

# 森林防疫

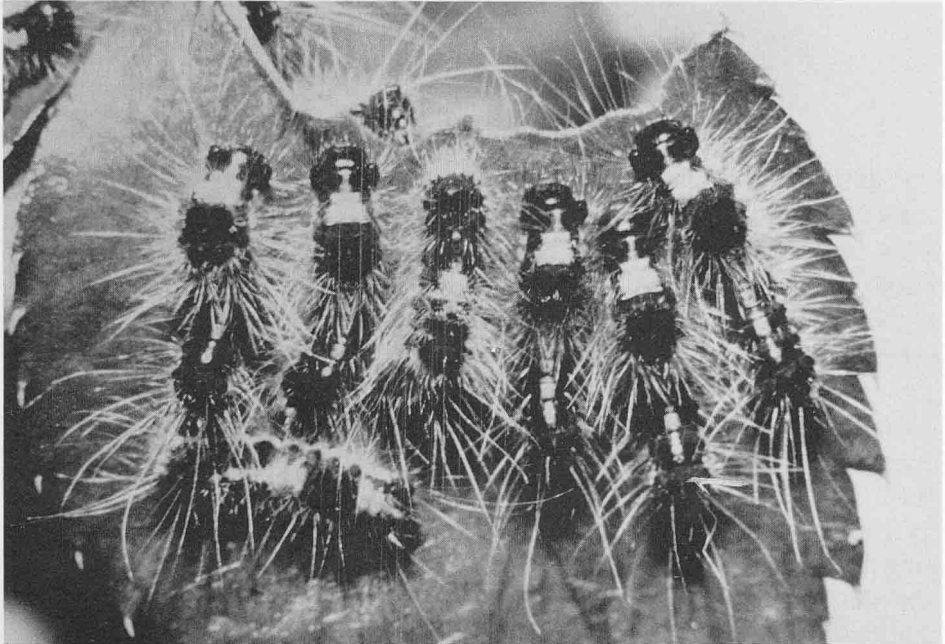
# FOREST PESTS

VOL.38 No.4 (No. 445)

1989

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成元年4月25日発行(毎月1回25日発行)第38巻第4号



ドクガの群生幼虫

滝沢 幸雄\*

農林水産省森林総合研究所九州支所保護部長

ドクガ (*Euproctis subflava* Bremer) の幼虫は雑食性でコナラ、カシワ、ツツジなど多くの樹木を食害する。しばしば大発生して葉を丸坊主にすることがある。成虫、幼虫および繭の毒針毛に触れると皮ふ炎をおこし、衛生害虫としても高名な蛾である。

年に一回の発生。若齢幼虫で越冬し、翌春4～5月から葉を食害し始めて、6月ころには老熟する。

\* Yukio TAKIZAWA

## 目次

島根県における樹木病害の発生実態—1963～1987年度の病害診断記録から—	周藤 靖雄	2
スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と加害 (VI) 加害に伴う材変色・腐朽に関与する微生物(3)	伊藤進一郎	7
スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と加害 (VI) 加害に伴う材変色・腐朽に関与する微生物(4)	小林 正	12
中国の西北林学院	張 星耀	17
《新刊紹介》	小久保 醇	19
《人事異動》		19

## 島根県における樹木病害の発生実態

—1963～1987年度の病害診断記録から—

周 藤 靖 雄\*

島根県林業技術センター・農博

### 1 はじめに

筆者が島根県林業技術センターに勤務、樹木病害の試験研究を担当してから25年が経過した。この間、現地から依頼される病害診断を、重要な職務の一つとして実施してきた。診断依頼されるものは県下で発生した病害の一部に過ぎないが、それらは病害発生実態の概況を知るための一つの情報源となっている。本稿ではこの25年間の記録を整理して、本県における主要病害の発生概況をまとめ、発生の推移を考察してみた。なお、1963～1972年度分<sup>1)</sup>と1973～1982年度分<sup>2)</sup>の調査結果についてはすでに詳細に報告した。また、その時点でとくに問題視された病害——苗畑土壤線虫病<sup>3,4,7)</sup>、緑化樹木病害<sup>2)6)</sup>およびマツ類材線虫病<sup>8)</sup>については別に報告した。それらの報告を本報告に加えれば、島根県における樹木病害の発生実態がより明確になるであろう。本稿を公表するに当たり、本調査の端緒を与えられた元農林省林業試験場保護部長伊藤一雄博士に深く謝意を表す。同博士は25年前筆者が当所に勤務する際、まず県下の病害発生状態を広く、また分析的に見て記録することを指示された。本稿はそれに従って実施した調査の総まとめ的な報告である。

### 2 調査件数

診断の依頼は地域によって件数に多寡はあるが県下全地域から受け、依頼者は専門技術員と改良指導員が多かったが、森林組合の技術員や苗畑・森林・庭園の所有者からのものもあった。まず、持参または送付された標本を調査し、激発の場合や県下で未確認の病害の場合などには現地調査も行い、調査結果と防除方法をその都度回答した。

調査件数を5年度分ごとにまとめて表-1に示すが、25年間で約2,300件に達した。調査開始当初の5年間は

年間30～70件で経過したが、その後は年間60～160件に増加した。

苗木の件数は1963～1972年度には全体の約80%を占めたが、以後育苗量の減少に伴って減少傾向にあり、1978～1987年度には約25%になった。林木の件数は1978～1982年度に約50%を占めたが、これはマツ類材線虫病(松くい虫被害)の急速な拡大・激化による。また、庭園木の件数は1963～1972年度には約10%に過ぎなかったが、以後マツ類材線虫病の発生と緑化への社会的関心の高揚によって増加傾向にあり、1983～1987年度には約50%に達した。

樹種別にみると、苗木では1963～1967年度には当時育苗の主体であったマツ類(アカマツとクロマツ)の件数が約80%を占めたが、1973年度以後はその育苗量の減少に伴って激減した。一方、ヒノキの造林量増加による育苗量増加に伴って、ヒノキの件数は漸次増加し、1983～1987年度には約70%に達した。林木ではマツ類の件数が前述の理由で1978～1982年度に極端に多かった。また、1973年度以後スギとヒノキが同等の件数であった。庭園木では本県の庭園で主木となっているマツ類(ほとんどがクロマツ)の件数が、継続して70%以上の高率を占めた。

発生した病害の種類はきわめて多かったが、うち主要なものについてその発生概況を次項以下に記す。

### 3 苗木の病害(表-2)

各樹種共通の病害では床替苗根腐病、苗木枯病、くもの巣病、土壤線虫病および微粒菌核病が多発したが、これらはいずれも土壤病害である。また、葉枯性病害の発生も目立ち、スギではフォーマ葉枯病、ペスタロチア病、赤枯病および暗色枝枯病(葉枯症状)、ヒノキではペスタロチア病、フォーマ葉枯病および暗色枝枯病(葉枯症状)、マツ類では葉枯病、葉ふるい病、すす葉枯病およびペスタロチア病が多発した。

\* Yasuo SUTO

表-1 調査件数

樹種	年度					計
	1963~1967	" 1968~1972	" 1973~1977	" 1978~1982	" 1983~1987	
スギ	45	144	72	49	26	336
ヒノキ	17	86	97	75	71	346
苗木 マツ類	120	151	60	23	1	355
その他	1	2	10	12	7	32
小計	183	383	239	159	105	1,069
スギ	17	35	28	20	23	123
ヒノキ	2	8	22	29	29	90
林木 マツ類	18	11	72	241	37	379
その他	2	2	3	4	7	18
小計	39	56	125	294	96	610
マツ類	12	36	109	169	169	495
庭園木 その他	1	11	38	21	34	105
小計	13	47	147	190	203	600
合計	235	486	511	643	404	2,279

表-2 苗木の主要病害調査件数

病名	年度					計
	1963~1967	" 1968~1972	" 1973~1977	" 1978~1982	" 1983~1987	
各樹種共通の病害						
苗木枯病	8	37	28	14	7	94
床替苗根腐病	9	44	35	16	14	118
微粒菌核病	14	6	13	2	4	39
くもの巣病	21	23	21	12	12	89
土壤線虫病		49	21	3		73
スギの病害						
赤枯病	8	18	5	7		38
フォーマ葉枯病	2	17	9	12	6	46
ペスタロチア病	3	12	11	13	4	43
その他の葉枯性病害		5	6	2	2	15
暗色枝枯病	3	1	4	1		9
その他の胴・枝枯性病害	1	1			3	5
ヒノキの病害						
フォーマ葉枯病	2	8	2	3	3	18
ペスタロチア病	1	18	21	24	10	74
その他の葉枯性病害	1		2	5	2	10
暗色枝枯病	1	3	5	2	3	14
その他の胴・枝枯性病害	1		3	5	2	11
マツ類の病害						
葉枯病	58	30	8	1		97
すす葉枯病	9	10	1			20
ペスタロチア病	1	10	3	1		15
葉ふるい病	7	9	9	6		31
その他の葉枯性病害	7	6		3		16

## 1) 苗立枯病

根腐型の被害が最も多く、ついで倒伏型が多かった。菌分離試験の結果、*Fusarium* 属菌の分離率が高い試料が多かったが、*Rhizoctonia solani* の分離率が高い試料も少数あった。他に *Cylindrocladium scoparium* と *Cylindrocarpon* sp. が分離された。

