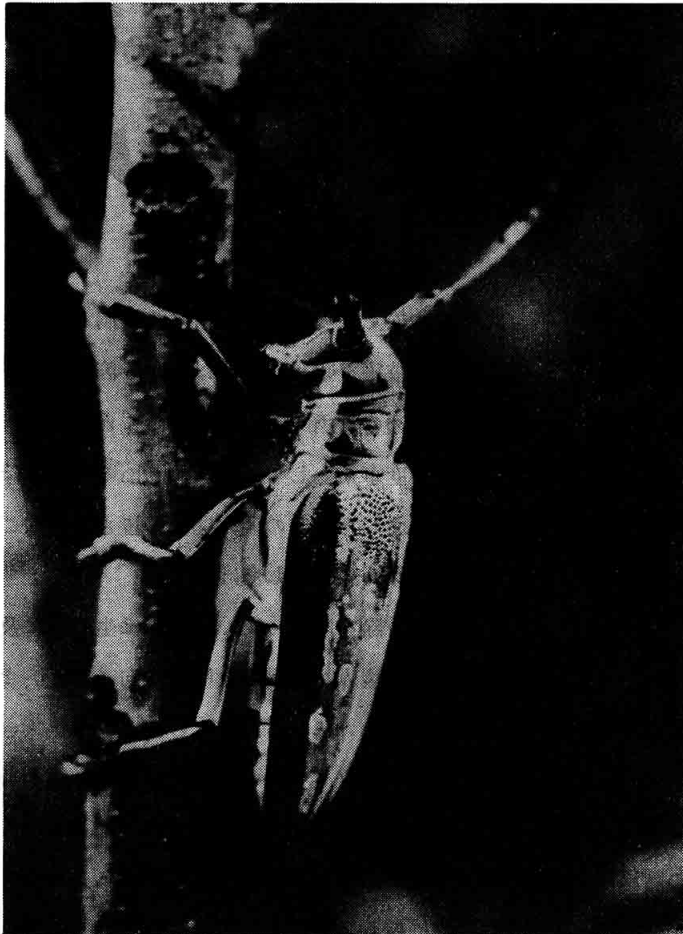


森林防疫

FOREST PESTS

VOL. 27 No. 1 (No. 310)

■1978. 1. 25 (月刊)



後食中のシロスジカミキリ成虫

滝沢 幸雄

農林省林業試験場東北支場昆虫研究室長

アラカン、クヌギ、ポプラなどが被害を受ける。幼虫は普通テッポウムシと呼ばれ、樹皮下の材部を食害するため、樹皮は凹凸になり、その割れ目から繊維状の木屑を出している。このため、樹勢が著しく衰えて二次性害虫の害や、風害を受けやすくなる。

2年に1回の発生。幼虫態または成虫態で材内越冬し、成虫は5～6月に出現して樹幹部に産卵する。成虫は枝条部の樹皮を後食するので、この後食跡からその年の発生状況を推定することができる。

目 次

新しい年のはじめに	須藤 徹男.....	2
新年のごあいさつ	小田島輝夫.....	3
生立木材質の変色と腐朽 (I) —「ボタン材」の研究を始めるに当って—	赤井 重恭.....	4
ニホンカモシカの林木被害をめぐって	上田 明一.....	10
《新刊紹介》	近藤 秀明.....	17
《被害速報》昭和52年11～12月の森林病害虫等被害発生状況		17

新しい年のはじめに

須 藤 徹 男
林野庁指導部長



皆さんあけましておめでとうございます。
新しい年の初めにあたり、皆さん方のご健康と
ご多幸を心から御祝い申し上げます。

古来我が国では、正月は各戸に松飾り（門松）
を立ててお祝いをするならわしがあり、慶事に用
いる松竹梅の筆頭におかれて、縁起のよい植物の
代表的なものとしてされています。

初夢は、一富士、二鷹、三茄子ともいわれる
が、これとは別に松の夢は大変縁起がよいとされ
ていますが、さて皆さんの初夢は？

松は又治山事業においても必須のものであり、
山腹の崩壊地復旧やはげ山復旧に、海岸の防風、
防潮、飛砂の防止に使われており、国土保全の面
でも、私達の生活ときわめて深い結びつきを持っ
ています。

この松が、毎年100万㎡も枯れるのであるから、
これはまさに日本民族にとっての一大事と言
わざるを得ません。

昨年は、松くい虫防除特別措置法が制定され、
松くい虫の被害を昭和52年度以降の5箇年間で終
息させるための計画防除が行われることになり、
すでに初年度事業として、約87,000haの特別防除
が実施されました。この間、関係の皆さん方のご
苦勞に対し深く感謝申し上げます。

