

キノコ万歳

古くから日本の食生活に根付き、身近に親しまれてきたキノコ。

秋の食卓には欠かせない季節の食材であると同時に、日本の高い栽培技術により近年では年間を通じて食べられる品種も増えています。

また、おいしさや健康志向で人気の食材である一方で、毎年キノコ狩りのシーズンには食中毒事故が起こるという点で話題になることも多い食材です。

今回は、九州大学 名誉教授 大賀 祥治氏に「キノコ万歳」をテーマに、キノコの基礎知識からキノコの食中毒、キノコの最新情報まで、さまざまな角度から解説していただきました。

キノコ万歳

九州大学 名誉教授 大賀 祥治

1. はじめに

キノコは 4000-5000 種類あるといわれており、美しい彩り、美味、健康機能性など神秘に富んだ自然からの贈り物です。そのうち名前が確定しているのは 2000 種にも満たない状況です¹⁾。新種を見つけて命名すれば、自分の名前が永久に残ります。宇宙の新星を見つけて命名するコメットハンターよりも高確率といえます。

わが国は南北に長いので、亜熱帯から亜寒帯にまでまたがっている中で、国土の約 7 割が森林に覆われています。そのため、照葉樹林や落葉広葉樹林・針葉樹林などに恵まれています。周りを海に囲まれており、降雨による適度な湿度が保たれています。特徴ある四季の中で気象の変化があり、キノコの発生にはふさわしい風土となっています。キノコの種類も南方系から北方系のものまで多様です (図 1)。四季の変遷が明瞭で、まさにキノコの生育にはうってつけの環境がそろっています。



図 1 皇帝キノコ(タマゴタケ:美味)(左), キノコの女王(キヌガサタケ:美味)(中), 光るキノコ(ヤコウタケ)(右)

2. キノコの基礎知識

キノコとは、菌類が作る大型の繁殖器官(子実体)を指している用語です。かつ、子実体を形成できる真核菌類(膜で包まれた核を細胞内にもつ菌類)をキノコと呼んでいます。4 億年くらい前に出現していて、そのころ植物が陸上生活を始めまし

たが、その根に菌根が形成されて共生していました。恐竜が活動した中生代ジュラ紀から白亜紀にハラタケ目やヒダナシタケ目のキノコが登場しました。「キノコ」の生物界での位置付けは、ホイタッカー（ロバート・ホイタッカー、アメリカの生物学者）によって提案された5界系統図においては、菌界に属しています（図2）²⁾。菌界は植物界や動物界と同格に扱われていますが、植物と同じような構造を持つ一方、葉緑素などの光合成色素を持たず、他の生物体、または有機物の分解によって生活しています。キノコを作るのは真核菌類の中の変形菌類と、子のう菌類、そして担子菌であり、中でも担子菌が大多数を占めています。近年の遺伝子工学の進展に伴って、キノコの系統樹など分類学がDNA配列によって再編成されています。



図2 ホイタッカー5界系統の模式図

キノコは生態から見て、腐生性（木材腐朽菌、腐植菌）のもの、寄生性（冬虫夏草菌、菌根菌（共生））のものがあります（図3）³⁾。腐生性のキノコは枯れ木、落ち葉、堆肥などから養分を取るもので、枯れ木につくものは一般にセルロースやリグニンの分解力があり、木材腐朽菌と呼ばれています。「サルノコシカケ」といわれている硬質のキノコのほか、シイタケ、ヒラタケ、エノキタケ、ナメコ、ブナシメジ、マイタケなども木材腐朽菌で、菌糸体を材の内部にまん延させて、これらを分解、吸収して生活しています。堆肥などを分解して養分を取るものは腐植菌で、ツクリタケ（一般的にマッシュルームと呼ばれています）、フクロタケ、ヒメマツタケ、ササクレヒトヨタなどがあります。

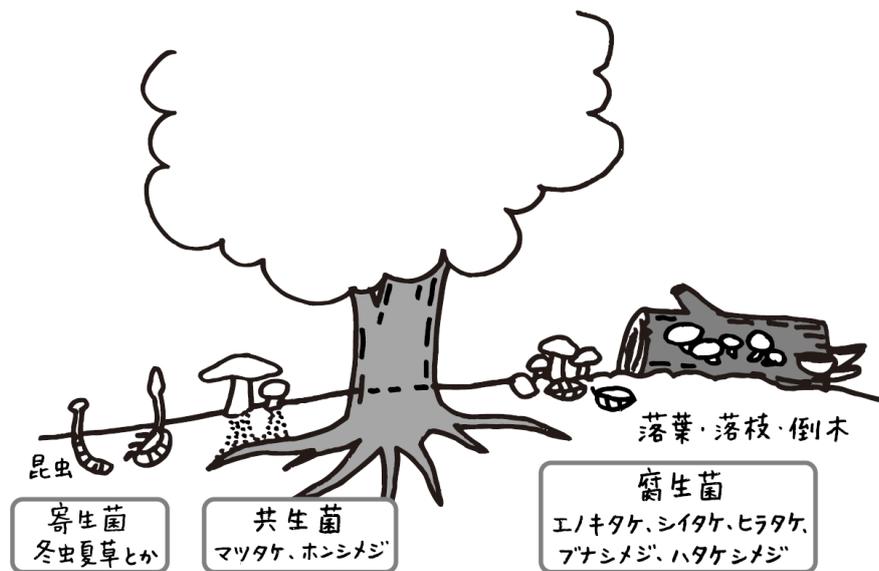


図3 キノコの生態

腐植菌の子実体は輪状に発生することがあり、菌輪と呼ばれており、「フェアリーリング（妖精の輪）」や「天狗の土俵」として、世界の東西で広く親しまれています（図4）。菌輪は菌床の先端成長に伴って、年々外に広がって大きくなります。芝生上でよく見られ、菌糸のまん延した部分は窒素分などの養分が溶出するため、円状に芝生色が濃くなっています。また林内でも、菌輪を観察できます。これら腐生性のキノコは一般に、菌糸まん延から子実体発生まで制御が可能のため、広く人工栽培され市販されています。特異的なものとして、アンモニア菌があります。動物の死骸などの存在で発生します。これらは、尿素を散布すると処理区のみの子実体が発生します。



