

〈特別企画〉

写真提供：末次健司

取材・構成：切江志龍、飯沢未央、服部円

研究者・末次健司 × アニメーション作家 / 漫画家・ひらのりょう

腐生植物から「キャラ」をつくる



Figure 1. 「腐生植物」こと菌従属栄養植物。

腐生植物。それはかつて他の生物を腐らせて栄養を吸い取ると考えられていた植物。その実態は菌類を騙して寄生する「菌従属栄養植物」だ。植物をやめた植物はとてモキャラ立ちしていて、森の暗がりから声が聞こえてきそうである。「キャラ」と「腐敗」になぞらえて、敢えて「腐生植物」をキーワードに、「菌従属栄養植物」の研究者である末次健司さんと、アニメーション作家で漫画家のひらのりょうさんにキャラ作りをお願いしてみた。

そもそも「腐生植物」とはどのような特徴を持った植物なのであろうか。まず研究者・末次健司さんに「腐生植物」のユニークな生態について、ひらのさん、『文化と生物学』編集部でお話を伺った。

末次さん、教えてください!! ～腐生植物の生き様について

——腐生植物ってどんな生き物なんですか？

昔は動植物の遺骸を栄養にして生育するというイメージで「腐生植物」と呼ばれていたこともありますが、実はそうではないのです。今では菌類に寄生して菌糸から養分を吸い取って生活する植物たちだとわかり、「菌従属栄養植物」と呼ばれています。菌従属栄養植物は光合成をやめているので、植物の常識からはずれたかたちや、緑ではない色をしています。

——菌従属栄養植物にはどんな仲間がいますか？

真っ白な姿をもつギンリョウソウや、キノコのような不思議な見た目のタヌキノシヨクダイなど、多種多様な仲間がいます。最近私たちの研究でも土の中で生活するタヌキノシヨクダイの仲間を発見し、ムジナノシヨクダイと名づけました。なんと約1世紀ぶりに見つかった新属新種です！

——菌類に寄生するってどんな感じですか？

菌従属栄養植物は寄生対象の菌類を惹きつける「騙しシグナル」を出し、接触した菌糸を消化・吸収してしまいます。その様子はまさに「菌類を食べる」という表現がしっくりします。ちなみに、ヤツシロランの仲間を初め、落葉や枯れ木を分解する菌類に寄生する種も存在し、特にそのような種類については間接的に「腐生植物」的な生き方をしているといえるかもしれません。



Figure 2. キノコを「食べて」生きているギンリョウソウ。



Figure 3. ギンリョウソウの果実。



Figure 4. ギンリョウソウの果実を食すカマドウマ。



Figure 5. タヌキノシヨクダイ。キノコのような不思議な見た目をしている。



Figure 6. 約1世紀ぶりに見つかった新属新種属新種であるムジナノシヨクダイ。

——他の生き物とはどんな関係を結んでいますか？

菌従属栄養植物は暗く湿った林などに生息しており、花粉の運び手があまりいません。なので、例えば匂いをキノコに擬態してキノコ食のハエに花粉を運ばせる種類もあります。地下ではキノコを食べ、地上ではキノコに擬態するというのは面白いですね。特に、フユザキヤツシロランは、からだの成分までキノコに似ることで、ハエに幼虫のゆりかごの形で「お礼」できるようになったと考えられます。



Figure 7. ハルザキヤツシロランの根に誘引された菌糸。

——他の生き物とはどんな関係を結んでいるか、もっと教えてください！

逆に花粉を運ぶ昆虫との関わりを放棄してしまった種も存在します。私が発見したタケシマヤツシロランという植物は、閉鎖花（開花しない花）しかつけない植物で、常に自分自身の花粉で受粉します。こうなるともはや遺伝的な多様性が保てず進化できないので、ダーウィンすら閉鎖花のみの植物の存在を疑問視していたほどでした。他には、私が新種として記載したキリシマギンリョウソウは、ギンリョウソウから「食べる」キノコを変えることで、種分化したと考え

られています。このように、光合成をやめると他の生物との関係性が劇的に変化するようですね。植物も光合成という仕事をやめるのは楽ではないようです！



Figure 8. 末次さんが新種として記載したキリンマギンリョウソウ。



Figure 9. 末次さんが見つけたタケシマツシロラン。

光合成をやめるということで、様々な工夫をしながら生き続けている「腐生植物」の実態。そんな「腐生植物」のお話を聞いて、ひらのさんは何を思ったのか——。ひらのさんが末次さんに問いかける。

