

課題番号 : F-19-UT-0122
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 線虫の塩走性における感覚・運動情報の統合メカニズムの解明
Program Title (English) : Investigating the mechanisms of integration of sensory and motor information in salt klinotaxis
利用者名(日本語) : 飯野雄一, 松本朱加
Username (English) : Y. Iino, A. Matsumoto
所属名(日本語) : 東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻
Affiliation (English) : Department of Biological Sciences, Graduate School of Science, The University of Tokyo
キーワード/Keyword : 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)

線虫 *C. elegans* は体長 1 mm ほどの生物であり、体が透明であり生きたまま内部の状態を観察することが可能である。PDMS 製の微小流路は無色透明であることから生物試料のイメージングに適しており、線虫の研究においても行動、神経活動の観察に頻繁に用いられている。

本研究では、線虫が外部環境の情報と自身の運動の情報を統合し最適な行動を生み出す神経メカニズムを解明するため、線虫の頭部が運動可能な状態で濃度変化の刺激を与えることができる新たな微小流路の開発に取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置、マスク・ウエーハ自動現像装置群

【実験方法】

線虫の腹部付近を固定しつつ頭部は運動可能とし、線虫の鼻先に 2 種類の塩濃度の溶液を切り替えて触れさせることが可能になるように複数種類の流路をデザイン、作製した。

高速大面積電子線描画装置で複数のパターンの流路をフォトマスクに描画した。フォトレジストは SU-8 3025 を用いて流路の高さが 30、あるいは 35 μm 前後になるようにシリコンウェーハにスピコートし、フォトマスクを露光した。

モールド作製後は東京大学大学院理学系研究科化学専攻合田研究室でモールドに PDMS を流し込みレプリカを作製し、インレットとアウトレット用の穴を開けスライドガラスにプラズマ接着した。

流路作製後は飯野研究室において線虫の行動・神経活動の観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

流路幅が最長 1200 μm となる流路内でも溶液は層流となり、線虫の鼻先に触れる 2 種類の溶液の切り替えに問題はなかった。流路の高さが 35 μm 前後の場合、ほとんどの線虫は撮影の途中で流れ出ていくこともなく 5 分ほどの観察の間活発に動いていた。塩濃度低下を感知する神経の活動を定量化した結果、2 種類の溶液が実際に線虫の鼻先に交互に触れていることが確認できた。

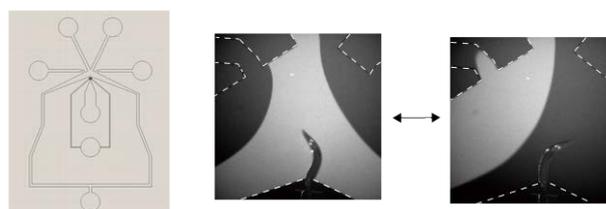


Fig. 1 An overview image and representative usage of fabricated microfluidic device

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

1. Chronis et al., Nature Methods., 4, 727-731(2007)

2. McCormick et al., PLoS ONE 6(10): e25710(2011)

・東京大学工学系研究科三田研究室, 岡本有貴様、槌屋拓様、東京大学大学院理学系研究科化学専攻合田研究室, 磯崎瑛宏博士、Chenqi Zhang 様に謝辞を申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)松本朱加、豊島有、飯野雄一、日本分子生物学会年會、令和 1 年 12 月 5 日

6. 関連特許(Patent)

なし