

利用課題番号 : F-14-NU-0040
利用形態 : 機器利用
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 Microfluidic Chip for Cancer Cell Isolation and Enrichment
利用者名(日本語) : 宋元儀, 益田泰輔
Username(English) : W.Song, T. Masuda
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
レーザー描画装置

・実験方法

移流集積法で微粒子を分離するために、「レーザー描画装置」を用いて複数のマイクロピラーを有するオープン型マイクロ流体チップを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マイクロ流体チップ上のピラーパターンは、CTC のトラップ率に大きな影響を及ぼす。一般的に CTC の大きさが $15 \pm 10 \mu\text{m}$ であることに比べ、赤血球と白血球の大きさはそれぞれ $6 \sim 8 \mu\text{m}$, $10 \sim 12 \mu\text{m}$ と言われる。この情報を基にピラーパターン(ピラー間隙: $7 \mu\text{m}$)を作成した。マウスの皮下組織へのがん細胞接種によりがんの転移が作られたマウス CTC モデルの血液からヒト胃がん由来の細胞株 GCIY-EGFP の分離実験を行った。その結果、がんの転移の程度に関係なく、90%程度の CTC をトラップすることができた。

一方、捕捉されたがん細胞を Trypan Blue アッセイにて生存率を評価した結果、90%以上と高いがん細胞の生存を確認した。このことから、本がん細胞分離・濃縮デバイスは希少がん細胞を生きたまま回収できる可能性が示

された。現在、正常血液にがん細胞をスパイクしたモデル系においても、その有効性を示されつつある。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- 1) 宋元儀, 益田泰輔, 中西速夫, 新井史人, “オープンチャンネル上の気液界面制御による希少細胞の高速自己配列”, 第29回化学とマイクロ・ナノシステム研究会, 平成25年5月22-23日
- 2) 宋元儀, 益田泰輔, 中西速夫, 新井史人, “オープンチャンネル上の気液界面制御による希少細胞の高速自己配列”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14, 平成26年5月25-29日
- 3) W. Song, T. Masuda, H. Nakanishi, and F. Arai, “Rapid single cell isolation and aspiration platform using air-liquid interface”, 18th International Conference on Miniaturized System for Chemistry and Life Sciences (micro-TAS), 平成26年10月26-30日
- 4) W. Song, T. Masuda, H. Nakanishi, and F. Arai, “OPEN MICROFLUIDIC CHIP USING AIR-LIQUID INTERFACE OF SINGLE CELL ISOLATION AND ASPIRATION”, 2014 IEEE International Symposium on Micro-Nano Mechatronics and Human Science (MHS), 平成26年11月9日

・新井史人教授(名古屋大学大学院工学研究科)に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。