

研究だより

青森市沖館 青森営林局構内
農林省林業試験場青森支場(電話青森6876番)

編集責任人 鈴木ヨシ

菌根研究の變遷

京都大学農学部 濱田 稔

菌根の発見は根瘤より70年おくれ1829年と云われる。厚いマントをもった樹木の外生菌根がまづ肉眼的に認められ、内生菌根の発見は1850年頃になる。以後は生物学の顕微鏡時代で、生物学即ち顕微鏡であり、この傾向は私の学生時代までもつづいた。昭和6年京大理学部植物学科を受検した際、定員5人、志望者6人。前には8人位も無試験入学の年などあつたのでたかをくくつてしていると突然試験をした、その理由は顕微鏡が足らぬからだ云う。おかげで一般理学部志望者の科目の他に、郡場・桑田両先生の前で英語と独語をよみ且つ訳すと云う惨酷な目にあい、京大植物学科の名誉ある第1回の有試験入学者になつた。その頃植物学科に来る学生と云えば、子供のときから分類学が好きでたまらぬか、高校時代に顕微鏡図の煉瓦つみに心から興味を覚えたものとかが多かつた。生理学など大学に入ってから知るのが普通であつた。草野俊助先生のお話に「吾々の時代は全く顕微鏡が唯一の頼りであり、自分が大学院時代、先輩の池野成一郎さんが外遊し、アポクロマトのすばらしいのが廻つて来たときには全くうれしかつた」そうだ。近頃ではその顕微鏡さえも毛ぎらいされている。

草野先生の早期のお仕事にオニノヤガラ菌根がある(1911)。その材料が駒場のクヌギ林にいくらでもあつたのだから今の東京人は一驚するだろう。このお仕事は世界でも早い方で、かつ観察記述の詳細さは驚くばかりである。これが発表されるや、ヨーロッパから所望され、丁度ロンドン在留の武田久吉先生の手を経てプレバートを東京にも居たことがあるO. ロエブがミュンヘンの学会で供覧したそうである。

しかし、菌根はやはりその後ますます扱われてあつた。一生を菌根研究に捧げた人の数は10人とはないであろう。英、独、スウェーデンに各々1人の老大家が現存する位で他は病理学などの余暇にやつた観察にすぎない。従つて生物科学が顕

微鏡時代を抜け放射能時代に入つた今日でも、未だ観察すら不十分である。

菌と寄生とを純粹状態で「合成」する、いわば病理学的方法は、ラン種子の発芽のようにハッキリしたものでは既に1900年頃から成功してはいたが、樹木の外生菌根のように、元来菌の分離そのものがないので、かつ菌根それ自身にも特徴のない場合には、現在スウェーデン学士院の元老であるメリン等の1920年来的努力にも拘わらず、なつと出来る結論には達しなかつた。何の実験もなしに「寄生的だ」、「いや共生的だ」と論争しながら死んでいつた人もある。一生物が他生物体内に侵入、蔓延した後、侵入者自身や寄生細胞が消化、膨大等の変化をするのだから、これら諸過程は是非実験的に追う必要がある。

菌根とは、植物の根、或は一般的には地下部と菌(真菌類)との関係であり、形態的にも精粗様々である。菌と根とのつながりが密接でなくとも周生菌根などと云われている。もつと密接な外生、内生菌根をもつ植物の種類でも非常に多く、菌根のない植物を数え上げる方が早い。水生植物はその代表的なものであるが湿地植物となると多数の菌根が出来る。陸上ではバクテリアの根瘤で有名なマメにすら菌根がある。所がそれ程多い菌根の中で、その働きが問題なくはつきりしているのはほんの少数にすぎない。即ちラン科其他の無葉緑「腐生」植物である。前述のオニノヤガラもこの類であり、これらでは、その植物のビタミンを含む全營養、ときには水分迄をも「根菌」が供給するにちがいない。葉がなく吸水器官も不完全な植物だからである。

ブエルクマンの菌根形成条件に関する仕事は近頃のヒットであろう。原報を見られれば判るが、「樹木の菌根形成は日光が充分で、かつ土地に窒素またはリンが欠乏し、そのために根に過剰な可溶性炭水化合物がたまるときに起る」と云う結論を出すには努力と精根どを傾けた。師のメリンから抜け出すにはこれ程にも労苦を要するものだと思つて思ひ知つた。方法は簡単でもコンビネーションが増加すると大変なのである。