## 2) 床替苗根腐病

病徴の型を5種類(床替直後の枯死、針葉の変色、夏期の枯死、すそ腐れ、成長不良)<sup>1)</sup>に分けて調査したが、夏期(7~8月)に根腐れによって急速に萎凋枯死したものが多かった。菌分離試験の結果、*Fusarium* 属菌の分離率が高い試料がほとんどであった。根腐型立枯病(枯死しないか根腐れが激しく成長不良のもの)に侵されたまきつけ苗を床替した場合に多発した。

3) 微粒菌核病 *Sclerotium bataticola*

ヒノキの2・3年生床替苗で多発し、1964、1967、1969、1973、1975、および1984年の8月、干天時に多発が認められた。

4) くもの巢病 *Thanatephorus cucumeris*

ヒノキに多発し、ほとんどがまきつけ苗畑で、苗木の生立が過密な場合に被害が大であった。1965年7月と1975年6月下旬~8月上旬の長雨の際には、各地で激発した。

## 5) 土壤線虫病

キタネグサレセンチュウ *Pratylenchus penetrans* による根腐線虫病がスギとヒノキで61件、またナミイシユクセンチュウ *Tylenchorhynchus claytoni* による萎縮線虫病がスギ、ヒノキおよびアカマツで12件発生したが、まきつけ苗畑での発生が多かった。

6) スギ赤枯病 *Cercospora sequoiae*

さし木苗での1件を除いて、実生苗の被害であった。

7) スギ・ヒノキ「フォマ」葉枯病 *Guignardia sawadae*

スギでは主としてさし木苗に生じ、激発の場合が多かった。また、ヒノキの被害程度は概して軽微であった。

8) スギ・ヒノキ・マツ類ペスタロチア病 *Pestalotiopsis* spp.\*

ヒノキで最も多発した葉枯性病害である。スギでも多発したが、マツ類では少数件の発生に留まった。1971年8月には二つの台風が島根県付近を通過して、県下全域で風雨が強かったが、その後各地で本病が激発した。その他の年でも、強風後に発生した場合が多かった。

9) スギ・ヒノキ暗色枝枯病 *Guignardia cryptomer-*

*iae*

葉枯または胴・枝枯症状を起こした。激発した場合もあった。

10) マツ類葉枯病 *Cercospora pini-densiflorae*

マツ類では最も多発した葉枯性病害であるが、その発生の多くは1963~1972年に限られた。主として海岸に近い地域と隠岐島で発生した。クロマツの被害がアカマツに比べて多かった。

11) マツ類すす葉枯病 *Rhizosphaera kalkhoffii*

ほとんどがアカマツの被害であった。土壌が砂質で、乾燥しやすい苗畑で多発した。

12) マツ類葉ふるい病 *Lophodermium pinastri*

2・3年生床替苗で発生した。秋期に掘り取って仮植中に生じた場合もあった。被害苗の根は根腐れが激しく、また根系の発達が不良であった。

## 13) その他の注目した病害

(1) 灰色かび病 *Botrytis cinerea* スギ、ヒノキおよびマツ類に、ほとんどが雪腐病として発生した。

(2) スギ黒あざ病 *Botryosphaeria* sp. さし木苗に発生した。

(3) ヒノキ「ヒポデルマ」枝枯病 *Hypoderma shimanense* 2年生床替苗では枯死する場合もあった。

(4) マツ類ディスコシア葉枯病 *Discosia pini* ほとんどがまきつけ苗に発生した。

(5) マツ類ディプロデア病 *Diplodia pinea* アカマツ、フランスカイガンショウ、ラジアタマツなどの苗木頂端部を侵した。

## 14) 生理障害

(1) 湿害 とくにヒノキ床替え苗で生じた。過湿な床土に床替された場合、根腐れが激しく、根系は団体の異常な成長形態になった。

## 15) 薬害

(1) BHC粉剤(1968年まで市販)による地ざわ部または根端部のこぶが主としてマツ類まきつけ苗で発生した。

(2) エチルフェネチニル水銀剤(シミルトン、1969年まで市販)かん注による苗木頂端部または苗木全体の枯死。スギ、ヒノキおよびマツ類まきつけ苗に発生。

(3) ボルドー液によるアカマツ針葉の変色・枯死など。春~秋期の散布で発生した。

## 4 林木の病害(表-3)

マツ類材線虫病がとくに多数件であった。スギ黒点枝枯病、スギ溝腐病、ヒノキ漏脂症などの胴・枝枯症病害およびヒノキならたけ病が多発した。

\* 種名については検討中、近日中に公表予定

表-3 林木の主要病害調査件数

病名	年度					計
	1963~1967	1968~1972	1973~1977	1978~1982	1983~1987	
スギの病害						
葉枯性病害	4	5	6	6	8	29
溝腐病	1	10	6	2		19
黒点枝枯病	4	7	6	3	5	25
その他の胴・枝枯性病害	6	10	1	2	6	25
ヒノキの病害						
ならたけ病		1	4	11	6	22
葉枯性病害		2	3	4	3	12
漏脂症			2	4	4	10
その他の胴・枝枯性病害		2	7	2	4	15
マツ類の病害						
葉枯性病害	3	6	12	4		25
胴・枝枯性病害	1	5	5		2	13
材線虫病			23	182	24	229

1) スギ溝腐病 *Cercospora sequoiae*

ほとんどが実生林で発生し、激害の場合も多かった。患部が高所に生じた病木も多く、これらは林内での感染と推察された。

## 2) スギ黒点枝枯病 (病原菌の所属未詳)

多くが10年生までの幼齢林に発生した。発生は小面積に限られたが、激害の場合もあった。

3) ヒノキならたけ病 *Armillariella mellea*

ヒノキ林木の病害のうち最も多発し、ほとんどが樹齢5~10年生であった。

## 4) ヒノキ漏脂症\*

各地で激害林分が見られた。患部が枝打跡に生じた場合が多かった。

5) マツ類材線虫病 *Bursaphelenchus xylophilus*

診断依頼は1975年度以後に限られ、1978~1982年度に件数がとくに多いのは、この年度間に被害が急速に拡大・激化したためである。依頼されたものの多くは、軽害地での枯木、春季の枯死木、病徴が不明確なものなどであ

\* 筆者は本病を「樹脂溝腐病」と名付け、病原菌を *Retynocyclus* sp. と推察した (森林防疫: 29: 223~225, 1980)。また、のち本菌を *Sarea resiniae* と修正した (日菌会報26: 331~341, 1985)。一方、全国的に本病の発生生態と原因究明についての研究が行われ、小林享夫らによって *Pezicula livida* (*Cryptosporiopsis abietina*) も病原菌である可能性が指摘されている。その後の筆者の調査で、本県の病木の患部からも *C. abietina* が高率に分離された。病名についても再検討を要すると考えたので、本稿では「漏脂症」と記す。

った。

他に、枯死木からニセマツノザイセンチュウ *B. mucronatus* またはその他の近似種 *Bursaphelenchus* sp. を検出したものが24件あった。

## 6) その他の注目すべき病害

(1) スギ・ヒノキ「フォマ」葉枯病 *Guignardia sawadae* 幼齢木で下部から針葉と小枝が枯れ上がった。

(2) スギ・ヒノキ暗色枝枯病 *Guignardia cryptomeriae* 幼齢木で胴枯 (ヒノキ) と枝枯 (スギ) が生じた。

(3) スギ・ヒノキ「キトスポラ」胴枯病 *Valsa abietis* 1971年県下各地で発生したが、寒害 (凍結または寒風害) 誘因と推察された。

(4) スギ・ヒノキ「フォモプシス」枝枯病 *Diaporthe conorum* 幼齢林で根腐れが激しい場合に発生した。

(5) マツ類葉さび病 *Coleosporium pini-asteris*, *C. phellodendri* アカマツの5年生までの幼齢林で発生。

(6) マツ類皮目枝枯病 *Cenangium ferruginosum* 1968年、大田市三瓶町のクロマツ幼・若齢林で大発生し、その後2年間被害が継続した。発生前年の干天が乾燥しやすい土壌環境、マツの過密生立および根の発達不良などとあいまって、マツを衰弱させたため発生したと推察された。

## 7) 気象害

(1) 寒風害——梢端枯型 マツ類の30~50年生で多発した。山頂や尾根沿いの風衝地で、孤立木や樹高が

表-4 庭園木の主要病害調査件数

病名	年度	〃	〃	〃	〃	計
	1963~1967	1968~1972	1973~1977	1978~1982	1983~1987	
マツ類の病害						
赤斑葉枯病	4	9	9	15	9	46
葉ふるい病	2	7	29	31	35	104
その他の葉枯性病害	3	10	6	8		27
胴・枝枯性病害		1	19		2	22
材線虫病			30	96	24	150

他より抜群に高いものが侵された。被害は1973, 1974, 1982年に多発したが、発生前年の11~12月には寒冷な冬季季節風がしばしば吹き、その後は降水量が少なく、乾燥した。

