

きのこの形のふしぎ ―地下生菌への進化―

おりはたかみち
折原貴道 (学芸員)

菌類ってどんな生物？

私たちの周りには、動物や植物のほかにも、実はいろいろな生物がたくさん暮らしています。私たちは普段、自分の目に入るものを中心に物事を考える「くせ」がついていますが、少し視点を変えてみると、これまで目にしたことのない多彩で奥深い世界が、私たちのごく身近な環境に広がっていることに気がかされます。たとえば、お正月に食べ残した餅やみかんなどに発生しているカビや、食材としてお馴染みのきのこ。これらは菌類とよばれる生物で、植物とも動物とも異なるグループに分類されています。それでは、これら菌類とは一体どのような暮らしをしている生物で、植物や動物とどのような点で異なるのでしょうか。

一つ目の違いとして挙げられるのが、生殖の方法です。種子植物はその名の通り主に種子によって次世代の個体を残しますが、きのこやカビといった菌類はいずれも胞子を形成して子孫を残します(図 1)。きのこやカビは科学的に厳密に区別されている訳ではなく、大型で複雑な生殖器官(子実体)をきのこことよび、より単純で微細な構造の菌類を一般的にカビとよんでいます。

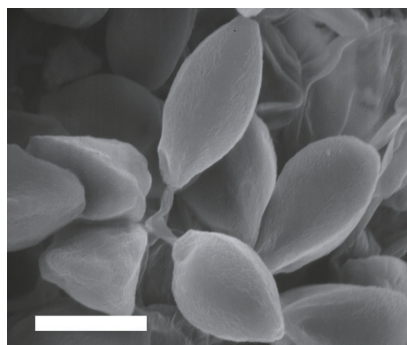


図 1 きこの胞子の SEM 画像(アオゾメクロツタケの担子胞子)。スケールは 10 μm.

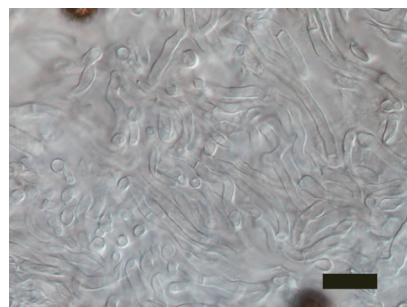


図 2 ヒメカタショウワロの菌糸。スケールは 20 μm.

次に、養分を体内に取り入れる方法に着目してみましょう。動物は口から養分を取り入れ、体内で消化・吸収します。また、植物は光合成によって自ら養分をつくり出しています。その一方、菌類は体の表面から消化酵素を分泌して、えさを分解することで体外から養分を吸収しています。多くの菌類は、できるだけ効率よく体表面から養分を吸収できるように、とても細い、糸のような体をしています(これを菌糸といいます; 図 2)。皆さんもお馴染みのきのこ類も、顕微鏡で微細構造を観察すると、菌糸が複雑に絡み合って作られていることが分かります。きのこ独特の食感も、実はこのような構造によるものなのです。

菌類は様々な環境下で、菌糸を伸ばし、周囲の生物から栄養をもらって生きています。植物の落ち葉や動物の遺体は菌類のえさとなり、結果的にそれらは細かく分解され、植物の生育に必要な土壌となります。このような特性により、菌類は生態系の中で、分解者として大きな役割を担っているのです。それだけでなく、菌類の中には、生きている他の生物に寄生するものや、植物と養分を補いあって共生しているものも多く含

