

課題番号 : F-17-HK-0030  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 無脊椎動物の形態の非破壊3次元構造の解析  
Program Title (English) : Analysis of 3D structure of musculoskeletal system in invertebrate animals  
利用者名(日本語) : 青沼仁志<sup>1)</sup>, 脇田大輝<sup>2)</sup>  
Username (English) : Hitoshi Aonuma<sup>1)</sup>, Daiki Wakita<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 北海道大学電子科学研究所, 2) 北海道大学大学院生命科学院  
Affiliation (English) : 1) Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University, 2) Graduate school of life sciences, Hokkaido University  
キーワード/Keyword : Invertebrate, 3D structure, musculoskeletal structure, 形状・形態観察

## 1. 概要(Summary)

生物は、時事刻々と変化し、予測することのできない環境の中でも、フレーム問題に囚われることなく、状況に応じた行動を発現することができる。このような実時間適応の仕組みを理解するためには、生物の脳のはたらきに加え、身体の筋骨格系の3次元構造を詳細に観察し、その機構が作り出す、巧みな動きを理解することが重要である。そこで、本研究では、無脊椎動物の身体の構造を非破壊で観察した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高分解能電界放射型走査型電子顕微鏡 SEM JSM-6700FT

### 【実験方法】

昆虫や棘皮動物の外部形態を詳細に観察するために、電界放射型走査型電子顕微鏡を用いた。一方、3次元的な観察には、電界放射型走査型電子顕微鏡は不向きであるため、実験動物の外部形態と内部形態の3次元構造解析には、X線マイクロCTを用いて計測を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

X線マイクロCTは、観察対象の外部形態に加えて内部の構造を、非破壊で3次元的に計測できる。多くの無脊椎動物は、多様な行動や運動を発現するが、その動きを司る神経系のはたらきや、筋骨格系の構造が十分に理解されていない。そのため、実験動物として使われている無脊椎動物は、ごく一部に過ぎない。本研究では、無脊椎動物の筋骨格系の3次元構造を同定するため、電界放射型走査型電子顕

微鏡とX線マイクロCTを使って計測を行った。その結果、身体構造の機構が作り出す多様な動きのからくりが見えてきた。

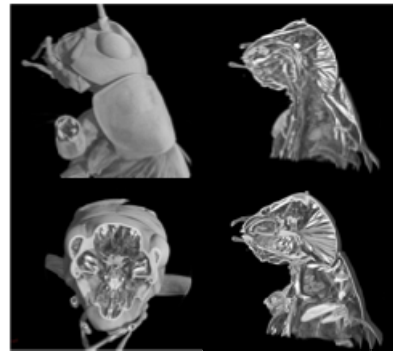


Fig Analysis of 3D structure of a cricket

## 4. その他・特記事項(Others)

・本研究は、JST, CREST (JPMJCR14D5)の研究資金で行った。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Kano T., Sato E., Ono T., Aonuma H., Matsuzaka Y. and Ishiguro A. (2017) A brittle star-like robot capable of immediately adapting to unexpected physical damage. *Royal Soc. Open Sci.* 4: 171200.
- (2) Hitoshi Aonuma Mechanisms of ultra-high speed movement in the trap jaw ant, SICE2017, 平成 29 年 9 月 20 日. 口頭発表

## 6. 関連特許(Patent)

なし