#### 5 庭園木の病害 (表-4)

マツ類材線虫病が最も多数件であった。また、マツ類の葉枯性病害2種類——葉ふるい病と赤斑葉枯病が多発した。

##### 1) マツ類赤斑葉枯病 *Dothistroma pini*

被害木の多くは激害を受けた。

##### 2) マツ類葉ふるい病 *Lophodermium pinastri*

被害木の多くは生長が不良であり、その原因は肥料不足と推察された。赤斑葉枯病と混じって発生した場合もあった。

##### 3) マツ類材線虫病 *Bursaphelenchus xylophilus*

林木の場合と同様に、診断依頼は1975年度以降に限られ、1978~1982年度には件数がとくに多かった。他に、枯死木からニセマツノザイセンチュウを検出したものが4件あった。

##### 4) その他の注目すべき病害

(1) マツ類葉枯病 *Cercospora pini-densiflorae*  
盆栽のクロマツや樹木園のラジアタマツに激発した。

##### (2) マツ類ディプロデア病 *Diplodia pinea*

樹木園でフランスカイガンショウ、ボンデロサマツ、ラジアタマツなどに発生し、激しい枝先の葉枯と枝枯を起こした。

(3) マツ類皮目枝枯病 *Cenangium ferruginosum*  
盆栽でも発生した。

##### 5) 生理障害 (マツ類)

(1) 多芽病 入念に芽摘みされたものに限って発生した。

##### (2) 根腐れによる葉色不良

##### 6) 葉害 (マツ類)

(1) 石灰硫黄合剤による葉・枝枯 高濃度液(5~10倍)を高温時に散布した場合に発生した。

(2) 樹幹注入剤による葉枯 メスルフェンホス剤(ネマノーン液剤)と酒石酸モランテル剤(グリーンガード注入剤)による特定の枝の葉枯が、小径木で発生した。

#### 6 樹病発生の推移

本調査を実施した1963~1987年の25年間に、樹病発生についてつぎの4点の重要事態を指摘できる。

①1960年代の各種苗木病害の大発生。

②1970年代からのマツ類材線虫病の拡大・激化。

③1970年代からのヒノキの病害(苗木・林地とも)の多発。

④庭園木病害の漸次増加。

これらの原因を考えると、①は「拡大造林」推進のため、多量の苗木を育苗したのに伴った事態と考えられる。②は単なる生物的異常事態とは考えられない。燃料革命による木質燃料需要減少が原因しての被害枯死木の放置、トラックなど簡便な運輸手段の普及による枯死木の容易な人為的移動なども考慮すべきである。③は②によるマツ類育苗・造林の低調とヒノキ材生産への経営者の志向が、ヒノキ育苗・造林量を増加させたのに伴ったためであり、また、④は②の結果と緑化への関心の深まりによるものと考えられる。

以上を要約すれば、この25年間の樹病発生の大きな推移は、林業・社会事情から影響を大きく受け、またマツ類材線虫病の大発生(②)は林業事情に変化を及ぼし、さらにそれは他の病害発生(③)の誘因ともなった。

スギ育苗法の変化に伴う病害の変化も注目される。すなわち、実生苗木の育苗からさし木苗木主体への変化に伴って、赤枯病発生が激減して、代わりにフォマ葉枯病の発生が目立ってきた。

微粒菌核病、くもの巣病、ペスタロチア病、スギ・ヒ

ノキ「キトスポラ」胴枯病、マツ類皮目枝枯病などが、年によって激発したことは注目されたが、その原因は気象環境との関連で説明可能なようである。

参考文献

1) 周藤靖雄：島根県における樹病被害調査—1963～1972年度の病害鑑定結果—, 島根林試研報 24, 1～40, 1974.  
 2) ———：島根県における緑化樹木の病害実態調査, 同上 25 : 39～72, 1975,  
 3) ———：島根県の林業苗畑における土壌線虫の被害実態調査 (II), 同上 27:1～10, 1977.  
 4) ———・井ノ上二郎・原 幾雄：島根県の林業苗

畑における土壌線虫の実態調査 (III)・島根病害虫研究会会報 9:7～11, 1983.  
 5) ———：島根県における樹病被害実態調査(II) —1973～1982年度の病害鑑定結果—, 島根林試研報 35 : 17～26, 1984.  
 6) ———：島根県の緑化樹木苗畑における病害実態調査, 島根林試研報 37 : 35～46, 1986.  
 7) 山田栄一・周藤靖雄：林業苗畑における線虫被害調査, 島根林試研報 14 : 1～27, 1966.  
 8) ———・———：島根県におけるマツノザイセンチュウおよびマツノマダラカミキリの実態調査, 同上 26 : 26～46, 1976.  
 (1988・7・11 受理)

スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と加害(VI)\*

加害に伴う材変色・腐朽に関する微生物

(3) 主要分離糸状菌の材変色性

まとめ 伊藤 進一郎\*\*

農林水産省森林総合研究所関西支所樹病研究室長・農博

1 はじめに

本特別研究の中で各地のスギ・ヒノキ材質劣化被害に関与する糸状菌類の探索が行われ、被害材および穿孔虫類から多数の糸状菌類が分離された。そこで分離された主要糸状菌類と材の変色・腐朽との関連性を明らかにするため、スギ・ヒノキ生立木に対する接種試験が実施された。以下各地の試験結果の概要について述べる。

2 材料および方法

実験-I：接種にはスギノアカネトラカミキリの脱出孔が確認された被害材（東北地方のスギ）の変色部、虫孔道壁、孔道内虫糞、腐朽部から分離された主要糸状菌類、すなわち *Fusarium solani*, *Epicoccum* sp., *Gloiocephala* sp. を使用した。供試菌は鋸屑培地（スギの鋸屑：4, 米ぬか：1, 硫酸マグネシウム：0.5%）で20日間培養して接種源とした。接種方法は19年生スギ8本の幹に電気ドリルで穴（径6 mm, 深さ5 cm）をあけ、

そこに接種源を充填してスギ樹皮で蓋をした。接種木は36か月後に伐倒して変色部の大きさおよび色、形を調べた。

実験-II：接種にはスギカミキリおよびスギノアカネトラカミキリ加害材（関東地方 スギ・ヒノキ）から分離した主要糸状菌類, *Fusarium solani*, *Cryptosporiosis* sp., *Sarea* sp., *Phialophora* sp., *Aureobasidium* sp., *Papularia* sp., 被害材から分離の材質腐朽菌 *Dacrymyces aurantius* (アカキクラゲ), *Tyromyces caesius* (アオゾメタケ), *T. palustris* (オオウズラタケ), および穿孔虫類からの分離菌 *Fusarium solani*, *Papularia* sp., を使用した。

供試菌は米ぬか・ふすま培地（米ぬか：ふすま：水=1：1：2）で培養して接種源とした。接種方法は10～15年生スギ・ヒノキ各6本の樹幹にドリルで穴（径5 mm, 深さ15mm）をあけ、そこに上記接種源および対照として滅菌した米ぬか・ふすま培地を充填し、1か月間ビニールテープでおおった。接種木は3および6か月後に伐倒して変色部の大きさを計測し、対照のそれと比較した。また接種によって形成された変色部から材片を

\* 昭和58～61年度特別研究「スギ・ヒノキ穿孔性害虫による加害・材質劣化機構の解明」の一部

\*\* Shin-ichiro ITO

採取し、流水洗浄法によって接種菌の再分離を行った。なお、分離には PDA 培地を使用した。

実験-III：接種にはスギカミキリ加害材（関西地方のスギ）の変色および腐朽部から分離された主要な5種の糸状菌類、すなわち *Macrophoma sugi*, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Trichoderma* sp., *Cryptosporiopsis abietina* を使用した。供試菌はスギの材片（1.0 cm）で作った駒で培養、接種源とした。また、カミキリのフラスと滅菌したフラスも接種源として用いた。接種には17~18年生のスギ3系統すなわちアヤスギ、クモトウシ、クヤママスギ各4本を使用し、その樹幹に上記7菌類の接種源を各1個ずつ10cm間隔でらせん状に穿孔接種した。接種木は3、6、16および28か月後に各系統1本を伐倒して変色部の長さを計測した。

実験-IV：接種にはスギザイノタマバエ加害材（九州地方のスギ）の材斑部および皮紋部から分離した主要糸状菌類 *Cryptosporiopsis* sp., *Fusarium* sp., 黒色菌を使用した。供試菌は鋸屑培地で培養して接種源とした。接種は26年生スギ生立木に行い、接種後12および17か月後に伐倒、接種部位を中心に材の変色を調べるとともに、接種部周辺から接種菌の再分離を行った。

### 3 結果および考察

(I) 東北地方で被害材から分離された糸状菌類をスギ

生立木に接種して36か月後に伐倒し、材の変色部の大きさ、形および色について調べた（表-1）。その結果、*Fusarium. solani*, *Epicoccum* sp., *Gloiocephala* sp. のいずれの接種部にも縦長の紡錘形の変色が認められた。変色部の大きさは *F. solani* の接種部が対照と比較して大きかった（対照の約2倍）。変色部の形は *F. solani* では底辺の広い不規則な台形となり、*Epicoccum* sp. では鮮明な角形に近く、*Gloiocephala* sp. では小さな角形になった。また変色部の色は *F. solani* は淡橙~褐灰色、*Epicoccum* sp. では黄橙~赤褐色、*Gloiocephala* sp. は褐~暗褐色であった。変色部の色と形では、*Gloiocephala* sp. の接種部が穿孔虫類による被害材のそれと酷似していた。接種後3年を経過したが、いずれの接種部も腐朽にまで進行しているものはなかった。

