サボテンの世界を救う？

なるほど！調査隊

「サボテンにはどうしてトゲがあるんだろう？」。その謎を知りたくて、サボテンの研究をしている中部大学の堀部貴紀先生を訪ねた。話はサボテンの〝知られざる力〟へと広がり……。

「ウチワサボテンのトゲの下に『財宝が隠れている』と語ったジャーナリストがいるんです。本当にその通りで、乾燥にも高温にも強いウチワサボテンは、荒れ地でも育つので砂漠化を防ぎますし、食べることもできるので食料不足を救えるんです」と堀部先生。

2017年、国連食糧農業機関はウチワサボテンが世界の食料危機を救う答えになり得ると声明を発表。干ばつが続いたアフリカの国で、サボテンが食料・水分・飼料を補ったこともある。

そもそもサボテンの茎が肉厚のうちわ形や球形などになったのは、中に水分を保つためだ。葉を進化でトゲに変形させたのも水分を外に逃がさないため。

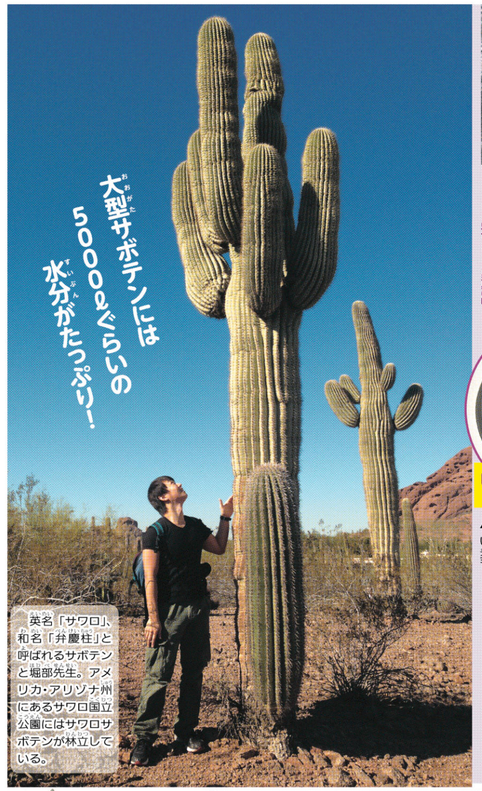
「ウチワサボテンの吸収・蓄積する機能はすごいんです。根から有害な重金属成分（カドミウム、六価クロムなど）まで吸収します。汚染土壌で栽培すれば土壌修復に役立つと思います」

日本では園芸種として人気のサボテン。今後は新しい力にも注目だね。

肉厚の葉なのか茎なのかわからない部分にトゲがいっぱい。雨が少ない乾燥地に育つ多肉植物、サボテンを知ってるかな？ 今、世界の危機を救うかも!!と注目されているよ。

▲中部大学応用生物学部・堀部貴紀先生（33）。食用サボテン栽培に力を入れる愛知県春日井市にも協力。

▶ウチワサボテン。うちわのように平らな茎を持つサボテンの総称。野生はアメリカ大陸の砂漠地帯に育ち、高さ6～8mになるものもある。写真は中部大学の温室のもの。



大型サボテンには5000ℓぐらいの水分がたっぷり！

英名「サワロ」、和名「弁慶柱」と呼ばれるサボテンと堀部先生。アメリカ・アリゾナ州にあるサワロ国立公園にはサワロサボテンが林立している。

花だってきれい!!

Ⓐ「玉鎧」白いトゲに覆われ小さな花をつける。Ⓑ「緑牡丹」「三角柱」というサボテンに赤い球形サボテンを花のように接ぎ木した品種。Ⓒ「月下美人」夏の夜に咲く。Ⓓ「メロカクタス」赤い帽子のような部分「花座」を伸ばす。

3 姿形が楽しい！

サボテンは1500～2000種あり、形もトゲも花もさまざま。日本へは16世紀末にポルトガル人によって伝来。一説には、彼らがウチワサボテンの樹液をせっけん（ポルトガル語でsabão）のように使っていたから、「手」と合わせ「サボテン」になったらしい（英語はcactus）。

ロゼット形サボテン

▲表皮は硬くトゲもない。岩場のサボテンに多い。

球形サボテン

▲乾燥がひどい地では、最小の表面積で最大の体積をもつ球形のサボテンが多い。

棒（柱）サボテン

◀乾燥に耐えるため、葉を落とし、茎を太く棒状やうちわ形に。高さ15mになる柱サボテンもある。

コノハサボテン

▲葉と枝のある木のような姿。幹や葉の脇にトゲがあるよ。

クローズアップ

原始的なサボテン

▶ウチワサボテンは手入れが簡単で成長が早い。

乾燥に耐えて形が進化!!

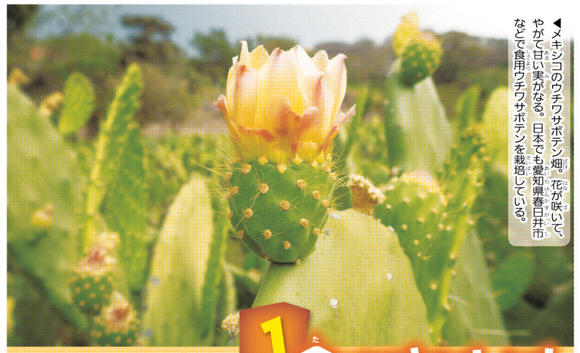
▼堀部先生が調査したアメリカ・アリゾナ州のサワロサボテン。

2 荒野に強い！

サボテンの原産地はアメリカやメキシコなどの乾燥地。「砂漠や岩場でも育ち、ウチワサボテンは芽を鉢にさすだけで育ちます。生命力がありどんど増えるので、オーストラリアの乾燥地域などでは、侵略的外来種として栽培を禁じているほどなんです」（堀部先生）

