

課題番号 : F-20-TU-0083
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : バクテリア集団の揺らぎと応答の測定
Program Title (English) : Measurement of fluctuation and response of bacterial collective motion
利用者名(日本語) : 鳥谷部祥一¹⁾, 甲斐達朗¹⁾
Username (English) : S. Toyabe¹⁾, T. Kai¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東北大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Tohoku University
キーワード/Keyword : 微小流路、リソグラフィ・露光・描画装置、バイオ&ライフサイエンス

1. 概要(Summary)

水中を遊泳するバクテリアの集団を観察するため、微小流路を用いている。これまで、2枚のガラスの間にバクテリア溶液を流していたが、溶液中の酸素濃度が欠乏し、バクテリアの運動が時間とともに鈍ってきて、長時間の観察が難しいという問題があった。

2018年度および2019年度に、空気を通すシリコンゴム(PDMS)を固めて微小チャンネルを造ることを計画し、そのための型(高さ $5.15\ \mu\text{m}$, $3.05\ \mu\text{m}$)をセンターの機器を用いてリソグラフィによって、作製した。設計通りの微小チャンネルを作製することに成功し、長時間のバクテリア運動観察が可能となった。今年度は、チャンバー厚みの影響を調べるため、従来よりも厚い $8.5\ \mu\text{m}$ のチャンバーを作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレスアライナ(MLA150)
Dektak 段差計

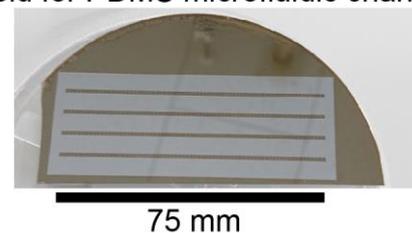
【実験方法】

シリコンウェハにフォトレジスト(PMER-LA900)をスピコート(2000 rpm, 20秒)。レーザー描画により、PDMS用の型(設計値:幅 $1000\ \mu\text{m}$, 高さ $8.5\ \mu\text{m}$, 長さ 75mm)を作製した。PDMSは柔らかいため、流路がつぶれないように、柱を等間隔で配置した。高さは段差計で測定した。この型を用いてシリコンゴム(PDMS)を固めた後で、PDMS表面をプラズマ照射して親水化し、カバーガラスに接着した。作製した微小チャンネルにバクテリア溶液を流し、顕微鏡下でバクテリアの運動を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

測定した型の高さは平均で $8.5\ \mu\text{m}$ 程度であり、ほぼ設計値通りであった。チャンネル内でのバクテリアの遊泳が観測できた(Fig. 1)。厚みが増したことで、バクテリア同士が衝突せずにすり抜けることができるようになった。薄いチャンバーでは衝突による相互作用が主であったが、バクテリア同士が揃って長時間泳ぐような現象がみられるようになった。

Mold for PDMS microfluidic channel



Bacterial suspension in the microfluidic channel

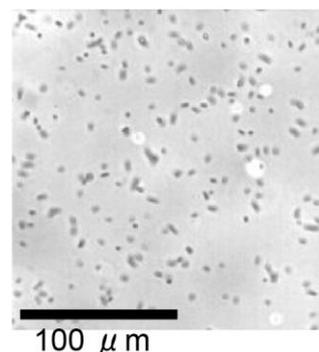


Fig. 1 Bacterial suspension is confined in a thin channel (height = $8.5\ \mu\text{m}$, width = $1000\ \mu\text{m}$).

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし。