

森林防疫

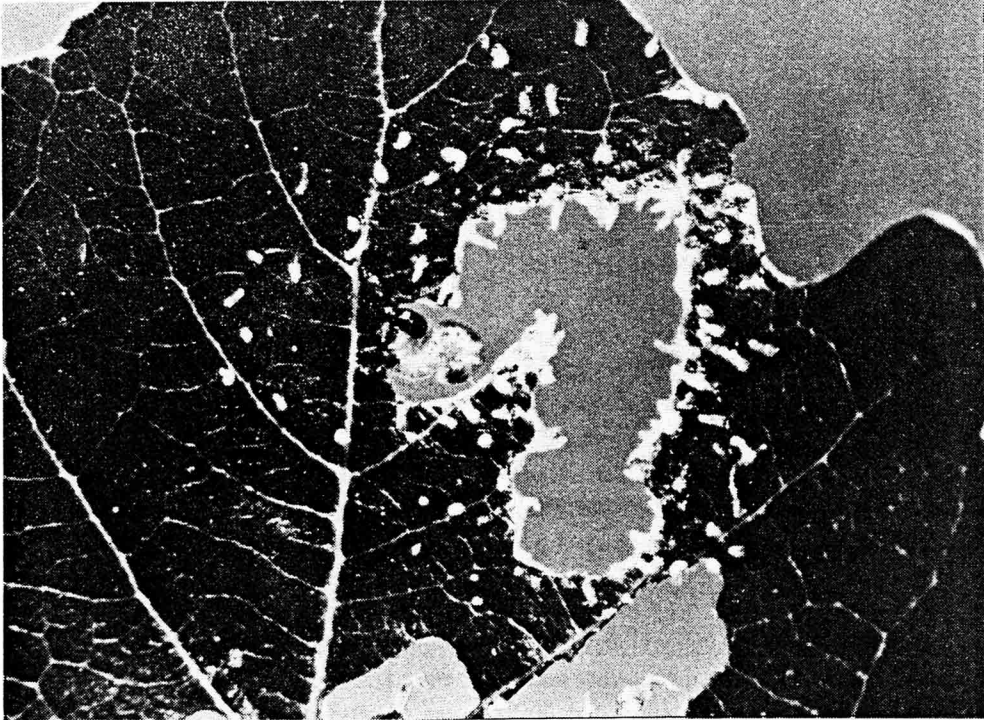
FOREST PESTS

VOL. 32 No. 10 (No. 379)

1983

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

昭和58年10月25日発行（毎月1回25日発行）第32巻第10号



サクツクリハバチの加害状況

滝 沢 幸 雄

農林水産省林業試験場東北支場昆虫研究室長

ヤマナラシ、ドロノキ、ポプラなどの葉を加害する。幼虫は葉に穴を大きくあけながら摂食し、食痕の周囲にろう質物を白い柵状に立てめぐらせていることから、一見して本虫の被害であることがわかる。成虫は年3回以上の発生で、5～9月の間にみられ、葉裏の葉脈に沿って産卵する。卵は8～10日間でふ化し、夏期の幼虫期間は20日内外。老熟幼虫は土中に繭をつくって蛹になる。越冬は土中につくられた繭の中で行なわれる。

目 次

和歌山県におけるスギノアカネトラカミキリの生態と被害	武田 丈夫	2
高松栗林公園における松くい虫被害の防除	小野 洋	7
マツ材線虫病の周辺—根系糸状菌・材中糸状菌—(II)	小林 享夫・佐々木 克彦	10
《新刊紹介》	近藤 秀明	15
《被害速報》昭和58年8月の森林病虫害等被害発生状況		16

和歌山県におけるスギノアカネ トラカミキリの生態と被害

武 田 丈 夫

和歌山県林政課・林業専門技術員

1 はじめに

本県紀南地方ではスギ・ヒノキ製品の表面に変色や腐朽が頻繁にみられることが古くから知られており、地元の林業家はこの現象を俗に「とびくされ」、「ありくい」あるいは「むしくい」と呼んでいる。この被害は材質や製品の品質を低下させて莫大な損害を与えることもあり、製材業者のみならず山林所有者の間でも大きな問題になっている。これはスギ・ヒノキ造林地の拡大に伴い増加の傾向を示しており、良質材生産志向と山林所有者の経営理念が高まるにつれて、防除対策を求める声が大きくなってきた。

1956年、この被害の主要原因は余語・木村^{1,2)}らによってスギノアカネトラカミキリ (*Anaglyptus subfasciatus* var. *rufescens*) であることが解明され、その後被害形態や被害分布の調査研究が行なわれてきた³⁾。

その結果、本被害の分布は当初から知られていた東北地方と本県だけではなく、中国・近畿・中部各地方にもかなり発生していることがわかった⁴⁾。全国的にみた被害は、現在のところ、スギカミキリによる「はちかみ」ほどではないが、スギカミキリやスギザイノタマバエとともに、スギおよびヒノキを加害して材質を低下させる主要穿孔性害虫の一つとして目下注目を集めている。

この「とびくされ」の原因となるスギノアカネトラカミキリの生態と被害状況の解説は小林ら⁵⁾によって詳しくなされているが、小文では本県におけるその概要を紹介し、防除における今後の課題を述べてみたい。

2 スギノアカネトラカミキリの生態

1) 加害樹種

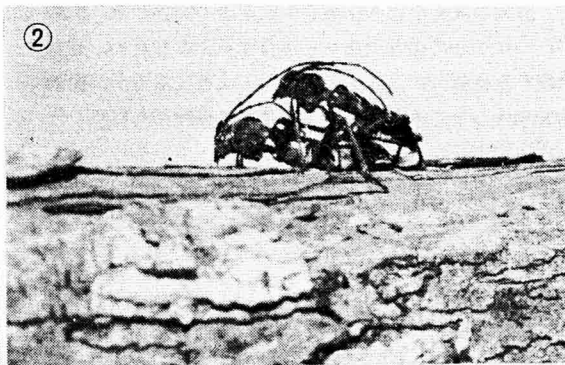
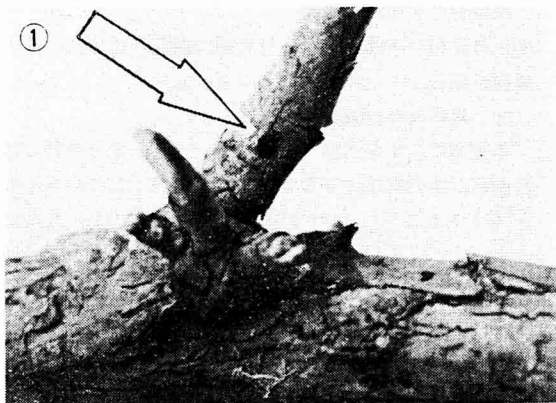
本種は自然下ではスギ、ヒノキ、ネズミサシおよびビャクシンのほか、サワラ、ヒバ、シノブヒバ、ネズコ、コノテガシワを加害することが報告されている⁷⁾。また、

幼虫を人工接種した場合にはメタセコイアやヤマグルマでも幼虫の生育は可能であるという⁷⁾。

2) 経過習性

冬期枯枝内で越冬した成虫は、枯枝の付け根から2～5 cmのところに、ほぼ円形に近い3～4 mmの脱出孔をあけて飛び出す(写真一1)。脱出時期は気温と密接な関係があり、春季、日中気温が15℃を超えるようになると脱出の準備を始め、20℃前後で脱出を開始する^{3,8)}(写真一2)。成虫は昼間行動してガマズミなどの花に集まる。

脱出後7～10日で産卵を開始し、約1か月の生存期間中に2～3日間隔で1頭当たり10～40個、平均約25個の卵を産む。卵の大きさは長径1.5 mm、短径0.5 mmで乳白色を呈する。1か所の産卵数は普通1～2粒であるが、数粒産み付けることもある^{3,10)}。産卵場所は枯枝の樹皮の割れ目や粗皮の裏面、二次枝の付け根などに限られ、樹皮表面がなめらかな部分に産卵することはない。産卵場所の枯枝の太さはヒノキで平均1.4 cm、スギで平均1.7 cmであるが、0.5 cm程度の太さの枯枝でも産卵・脱出が観察されている。また、太い生枝に付着する枯枝にも産卵するが、この場合幼虫は生枝を食害するため、樹幹に被害を及ぼすことはない^{3,9,10,11,12)}。卵は4～7日でふ化し、ふ化率は70%程度である。ふ化した幼虫はまず枯枝の樹皮下を食害するが、やがて枯枝の材内を穿孔して樹幹内に到達する。枯枝内における孔道の長さは、ヒノキで平均17 cm、スギでは平均42 cmである。幼虫が樹幹方向へ穿孔する要因は、ヒノキの枯枝に幼虫を接種した場合、高含水率方向へ穿孔する傾向がある¹³⁾。幼虫は樹幹の材内で、樹皮から深さ1～2 cmの部分で上下に約8～9 cm食害する。この間に幼虫態で第1回目の越冬を行ない、老熟幼虫(写真一3)となった翌年の春から夏にかけて、元の枯枝かまたは近くの枯枝にもどり、蛹室を作って8月末から蛹化し(写真一4)、10月頃羽化した成虫は第



