

## 「動く繊毛」が運動装置であると同時に 感覚器でもあることが明らかに

\* \* \*

芝浦工業大学（東京都江東区／学長 山田純）機械制御システム学科教授 吉村建二郎、生命科学科教授 渡邊宣夫、京都産業大学（京都府京都市／学長 黒坂光）産業生命科学科教授 若林憲一らの研究チームは、体内の細胞にも存在する「動く繊毛」が、衝突、振動、せん断力、滑り力というさまざまな機械刺激を TRP11 という受容体型イオンチャネルで感じ、繊毛の運動パターンを変化させていることを明らかにしました。

繊毛やイオンチャネルは生物の基本的な機能を支えており、それらの基礎的な機能を明らかにすることにより、各種疾患の原因解明や治療法開発につながると期待されます。

### ポイント

- 「動く繊毛」が環境から受ける機械刺激の種類によって運動パターンを変えている
- 「動く繊毛」が運動装置であると同時に感覚器であることが明らかになった

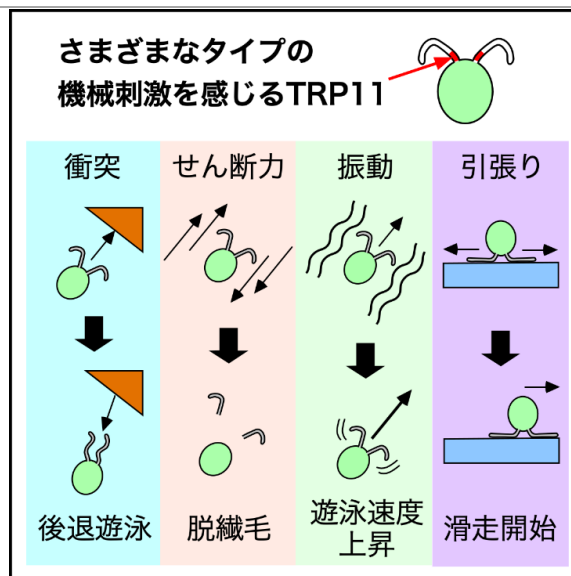


図.繊毛はさまざまなタイプの機械刺激を感じ、タイプに応じた反応をする

## ■ 研究の概要

動物の繊毛は「動く繊毛」と「動かないが感覚器として働く繊毛」の2種類があると考えられていました。しかし、「動く繊毛」が感覚器としての機能を持つかはよく分かっていませんでした。そこで、単細胞生物のクラミドモナスを用いて「動く繊毛」が、力や変形という機械刺激を感じるかを調べました。その結果、衝突、振動、せん断力、滑り力というさまざまなタイプの機械刺激を繊毛にある TRP11 という受容体型イオンチャネルで感じ、そのタイプに応じて繊毛の運動パターンを変化させていることが明らかになりました。この成果は、動く繊毛が周囲の力学的環境を自ら感じ、運動を制御しているという新しい可能性を示しています。繊毛という微細な装置に、汎用性が高いセンサーと多機能な運動装置が備わっているということは生物の精緻さを考える上で興味深い発見です。

## ■ 今後の展望

繊毛が運動装置であると同時に感覚器であるという新しい見方が、さらに広がる可能性があります。つまり、機械刺激以外に化学刺激や熱刺激にも感受性がある可能性を示唆しています。すでに、クラミドモナスの繊毛はトウガラシの辛味物質であるカプサイシンなどの化学刺激にも反応することを報告しています。また、生存に適した温度に移動する行動（走熱性）のために、温度センサーも持ち合わせているのか、現在研究を進めています。

繊毛やイオンチャネルは生物の基本的な機能を支えています。そのため、その異常は繊毛関連疾患やチャネル病というさまざまな疾患群の原因となります。本研究で、繊毛とイオンチャネルの基礎的な機能を明らかにすることにより、それら疾患の原因解明や治療法開発につながることを期待されます。

## ■ 論文情報

著者 :

吉村建二郎 (芝浦工業大学システム理工学部機械制御システム学科教授)

渡邊宣夫 (芝浦工業大学システム理工学部生命科学科教授)

若林憲一 (京都産業大学生命科学部産業生命科学科教授、  
東京工業大学化学生命科学研究科特定教授)

吉田愛美 (芝浦工業大学博士課程機能制御システム専攻ポスドク研究員)

大島大地、辻美憂 (芝浦工業大学システム理工学部機械制御システム学科)

嵯峨康佑、伊藤音緒 (芝浦工業大学大学院理工学研究科システム理専攻)

井須敦子 (東京工業大学化学生命科学研究科)

論文名 :

Mechanoresponses mediated by the TRP11 channel in cilia of *Chlamydomonas reinhardtii*

掲載誌 : iScience (Cell Press)

DOI : <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.107926>

## ■ 研究助成

本研究は JSPS 科学研究費基盤研究(C) JP22K06228、学術変革領域研究(A)JP22H05690、JP22H05674、新学術領域研究(研究領域提案型)JP21H00420、AMED-PRIME JP18gm5810013 の助成を受けたものです。

<配信先>

京都大学記者クラブ、在阪民放四社京都支局連絡会議、大阪科学・大学記者クラブ、文部科学省記者会

### 芝浦工業大学とは

工学部／システム理工学部／デザイン工学部／建築学部／大学院理工学研究科

<https://www.shibaura-it.ac.jp/>

理工系大学として日本屈指の学生海外派遣数を誇るグローバル教育と、多くの学生が参画する産学連携の研究活動が特長の大学です。東京都（豊洲）と埼玉県（大宮）に2つのキャンパス、4学部1研究科を有し、約9,500人の学生と約300人の専任教員が所属。2024年には工学部が学科制から課程制に移行し、従来の教育の在り方を根本から変えていきます。創立100周年を迎える2027年にはアジア工科系大学トップ10を目指し、教育・研究・社会貢献に取り組んでいます

### 取材に関する問い合わせ先

芝浦工業大学 入試・広報連携推進部企画広報課 柴田

TEL 03-5859-7070 E-mail [koho@ow.shibaura-it.ac.jp](mailto:koho@ow.shibaura-it.ac.jp)

以上