「腐生植物」のレクチャーを聞いて ～ひらのさんが感じた「腐生植物」の世界

ひらのりょう（以下、ひらの） 想像を絶する世界ですね。普通の植物と比べて、根っこが特に変わってるように見えました。

末次健司（以下、末次） そうなんです。菌類を騙すことに特化して、つるっとしてます。がっとならって捕まえていくというより、呼び込む感じなんです。

ひらの 「腐生植物」（以下、「腐生植物」は菌従属栄養植物のこと）は群れて生えたりもしますか？

末次 単体で生えてるのが多いです。

ひらの 暗闇で、ひとりで……。虫とかもあんまりこないんですよね？ どうやって個体を増やすんですか？

末次 鋭いですね！種は埃みたいに細かいので散らばりはするんですが、鬱蒼とした森なのでそれほど広がる感じでもないんです。カマドウマなどに散布してもらうなどはあるようです。また、自分の花粉で受粉する種類もあります（コラム参照）が、進化の過程で袋小路に迷い込み長期的には消えゆく運命にあるものを観察できているだけかもしれません。



Figure 10. 「腐生植物」の生態について丁寧に解説してくれた末次さん。

ひらの 切ないですね……。僕が勝手に思っているだけなんですけど（笑）。この、タヌキノシヨクダイは結構見れるんですか？ 名前にセンスありますよね。

末次 幻の植物みたいな感じだったみたいです。名前も古くから呼ばれていた、という感じではないですね。海外だとフェアリーランタンと呼ばれるみたいです。

ひらの 学者の方はセンスある方が多いんですね（笑）。あとは、植物にも食べ物の好き嫌いがあるのも意外でした。

末次 騙すということが難しいので、特定の菌類を惹きつけるような進化をしています。なんでも惹きつけるというのはできないので、それが「好き嫌い」のようなものが生じるようにみえるでしょう。騙すというのはみんなが光合成をやめない程度には難しいはずですよ。

ひらの ではその特定の菌類がないところにいったらすぐ死んじゃう……？

末次 むしろ特定の菌類の菌糸が近くにいたところから種が芽吹く感じですよ。種子の寿命はそ

こそこ長いらしいので。

ひらの ちなみにヤツシロランの成分がキノコっぽくなる（コラム参照）というのはよくあることなんですか？

末次 植物の世界を見渡しても滅多にないですね。単に擬態してるだけではそうはならないので……。やはりキノコを食べて、その成分を取り込んだ結果が効いてるんでしょうね。

ひらの ではヤツシロランがキノコと植物のハイブリットとして生きていくこともある？

末次 それはないでしょう。キノコはどちらかというと動物よりの生物なので、体の構造までは変えられないですから。

ひらの 聴いていると悲しいですね笑。漫画やキャラをつくる場合、性格や生活をイメージしてからどういうキャラになるかな？ と考えるんですけど、すごく切ないながらもきらめいている感じがめちゃくちゃ「キャラ立ち」する植物だなと思いました。先生の「キノコを食べる」という表現は植物の栄養吸収とまったく違うものなんですか？



Figure 11. ひらのさん。「腐生植物」について切なさを感じたとのこと。

末次 違いますね！菌従属栄養植物による菌糸の吸収は、動物の摂餌とかにより近いイメージなんです。菌糸を根で絡めとって取り込んでいく感じで。実際に菌糸をばらばらに消化してしまいます。とはいえ、相手の菌類を食べつくすことはなく、ほどほどに手なづけています。こういうとなかなかいい御身分ではあるんですけど（笑）。



Figure 11. 菌糸が絡みついているクロヤツシロランの根。

ひらの なにか典型的なかたちはあるんですか？タヌキノシヨクダイの「ツノ」みたいなところが気になりました！

末次 植物らしさから解放されるというのが菌従属栄養植物の特徴で、その方向性は様々なので典型的な菌従属栄養植物らしい形のようなものは特にはないですね。花粉の運び手に応じても変わるので、割と自由です。タヌキノシヨクダイの「ツノ」は基本はハエの誘引目的だと思います。完全には昆虫の受粉を諦めてない場合は、それが反映されることがあります。

ひらの なんだか、閉ざされた村の話聞いてみたい（笑）ときどきやってくる旅人を待っているみたいなの……。色はどうでしょう？

末次 そんな感じですね（笑）。やはり白色のものは多いです、あとは保護色ですね。昆虫を誘引する場合はカラフルになりますが、地味な色になることの方が多いですね。

ひらの ちなみに葉っぱの名残はないのが多いんですか？

末次 ギンリョウソウとかだと葉っぱのような構造が比較的残ってます。皮のように植物にまとわりついて見えるのが龍の鱗のようなので「銀龍草」と呼ばれるようになりました。