写 真 説 明

- ① 枯枝の脱出孔 ② 交尾中のスギノアカネトラカミキリ (白川原図)
- ③ 終齢幼虫 (人工飼育, '82. 8. 25) (白川原図)
- ④ 蛹 (人工飼育, '82・10・15) (白川原図)

2 回目の越冬後脱出する¹⁾。

3 スギノアカネトラカミキリによる「とびくされ」被害

1) 本県における被害分布

被害分布は、さきに述べたようにほぼ県下全域に及んでいるが、特に紀南地方に多い (図-1)。

地域別にみた被害率は個々の林分によって異なる。東牟婁・西牟婁の海岸に近いヒノキ林分では、地域全体の林分に対する被害は50%以上であるが、被害本数率が100%に近い林分が多くみられる。日高郡の被害林分率は10~20%程度、有田郡の被害林分率は5~20%程度であるが、被害本数率が50%以上の林分のみみられる。海草郡・伊都郡・那賀郡の被害林分率は10%以下であるが、被害本数率にして5~15%の林分がみられる¹²⁾。

2) 被害実態

ア 被害にかかる林齢 スギノアカネトラカミキリは枯死後2~3年経過した枯枝に産卵する。従って産卵対

象となる枯枝が発生する林分は、スギで10年生以上、ヒノキでは14~15年生以上である。同一地域で伐採された被害材を樹齢別にみると、40~50年生以上の主伐木に被害率が高く、20年生程度の間伐木では被害が少ない傾向がある。しかし、虫密度が高く、被害の多い伐期林分に隣接した枝打ち不実行の若齢林には被害が多くみられる¹²⁾。

イ 被害に関与する環境条件 スギノアカネトラカミキリの成虫は主に日中に活動し、明るさを好む習性があり、被害は林内よりもむしろ林縁部に多いように考えられるが、1 ha 当たり1,500本程度の立木密度の林分では、林縁部と林内部で被害分布に差は認められない³⁾。しかし、一般に被害は西または南向きで日当たりの良い尾根に近い乾燥地で、枝打ちが行なわれていない林分が多い¹⁾²⁾。これは、枯枝の着生期間が長く、産卵に適した枯枝の多いことが被害発生をはなはだしくする一因となっているからであろう。

ウ 単木的にみた被害 樹幹における被害部位の高さ

は、林木の成長に伴う枯枝発生状況等の関係から、樹齢がたつにつれて樹幹上部へと移行する。このため、被害の出かたは林分によって若干異なるようであるが、樹齢約30年生のヒノキでは高さ2～7mの樹幹部に幅広く分布する^{14,15)}。

枯枝の着生本数に対する加害状況を、激害地のヒノキ25年生林分で調査した結果、単木当たりの枯枝着生本数は平均27本で、その47%にスギノアカネトラカミキリの穿入孔がみられた(表-1)。

エ 被害木の外観的特徴 被害木の外観的な特徴としては、枯枝付け根の樹幹部からの樹脂の流出、樹幹部の肥大、樹皮のはがれおよび不定芽の発生等である。樹種別に被害の特徴をみると、スギでは不定芽の発生、樹脂の流出が多く、ヒノキには樹脂の流出、被害部の肥大、樹皮のはがれが多い^{12,16)}。

オ 製品に現われる被害 被害材を割材すると変色や腐朽を生じていることは先に述べたとおりであるが、材の木口面では枝打ちによる「ボタン材」と同様の変色や腐朽となって現われ、変色の程度は周辺部が濃く、内側に向かって淡くなっている。枯枝部あるいは枯枝近くを切断すると、枯枝を中心にして幼虫の孔道がみられる(写真-5, 6)。

柱材や板材の表面では、節の周辺に幼虫の孔道が現われて腐朽がみられる。虫の孔道には虫ふんがつまっている場合が多く、また孔道内にアリが侵入して類廃が激しい場合には空洞となることがある(写真-7)。