これに反して、ゴイマンの「ランの塊茎中には根菌を防禦する物質が免疫的に出来る」と云う仕事には頭腦的なひらめきがある。

植物病理学の人々も寄主即ち高等植物の生理を見ない。菌根学者はその反対で菌の方が手ぬかりになる。近頃はアイソトープを菌根研究にも用い出しここ数年の中に菌根の生理が、すつぱりとは行かなくても、大いに解明されるものと思うが、世界の現状では高等植物が菌を通じてどんな利益を受けるかの問題ばかりで、その反対の菌根による菌の利益の問題にはまだ無頓着である。

(16, IX, 1954)

津軽地方の食用菌

県立五所川原高校 成田 伝 蔵

秋の山と云うとヤマブドウ、アケビ、クリ、サルナシそれにキノコなど色々連想されますがキノコ狩り程本格的なものではなく、またキノコは経済的にも重要であります。青森県は本州の北端に位し夏から秋にかけて雨量が多く常に湿潤である。梅雨の時季から秋雨の時季にかけて連続的に湿潤な時季が続いているので各種の植物の生育に適しているばかりではなく菌類の発生に最もよく適している。毎年秋には山野に夥しいキノコ類が生えるばかりでなく梅雨の時季には諸種の〔カビ〕類を初め眞夏の時季と雖も山野の樹陰等に食、毒の各種菌類が生える。厳寒の頃、普通の植物の生育が中止している時季でさえも〔エノキタケ〕と呼ばれる食用菌がヤナギ、ポプラ、アカシヤ、ハルニレ等の樹株に群生しているので之を採つて食用にしている。このように夏から秋にかけて雨量も多く湿潤で且つ温度も菌類の繁殖に甚だ適しているので食用菌、毒菌も多く、また木材に寄着してこれを腐朽させるもの等の害菌に至るまで非常に種類が多いのです。青森県の津軽地方の山山は、ミヅナラ、コナラ、カシハ等を主とし之にマンサク、クロモジ、ガマズミ、ブナ等の混淆した広葉樹林でキノコの発生に最も適し、その他アカマツ林、ヒバ林、スギ林等があり、又ヒバ、アカマツの混淆林もあつて、そこにはマツタケが発生している。これ等の山にはシメヂ、シイタケ、シモフリシメヂ、ムラサキシメヂ、サクラシメヂ、ハツタケ、キシメヂ、マツシメヂ、ナメコ、サマツモドキ、クギタケ、アウギタケ、アイトケ、ヌメリササタケ、ナラタケ、クリタケ、キクラゲ、ヒラタケ、タマゴタケ、ハハキタケ、イクチ、ヌメリイクチ、ハナイイクチ、ハイトリシメヂ等数えきれない程多数のキノコ類が発生し、地方人の一般が食用に供しているので、其の地方の重要な林産物となつてゐる。

今ここに菌類の発生と湿度の関係との一例をみますと津軽地方の山村附近の山で1952~1953年に亘り2ヶ年間継続して計つた結果は次の表の通りで眞夏の暑い時でも最高温度は20°C前後で〔キノ

月旬	温度	最高温度	最低温度	備 考
6 月初旬		16.3°C	3.6°C	地下5~6cm のところを計つたもの
7 月初旬		17.8°	11.5°	
7 月中旬		18.3°	13.4°	
8 月中旬		20.4°	18.7°	
8 月下旬		20.1°	17.8°	
9 月中旬		19.3°	16.6°	
9 月下旬		17.2°	15.1°	
10 月下旬		15.4°	8.1°	
11 月中旬		12.4°	2.7°	

コ〕の発生はその種類によつて違いますが一般に秋のキノコの発生する時季の温度は最高温度 17°~18°C で最低温

度は15°~16°C でキノコがぼつぼつ発生してきます。

※早春のキノコ

エノキタケ(方言タモキノゴ、アガシラキノゴ、カキギシキノゴ) ナメコ的一种で早春まで残雪のある頃からハルニレ、アカシア、ポプラ、ヤナギ等の樹株に群生し又秋季遅くアラル、ミゾレの降る頃にも群生して地方人に喜ばれて食膳に供せられてゐる。