接種によって形成された変色部の大きさおよび色と形から判断して、*F. solani* と *Gloiocephala* sp. がスギ材の変色に関与している可能性が示された。特に *F. solani* は東北地方のスギ被害材およびスギノアカネトラカミキリ虫体からの分離率が高く、本菌と東北地方のスギノアカネトラカミキリ被害材変色との関連性が高いことが推察される。

(II) 関東地方での接種後3および6か月後の変色長の比較を表-2に示す。まずスギの場合、3か月後の変色長は対照の0.9~3.5倍であり、ほとんどの供試菌で変色

表-1 検出された糸状菌による接種結果  
(東北・樹海研)

供試菌株	変色部の大きさ(mm)						変色部の色
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Ave.	
CJ- 3 (F)	78×36	74×44	68×36	66×36	62×38	70×36	淡橙、褐灰
CJ- 5 (E)	68×48	68×36	42×36	42×28	26×26	49×35	黄橙、赤褐
CJ-11 (G)	48×24	36×28	40×24	24×32	24×32	34×28	褐、暗褐
CJ-15 (G)	46×38	48×36	42×36	32×24	34×24	40×31	褐、暗褐
CJ-22 (G)	38×36	32×28	32×24	24×34	24×32	30×31	褐、暗褐
無接種 有孔	36×18	38×18	38×24	40×26	—	38×22	淡褐灰、淡橙
無接種 無傷	—	—	—	—	—	—	—

(注) F: *Fusarium solani*., CJ-1 1: 被害材から組織分離  
E: *Epicoccum* sp., CJ-1 5: 被害木の枝から組織分離  
G: *Gloiocephala* sp., CJ-2 2: 子実体の胞子から分離



表-2 接種3および6か月後の変色長の比較  
(本場・樹病研)

供試菌	スギ		ヒノキ	
	3か月	6か月	3か月	6か月
A <sup>b)</sup> <i>Dacrymyces aurantius</i> (アカキクラゲ)	1.3 <sup>b)</sup>	1.2	1.0	1.1
<i>Tyromyces caesius</i> (アオゾメタケ)	0.9	—	1.1	0.9
<i>Tyromyces palustris</i> (オオウズラタケ)	—	1.1	1.4	0.8
B <i>Fusarium</i> sp.	1.7	1.3	0.8	1.1
<i>Cryptosporiopsis</i> sp.	2.8	2.7	1.6	2.1
<i>Sarea</i> sp.	1.2	1.0	0.9	0.8
<i>Phialophora</i> sp.	3.5	1.8	1.5	1.0
<i>Aureobasidium</i> sp.	1.7	1.0	1.0	1.1
C <i>Fusarium solani</i>	1.7	1.4	1.0	0.8
<i>Papularia</i> sp.	3.1	1.9	1.3	1.1

(注) a) A: 材質腐朽菌                      b) 対照の変色長1.0としたときの値

B: 被害材からの分離糸状菌

C: 穿孔性害虫からの分離糸状菌

長が対照よりも大きかった。特に *Cryptosporiopsis abietina*, *Papularia* sp., *Phialophora* sp. では対照の約3倍の変色部が形成された。接種後6か月後が経過すると、変色長は対照の1.0~2.7倍となり、対照と同様の変色長を示すものが多くなった。しかし、上記3菌と *F. solani* の変色長は、3か月後と同様対照よりも大きかつ

た。

次にヒノキでは、3か月後は接種部の変色長は対照の0.8~1.6倍であり、対照とほとんど差がなかった。またスギに比べて変色長は小さい傾向にあり、変色部の色も明瞭ではなかった。さらに接種6か月後は、3か月後とほぼ同様の傾向であったが、*Cryptosporiopsis* sp. のみ

表-3 変色部からの接種菌の再分離率 (%)

供試菌	スギ		ヒノキ	
	3か月	6か月	3か月	6か月
A <sup>b)</sup> <i>Dacrymyces aurantius</i>	0	0	0	0
<i>Tyromyces caesius</i>	0	—	0	0
<i>Tyromyces palustris</i>	—	0	0	0
B <i>Fusarium</i> sp.	83	89	20	46
<i>Cryptosporiopsis</i> sp.	67	100	100	100
<i>Sarea</i> sp.	0	0	0	0
<i>Phialophora</i> sp.	96	100	88	63
<i>Aureobasidium</i> sp.	0	0	0	0
C <i>Fusarium solani</i>	51	100	23	26
<i>Papularia</i> sp.	96	82	66	37

(注) a) 表-2の脚注参照

変色長の広がり、(対照の約2倍)がみられた。なお、スギ、ヒノキともに、腐朽菌接種部の変色長は対照とほとんど差がなかった。

接種によって生じた変色部から接種菌の再分離を行った結果を表-3に示す。スギでは、*Fusarium solani*, *Cryptosporiopsis abietina*, *Phialophora* sp., *Papularia* sp. が接種によって生じた変色部からそれぞれ高率(82~100%)で再分離されたが、それ以外の供試菌の変色部からは接種菌が全く再分離されなかった。従って、上記の菌類はスギ材に定着可能であり、材の変色と密接に関連していることが示された。一方ヒノキでも、スギと同様の供試菌が再分離されたが、*Phialophora* sp. と *Cryptosporiopsis abietina* の分離率が高かった。特に後者は3および6か月後ともに100%再分離された。接種による変色部の広がり(表-2)と接種菌の再分離率(表-3)の結果から判断して、*Cryptosporiopsis*

*abietina* がヒノキの変色をおこしている可能性が示された。

実験-IIおよび本シリーズ(1), (2)報の結果を総合すると、スギでは *Fusarium* spp. と *Phialophora* sp. が穿孔性害虫被害材の変色に、またヒノキでは *Cryptosporiopsis* sp. が材変色に強く関与すると推察された。

(III) 関西地方では接種3か月後、いずれの菌およびフラスも材に紡錘形の変色を形成し、3系統共 *Macrophoma sugi* による変色部がもっとも大きかった(表-4)。変色程度はスギ系統間で大きな差異はなかった。フラス接種によって生じた変色部からは *Fusarium solani* と *Macrophoma sugi*, 滅菌フラスによる変色部からは *Trichoderma* sp. と *F. oxysporum* が検出された。接種後3, 6, 16, 28か月間を通して観察した結果、ほとんどの接種部で対照(滅菌フラス)よりも変色部は大きかった。特に、*M. sugi* と *F. solani* では、他の接

表-4 接種3か月後の変色部の大きさ(片側の長さ)  
(関西・樹病研)

接種源	スギの系統		
	アヤスギ	クモトウシ	クマヤスギ
<i>Macrophoma sugi</i>	****	***	***
<i>Fusarium solani</i>	***	**	**
<i>Fusarium oxysporum</i>	**	**	**
<i>Trichoderma</i> sp.	**	**	**
<i>Cryptosporiopsis abietis</i>	***	*	**
フラス	**	***	**
滅菌フラス	**	*	*

(注) \* : 10cm以下、\*\* : 10~20cm、\*\*\* : 20~30cm、\*\*\*\* : 30cm以上

表-5 接種6、16および28か月後の変色部の大きさ(全長cm)

接種源	接種後経過月数								
	6か月			16か月			28か月		
	Ay.	Ku.	Km.	Ay.	Ku.	Km.	Ay.	Ku.	Km.
<i>Macrophoma sugi</i>	3	32	53	96	46	58	60	40	49
<i>Fusarium solani</i>	30	10	20	27	33	33	29	42	35
<i>Fusarium oxysporum</i>	11	8	8	16	18	5	14	179*	18
<i>Trichoderma</i> sp.	13	18	12	31	25	12	28	55	26
<i>Cryptosporiopsis abietis</i>	8	7	20	25	14	11	50	155*	12
フラス	20	8	32	25	135*	20	28	21	36
滅菌フラス	2	6	3	5	5	9	25	8	17

(注) Ay : アヤスギ、Ku : クモトウシ、Km : クマヤマスギ  
\* : 腐朽

種源に比べて変色部が大きい傾向がみられた(表-5)。またスギの系統別にみると、アヤスギでは *Cryptosporiopsis abietina*, クモトウシでは *F.oxysporum*, *Trichoderma* sp., *C.abietina*, クヤマスギでは *F.oxysporum*, *Trichoderma* sp.による変色が進行した。しかし3系統共, 接種後の月数の経過とともに変色部が著しく発達するような傾向はみられず, ただクモトウシについてのみ16か月後と28か月後に *F.oxysporum* と *Cryptosporiopsis abietina* の接種部において, 腐朽を伴った箇所に変色部が大きくなった(表-5)。今回供試したスギ系統と接種菌の間に変色能力の強弱について特定の関係はみられなかった。実験-IIIおよび前報(1),(2)の結果から判断し, *Fusarium* spp.と *Macrophoma sugi* が関西地方におけるスギカミキリ被害でスギ材の変色に関与している可能性が示された。

