

気軽に読める「微生物の小話講座」

(その1 微生物とは?)

旭川工業高等専門学校 物質化学工学科 富樫 巖

はじめに

ウッドイエジの読者の皆さま、ご無沙汰しています。ご承知の方もおられるとは思いますが、小生は林産試験場を辞し、昨年の4月から旭川高専で働いています。具体的には、物質化学工学科の教員として主に応用微生物学(微生物の利用や制御)を担当し、微生物に関する種々の講義・実験・卒業研究の指導などに当たっています。そんな状況もありまして、すこし微生物の小話をしたいと考えました。

木材産業界におられる皆さまの立場であれば、われわれは微生物とは縁がないぞ!と、一喝したいのではないのでしょうか。しかし、実際にはそうではありません。木材を住宅の土台に利用する時には防腐処理をするか、ヒノキなどの腐れにくい樹種を選びます。これは、万が一土台が腐朽してしまったら土台の強度低下が生じ、ついには床が抜けてしまうからです。木材の腐朽は、主に担子菌と呼ばれるキノコの仲間が木材を分解する(キノコが自分の栄養源として木材を食べてしまう)ことによって生じます。そして、この担子菌は、「微生物」の一員になります。

また、突き板や造作材として使うために仕入れた木材に染みや変色が発生することがあります。鉄汚染などの化学的な反応が原因となることもありますが、接合菌、子のう菌、および不完全菌と呼ばれるカビの仲間が材表面に住みついたり、材中に入り込むことで染みや変色が生じることが多々あるのです。これらの菌類も「微生物」の一員です。

微生物とは何か

一言で述べるならば、顕微鏡の力を借りないと観察できない微小な生物が「微生物」です。個人差がありますが、我々の目は、おおよそ0.2mm程度の大きさのものであればその存在を確認できます。一方、微生物の体はこの値よりも小さいために我々の裸眼では観

察できません。例えば、一般的なカビの菌糸の直径が0.01mm前後、細菌の身長は0.001mm前後です(イラスト1)。

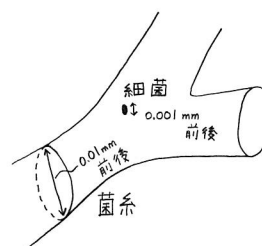


イラスト1 カビの菌糸の大きさと細菌の大きさ
《山口辰良著(一般微生物学, 技報堂, 1979年)を一部改変》

木材を腐朽させるキノコの仲間のことを紹介しました。キノコは顕微鏡がなくとも見えるではないか、とのご指摘を受けそうですね。通常、我々がキノコと呼んでいるものは、キノコの生殖器(子実体)であり、キノコの体の一部分に過ぎません。そしてキノコの本体は、この子実体の柄の根元にあたかも植物の根のように繋がっている糸状の「菌糸」です。この菌糸1本の直径は上述のように0.01mm前後であり、顕微鏡が無いと観察できず、キノコは微生物として定義されることになります。

また、風呂場などの水周りに発生するカビは目に見えるではないかと、ご指摘を受けそうですね。カビの菌糸が集まった菌糸体はまさにそのとおりですが、やはり菌糸1本の姿や太さなどを観察するには顕微鏡が必要です。集団が形成されれば肉眼でその存在を認識できるものの、一つ一つのパーツの形や大きさは顕微鏡の力が必要です。

ところで、キノコ(担子菌)とカビ(接合菌、子のう菌、不完全菌)の違いが気になりませんか。子実体を作るのが前者で作らないのが後者か?そして、両者に共通して存在している菌糸に何らかの違いは無いのか?などの疑問がわきませんか。

キノコとカビの菌糸の違い

たまたま読者の皆さまがご自宅の床下にもぐり、土台などの基礎部分を点検したとします。その時に、土台の一部の表面にカビの菌糸らしきもの存在を確認しました。はたしてこの微生物は木材を分解するキノコなのか、それとも単なるカビなのか非常に気になります。もし前者だとすると土台が腐りかけていることを意味し、大切な財産に危機が迫っていることとなります。