図4 菌輪(フェアリーリング:英国)
子どもの足元を囲むようにある

キノコは季節の移ろいを敏感に感じ、発生した子実体から胞子を^{でんぱ}伝播させるために重力屈性を持ち、発生は月齢にも影響を受けているようです。雷とキノコ発生の伝承にヒントを得て筆者らが研究を進めてきた、電気パルス刺激にも敏感に反応します⁴⁶⁾。糸状に伸びた菌糸から突然キノコ（子実体）が出現する様は幻想的です。このメカニズムはいまだに解明されていません。巨大なパワーで新装の舗装道路を持ち上げてキノコが出てくることもあります。



キノコは健康促進や環境保全などのキーワードとして、このところわれわれにはなじみが深まり、存在価値が日増しに大きくなっています。含有される有用成分から健康食品が作られ、また木質材料からバイオエネルギーに変換される際には、独特の分解力を発揮して重要な役割を演じます。自然界では、優秀な野生キノコが目白押しです。ここでは、野外で四季を通じて身近にみられるものから、おいしいものをいくつか紹介します（図5）。

『春：ハルシメジ』

春の到来を告げる一級の食用キノコです。バラ科の樹木の根と共生しており、ウメ林などの地上部に輪生します。シャキシヤキとした菌ごたえと独特の風味が絶品です。

『夏：タモギタケ』

初夏にニレ科の樹木に発生する鮮やかな黄色が特徴的です。冷涼な北国での発生が主ですが、最近では九州でも発見されています。独特の味で煮炊きすると脱色されて白くなります。このキノコは特に機能性成分が多く含まれており、健康を維持するための抗酸化作用や肌の保湿・美白作用が期待されています。人工栽培で供給されるようになってきました。

『秋：ハナイグチ』

晩秋にカラマツ林の地上部に自生する、傘に粘り気を持ったキノコです。鍋物やあえ物でいただくと最高の食感です。田舎の朝市や道の駅などに出品されて、深

まった秋のシンボルといえます。

『冬:ヒラタケ』

寒茸（かんたけ）の俗称をもち、冬期に広葉樹の朽ちた部分に発生します。万葉集に登場するほどなじみのあるキノコで、栽培品種として国際標準のおいしいキノコです。この属には多くの種類があつて、きれいなピンクのトキイロ（鶉色）ヒラタケなども栽培されています。なぜかわが国では人気薄ですが、隣の韓国では一番好まれているキノコです。



図5 四季のキノコ:ハルシメジ(左上), タモギタケ(右上),
ハナイグチ(左下), ヒラタケ(右下)

『特別:冬虫夏草類』

昆虫などの幼虫に寄生するキノコで、約 400 種類が知られています (図 6)。古来より漢方薬として珍重されてきました。コウモリガの幼虫に寄生するシネンシスが値打ち品です。中国の馬コーチ率いる陸上競技チームが、エキスを飲んでメダルを独占したのは有名な話です。チベット、ネパール、ブータンなど高海拔の一部地域しか発生しないため、乱獲によって希少価値が高くなっていましたが、最近筆者らがヒマラヤ 5000m まで踏査して、国際共同研究で人工栽培に成功しました⁷⁻¹³⁾。

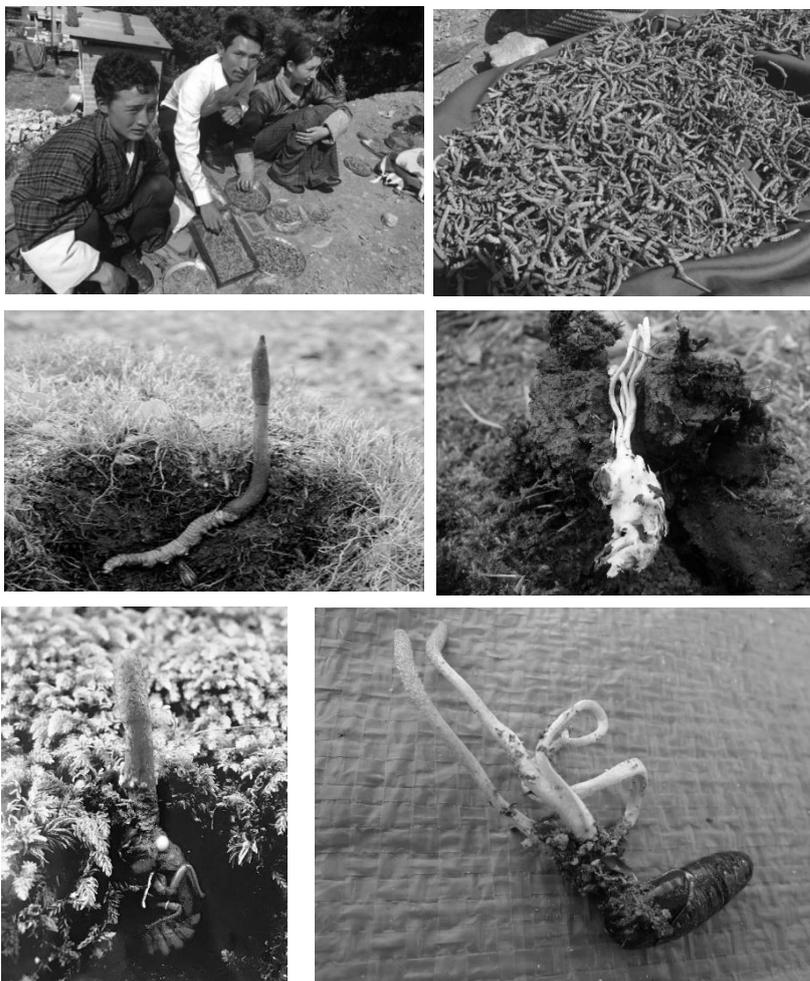
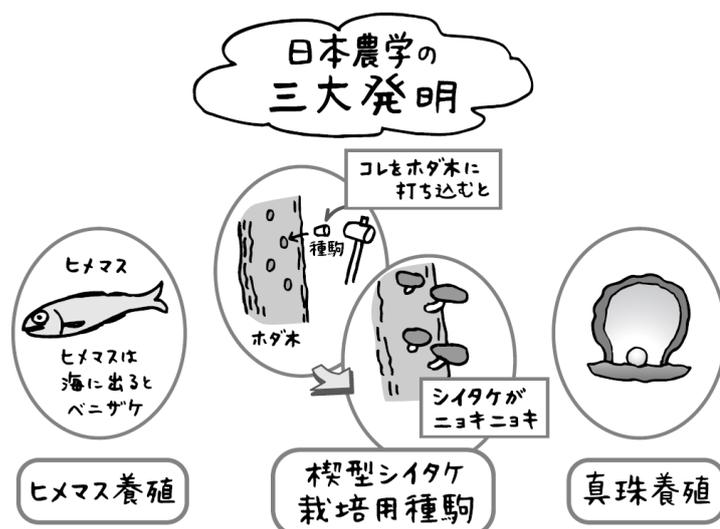