松くい虫防除をめぐる、一部には生態系に及
ぼす影響等の観点から異論を唱える向もあります。
またカモシカによる造林木の被害も近年大き
くなっており、カモシカの保護と森林の保護をめ
ぐる種々論議を呼んでおりますが、昭和53年も
このような傾向がなお継続するものと考えられ、
森林保護に携わる者にとっては、いろいろ苦勞の
多い年になることも予想されますが、関係者のご
努力をとくに期待いたします。

赤く枯れた松におびやかされるのではなく、緑
をたたえた豊かな松の初夢で、皆さんのご多幸を
お祈りして年の初めのごあいさつといたします。

新年のごあいさつ

小田 島 輝 夫
林野庁森林保全課長



謹んで新年をおよこび申し上げます。

過ぐる年昭和52年は、森林病虫害防除事業にとっては、まさに画期的な年でありました。すなわち、森林所有者をはじめ都道府県・市町村ならびに防除事業を担当する者が、ひとしく熱望していた「松くい虫防除特別措置法」の制定をみる事ができました。

この間に寄せられた皆さんのご支援、ご協力に対し厚くお礼申し上げます。

言うまでもなく森林は、木材生産のほか国土の保全、水源のかん養、良好な自然環境の保全形成等多岐にわたる公益的機能を有しており、今日その一層の高揚が社会的に大きく要請されております。

一方、火災や風水害等の自然災害のほか、病虫害による森林の破壊、とくに松くい虫による松林の枯損被害は激甚をきわめており、その被害防除には関係者一同日夜心を砕いてきたところであ

りますが、特別措置法の制定によって、松くい虫による被害を終息させるための第一歩を踏み出すことができました。

法の公布施行が4月18日で、防除適期が目前に迫っているところでもあり、基本方針、実施計画の策定に続いて特別防除の実施と、まさに夜を日に継いだ強行日程で、大変ご苦勞の多い年であったと思います。

幸い、地域住民の理解と協力を得て危被害もなく、きわめて整然と事業が実施されたことは、関係各位のご努力によるものと深く感謝申し上げます。

新しい年、昭和53年は、新体制に基づく第2年目に当たり、本事業の成否を左右するきわめて重要な年になると考えられます。

関係者各位の特段のご努力をお願いするとともに、皆さんのご健康とご多幸を心からお祈りして、新年のごあいさつといたします。

生立木材質の変色と腐朽 (I)*

—『ポタン材』の研究を始めるに当って—

赤井重恭*

石川県農業短期大学学長・京都大学
名誉教授・農博

「……最近関西地方で『ポタン材』が問題視されてきたように思いますので、その研究が始まる前に一応今までの文献によってまとめて見るのもよいと考えまして、このような原稿を書いてみました。『森林防疫』は内容の程度をかなり高い処においているとも聞きましたので、『ポタン材』の性質から、貴誌にのせて頂くのがよいと考えましたが、やはり多少内容が難しいのでは、との声もございます……」と赤井博士から当編集部に便りが寄せられている。

たしかに、本誌の読者の多くの方々にとって、いささか難解の点があることと思われるが、しかし高度の内容のものを、つとめて平易に、と努力された本文は、研究者以外の人々にとっても大いに参考になるであろう—森林防疫編集部—

良質材の生産は森林経営の重要な目的の一つであるが、現実には傷などからの微生物の侵入によって、材の変色・腐朽を来し、材質の劣化を招いている場合が少なくない。最近スギ、ヒノキなどに『ポタン材』と呼ばれて、材の変色・腐朽が問題視されつつあるが、これについてはこれからの研究、観察を必要とするので、ここでは殆んど触れないが、生立木の材質変色は普通腐朽を伴うことが多いので⁵⁹⁾、樹幹腐朽病の一過程と考えてもよい。そして樹木の傷に基因する材の変色・腐朽など材質劣化の経過は相連続した一つの変化過程であるので、『ポタン材』の研究に当っても、それらを一つの連続変化としてとらえる必要があるであろう。『ポタン材』を含めて生立木材質の変色・腐朽過程については本邦においてなお研究が極めて少ないので、これらの過程を文献から眺めておくことも無意義ではないであろう。森田・堤 (1975)⁴¹⁾ は『ポタン材』の研究に当って、微生物の関与を否定してはいないものの、その成因を樹木の反応のみに求めようとしている。樹木の反応はこの過程の一断面に過ぎないので、完全な解明には微生物を除外できないであろう。