ひらの 「腐生植物」全体でキャラにするよりは、この種類って決めてつくった方が良いかもしれませんね。菌従属栄養植物はみんな類縁関係のある仲間なんですか？

末次 菌従属栄養植物は独立にいろいろな系統で発生していて、直接類縁関係があるとは限らないんです。

ひらの 菌類と「腐生植物」の二体で一個になるイメージでつくることになるかもしれません。強いていうと「腐生植物」的なのはどれですかね？

末次 ヤツシロランの仲間が良いかもしれませんがね。ヤツシロランの仲間は落ち葉を分解するタイプの菌類に寄生しますから、間接的ですが「腐敗」とも関わりますので。

ひらのさんがラフスケッチを描く

末次さんとの対談を経て、ひらのさんにキャラ制作をスタート。まずはキャラ完成までに描いた数々のラフスケッチを紹介する。段々とキャラが具体化していくプロセスが興味深い。

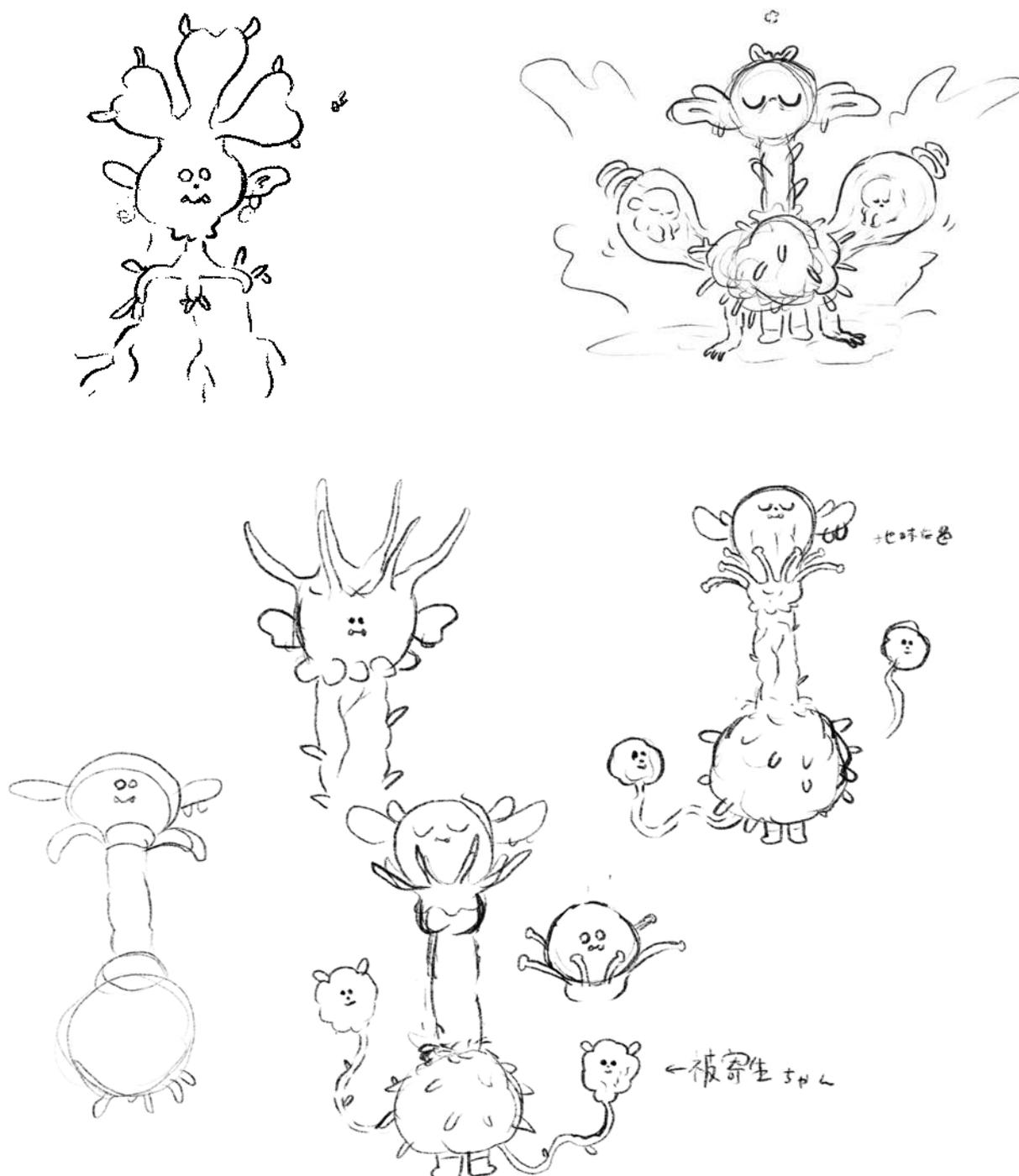


Figure 12. ひらのさんが描いた数々のラフ。どんなキャラが完成するのか楽しみ。

そして「腐生植物」から新しいキャラが誕生

数々のラフスケッチ作成を経て、切なくもかわいい「腐生植物」なキャラ「トット・オウルマグ」誕生！キャラにまつわる物語も「腐生植物」の新たな一面を想像させてくれる。

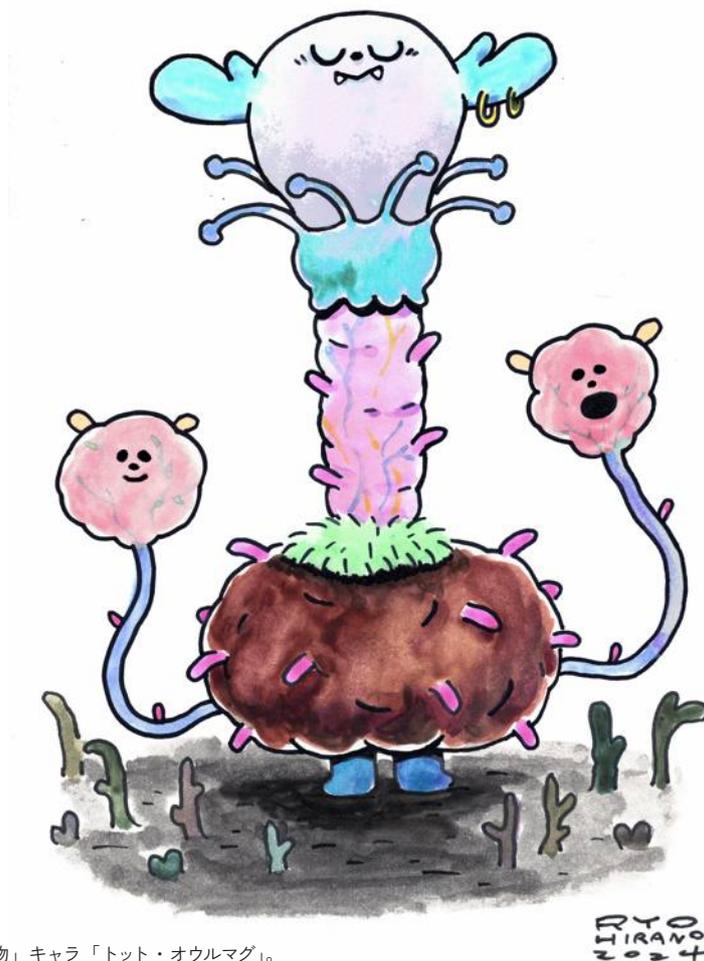