(IV) 九州地方では接種菌の種類にかかわらず, 接種部を中心に変色の形成がみられた。そこで接種部からの菌の再分離を行い, その結果を表-6に示す。表-6から

表-6 変色部からの接種菌の再分離 (%)

(九州・樹病研)		
供試菌	12か月	17か月
黒色菌	25	3
<i>Cryptosporiopsis</i> sp.	0	11
<i>Fusarium</i> sp.	100	100

17か月後を比較すると黒色菌, *Cryptosporiopsis* sp., *Fusarium* sp.の再分離率は, それぞれ3, 11, 100%であった。このことから *Fusarium* sp.の接種部のみ再分離頻度が著しく高く, 本菌のみがスギ材に定着可能であり, 材斑の形成に強く関与している可能性が明らかにされた。

樹木が傷を受けた場合, その刺激によって物質の合成または分解が起こり, 柔細胞の壊死等がこれに伴い, その結果細胞中に沈澱物を生じて組織は暗色化, すなわち材の変色が起こる。そしてその部分に微生物が侵入, 定着した場合には変色部がさらに拡大することが知られている。

今回各地で行われた生立木に対する接種試験の結果, スギの変色は特定の糸状菌類との結び付きが薄いことが知られた。すなわち, 複数の糸状菌類がスギ材に定着可能であり, 従ってそれらから変色に関与している可能性が示された。一方ヒノキの変色は *Cryptosporiopsis*

*abietina* と密接な関係があり, 本菌がヒノキの変色に強く関与していることが明らかにされた。今後, これらの菌類がどのような経路で材に侵入・定着するのか, また定着後の変色の進展と樹木の生理条件との関連性等についても明らかにする必要がある。さらに, 材が変色から腐朽へ進行する過程に関与する菌類についても, 今後究明すべき課題である。

#### 4 まとめ

各地の穿孔虫類の加害による被害材および穿孔虫類から分離された主要糸状菌類の材変色, 腐朽性を生立木に対する接種試験によって検討した。その結果, スギでは *Macrophoma* sp., *Fusarium* spp., *Gloiocephala* sp., *Cryptosporiopsis* sp., *Phialophora* sp.等多くの糸状菌類が変色に関与している可能性が示唆された。中でも *Fusarium* 属菌は, 各地で共通してスギ材に変色を起こすことが確認された。本菌は各地の被害材変色部や穿孔虫類から高率で分離されるものであり, 上記菌類の中では, 地域を問わずスギの変色に関与している可能性が高いことが示された。

一方ヒノキに関しては, *Cryptosporiopsis* sp.の接種によってのみ著しい変色部が形成され, 本菌がヒノキの変色に強く関与していることが明らかにされた。しかし本菌は地域によっては被害材からの分離率が低いこともあり, また穿孔虫類からはほとんど分離されていない。まだヒノキに関しては実験例が少ないこともあり, 今後さらに検討を加える必要がある。

なお本報に関連する発表業績は以下のとおりである。

- 1) 橋本平一・河辺裕嗣・大河内 勇・讚井孝義: スギザイノタマバエの加害に伴う材変質に関する研究 (II), 組織解剖による材斑部の観察, 日林九支論 38: 185~186, 1986.
- 2) 伊藤進一郎・小林享夫: スギ・ヒノキ穿孔性害虫の加害に関連する微生物(予報). (IV) 生立木に対する接種試験. 99回日林論 1988 (印刷中).
- 3) 横沢良憲・金子 繁: スギノアカネトラカミキリ加害材からの糸状菌類の分離と接種試験, 日本東北支誌 38: 235~236, 1986.
- 4) ———・長谷川造一・窪野高德: スギノアカネトラカミキリの加害に伴う材変色の成因と組織解剖による観察, 日林東北支誌 39: 220~222, 1987. (1988・7・28 受理)

## スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と加害(VI)\*

### 加害に伴う材変色・腐朽に関与する微生物

#### (4) スギ・ヒノキの材質腐朽菌とその腐朽性

まとめ 小林 正\*\*

農林水産省森林総合研究所森林生物部主任研究官

#### 1 はじめに

スギ・ヒノキの生立木腐朽および穿孔虫害に伴伴する腐朽に関与する材質腐朽菌の種類と、それらの伝播方法および材質劣化能力を明らかにするため、本州各地のスギおよびヒノキから材質腐朽菌を採集・検討の結果、種を確定した56培養菌株を得た。ここではこれら腐朽菌の種類、培養上の諸性質および材質腐朽性について報告する。

#### 2 材料および実験方法

(1) 材質腐朽菌の種類：昭和58～61年度の4年間に、九州および本州の12県、20市町村のスギ・ヒノキ林から腐朽菌を採集し、それらの担子孢子、子実体組織および腐朽材部から分離して培養菌株を得た。腐朽菌の同定は採集した子実体標本および得られた培養菌株について、それらの肉眼的特徴および顕微鏡的性質に基づいて行った。

(2) 材質腐朽菌の培養・生理的性質：供試菌株は表-2に示すアオゾメタケ、アカキクラケ、エゾノサビイロアナタケ、エビウラタケ、オオシロサルノコシカケ、カサウロコタケ、キゾメタケ、コゴメウスバタケ、シクイタケ、ツノフノリタケ、ツノマタタケ、ニクアミタケ、ヒイロタケ、ヒメカバイロタケ、ヒメカバイロタケモドキ、ヒメシロアミタケ、フルイカワラタケ、モミサルノコシカケの18で、それらの適性培地、菌糸生長最適温度、酸化酵素反応(Bavendamm反応)などの性質を調べた。

(3) 材質腐朽菌の腐朽力試験：上記のうちエゾノサビイロアナタケを除く17種に、オオウズラタケ、カワラタケ、チャアナタケモドキ、ニガクリタケ、ヒロハノキカ

イガラタケ、ワタグサレタケの6種を加えて23種を用い、スギ、ヒノキおよびブナの辺材試験片(15×15×20mm)によって腐朽試験を行った。試験方法は、ガラス瓶(高さ17cm,直径15cm)にスギ鋸屑(100g),米ぬか(30g)を入れ、これに水(400ml)を加えて含水率75%培養基を作り、この上に予め絶乾重量を測定した上記試験片を各ガラス瓶に1樹種につき5個ずつを、柁目面を培地面に接するように置いた。これを1.2kg/cm<sup>2</sup>, 120℃で60分間蒸気殺菌し、冷却をまって供試菌菌糸を接種し、それぞれの種の発育適温下に6か月間おいた。6か月後に試験片を取り出し、表面の菌糸を除去、絶乾重量を測定、試験前後の重量差から、その減少率を算出して、それぞれの菌の腐朽力を比較した。

#### 3 結果および考察

##### (1) 材質腐朽菌の種類

昭和58～61年度の4年間に本邦各地から採集された、スギ・ヒノキの腐朽菌は表-1に示すように、担子菌類、ヒダナシ目8科28属41種：ハラタケ目4科10属11種：異担子菌類2科4属4種の計14科42属56種で、従来知られていた13種のほかに、43種の菌が関与することが明らかにされた。

寄生部位別では根・根株を侵すものが6科10属12種で、それらの腐朽力は強く、生立木に大きな被害を与える種類が知られている<sup>2,3,4,5</sup>。次に樹幹部では最も種類が多く、12科30属38種が認められ、また枝に寄生するものは2科5属6種であった。

##### (2) 腐朽菌の培養・生理的性質

スギ・ヒノキの材質腐朽菌18種18菌株の培養・生理的性質を表-2に示す。

適性培地：供試菌の大部分はPDA<sup>a)</sup>培地であったが、ヒメカバイロタケモドキ、カサウロコタケおよびニクアミタケの3種はMDA<sup>b)</sup>培地がより適していた。

