

課題番号 : F-14-AT-0010
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : シリコン微細加工チップを利用した血液流動性の研究
Program Title (English) : Blood viscosity measurements by finely patterned silicon chips
利用者名(日本語) : 清水 理葉¹⁾, 安 隆則²⁾
Username (English) : Riha Shimizu¹⁾, Takanori Yasu²⁾
所属名(日本語) : 1) 獨協医科大学日光医療センター 心臓・血管外科
2) 獨協医科大学日光医療センター 心臓・血管内科
Affiliation (English) : 1) Dokkyo Medical University Nikko Medical Center Cardiovascular surgery
2) Dokkyo Medical University Nikko Medical Center Cardiovascular medicine

1. 概要(Summary)

本研究では、シリコン微細加工で作製したマイクロチャンネルアレイ微小血管 ex vivo モデルによる血液流動性の計測・観察により微小血管内の血球の挙動を可視化し心臓疾患他の有力な診断技術とすることを目的に、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設(NPF)を利用してマイクロチャンネルアレイチップを試作し、計測・観察に適したマイクロチャンネルアレイの構造、チップ間の計測再現性を実現するための計測手順を明らかにする。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

i 線露光装置・多目的エッチング装置・プラズマ CVD 装置・酸アルカリドラフトチャンバー・マスクレス露光装置・高分解能電界放出走査電子顕微鏡(FE-SEM)・触針式段差計・ダイシングソー

熱酸化膜付シリコンウエハ上に血管のサイズを模倣した2種類の深さの流路を形成するために、i線露光装置を用いてパターンニング、多目的エッチング装置を用いて深堀りエッチングを行った。深堀りエッチングの際に形成されるスキヤロップは KOH によるウェットエッチングにより平坦化処理を行い、その結果を FE-SEM を用いて確認を行った。流体をマイクロチャンネルアレイに導入するための貫通孔の作製は、プラズマ CVD によるハードマスク形成及びマスクレス露光を用いて形成した厚膜レジストをマスクとして形成した。流路の親水化処理のためにプラズマ CVD を用いて成膜を行い、ダイシングソーを用いてチップサイズに切り出した。チップ間の深さのばらつきの確認は、触針式段差計を用いて行い、ばらつきが少ないサンプルを選定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコン微細加工でマイクロチャンネルを作製した。ヒト血液にヘパリンまたは EDTA を投与し顕微鏡で観察した。ヘパリンでは赤血球、白血球、血小板が凝集し、EDTA ではほぼ凝集しなかった。今まで染色の技術が必要であったが、このチップを使用することで無染色で赤血球や白血球の形態を1つひとつ観察ができた(Fig.1)。今後はこのチップを利用し健常者と患者の間で血液流動性に違いがあるのか確認をすることが必要であると考えている。

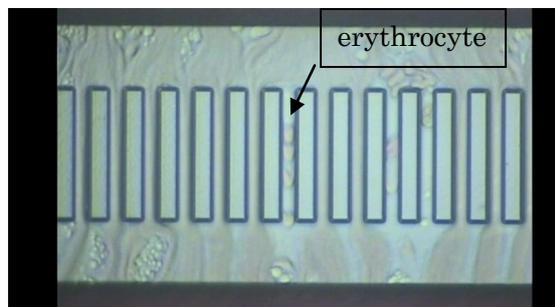


Fig.1 Erythrocyte image without dyeing.

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者: 産業技術総合研究所 秦信宏

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。