これを判定するために、顕微鏡の力を借りて菌糸1本ごとの姿を観察する方法があります。接合菌、そして子の菌や不完全菌の菌糸であれば種類の違いによってその太さや色が異なりますが、イラスト2に示すような形態(まさにプレーンな菌糸)をしています。これに対してキノコの仲間である担子菌の菌糸は、イラスト2に示すように菌糸の所々が膨らんでいます。業界用語では、「カスガイ状突起」とか「クランプ」と呼んでいます。そして、この膨らみをよく見るとリング状(穴が開いている)になっていることも分かります。

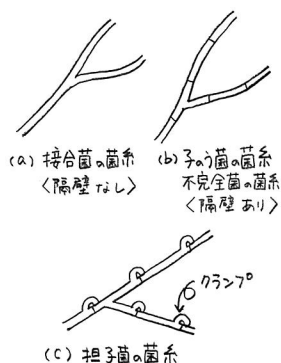


イラスト2 カビの仲間とキノコの仲間(担子菌)の菌糸の形
《山口辰良著(一般微生物学, 技報堂, 1979年)を一部改変》

話題が飛躍しますが、怪しげなりフォーム業者が床下の点検に入り、「土台にキノコが発生している。そのまま放置したら腐れが進んで家が倒れてしまう」などとアドバイスしてきたとします。その際に注目したいことは、この作業員は顕微鏡を持ってきていたかということです。肉眼では、明らかな腐朽が生じていない限り、担子菌の菌糸であることを判定することが不可能です。

土台に生えるキノコの形とは

一般的にキノコ(すでに述べた「子実体」といいますと、我々はイラスト3に示すように、柄があって傘

があるものをイメージします。傘の裏側には多数のヒダ(または細かな穴)があり、たくさんの孢子(子孫や仲間を増やすための卵や種に該当する)を付けています。これに対して、土台に発生するキノコは、傘だけで柄がなかったりします。さらには、子実体を作らないものもいます。もしかしたら、まれに子実体を形成するのもかも知れませんが、それがまだ確認されていないのです。

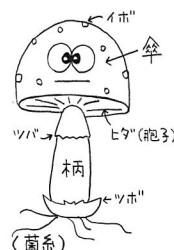


イラスト3 キノコのからだ
《イボ・ツバ・ツボの無いものもある》

昭和50年代に猛威を振るったナミダタケは、傘だけの子実体です。そのためか傘の表面部分が土台に張り付き、孢子を付けているヒダ部分が表側となっており、いつでも孢子を撒き散らせるようになっています(このような形態から「背着性のキノコ」と呼ばれる。土台にイラスト3のキノコの傘だけがぶら下がっているような感じであり、菌糸は傘の上部に付く)。では、子実体を作らないキノコには孢子が生じないこととなりますが、いかなる方法で子孫を残し、仲間を増やすのでしょうか。実は、菌糸の先端部分などが分かれて「分節孢子」と呼ばれる孢子を作ったり、菌糸の一部に「厚膜孢子(こうまくほうし)」と呼ばれる孢子を作ったりします(イラスト4)。これらの孢子が何らかの方法で移動することができれば、仲間が増えていく可能性が生まれます。

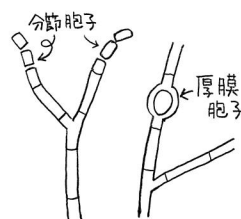


イラスト4 キノコの仲間(担子菌)の孢子のいろいろ

キノコの生活の仕方

もう少し、キノコに注目してみます。キノコの養分の種類によってキノコを分類することができます。す

でに述べてきたように木材を栄養源とするものが「木材腐朽菌」、落葉・枯草・稲わらなどを栄養源とする「腐生菌」、そして生きている樹木と共生している「菌根菌」になります。