1. 傷と材質の変色・腐朽との関係

樹木は普通厚い樹皮でおおわれている。したがって、腐朽菌のような傷瘍寄生菌は傷がなければ普通侵入できないので、できるだけ傷をつくらぬような育林法が望

ましい。しかし、林木を無傷の状態では育成することは実際問題としては殆んど不可能に近いから、樹木に傷が多いということは腐朽菌など微生物の感染の場、すなわち侵入口が多いということになる。

傷には枝打ちや間伐などの保育作業によって生ずる傷や落石、風、落雷などに基づく傷、さらに昆虫や小動物の食害による傷などいろいろある。

樹木が傷をうけると、新しく暴露された傷面にはいち早く細菌や菌類など微生物が住みつくことは想像に難しくなく、とくに樹液流動の盛んな生長期に著しい。酵母類などは傷面組織がなお湿っている間のみ生育するといわれている。⁵⁸⁾

変色材の形成、すなわち病的変色は主としてフェノル化合物の酸化に基づくものであって、傷の刺激によって物質の合成、分解が起こり、柔細胞のえ(壊)死、栄養の消耗などを伴い、細胞中に沈澱物を生じて、組織は暗色化する。しかし、微生物との関係による変化過程も認められる⁶⁰⁾。このような変色は材の一つの状態変化ではあるが、実用の面を考慮外にして考えると、傷を生ずるような条件がより重要であって、その現象に注目すべきであろう。

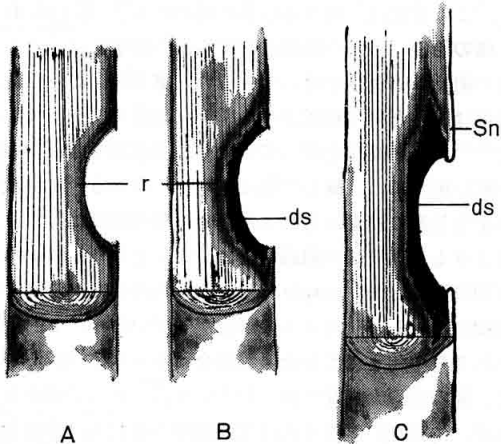
上述のように、傷、変色、腐朽は連続した一つの変化過程とみなされるから、どこである過程が終わり、つぎの過程が始まるかなどは明らかに示し難い。しかし、理解を容易にするために、Shigo, Larson (1969)⁷¹⁾ は全過程を3期に大きく分けている(第1表)。

第1期 樹木の傷に対する反応過程である(第1図、A)。この場合、樹勢と環境との両者を考える必要があ

* Akai, Shigeyasu: Discoloration and Decay of Wood of Living Trees (I)

第1表 生立木材質の分解, すなわち腐朽過程における種々の現象の連続 (Shigo, Hillis 1973)⁶⁹⁾

	第1期	第2期	第3期
傷→	傷に対する材の反応	先駆微生物の感染侵害	腐朽過程→分解
関与因子→	樹木と環境因子	樹木, 環境因子および微生物	細胞壁分解の際の微生物間の相互反応と環境



第1図 樹幹の傷とその反応 (I)

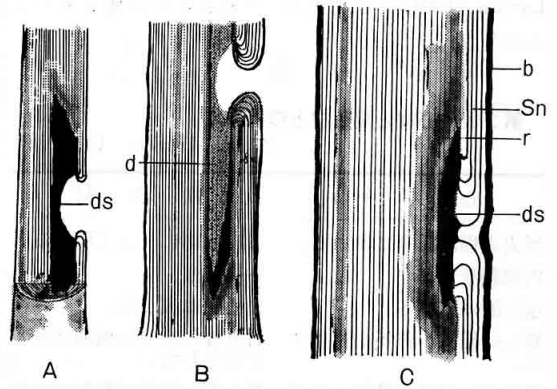
A. 付傷直後, B. 付傷2か月後, C. 付傷1年後

略号説明 b: 樹皮, d: 腐朽材, ds: 微生物侵入変色部 (黒色部), r: 反応帯 (淡色部), s: 辺材部, Sn: 付傷後に形成された辺材部 (変色しない)

(Northeastern Forest Exp. Sta., U. S. A., 1974, "A tree hurts, too" より模写)