春から次第に温度が上昇し7月初旬頃には最高温度17.8°C 最低温度11.5°C 位となり7月初旬~中旬頃にかけて秋の9月中、下旬頃のキノコの発生する温度と大体同じ位になるのでハツタケ、ナラタケ、シイタケ、ハタシメヂ、イクチ、ヌメリイクチ、ツチカブリ、アイトケ、ヌメリスギタケ等の一部のキノコの発生がみられ、地方人はこれを土用キノコと称してこれを採り食膳に供している。又〔ナラタケ〕などは八百屋にもならべられているのもみられる。

8※月のキノコ

ハタシメヂ(方言ムラサキシメヂ) 7月下旬頃より8月にかけて腐植土の野菜畑や林檎園の下によく発生し夏季非常によろこばれるキノコである。

アイトケ(方言アオバ) 8月下旬頃に山地に発生しベニタケの属でカサの表面は青緑色でこれも夏のキノコとして喜ばれている。

※山地の人々の食用とせるキノコ類、9月に入り地温が低下し大体最高温度17°~18°C 最低温度15°~16°C 頃になるとぼつぼつキノコの発生がみられ9月下旬~10月にかけてめつきりキノコの種類も多く発生し、11月頃まで採られて食膳に供せられております。

※ハツタケ、クギタケ(方言マツキノコ) 9月初旬頃よりマツ林に多く発生し一般人に喜ばれるキノコである。

※アウギタケ(方言アカツブレ)、ヌメリササ

研究だより

タケ(方言ナメラ、ナメラツコ)は9月初旬より中旬頃にかけて落葉樹林に発生する普通のキノコです。

※タマゴタケ(方言ハイトリ、ドクキノコ)早い時は8月下旬より9月にかけて発生する。カサの表面は紅色でクキ、ヒダは全部黄色、非常に美しいキノコでカサの下に輪がある、クキの下に卵形の袋があつてその中から突き出てくる、一般にあまり食用にされていないがキノコの王ともいわれる程美味の食用菌です。

※サクラシメジ(方言シバタケ、シマタケ、ヘイタイキノコ、漬けキノコ)非常に多くの方言をもつておりナラ、ミヅナラ、カシハ林に列をなして発生し山地の人はこれを一度水煮して後塩漬けとなし冬季の食膳に供する。

※ハイトリシメジこれは方言ギンダケというキノコと混同して採られ食用に供せられている。このキノコは全体小形で黒味がかった黄色をしている、広葉樹林に多く発生する。

※ハナイクチ(方言ラクヨウタケ)これはカマツ林に発生する。ヌメリクチ(方言アワダケ)イクチ等のイクチ属がみられる。

※スギタケ、サマツモドキ(方言スギキノコ、スルメタケ)、スギタケモドキこれ等はスギ林に発生しスギタケモドキは林檎の樹上によく発生している。

※ムラサキシメジ、マツシメジ、シモフリシメジ(方言ギンダケ、ナラノギシメジ)、キシメジ(方言キンタケ)等のシメジ属はナラ、ミヅナラ、コナラ、カシワ等の落葉樹林に発生する美味な食用菌である。

※ナラタケ(方言サモダシ、カシラゲキノコ、カブダイキノコ)これは秋季遅くまでナラ、ミヅナラ、コナラ、カシワ林等の朽木に叢生している美味な食用菌である。

※クリタケ(方言アガツブレ)これもナラタケと同じく叢生しているがニガクリタケ(毒菌)とよく間違ひ易い。クリタケは色が褐色でクキも丈夫にできているがニガクリタケはスギ樹又はスギの朽木に多数相重疊して叢生し、カサの表面平滑で光沢ある黄褐色であるが全体淡黄色で少々緑色を帯びるから注意するとすぐ区別がつく。

※ナメコ茶褐色か赤褐色を呈し粘性が甚だ強いカサの裏面は黄褐色で落葉広葉樹を主として群生している。非常に美味な食用菌で食用に供せられる他、罐詰にされている。

※ムキタケ、ヒラタケは半月形、扇形をなし両者はよく酷似している、両者共に一般に食用に供せられている。ナラ、クルミ、ハンノキ、ブナ朽木に発生する。ムキタケは表皮がむけるのですぐわかる。ヒラタケとツキヨタケ(毒菌)とよく誤つて採ることがある。ツキヨタケはブナの朽樹に生じ

