

李 振風、小松崎 民樹 (データ数理研究分野)

記事全文はこちらをご参照下さい

https://www.hokudai.ac.jp/news/151225_es_pr.pdf

PRESS RELEASE (2015/12/25)



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

北海道大学総務企画部広報課
〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目
TEL 011-706-2610 FAX 011-706-2092
E-mail: kouhou@jmu.hokudai.ac.jp
URL: <http://www.hokudai.ac.jp>

データからナノスケールで生じる高効率なエネルギー変換の仕組みを解明

研究成果のポイント

- ・社会科学から自然科学まで含むデータサイエンスの最新の手法を開発し、細胞内“エネルギー通貨”であるタンパク質 F_1 -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。
- ・アデノシン三リン酸 (ATP) の加水分解反応が反応順序を制御する“鍵”の役割をすることを発見。
- ・背後のモデルをあらかじめ想定しない汎用なデータ解析手法を開発。
- ・生物に学ぶ環境に優しい人工機械の創出へ繋がることが期待。

研究成果の概要

北海道大学電子科学研究所 (所長 西井準治教授) 附属社会創造数学研究センターの李振風准教授、小松崎民樹教授は、東京大学工学研究科応用化学専攻の野地博行教授らと共同で、細胞の“エネルギー通貨”であるモータータンパク質 F_1 -ATPase において、先端計測技術で観測されるデータを、開発したデータサイエンス手法を用いて解析し、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するうえで、アデノシン三リン酸 (ATP) の加水分解反応が反応順序を制御する重要な役割を果たしていることを明らかにしました。加水分解反応が起きなければリン酸解離が生じ難い仕組みになっているため、ATP 加水分解反応がちょうど「鍵」となり、“鍵でロック解除する”ことでリン酸解離が生じるものと捉えることができます。

この成果は、水分子などが頻繁かつランダムに衝突してくるナノスケールの世界において、「なぜ分子機械が効率よく動作できるのか」の根本原理に迫るもので、 F_1 -ATPase に限らず、V-ATPase、キネシン、ミオシン、ダイニンなどのモータータンパク質における高効率の分子メカニズムの解明に繋がるものと期待されています。

本研究成果は、新学術領域「少数性生物学」、ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム、及び北海道大学、東北大学、東京工業大学、大阪大学、九州大学の5附置研究所のネットワーク型による文部科学省「ナノマクロ物質・デバイス・システム創製アライアンス」、「物質・デバイス領域共同研究拠点」などの支援を受けました。

論文発表の概要

研究論文名: ATP Hydrolysis Assists Phosphate Release and Promotes Reaction Ordering in F_1 -ATPase” (F_1 -ATPase において ATP 加水分解反応はリン酸解離を助長し、反応順序を制御する)

著者: 李振風 (Chun Biu Li)¹, 上野博史², 渡邊力也², 野地博行², 小松崎民樹¹ (¹北海道大学電子科