る。この変化は傷によって始まる化学反応であって, Zycha (1948)⁹¹⁾ や Lorenz (1944)³⁹⁾ が述べているように, 微生物の存在なしに起こるものと考えられ, 淡い変色が傷付近の辺材部に現われる。この部分にはフェノールその他の成分の合成や空気にさらされた結果, それらの酸化^{10,19,33,83)}, さらに填充体 (チロース tylosis) の形成, ゴム質, 樹脂の流出などが見られ^{32,91)}, 保護の意味が含まれた1種の化学的防御反応とみなされる^{31,32)}。

第2期 微生物がこの化学的防御障壁を越えて, 木部を侵す時期である。樹木に傷ができると, 傷面に発育した細菌や不完全菌などの非菌草類菌類が先駆侵害菌として防御障壁を越えて材中心部へ侵入する^{59,63,64,66,73,74)}。その際材の変色はこれら先駆侵害菌 (微生物) と生木部細胞との間の相互反応の結果, さらに濃くなり, かつ拡大するが⁵⁹⁾, 腐朽菌など菌草類はそれらの侵害後に侵入する機会が多い⁷³⁾ (第1図, B, C; 第2図, A, B)。



第2図 樹幹の傷とその反応 (II)

A. 付傷3年後, B. 付傷10年後の腐朽, C. 付傷5年後の傷治癒状態

(Northeastern Forest Exp. Sta., U. S. A., 1974, "A tree hurts, too" より模写)

Goodら (1951, 1955)^{20,21)} はサトウカエデ (*Acer saccharum*) 材の着色は菌類の活性の結果であると称している。

第3期 腐朽菌など菌草類が材を侵害して, 細胞壁物質を分解してゆく。そこではもちろん多くの微生物が競合し, 侵害をうけた木部のすべての細胞はすでに死んでいる。優勢な先駆腐朽菌が材を侵害した後は, 藻菌類, 放線菌類, 粘菌類, 線虫類などの微生物が侵入して, 材の残った部分で競合する^{22,63,66)}。

樹木の生育が盛んであり, 傷がひどくない場合には, 樹木の反応が強いで, 経過は第1期に止って, 微生物は材を侵害しない場合もあるが⁶⁵⁾, 樹勢が衰えていて, ひどい傷をうけた場合には経過は第2期へと進んでゆく。さらに樹木が衰弱して, 傷がひどく, かつ微生物の侵害力も強い場合には第3期へと進んで, 材の腐朽が著しくなる (第1, 2図参照)。

夏期には樹木は成熟前に傷を受ける機会が多いので, 前記3期のそれぞれが認められ, 寄主樹木は傷に対して反応して防御障壁をつくるが (第1期), やがて発育した微生物はそれを越えて材心部の感染, 侵害が起こり, 著しい変色 (第2期) さらに腐朽へと進展する (第3期)。したがって, 腐朽部分の周囲は変色帯でとり囲まれており (第2図, B; 第5図), その変色帯からは細菌や非菌草類菌類が分離可能である。さらに変色帯の外縁には反応帯 (保護障壁) が認められ, 腐朽が辺材へ広がるのを防いでいる場合もある⁷³⁾ (第5図)。樹木はこのような現象が起っている間にも生長をつづけ, 枝の枯死や新しい傷など, 同じような現象が繰り返される⁶⁹⁾。

広葉樹における真の心材と変色材との差異を Shigo,

Larson (1969)⁷¹⁾ にしたがって表示すれば第2表のようになる。

第2表 心材と変色材との相違点 (Shigo, Larson 1969)⁷¹⁾

心 材	変 色 材
形成過程は経年に始まる。	形成は傷によって始まる。
内部刺激。	外部刺激。
遠心的に広がる。	求心的に広がる。
新しい組織が毎年心材化する。	負傷後に生じた組織は殆んど変色しない。
最も古い組織が最初に心材化する。	最も若い組織が最初に变化する。
辺材と心材との間に移行帯がある。	変色辺材と辺材の間には一般に移行帯を認めない。
広葉樹では主として環孔樹種 (ring-porous species) に、かつ夏材 (晩材) が変色する。	すべての種の春材および夏材ともに変色する。
連続的である。	変色円柱 (discolored column) をつくる。
主として細胞壁の変色。	細胞壁の変色とともに内容も変色する。
樹全体に及ぶ。	傷部に偏在する。
傷の周りできれる。	傷の周りに最初に生ずる。
安定している。	経過の第1期から第2期、第3期へと進展する。
pHは高くない。	pHは高くなる。
含水量は高くない。	含水量は高い。
ミネラル (灰分) の量は多くない。	ミネラル (灰分) の量は多くなる。
横断面では普通円形。	円形あるいは不規則な、でこぼこした形を呈する。
微生物を伴わない。	経過が進展すると微生物を伴う。