Figure 13. 完成した「腐生植物」キャラ「トット・オウルマグ」。

【トット・オウルマグ Tott Owl mug】

トットはもう100年もの間、夜が明けるのを待ち続けている。この土地は陽が差さない湿地帯だが、トットはいつか夜が明けると信じて動こうとしない。

アリとオプはそんなトットに引き寄せられ、動かないトットに自分たちの栄養を与えながら、この世界にまつわる作り話を聞かせてあげている。

例えば、ある音楽が流行しすぎて音楽そのものが言語になってしまった国の話、宇宙人の侵略で月が三角形になった話、そしてこの世のありとあらゆる悪口だけを詰め込んだ缶詰が史上最高額でオークションで競り落とされた話など……。

トットがどの話も嬉しそうに聞いてくれるので、アリとオプは自分たちの栄養を分けながら今日もお話を続けている。

ついに誕生した「腐生植物」キャラ「トット・オウルマグ」。そんな新しい「キャラ」を見て、また「腐生植物」から「キャラ」をつくってみて、それぞれ何を思ったのか。末次さんとひらのさんから感想を聞いてみた。

末次さんのコメント

トットが動かず栄養を受け取って生きる様子は、菌従属栄養植物が寄生するキノコの栄養供給に依存する生態を彷彿とさせ、読み手にもその静かな存在感が伝わりやすいと思います。ストーリーも独創的で、多様な想像の世界を含んでおり、トットのキャラクターの神秘性をより一層引き立てていますね。

