

シイタケ・マイタケ・マスタケ談義



北海道大学

名誉教授 川瀬 清

本誌391号キノコ特集の巻頭言で、北海道きのこ農業協同組合の千葉組合長が「北海道における栽培技術は、研究会の充実と共に年々向上してきましたが、先進県に追いついたのでないかと思っていますと、先進県はそれ以上前に進んでいて、いぜん追いついていないのが現状であります。」と言っている。そして、この現状から抜け出す方法の一つとして、北海道特産のキノコを開発して、積極的に他県へ移出することを提案している。と、私がこの提案に答えて立派な具体案を開陳するほど、キノコに対する深い知識や抱負を持ち合わせているわけでないで、ここでは、私が40年間行ってきた腐朽材の研究の中で、食べるキノコと関係深い分野について紹介し、思いつくままに多少の意見を述べることにする。

キノコの生成と生活

キノコの中にはツクリタケ（西洋松茸・マッシュルーム）のように堆肥で栽培するものや、マツタケや落葉茸のように樹木の細い根に同居して、居候的に生活する菌根菌があり、そして日本人にとって一番なじみ深いシイタケ、エノキタケ、ヒラタケ、ナメコ、マイタケ、タモギタケのように木材に寄生して生活する木材腐朽菌もある。

私は北海道で代表的な約60種類の木材腐朽菌によって分解された木材、すなわち腐朽材の化学的性質を明らかにす

ると共に、腐朽材をパルプの原料に利用した場合の影響や、さらに腐朽材から活性炭を造る研究などをしてきたので、ここでは、それらの中から食用キノコを生産する木材腐朽菌を中心に解説を進めることにする。

木材腐朽菌は酵素を出して木材を分解し、消化吸収して栄養としているが、腐朽材とは菌が食い残した残がいのことである。腐朽材は菌の種類によってそれぞれ面白い特性をもっている。

腐朽材は成分組成から3つのグループに分けることができる。それは木材の主成分であるセルロースとリグニンがどんな割合で含まれているかによるものである。ここでいうセルロースは正確にはホロセルロースのことで、セルロース+ヘミセルロースを意味し、多糖類と言ってもよい。健全材の化学的組成は表に示したように、炭素50%ホロセルロース75%（セルロース50%+ヘミセルロース25%）とリグニン約25%である。それが腐朽することによって成分の割合に変化を生じ、ホロセ

腐朽材の成分組成一覧表

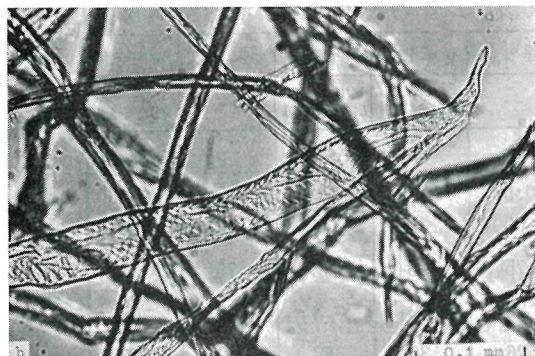
樹 種		ミズナラ			トドマツ	
菌 種		健全	シイタケ	マイタケ	健全	マスタケ
腐朽型	化学的	—	健全材類似型	セルロース残存型	—	リグニン残存型
	菌学的	—	白色腐朽		—	褐色腐朽
比	重	0.58	0.29	—	0.39	0.13
炭	素 %	50	46	44	50	59
ホ	ロセル %	75	76	92	75	15
リ	グニン %	26	19	3	28	58
1 %NaOH	抽出物 %	26	36	52	12	57

ルロースとリグニンを健全材と同じ割合で残すもの、セルロースを多く残すもの、リグニンを多く残すものの3グループに分かれていく。それを私はつぎのように呼んでいる。

1.健全材類似型腐朽材：シイタケ菌によって腐朽したミズナラ材がその例である。ホロセルロースとリグニンが健全材に近い割合で残っている。しかし比重は0.29と健全材0.58のちょうど半分になっている。半分以上が菌によって消費されたためである。そして残っているセルロースもリグニンも分解されているため、1%NaOHに溶けやすく変質している。シイタケばかりでなくエノキタケ、ナメコ、ヒラタケ、タモギタケなど栽培キノコの大部分はこのグループに入っている。

