

2015年12月25日

マイナビニュース(web)

「北大、分子モーターのエネルギー変換の仕組みをデータサイエンスで解明」

小松崎 民樹、李 振風 (データ数理研究分野)

北大、分子モーターのエネルギー変換の仕組みをデータサイエンスで解明 | マイナビニュース

マイナビニュース テクノロジー

半導体デバイス エネルギー 次世代半導体技術 産業/バイオ サイエンス カーエレクトロニクス 宇宙機/ロボット ものづくり 組み込み/IoT

記事種別 特集 レポート レビュー ハウツー インタビュー 連載 コラム

ニューストップ > テクノロジー > サイエンス

北大、分子モーターのエネルギー変換の仕組みをデータサイエンスで解明

[2015/12/25]

- 📌 今人気の動画もマイナビニュースで楽しもう♪動画コーナーはここをクリック! [PR]
- 📌 マイナビベアのまんが「くまにっぽう」がLINEスタンプになりました!
- 📌 マイナビニュースでお買い物もできちゃう!!ショッピングチャンネルはこちらから♪

北海道大学(北大)は12月25日、データサイエンスの最新の手法を開発し、細胞内の分子モーター「F₁-ATPase」における高効率なエネルギー変換の重要な仕組みを解明したと発表した。

同成果は、北海道大学 電子科学研究所附属社会創造数学研究センター 李振風 准教授、小松崎民樹 教授、東京大学 工学研究科 応用化学専攻 野地博行 教授らの研究グループによるもので、12月17日付けの英オンライン科学誌「Nature Communications」に掲載された。

F₁-ATPaseは、化学エネルギーを使って回転するモータータンパク質で、分子構造変化と複数の中間反応を巧妙に組み合わせることで、効率よく化学エネルギーを回転の力学エネルギーに変換している。この中間反応は、ATPがF₁-ATPaseに結合する過程、F₁-ATPaseに結合したATP(結合ATP)が加水分解してアデノシン二リン酸(ADP)が生成する過程、ADPがF₁-ATPaseから解離する反応、無機リン酸が解離する反応などから構成されているが、高効率なエネルギー変換を実現するための反応順序がどのように制御されているかなどは未解決問題となっていた。なかでも、結合ATPの加水分解については、反応生成物の結合解離過程と比べて回転に必要なトルク発生への寄与が少なく、放出するエネルギーも全体から見てもわずかであることがわかってきたが、結合ATPの加水分解がF₁-ATPaseの反応サイクルのなかでどのような役割を果たしているのかについてはよくわかっていなかった。

今回の研究では、F₁-ATPaseの回転時系列データから回転停止時間とその間の回転角度揺らぎの統計を解析するため、ノイズの性質をできるだけ仮定しない変化点解析とファジークラスターリングを組み合わせた手法を開発。同手法とマイクロ秒時間分解能でのF₁-ATPase一分子の回転観察を組み合わせ、結合ATPの加水分解反応およびリン酸解離待ちに相当する階段状の回転時系列データの回転停止プロセスの詳細な速度論に着目し、その加水分解反応が果たす役割を詳細に調べた。