まれます。これらに共通するのは、菌類は他の生物との強い関わり合いのもとで生活している、という点でしょう。

きのこのいろいろなかたち

ここからはきのこをつくる菌類について見ていきましょう。みなさんは「きのこ」と聞いてどのような名前や形を思い浮かべるでしょうか。多くの方はスーパーマーケットなどの店内に並んでいるシイタケやナメコ、エノキタケのような、傘のような形をしたきのこを連想することと思います。しかし、一口にきのこといっても、実はその形は驚くほど多様で、それぞれに胞子を散布するための精巧な仕組みが備わっています(図 3)。一般的には傘の裏にひだまたは管孔と呼ばれる構造をつくり、そこに胞子を形成するきのこが多いですが、中には袋状の構造の内部にたくさんの胞子を形成し、外部からの力によって勢いよく胞子を噴出するきのこや(図 3f-g)、臭いでハエなどの昆虫をおびき寄せ、胞子を運んでもらうきのこなどもあります(図 3e)。今回は、それらの中でも、非常に目立たない団子のような形をしたきのこの世界を少しだけご紹介しましょう。

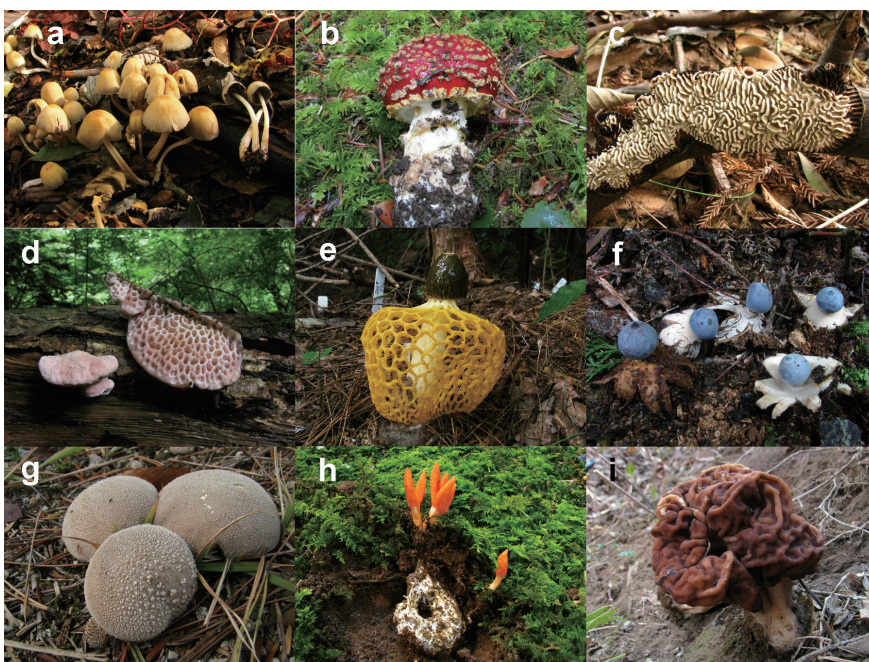


図 3 きこの様々な形態: a. イタチタケ; b. ベニテングタケ; c. エゴノキタケ; d. *Elmerina* 属の一種; e. ウスキキヌガサタケ類似種; f. コフキクロツチガキ; g. ホコリタケ属の一種; h. ベニイモムシタケ(冬虫夏草の一種); i. シヤグマアマリガサタケ。



図 4 トリュフの一種 (*Tuber* sp.) . スケールは 2 cm.

きのこが地中にもぐる？ — 地下生菌への進化 —

きのこを作る菌類の中には、落ち葉の下や地中にきのこを形成する種類が実は数多くあります。これらは地下生菌やシクエストレート菌などとよばれており、高級食材として有名なトリュフの仲間がその代表例です (図 4)。地下生菌の多くは団子状の単純な形をしていて、通常その内部に多数の胞子を形成します。成熟しても、きのこの内部から胞子が噴出するようなことはありません。地上に顔を出して自力で胞子を散布することを止めてしまったきのこ、とでも言えるでしょう。それではどのようにして胞子を散布しているのでしょうか？実は、地下生菌の多くの種にはそれぞれに特有のにおいがあり、それらによって昆虫や小型の哺乳類などをおびき寄せ、きのこを探し出して食べてもらうことで胞子を遠くへ散布していると考えられています。まさに究極の省エネ型生活ですね。

このようにユニークな生態・形態をもつ地下生菌ですが、進化の歴史を探てみると、実は一つの系統にはまとまりません。きのこを作る菌類は主に子囊菌門と担子菌門という二つの大きなグループに分かれますが、地下生菌はい



図 5 ジャガイモタケ . スケールは cm 単位.