樹種別の被害は一般的にみて、ヒノキはスギと比べて変色や腐朽の速度が遅く、材表面に顕著に現われにくい傾向がある。

3) 被害材の材価低下

本被害の発生率が高い紀南地方では、山元での買い付け価格が他の地域よりも2～4割程度低下しているものと考えられる¹²⁾。また素材での取り引きでは、木口には

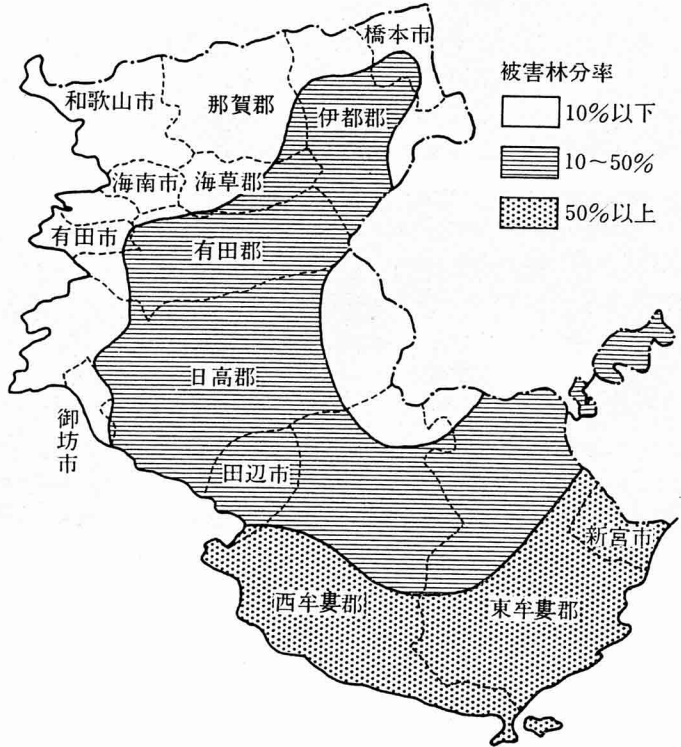


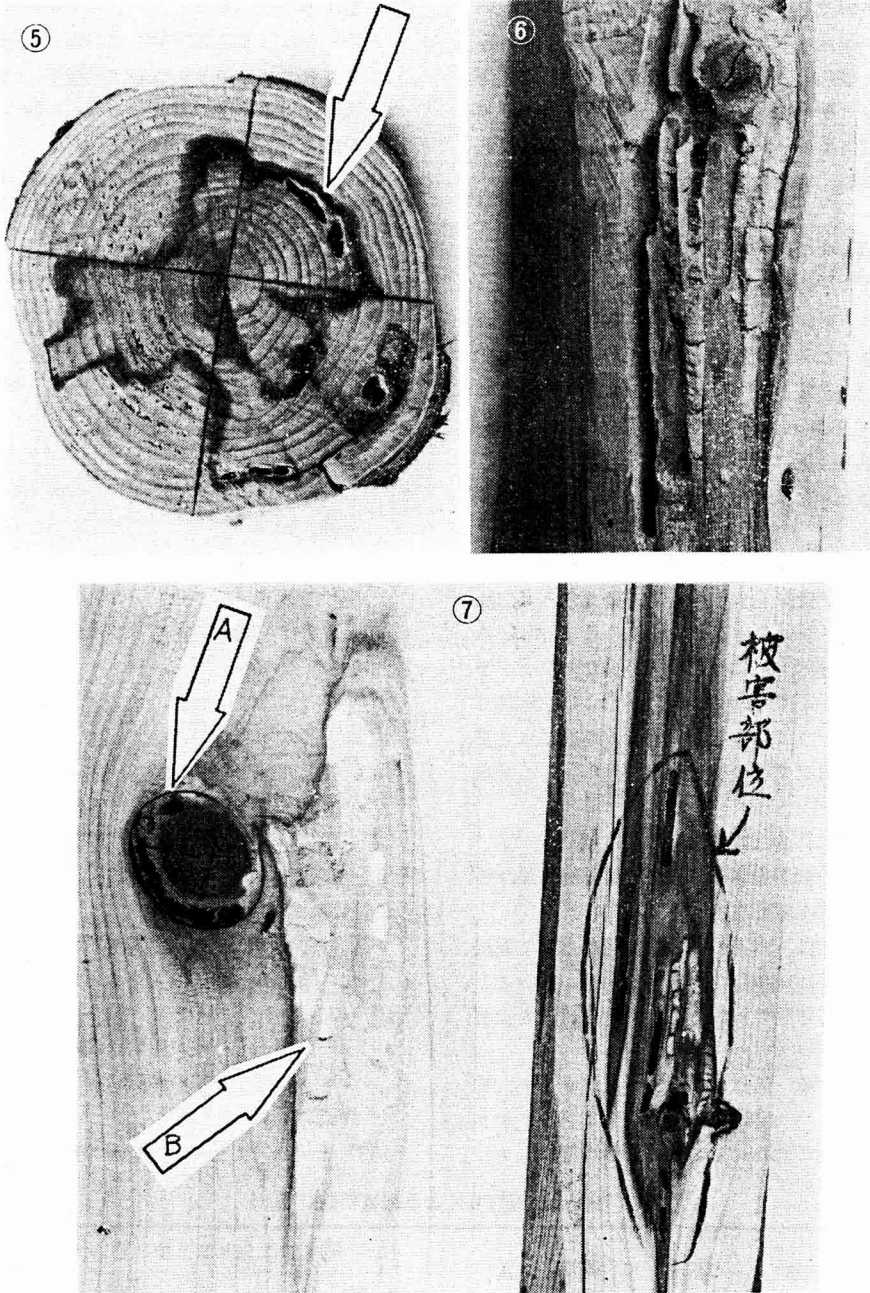
図-1 和歌山県におけるスギノアカネトラカミキリ被害分布

表-1 ヒノキ林における枯枝着生数とスギノアカネトラカミキリの加害

区分	枯枝本数	穿入孔数	樹幹から枯枝にもどった孔道数	枯枝内虫数	脱出孔数	天敵寄生数
調査総数	192	91	56	14	22	6
平均	27.4	13.0	8.0	2.0	3.1	0.9

注：樹齢25年，調査木本数7本

- 参考
1. 枝本数に対する穿入孔数 (47.4%)
 2. 枝本数に対する枯枝に再びもどった孔道数 (29.2%)
 3. 枝本数に対する脱出孔数 (11.5%)
 4. 穿入孔数に対する枯枝に再びもどった孔道数 (61.5%)
 5. 穿入孔数に対する脱出孔数 (24.2%)
 6. 穿入孔数に対する天敵寄生数 (6.6%)
 7. 枯枝に再びもどった孔道数に対する天敵寄生数 (10.7%)



写真説明

- ⑤ 木口に現われた孔道(矢印)と変色
- ⑥ 節周辺材部の食害状況
- ⑦ 製品に現われた被害(左 ヒノキ:右 スギ)
A: 節の孔道 B: 材の食痕

現われる虫の食痕や材の変色および枝を払った跡に現われる穿入孔の出現度合によって材価が大きく左右されるようである。一般に、本被害の材価に及ぼす影響は、変色や腐朽が起りやすいスギで著しく、特に板材では強度が低下すること、食痕、変色および腐朽が表裏に現われることなどから、材価の低下率が高いようである。

4 被害防除と今後の対策

1) 枝打ちによる防除

「とびくされ」の防除には、枯枝を作らないよう適正な枝打ちを行なうことが効果的である。枝打ちによる防除の効果はすでに実証されており、これは最も確実な方法である(表-2)。それでこの防除法を一般林家に普及するため、県下各地に枝打ち展示林を設定するなど、良質材生産と合わせた枝打ちの実行がすすめられている¹²⁾。

2) 枝打ち以外の防除

ア 育種・育林的防除 現在のところ確立された防除法はないが、スギノアカネトラカミキリの習性からみて、枯死枝の落下性の早い個体に被害が少ないことが予測されるので、枝が細くて落枝性のものおよび激害林で無被害木の選抜などを目下行っており、今後これら選抜木の本種に対する抵抗性の検定が急がれるところである。

育林的にはまだ具体的な取り組みがなされていないが、被害発生環境の解析をさらに進め、育林的な防除手法を見出すことが必要であろう。

イ 薬剤による防除 本種の加害習性等からみて薬剤防除は困難であるが、成虫は花に集まる習性があることから、誘引剤による防除の検討やくん煙剤の研究も必要であろう。

ウ 天敵による防除 天敵にはクロアリガタバチ、アリガタバチの一種、コマユバチの一種、アシプトクロトガリヒメバチの4種が知られており、自然状態でもか

りの寄生率がみられる。このうち増殖が可能なアリガタバチの一種による防除試験ではかなりの効果があると報告¹⁷⁾¹⁸⁾されているので、この大量増殖、自然条件下における天敵と寄主密度のバランス等、今後さらに検討する余地が残されている。

スギノアカネトラカミキリの人工飼育が研究¹³⁾されており、その大量飼育技術と不妊化成虫の放虫による防除も今後に残された興味深い課題である。

主な参考文献

- 1) 林村重義：スギ材の「とびくされ」の原因について。研究だより、No.64, 2~3, 1956, 林試青森支場。
- 2) 余語昌資：カミキリムシの一種によるスギ材の「とびくされ」。森林防疫ニュース。Vol. 5, No. 5, 18~20, 1956。
- 3) 浜本和人ほか：スギ・ヒノキの「とびくされ」に関する研究(第1報)。和歌山林試業報 18, 1962。
- 4) 林野庁：昭和57年度林業専門技術員研修資料, 1982。
- 5) 小林富士雄：スギ・ヒノキの穿孔性害虫, その生態と防除序説。59~69, 1982, 創文, 東京。
- 6) 斎藤 諦：“とびくされ”に係る3種のカミキリムシ。日林誌 Vol. 42, No. 12, 454~457, 1960。
- 7) 白川 正：スギ・ヒノキのトビクサレに関する研究(第2報)一樹種別幼虫接種一。和歌山林七業報 No.38, 3, 1980。
- 8) 井戸規雄：スギノアカネトラカミキリの産卵・ふ化に関する2・3の調査。19回日林関西支講 162~163, 1968。
- 9) ———：枯枝の粗皮を剥皮した場合のスギノアカネトラカミキリの産卵状況。85回日林講 193~194, 1974。
- 10) ———：スギ・ヒノキの枝部におけるスギノア

表-2 枝打ちによる被害防除結果

試験区	樹種	調査本数	単木当たりの枯枝数・穿入・脱出孔数		
			枯枝数	穿入孔数	脱出孔数
対照区	スギ	30	22.9	1.3	0.1
	ヒノキ	22	26.1	0.9	0.04
枝打区	スギ	3	(19.7)	0	0
	ヒノキ	2	(17.0)	0	0

注：枝打区の枝本数は枝打の跡数である

- カネトラカミキリの産卵加害状況. 83回日林講 341~342, 1972.
- 11) ———: 自然下におけるスギノアカネトラカミキリの産卵場所と孔道の長さ. 81回日林講 281~282, 1970.
- 12) 武田丈夫ほか: 良質材生産を阻害する穿孔性害虫の防除に関する研究. 和歌山林セ業報 No.35, 69~75, 1977.
- 13) 白川 正: スギノアカネトラカミキリの幼虫の行動に関する2, 3の検討. 32回日林関西支講 261~264, 1980.
- 14) 岡田武次ほか: ヒノキ樹幹内におけるスギノアカネトラカミキリの孔道の現われ方. 17回日林関西支講 30~31, 1966.
- 15) 日塔正俊・斉藤 諒: スギノアカネトラカミキリによるスギの被害解析について. III. スギの生長と被害との関係. 日林誌 Vol. 45, No. 12, 397~403, 1963.
- 16) 井戸規雄: スギノアカネトラカミキリによる樹幹加害部の異常形態. 林業技術 No.324, 31~33, 1962.
- 17) 山田静男: スギ・ヒノキの「とびくされ」について. 山林 No.1090, 30~35, 1975.
- 18) 井戸規雄ほか: スギ・ヒノキの穿孔虫の天敵寄生蜂に関する研究—*Scleroderma* sp.の増殖と現地適用. 和歌山林試業報 No.27, 254~255, 1970. (1982・12・20 受理)

