

課題番号 : F-15-NU-0054
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : がん細胞分離・濃縮バイオデバイスの技術開発
Program Title (English) : Development of biodevice for cancer cell isolation and enrichment
利用者名(日本語) : 宋元儀, H. Anas
Username (English) : W. Song, H. Anas
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

血中循環がん細胞(CTC)を採取するための、微粒子分離マイクロ流体チップならびに自動細胞回収装置の開発を行う。微粒子配列方法の1つである移流集積技術とマイクロ流体チップを併用し、血液中の CTC を全血から前処理等の煩雑な操作を要せずに検出・分離することを目指す。正常血液にがん細胞をスパイクしたモデル系において、高いトラップ率を確認しており、さらになるマイクロ流路の形状の最適化により 90%以上のトラップ率を目指す。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

両面露光用マスクアライナ、ICP エッチング装置一式

【実験方法】

事前に作成されたクロームフォトマスクを利用し、感光性樹脂がコーティングされているシリコン基板の上に、両面露光用マスクアライナを利用してパターンニングを行う。この用にしてパターンニングされたシリコン基板を ICP エッチング装置一式により、エッチングを行うことで、より深いパターンを形成することができる。このパターンを Mold とし、PDMS を転写することで目的のデバイスを作ることができた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

上記の作成法により作成された CTC 分離チップ(Fig.1)には直径 18 μm のマイクロポストが間隔 7 μm に設置される。血液中の CTC は相対的に大きさが大きいため、この間隔をすり抜けることができず、捕獲される。その反面、赤血球や白血球は相対的に大きさが小さいため、マイクロポストの間隔をすり抜けて除去される。我々は人工サンプルと動物実験で 90%のトラップ率を得ることに成功した。また、がん患者を対象にした臨床試験でも、CTC を分離

することに成功した。CTC をターゲットにした希少細胞の分離、検出、回収のためのシステムおよび iPad を利用した GUI を搭載した希少細胞の自動分離システム(希少細胞ソーター)のプロトタイプを作製した。今後、シリコン基板のより深い加工を実現することにより、流路面積を増やし、サンプルの処理速度やトラップ率の向上も求められる。

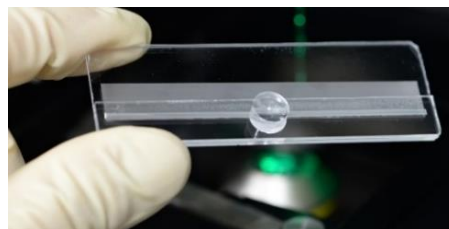


Fig. 1 Fabricated CTC isolation chip

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者:新井史人(名古屋大学微細加工 NPF)
- ・2015年10月5日に愛知県庁でプレス発表を行い、日経、中日、朝日新聞などに掲載。
- ・参考文献
(1) W.Song, T. Masuda, H.Nakanishi and F. Arai, ROBOMECH2015 in Kyoto May 18, 2015.
(2) W.Song, T. Masuda, H.Nakanishi and F. Arai, Int. Symp. on Micro-Nano Mechatronics and Human Science, Nov. 9, 2015.
(3) W.Song, T. Masuda, H.Nakanishi and F. Arai, SICE system integration division annual conference, Dec 15, 2015.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

- (1) PCT/JP2015/058959、微粒子分離用チップ、該微粒子分離用チップを用いた微粒子分離システム及び微粒子分離方法、新井史人、益田泰輔、宋元儀