



東洋大学生命科学部／バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター  
第3のイオンで動くハイブリッド・ナノマシンの発見に成功  
～医療分野で利用可能なナノモーター研究に貢献～

東洋大学

東洋大学生命科学部（群馬県邑楽郡板倉町）の伊藤政博教授の研究グループとバイオ・ナノエレクトロニクス研究センター（埼玉県川越市）は、カリウムイオン、ルビジウムイオンとナトリウムイオンで駆動するハイブリッド型生物モーターの発見に成功しました。

これまで微生物の運動器官であるべん毛モーターは、プロトン（ $H^+$ ）またはナトリウムイオン（ $Na^+$ ）で駆動するナノマシンであると考えられてきました。

今回の成果では、その常識を覆し、第3のイオンとして新たにカリウムイオン（ $K^+$ ）、ルビジウムイオン（ $Rb^+$ ）でも駆動できるハイブリッド型生物モーターを新たに発見しました。

また、べん毛モーターのエネルギー変換ユニットに変異を導入してカリウムイオンでは、駆動できなくなったモーターを構築することにも成功しました。

このナノマシンの作動原理は、微細加工化された人工ナノマシンの開発に貢献します。また、多種類のエネルギーが利用可能になる今回の成果は、今後医療分野におけるナノモーターの研究への波及が期待されます。

### 【研究成果概要】

東洋大学生命科学部生命科学科の伊藤政博教授の研究グループは、生体ナノマシンとして注目を集めている細菌運動器官のべん毛(もう)モーターでこれまで報告例のない第三のイオンをエネルギーとして利用できるハイブリッド型生物モーターを極限環境微生物の好アルカリ性細菌から発見しました。べん毛モーターは、これまで $H^+$ または $Na^+$ のどちらかを共役イオンとして駆動すると考えられてきました。

しかし、今回、エネルギー源として新たに第三のイオンである $K^+$ や $Rb^+$ を利用できる生物モーターの発見は、これまでの常識を覆す研究報告で、いまだ未解明な課題が多い生体分子ナノマシンの世界の理解に大きく貢献するものです。東洋大学生命科学部とバイオ・ナノエレクトロニクス研究センターでは、これまで極限微生物の生態および分子生物学的解析とその利用を他の大学に先駆けて積極的に展開してきました。今回の成果はその現れといえます。

## 【論文発表の概要】

### ■研究論文名：

A *Bacillus* flagellar motor that can use both Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> as a coupling ion is converted by a single mutation to use only Na<sup>+</sup>

(Na<sup>+</sup>とK<sup>+</sup>を共役イオンとして利用できるバチルス属細菌のべん毛モーターを単独変異でNa<sup>+</sup>しか利用できない変異株に変換した)

著者：Naoya Terahara (\*、#)，Motohiko Sano (\*\*、#)，and Masahiro Ito (\*\*)

(\*Osaka University, \*\*Toyo University、#double first author)

### ■公表メディア：PLOS ONE <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0046248>

(公表日 2012年9月25日午後5時 米国東部時間)

.....

## 【東洋大学生命科学部について】

遺伝子操作や細胞融合などから開発されたバイオテクノロジーという技術は、理学・農学・工学・医学などの分野でとりいれられ、それぞれ医療分野・食糧分野・環境分野において大きな技術革新を起こしました。このそれぞれの分野で行われていた「バイオテクノロジー」という技術を統合したのが「生命科学」です。

東洋大学は平成9年4月、他校に先駆けてこの領域の重要性に着目し、生命科学部を設立しました。以降、「いのち」を分子レベルでとらえ、微生物からヒトにいたるまでの生命現象を探究。中でも「極限環境下」で生きる微生物の研究分野は、国内有数の実績があります。

## 【バイオ・ナノエレクトロニクス研究センターについて】

東洋大学バイオ・ナノエレクトロニクス研究センターは、「最先端ナノサイエンス／ナノテクノロジー研究、バイオサイエンスバイオテクノロジー研究、バイオ・ナノ融合研究」「最先端研究をとおした若手研究者の育成」「研究教育の国際連携」を推進するために、1996年に設立されました。

以来、「バイオ・ナノ融合分野」の研究教育の真の国際拠点を目指し、国内外の先端研究教育機関と連携して研究教育プログラムを開発・推進してきました。

2013年3月には東洋大学川越キャンパス敷地内に新棟が開設予定で国際産業連携先端教育研究拠点としての役割が期待されているバイオ・ナノ分野の研究施設です。

※「研究成果の概要」など詳細は添付の関連資料をご参照ください。

## 【本研究に関するお問い合わせ先】

東洋大学生命科学部生命科学科、バイオナノエレクトロニクス研究センター(兼任)

教授 伊藤 政博 TEL：0276-82-9202 (研究室)、0276-82-9305 (実験室)

e-mail：[masahiro.ito@toyo.jp](mailto:masahiro.ito@toyo.jp)

### 【報道関係者からのお問い合わせ先】

東洋大学PR事務局(株式会社イニシャル内) 担当：後藤、大迫、渡辺

TEL：03-5572-6062 FAX：03-5572-6065 MAIL：[toyodaigaku@vectorinc.co.jp](mailto:toyodaigaku@vectorinc.co.jp)