2. 傷と寄主樹木の反応

樹木の傷は基本的には、2種類に分けられる。一つは枝、梢端、根などの折損によって樹幹や根の心材部が露出する場合であり、他は枝打ち^{47), 79)}や間伐^{30), 48)}あるいは丸太搬出の際に生じた傷^{57), 62)}、さらに昆虫の加害^{5), 72), 81), 82)}、小動物による傷⁷⁰⁾、山火事による火傷²⁵⁾などによって、樹皮下の木部 (辺材部) が露出する場合である。

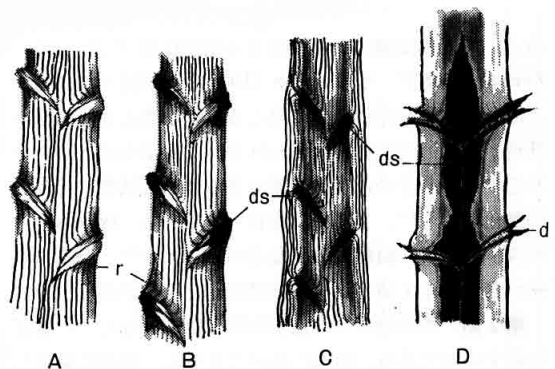
最も普通の傷は風折れや枝打ちなどによる傷であろう。これらの傷面では一部の細胞はえ(壊)死し、他はある程度損傷したまま空気にさらされる。このとき体内からガスや水分が排出され、乾燥すると同時に、空気と水分が速やかに、あるいは徐々に樹木の中心部に広がって、樹幹の生活部分に浸透してゆく。このような変化が

傷付近の木部細胞 (辺材部) に化学変化を起こさせ、変色が起こる (第1期の変色)⁷¹⁾。

多くの枝打ち跡など樹幹の傷は治癒して、材部が空気や微生物にさらされるのを防ぐが、傷は填充体 (チロース) の形成やカルス形成、あるいは傷痕コルク層、傷痕皮層、傷痕木部などの形成、樹脂などによる被覆など、樹幹組織のあるものがある程度変化した後には治癒する。第1期における組織変化の一つは、上述のように辺材部の淡い変色、すなわち反応帯の形成であるが、著しい材部の変色は他の傷よりも枝の傷に関連している場合が多く、この変化は、材の中心部に現われる⁶⁹⁾ (第3図, D)。

傷の治癒 多くの植物における傷の治癒には、その部分の組織の暗色化を伴っている⁴⁹⁾ (第2図, C)。傷の治癒は樹勢と傷の程度さらに季節とに深く関係している^{43), 78), 84)}。傷が樹皮を破っていても、形成層や木部の損傷が軽い場合には、概して傷は速やかになおる^{8), 71)}。枝打ちを生長期の初期に行なった場合、他の時期に行なう場合よりも、傷周縁の組織枯死は少ないという。Marshall (1931)⁸⁰⁾は red maple (*Acer rubrum*) ほか5種の広葉樹に穿孔して、カルスの形成を見ているが、2月中旬から3月中旬までに行なった場合にカルスの形成がよく、傷の治癒も良好であったという。これらの点から見れば、生長期の直前または生長期中の枝打ちは休眠期中に行なう場合よりも、傷の治癒には良好なようであるが、傷周縁の樹皮が剥離し易いという危険がある⁴⁷⁾。

傷周縁の形成層は傷の両側よりも上下において枯死することが多い。したがって、傷の長さはその年の内に多少伸びる傾向があるという⁴⁷⁾。一方、傷の治癒は傷両側



第3図 枝打ち跡とその治癒ならびに残枝よりの腐朽
A. 枝打ち直後の反応, B. 3か月後、枝打ち跡から微生物の侵入, C. 枝打ち跡の巻き込み治癒, D. 腐朽菌侵入による残枝心材の腐朽と腐朽の樹幹への進展
(Northeastern Forest Exp. Sta., U. S. A., 1974, "A tree hurts, too" より模写)

の形成層の活動から始まるようであるから、傷の上下縁の形成層枯死はあまり治癒期間に響かないが、傷の両側の形成層は重要であって、その枯死は治癒に影響する⁴⁷⁾。

Skilling (1958)⁷⁸⁾によると、サトウカエデやアメリカカニレ (*Ulmus americana*) などでは、枝打ちの傷跡の直径が5 cm以内ならば、その治癒期間は2~3年で大体一定のようであるが、小さな傷ほど早く治癒し、腐朽を伴わない(第3表)。前述のように、傷の治癒は樹勢、すなわち生長率と関係が深く、また枝打ちの際の残枝の長さに強く影響される^{78,85)}。この残枝は変色、腐朽を原因する微生物の感染の場として極めて重要である^{60,61)}(第3図参照)。サトウカエデなどでは、残枝の長さが約0.6cm以上のときには、傷の治癒に要する期間は1~

