

課題番号 : F-15-UT-0099
利用形態 : 装置利用
利用課題名(日本語) : ショウジョウバエのジャンプ力を計測するフォースプレート
Program Title (English) : Measurement of jumping force of a fruit fly using a mesa structured force plate
利用者名(日本語) : 古谷龍¹⁾, 高橋英俊¹⁾, グェンタンヴィン¹⁾, 矢野朋子²⁾, 伊藤啓²⁾, 高畑智之¹⁾, 松本潔³⁾, 下山 勲¹⁾
Username (English) : R. Furuya¹⁾, H. Takahashi¹⁾, N. Thanh-Vinh¹⁾, T. Yano²⁾, K. Ito²⁾, T. Takahata¹⁾, K. Matsumoto³⁾, I. Shimoyama¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院情報理工学系研究科, 2) 東京大学分子細胞生物研究所, 3) 東京大学 IRT 研究機構
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo, 2) Institute of Molecular and Cellular Biosciences, The University of Tokyo, 3) IRT research initiative, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

ショウジョウバエは遺伝学的知見が多く遺伝子操作が容易であるという利点から、昆虫の飛翔メカニズムや運動に関わる信号処理システムの解明のために、飛翔行動に関する研究が多く行われている。従来の研究手法として、高速度カメラによる映像から離陸時の加速度を求める手法が用いられていた。加速度に寄与するものとして飛翔力とジャンプ力が考えられるが、直接飛翔力やジャンプ力を計測することはできなかった。

そこで、本研究では、MEMS (Micro electro mechanical system)を用い、ショウジョウバエの離陸時に発生させる微小なジャンプ力を計測するセンサを製作し、実際に計測を行った。センサの製作においてナノテクプラットフォームが有する高速大画面電子線描画装置を活用し、メサ構造を持ったピエゾ抵抗型フォースプレートを実現した。センサはプレート1枚とそれを支えるビーム8枚で構成されている。プレートは変形を防ぐためメサ構造を持つ。また、8本のビームのうち4本は力検出用にピエゾ抵抗が塗布されており、プレートにかかった力によって変形し、抵抗が変化する。この抵抗変化によって微小な力を計測することができる。残りの4本のビームは配線用である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置

【実験方法】

製作したセンサの共振周波数は 600 Hz であり、ショウジョウバエのジャンプによって起こると考えられる振動と比

べて十分大きい。

このセンサをチャンバ内に設置し、実際にプレート上でショウジョウバエを離陸させた。同時に、離陸・飛翔の様子を高速度カメラで撮影し、運動の解析を行った。このセンサを用いてショウジョウバエのジャンプ力を計測できることが分かった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

実験を繰り返した結果、ショウジョウバエのジャンプ力は体重の約 10 倍であることが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、JSPS 科研費 25000010 の援助を受けて行われた。MEMS2016 において Outstanding Student Paper Award Finalist を頂いた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) R. Furuya, H. Takahashi, N. Thanh-Vinh, T. Yano, K. Ito, T. Takahata, K. Matsumoto and I. Shimoyama, "Measurement of jumping force of a fruit fly using a mesa structured force plate", *Micro Electro Mechanical Systems (MEMS), 2016 29th IEEE International Conference on Physical Sensors, Fluidic Sensors*, pp. 165-168, Shanghai, China, 2016.
- (2) The 29th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems, "Outstanding Student Paper Award Finalist"

6. 関連特許(Patent)

なし。