図6 冬虫夏草類:ヒマラヤ踏査隊:九州大学とトリブバン大学(ネパール、ドルパ:5000m
地帯)(左上), ブータンの冬虫夏草シネンシス(右上), 冬虫夏草シネンシス(左中),
ツクツクボウシタケ(右中), セミタケ(左下), サナギタケ(右下)

日本人は器用で技術力が高く、約 70 種類のキノコを人工栽培できます。これは
世界一の数を誇っており、新しい栽培品種が生み出されています。シイタケが最も

栽培歴が古く 1600 年代から続いています。シイタケは日本のキノコであり、shi-i-ta-ke と発音され世界中どこに行っても shi-i-ta-ke で通じます。ki-mo-no や fu-ji-ya-ma などと並んで万国共通語になっています。シイタケの学名は edodes と記され、これは「江戸です」をもじったもので、英国人の学者が命名してくれました。まさに、日本のキノコです。このキノコは木材腐朽菌に属しており、クヌギやコナラなどのブナ科に属する原木で栽培されてきました。直径 15-20 cm、長さ 1-1.2 m のほだ木（シイタケを栽培するときに種菌をつける原木）で春と秋に発生させるものです。シイタケ菌糸を直径 8.5-9.2 mm、長さ 2cm の木片に純粹培養したものが種として用いられます。シイタケの種駒は、ヒメマスの養殖、真珠の養殖と合わせて「日本農学三大発明」に数えられています。昔、九州の栽培者が苦労している姿に感銘して考え出されたものです。現在も、シイタケの種駒は製造、販売されています。



われわれが日ごろ目にする人工栽培キノコは、多種に富んでおり 10 種類以上にもなっています。シイタケ、エノキタケ、エリンギ、ブナシメジ、ナメコ、マイタケ、ヒラタケ、ツクリタケ（マッシュルーム）、ヤマブシタケ、ハナビラタケなどをはじめ、これらの原種や亜種などが市販されるようになってきました。店頭には多種のキノコが陳列され、世界的に類を見ないほどの種類が消費されています。わが国は四季が明瞭で森林が豊富な環境のため、キノコの発生が多く、文化的に古来より親しまれてきた背景があります。さらに、最近の健康志向でキノコ類が好まれる風潮が影響して、生産量は増加傾向をたどっています¹⁴⁾。キノコ生産量は 2017 年度で約 46 万トンとなっています。そのうち、エノキタケが約 14 万トン、ブナシメジが約 12 万トン、生シイタケが約 7 万トン生産されています（図 7）。