高松栗林公園における松くい虫被害の防除

小 野 洋

香川県林業指導所

1 はじめに

栗林(りつりん)公園の起こりは、元亀・天正(1587年頃)の頃から、当地の豪族として知られた佐藤家によって築庭されたのに始まるといわれている。その後寛永初年(1630年頃)、当時の藩主生駒家によって追加造園され、さらに寛永末年(1642年頃)入封した松平家によって修築を重ねられて完成したものである。その後、明治4年(1872年)高松藩が廃せられて新政府の所有となったが、明治8年には県立公園として公開されることとなり、現在に至っている¹⁾。

公園の総面積は75.1haで、そのうち山林が58.7ha、平地の樹木植栽地が12.7haを占め、全域が文化財保護法による特別名勝に指定されており、香川県が管理している。また、建設省所管の都市公園にも指定されている。なお、この栗林公園の借景となっている裏山の紫雲山は国有林で、風致保安林、保健保安林および名勝(内務省)にも指定されている。

当公園の特徴は平地の公園と借景の裏山が一体となって景観を保っていることであり、平地の約13haにはクロ

マツを主体に、シイ、カン等の広葉樹が植栽されており、壮大な老木から整枝剪定等手入れのゆきとどいた庭園樹に至る1,430本余のマツがある。樹齢は100~350年と推定され、樹高は数mのものから18m以上のものまである。なお、裏山には樹齢60~200年と推定されるマツが茂っている。

ところで、香川県では昭和46年頃から松くい虫の被害が、主として海岸線に沿って増加の一途をたどり²⁾、当公園裏山の紫雲山一帯にも被害が増加し始めたことから、毎年熱心に防除を行なっており、その結果被害は毎年わずかの量にとどまっている(表一)。以下当公園の松くい虫被害防除の実態とその効果について述べるが、本稿を草するに当たり資料と写真の提供をいただいた香川県栗林公園観光事務所板東 完造園課長ならびに寺尾 実主席技師に深謝する。

2 松くい虫被害の防除

1) 防除方法

当公園内には鶴亀松、箱松、百石松、鹿松など樹齢300

年前後の老齢の名木が多い。作庭以来長年月が経過したため、土壌の理化学的性質あるいは微生物的性質等が劣悪化しており、加えて周囲の都市化と相まって環境条件は悪化するいっぽうである。そのため、マツを初めとする樹木の育成には、土壌改良と松くい虫防除に主体をおき、園縁部には広葉樹等の保護樹帯を育成しながら、総合的な防除を推進している。

(イ) 土壌改良 肉眼的識別で弱っているとみられる、葉が黄色がかった木や老齢大径木を中心に周囲を中耕し、あるいは手掘りやオーガーで直径15cm、深さ45cmほどの穴を掘り、有機質肥料を施す。施肥量は木の大きさにより異なるが、1本当たり約300~500gである。また、特に弱った木では、ソイラー(深層注入器)を用いて液肥あるいは土壌改良剤 EB-a、アルギフェルト液または粉末、川芎(センキュウ)液を施用して活力を与えている。

(ロ) 松くい虫防除 昭和38年に松くい虫被害が顕著になり、キイロコキクイムシ、シラホソゾウムシ等の駆除を目的として、枯死枝や枯死木の徹底焼却を行なうと

表一 香川県における松くい虫被害量

年度	香川県全域 (民有林)(m ³)	栗林公園(本)		
		平地園内	借景山	計
昭和45	750	0	13	13
46	1,580	2	25	27
47	2,750	3	30	33
48	4,600	2	30	32
49	7,212	5(2)	30	35
50	10,113	5(1)	25	30
51	12,937	4(1)	20	24
52	22,200	4(1)	15	19
53	61,749	2(2)	7	9
54	111,163	2(1)	8	10
55	100,019	0	8	8
56	106,845	0	7	7

注：() は生理的枯死と推定される本数で内書き



写真一 高松栗林公園名木屏風松(箱松)
〔栗林公園観光事務所提供〕

もに、借景地の裏山ではγ-BHC 乳剤あるいは同油剤による駆除を実施した。この方法は昭和47年まで続けられたが、被害は依然として衰えず、増加の一途をたどった。激害枯損原因マツノザイセンチュウの発見³⁾以後は、従来の駆除法に加えて、昭和48年には園内平地の貴重木にスミパークEを動力噴霧機により、年1回予防散布を行なった。

昭和49年には香川県林務課の防除計画に合わせて、借景地の裏山を含めた全域でスミパークEによる地上予防散布(年1回、6月初め)が行なわれ、併わせて駆除(伐倒・焼却あるいはMEP油剤散布)も実施された。

昭和50年以降借景地の裏山では高松市による紫雲山空中散布と同様に、年2回のMEP空中散布に切り換え、平地の園内および空中散布のできない林縁部では、動力噴霧機とロートミストによる予防散布を全域に年2回行ない、マツノマダラカミキリの後食防止による防除方法に完全に轉換されて現在に至っている。なお、当公園に隣接する国有林や民有林においても、可能な限りの空中散布が実施されている。

2) 予防・駆除作業の実際(昭和56年度)

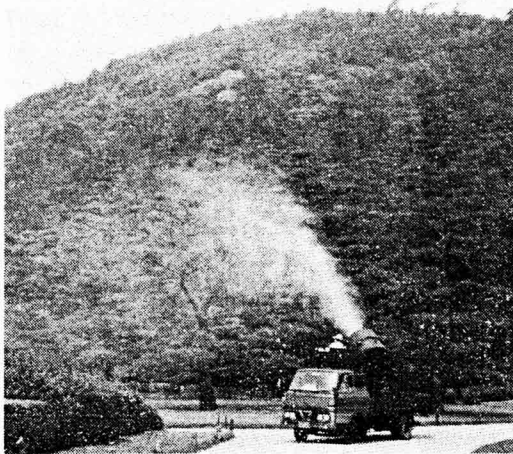


写真-2 樹高の大きい貴重木に対するロートミストによる薬剤散布状況
[栗林公園観光事務所提供]

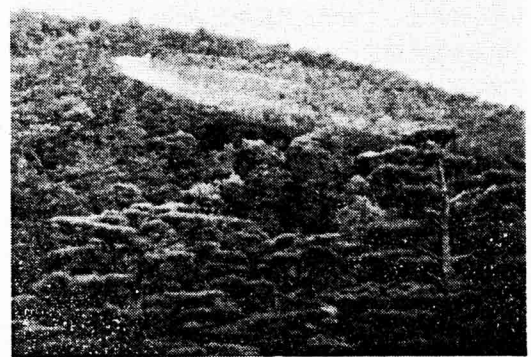


写真-3 公園の借景地となっている裏山一帯に対する薬剤空中散布状況
[栗林公園観光事務所提供]

予防・駆除の対象となる区域は平地の園内および借景地の裏山全域の約73haである。

(イ) 予防作業 借景地の裏山(紫雲山)は香川県の実施計画の時期に合わせて年2回(5月下旬, 6月中・下旬), MEP 50%の通常希釈液, 60l/haの空中散布を行っている。一方, 平地の園内では地上散布を実施しているが, 散布作業で問題になるのは樹高が3~4mのものから18m以上のものまで多様にわたり, しかもその大部分が老齢の貴重木であるため, 直接木に登ったり, 強く吹き付けて散布ができないことである。それで, 散布方法は7.5psの動力噴霧機に直径12mm, 長さ100mのホースの先端に長い鉄砲ノズルを付け, 樹高が低い場合にはこのノズルを開けて液が拡散するようにし, また樹高が高い時にはノズルをいくぶんしめて4mの竹ざおにしぱり, 薬液のストッパーを手元で操作することにより, 1本当たり5~10lずつ, 2回散布している。この方法により, 高さ約12mまでの樹冠に薬液がとどくので, より効果的に実施できる。この作業は公園事務所の造園技師が直接担当している。

これ以上の高さの木では, ロートミスト(アメリカ製, 送風機で薬液を霧状にして, 風速を調節しながら樹冠に向けて吹きつける。薬は数mから50m以上飛散する。本機の欠点は無風に近い条件下でなければならないことおよびセットした車が入る道路を必要とすることである)によって, MEP 50%の20倍液を1本当たり5~10l散布する。

散布作業は地上動力噴霧機による場合には5~7人が1組になって実施するが, 早朝散布と慎重に行なうことから, 10ha, 2回散布で180人を要し, 1回散布に約15日かかっている。また, ロートミストでは作業委託によって実施しているが, 11haに4日を要している。昼間は観光客が多く, 人通りがひんぱんなため, 散布は早朝夜明けとともに開始し, 午前7時頃までに終了している。なお, 樹高の低い木には動力噴霧機によって昼間に散布を行なっている。