2.セルロース残存型腐朽材：マイタケによって腐朽したミズナラ材がその例である。マイタケによって木材の分解が進むとセルロースが多く残りリグニンがわずか3%のパルプのように繊維状にまで分解されていく(写真)。炭素含有率の44%はセルロースとほとんど同じ値である。この外にもエゾサルノコシカケは代表的なセルロース残存型で、完全にリグニンを消化吸収してしまい、リグニンを全く含まない純白の繊維を分離する。

3.リグニン残存型腐朽材：マスタケ菌によって腐朽したトドマツ材がその例である。リグニンの含有率が58%と健全材の2倍以上となっていて、ホロセルロースは $\frac{1}{2}$ に減少している。比重は0.13で健全材の $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{2}{3}$ が菌によって消費されたことを示している。この種類の腐朽材は本誌395号で、



マイタケ菌によって分離されたミズナラ材の繊維

土居氏の説明にあったように、細胞壁が薄くなりリグニンの多い細胞間層が残って何とか木材の形を保ってはいるものの、軽くて軟らかく、指の間でつぶすと容易に粉になる。この腐朽材の炭素含有率は、炭素含有率の高いリグニンが健全材の2倍以上も含まれているため59%と健全材の50%より高くなっている。健全材リグニンは1%NaOHにほとんど溶けないが、腐朽すると分解して溶けやすく変質し、脱メチルが進んでメトキシル基の含有率がいちじるしく低下している。

その昔、リグニン残存型腐朽菌はリグニンを分解しないと考え、菌の力で天然不変のリグニンを分離しようとして失敗した学者がいる。リグニンは分解されるし、菌がセルロースを完全に消費することはないからである。

私は木材の主要成分の含有率を基準にして腐朽材を3種類に分類したが、菌学者は健全材類似型とセルロース残存型を一括して白色腐朽材(白ぐされ材)と言い、リグニン残存型を褐色腐朽材(赤ぐされ材)と言っている。北海道大学林学科の卒業論文発表会で学生が「この腐朽材は褐色ですが白色腐朽材です。」とわけのわからない説明をしたことがある。白色腐朽材の典型的なものは確かに色が白いが、菌学者が白色腐朽材といっているものの中には褐色をしたものもある。木材は腐れば着色するし、腐っても心材の濃い色が残る場合もある。菌学者は色のみで分類しているわけではなく、確認しやすい褐色腐朽材をもとにして、それ以外のものを色に関係なく、すべて白色腐朽と言っているのが実情に近いのである。一般に広く使われている菌学者による腐朽型の分類方法には不合理な点を含んでいるから、その不合理性をよく理解した上で活用してほしいと考えている。

腐朽材の利用

北海道の山に入ってみると腐朽木の多いのが目につく。40年前、腐朽材の性質を解明して適当な利用方法を開発しようと考えた。この研究には菌学者の協力が絶対必要であるが、幸い亀井専次先生の御協力が得られた。試料を採取するのは大変

だったが、幸いといっていいのか、洞爺丸台風のとさばく大な数量の風倒木が出たので、比較的短時間の内に50種類ほどを集めることができた。

腐朽材の利用といってもリグニン残存型の腐朽材はどうしようもない厄介な代物である。その特性を生かすとすれば、炭素含有率の高い点を生かすしか方法がない。まずカイメンタケで腐朽したカラマツのリグニン残存型腐朽材から活性炭を造ってみた。当時は日本でもペニシリンを造り始めたころで、ペニシリンの精製には活性炭が使われていた。ペニシリウム^{やつ}の培養液に活性炭を入れてペニシリンを吸着させる。その活性炭をアセトンに入れてペニシリンをその中に脱着させる方法であるから、吸着と脱着という相反する機能を兼ね備えた活性炭が優秀なものということになる。腐朽材から造った活性炭は健全材から造ったものや市販の活性炭にくらべて、すばぬけてよい成績であった。しかしペニシリンの精製方法は急速に進歩して活性炭は使わなくなったから、腐朽材の利用までには発展しなかった。

