ミニ遠心機で動作する遠心型マイクロ流体デバイスによる自発的排液とバイオアッセイへの応用

Autonomous Liquid Draining on Steadily Spinning Centrifugal Microfluidic Device and Bio-Assay Application

○浮田 芳昭[1]、内海 裕一[2]、高村 禅[3]（1. 山梨大学、2. 兵庫県立大学、3. 北陸先端大）

°Yoshiaki Ukita[1], Yuichi Utsumi[2], Yuzuru Takamura[3]

(1.Univ. of Yamanashi , 2.Univ. of Hyogo, 3.JAIST)

E-mail: yukita@yamanashi.ac.jp

ミニ遠心機等の，既に実験室に設置されている装置でドライブ可能なマイクロ流体デバイスを実現することで，高額な専用装置を用意しなくても，マイクロ分析システムを実現する事ができると期待できる[1]．本発表では，ミニ遠心機によりドライブ可能なデバイスを設計・製作し，化学増感型検出を含むバイオアッセイのプロトコールを実現した結果を示す．流路のジオメトリ，デバイス表面の疎水性，反応チャンバーの容積を考慮してデバイスを設計する事で，ミニ遠心機によっても実現可能な回転と停止の 2 モードのみの制御により，サンプル，洗浄液，発色基質，反応停止液を反応チャンバーに順次インジェクションし，バイオアッセイのプロトコールを実現した．図 1 はこれらの流体挙動をリアルタイム観察したものであり，反応チャンバーへの溶液の注入及び反応チャンバーからの排液を一定の回転数でデバイスを回転する事で実現した結果を示している．特に，サイホンを機構として取り入れ，反応チャンバー内に液体を保持するとともに，反応チャンバー内の液体が臨界体積を超えたときに，自発的な液体の排出を実現した．これにより，酵素免疫測定法等で必要な複雑な溶液操作を実現可能になった．さらに，バイオアッセイのモデルとして酵素増感反応を含むバイオアッセイプロトコールを実現し，アビジンとビオチンの相互作用の検出系を実現し，図 2 に示すように，タイタープレートと同等の結果を得た．

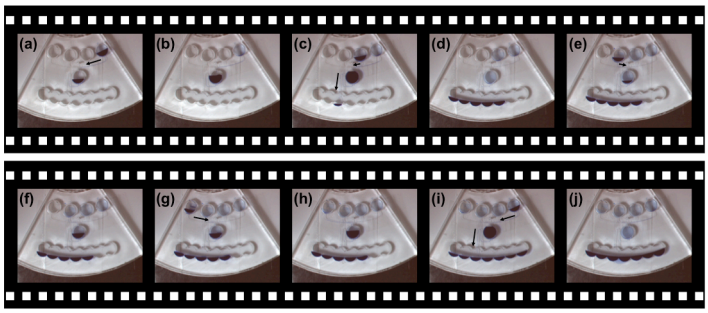

図 1 流れのリアルタイム観察結果.

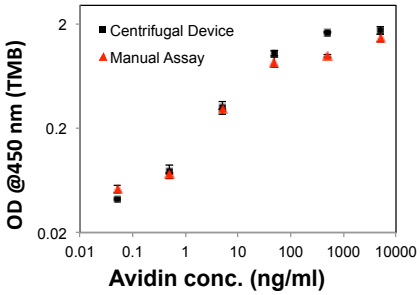

図 2 Avidin の検量線.

参考文献

1. D. Mark, S. Haeberle, G. Roth, F. Stetten, R. Zengerle, Chem. Soc. Rev., 2010, 39, 1153-1182.

© 2015年 応用物理学会