(ロ) 駆除作業 枯損木や枯枝は直ちに伐倒あるいは切除して焼却を行なっている。借景地裏山の枯損大径木は10月末までは皮剥ぎとMEPを主成分とする乳剤を, それ以後は同油剤を, 丸太を回しながら1㎡当たり700ccを散布。枝条や小径木は搬出して焼却している。作業は常時雇用の作業員によって行なわれている。

3 防除に要する経費等

借景裏山の空中散布は紫雲山一帯の民有林・国有林の散布時に合わせて実施している。経費は昭和56年度で118万円(43,700円/ha)を要している。空中散布のできない林縁部および平地の一部では, ロートミストによって散布しているが, その経費は144万円(130,900円/ha)である。当園の空中散布の経費は一般の空中散布の場合とほぼ同じであるが, ロートミストによる地上散布では, 一般の地上散布の約1.7倍を要している。平地で動力噴霧機による場合, 対象が老齢木であることから, 造園技術職員が直接作業を実施しており, その直接経費は薬剤費(133千円)と燃料費等(47千円)計18万円であった。

4 防除効果

高松市の市街地に接している栗林公園は、借景の紫雲山と一体になって優美な景観をなしている。この紫雲山は屋島を初め周辺の山から約4.5km離れており、しかも平地に孤立した山であることから、松くい虫の防除戦略はおのずから容易であり、高松営林署、香川県および高松市の3者が連絡を密にとりながら、昭和49年から予防空中散布を始め、危被害に十分な注意を払いながら、その範囲を可能な限り拡大しつつ、毎年実施している。さらに公園周辺の被害木の伐倒駆除をも完全実施してきた結果、現在被害はほとんどなくなっている(表-1)。

松くい虫の被害は木の大小に関係なく発生するが、老木から先に被害を受けるといわれており⁴⁾、また周辺の山のマツは激害をうけているにもかかわらず、栗林公園内の貴重な老木はほとんど被害を受けずにはほんの微害にとどまっているのは、紫雲山を含めた周辺に対する適正な予防薬剤散布と公園関係者の適切な管理によるものと考えられる。

5 おわりに

以上香川県の栗林公園における松くい虫被害防除の概要を述べた。樹齢数百年の貴重な老木の松くい虫防除は、薬剤散布を含めて技術的に非常に困難が伴い、また多額の経費を要する。それにもかかわらず、関係者の熱意によって防除作業が毎年実施されて、多大の効果を収めてきている。今後も適切な防除作業が継続されて、名勝名木の保存に貢献することを切望する。

引用文献

- 1) 香川県栗林公園観光事務所(編): 栗林公園の概要. 1~20, 1982.
- 2) 香川県林務課(編): 昭和56年度松くい虫防除事業実施報告書. 1~3, 1981.
- 3) 岩瀬 恵外11: マツノザイセンチュウの地理的分布に関する調査. 香川県林指研報 4, 1~10, 1973.
- 4) 松枯れ問題研究会(編): 松が枯れてゆく一この異常事態への提言. 山と溪谷社, 36, 1981.

(1983・1・24 受理)

速 報

マツ材線虫病の周辺

—根系糸状菌・材中糸状菌—

(II)

小林 享 夫・佐々木 克彦

農林水産省林業試験場
樹病研究室長・農博

同北海道支場
樹病研究室

3. マツの材中糸状菌とくに青変菌 *Ceratocystis* の動向

アカマツ・クロマツの材中には、健全木の時からすでに特定の糸状菌が潜在していること、そしてそれらがマツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus xylophilus*)—マツノマダラカミキリ (*Monochamus alternatus*) あるいはアミロステレウム (*Amylostereum areolatum*)—ニベキバチ (*Sirex nitobei*) の共生的関係によるマツ

の衰弱・枯死に伴い、それぞれ特異な材中糸状菌相へ変わってゆくことについては、すでに論文としてあるいは解説として公表してきた(小林 1975, 1982, 小林・佐々木 1980, 小林ら 1974, 1975, 1978)。

この材中糸状菌の変遷の一つの特徴として、健全木中には存在しない材変色菌類が枯死木の材中における優占種であることがあげられる。マツ枯死木の材変色をおこす菌類は *Ceratocystis* 属菌, *Verticicladiella* 属菌およ

び *Macrophoma*・*Diplodia* 菌群*が主たるもので、前2者は青変菌と呼ばれる菌類の仲間である。これら3群の菌類は、それぞれ枯死木中に登場する時間的経過や伝播方法と関連する樹体内拡散経過などが異なるので、ここでは青変菌を含めたいわゆる変色菌類の材中における動向を中心に述べることにする。

1 材料および分離方法

主として関東地方南部の千葉・神奈川両県下の固定試験地（俵田、久留里、茅ヶ崎の10～15年生アカマツ・クロマツ林）からの試料により分離検出を行なった。原則として伐倒当日に樹高階別、心・辺材別に分離試料片を作製、流水洗浄法による洗浄の後にPDA平板培地上に分離し、10～20℃に2週間保った後、実験室内に置いて出現菌そうの同定と計数を行なった。健全木の一部と古い枯死木からの分離は、アルコール・昇水による常法の組織分離法で行なった。

2 健全木および枯死木の材中からの青変菌類の検出
表一9に1970年から76年にかけて行なった材中糸状菌の分離結果の要約を示す。いわゆる変色菌類は枯死木から普遍的に検出され、枯死木材中に優占する菌群であることが、この表から明らかであろう。これに反して健全木54本から1本当たり平均150個、総計7,885個の分離試

料片の中から検出される変色菌類の出現率はほとんど0に近かった。すなわち、青変菌 *Ceratocystis* 属菌は1/7,885であり、*Macrophoma*・*Diplodia* 菌群は3/7,885であった。

枯死木の材中に優占する変色菌類の中では、青変菌の1種 *Ceratocystis* 属菌*が発病後の比較的新しい枯死木の中の優占種であり、古くなるとともに減少する傾向を示し、同じく青変菌の仲間である *Verticicladiella* 属菌は枯死後時間がたつにつれて増加して優占種になる傾向を示した。*Macrophoma*・*Diplodia* 菌群は枯死後半年から1年未満の枯死木に多く検出された。

枝では、健全木樹冠中の健全枝からは変色菌類は全く検出されず、枯死枝からは *Macrophoma*・*Diplodia* 菌群のみが優勢に検出された。しかしながら、健全枝であってもマツノマダラカミキリが後食した部分からは、青変菌 *Ceratocystis* が検出され、カミキリ虫体からの検出、カミキリ蛹室壁における子実体および胞子粘塊の形成と併せて、本菌がマツノマダラカミキリにより前年の被害枯死木から健全木樹冠の後食枝へ運ばれ、線虫と同時に後食跡に侵入定着することがすでに明らかにされている（小林 1975, 小林ら 1974, 1975）。

このことはマツの枯損原因別にまとめた枯死木からの

表一9 マツの枝幹材中からの青変菌類の検出

分離源 分離菌	幹				枝	
	健全木 54本	枯死木 ^{a)}			健全 4本	枯死 4本
		0-6 ^{b)} 28本	7-12 27本	1年以上 不明 ^{c)}		
<i>Ceratocystis</i>	0.04%	19%	4%	1%	0%	0%
<i>Verticicladiella</i>	0	4	10	37	0	0
<i>Macrophoma</i> & <i>Diplodia</i>	0.1	7	18	6	0	95
<i>Amylostereum</i>	0	5	10	0	0	0
その他糸状菌	63	17	18	36	95	5
細菌	36	48	40	20	5	0
検出総数	2,397	2,463	5,333	1,096	43	183
検出率(%)	30	62	120	14	17	63
分離片総数	7,885	3,773	4,446	7,850	252	291

a) マツノザイセンチュウ-マツノマダラカミキリおよびアミロステレウム-ニトベキバチによる枯死を含む

b) 枯死後の経過月数

c) 伐倒玉切り山づみのため不明

* それぞれ暗色枝枯病菌およびディプロディア病菌であるが、分離菌そうはきわめて相似し、特殊な処理により子実体を形成させない限り類別が困難なので、本実験ではすべて一括して計数した。