一種の臭みがある。

又ツキヨタケはシイタケとも誤つて採ることもある。ツキヨタケが倒れた木の上に生ずる時はカサがシイタケの如く円くクキも亦側着でなく、中央部まで入り込んで生えていることがあるので形の上でよく誤ることがある。〔シイタケ〕はナラクヌギ、クリ等の広葉樹に生ずるが、ツキヨタケはブナの枯れ木に生ずるからよく注意することが肝要である。

※マツタケはその香気と味に於いて古くからマツタケ料理で知られている。生品や罐詰や乾燥品としてその需要が非常に多い。津軽地方のアカマツ林及びアカマツ、ヒバ混淆林の特殊地域に発生しているが、秋季発生が近くなると(9月初旬頃より)山地の部落民に管理されて採つたマツタケは市場に出されている。

以上一般に知られている美味な食菌だけをのべたのですが、之等のほか食菌や毒菌がまだ数えきれぬ程の数があります。

菌(キノコ)類に集まる甲虫

元青森営林局におられた故竹内誠氏は盛岡高農在学中(昭和14)、岩手県甲虫誌(第1巻)という立派な本を著わし、その第4章は菌類に集来する甲虫に対する二、三の考察となつていたのでその概要を紹介する。

菌類に集まる甲虫をa 食菌性、b 捕食性、c 食腐性にわけた。

a. 食菌性甲虫は著者の研究によれば12科に及ぶ。食菌性によつて単食性、定食菌性、多食菌性にわけた。単食性とは唯一種の茸を食うもの。コブスデツノゴミムシダマシとツリガネタケなど。定食菌性とは特定の数科、数属、数種の茸類を食うもの。円茸虫科の数種はサルノコシカケ科を大茸虫科はマツタケ科を食し、クワガタゴミムシダマシはサルノコシカケ科の数属に棲む。多食菌性とは各種の茸を食うもの、出尾茸科の数種は各種の茸を食う。

b. 捕食性甲虫は各種茸類中に棲んでいる各種昆虫類の幼虫、蛹、微小な成虫を捕食する。この類は多数あるらしいが、今までのところ歩行虫科7種、隠翅虫科20種。

c. 食腐性甲虫は動植物質の腐敗物を広範囲にわたつて食う。隠翅虫科のものは主として捕食性であるが、Stilicus 属ほか数属は食腐性である。金龜子虫科のものは稀だが、アワタケで Onthophagus ater W. と O. fodiens W. を採集した。埋葬虫科ではムネヨツボシヒラタシデムシ。エンマ虫科ではアカマルエンマムシを発見した。

研究だより

食性不明なものでは一角虫科の *Anthicus marculi* Pic. 花蚤科の1種はシユクケに集まる。長角象虫科のキノコヒゲナガゾウムシも茸に集まる。

茸に集まる甲虫の天敵では、蜘蛛類で、捕食方法に営巣と潜伏とがあり、営巣は特にサルノコシカケ科の重り合った間隙で、その茸に來た虫を捕食する。潜伏は蠅虎科のように営巣しないもので茸から茸へと移り、茸のどこかに潜伏している。多足類ではホルストイシムカデは茸に集まる甲虫、蛇、蠅及びそれ等の幼虫、蛹を捕食す。各種の茸に集まる甲虫は（食性をa, b, cで示す）（ヒトヨクケ）ギボシテンタウムシダマシ。（シヒクケ）ルリコガシラハネカクシb. ペニパネテンタウムシダマシ。（ワサビクケ）円草虫科の2~3種。（アミガサクケ、トガリアミガサクケ）隠翅虫科の数種a, c。（イタチクケ）ギボシテンタウムシダマシ。（マスケ）モンキゴミムシダマシa. ホソスデデヲキノコムシa, デヲキノコムシa, コキノコムシa, *Serropalpidae* 1種。（ムキクケ）オホキバハネカクシ。（キララクケ）ウスグロテンタウムシダマシ、隠翅虫科数種。（イロガワリ）*Staphilinidae* sp. 隠翅虫科数種。