発育温度：各菌の菌糸生長の適温および発育温度範囲

\* 昭和58～61年度特別研究「スギ・ヒノキ穿孔性害虫による加害・材質劣化機構の解明」の一部

\*\* Tadashi KOBAYASHI

表-1 スギ・ヒノキの材質腐朽菌

所 属 学 名	和 名	宿 主	採取源	寄生部位
Aphyllorphorales (ヒダナシタケ目)				
Bondarzeuriaceae(ミヤマトンビマイ科)				
<i>Bondarzewia montana</i>	ミヤマトンビマイタケ	S	生	根・白
Coniophoraceae (イドタケ科)				
<i>Coniophra arida</i>	カベタケ	S	枯	幹・褐
<i>Gyrodontium versicolor</i>	オガサワラハリヒラタケ	H	枯	幹・褐
<i>Serpula lacrymans</i>	ナミダタケ	S	枯	幹・褐
Corticaceae (コウヤクタケ科)				
<i>Asterostroma medium</i>	ホシゲタケ	S	生	幹・白
<i>Gloeocystidiellum citrinum</i>	キヌシブカワタケ	S	枯	枝・白
<i>G. laevigatum</i>	シブカワタケ	H	枯	枝・白
<i>Gloesopeniophora violaceolivida</i>	ウスチャカワタケ	H	枯	枝・白
<i>Hyphodontia sambuci</i>	シロカワタケ	H	枯	枝・白
<i>Peniophora obtusum</i>		S	枯	枝・白
Hydnaceae (ハリタケ科)				
<i>Odontia arguta</i>	ヘラバタケモドキ	S	枯	枝・白
<i>O. spathulata</i>	ヘラバタケ	S	枯	幹・白
Hymenochaetaceae (タバコウロコタケ科)				
<i>Fomitiporia punctata</i>	チャアナタケモドキ	S	生	幹・白
<i>Phellinus hartigii</i>	モミサルノコシカケ	S	生	幹・白
<i>P. weirii</i>	エゾノサビイロアナタケ	H	生	根・白
Polyporaceae (サルノコシカケ科)				
<i>Coriolus pinsitus</i>	フルイカワラタケ	H	枯	幹・白
<i>C. versicolor</i>	カワラタケ	S	枯	幹・白
<i>Daedalea albida</i>	ヒメシロアマタケ	S・H	枯	幹・褐
<i>Fomitopsis carnea</i>	ニクアマタケ	S・H	生	幹・褐
<i>Gloeophyllum abietinum</i>	コゲイロカイガラタケ	S・H	枯	幹・褐
<i>G. sepiarium</i>	キカイガラタケ	S	枯	幹・褐
<i>G. striatum</i>	ヒロハノキカイガラタケ	S・H	枯	幹・褐
<i>G. trabeum</i>	キチリメンタケ	S・H	枯	幹・褐
<i>Gloeoporus amorphus</i>	ウラベニタケ	S	枯	幹・白
<i>G. dichrous</i>	エビウラタケ	S	枯	幹・白
<i>Irpex parvulus</i>	コゴメウスバタケ	H	枯	幹・白
<i>Oxyporus cuneatus</i> ** *	ヒメシロカイメンタケ	S・H	生	幹・白
<i>O. gypseus</i> *	シックイタケ	S・H	生	幹・白
<i>Perenniporia subacida</i>	キンイロアナタケ	S	生	根・白
<i>Polyporellus squamosus</i>	アミヒラタケ	S	枯	幹・白

は、コゴメウスバタケ30°C(10~33°C)、ヒイロタケ33°C(15~36°C)、キゾメタケ30°C(21~33°C)で、これらの3種は好高温菌群に、また他の15種はいずれも発育

適温が25~28°C、発育温度範囲は10~30°Cで好中間温度菌群に属す。

菌叢：発育適温下、PDAおよびMDA培地上での菌叢の色は、アカキクラゲ、ツノマタタケ、ツノフノリタケおよびヒメカバイロタケモドキはオレンジ色、ヒメカバイロタケとキゾメタケは橙色、ヒイロタケは桃色

(注) a) ジャガイモ・ブドウ糖寒天培地  
b) 麦芽・ブドウ糖寒天培地

表-1 スギ・ヒノキの材質腐朽菌(つづき)

所 属 学 名	和 名	宿 主	採取源	寄生部位
<i>Pycnoporus coccineus</i>	ヒイロタケ	S・H	枯	幹・白
<i>Rigidoporus ulmarius</i>	オオシロサルノコシカケ	S	生	根・白
<i>Spongiporus balsameus</i>	レンゲタケ	S・H	生	根・褐
<i>S. caesius**</i>	アオゾメタケ	S	枯	幹・褐
<i>S. sinuosa</i>	ワタグサレタケ	S・H	枯	幹・褐
<i>Tinctoporellus epimiltinus</i>	キゾメタケ	H	生	根・白
<i>Tyromyces incarnatus</i>	アケボノオシロイタケ	S	枯	幹・白
<i>T. palustris</i>	オオウズラタケ	S	枯	幹・褐
<i>Wolfiporia cocos</i>	ブクリョウ	H	生	根・褐
Stereaceae (ウロコタケ科)				
<i>Stereum taxodii</i>	カサウロコタケ	S	生	幹・白
Veluticeptiaceae (チズガタサルノコシカケ科)				
<i>Veluticeps berkeleyi</i>	チズガタサルノコシカケ	H	枯	根・褐
Agaricales (ハラタケ目)				
Cortinariaceae (フウセンタケ科)				
<i>Gymnopilus aruginosus</i>	ミドリスギタケ	S	枯	幹・白
Paxillaceae (ヒダハリタケ科)				
<i>Paxillus panuoides</i>	イチョウタケ	S	枯	幹・褐
Strophariaceae (モエギタケ科)				
<i>Naematoloma fassiculare</i>	ニガクリタケ	S・H	生	根・白
<i>Pholiota lubrica</i>	チャナメツムタケ	S	枯	幹・白
Tricholomataceae (シメジタケ科)				
<i>Armillariella mellea</i>	ナラタケ	H	生	根・白
<i>Gloiocephala</i> sp.*		S	枯	幹・白
<i>Lentinus lepideus</i>	マツオオジ	S	枯	根・褐
<i>Pleurocybella porrigens</i>	スギヒラタケ	S	枯	幹・白
<i>Pleurotus cystidiosus*</i>	オオヒラタケ	S	生	幹・白
<i>Xeromphalina campanella*</i>	ヒメカバイロタケ	S	枯	幹・白
<i>X. curtipes</i>	ヒメカバイロタケモドキ	S	枯	幹・白
Heterobasidae 異担子菌類				
Dacrymycetaceae (アカキクラゲ科)				
<i>Calocera cornea</i>	ツノフリタケ	S	枯	幹・褐
<i>Dacrymyces aurantius**</i>	アカキクラゲ	S	枯	幹・褐
<i>Guepinia spathularia**</i>	ツノマタタケ	S	枯	幹・褐
Tremellaceae (シロキクラゲ科)				
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	ニカワハリタケ	S	枯	幹・白

注) S: スギ, H: ヒノキ, 生: 生立木, 枯: 枯損木, 根: 根および根株, 幹: 樹幹部, 枝: 枯枝上, 白: 白色朽, 褐: 褐色朽,  
\* スギノアカネトラカミキリ被害材部検出菌, \*\* スギカミキリ被害材部検出菌。

~朱色, モミサルノコシカケは黄褐色, エゾノサビイロアナタケは初め白色, のちに褐色, ニクアミタケは濃桃色, そして他の8種は白色を呈した。

酸化酵素反応 (Bavendammm 反応): 供試菌18種のうち12種は含タンニン酸培地上陽性の反応を示し, アカキクラゲ, ツノマタタケ, ツノフリノタケ, アオゾメタケ,

ヒメシロアミタケおよびニクアミタケの6種は陰性であった。

菌糸の顕微鏡的特徴: アカキクラゲ, ツノマタタケ, ツノフリノタケ, フルイカワラタケ, モミサルノコシカケ, オオシロサルノコシカケおよび, エゾノサビイロアナタケの7種はその菌糸にクランプを欠き, 他の11種は

表-2 スギ・ヒノキ材質腐朽菌18種の培養・生理的性質

菌種	腐朽型	酸化 酵素反応	発育 適温	適性 培地	菌叢の状態	培養菌糸の顕微鏡的特徴
アオゾメタケ	褐	—	25℃	PDA <sup>a)</sup>	白色, 綿毛~フェルト状	クランプあり
アカキクラゲ	褐	—	25	PDA	白橙黄色, フェルト状	クランプなし, 分生子あり
エゾノサビヒロアナタケ	白	+	25	PDA	白色~褐色, 綿毛~フェルト状	クランプなし, 剛毛菌糸あり
エビウラタケ	白	+	28	PDA	白色, 綿毛~フェルト状	クランプあり
オオシロサルノコシカケ	白	+	28	PDA	白色, 綿毛菌糸放射状	クランプなし
カサウロコタケ	白	+	28	MDA <sup>b)</sup>	白色, 綿毛~フェルト状	クランプ, 厚膜胞子あり
キノメタケ	白	+	30	PDA	白色~橙黄色, 綿毛~フェルト状	クランプ, 分節胞子あり
コゴメウスバタケ	白	+	30	PDA	白色, 束状菌糸放射状	クランプあり
シククイタケ	白	+	25	PDA	白色, 綿毛菌糸放射状	クランプあり
ツノフノリタケ	褐	—	25	PDA	白橙黄色, フェルト状	クランプなし, 分生子あり
ツノマタタケ	褐	—	25	PDA	白橙黄色, フェルト状	クランプなし, 分生子あり
ニクアミタケ	褐	—	28	MDA	濃桃色, フェルト状	クランプ, 厚膜胞子あり
ヒイロタケ	白	+	33	PDA	白色~朱色, フェルト状	クランプ, 厚膜胞子, 分節胞子あり
ヒメカバイロタケモドキ	白	+	25	MDA	明橙黄色, フェルト状	クランプあり
ヒメカバイロタケ	白	+	25	PDA	濃橙黄~橙色, フェルト状	クランプあり
ヒメシロアミタケ	褐	—	25	PDA	白色, フェルト状	クランプあり
フルイカワラタケ	白	+	28	PDA	白色, 綿毛~フェルト状	クランプなし, 分節胞子あり
モミサルノコシカケ	白	+	25	PDA	橙黄白色, フェルト状	クランプなし

(注) a) PDA (バレイシヨ・ブドウ糖寒天培地) b) MDA (麦芽エキス・ブドウ糖寒天培地)

