

新しい光エネルギー利用機構の解析に成功

か、どれだけのATPが合成されているのかなど、分からないことは未だ多く

名工大の神取秀樹教授(生命・物質)と東京大学大気海洋研究所(以下、東大気海洋研)の研究者らの共同研究グループが、海洋細菌の野生分離株を用いて光センサータパク質(以下、PR)の機能を直接測定することに成功し、海洋細菌が実際に光エネルギーを利用して活動していることを明らかにした。

海洋生態系の理解を覆す

PRは、2000年に海洋細菌を対象に行われたメタゲノム解析(ある環境中に存在する微生物のDNAを全て抽出、網羅的に決定する遺伝子レベルでの解析法)により、海洋という広大な領域で大量の細菌の遺伝子から発見されたのだ。PRは光エネルギーを受けると、細胞内から水素イオンを放出し、その際に形成される電気化学的な勾配をエネルギーに換えて、ATP(生物共通のエネルギー物質)の合成に用いるのだと考えられている。しかしこのようなPRの機能は大腸菌による異種発現でしか解析が成功しておらず、PR遺伝子を持つ生きた海洋細菌が実際にポンプとして働くPRを使っている

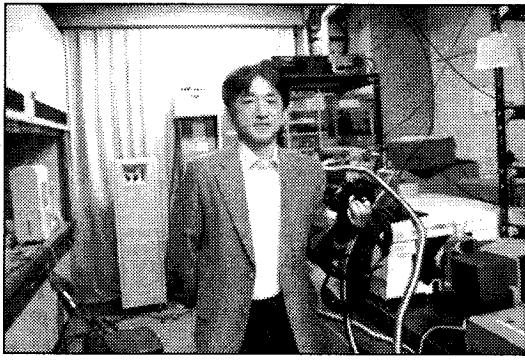
PRは、2000年に海洋細菌を対象に行われたメタゲノム解析(ある環境中に存在する微生物のDNAを全て抽出、網羅的に決定する遺伝子レベルでの解析法)により、海洋という広大な領域で大量の細菌の遺伝子から発見されたのだ。PRは光エネルギーを受けると、細胞内から水素イオンを放出し、その際に形成される電気化学的な勾配をエネルギーに換えて、ATP(生物共通のエネルギー物質)の合成に用いるのだと考えられている。しかしこのようなPRの機能は大腸菌による異種発現でしか解析が成功しておらず、PR遺伝子を持つ生きた海洋細菌が実際にポンプとして働くPRを使っている

だという予想の下、光の影響を極力排除し感度を上げた電極でpHの変化を測定した。その結果、選んだ8株全てにおいてpHの降下、つまりはPRが実際に細胞内から水素イオンをくみ出していることが確認された。その他にも波長の異なる光を当てたときの水素イオン排出速度などの測定も行い、海洋細菌の細胞内に確かにPRが存在し、光で駆動する水素イオンポンプとして働いていることが明らかになった。

今回の実証により、海洋細菌が実際にPRを用いて光エネルギーを利用して活動していることが示された。また、PRによるエネルギー生産量が海洋生態系のエネルギー循環において予想外に大きな割合を占めていることも明らかになった。これは光合成だけを考慮していた従来のエネルギー循環の理解を根底から覆すことに迫るものかもしれない。しかし、海洋にどれだけの細菌が存在し、どれだけの光エネルギーがPRで使われているのか、

神取教授によると、この研究の次の目的はエネルギー量の定量化だそうである。これにより分解者であり生産者でもある海洋細菌の地球環境の中での明確な役割が明らかになるそうだ。また、メカニズムが非常に複雑な光合成と異なり、タンパク質一つで「太陽電池」として働くロドプシン分子は、生物素子としての利用や脳機能を解明するための「光操作」研究にも応用されている有望な新材料だ。最後に神取教授は「面白い研究ほどうまくいかないもの。だがうまくいったときはとても嬉しい。それが研究の醍醐味だ」と語った。

PRは光センサータンパク質であるロドプシンの一種であり、細菌が体内に持つロドプシンの多くは、光を受けるとイオン輸送を行うポンプとしての役割を果たしている。このロドプシンは塩湖などに存在する高度好塩菌を始めとして、限られた環境に存在する微生物のみが持つものだとされてきた。しかし、今回の研究でターゲットとし



「面白い研究ほどうまくいかないもの。だがうまくいったときはとても嬉しい。それが研究の醍醐味だ」と語る神取教授。

PRは光センサータンパク質であるロドプシンの一種であり、細菌が体内に持つロドプシンの多くは、光を受けるとイオン輸送を行うポンプとしての役割を果たしている。このロドプシンは塩湖などに存在する高度好塩菌を始めとして、限られた環境に存在する微生物のみが持つものだとされてきた。しかし、今回の研究でターゲットとし

今回の実証により、海洋細菌が実際にPRを用いて光エネルギーを利用して活動していることが示された。また、PRによるエネルギー生産量が海洋生態系のエネルギー循環において予想外に大きな割合を占めていることも明らかになった。これは光合成だけを考慮していた従来のエネルギー循環の理解を根底から覆すことに迫るものかもしれない。しかし、海洋にどれだけの細菌が存在し、どれだけの光エネルギーがPRで使われているのか、

Excellent Paper Award 受賞

2012年2月1日、岡本英二研究室所属の福田一隆さん(情報M2)がインドネシアのパリ島で行われたICON国際会議でExcellent Paper Awardを受賞した。ICON国際会議とは1年に1度開催されている情報ネットワーク技術に関する国際学会のことであり、28か国から送られた230件の投稿の中から2件のBest Paperと1件のExcellent Paperが表彰される。福田さんの研究はセンサネットワークを用いた位置推定についてである。タイムオブアライバ(TOA)と呼ばれるセンサーとターゲットとの距離を用いて位置を推定する方法で、位置推定は誤差が生じるのだが、その距離に特殊な補正を加えることにより実際の距離に近づけることができる。福田さんの今後の研究に期待したい。

めることに成功した。この研究成果によってより正確な位置推定が可能となり、例えば正確さが求められる災害時にがれきに埋まった人の位置特定など応用の幅は広い。福田さんは「賞を受賞したときは単純に嬉しかった。研究室の中だけでなく世界中の人たちから認められて良かった」と語った。この研究においては「自分の考えた技術が従来のものよりも良いものとなったとき」が面白いと思う瞬間だそうである。研究中はプログラミングでシミュレーションを行っているのでエラーの対応に苦労したがその苦労を乗り越えて成果が出たときはとても嬉しかったという。今後の研究目標は計算時間の短縮と位置推定の精度を両立することだとのこと。福田さんの今後の研究に期待したい。

〈安藤〉

炭火串焼

営業時間
平日PM5:30～翌AM2:00
祝日PM5:30～翌AM0:00
定休日 日曜日(宴会は可)

串揚
TEL:052-882-1370

学生限定!

飲み放題コース
通常3500円を
3000円に!

打ち上げや忘年会などに

※「学生限定プラン」とお伝えください。

～地図～

場所は東郊通2交差点付近

至高津 至御器所

自転車で約十分

お問合せ先
mail:nitechpress@gmail.com

名工大新聞部

新しいつながりを求めて開拓する
We pioneer for advanced links.

達成感を求めるなら
新しいものを企画したいなら
ぜひ新聞部に入部しよう!

名工大新聞はいつでも新メンバーを募集しています!
興味のある方はnitechpress@gmail.comまで気軽にメールをください!