

環境考察 Labo

取材文/中村美砂子(モック社) 撮影/島根道昌 写真提供/基礎生物学研究所

小動物を食べる食虫植物。そのユニークな生態に魅了される愛好家は昔から存在し、最近では食虫植物の「生きる知恵に励まされる」「独特の姿形にアートを感じる」などと、女性を中心にブームを呼んでいる。食虫植物の進化の不思議、生きる知恵について、基礎生物学研究所の長谷部光泰教授に聞いた。



自然科学研究機構
基礎生物学研究所教授
長谷部光泰氏



ハエトリソウ
(挟み込み式)



ウツボカズラ
(落とし穴式)



アフリカナガバ
モウセンゴケ
(粘りつけ式)

過酷な環境で生き抜くたくましき力に注目!

食虫植物の知恵

生きるために肉食へ進化した食虫植物の「なぜ？」に迫る

現在、食虫植物は全世界で700種ほど確認されており、その多くが土中から窒素やリンなどの養分を摂取しにくい、湿地帯や「ラテライト」という赤土の場所に分布している。虫を食べ栄養を補うことで、過酷な環境でも生き抜くことができるのだ。

その不思議な生態については、はるか150年前にダーウィンによって記されているが、「どのようにして「肉食」へと進化を遂げたか」については、最近までほとんどわかっていなかった。

しかしここ5年ほどで、比較的安価かつ少ない労力で「ゲノム」の解読ができるようになった。「ゲノム」とはDNAの遺伝情報全体を指し、それが解読できれば、遺伝子を一部組み換えるなどの手法で、生態の詳細が推定できる。こうした遺伝子レベルの植物研究に取り組んでいるのが、自然科学研究機構基礎生物学研究所の長谷部教授だ。

「最近の研究から、虫を消化する酵素の遺伝子は食虫植物特有のものではなく、一般的な植物も同じ遺伝子をもっている

ことがわかっています。一般的に植物はカビや細菌がつかると病気になるので、それらに対抗するために分解酵素を出して我が身を守ります。食虫植物はその耐病性酵素を流用して、虫を消化・吸収しているのです」

葉っぱなど、通常は「虫に食べられる」ことが多い植物。そんななかで自分の持つ機能を進化させ、「虫を食べる」ことで生き残ってきたのだ。

フクロユキノシタの虫を誘い込んで捕らえる罠

食虫植物は、色や匂い、甘い蜜や光などを使って、虫の視覚・嗅覚・味覚に働きかけて誘い込む。仕掛け罠はバラエティーに富んでおり、大きく分けると「落とし穴式」「誘い込み式」「粘りつけ式」「吸い込み式」「挟み込み式」の5種類がある。

たとえば、落とし穴式で虫を捕えるフクロユキノシタは、袋型の捕虫葉をもち、中に消化液を溜めている。袋の外側には虫が登りやすいように、産毛が梯子のように縦に走っている。袋上部のフタには透き通った模様が入っており、虫をおびき寄せ、袋の縁はつるつるしたかぎ爪が内部に

向いて伸び、かぎ爪の間からは蜜を出している。

つまり、上部からの光と蜜に誘われて、虫が梯子を登っていき、袋の縁に着いたところでつるつると滑って、消化液に落ちるといった仕組みだ。消化液は染み込みやすく、落ちた虫はすぐに動けなくなる。

「フクロユキノシタは1枚の葉っぱを成長させてフタ付きの袋をつくります。しかも、おもしろいことにこの植物は普通の葉っぱもつくるのです」

長谷部教授はその不思議を解明しようとゲノム研究をスタート。現在、フクロユキノシタを15℃で育てると普通の平らな葉しかつくり、25℃で育てると袋型の捕虫葉をつくる、ということがわかっている。



研究所では、遺伝子を組み換えられた食虫植物が温度管理されて培養されている。

その10℃の差に何があるのか。「生育環境が15℃の場合、平らな葉のほうが光を受けやすいため光合成に適しています。袋型の葉では日陰ができてしまい光合成には不利ですから。

一方、25℃になると虫が出やすくなることから、捕虫葉で虫を捕らえたほうが効率的なのです」

フクロユキノシタは生育環境に適応して、葉の形質を変えているのだ。

脳がないにもかかわらず刺激を記憶するハエトリソウ

ハエトリソウの捕虫方法もユニークだ。葉は2枚貝のような形をしており、中に虫が入ると両側から挟み込んで捕える。捕まった虫が、もがけばもがくほど、挟み込む力は強くなって消化液が出てくるため、1度捕まった虫は逃げられない。

葉の表面には「感覚毛」と呼ばれる突起が片側に3本ずつ、合計6本ある。この突起はセンサーの役割を果たし、ここに「2回」刺激があれば、虫を感知して瞬時に挟み込む。しかも2回目の刺激が1回目から「約30秒以内」に起きたときに限る。

この仕組みは、空振りせずに虫を確実に捕らえるための確認作業だと考えられている。

「30秒以上経つとハエトリソウは1回目の刺激を忘れてしまいます。逆に考えると、1回目の刺激を30秒間覚えているということなんです」

ハエトリソウに脳はないのにどうやって記憶できるのか。現在のところ、人間同様にカルシウムが働いている可能性が示唆されており、長谷部教授はハエトリソウ内部のカルシウムを可視化することで、メカニズムの解明に取り組んでいる。

「不完全」だからこそ補う力が生まれて進化する

根を持つ植物は、生まれ落ちた場所から動けない。動けないからこそ、その場所に適応するべく進化してきた。正確には、進化できたものが生き残ってきた。

「進化の源は“突然変異”。その要因は放射線の影響や化学物質の葉害などが考えられますが、最も大きなきっかけとなるのは細胞分裂です。細胞が分裂するとき、どこかに必ずミスがあり、そのミスが進化の源となります。完全なものは進化ができず生き残れないのです」

これは私たち人間も然りだ。不完全だからこそ「補う力」が生まれる。

食虫植物の進化は、「生き残り」をかけて起きた。その「生」の強さに、いま多くの人が励まされているのかもしれない。



オーストラリア南西部にのみ分布するフクロユキノシタ。捕虫葉の外側には虫が登りやすいように、産毛が梯子のように縦に伸びている。



「粘りつけ式」のアフリカナガバモウセンゴケ。産毛のように見える部分は、最近の研究で「毛」ではなく「葉の一部が突出したものである可能性が出てきた。



ハエトリソウの葉の中にある突起を爪楊枝でつつくと、1回触っただけでは何も起きないが、2回目に触った途端にバクンと葉を閉じる。「残念なことには蚊は食べてくれないんですよ」と長谷部教授。

研究所屋外で育てているサラセニアの中を開いてみると捕えられた虫の残骸が確認できた。