第3表 枝打ち傷跡の治癒と10年後の材*の変色、腐朽 (Roth 1948)⁴⁷⁾

傷発生時の傷の幅cm	傷の幅cm		傷閉鎖率%		変色を伴った		腐朽を伴った	
	5年後	10年後	5年後	10年後	傷率%	変色円柱長cm	傷率%	腐朽円柱長cm
1.5—2.5	0.8	0.03	38	95	28	17.3	0	0
2.8—3.8	1.0	0.18	34	87	55	17.3	1	17.8
4.0—5.1	1.8	0.25	18	87	68	20.8	13	71.1
5.4 以上	2.5	0.10	22	96	74	35.6	17	66.8

* カシ類 (white oak, *Quercus alba*; scarlet oak, *Q. coccinea*; black oak, *Q. velutina* および chestnut oak, *Q. montana*) についての調査

3年延びるといふ⁷⁸⁾。間伐は若い林の樹勢を増し、傷の治癒も速やかになって(第4表)、疾病発生も低下する⁶⁰⁾。しかし、伐採、搬出の際の傷は微生物、とくに腐朽菌の良好な侵入口となる。Hunt, Krueger (1962)⁸⁰⁾によると、ベイツガ (*Tsuga heterophylla*) の樹幹では、傷の平均60%以上が腐朽菌の侵入門戸となって、材は腐

第4表 間伐と5年後の枝打跡の治癒 (Steneker, Wall 1972)⁷⁹⁾

枝の直径 cm	枝打ち跡の傷閉鎖率 %	
	無 間 伐	間 伐
0.4	100	100
0.5	62	100
0.8	62	91
1.0	50	100
1.3	56	100
1.5	60	—
1.8	40	100

第5表 ベイツガおよびベイツ (ダグラスファー) 若齢林における丸太搬出の際の傷ならびにその位置と腐朽

(Hunt, Krueger 1962)⁸⁰⁾

傷の位置	腐朽を伴った傷 %	
	ベイツガ	ベイツ
根または樹幹基部	74	34
樹幹		
地上約3cm—1.5m	57	25
地上1.5m以上	50	0
平均	60	23

第6表 ベイツガおよびベイツ若齢林での間伐による傷が侵入口となった樹の材腐朽率と腐朽菌

(Hunt, Krueger 1962)⁸⁰⁾

分離腐朽菌	和 名	腐朽率%	
		ベイツ	ベイツガ
<i>Armillaria mellea</i>	ナラタケ	0	4
<i>Fomitopsis annosa</i>	マツネクチタケ	0	30
<i>Fomitopsis pinicola</i>	ツガサルノコシカケ	11.8	0
<i>Peniophora</i> spp.		0	2
<i>Fuscoporia weirii</i>	エゾサビイロアナタケ	0	2
<i>Stereum chailletii</i>		0	4
<i>Stereum sanguinolentum</i>	チウロコタケモドキ	52.9	22
未同定		35.3	36
計		100	100

朽していたという(第5表)。それらから分離された腐朽菌は第6表のとおりである。

上述のように、傷が辺材部を深く貫くと、ある種類では傷の周りの辺材に心材のそれに似た淡色の反応帯を生ずる^{53,74)}(第1図参照)、このような変色帯は *Sirex* (キバチ類) および *Amylostereum* が侵害したラジアータマツ (*Pinus radiata*) の変色部の周囲にも認められ⁵⁶⁾、マツネクチタケ (*Fomitopsis annosa*) に侵されたドイツトウヒ (*Picea abies*) にも認められている⁵⁴⁾(第5図参照)。

反応帯あるいは保護材の形成 傷に対する植物の反応は草本も樹木も基本的には同様である。樹木が傷を受けると、それにつづいてある種の生理変化が辺材の生細胞に起こり、多くの植物ではフェノールが酸化、重合してポリフェノールとなる。これらの物質は病原微生物の侵入に防御効果を示すものとされており^{18,31,53,91)}、1種の化学的防御反応と考えられるので、保護材⁸²⁾あるいは化学的障