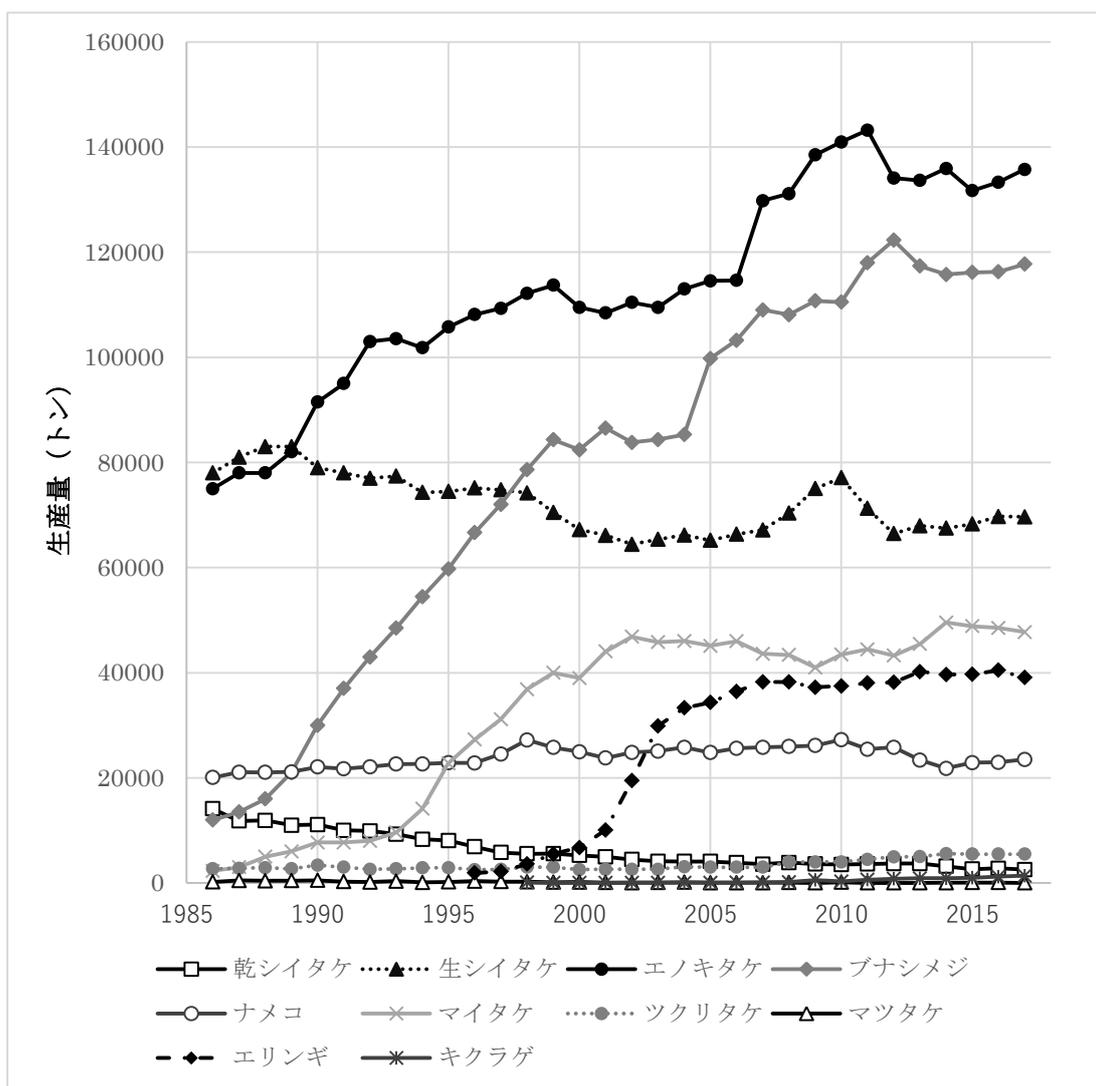


図7 キノコ生産量の推移

これらのキノコの栽培方法は独自の改良が加えられ、菌床栽培と呼ばれる手法が主流となってきました。キノコの生育に適した培地を、耐熱性のプラスチック袋や瓶に詰めて殺菌した後に、種菌を接種して環境制御された室内で生育するものです。培地には種々の材料が用いられており、各々の生産者は独自のものを混合して、最終生産物であるキノコの収穫量を高めるように工夫されています。培地材料の組成がキノコ生産量に直接影響を及ぼし、栄養価や味などに微妙に作用を及ぼすことが知られています。大部分のキノコが木材腐朽菌であるので、培地材料としてはおが粉が中心でした。キノコの種類によって樹種が異なっているのが特徴で、シイタケやナメコでは広葉樹、エノキタケやエリンギでは針葉樹のおが粉が用いられています。

最近では、木質原材料の不足や価格上昇などいくつかの理由で、代替の材料が汎

用されるようになっていきます。キノコの栽培種としては、木材腐朽菌と腐植菌が中心であり、おのおの元来の培養基は木材、草本類コンポストなどでした。木材腐朽菌に関しては、培地材料として、コーンコブ（トウモロコシの芯）、米ヌカ、フスマ、大豆、大麦などが汎用されるようになっていきます。背景として、安定的な供給源の確保や低価格が起因しています。これら汎用されている培地材料は、キノコの生育に必要な炭素源、窒素源に富み、かつ菌床にした際の通気性や保水性などの物性にも優れた特性を有しています。培地中に含まれるセルロースやリグニンなどの高分子化合物を、加水分解酵素セルラーゼや酸化還元酵素ラッカーゼなどで分解して、トレハロースやグリコーゲンなどの貯蔵栄養分として代謝に有効活用しています^{15, 16)}。

3. 食材としてのキノコの特徴

キノコは古くから食材として親しまれてきました。日本書紀にキノコが登場しています。そして万葉集や古今和歌集で、キノコについて詠まれており、マツタケの話題がみられます。平安時代の今昔物語でも、キノコの話が記されています。一例を挙げると、「尼僧たちが山で迷子になり、空腹になりキノコを見つけ、食べたところ踊り出した」、「藤原氏が谷底に落ちた際に、キノコの大発生を見つけて喜んで抱えていた」、「比叡山の僧侶が、キノコ中毒になりながらお経をあげた」などです。キノコが親しまれ、食用として、また幻覚材料として用いられていたようです。平家物語、宇治拾遺物語、古今著聞集などにもキノコが登場しています。その他の古い料理書にも、ヒラタケやシイタケなどのキノコ類が盛んに食材として取り扱われています。豊臣秀吉が聚楽第に後陽成天皇の行幸を仰いだ折にもシイタケが振る舞われています。また朝鮮出兵時に肥前での懐石料理にシイタケやショウロの料理が含まれていました。親交の深かった前田利家の館を訪れた折にも、シイタケ料理が振る舞われました。江戸時代では、数々の料理本にキノコ料理が紹介され、井原西鶴や松尾芭蕉もキノコについて触れています。「松茸や知らぬ木の葉のへばりつき」など数首からキノコ狩りの様子がしのべられます。いずれも山野に自生する野生キノコを食べていたわけですが、希少価値のある相当なぜいたく品であったことが想像されます^{17, 18)}。特にマツタケは人気の高いキノコです。世界の各地で発生し、わが国ではアカマツなど針葉樹と共生していますが、なぜか東南アジアのマツタケは広葉樹林で生育しています（図 8）。これらの遺伝子解析を行いました。同一種でした。不思議なことに発生地域が異なると、宿主が変わってくるようです。



図 8 マツタケ狩り(左:江戸時代)(中:ラオス)(右:ブータン)

食文化の多様化が進む中でキノコなどの菌食も認められ、商品として人工栽培されるキノコは 15 種以上になり、年々生産量が増加しています。腐生菌である木材腐朽菌と腐植菌のうちから、栽培キノコが多く選抜されています。エリンギやバイリングのように脚光を浴びている新しい栽培キノコが登場してきました。食卓にキノコが上らない日がなくなりつつあります。食用キノコのうち、東西栽培キノコの代表種はシイタケとマッシュルーム（ツクリタケ）です。それぞれ木材腐朽菌と腐植菌で、栽培形態も異なっています。東はシイタケで、わが国は江戸時代（1600 年代）、中国では宋時代（1200 年代）からそれぞれ独自の栽培技術が工夫、改良されてきました（図 9）。



図 9 シイタケ開祖(左:中国慶元、呉三公)(右:大分、源兵衛)