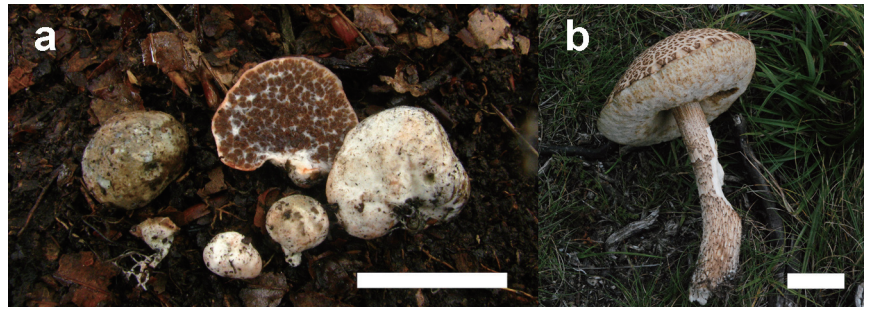


図 6 *Octaviania* 属菌の一種 (左) とヤマイグチ (右) . スケールは 2 cm.

ずれの門にも存在し、さらには 100 回以上も他のきのこの系統から別々に進化してきたことが明らかになりつつあります。見た目はそっくりであっても、よく調べてみると全く異なる起源の菌だった、といったケースが頻繁にあるわけです。まだ名前が付けられていないものや系統関係が調べられていないものも多く、将来的にはさらに多くの系統が見つかることが予想されます。

一つの研究例を紹介しましょう。日本特産の種であるジャガイモタケは、文字通りジャガイモのような形をした地下生菌で、その形態的特徴から、*Octaviania* という属の新種の菌として 1936 年に記載されました (図 5)。*Octaviania* 属は、傘の裏にひだではなく管孔をもつイグチの仲間から進化した地下生菌で、特にヤマイグチというきのこの仲間と系統的に極めて近い関係にあります (図 6)。筆者らの研究グループは、日本各地のジャガイモタケの DNA 情報に基づいて系統解析を行いました。その結果、本種が *Octaviania* 属やヤマイグチ属とは類縁関係のない、キッコウアワタケというきのこと共通の祖先をもつ未知系統の地下生菌であることが明らかになりました (図 7)。ま

た、形態的にも他の *Octaviania* 属菌と胞子の構造などがわずかに異なることが分かり、ジャガイモタケに対して新属 *Heliogaster* (ジャガイモタケ属) を新たに提案しました。この研究成果は、筆者らにより、2010 年に米国の学術雑誌 *Mycologia* において発表されました。このような未知の系統の地下生菌が、現在でもなお世界各地から報告されているのです。

おわりに

本稿では菌類の特徴ときのこの形の多様性について解説し、さらに地下生菌の進化に焦点を当て、その研究例を紹介しました。日本の地下生菌多様性の実態はまだ十分に明らかになっておらず、ジャガイモタケの他にも数多くの未知系統や新種が見つかりつつあります。これらの菌類を調べれば調べるほど、菌類の進化の奥深さと多様性に圧倒されるばかりです。まだ一般的には目立たぬ存在ですが、より多くの人に認知してもらえよう、これからも地下生菌をはじめとする様々な菌類と向き合っていきたいと筆者は考えています。みなさんも野外できのこを見つけたら、その形の面白さと、形に秘められた進化の奥深さを感じてもらえれば、と思います。



図 7 キッコウアワタケ (広義 ; 奥のきのこ) ジャガイモタケと近縁であることが分かった . スケールは 2 cm.