（スエヒロクケ）円草虫科数種。（シユクケ）*Mordellidae* 1種, *Anthicus marculi* Pic.。（カヒガラクケ）クロチビオホキノコムシ、円草虫科2~3種。（チチクケ）*Nitidulidae* 1種、隠翅虫科数種。（ヒラクケ）アラバチビオホキノコムシ、*Erotylidae* 2種。（カウクケ）諸種の甲虫類が集まり数も多い。殊に出尾木吸虫科、小蠹虫科、長木虫科、コキノコムシ、*Serropalpidae* 1種。（キクラゲ）隠翅虫科、円草虫科の1種a。（ツリガネクケ）コブスデツノゴミムシダマシa. クワガタゴミムシダマシ、蛾の1種。（カワラクケ）隠翅虫科の数種。（ハチノスケ）隠翅虫科2~3種。

（ミダレクケ）円草虫科数種a、本菌中に一生をおくるもの多し。（クリクケ）ハスキオビオホキバハネカクシ、オホキバハネカクシ、アカマルエンマムシ、コガタノエンマムシ、デキノコムシ、ホソスデデヲキノコムシ、クロケシデヲキノコムシ。（アミクケ）極めて多くの甲虫類が集まる、最も多いのは隠翅虫科約10種、金龜子虫科ではクロマルマグソコガネc、カドマルマグソコガネc。（アラゲカヒガラクケ）円草虫科2~3種。

（ベツカウクケ）種名不明。（*Polyporaceae*）大蠹虫科1種、出尾蠹虫科2種、老蠹虫科1種、小蠹虫科2種、隠翅虫科9種、出尾木吸虫科12種、歩行虫科2種、*Elotylidae* 1種、ホソスデデヲキノコムシ、デヲキノコムシ、コキノコムシ、*Mycetophaga* sp., *Carabidae* 2種、*Nitidulidae* 1種。（スツボンクケ）ムネヨツボシヒラクシデムシc。（ツキヨクケ）ルリコガシラハネカクシ。（ジン編）

きのこの成分

青森支場 神 キヨシ

きのこは今のところ、食べる以外には利用法がなさそう。きのこの全般的な研究があまり進んでいないからであるが、他の研究が進んだために、昔は利用したが今はやめたという例もある。悪い例だが、ローマの或る皇帝にタマゴクケとみせかけてベニテングクケを食わせ、殺人に利用したとか、という話もある。このベニテングクケや庭先に生えているアセクケには *muscarin* という毒があるが、ムスカリンとは虫のハエを意味する。テングクケの類をハエトリキノコともいう、私は一つのカサで75匹のハエをまいた記録を持っている。このムスカリンは瞳孔を収縮させたり、また獣医などが用いるので、ドイツの或る人がアセクケからの抽出、分離を研究したが、失敗に終わったそう。ハエトリシメヂは人が食べても死なないし、ハエが甜めると死ぬようだが、どんな成分を含んでいるものやら。東京大学、森林化学教室におられる沢田満喜子女史はきのこの色素を研究している、なんでもきのこの紫系統の色素の中には抗菌性物質が含まれているとか聞いた。また同教室の岩出亥之助氏と共にマツクケの香りを研究し、化学的に合成したこともあった。料理屋のお吸物でマツクケの香りのするマツクケ型のかまぼこを愛な顔して召し上がった事はございませんか。岩出氏は三重大学へゆかれたが、今度はシイクケの香りの合成に成功したと聞いている。シイクケ栽培者はしかと覚えておく必要があるだろう。

今年の春、森林化学教室で岩出氏とお会いした際、私は、木の成分ときのこの成分との間に密接な関係がある筈だ、例えばブナとナメコ、ナラとシイクケというように。そしてこの関係は、木の灰分の成分はお互に似ているようだから、或る木とそれに主として生えるきのこの関係は有機的な成分であろう、と言った。すると岩出氏は、無機成分が主な原因かもしれない、例えばブナにはマンガンが比較的多く、ナメコにもまたマンガンが比較的多く含まれている。それでナメコを栽培する際にマンガン液を樹木に噴霧すると非常に成績がよい、と言われた。これはよいことを聞いたが、私の仕事は病理でも栽培でもないもので、なかなかその機会に恵まれない。マンガンは硫酸マンガンでもよいと思う。どなたか実験してみませんか。