シイタケ特有の香りであるイオウ化合物のレンチオニンを嫌う欧米人もたまに見受けられますが、大半はシイタケを好んで食べます。菌床栽培のものは原木栽培に比べ、香りが薄いのも受け入れられた一因かもしれません。西はツクリタケで、1700年代にフランスで栽培が安定化されました。麦わらに^{きゅうひ}厩肥を混ぜたコンポストで栽培されます。西洋でキノコといえばこのツクリタケ：*Agaricus bisporus* (Lange) Imbach を指すほど一般的に親しまれて、キノコの意であるマッシュルーム (Mushroom) と呼ばれています。現在は、フランス、オランダ、アメリカ合衆国をはじめ世界的に栽培され、世界一の生産量を誇っています。欧米では、傘の開いたヒダが黒褐色化した完熟子実体が好んで食べられています。最近ではグローバリゼーション化されてきているため、わが国でもサラダに生のツクリタケが添えられ、欧米ではシイタケのグリルやあえ物などに調理されます。これらに次いで食べられているのは^{めんじつかす}フクロタケ (*Volvariella volvacea*) です。稲わら、厩肥、綿実粕などの農産廃棄物を利用して栽培されます。生育環境が高温多湿ですので、施設を用いない自然環境を生かし、タイ、中国南部、台湾などが主産地です^{19, 20)}。



シイタケ大人

和食にも
なくてはならない
食材ですね



ムッシュ
マッシュルーム

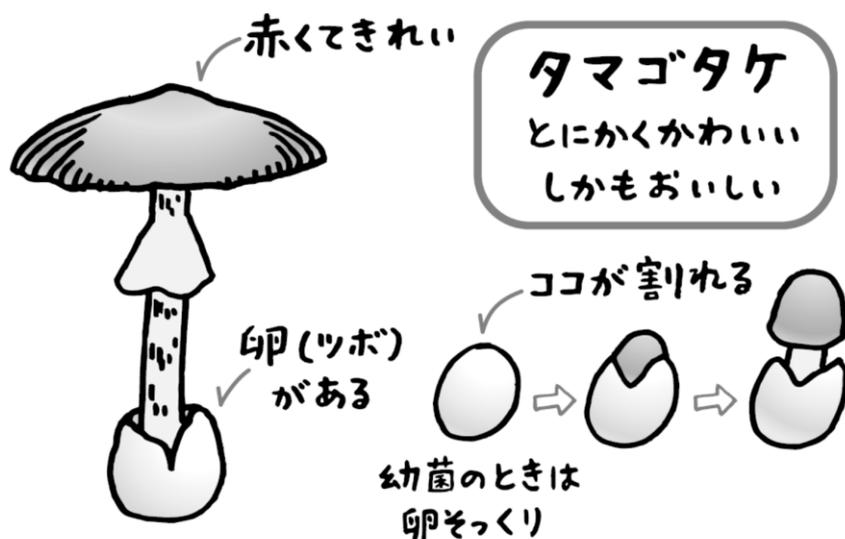
実は
採らずにおくと
ものすごく
でっかくなるよ





野生キノコにも美味しいものも多く、人工栽培できないので、天然の野生キノコを食べることになります²¹⁾。このうち 2000 種近くが同定され、約 1 割の 200 種が食用になることが認められています。そのうちの数十種は、特に食感に優れ広く親しまれています。

マツタケとホンシメジが最も好まれ、「匂いマツタケ、味シメジ」は有名です。マツタケなどの菌根菌の人工栽培に興味を持たれています²²⁻²⁴⁾。また一般的に、アマタケ、ハツタケ、ハナイグチなどが好まれており、タマゴタケは美味で「キノコの皇帝」と称されるほどです。興味深いのは、チチタケが栃木県の人々に特に好まれている点です。このキノコは、渋みのある乳液を分泌し、子実体はボソボソした感じで、油炒めがよく合う調理法です。栃木県ではチチタケを「最高級」と評価し汁物のダシとして珍重しており、わざわざ中国から輸入しているほどです。わが国は世界的にみてもスラブ系、ラテン系と並んで、キノコを珍重する民族といえます。



ヨーロッパではトリュフ、ヤマドリタケ、アンズタケ（ジロール）が好まれます（図 10）。ヤマドリタケ（仏：セップ、独：スタインピルツ、伊：ポルチーニ）はとて珍重されて、希少価値の高い高級食材として人気が高くなっています。傘の直径 20 cm、柄の長さ 20 cm にも達する大型のキノコで、特に柄の部分は肉がしまっていて、コリコリとした食感でとてもおいしい。新鮮なものをグリル焼きや、スライスしてパスタやスープに入れると濃厚なうま味がでます。乾燥品や瓶詰が市販されており、よく利用されています。東アジアでも野生キノコが珍重されており、生鮮品として露店で売られ、乾燥品も多くみられます。韓国では、コウタケが珍重されています。香りが強い野生キノコで、肉類と一緒に調理すると独特の酵素の働きで繊維質が柔らかくなります。中国では、特にアミガサタケ（羊肚菌）が珍重され最高ランクに位置付けられています。コウタケやアミガサタケは、それぞれの国々では、マツタケより上位にランクされています。「コウタケご飯」や「アミガサタケのスープ」などはおいしいものです。アングロサクソン系は、キノコ狩りは盛んで「フォーレー」、「ヴァンデルング」など頻繁に野外活動は行っていますが、野生キノコを口に運ぶことはまれです。また、シロアリのアリ塚に発生するオオシロアリタケは珍味として知られています。そして、トリュフはフォアグラ、キャビアと並んで三大珍味といわれるほどであり、フランス産の黒トリュフやイタリア産の白トリュフは有名で、わが国でも同属のものが見つけられています。

