

課題番号 : F-17-UT-0041
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 血中循環腫瘍細胞捕捉のためのマイクロ流体デバイスの開発
 Program Title (English) : Microfluidic device for capturing circulating tumor cells
 利用者名(日本語) : 近藤昂慶, 神宮裕貴, 早瀬仁則
 Username (English) : K. Kondo, Y. Jingu, M. Hayase
 所属名(日本語) : 東京理科大学大学院理工学研究科
 Affiliation (English) : Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, マイクロ流路, Circulating Tumor Cell

1. 概要(Summary)

がん病巣から血管に漏れ出たがん細胞を、循環腫瘍細胞(CTC: Circulating Tumor Cell)と呼ぶ。生きた状態で捕捉することが出来れば、新たな治療法の開発に利用できると期待されている。しかしながら、CTCは10億個の血球細胞に数個とも言われており、捕捉する手法は確立していない。CTCは通常の血球細胞よりも大きくて硬い傾向があることが知られている。そこで、我々は、マイクロ流路を用いて、決定論的横置換法(DLD: Deterministic Lateral Displacement)により、血液中から大きくて硬い細胞を選別することで、CTCの濃縮を試みている。DLDデバイスでは、マイクロ流路中にマイクロポストを規則的に配置することで、選別寸法以下の粒子は流路を直進する一方、選別寸法以上の粒子は流路を斜めに進行する。これにより、大きな細胞を分離することを期待していた。しかしながら、細胞は柔軟なため、流路内、特に、マイクロポスト近傍を通過する際に大きく変形してしまい、理想的なDLDによる分離が出来ないことが分かってきた。本研究では、マイクロポスト形状を従来の円柱状から変更することにより、細胞の分離能向上を計った。実際にポスト形状を正三角形にして頂点の一つを上流側に向けた構造を試作し、分離される細胞が従来型よりも斜めに進み、小さい細胞群から大きくずれる様子を確認した。

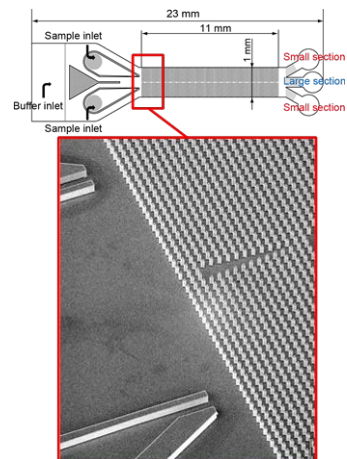
2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

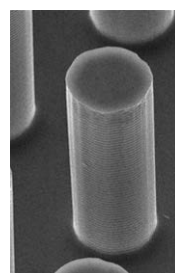
高速シリコン深掘りエッチング装置

【実験方法】

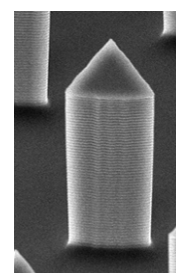
マイクロ流路は、シリコン基板に形成した。東京理科大学でフォトリソグラフィによりシリコン酸化膜でマスクパターンを形成したのちに、東京大学の高速シリコン深掘りエッチング装置 SPTS MUC-21 ASE-Pegasus を用いて、シリコンを 50 μ m エッチングした。



(a) inlet port



(b) Cylindrical micro-post



(c) Triangle-pole micro-post

Fig. 1 SEM images of DLD device

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作したマイクロ流路を Fig. 1 に示す。この流路に血液を流し、血球の選別挙動の違いを高速度カメラにより観察した。この結果、三角柱ポストの方が、円柱ポストよりも1.7倍程度斜めに多くずれることが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

・流路形成には Eric Lebrasseur 博士にご指導頂いた。感謝の意を表す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 近藤, 青木, 早瀬, 循環腫瘍細胞捕捉のためのマイクロ流体デバイスの開発—ポスト形状変更の細胞選別への影響—, 2017年度精密工学会秋季大会 2017.9.

6. 関連特許(Patent) なし。