

研究テーマ	マイクロ流体デバイスの医療検査への応用 －血小板凝集機能検査システムの開発－		
担当者 (所属)	山田博之・阿部 治・西村通喜・尾形正岐・長田和真・高尾清利 (富士工技セ)		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 26～27 年

【背景・目的】

国の成長戦略や山梨県産業振興ビジョンでは、成長分野として医療産業が挙げられており、製造業などの企業における医療産業への関心も高く、医療産業参入へ取り組む企業も増加している。

一方、近年、医療分野や化学分野では、分析機器の小型化とともに分析の高速化・環境問題・人体負荷軽減などを考え微量試料による分析への要求が高まっている。最近では、流体試料の注入・混合・攪拌・分離・抽出を行う機構部品や、流路・溜池などの流体分析に必要な要素を小型・集積化したマイクロ流体デバイスに関する研究が行われてきている。しかし、加工技術・マイクロ流体の特性・流体駆動方法・検出方法など実用化するには技術的に高度な問題も多く、現在までに実用化されている例は少ない。本研究では、マイクロ流体デバイスを血小板凝集機能検査に応用するための基礎的な検討を行い、血小板凝集機能を検査するシステムを提案することを目的とする。

【得られた成果】

I. 血小板凝集の検出方法の検討

従来、血小板凝集の観察では、蛍光試薬により血小板を蛍光染色し、共焦点レーザー顕微鏡等を用いて試薬が発する微弱な蛍光を画像として得ている。この場合、観察による評価だけで、数値的な評価を行っていない。そこで、我々は、微弱な蛍光の光子を計測し、血小板凝集の度合を数値的に比較評価するための小型の検査システムを提案・試作した。マイクロ流路に蛍光染色した血液を、シリンジポンプを用いて0.1ml/minの吸引速度で5分間送液することにより、流路底面のコラーゲン膜に血小板が付着する(図1)。その後、コラーゲンに付着した成分以外は生理食塩水で洗浄した。この測定サンプルを、試作した小型検査システムで計測したところ、図2に示すように蛍光による光子数の変化を捉えることができた。

II. マイクロ流路の作製および流体駆動方法(送液方法)の検討

マイクロポンプ等を使用する送液方法では複雑なデバイスが必要であったり、シリンジポンプ等の外部機器を使用する方法では装置全体のサイズが大きくなってしまう。そこで、我々はシンプルな流体駆動構造で一定流量・安定流速で送液できるマイクロ流体デバイスを検討し作製した。(特許出願中)

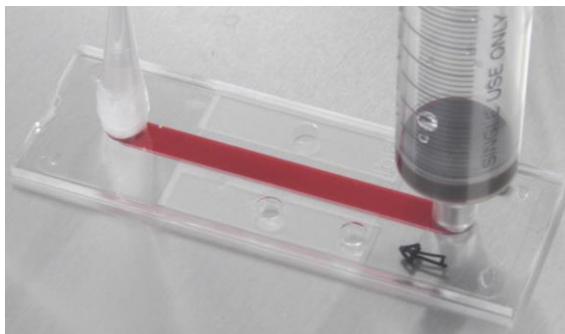


図1 全血をマイクロ流路へ送液する様子

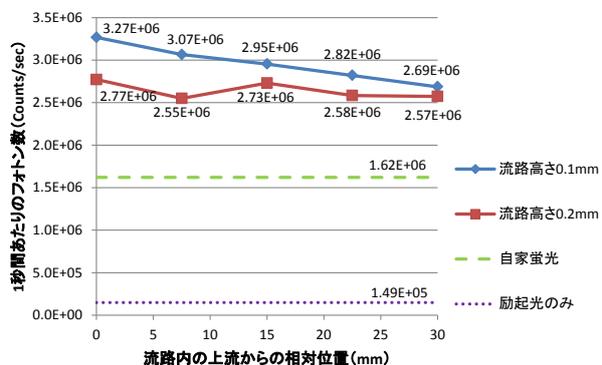


図2 試作した検出システムによる蛍光検出の結果

【成果の応用範囲・留意点】

マイクロ分析チップ、医療機器、化学分析部品、電気・電子部品、光通信部品、IT 関連部品、マイクロマシン、MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems) 技術分野へ応用できると考えられる。