

科学

リサーチフロント

今月は 植物ホルモン

植物は、暮らす場所を自分で選べない。生き延びるカギは、季節の移ろいや環境の変化を察知して、発芽や開花のタイミング、日々の活動などを的確に制御することだ。制御を担う微量物質「植物ホルモン」の研究が進み、植物の巧妙な生きざまが次々と明らかになってきた。乾燥地でも枯れない農作物の開発などにつながり始めている。

魔女の雑草

アフリカの農地で「ストライガ」という寄生植物が深刻な被害を引き起こしている。別名「魔女の雑草」。トウモロコシやイネなどの根から分泌される「ストリゴラクトン」という物質を感知して根に寄生し、作物を枯らす。理化学研究所によると、被害は数千万畝に及び、日本の本州の面積をはるかに超える。

作物が、ストライガを呼び寄せるような物質をわざわざ分泌する理由は、長年の謎だった。しかし2008年、ストリゴラクトンが植物の枝分かれを抑える重



農地に咲き誇るストライガの花。アフリカの主要穀物ソルガムが深刻な寄生被害に遭っている(2010年、スーダン) 理研提供

微量物質で巧妙な生き方

植物の命を支えるホルモン

種類 ※ は古くから知られる5つ	機能の例
アブシジン酸	乾燥に耐える
エチレン	果実の成熟
オーキシン	茎や根の伸長
サイトカイニン	切り口の修復
ジベレリン	茎や根の伸長
サリチル酸	病害に耐える
ジャスモン酸	病虫害に耐える
ストリゴラクトン	枝分かれを抑制
ブラシノステロイド	茎や根の伸長
フロリゲン	花芽をつくる



制御担う 農作物へ

要なホルモンであることを、理研などの研究チームが突き止めた。土壌の栄養分が不足している時に根で作られ、枝分かれを減らして栄養分を「節約」すると同時に、根に共生して栄養分を補ってくれる菌を地中で呼び寄せる働きを担っていた。ストライガは、この仕組みを悪用しているのだと推定された。

多くの研究者が、ストリゴラクトンの機能の解明や制御に取り組んでいる。その一人、東京大の浅見忠男

教授は、寄生植物の減だけでなく、「枝を増やした牧草を開き、モンゴルの草原羊の餌が増える」と語る。

新顔が続々

「植物ホルモン」に物に普遍的に存在しが塩1粒分にも満たない微量で生理作用を起す内物質だ。

5種類が古くから知られ、このうち「ジベレリン」は、風で倒れにくい開発や、種なしブドウ生産などに応用されて、「アブシジン酸」は、気孔を閉じて水分の蒸散を防ぐなど、乾燥に耐える働きをする。アブ

アブシシン酸	乾燥に耐える
エチレン	果実の成熟
オーキシシン	茎や根の伸長
サイトカイニン	切り口の修復
ジベレリン	茎や根の伸長
サリチル酸	病害に耐える
ジャスモン酸	病虫害に耐える
ストリゴラクトン	枝分かれを抑制
ブラシノステロイド	茎や根の伸長
フロリゲン	花芽をつくる



ストリゴラクトンを少なくしたシロイヌナズナ(左)は、通常のもの(右)より枝分かれが多い(中央は浅見教授)＝池谷美帆撮影＝

担う 農作物への応用期待

研究者が、ストリゴラクトンの機能の解明や応用を担っているのだ。イガは、この働きを担って、菌を地中に共生して栄養を供給する。土壌の栄養を根で吸収する時に根で分泌される「シベレリン」は、風で倒れにくいイネの開花や、種なしブドウの生産などに応用されている。「アブシシン酸」は、葉の気孔を閉じて水分の蒸散を防ぐなど、乾燥に耐えるための働きをする。アブシシン酸を起点にいくつものたんぱく質が複雑に働く仕組みは、09年頃、篠崎一雄・理研環境資源科学センター長と篠崎和子・東京大教授の夫妻らによって急速に解明が進んだ。これら5種類のほかに、近年、ストリゴラクトンなど新たな仲間が次々と見つかった。花芽をつくる「フロリゲン」はサイズが大きなたんぱく質で、もともと小さな分子ばかりだった「植物ホルモン」の概念も広がりがつつある。

季節の移動の活動な「シベレリン」の研究は乾燥地での研究チームの栄養

教授は、寄生植物の被害軽減だけでなく、「枝分かれを増やした牧草を開発すれば、モンゴルの草原などで羊の餌が増える」と期待する。

新顔が続々

「植物ホルモン」は、植物に普遍的に存在し、重さが塩1粒分にも満たない超微量で生理作用を起こす体内物質だ。

5種類が古くから知られ、このうち「シベレリン」は、風で倒れにくいイネの開花や、種なしブドウの生産などに応用されている。「アブシシン酸」は、葉の気孔を閉じて水分の蒸散を防ぐなど、乾燥に耐えるための働きをする。アブシシン酸を起点にいくつものたんぱく質が複雑に働く仕組みは、09年頃、篠崎一雄・理研環境資源科学センター長と篠崎和子・東京大教授の夫妻らによって急速

精製、解析の技術リードする日本

植物ホルモンの研究は日本が強い領域だ。米クラリベイト・アナリティクス(旧トムソンロイター)社の「論文が引用される頻度の高い研究者」のリストには、毎年多くの日本人が並ぶ。同社のデータを基にした文部科学省科学技術・学術政策研究所の分析によると、特にアブシシン酸やフロリゲンの研究で世界をリードしてきた。日本人が発見や構造の解明などに貢献したホルモンは数多く、篠崎センター長は「日本は微量の物質を精製して解析する技術にたけている」と胸を張る。生物学と化学が融合する最先端領域でもある。アブシシン酸の働き



の解明では、遺伝子レベルの研究が専門の篠崎夫妻と、たんぱく質の結晶構造のX線分析を手がける田之倉優・東大特任教授＝写真＝らが連携して、大きな成果を上げた。田之倉特任教授は「様々な分析技術が進歩し続けており、植物の体の中の様子がどんどん分かるようになってきた」と語る。

収量3割増

アブシシン酸の働きを探る研究では、他にも様々な体内物質が働いて、過酷な環境に耐える性質をもたらすことがわかってきている。それを応用して、小麦やピーナツ、サトウキビなどを低温や乾燥に強くする改良にも、海外の研究者らと共同で取り組んできた。

機能の解明が一段落したアブシシン酸の研究は今、食糧難に悩む国々を救うための応用へと発展している。篠崎教授は、関連する遺伝子を操作して、乾燥に強い大豆を開発。ブラジルで試験栽培したところ、収

農作物の遺伝子操作には不安を抱く人も少なくないが、篠崎教授は「実際には安全性の高い技術なので、理解が深まっていけばうれしい。厳しい環境でも育つ上、味も改善できるかもしれない」と話している。

国際デーで催し

植物は、衣食住をはじめ私たちの生活に深く関わっています。5月18日は「国際植物の日」。その前後に各地で開かれる関連イベントは、植物科学の大切さや面白さを知る良い機会になるかもしれません。18日のリサーチフロントでは、「花咲かホルモン」とも呼ばれるフロリゲンの研究について、辻寛之・横浜市立大准教授に語ってもらいます。(笹本貴子)