壁などと呼ばれ、材組織は暗色化する⁴⁹⁾ (第1図, A)。Büsgen, Münch (1931)⁷⁾ も保護心材を論じた際に、この問題を考えており、また山火事による火傷の後に形成される保護帯もこの1例といえる²⁴⁾。この反応帯の形成には常に放射組織細胞や柔細胞のえ(壊)死を伴っている。

樹木は傷をうけても、直ちに枯死することなく、生存している場合が多い。それは防御反応が効果的に働いているためとも解されているが、樹木が衰弱していたり、微生物の量が多く、かつ環境条件が侵害に適當であるような場合には、著しい被害をうけ、さらに傷が深く、ひどい場合には侵害は急速に進展する。すなわち、侵害が著しく進展するかどうかは寄主の防御効果と微生物の侵害力の程度にかかわっており、それが材の変色の程度にも関係する。

一般に生辺材の細胞は傷に対して活発な反応を示し、前述のような淡色の反応帯をつくるが、さらに微生物によって変色した部分の周りにも幅、数mmのフェノールなど可抽成分を含んだ淡色の反応帯を形成する⁵³⁾ (第1, 5図参照)。Shain (1971)⁵⁴⁾ によると、マツネクチタケに侵されたドイツウヒでは、切断直後の樹幹断面には中央に褐色がかった腐朽部があって、その周囲に淡緑色一オリーブ色の反応帯が見られる。この反応帯の外側部は切断後間もなくより暗色に変るが、これは蓄積されたフェノールの酸化とみなされている。反応帯の含水量は第7表のようであるが、かなりの変動があって、同一樹内でも45~140%と変化し、樹幹の下部程高く、ときには健全辺材のそれよりも多い場合もある。この反応帯から細菌や非菌茸類菌類が分離されることもある。

第7表 マツネクチタケの侵害をうけたドイツウヒ材および健全材の含水量と可抽成分

(Shain 1971)⁵⁴⁾

材組織	含水量(乾量%)		可抽成分(乾重%)	
	範囲	平均	アセトン可溶	70%エタノール可溶
健全辺材	104.0~171.2	127.4	2.1	2.7
反応帯	38.0~157.2	79.6	5.1	8.6
腐朽初期材	34.8~105.2	46.4	2.4	4.4
健全心材	36.4~43.7	39.8	1.1	1.8

上記のような材を嫌気性条件下におくか、蒸気処理するか、あるいは窒化ナトリウム(sodium azide, NaN_3)液に浸したりすると、この反応帯は暗色化しない。したがって、反応帯の暗色化には酸化酵素が関与していると

考えてよい。また組織化学的に見た場合、反応帯にはNAD diaphoraseの活性がなく、これに隣接する健全辺材にはそれが認められる。このことは反応帯の柔細胞はすでに死んでおり、健全辺材では生きていることを意味し、これら生辺材柔細胞中にはNBT(nitro-blue tetrazolium) diformazanの沈澱を多く生ずる⁵⁴⁾。Shain (1971)⁵⁴⁾ は辺材と反応帯との間に認められる狭い部分をとくに転移帯と呼んでいるが、この部分は辺材の他の部分よりも乾燥しており、色は淡い。しかし、pHは辺材と変わらない。病原菌(マツネクチタケ)は反応帯からは分離できないが、隣接の腐朽初期部からはNBT-diformazanの沈澱を含んだ菌糸を容易に分離できる。フェノルオキシダーゼ活性はマツネクチタケに侵されたドイツウヒの辺材ならびに反応帯の柔細胞に認められる。Shain (1971)⁵⁴⁾ は反応帯のフェノルオキシダーゼ活性を寄主依存のものと考えている。

Jorgensen (1961)³¹⁾ によると、レジノザマツ(*Pinus resinosa*)におけるpinosylvinsの生成は細胞が徐々に死んでゆくような部分のみにつくられ、辺材に生じた傷による組織の通気、乾燥などはpinosylvin形成の必要条件のようである(第8表参照)。この物質はマツ類な

第8表 レジノザマツの種々の組織中でのpinosylvin形成の有無

(Jorgensen 1961)³¹⁾

組織別およびその状態	pinosylvin	pinosylvin monomethyl ether
樹幹, 枝, 根の健全心材	+	+
樹幹, 枝, 根の古い小さな傷付近の辺材	+	+
1年以上前からマツネクチタケの感染をうけている根, 樹幹の辺材	+	+
若い無傷枝の髓	0	+
健全心材中に含まれている無色部	痕跡	痕跡
樹幹, 枝, 根の健全辺材	0	0