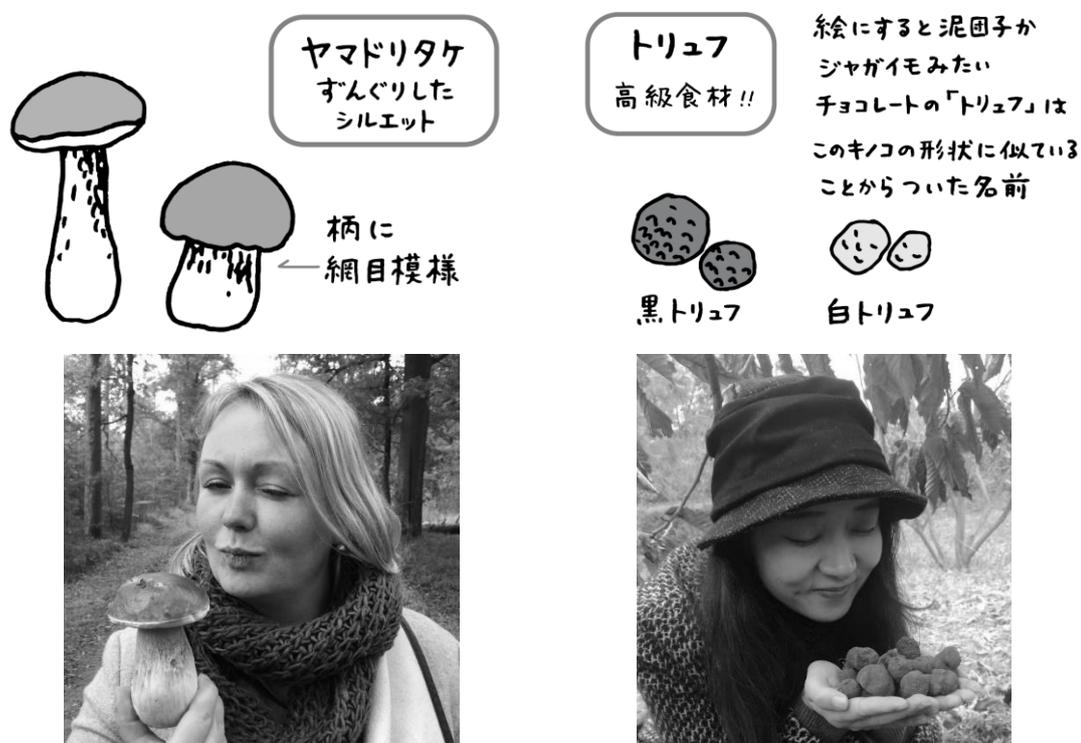


図 10 ヤマドリタケ(左):ポーランド(ルブリン), トリュフ(右):中国(雲南省)

4. キノコの食中毒について

有毒キノコの見分け方に傘の色、柄の裂け方、虫食いの有無など一定の法則はありません。色や形は発生環境によって微妙に変わるため、図鑑などでの安易な食毒の判定は禁物です。くれぐれも未知のキノコを口にされないよう注意喚起します。猛毒、幻覚など強烈なものには要注意です。中毒例が多いキノコとしてツキヨタケがあります。名前が示すように発光しますが、シイタケやヒラタケと誤食します。傘を裂くと黒いしみが現れるので判定可能です。最近では、カエントケの発生が身近な公園の切り株などで見られるようになっていています。温暖化現象が影響しているのかもしれませんが。触るだけでやけどのようになることがあるので注意してください。

南米では、幻覚キノコをみこさんたちが^{きょう}祈禱に利用しています。シビレタケ属のキノコで、食べると「テオナナカトル」と呼ばれ七色の虹が見えるようです。簡単に子実体が発生するため、「マジック・マッシュルーム」として若者の間で出回っていました。キノコから幻覚成分を抽出することは違法でしたが、栽培や試食行為は規制されていませんでした。2002年に厚生労働省がこの種の幻覚キノコの所持や栽培、輸入を禁止し立法化されたので、このキノコを扱うことは厳禁となりました。厚生労働省の指示で「麻薬および向精神薬取締法」で厳しく法規制がされています。わが国では11種、海外で52種類が確認されています。本種は野外で初夏に普通に観察されるキノコであり、取り扱いには注意が必要です。初夏に草原などで発生がみられます。くれぐれも、持ち帰ったりしないように注意してください。筆者は以前、麻薬研究者免許証を保持し、研究室にはメキシコのグアダラハラ州立大学より分譲されたミナミシビレタケ (*Psilocybe cubensis*) や、その他のシビレタケ属菌を医学分野での実験材料のため保管していました。

ヨーロッパでは、テングタケが大きく文化に関わっています。宝くじ売り場はこのキノコを模した建物がよくあります。花時計など各地のシンボルにも多く用いられています。実際は毒キノコですが、幸運をもたらすシンボルとして信じられてきました。童話の「白雪姫と七人のこびと」、「ピーターパン」などに登場するキノコもテングタケです。有名な話として、勇猛果敢なバイキングは、毒キノコのテングタケによる軽い幻覚症状の中で攻撃をしかけたそうです (図 11)。



図 11 ツキヨタケ(左上), カエントケ(右上), シビレタケ(左下), テングタケ(右下)

5. キノコの持つ可能性

LOHAS (ロハス、ローハス) とは Lifestyles of Health and Sustainability の略で、健康や環境問題に関心の高い人々のライフスタイルを指します。キノコの健康への寄与は、免疫賦活 (めんえきふかつ) であり、キノコを常食することによって、病気にかかりにくく健康な体を維持できるといわれています²⁵⁻²⁸⁾。

キノコには、多くの有効な成分が含まれていて、それらを機能性成分と呼んでいます。マンネンタケ (靈芝^{れいし}) は東洋医学で漢方薬として最も古くから知られています。ハナビラタケには多糖類が多く含まれ、抗がん作用や多くの免疫効果が立証されてきました。また、ヤマブシタケには、認知症に効く成分がつけられています。そのほか、前立腺肥大への効果や白髪防止などの働きが見いだされました (図 12)。人間の体は、酸化作用に進みがちですが、キノコには抗酸化作用が強くて、体内の酸化 (サビ) を除去してくれる効果が認められています。キノコは化粧品にもたくさん利用されています。肌の潤いを増す成分や、美白効果の働きが認められています。キノコには、アルカロイドが含まれているため、精神高揚など運動選手が利用

