

課題番号 : F-17-NU-0050  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : スフェロイドの機械特性ソーティングを基軸とした培養環境との機械的相互作用  
Program Title (English) : Mechanical interactions between spheroids and their culturing environment based on mechanical characteristics activated sorting  
利用者名(日本語) : 佐久間臣耶, 中原康  
Username (English) : S. Sakuma, K. Nakahara  
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduating school of Engineering, Nagoya University  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, 成膜・膜堆積, 膜加工・エッチング

## 1. 概要(Summary)

細胞凝集体(スフェロイド)を器官原器へと分化誘導する過程において, 分化誘導に対する培養時の基材とスフェロイドのそれぞれの機械的な相互作用はほとんど知られていない. そこで本研究では, ハイスループットにスフェロイドの硬さ等の機械的特性をマルチにソーティングする, Mechanical-characteristics Activated Cell Sorting (MechACS) を開発するための, ガラス-シリコン系の材料で構成した高剛性のロボット統合型マイクロ流体チップを開発する.

## 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 両面露光用マスクアライナ, レーザ描画装置一式, スパッタリング装置一式, ICP エッチング装置一式, ダイシングソー装置

### 【実験方法】

レーザ描画装置一式を用いてフォトマスクを作製する. フォトレジストを成膜したシリコン基板に, フォトマスクのパターンを両面露光用マスクアライナを用いて転写する. 転写したパターンをマスクとして, ICP エッチング装置一式を用いてシリコン基板の深堀加工を行う. その後, 深堀加工を行ったシリコン基板と, ガラス基板を接合するが, その際に不要な部分が接合されてしまうことを防ぐために, 接合前に予めスパッタリング装置一式を用いてガラス基板上に金属膜を成膜する. 接合後, ダイシングソー装置を用いてチップサイズに切り出すことで, ロボット統合型マイクロ流体チップの完成となる.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したロボット統合型マイクロ流体チップを用いて機械特性ソーティングの原理確認を行った. ポンプへの電圧印加による流体制御技術を利用して対象物の位置制御を行い, さらにチップ内のロボットを駆動させる事により

機械特性の計測を行う. 更にその後, 得られた機械特性に応じてポンプへの電圧印加による流体制御技術を用いて対象物ソーティングを行う. 原理確認としてポリスチレンビーズの位置制御, 機械特性計測, ソーティングを想定したポンプ制御を行い, これら一連の処理を, 対象となるビーズ 1 つあたり  $4.1 \pm 0.1$  秒で行うことに成功した.

## 4. その他・特記事項(Others)

・関連文献:

- (1) Kou Nakahara, Shinya Sakuma, Fumihito Arai, "ON-CHIP CELL SEPARATION BASED ON MECHANICAL CHARACTERISTICS," The 21st international conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences, pp.144-145, Savannah, The united states of America, October 22-26, 2017
- (2) Kou Nakahara, Shinya Sakuma, Fumihito Arai, "Automated On-Chip Sorting System for Separation of Spheroid Based on the Mechanical Characteristics," 2017 international symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science, pp.161, Nagoya, Japan, December 3-6, 2017
- (3) 中原康, 佐久間臣耶, 新井史人, "スフェロイドの機械特性に基づく分離を目指したオンチップソーティングシステム", 化学とマイクロ・ナノシステム学会第 35 回研究会, pp.69, 東京, 2017 年 5 月 22-23 日

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし.

## 6. 関連特許(Patent)

なし.