表-3 スギ・ヒノキ材質腐朽菌の腐朽力試験結果

供試菌名	材の平均重量減少率 (%)		
	スギ	ヒノキ	ブナ*
アオゾメタケ	10	9	2
アカキクラゲ	7	7	2
エビウラタケ	5	5	2
オオウズラタケ	24	6	48
オオシロサルノコシカケ	11	4	7
カワラタケ	27	23	67
カサウロコタケ	10	6	1
キノメタケ	9	12	30
コゴメウスバタケ	14	12	43
シククイタケ	3	12	9
チャアナタケモドキ	4	1	20
ツノフノリタケ	4	5	2
ツノマタタケ	6	5	7
ニガクリタケ	16	19	51
ニクアミタケ	7	5	1
ヒイロタケ	7	3	67
ヒメカバイロタケ	5	3	14
ヒメカバイロタケモドキ	1	5	1
ヒメシロアミタケ	8	4	49
ヒロハノキカイガラタケ	24	5	23
フルイカワラタケ	9	6	2
モミサルノコシカケ	7	6	26
ワタグサレタケ	10	4	29

注) \* 対照材

これを有していた。また、アカキクラゲ、ツノマタタケおよびツノフノリタケでは菌糸に分生子を生じ、フルイカワラタケ、ヒイロタケおよびキノメタケは分節胞子を持ち、カサウロコタケ、ニクアミタケおよびヒイロタケでは厚膜胞子を形成する。なお、エゾノサビヒロアナタケの菌糸には暗赤褐色の剛毛体を生じ、その表面に微細な突起を有し、この剛毛体は本菌を識別する有力な特徴である。

### (3) 腐朽菌の腐朽力

腐朽菌23種によるスギ、ヒノキおよびブナ3樹種に対する腐朽力試験を行い、重量減少率によって腐朽力を比較した(表-3)。その結果、供試菌の中で重量減少率10%以上の強い腐朽力を示したものは、スギ材片ではコゴメウスバタケ、カワラタケ、ヒロハノキカイガラタケ、アオゾメタケ、オオウズラタケ、カサウロコタケ、オオシロサルノコシカケ、ニガクリタケの8種であり、ヒノキ材片ではシククイタケ、コゴメウスバタケ、カワラタケ、キノメタケ、ニガクリタケの5種であった。また、ブナ材片(対照)では12種が20%以上の大きい腐朽力を示した。なおスギノアカネトラカミキリに加害されたスギの飛び腐れ材から検出された *Gloiocephala* sp. およびヒノキカワモグリガ幼虫からの *Rhizopus* と *Pestalotiopsis* 菌も併せて供試したが、いずれも腐朽力は5%以下で、きわめて弱かった。

以上の試験結果および従来の青島ら<sup>5,7)</sup>による調査結

(71)

果から、スギ・ヒノキの生立木に大きな被害を与える重要な材質腐朽菌はオオシロサルノコシカケ、ミヤマトンビマイ、レンゲタケ、キゾメタケ、キンイロアナタケ、カサウロコタケ、ニクアミタケ、エゾノサビヒロアナタケ、モミサルノコシカケ、チャアナタケモドキ、ヒメシロカイメンタケなど11種と考えられる。

次いでスギノアカネトラカミキリによる飛び腐れ被害材部からの重要な菌としてヒメカバイロタケ、オオヒラタケ、ヒメシロカイメンタケ、シックイタケおよび *Gliocephala* sp. (*Marasmius* 属の近縁種) など5種類が明らかになった。

腐朽試験に用いた供試菌中、*Gliocephala* sp. を接種したスギ材片は、材面に暗赤褐色の斑紋を形成した(写



写真-2 スギカミキリ被害木の樹幹部に生じたアオゾメタケの子実体

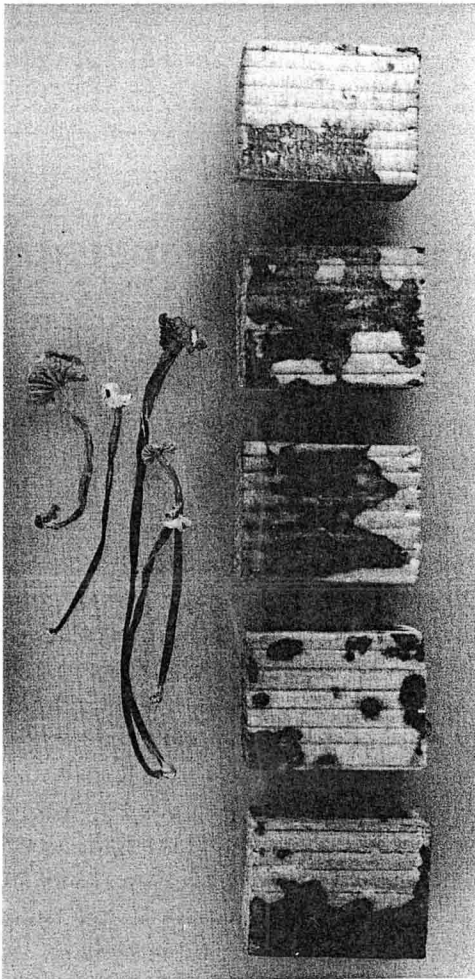


写真-1 右: *Gliocephala* sp. 接種6か月後、スギ材片に形成された暗赤褐色の斑紋  
左: 培地上に形成された接種菌の子実体

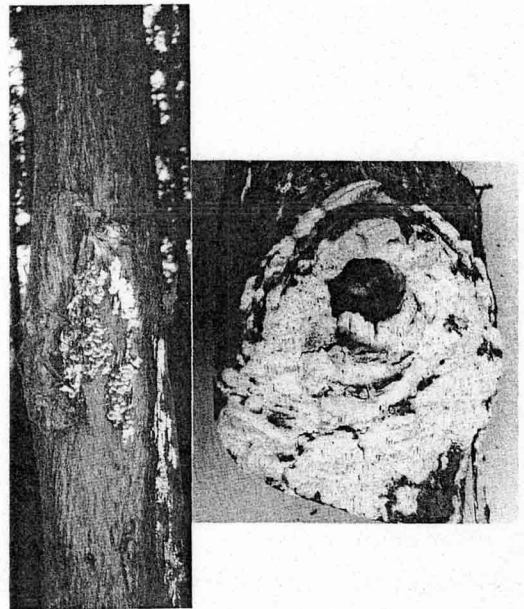


写真-3 暗色枝枯病(右)、赤枯性溝腐病(左)に起因するスギ樹幹病患部に生じたヒメシロカイメンタケの子実体



真一1)が、ヒノキとブナの材片には斑紋を生じなかった。このことから、スギ飛び腐れ材の変色斑紋の成因には *Gloiocephala* sp. の関与も考えられるが、これについては今後さらに検討が必要と思われる。

スギカミキリに被害された「はちかみ、被害材からはアオゾメタケ、ヒメシロカイメンタケ、アカキクラゲおよびツノマタタケの4種が認められた。その中でアオゾメタケはヒノキ漏脂病被害木の患部から検出された。この菌は主にスギ枯損木の幹に生じ、胞子が青味をおびる特徴があり、褐色腐れを起こす菌として知られている(写真-2)。なお、スギカミキリの穿孔加害に関連する被害材から優占的に出現するヒメシロカイメンタケは、千葉・茨城両県下においてサンプスギやイワオスギの赤枯性溝腐病および暗色枝枯病樹幹患部周縁部に多数の子実体が認められた(写真-3)。北島<sup>6)</sup>および青島<sup>5)</sup>は本菌について、スギ、ヒノキの樹幹や樹皮に寄生して辺材白色腐朽を起こすと記している。

これらのことから、スギ・ヒノキに生ずる主要材質腐朽菌の発生環境や病原性についてはさらに今後の研究が必要と考えられる。

## 文 献

- 1) Aoshima, K. et al.: *Stereum taxodii* in Japan and Formosa. *Mycologia* 53, 145~154, 1961.
- 2) 青島情雄ほか: 木曾地方のヒノキ・サワラの心腐れ病について, 72回日林講 308~309, 1962.
- 3) —————: スギ生立木の腐朽部に認められる菌類, 75回日林講 397~398, 1964.
- 4) —————: 鹿児島県下におけるヒノキの根株心腐れ菌, 81回日林講 307~308, 1970.
- 5) —————: スギ・ヒノキの材質腐朽菌, 95回日林論 449~450, 1984.
- 6) 北島君三: 樹病学及び木材腐朽論, 458~459, 1942.
- 7) 小林 正: スギ・ヒノキの材質腐朽菌(培養上の諸性質), 97回日林論 511~512, 1986.

(1988・7・28 受理)

## 中国の西北林学院

張 星 輝\*

中国西北林学院森林資源保護系講師

筆者は1988年10月から1989年9月まで鹿児島大学農学部林学科森林育種・保護学講座において、「病害の流行病学的研究」をテーマに研究生として滞日中である。派遣された中国西北林学院の概要および同学院において行われている森林保護関係の教育、研究等について紹介したい。

中国では林業部に属する大学は北京林業大学、東北林業大学、南京林業大学、西南林学院、中南林学院および西北林学院である。その他、各省に属する林学院や林業専門高校もある。林業大学と林学院との違いは、林業大

学がいくつかの学院から構成され、林学院はいくつかの学系から成っていることである。

西北林学院は西安から西へ約100kmの、楊陵の農林科技城にある。楊陵は中国では古代農業発祥の地の一つで、現在、中国西北地方の農林科学研究および教育のセンターになっている。全国でも農林科学を研究する人がもともと集中しているところで、多くの農業、林業の大学、高校および研究機構がある。

西北林学院は1978年に設立されたのであるが、前身は西北農業大学の林学系である。したがって、実際の歴史は長く、53年を数える。

現在、西北林学院は次の系に分けられている。

### 1 林学系

\* Xing-Yao, ZHANG: Introduction of Si-bei Forestry College, China.