* *Ceratocystis minor* (Hedgcock) Hunt と同定された。

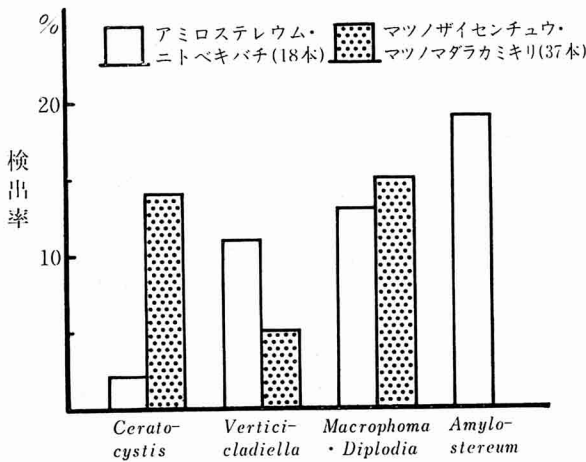


図-4 枯死原因を異にしたマツ材からの青変菌類の検出

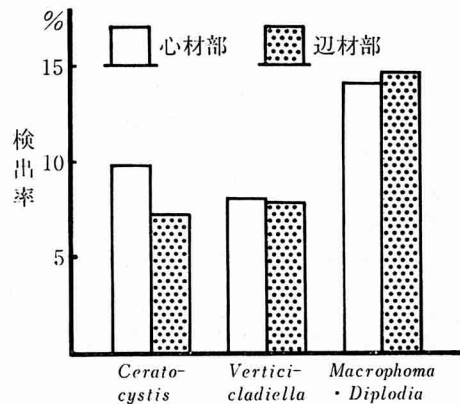


図-5 心・辺材別による変色菌類の検出 (55本, 検出菌数 7,796, 総検出率 95%)

変色菌類検出結果 (図-4) から明らかで、*Ceratocystis* 菌は材線虫病による枯死木からの検出が主体で、アミロステレウム-ニトベキバチによる枯死木からの検出頻度はきわめて低い。後者のタイプの枯れには主たる媒介者であるマツノマダラカミキリがほとんど関与していないためである。後者のタイプの枯死木中の優占種は、枯死原因である *Amylostereum areolatum* 菌であるが、そのほかに変色菌としては *Verticicladiella* 属菌と *Macrophoma · Diplodia* 菌群が主に検出される。

3 材中における変色菌類の拡散の動向

枯死木材中の変色菌類が、マツの枯死後いつごろから、材中をどのように広がるのかを知るために、心材・辺材別*、月別および樹高階別の検出結果を図-5~9に示す。図-5から見られるように、10~15年生前後の若齢木では、心材部でも辺材部でも各変色菌の検出比率に大差なく、ほぼ均等に分布していることが判る。

図-6と図-7には材線虫病による枯死木からの月別および樹高階別の検出結果が示してある。材線虫病による新しい異常木 (小田 1967の判定法による樹脂浸出能力が+または-) ないし枯死木 (同0) は毎年7月から始まる。しかし樹脂浸出に異常が起こったばかりの7月に伐倒した樹からは変色菌類の検出は皆無である。樹に異常が起きて約1か月後の8月には *Ceratocystis* 菌の検出率が32%となり、樹体内に優占的に拡散する。そして同菌は9月をピークに10月以降2月までは10%前後の検出率を保ち、ほぼ1年たった翌年の4~6月には1~4%としだいに減衰する。図-7からもうかがえるよう

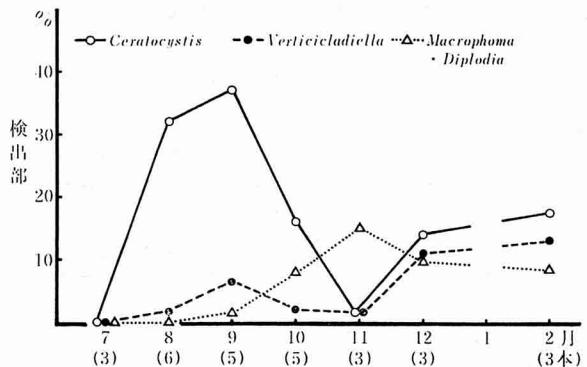


図-6 マツ材線虫病による枯死木からの青変菌数の月別検出経過

に、この変色菌は8月以降樹幹の上部からしだいに下方へと拡散する傾向が認められる。

いっぽう同じ変色菌類の一つ *Verticicladiella* 属菌は、マツの枯死後約2か月たった9月以降に検出されてくるが、その検出率は *Ceratocystis* 菌に比してはるかに低い。本菌が材内において優占度を増してくるのは、枯死後半年以上たった古い枯死木であり、1年を経過した樹では40%近い検出率を示して最優占種となった。本菌の樹体内拡散の様相は図-7からもみられるように、樹幹基部から広がってゆくことが知られる。

変色菌類中の主要種である *Macrophoma · Diplodia* 菌群のマツの枯死木材中における登場はさらに遅くて、10月以降に検出率がしだいに上昇する。そして翌年4~5月をピーク (約60%) に、以後しだいに減衰する。樹高別では *Ceratocystis* 菌と同様に、樹幹上部から拡がり、しだいに優占度を増す。

アミロステレウム-ニトベキバチによる異常木の出現

* ここでいう心材・辺材とは材の中心部分、外側部分という意味である。

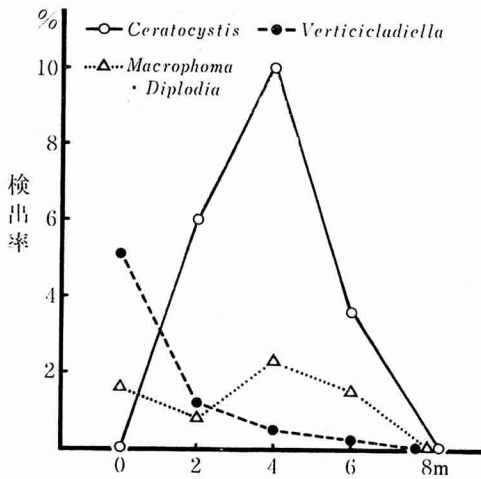


図-7 マツ材線虫病による枯損木 (28本) からの青変菌類の樹高別検出

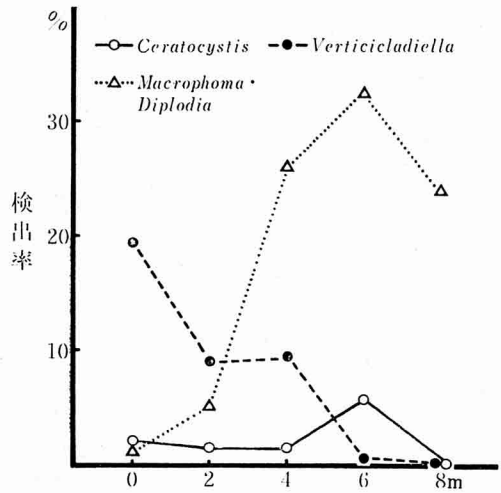


図-9 アミロステレウム-ユニットベキパチによる枯損木 (18本) からの青変菌類の検出

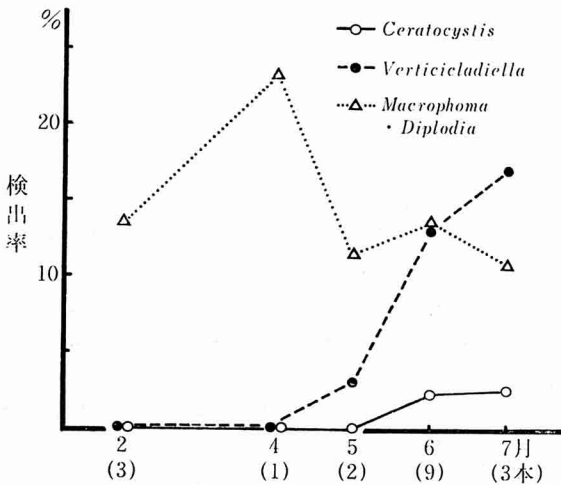


図-8 アミロステレウム-ユニットベキパチによる枯損からの青変菌類の検出

は10月ごろからで、針葉の変色が発現するのは1~2月からである。図-8と図-9にはこのタイプの枯死木からの材中糸状菌の検出結果を示したが、変色菌類の占める頻度が、材線虫病枯死木のそれに比べてかなり低いのが、一つの特徴である。これは、このタイプの枯死原因である *Amylostereum areolatum* 菌が平均して20%以上の検出率を占め、最優占種となっていることからくるものである。アミロステレウム-ユニットベキパチ共生関係による枯死木中の変色菌類では *Macrophoma·Diplodia* 菌群が主体であり、他の2種類の青変菌類の検出率は低く、とくに *Ceratocystis* 菌は主要種とはいえないほ

どの低検出率であった。

Macrophoma·Diplodia 菌群はこのタイプの枯れでも樹幹上部から広がり、枯死後半年たった4月ごろをピークに、しだいに減衰傾向に入るとは、材線虫病枯死木材中でみられた特徴とほぼ同様である。*Verticicladiella* 菌も枯死木が古くなるほど優占度が高くなることおよび樹幹下部に優占し、上部では検出率がきわめて低いことにおいて、やはり材線虫病枯死木で見られた傾向と一致した。