すると良い結果が生まれる可能性があります。冬虫夏草を常食して好記録を出す中国の選手が有名です。また、ある大学のアメリカンフットボールチームでは、冬虫夏草の製品飲用で試合中の恐怖感が軽減され、成績が上がったそうです。



図 12 機能性キノコ マンネンタケ(左), ハナビラタケ(中), ヤマブシタケ(右):
上段は野生, 下段は栽培

キノコに含まれている呈味成分は、^{ていみ}核酸系物質のグアニル酸です。そして、昆布などに含まれる、アミノ酸であるグルタミン酸と、魚の核酸系うま味物質イノシン

酸で味が増します。キノコの種類によって、含有成分が違うので、3種類以上を使うと、味が引き立ちます。例えば、シイタケ、エノキタケ、エリンギの組み合わせなどです。キノコには食物繊維がたくさん含まれています。マイタケやキクラゲはその代表種で、体の浄化作用にはふさわしい食材です。



自然界でキノコは分解者の役割を演じています。植物が作った有機物を動物が消費して、それらの廃棄物をキノコが分解して物質循環が成立します。従って、キノコはなくてはならない存在なのです。森林では落ち葉や枯れ枝をきれいに分解して土に戻す働きがあります。「森の掃除屋さん」と呼ばれています。樹木と共生している仲間は、環境保全に大きく貢献しています。すなわち、^{さいこん}細根にまわりついて一緒に暮らしているキノコのおかげで、木々が丈夫に育ちます。普段は土の中での出来事なので、あまり目立ちませんが、まさに縁の下の力持ちです。

1000度以下で燃焼した際に生じるダイオキシンなどの難分解性の有害物質も、キノコが分解してくれます。また、土壌中の残留農薬などもキノコの分解できれいになります。キノコの力を借りて放射能汚染を取り除くことができます。キノコはカリウムなどの無機物をどんどん吸収します。セシウムも強制的にキノコが吸収します。汚染地域をキノコの強烈な力で徐染する方策です。森林環境保全として、キノコ菌類を活用して、放射性汚染物質の除去を行い、最終的には放射性同位元素の当該地域における森林域からの完全消滅を目標としています。



6. おわりに

キノコの持つポテンシャルは、無限大に広がっていきます。国内外で、キノコブームが到来中です。経済力がついて空腹が満たされた後にくるのは、健康志向です。世界各国の風土で、食の嗜好性^{しこうせい}を追求する際にキノコは必ず登場してきます。今後のさらなる発展を期して、キノコ万歳。

<参考文献>

- 1) 今関六也, 大谷吉雄, 本郷次雄 (2011): 日本のキノコ, 山と溪谷社, 東京.
- 2) Whittaker, R.H. (1969): Science 163: 150.
- 3) 大賀祥治 (2004a): キノコ学への誘い. 大賀祥治編, pp. 9-20, pp. 35-51. 海青社, 大津.
- 4) 大賀祥治 (1997) キノコの生物学. APAST-森と木の先端技術情報-23: 11-15.
- 5) 大賀祥治 (2005): 木のびっくり話 100. 日本木材学会編, pp. 74-75. 講談社, 東京.
- 6) 大賀祥治 (2006): キノコ生産システムにおける電気刺激の適用. バイオインダストリー 23: 33-42.
- 7) Ohga, S. and Ashitani, T. (2004): Cultivation of insect mushrooms on polyurethane form prepared from liquefied sugi bark. Mushworld 3: 159-166.
- 8) 楊栢松・成漢功・大賀祥治 (2006): ツクツクボウシタケの生態および生育特性. 日キノコ学会誌 14: 191-196.
- 9) Imtiaj, A., Hosoda, S., Takano, K., Sun, Z. and Ohga, S. (2011): Detection of cicada parasitic fungus (*Isaria sinclairii*) in the forest soil. Academic J. Sci., 1: 9-13.
- 10) Chioza, A. and Ohga, S. (2013): Mycelial growth of *Paecilomyces hepiali* in various agar media and yield of fruit bodies in rice based media. Adv. Microbiol. 3: 529-536.

- 11) 大賀祥治・アーメッド・イムティアジ・フェルザナ・イスラム・楊仲凱・清水幸子・柿野賢一 (2013) : 電気パルス刺激によるサナギタケおよびタモギタケ子実体発生促進と生理活性成分の含有量増加. 九大演報 93: 1-8.
- 12) Gamage, S. and Ohga, S. (2017): Effects of hypobaric and hyperbaric pressures on mycelial growth of isolated strain of wild *Ophiocordyceps sinensis*. *Adv. Microbiol.* 7: 575-587.
- 13) 大賀祥治 (2015) : 冬虫夏草の魅力. 生物工学会誌. 93: 769-773.
- 14) 林野庁 (2019) : 特用林産物統計.
- 15) Ohga, S., Smith, M., Thurston, C.F. and Wood, D.A. (1999): Transcriptional regulation of laccase and cellulase genes in the mycelium of *Agaricus bisporus* during fruit body development on solid substrate. *Mycol. Res.* 103: 1557-1560.
- 16) Ohga, S. and Royse, D.J. (2001): Transcriptional regulation of laccase and cellulase genes during growth and fruiting of *Lentinula edodes* on supplemented sawdust. *FEMS Microbiol. Lett.* 201: 111-115.
- 17) 中村克哉 (1983) : シイタケ栽培の史的研究, 東宣出版, 東京, pp. 455-470.
- 18) 小林義雄 (1983) : 日本中国菌類歴史と民俗学, 廣川書店, 東京.
- 19) Pokhrel, C.P. and Ohga, S. (2007): Synthetic cultivation of *Lyophyllum decastes* on a combination of cattle livestock compost and corn cobs. *Mushroom Sci. Biotechnol.* 15: 123-128.
- 20) Win, T.T. and Ohga, S. (2018): Study on the cultivation of *Agaricus blazei* (almond mushroom) grown on compost mixed with selected agro-residues. *Adv. Microbiol.* 8: 778-789.
- 21) 大賀祥治 (2013) : 菌類の辞典. 日本菌学会編, pp.447-455. 朝倉書店, 東京.
- 22) 太田 明 (1998) : 菌根菌の子実体発生法. 日菌報 39: 121-124.
- 23) 近藤民雄・大賀祥治 (2011) : マツタケの菌床栽培を目指して -水環境の立場から-. 九大演報 92: 1-3.
- 24) Islam, F. and Ohga, S. (2012): The response of fruit body formation on *Tricholoma matsutake* in situ condition by applying electric pulse stimulator. *ISRN Agronomy.* 2012: Article ID 462724.
- 25) 河岸洋和・杉山公男 (1995) : 機能性食品の研究, 荒井綜一編, 学会出版センター, 東京, pp. 37-43.
- 26) Chioza, A. and Ohga, S. (2014): A comparative study on chemical composition and pharmacological effects of *Paecilomyces hepiali* and wild *Ophiocordyceps sinensis*. *Adv. Microbiol.* 4: 839-848.
- 27) Gamage, S., Nakayama, J., Fuyuno, Y. and Ohga, S. (2018): The effect of the hot water extracts of the *Paecilomyces hepiali* and *Cordyceps militaris* mycelia on the growth of gastrointestinal bacteria. *Adv. Microbiol.* 8: 490-505.
- 28) 大賀祥治 (2018) : 世界を駆けたキノコ学者. 大賀研究室修了生一同編, アイメディア, 福岡.

