

課題番号 : F-19-WS-0143
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 針電極を用いた神経細胞回路への電気刺激導入
Program Title (English) : Induction of electrical stimulus into neuronal circuits using needle electrodes
利用者名(日本語) : 今井 絢子
Username (English) : A. Imai
所属名(日本語) : 早稲田大学大学院基幹理工学研究科
Affiliation (English) : School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、ニューロン

1. 概要(Summary)

神経細胞付近の電界を電極で変化させることで発火を誘発できる。マイクロパターンニングにより形状を制御した神経細胞回路に対して針電極を用いて発火を誘発した。今回、ガラス基板上に神経細胞を播種・培養するために早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構の設備を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

細胞を培養するにあたって以下の装置を利用した。

- ・環境維持・制御装置
- ・インキュベータ
- ・クリーンベンチ

【実験方法】

1. 基板作成

早大理工にて行う。15mm 径ガラス基板にフォトリソグラフィ、プラズマエッチングなどを施して、細胞接着領域と非接着領域を作り分ける。

2. 細胞培養

胎生 18 日目ラット大脳皮質をグリア細胞と 12 日間共培養し、マイクロパターン上に神経細胞回路を形成する。

3. 刺激導入

針電極を神経細胞回路の直近に配置し、パルスを印加して電気刺激を細胞に与える。神経細胞が発火するとカルシウムイオンが流入するため、カルシウムイメージングを行い、細胞へのカルシウムイオンの流入/排出を記録することで神経細胞の活動観察を行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

培養して楕円に形成した神経細胞回路を Fig 1 に示す。神経細胞回路の左右にある黒い影は針電極である。

カルシウムイメージングで取得した刺激前と刺激中の蛍光像を Fig 2 に示す。この蛍光像を解析し、刺激を入れた同タイミングで輝度が大きく上昇したため、発火が誘発できたと言える。

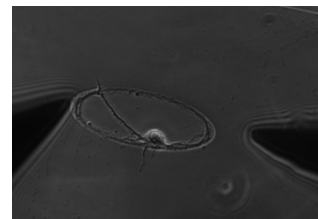


Fig 1 Phase contrast image of neural cell circuit.

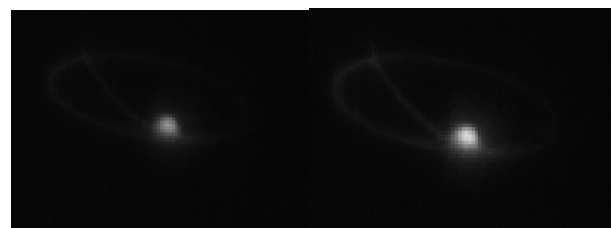


Fig 2 Fluorescence image recorded by calcium imaging (left: before stimulation, right: during stimulation).

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。