ある時、大学の古い先輩から突然お歳暮が送られてきた。全くおつき合いのない方だったから、何かの間違いでないかと思ってきいてみると「いやいやそうでないよ。君の研究報告にセルロース残存型と健全材類似型の腐朽材は、原木の重量に対するパルプの歩留まりは悪くないし、出来たパルプの性質も悪くないと書いてあったから、それをパルプ会社に見せたら例年より原木を高く買ってくれたから、そのおすそ分けだよ。」ということだった。今はパルプの70%はクラフト法で造られていて、腐朽材が入っていても平気であることは皆知っているが、20数年前には、そんなことでも、誰にも知られていなかった。

ポリポリや落葉茸の親しみやすい味

ポリポリ（ナラタケ）は造林地でも原野でも、庭先にまでも結構生えて、誰にでも採れて庶民的なキノコである。北海道人に快い歯ざわりと、乾燥して保存のきく長所が親しまれて、随分食べられてきたキノコで懐かしい。

菌学者は、ポリポリは生立木を枯らす代表的な危険な菌だから、栽培すべきでないというが、私はそうとは考えない。世界中に広く分布して、どこにでも出るキノコに対する菌学者の一面的な見方としか思えない。私の庭のモミジにポリポリが出たと菌学者に話したら、枯れてしまいますよと言われた。しかしその後20年たっても枯れないで元気に生きている。ただ残念なことに、キノコは出なくなってしまった。菌学者が心配するほどポリポリは悪い菌ではないと思う。今関・本郷共著の原色日本菌類図鑑のポリポリの項に「種々の針葉樹・広葉樹の枯幹（往々立木）に多数^{そう}叢生し、各国で広く食用とされる。」とある。世界中で広く食用とされていて、親しみのあるキノコポリポリは栽培が容易で、千葉氏のいう北海道特産として有望なキノコの一つに思われてならない。

もう一つ、落葉茸については林務部でも検討を始めているようだが、キノコの栽培を促進しながら休養林としてのカラマツ林の整備を進めると、木材生産一辺倒の北海道林業にも厚みができるし一般市民の林業への関心も高まってくるにちがいない。それにイグチの類には毒キノコはないから安心して食べられるのが最大の長所である。

おわりに

北海道立林産試験場がまだ林業指導所といわれていたころ、北大の福山伍郎教授と林業指導所の林行五所長が中心になって「北海道林産科学協会」を設立したことがある。北海道内の大学・試験機関・民間の研究者・技術者が力を合わせて、林産科学技術の発展と普及を目指した会であった。

あれから幾星霜、今では林産科学協会と同じような目的をもつ「北海道林産技術普及協会」が確立されていて、機関誌ウッディエイジも通巻400号を数えるほどまでに成長し、目覚ましい活躍を続けているのを目のあたり見て、心強く思っている。そうした状況の中で、私も微力ながらその事業に協力させていただける機会を得たことは誠に光栄である。北海道林産技術普及協会の今後ますますの御発展を心から祈る次第である。

社団法人 北海道林産技術普及協会では機関誌ウッディエイジ
(B5版)の特集号を頒布していますのでご利用下さい。

価格はいずれも実費 ()内は送料

・特 集 号

カラマツを使ってみませんか	(昭和56年)	25頁	400円 (170円)
The おがこ	(昭昭58年)	26頁	400円 (170円)
窓 (木製サッシの実用例集つき)※	(昭和59年1月号)	35頁	700円 (240円)
木材乾燥	(昭和59年8月号)	43頁	800円 (50円)
木材工業とマイコン※	(昭和59年11月号)	17頁	340円 (170円)
木製軽量トラス※	(昭和59年12月号)	16頁	320円 (170円)
木の良さ再発見	(昭和60年1月号)	22頁	300円 (45円)
今なぜ広葉樹か※	(昭和60年3月号)	22頁	440円 (170円)
カラマツ・セメントボード※	(昭和60年10月号)	43頁	860円 (240円)
単板積層材※	(昭和60年11月号)	30頁	600円 (240円)
キノコ (その1)	(昭和61年3月号)	29頁	500円 (45円)
木材の農畜産業への利用	(昭和61年5月号)	27頁	700円 (45円)
「木の家」百年持たせます	(昭和61年9月号)	23頁	700円 (45円)
キノコ (その2)	(昭和61年11月号)	21頁	600円 (45円)
林産試験場の成果	(昭和62年1月号予定)		

注：品切れの場合はコピーになります。 ※印はコピー。