4 考察

マツ材線虫病罹病木中の変色菌類の消長については、前述の表-1および図-4~図-7に示したとおりであるが、これにマツノザイセンチュウの材中における消長(真宮 1975)および材中の糸状菌と細菌のトータルな消長(佐々木・小林 1975)などを重ね合わせると、材線虫病罹病木中の微生物相の変遷は以下のようにまとめられる。

まず健全木においては、マツノザイセンチュウは通常の方法では検出されない。また健全木に特有の糸状菌相を示すが(検出率は平均10~20%)、この中には青変菌を含む変色菌類は全く含まれず、無検出である。細菌は平均4~6%の検出率できわめて低い(佐々木・小林 1975)。

関東地方における材線虫病のその年の新しい発病木——樹冠の外見は緑色であるが、樹脂浸出能力に異常を起こしている——は7月から発生する。樹脂浸出の異常を起こしたばかりの7月の異常木の材中糸状菌相は健全

木のそれと変わらず、変色菌類はまだ検出されず、また細菌の検出率も健全木のそれと変わらない。しかしながら、この時期にすでにマツノザイセンチュウはかなりの増殖を示し、平均すると材乾重量1g当たり300~400頭の線虫数が計数される。8月に入るとマツノザイセンチュウはすでに枯死木材中に充満し、約1,000~2,000頭/材1gの量に達する。以後翌春まで量的にはほぼ平衡状態を保ち(各生育ステージの構成比は変わってくるが)、その後は減少に向かう(清原・鈴木 1975, 真宮 1975)。8月には健全木の糸状菌相から枯死木の糸状菌相へと変遷が起こり、青変菌 *Ceratocystis* が樹幹上部を優占的に拡散し、しだいに下方へと広がってくる。樹体内における細菌の異常増加が起き(検出率50%前後)るのもこの月であり、量的には約半年間高い平衡状態を保ち、以後減衰する(佐々木・小林 1975)。青変菌 *Verticicladiella* が登場するのは9月以降で樹幹基部から広がってくる。10月以降は *Macrophoma · Diplodia* 菌群が登場し、翌春まで増加したのち再び減衰に向かう。

これら変色菌類の枯死木の材への伝播方法については、*Ceratocystis* 菌 (*C. minor*) は前年の被害木中から羽化脱出した、マツノマダラカミキリ成虫体に附着して健全木樹冠へ運ばれ、マツノザイセンチュウとともに後食跡に侵入定着し、侵入線虫の活動により樹脂浸出が停止したのち、枝から樹冠へと進展する(小林 1980, 1982, 小林ら 1974, 1975)。マツの樹脂浸出が停止すると、樹冠の枝や幹の上部の樹皮にはキイロコキクイムシ (*Taenioglyphus fulvus*) が産卵に集まるが、このキクイムシも *Ceratocystis minor* を体表につけている(青島・林 1964, 林 1982, 日塔ら 1959, 小田 1964)。したがって、8月以降樹幹上部に優占する *Ceratocystis* 菌は、マツノマダラカミキリとキイロコキクイムシの両者がそれぞれ樹冠の枝に運んだものが起源となる。

材線虫病枯死木のいま一つの主要な青変菌 *Verticicladiella* は樹幹基部から広がるが、恐らくマツが枯れてから樹幹下部に産卵のため飛来する穿孔虫類によって運ばれるものと思われる。この菌類の昆虫伝播は北米では良く知られているが(Harrington & Cobb 1983)、わが国ではまだ報告がなく、今後検討すべき問題の一つではあろう。

上記の2菌に遅れて樹幹上部から下方へ拡散する *Macrophoma · Diplodia* 菌群は、もともと樹皮潜在性の任意寄生菌であって、マツが枯れるとひとまず樹冠の枯枝に繁殖し、それから枝の基部から幹に進展する順序をたどる。伝播は皮の薄い枯死茎枝に形成された子実体から風媒あるいは雨水伝播によって飛散する。

以上のように、7月以降に発生するいわゆる松くい虫被害すなわちマツ材線虫病による異常木~枯死木中では、健全木から枯死木への微生物相の変換が起きるが、最も速かに枯死木樹体内に増殖するのはマツノザイセンチュウであり、ほぼ1か月遅れて青変菌 *Ceratocystis* と細菌類が優占的に検出されるようになる。さらに1か月ずつ遅れて青変菌 *Verticicladiella* および材の黒変をおこす *Macrophoma · Diplodia* 菌群が有力な糸状菌として登場する。7~8月の段階ではマツ自体は樹脂浸出の異状・停止を起こしていても、外観的には緑色で健全に見えるものがほとんどで、9月に入って樹冠の変色が起こる時には、すでに微生物相はほぼ入れ換ったあとである。

筆者らはこれら変色菌類や細菌類の病原性に関する実験は行なっていないが、健全木から異常木さらには枯死木への材中微生物相の変遷を眺めた限りでは、変色菌類をマツ枯損の病原体として位置づけることは、よほど確実な証拠が提出されない限り、そのまま受入れることは難しい。最近公表された *Ceratocystis* 属の新種による病原説(角田ら 1980, 1982)についても、菌の所属や生活史、培養など疑問の点が多く、吟味の対象としてはまだ今後の問題ではなからうか。

引用文献

- 1) 青島清雄・林 康夫：松くい虫とマツの青変について。森林防疫ニュース 13(5)：103~105, 1964.
- 2) Harrington, T. C. and Cobb, Jr., F. W.: Pathogenicity of *Leptographium* and *Verticicladiella* spp. isolated from roots of western North American conifers. *Phytopathology* 73(4)：596~599, 1983.
- 3) 林 康夫：甲虫が利用する菌類。遺伝 36(12)：4~7, 1952.
- 4) 清原友也・鈴木和夫：クロマツ樹体内におけるマツノザイセンチュウの季節的消長。86回日林講 296~298, 1975.
- 5) 清原友也・徳重陽山：マツ生立木に対する線虫 *Bursaphelenchus* sp. の接種試験。日林誌 53(7)：210~218, 1971.
- 6) 小林享夫：線虫とかびとカミキリと。森林防疫 24(10)：199~202, 1975.
- 7) ————：マツの枯損に関する昆虫と菌類。遺伝 26(12)：33~38, 1982.
- 8) ————・佐々木克彦：マツ枯損の病原体およびその媒介昆虫に関連する糸状菌。日菌関東談話会

- ンポジウム「虫と菌類」講演要旨集 4~6, 1980.
- 9) —————・—————・遠田暢男：冬期のマツ枯損
 に関与するキバチ (*Sirex*) 糸状菌 (*Amylostere-*
reum) 相互の関係. 日林誌 60 (11) : 405~411,
 1978.
- 10) —————・—————・真宮靖治：マツノザイセン
 チュウの生活環境に関連する糸状菌(I). 日林誌
 56 (4) : 136~145, 1974.
- 11) —————・—————・————— : 同(II). 日林誌
 57 (6) : 184~193, 1975.
- 12) 真宮靖治：マツ樹体内におけるマツノザイセンチ
 ュウ個体群の消長. 森林防疫 24 (10) : 192~196,
 1975.
- 13) 日塔正俊・小田久五・加藤幸雄：マツ類の穿孔虫
 に関する研究, おもな種類の発育経過. 56回日林講
 407~408, 1959.
- 14) 小田久五：松くい虫とその被害. 森林防疫 13(5)
 : 100~102, 1964.
- 15) ————— : 松くい虫の加害対象木とその判定法に
 ついて. 森林防疫 16 (12) : 263~266, 1967.
- 16) 佐々木克彦・小林享夫：マツ材中の糸状菌相. 19
 回日菌講 22~23, 1975.
- 17) 徳重陽山・清原友也：マツ枯死木材中に生息する
 線虫 *Bursaphelenchus* sp. 日林誌 51 (7) : 193
 ~196, 1969.
- 18) 角田 広・諸岡信久・辰野高司：マツの枯損に関
 与する糸状菌類に関する研究 (第1報). マイコト
 キシン 12 : 36~39, 1980.
- 19) —————・—————・————— : 同 (第3報).
 マイコトキシン 14 : 32~33, 1982.
- 20) Wagner, W. W. & Mielke, J. L. : A staining-
 fungus root disease of ponderosa, Jeffrey and
 pinyon pines. Plant Dis. Rept. 45 : 831~835,
 1961. (完)

(1983・6・13 受理)

