自然界と逆「細胞の外から内へ」

水素イオン運ぶ
タンパク質作製

名工大 がん研究に期待

名古屋工業大学大学院の神取秀樹教授(画)と川鍋陽研究員(右)が、自然界とは逆に、細胞の外側から内側に水素イオンを運ぶ「ポンプ」の役割をするタンパク質の作製に世界で初めて成功した。十月

に米国の化学雑誌「ジャーナル・オブ・アメリカン・ケミカル・ソサイエティー」の電子版に発表する。生物の細胞膜には通常、光などに反応して細胞の内側から外側に水素イオンを運ぶ「プロトンポンプ」と呼ばれるタンパク質がある。これにより細胞外の水素イオン濃度が高まり、内側との濃度差で水素イオンが再び細胞に取り込まれる際、アデノシン三リン酸(ATP)分子を合成。このATPが筋肉を動かしたり、神経を興奮させて生命活動のエネルギーとなる。

神取教授らは、藍藻類のバクテリアの細胞膜にある「ロドプシン」と呼ばれるセンサーのタンパク質を、遺伝子操作で大腸菌の細胞膜に組み込み、さらにタンパク質分子中のアミノ酸一個を遺伝子変異させた。その上でこの細胞に緑色の光を当てたところ、通常とは逆に細胞膜の外側から内側に水素イオンを運び、外側の濃度が下がった。こうした働きは、生物にとっては「自殺行為」になるため、自然界には存在しない。神取教授は「このタンパク質を、マウスの神経細胞を制御する研究の道具にしたり、がん細胞に組み込ませて光で自死させるのに利用できる可能性がある」と話している。

細胞内へ水素イオン
移すたんばく質作製
名工大教授ら成功

名古屋工業大は29日、同大の神取秀樹教授(生物物理学)らの研究グループが、水素イオンを生物の細胞外

から細胞内に移動させることのできるたんばく質を作り出すことに世界で初めて成功したと発表した。水素イオンを神経細胞内に入れて活動を制御する「道具」として使える可能性が出てきたといい、神取教授は脳の神経活動の解明など、幅広く応用できるだろう」と期待している。研究論文は米国化学会誌に掲載される。

生物は、細胞内の水素イオンが細胞外に移動することにより、生命活動に必要なエネルギー源・ATP(アデノシン三リン酸)を体内に作り出す。そのため、水素イオンの移動は細胞内から細胞外へ向けてだけで、逆方向への移動は天然にも人工的にも存在していなかった。神取教授のグループは、光を感じる性質を持つ「光センサーたんばく質」の一つに着目。そのたんばく質のアミノ酸を変異させると、たんばく質は、光のエネルギーを使い、細胞外から細胞内へ本来の流れとは逆方向に水素イオンを運ぶ役割を持つようになることを発見した。