住宅床下の土台や公園などの木製構造物(遊具、ベンチなど)に発生するのが木材腐朽菌で、木材の主成分であるセルロース・ヘミセルロース・リグニンを分解します。この菌に取り付かれた木材は最終的にポロポロになり、土に戻るようになります。ナミダタケやカワラタケ、さらにはシイタケ、ナメコ、エノキタケなどの人工栽培可能な食用キノコが該当します。

そして、腐生菌としてはマッシュルーム、フクロタケ、ヒトヨタケなどが、菌根菌としてはマツタケ、ハツタケ、ホンシメジ、イグチなどの人工栽培が難しいキノコが該当します。後者は、その菌糸が生きている樹木の根と絡み合って菌根をつくり、お互いに養分を交換しています。余談になりますが、もし菌根菌が樹木から一方的に栄養を取る場合には、「寄生菌」となり、樹木はやがて死に至ることになります。秋の味覚として人気のあるナラタケ(ポリポリ)は樹木の根腐れ病を引き起こす寄生菌タイプのキノコです。

カビの栄養源とは

では、今回のもう一方の主役であるカビにスポットライトを当てましょう。まず、木材に染みや変色を引き起こすカビは、木材の主成分(セルロース・ヘミセルロース・リグニン)を食することはありません。材表面にある精油・手垢・塵埃などや材中に含まれる糖類やデンプンといった僅かな有機物を狙っているのです。さらに私たちの居住空間を見渡してみると、風呂場・洗面台・台所などの水周り部分や冷蔵庫の扉のゴムパッキンなど、至る所にカビが姿を見せます。これらの場合、石鹸かすや人の垢・食べ物かすやプラスチック類に含まれる一部の成分などの有機物を栄養源にしています。

また、カビの繁殖条件の重要ポイントは水分です。一般的に湿度が高い、じめじめした環境をカビは好みます。製材した木材にカビを発生させない方法としては、即座に材を乾燥させることです。キノコも湿った環境が大好きですし、細菌の生育にも水分の存在が不可欠です。微生物と水分とは深い関係にあります(イラスト5)。

特異な例かもしれませんが、ジェット機の燃料タンクに紛れ込んだカビが、そのアルミニウム合金製タンクに穴を開けてしまうことがあると言われています。ジェット機は燃料漏れを起し、墜落の危機に曝されることになります。カビはアルミニウム合金を栄養源にするのではなく、同タンク内の有機物を食べて繁殖したと考えられます。そして、燃料タンク内で結露が生じれば水分も供給されるはずですが(冬季間、自家用車の燃料タンクに結露が生じることから水抜き剤を入れることを思い出してください)。カビの活動によって生産された代謝産物(汗やおしっこに相当する)の有機酸などが、徐々に燃料タンクを溶かしたのでしょう。

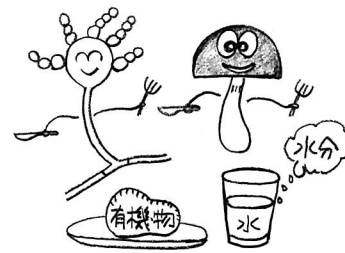


イラスト5 私たちの好物

おわりに

キノコとカビを例にとり、微生物についてのお話をしてきました。木材産業の皆さまとしては、キノコやカビの存在を意識することはあっても、微生物を意識することはほとんどないと察します。バイオマスや森林バイオマスの利用拡大が叫ばれる現状を考えますと、今後においては木材と微生物の関りが増えることが予想されます。例えば、廃木材からバイオエタノールを生産しようとの動きがあります。エタノールを作る能力を持っている生物は、酵母と呼ばれる微生物の仲間です。これについては、次回以降にお話させていただければと考えています。

微生物に関する知識を得ることで突然に商売が繁盛することはありませんが、おそらく知識が邪魔になることは無いと思いますので今後ともお付き合いをお願いします。21世紀は環境の時代と言われています。環境と微生物とは密接な関係にあります。植物は生産者、動物は消費者、微生物は還元者(地球の掃除屋)です。地球環境にやさしい木材、そして地球環境にやさしい微生物をよろしくお願いします。

(つづく)