

課題番号 : F-13-GA-0009
利用形態 : 共同研究
利用課題名 (日本語) : オプトジェネティクス用細胞解析マイクロデバイスの開発
Program Title (English) : Development of cell analysis microdevice for optogenetics
利用者名 (日本語) : 駒井 章治
Username (English) : Shoji Komai
所属名 (日本語) : 国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学
Affiliation (English) : Nara Institute of Science and Technology

1. 概要 (Summary)

脳疾患系の病の治療法確立等を目的とし、脳を形作る神経細胞ネットワークの機構解明が進んでいる。従来の手法は波長の異なる励起光・鎮静光により脳細胞スライスサンプルを刺激し、サンプル内の細胞の電気的反応を取得していたが、細胞が微小であり、光に散乱という特性があることから、隣接した神経細胞に異なる光を当てることは困難であった。本研究では、チップ上に細胞電位を取得する電極と集光用マイクロレンズを複数集積することで、脳細胞サンプルに同時に異種光を照射し、細胞の電気的反応を測定するデバイスを作製した。

2. 実験 (Experimental)

テンパックスガラス基板の上に、金属薄膜成膜、フォトリソグラフィ、及び、ウエットエッチングを複数回繰り返して、Au 配線、ピンホールを作製する。フォトマスクは、一般的なマスクブランクスにマスク描画装置 (ハイデルベルグ社製 DWL-66-K1) を用いて作製し、片面マスクアライナ (ミカサ社製 MA-10) を用いてフォトリソグラフィを行った。

さらに、HF ウエットエッチングによる等方的な加工により、ピンホール用の遮光金属膜を保護膜として、半球形状をガラス基板に形成した。レンズ形状の計測は、非接触三次元形状測定器 (ブルカー・エイエックス社製 NT91001A-in motion) を用いて、加工直径と深さを計測し、焦点距離を求めた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した光刺激・神経細胞電位計測チップを Fig.1 に示す。64 個の電極と 2 つの半球形状がチップ中心部に作製されている。HF での等方エッチングにより作製した半球形状の直径及び深さを、非接触三次元形

状測定器を用いて計測したところ、焦点距離は基板表面から約 $200\mu\text{m}$ の高さとなった。平行光の入射を仮定すると、作製したマイクロレンズによって、細胞刺激光の散乱を抑制することは可能と考えられる。今後、神経細胞を用いた評価実験を進める。

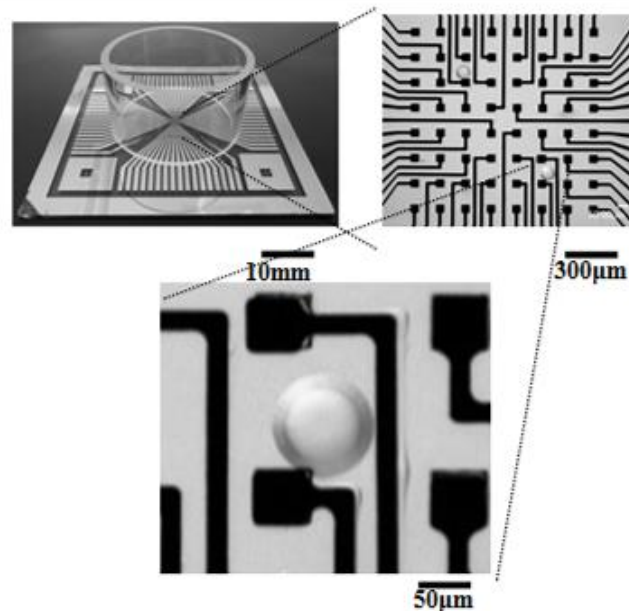


Fig.1. Photographs of the fabricated microchip.

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者：香川大学 鈴木孝明 准教授

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。