ストーリーに関する補足としては、現状では多くの研究者は『菌従属栄養植物に寄生されるキノコは、一方的に騙されており、その結果搾取されている（食べられてしまっている）』と考えています。ですので、その関係を「トット（菌従属栄養植物がモデル）がどの話も嬉しそうに聞いてくれるので、アリとオプ（キノコがモデル）は自分たちの栄養を分けながら今日もお話を続けている。」とキノコ側も喜んで（調和的な共生関係である）と解釈している点は、ユニークでひょっとしたら実態とは少し異なるかもしれませんが。但し、菌従属栄養植物の側もキノコに何かお返しをしている可能性も残されており、そのような意味でも示唆に富んだイラスト・ストーリーになっていると思います。

ひらのさんのコメント

末次先生のレクチャーを受け、菌従属栄養植物の生き方や姿形の多様さに驚き、魅了されました。同時に、その生き様すべてをキャラクターに反映するのは不可能で、情報を削ぎ落とす必要性に頭を悩ませました。菌従属栄養植物が生きて上で不可欠なキノコや枯葉、虫たちとの複雑なもつれあいも、すべてが魅力的! どうしよう!

レクチャーを通して感じた、菌従属栄養植物の「静かに何かを待っている」ようなイメージ。これを基にキャラの造形を考え始めました。また、菌がどのように“騙されて”栄養を提供するのか想像を巡らせ、「喜んで作り話を聞いてくれる」相手なら“騙され”てもいいかな? と思い、少しでもポジティブな関係性を設定しました。

今回の企画で自分の固定観念がひっくり返されていく心地よさを味わい、散歩の景色も変わりました。もっともっと知りたい! が増えてくのが嬉しかったです。またやりたいです!

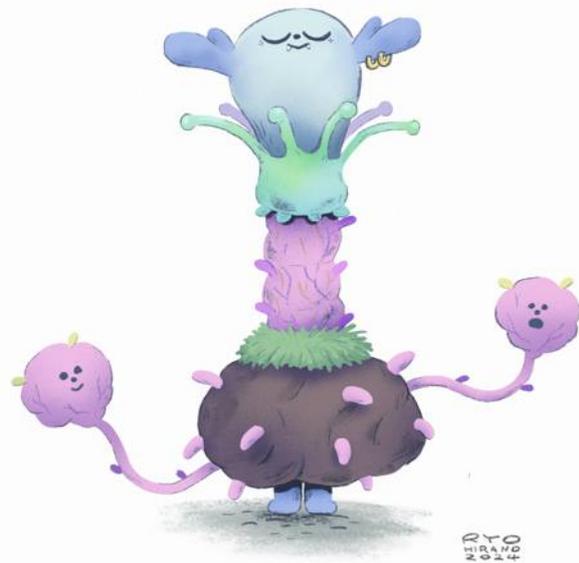


Figure 14. 「トット・オウルマグ」 デジタルペイントバージョン。

プロフィール

末次健司 (すえつぐ・けんじ)

神戸大学大学院理学研究科生物学専攻教授、
同大高等学術研究院卓越教授

1987年奈良県奈良市生まれ。「寄生と共生」「生物種間相互作用」や「ナチュラルヒストリー」をキーワードに、主に、光合成をやめた植物である「菌従属栄養植物」の生態を研究し、多くの新種を発見。さらに、自然界の不思議を解明することをモットーとし、さまざまな動植物に関する研究も展開。例えば、ナナフシが鳥に食べられても子孫を分散できることを示唆した研究は、大きな驚きをもって迎えられた。著書には『「植物」をやめた植物たち (たくさんのふしぎ傑作集)』(福音書書店) などがある。

<https://sites.google.com/site/suetsugujp/home>
X:@tugutuguk



Figure 15. 末次さん近影。木登りする食虫植物とともに撮影。

ひらのりょう

アニメーション作家、漫画家

1988年埼玉県春日部市生まれ。長野県富士見町在住。産み出す作品はポップでディープでビザール。アニメーションや漫画、編み物など、さまざまな形態で作品を発表している。フルカラーコミック『FANTASTIC WORLD①・②』がリイド社より発売中。アニメーション作家として国内外多数のアニメーション映画祭に参加。NHK『みつけた!』もじゃもじゃコーナー担当。みんなのうた「にゃんこの哲学」アニメーション制作。最近編み物教室に通い、2024年10月に『YARN FOREST』と題した編みぐるみ個展を開催。

<https://ryohirano.com/>
X,instagram,Threads:@hira_ryo



Figure 16. ひらのさん近影。Photo by Keiko Mizukai