ひだひだは水分量で伸縮！

サボテンのひだを襞という。水分を蓄え、体の表面から水分を蒸散させないように襞で縮め、乾燥に耐えるんだ。たっぷり貯水できたら襞が伸びて球体になるよ。



◀メキシコのウチワサボテン畑。花が咲いて、やがて甘い実がなる。日本でも愛知県春日井市などで食用ウチワサボテンを栽培している。

1 食べておいしい！

メキシコでウチワサボテンは野菜の1つ。トゲを削ぎ落としたうちわ部分をサラダにしたり、焼いてステーキにしたり。粘り気と酸味が特徴だ。動脈硬化や糖尿病など、生活習慣病の予防に効果的な成分が多いことも注目されている。実はトゥナといい、甘くて味は柿に似ている。

▼収穫したサボテンのトゲを削ぎ落としているよ。

▶ウチワサボテンの実。

◀ウチワサボテンのステーキ。お肉と一緒に食べるのがメキシコ流。

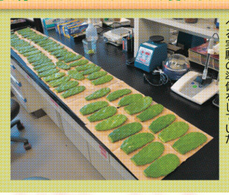
▶ドラゴンフルーツは、「三角柱」というサボテンの実だよ。

▲水耕栽培するウチワサボテン。土壌や鉢で育てるより簡単だとか。

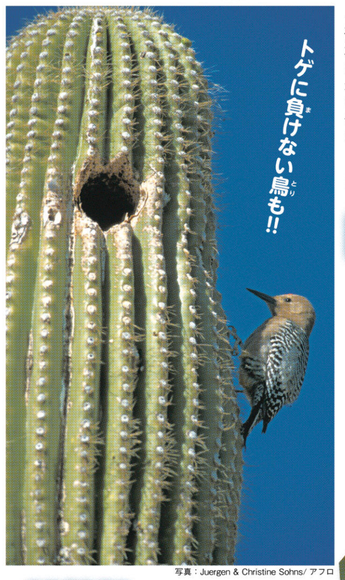
4 新しい栽培方法

堀部先生の研究室では、サボテンの耐乾性、耐熟性、金属物質への耐性などを調べ、食用サボテンの効果的な栽培方法や利用方法を研究中。見て驚くのは、サボテンの水耕栽培や人工光型植物工場だ。「水耕栽培の方が土壌で育てるより雑菌が入りにくく、栄養も加えられるんです」と堀部先生。乾燥地で育つサボテンのイメージが変わるね！

▶人工光型植物工場では、光の色を変えて成長具合を調査している。



◀研究室では、鉄などへの耐性を調べる実験の準備をしていた。



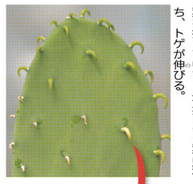
トゲに負けない鳥も!!

写真：Juergen & Christine Sohns/ アフロ

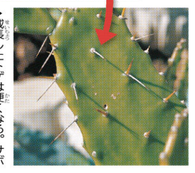
◀砂漠にくらすキツツキの仲間・サバクシマセゲラ（写真）は、サワロサボテンに穴をあけ巣を作る。サワロサボテンは傷つくと樹液が出て、巣はカチカチに固まる。サボテンの花の受粉を助けるハジロバトもいるよ。

サボテン最大の謎 トゲの正体は葉!?

サボテンの肉厚な部分が茎で、その下に土壌の水分や栄養を吸い込む根があるよ。茎や実に水分をため込んで乾燥や高温に耐え、同じ乾燥地にくらす動物にかじられ水分をとられないように、葉が変形したトゲで身を守っている。トゲには、強い太陽光を遮って温度調節したり、朝露をキャッチしたりする役割もある。トゲを動物に刺して運ばせ、トゲが落ちた所で根をはるサボテンもいるんだよ。



◀ウチワサボテンの若い茎は小さな葉を持っていて、生長すると葉は落ち、トゲが伸びる。



▶成長したトゲは硬くなる。サボテンに触るときは注意しよう！

毛みたいなトゲも!!

トゲは硬く鋭いものだけでなく、ふんわりと綿毛のように茎を包むトゲや、細く小さな毛が密集したトゲなどもある。

光合成どうするの？

サボテンは葉がトゲに変形したので、葉ではなく茎で光合成をする。水分を逃がさないよう、気温の低い夜だけ気孔を開いて、空気中の二酸化炭素を取り入れ、リンゴ酸という成分に変換。昼にリンゴ酸から二酸化炭素を再び取り出し、光エネルギーを使って栄養を作る。これを「CAM型光合成」といい、過酷な環境で生きるサボテンの知恵！食用サボテンが酸っぱいのはリンゴ酸があるからなんだよ。

5 産業に役立つ!!

ウチワサボテンに寄生するカイガラムシの体液から染料を精製でき、古くから世界中で絵の具、化粧品などに利用されている。サボテンの苗生産日本一の愛知県春日井市では、食用サボテンの栽培や加工食品に力を入れているよ。

家畜の飼料

▲ウチワサボテンの若い茎をトウモロコシなどと混ぜて家畜の飼料に。

染料

▲白い部分がカイガラムシのまゆ。これを潰すと赤い体液が出る。

食品

春日井市は「実生サボテン生産日本一」

▲春日井市ではサボテン入りの麺やお菓子、サイダーなどを作っている。

写真協力／堀部貴紀（中部大学）　撮影／岡本明洋　デザイン／タナカデザイン