< 筆者紹介 >

大賀 祥治 (おおが しょうじ)
九州大学 名誉教授

略 歴

1978年 九州大学大学院農学研究科修士課程 (林産学専攻) 修了
1978年 九州大学農学部助手
1993-1994年 英国 国立国際園芸学研究所 (HRI), ロンドン大学客研究員
1994年 九州大学農学部助教授
1994-1997年 九州大学農学部北海道演習林長
2000年 九州大学大学院農学研究院助教授
2000年 韓国 国立忠北大学客員研究員
2006年 九州大学大学院農学研究院教授
2016年 中国吉林農業大学教授
2019年 九州大学定年退職
2019年 九州大学名誉教授

研究テーマ

- ・ 食用ならびに薬用キノコの生理特性や生産技術に関する研究
- ・ 森林の木材腐朽菌および菌根菌に関する研究
- ・ 森林バイオマスの有効利用に関する研究
- ・ 雷インパルスのキノコ栽培への利用に関する研究
- ・ 毒キノコの医療への利用に関する研究

受賞歴

第23回 森喜作賞 (2001)
第42回 日本木材学会賞 (2002)
第7回 日本キノコ学会賞 (2007)

著 書

- ・ Future of Mushroom Production and Biotechnology. Food Reviews International, Marcel Dekker, Inc., New York (1997).
- ・ キノコを科学する. 檜垣宮都監修, 地人書館, 東京 (2001).
- ・ 木材科学講座 11 バイオテクノロジー. 片山義博, 桑原正章, 林隆久編, 海青社, 大津 (2002).
- ・ 生活環境論. 江口文陽, 尾形圭子, 須藤賢一編, 地人書館, 東京 (2002).
- ・ きのこ年鑑. プランツワールド, 東京 (2003).
- ・ キノコを知ろう キノコに学ぼう キノコと暮らそう. 江口文陽, 大賀祥治, 渡辺泰雄編, インタラクティブ学習ソフト CD-ROM. NPO ぐんま, 高崎 (2003).
- ・ キノコ学への誘い. 大賀祥治編, 海青社, 大津 (2004).
- ・ 12人の研究者・医師らが語る 元気に生きる本. 東洋医学舎, 東京 (2004).
- ・ 木のびっくり話 100. 日本木材学会編, 講談社, 東京 (2005).
- ・ 菌類の辞典. 日本菌学会編, 朝倉書店, 東京 (2013).

原著論文

214 報 (SCI 論文が主体)

特 許

- ・ *Ophiocordyceps* 属子実体形成用培地及び *Ophiocordyceps* 属子実体の形成方法. 特許第 6496959 号 (2019).

【通信欄】～ご意見、ご感想をお寄せください～

日頃はキューピーニュースをご愛読いただき厚くお礼申し上げます。

「キューピーニュース」は、食を中心に、広く食生活にかかわるその時々話題を、専門の先生方に執筆していただき、消費者行政ご担当者をはじめ、消費者団体、高校の家庭科・大学の栄養関連の先生方、栄養士、マスコミの「食」ご担当記者・編集者の方々に月に一回お届けしております。ご参考になれば幸いです。

皆様の周りにキューピーニュースにご興味をお持ちの方がおられましたら、どうぞご紹介ください。

キューピーニュースへのご意見、ご感想、並びに、送付先の変更等がございましたら、この用紙にご記入のうえ FAX もしくは郵送にてお送りいただけますよう、お願いいたします。

送付先の情報は、キューピーニュースの発送のみに使用させていただきます。

※本誌内容の著作権は、キューピー㈱に帰属します。引用および転載を希望される場合は、お手数ですが、下記問い合わせ先までご連絡をお願いいたします。

（送付先の変更につきましては速やかに行うよう努力をしておりますが、万一、手違いが生じました際にはご容赦くださいますようお願い申し上げます。）

キューピー（株）

広報部

FAX 03-3486-6150

貴社名・ご所属／

ご芳名／

「キューピーニュース」のPDFダウンロードサイトをご活用ください。

(<https://qpnews.kewpie.co.jp>)

※郵送に替わり、ダウンロードサイトによる配信へ変更いただける方は、上記アドレスより登録をお願いいたします。ご登録いただきますと、発行日当日から最新号の「キューピーニュース」をダウンロードいただけます。さらに、バックナンバー（2006年9月号以降）も閲覧できます。郵送の場合は、これまで通りお手元に届くまで発行日から数日かかりますことをご了承ください。

お問い合わせ先

キューピー株式会社 広報部

まえだ さかもと
前田、坂本

〒150-0002 東京都渋谷区渋谷1-4-13 TEL 03-3486-3051 (ダイヤルイン)