

※課題番号 : F-12-UT-0079
※支援課題名 (日本語) : 単一細胞の力刺激反応計測のためのMEMSカンチレバー
※Program Title (in English) : MEMS cantilever for measurement of force stimulation response of single cell
※利用者名 (日本語) : 下山勲
※Username (in English) : Isao Shimoyama
※所属名 (日本語) : 東京大学大学院情報理工学系研究科
※Affiliation (in English) : Department of Mechano-Informatics, The Univ. of Tokyo.

※概要 (Summary) :

本研究は、微小な力学的刺激に対する細胞の化学反応回路の活動メカニズムを解析するため、単一細胞の全体あるいは一部に対して100 pNから100 nNまでの力学的刺激を、フィードバック制御を使って定量的に加えることが可能な3軸ピエゾ抵抗型MEMSカンチレバーの実現を目標とする。3軸ピエゾ抵抗型MEMSカンチレバーを用いて、これまで不可能であった「単一細胞」の全体あるいは局所をターゲットとした定量的な力学的刺激入力法を確立し、生体の力学的刺激に対する反応の解明へとつなげる。この3軸力センサの実現のためには、ナノテクノロジー・プラットフォームが有する電子線描画装置が不可欠となる。

※実験 (Experimental) :

電子線描画装置を用いて製作したマスクを用いることで、SOI基板上に3軸ピエゾ抵抗型MEMSカンチレバーを作製した(図1)。また細胞が移動する際に、発生するトラクション力を計測する平面型力センサを同様にSOI基板上に試作した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

試作したセンサはカンチレバー表面及び側面に3つのピエゾ抵抗が形成されており、各軸方向の力に対して、抵抗値がそれぞれ変化する。各軸に対する応答を計測したところ、1 μ N程度の分解能を持つことを確認した。この試作したセンサを用いて、ショウジョウバエの羽ばたき運動時の飛翔力を計測に応用できることを示した。また細胞用平面型センサ上に細胞を培養し、力を計測できることを確認した。

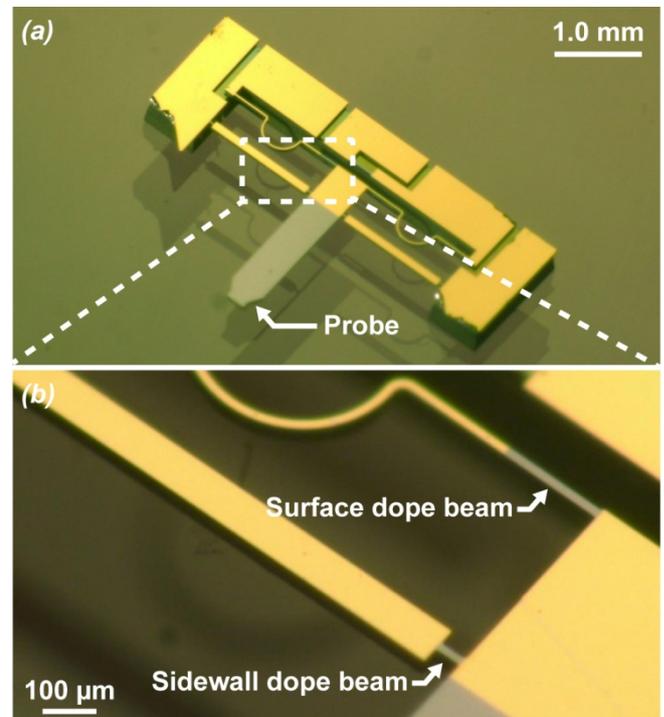


Figure 1 試作した3軸ピエゾ抵抗型カンチレバーの写真。(a)全体図。(b)拡大図。

※その他・特記事項 (Others) :

なし

共同研究者等 (Coauthor) :

松本潔 : 東京大学・連携研究者
菅哲朗 : 東京大学・連携研究者
高橋英俊 : 東京大学・連携研究者

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

- [1] K. Azuma, H. Takahashi, T. Kan, T. J., K. Ito, K. Matsumoto, et al., "QUANTITATIVE EVALUATION OF THE INFLUENCE OF DOPAMINERGIC NEURON ON FLAPPING LOCOMOTION," in *The 26th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS '13)*, Taipei, Taiwan, 2013, pp. 5-8.
- [2] G. U. Jung, H. Takahashi, T. Kan, K. Matsumoto, and I. Shimoyama, "A PIEZORESISTIVE CELLULAR TRACTION FORCE SENSOR," in *The 26th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS '13)*, Taipei, Taiwan, 2013, pp. 927-930.