(1148-5)

【バイオテクノロジー分野】

仮訳

海水面上昇の影響から作物を守る可能性のあるミラクル微生物（英国）

2026 年 6 月 24 日

中国の共同研究者である Yanfen Zheng 博士が主導した新たな研究により、自然界に存在する土壌細菌が塩分濃度の高い環境下での植物の生存能力を劇的に高めることが明らかにされた。

イースト・アングリア大学(UEA)の研究チームが、農業における最大の脅威の一つである、塩害土壌に対処する隠れた味方を発見した。

中国の共同研究者である Yanfen Zheng 博士が主導した新たな研究により、自然界に存在する土壌微生物が塩分濃度の高い環境下での植物の生存能力を劇的に高めることが明らかにされた。

この研究成果は、トウモロコシ、トマトやナタネ等の植物による過酷な環境での生存を微生物が助けるという、これまでは知られていなかったメカニズムを解明するものである。

この画期的な発見により、本来であれば使用不可能な土壌での作物の生育を可能にし、世界の農業に大きな影響をもたらすことが期待される。

気候変動に強い農業の新たな時代へ

UEA 生物科学部および Norwich Research Park の Quadram Institute に所属する Jonathan Todd 教授は、次のように説明する。「農地における塩分の蓄積は、気候変動、灌漑や海面上昇によって引き起こされ、深刻化している大きな問題です。

塩分は植物の成長を阻害し、根に損傷を与え、収穫量全体に甚大な悪影響を及ぼします。このことは、世界の食料供給を脅かしています。

植物が環境ストレスに対処する際、根の周囲に存在する微生物群集である根圏微生物叢に依存していることは知られていましたが、それらの関係が具体的にどのような仕組みで機能しているのか、また、異なる作物や土壌でも同様のことが起きているのかについては、これまでほとんど解明されていませんでした。

私たちは、植物が塩分濃度の高い土壌条件下で有益な微生物を呼び寄せ、それらの微生物が植物内部に変化を引き起こし、植物の物理的な構造や回復力を強化していることを突き止めました。

この自然のプロセスを科学者がうまく活用できれば、気候変動に強い農業の新たな時代の幕開けとなることでしょう」。

研究の手掛かり

研究チームが複数の作物種や土壌タイプにわたって植物の根圏微生物叢を分析した結果、シュードモナス属と呼ばれる自然界に存在する土壌微生物の一種が、塩分ストレス下において植物の根に絶えず引き寄せられることがわかった。

このパターンは、トウモロコシ、トマト、ナタネ等、様々な作物で確認されたことから、これは単なる偶然ではなく、ごく自然な生物学的反応であることを示唆している。

遺伝子解析の結果、これらの微生物が過酷な環境下で生育する原因が明らかとなった。

Todd 教授は、「他の微生物と比較すると、シュードモナス属の微生物は、ナトリウム輸送システムやその他のストレス耐性メカニズム等、高塩分濃度下でのそれらの生存を可能にする特殊な遺伝子を持っています」と説明する。

作物への強力な後押し

研究チームがダイズの株にシュードモナス属の菌株を挿入したところ、それらの微生物は植物の根に定着し、塩分ストレス下での植物の成長を著しく改善することを確認した。この結果は、温室での実験と実際の圃場試験の双方で実証されている。

「塩分を含む土壌で育てた未処理の植物と比較して、微生物で処理した植物は、より強固な根系、良好な生育、そして高い収量を示しました」と Todd 教授は言う。

驚くべきメカニズム

「最も驚いたことは、微生物が植物の適応を助けていることの発見でした。

何十年もの間、植物はナトリウム濃度を制御すること、つまり有害な塩分を排除することで塩害を乗り越えていると考えられてきました。しかし、微生物がナトリウムの輸送やイオンバランスに影響を与えているという証拠は見つかりませんでした。

微生物は、植物による直接的な塩分の処理を助けるのではなく、植物を刺激してリグニンと呼ばれる物質をより多く生成させていたのです。

微生物で処理した植物の根ではリグニン含有量が著しく増加し、塩分ストレス下での測定では 30%以上増加した例もありました」。

自然に備わった防御システム

リグニンは、植物の細胞壁に含まれる硬い木質の物質である。それは天然の盾のように機能し、組織を強化して、植物が環境ストレスに耐えられるようにしている。

研究チームは、このプロセスに関与する重要な遺伝子の特定を試みた。これらの遺伝子を人工的に過剰発現させたところ、植物は塩分濃度の高い環境においても生育した。

逆に、リグニンを生成できない植物では、有益な微生物が存在していても、その恩恵を全く受けることができなかった。

Todd 教授は次のように述べる。「この発見が、農業に新たな可能性をもたらすことを期待しています。

シュードモナス属のような自然界に存在する微生物を活用することで、大量の化学物質を投入することなく、塩分を含む土壌でも作物を生育させるための生物学的な処理技術を開発できる可能性があります。

すでに広大な農地が塩害の影響を受けており、さらに多くの農地がその脅威にさらされている中、微生物を利用した解決策は作物の収量を維持し、食料安全保障を確保するための不可欠なツールとなる可能性があります」。

本研究の論文“Pseudomonads associated to salt-stressed plants facilitate stress adaption of soybean through enhanced lignin biosynthesis”は、Science Advances に掲載された。

訳：NEDO（担当　イノベーション戦略センター）

出典：本資料は、英国・イースト・アングリア大学の記事“The miracle microbes that could save crops from impact of rising sea levels”
（https://www.uea.ac.uk/about/news/article/the-miracle-microbes-that-could-save-crops-from-impact-of-rising-sea-levels）を翻訳したものである。
(Reprinted with permission of University of East Anglia)