新 刊 紹 介

日本植物病理学会編

日本有用植物病名目録
 第 4 巻

(針葉樹, 竹笹)
 第 2 版

B 6 判 232ページ, 1,000部限定出版
 昭和58年3月25日発行
 発行 日本植物防疫協会
 〒170 東京都豊島区駒込1-43-11
 電 話 (03) 944-1561
 定 価 3,500円 (送料250円)

人工造林が進み, 一方では環境緑化が全国津々浦々に
 まで浸透した現在, 樹木の枯損原因を尋ねられる機会が
 多くなった。原因が害虫の場合には, 肉眼的に診断でき
 る場合が多いが, こと病害かどうかの診断となると容易
 なことではない。実際に当面した場合, 既知の病害とし

てどのような種類が知られているかを足がかりにして診
 断する場合が多い。

その際すぐ役立つ, しかも権威ある足がかりを与えて
 くれるのが本書である。

樹木等の病名は一定の規約に基づいて命名されている
 ものではないので, 往々にして一つの病気に幾つもの名
 がつけられていることがある。

本書は, これらを整理して最も適切なものを一つ選び,
 その出典, 異名, 英名, 病原菌の種類等を記して利用し
 易く編集してある。病害鑑定, 文献の引用等にこのうえ
 ない便利な著書である。

本書は昭和40年に日本有用植物病名目録(Ⅲ)果樹,
 林木編として発刊されたが, その後新病害が続々と発見
 され, 今回林木関係を針葉樹・タケ・ササ編および広葉
 樹編に分けて増補改訂して発刊されることになった。な
 お, 広葉樹編は今秋発刊の予定になっている。

本書を手にした方々は, 編集に携わった関係者が膨大
 な資料を分類整理してまとめあげた労苦を身にしみて感
 じとることであろう。

国・公立試験研究機関, 大学, 民間等で病害研究を行
 っている関係者はもとより, 行政機関においても普及
 推進大いに役立つ著書である。

限定出版の関係もあり早期の購入をお勧めしたい。

(茨城県林業試験場 近藤 秀明)

被害速報

昭和58年8月の森林病虫害等被害発生状況

昭和58年8月分の被害発生状況は国有林983ha, 民有林8,061ha, 計9,044ha (報告枚数は国有林35枚, 民有林58枚, 計93枚) の被害です。

■マツカレハ 10ha (すべて民有林) の被害です。
長野県北佐久郡浅科村でマツ10ha。

■スギノハダニ 5,820ha (すべて民有林) の被害です。

青森県八戸市, 上北郡野辺地町, 七戸町, 十和田湖町, 東北町, 天間林村, 六ヶ所村, 三戸郡福地村でスギ計2,525ha, 岩手県大船渡市, 陸前高田市, 釜石市, 気仙郡三陸町, 上閉伊郡大槌町でスギ計960ha, 宮城県加美郡色麻町, 登米郡東和町でスギ計225ha, 秋田県南秋田郡五城目町でスギ500ha, 福島県原町市, 相馬市, 相馬郡新地町, 鹿島町, 小高町, 飯館村でスギ計1,370ha,

昭和58年8月の森林病虫害等被害発生状況

(昭和58年8月16日～9月15日までに受理した) 森林病虫害等発生月報の集計である。

	松毛虫	スギノハダニ	野ネズミ	法定外の病害	法定外の虫害	法定外の獣害
北海道				(1 2)	(20 586)	
青森		8 2,525			(1 2)	
岩手		5 960	(1 16)	3	91	(1 54)
宮城		2 225				
秋田		1 500			6 7	
福島		6 1,370			(1 175)	
栃木			(3 75)		2 15	
群馬				(1 8)		(1 1)
新潟		4 240			3 22	
長野	1	10			2 165	1 0
岐阜			(1 46)			
静岡						(1 15)
愛知			(1 9)			
奈良					1 50	
愛媛				(1 2)	1 5	
長崎						1 0
大分					1 0	
鹿児島						(1 2)
国有林計			6 3		22 4	
				146	12 763	62
民有林計	1	26 5,820		3	26 2,140	2 0
合計	1	26 5,820	6 6	146 6	48 2,903	6 62

注) 1. 各欄の左はカード枚数, 右は被害数量。数量の単位はすべて ha である。
2. () 書は国有林, その他は民有林である。
3. 報告のない都道府県は省略してある。

新潟県村上市, 岩船郡神林村, 朝日村, 山北町でスギ計240ha。

野ネズミ 146ha (すべて国有林)の被害です。

岩手県紫波郡紫波町(青森局盛岡署)でスギ, マツ計16ha, 栃木県矢板市, 塩谷郡塩原町(以上前橋局矢板署)でヒノキ計75ha, 岐阜県大野郡高根村(名古屋局久々野署)でヒノキ, カラマツ計46ha, 愛知県北設楽郡設楽町(名古屋局新城署)でヒノキ9ha。

法定外の病害 103ha (国有林12ha, 民有林91ha)の被害です。

枝枯病が北海道島牧郡島牧村(函館支局黒松内署)でトドマツ2ha, 愛媛県北宇和郡津島町(高知局宇和島署)でヒノキ2ha。

とうそう病が群馬県碓氷郡松井田町(前橋局前橋署)でケヤキ8ha, 岩手県陸前高田市でキリ1ha。

黒粒葉枯病が岩手県陸前高田市, 気仙郡住田町でスギ計90ha。

法定外の主害 2,903ha(国有林763ha, 民有林2,140ha)の被害です。

エゾマツオオアブラムシが北海道旭川市, 上川郡比布町(以上旭川支局旭川署), 有珠郡大滝村(函館支局俱知安署)でアカエゾマツ計283ha, 磯谷郡蘭越町でアカエゾマツ24ha。

トドマツオオアブラムシが北海道旭川市, 上川郡東川町(以上旭川支局旭川署), 瀬棚郡瀬棚町(函館支局東瀬棚署), 茅部郡森町(森署), 久遠郡大成町(函館署)でトドマツ計146ha, 磯谷郡蘭越町でトドマツ23ha。

スガ科の1種が北海道旭川市(旭川支局旭川署)でトドマツ42ha。

ヤツバキクイムシが北海道上川郡美瑛町(旭川支局美瑛署)でエゾマツ, アカエゾマツ計17a。

カラマツキハラハバチが北海道沙流郡平取町(北海道局振内署)でカラマツ115ha, 厚岸郡厚岸町でカラマツ123ha。

カラマツハラアカハバチが北海道勇払郡早来町, 厚真町, 鶴川町, 穂別町, 苫小牧市でカラマツ計1,705ha, 長野県上伊那郡高遠町, 辰野町でカラマツ計165ha。

マツノオオクイムシが北海道勇払郡早来町, 広尾郡

忠類村でカラマツ計1ha。

スギノアカネトラカミキリが青森県下北郡佐井村(青森局佐井署)でスギ2ha。

アメリカシロヒトリが秋田県秋田市, 南秋田郡五城目町, 昭和町, 飯田川町, 井川町でその他広葉樹計225ha。

アカアシノミゾウムシが秋田県秋田市でケヤキ1a。

マツノミドリハバチが福島県耶麻郡北塩原村(前橋局猪苗代署)でカラマツ175ha。

ヒメコガネが福島県原町市, 相馬市, 相馬郡新地町, 鹿島町, 小高町, 飯館村でスギ計1,370ha。

ヒノキカワモグリガが新潟県岩船郡山北町でスギ20ha。

ヨシバエナガキクイムシが新潟県岩船郡朝日村, 山北町でナラ2ha。

スギドクガが奈良県桜井市でスギ50ha。

スギメムシガが愛媛県松山市でスギ5ha。

スギカミキリが大分県日田市でスギ30a。

法定外の獣害 62ha(国有林62ha, 民有林60a)の被害です。

ノウサギが鹿児島県阿久根市(熊本局出水署)でヒノキ2ha, 長崎県北松浦小佐々町でヒノキ20a。

カモンシカが岩手県上閉伊郡大槌町(青森局大槌署)でスギ, マツ, カラマツ計54ha, 群馬県利根郡新治村(前橋局沼田署)でマツ1ha, 長野県飯田市でヒノキ40a。

イノシシが静岡県周智郡春野町(東京局気田署)でナラ5ha。

森林防疫 第32巻第10号(通巻第379号)

昭和58年10月25日 発行(毎月1回25日発行)

編集・発行人 喜多正治

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎ノ門5-8-12 窓(03)432-1321

定価 400円(送料共)

年間購読料 4,000円(送料共)

発行所

〒101 東京都千代田区内神田1-1-12(コービル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 東京(03)294-9711番

振替 東京 8-89156番