



化学賞

エマニュエル・シャルパンティエ 所長
(ドイツ・マックスプランク感染生物学研究所)

ジェニファー・ダウドナ 教授
(アメリカ・カリフォルニア大学バークレー校)

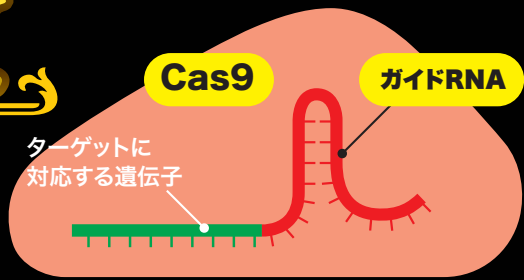
簡単に遺伝子を操作できる ゲノム編集技術を開発

細菌の免疫機能に注目

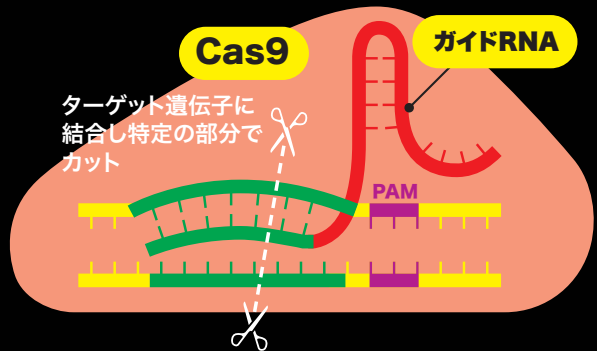
遺伝子(ゲノム)を操作する技術は1970年代からあり、農作物の品種改良や医薬品製造などのさまざまな分野で利用されてきました。しかし、従来の技術は取り扱いが難しく、組換え体(遺伝子を組み換えた細胞や生体)をつくり出すのに時間がかかるという課題がありました。それを解決したのがCRISPR-Cas9ですが、開発の発端は細菌がウイルスから身を守る免疫の研究でした。

シャルパンティエ氏とダウドナ氏は、細菌が持つ免疫機能が、感染したウイルスの遺伝子を切断することに注目。細菌が持つ「Cas」と呼ばれる酵素でウイルスを切断し、切断された場所の遺伝情報を、細菌の遺伝子中の「CRISPR」という場所で記憶していることを明らかにしました。ウイルスの遺伝子を見えているので、再び同じウイルスが感染すると、すぐに切断して退治できるというわけです。

この免疫のしくみを遺伝子操作技術に応用し、狙った遺伝子に結合する「ガイドRNA」を、酵素の「Cas9」に取り付けることで、ターゲットとなる遺伝子を確実に切断できるようになりました。切断した遺伝子の機能を欠落させたり、そこに別の遺伝子を挿入したりすることもできます。2012年に発表されるとこの技術は瞬く間に広まり、世界中の研究機関で利用されるようになりました。



ターゲット遺伝子(編集したい遺伝子)



酵素 Cas9 に取り付けられたガイド RNA がターゲット遺伝子に誘導し、Cas9 が特定の位置で遺伝子をカットしてゲノム編集を行う。

ゲノム編集には課題も

その中には私たちの日常生活に関わる研究もあり、京都大学、近畿大学などの研究グループはマダイやトラフグの筋肉量を調節する遺伝子を欠落させることで、身の多い魚を開発する研究を進めています。今後、もっと手頃な価格で高級な食材を食べられるようになるかもしれません。

一方、CRISPR-Cas9 には、倫理的な課題もあると指摘されています。2018年には中国の研究者がエイズを発症させるウイルスに感染しにくくなるよう、受精卵にゲノム編集を行ったと発表して批判されました。人間に対するゲノム編集の応用は、病気の治療にも役立てられるだけに期待が高まりますが、慎重な議論を重ねていく必要があります。