血球細胞はサンプルと Percoll が形成する界面よりも下側（ディスクの外側）に移動する様子が確認された。一方、ビーズはこの界面よりも乗り越えて Percoll 側に侵入する事は無かった。

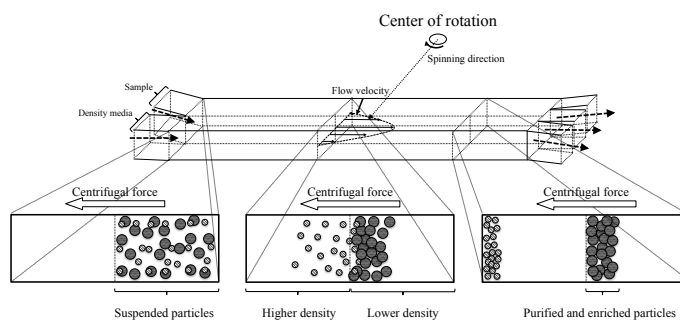


Fig. 1 Schematic illustration of continuous density gradient centrifugation.

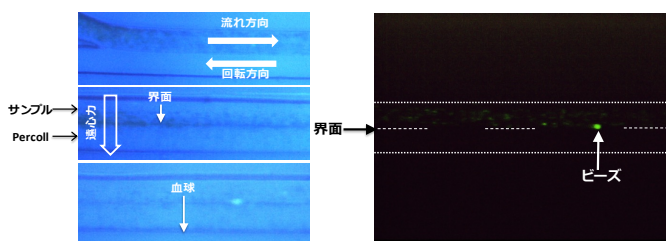


Fig. 2 Demonstration of continuous density gradient centrifugation. Sedimentation of blood cells (left) and Focused fluorescence microparticle (right)