- 2 森林資源保護系
- 3 園林系 (造園, 都市林等の系)
- 4 水土保持系
- 5 林業経済系
- 6 木材加工系
- 7 基礎課部
- 8 実験センター
- 9 図書館
- 10 付属演習林場

主な学術刊行物は「西北林学院学报」と「西林科技」で、学生の現在員は約1,000人である。

森林資源保護系は次の室に分かれている。

- 1 森林病理学教研室および研究室
- 2 普通植物病理学教研室
- 3 微生物学教研室
- 4 森林昆虫学教研室および研究室
- 5 普通昆虫学教研室
- 6 森林動物学教研室
- 7 化学保護学教研室
- 8 森林生態学教研室および研究室
- 9 森林植物学教研室
- 10 樹木学研究室

教研室は講義を主とし、あわせて研究を行い、研究室は研究を主として、あわせて講義を行う。

森林資源保護専攻の大学生 (学士課程) および大学院生はそれぞれ、基礎課程、専攻基礎課程および専攻課程を履修する。

基礎課程においては基礎課部が講義を行い、専攻基礎課程では基礎課部が大部分の講義を、そして教研室が一部の講義を行う。専攻課程においては教研究室が講義を行う。

大学生の主な**基礎課程**には次のような教科類がある。

政治経済学, 哲学, 史学, 体育学, 計算機言語学, 外国語学, 高等数学, 生物統計学, 物理学, 無機および分析化学, 有機化学, 生物化学

**専攻基礎課程**には次のような教科類がある。

植物形態分類学, 植物生理学, 遺伝育種学, 土壌学, 気象学, 測量学, 測樹学, 森林航測学, 林業法規学

**専攻課程**には次のような教科類がある。

普通植物病理学, 糸状菌分類学, 森林病理学, 森林病理学研究法, 普通昆虫学, 森林昆虫学, 森林昆虫学研究法, 微生物学, 森林動物学, 生物的防除学, 化学保護学, 森林生態学, 造林営林学, 樹木分類学, 森林防火学

大学生は4年生になってから卒業論文の研究をする。大学院生は碩士 (日本の修士) 課程が3年間で博士 (称

号は日本と同じ) 課程が2年間である。碩士生は2年間で基礎と専攻基礎および専攻課程を勉強する。大学院の課程の科類は学士課程と大体同じであるが、課程の深さと広さを高めている。最後の1年間で具体的な研究をする。博士課程は普通、専攻課程を勉強するが、研究を主な内容とする。

西北林学院は中国の西北地方 (陝西省, 甘肅省, 青海省, 寧夏回族自治区, 新疆ウイグル族自治区) に対する林学院である。中国の西北地方における現在の主な森林病虫害はポプラとマツの幹部の病虫害で、また一部でキリてんぐ巢病が流行している。

**森林病理学教研室および研究室と普通植物病理学教研室**をあわせて助教授が2人、講師が3人、助手が4人いる。主な研究課題は次のとおりである。

#### 1) ポプラ胴枯病

病原菌の生物学的特性  
 病害の発生発展法則  
 病害の発生と樹体栄養成分との関係  
 抗病性  
 病害の経済的許可水準  
 病害程度と材積損失量との関係  
 病害の総合的管理

#### 2) マツ発疹さび病

病原菌の形態, 同定  
 病原菌の生物学的特性  
 病原菌の細胞学的特性  
 病害の流行動態

#### 3) キリてんぐ巢病

発生と土壤無機成分との関係

**微生物学教研室**には講師が1人、助手が2人いる。研究の主な内容は食用菌類の栽培と食用菌類の病害防除である。

**森林昆虫学教研室および研究室と普通昆虫学教研室**をあわせて教授が1人、助教授が3人、講師が3人、助手が2人いる。主な研究課題は次のようである。

#### 1) ポプラきくい虫

生物学的特性  
 生態学的特性  
 虫害の総合的管理

#### 2) 害虫性誘引剤の利用

#### 3) 森林昆虫と昆虫寄生昆虫の分類

#### 4) 昆虫寄生微生物の分類と利用

**森林動物学教研室**には助教授が1人、講師が1人いる。主に森林害虫の天敵鳥類の利用を研究している。

**化学保護学教研室**には助教授が1人、助手が1人いる。

主に新農薬の測定と使用方法を検討する。

**森林生態学教研室および研究室**には教授が1人、助教授が4人、講師が4人、助手が2人いる。主な研究課題は秦崙山脈の生態系統の研究である。

**森林植物学教研室および樹木学研究室**にはあわせて教授が2人、助教授が1人、講師が3人、助手が1人いる。主な研究は樹木地理と樹木分類である。

森林資源保護系はアメリカ、カナダ、オーストラリア、

オーストリア、スウェーデン、ソビエトおよび日本へ留学生と訪問学者を派遣している。また、アメリカ、カナダ、オーストリア、イタリアなどの学者が森林資源保護系を訪問したこともある。

中国の西北地方は乾燥、半乾燥地区で森林面積も少ないし砂漠が多い。したがって、西北林学院の教職員と卒業生は中国西北地方の林業発展のために努力している。

(1988・11・14 受理)

## 新刊紹介

農学博士 岸 洋一著

### マツ材線虫病—松くい虫—精説

B 5 判 vii+292ページ、定 価 7,500円

昭和63年 3 月発行

発行所 (有)トーマス・カンパニー

〒107 東京都港区北青山 2-12-8

電話 (03) 401-2527

振替 東京 1-366589

が取り入れられていないこと(なんらかの形で書き加えるべきだったと思う)が強いて挙げれば本書の難点といえようが、これを割り引きしても十分に刺激的な書物であることは間違いないので、松枯れに関心をもつ方に一読をおすすめしたい。

なお、本書の英訳版が現在準備されつつあり、来春刊行の予定と聞いている。

(東京大学農学部 小久保 醇)

## 人事異動

### 森林総合研究所

平成元年 3 月 31 日

定年退職(森林生物部森林微生物科長) 小林 享夫

平成元年 4 月 1 日

森林生物部森林微生物科長(森林生物部森林微生物科線虫研究室長) 田村 弘忠

森林生物部森林微生物科線虫研究室長(森林生物部主任研究官) 小倉 信夫

北海道支所主任研究官—保護部鳥獣研究室—(森林生物部主任研究官) 川路 則友

森林生物部森林微生物科樹病研究室 坂本 泰明

森林生物部森林微生物科腐朽病害研究室 服部 力

森林生物部森林動物科昆虫生理研究室 中牟田 潔

森林生物部生物管理科昆虫管理室 北島 博

いわゆる松枯れとこれに関与する諸要因について発表された論文はぼう大な数に達する。これらの文献をいわば通覧できるような形に整理・要約し、著者自身の研究成果も織り込みながら随所に独自の見解を披露したのが本書である。従来、この種の書物の多くは複数の執筆者によって書かれてきたためか、“常識”や“通説”から逸脱した意見はあまりみられなかったが、本書には異説がいくつも出てくる。その当否はともかくとしても、これまで続けてきた研究や現場で積んだ経験に裏打ちされた著者のものの見方は一考の余地があるように思われる。

内容は「マツの材線虫病を主原因とするマツ枯損」、「マツノザイセンチュウに関する研究」、「媒介昆虫、主にマツノマダラカミキリに関する研究」、「マツノザイセンチュウの関与しないマツ枯損」、「跡地対策」および「防除に関する研究」の6部に分かれており、最後に文献表(1982年までに公表されたもの1,700余篇が60ページにわたり紹介されている)が付されている。

引用された文献の多さから想像されるように、内容が網羅的すぎるあまり説明の不十分な(“不親切”)といった方がよいかも知れない。箇所がかなり目につくのは惜しい。このことと、マツの枯損機構に関するその後の知見

森林防疫 第38巻第4号 (通巻第445号)

平成元年4月25日 発行 (毎月1回25日発行)

編集・発行人 堀 格 太 郎

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)432-1321

定価 600円 (送料共)

年間購読料 6,000円 (送料共)

発 行 所

〒101 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 東京 (03) 294-9719番

振替 東京 8-89156番

松を守って自然を守る!

マツクイ虫防除に多目的使用ができる

スミパイン®乳剤

マツクイ虫被害木伐倒駆除に

パインサイド®S 油剤C・油剤D

松枯れ防止樹幹注入剤

グリーンガード

®は住友化学の登録商標です。

®はサンケイ化学の登録商標です。

サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>



本 社  
東京事業所  
大阪営業所  
福岡営業所

〒890 鹿児島市郡元町880

〒101 東京都千代田区神田司町2-1神田中央ビル

〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5番1号新栄ビル

〒810 福岡市中央区西中洲2番20号

TEL (0992) 54-1161

TEL (03) 294-6981

TEL (06) 305-5871

TEL (092) 771-8988