どがつくる防御物質の一つであり、それらが腐朽菌などによる腐朽の拡大を防いでおられると思われるので、このような物質を含んだ材の部分を保護材と呼んだのである^{31), 32), 59), 91)}。

上記のように、負傷後の第1期における防御過程が効果的に進むと、傷に対する反応として生じた反応帯は実際に保護材として腐朽菌など病原微生物の侵害に抵抗する^{18), 24), 32)}。Hart (1968)²³⁾ によると、osage orange (*Maclura pomifera*) に孔をあけて負傷させた場合、

変色の幅は普通1.3~2.5cmであったという。しかし、この防御反応の開始と微生物が傷面に到着して発育し、他の微生物と競合しながら、さらに生辺材細胞と反応するまでの時間、またこのような防御過程がどれだけ離れたところまで微生物の住みつき前に起こるかなどは材の破壊過程の進展に關する重要な因子であろう。

可抽成分 普通心材は丸太の中心部に同一色調の部分として現われ、その含有化学成分はある特定の種では殆んど一定である。しかし、傷を受けて生じた変色辺材では、その可抽成分の量は正常な辺材よりも多く(第7表参照)、細胞中のメラニン様無定形沈澱物の量も心材よりも多い^{21,23,24,52,59}。反応帯に含まれている可抽物質はしばしば心材のそれと性質を異にする場合があり^{26,27,55}、同一樹種で、ほぼ同じ原因で生じたと思われる変色材でも成分の比率が異なる場合がある^{28,29}。Anderson (1955)¹¹によると、ポンドロザマツ (*Pinus ponderosa*) の変色辺材および心材からそれぞれ抽出したフェノール性物質は量的にもまた質的にも異なっていたという。Shain, Hillis (1971)⁵⁵によると、ドイツトウヒの健全心材には hydroxymatairesinol, matairesinol, liovil, conidendrin などの lignan が認められるが、マツネクチャタケの侵害を受けて生じた反応帯には hydroxymatairesinol がとくに多く、6%も含まれておいて、心材のそれよりはるかに多い量である。健全な辺材、腐朽の進んだ材にはこれらの lignan は認められない。これらの lignan がマツネクチャタケの菌糸発育に及ぼす影響は第9表のとおりであって、hydroxymatairesinol は他の lignan よりも強力である。

Shain (1967)⁵³ はテーダマツ (*Pinus taeda*) にマツネクチャタケを接種したところ、健全辺材と感染辺材との間の部分にフェノール成分が増加蓄積し、樹脂が浸透した反応帯のできるのを報告している。この反応帯ではアセトン可抽成分が増加するが(第10表)、このアセトン抽出成分中のフェノール区分は反応帯において最も多く、腐朽初期辺材や健全心材のそれよりも多い。反応帯の遊離

第9表 2, 3 の lignan のマツネクチャタケ菌糸発育に及ぼす影響

(Shain, Hillis 1971)⁵⁵

Lignans	濃度 %	菌糸発育 mm	発育抑制率 %	培地のpH	
				培養前	末期
Conidendrin	0.1	55.0	— 2	6.5	5.9
	0.2	53.5	1	6.0	5.9
	0.4	54.0	0	5.2	5.9
Matairesinol	0.1	49.0	9	6.0	5.8
	0.2	51.5	4	5.8	5.8
	0.4	50.5	7	5.4	5.8
Hydroxymatairesinol	0.1	40.5	25	—	—
	0.2	38.0	30	6.3	5.6
	0.4	32.0	40	5.8	5.5
対照区	—	54.0	0	6.1	5.3

第10表 マツネクチャタケ自然感染のテーダマツ樹(N-13)各組織のアセトン抽出成分とマツ材の耐朽性

(Shain 1967)⁵³

組織の種類	アセトン抽出成分 %	PS %	PSM %	重量減少率%	
				無処理	アセトン抽出
健全辺材	3.5	—	—	14.5	16.9
反応帯	34.7	0.54	1.54	— 2.1	12.2
腐朽初期辺材	35.7	—	—	— 1.3	12.6
健全心材	6.0	0.14	0.27	4.0	10.8

フェノールには pinosylvin (PS), pinosylvin monomethyl ether (PSM), pinobanksin, pinocembrin などが認められたという。これらのフェノール成分は健全心材中にも多量に認められたが腐朽辺材、心材には非常に少なかった。また PS, PSM は健全辺材には確認できず、もしあるとしても 0.009% (乾重基準) 以下であるという。(未完)

(1977. 9. 7 受理)

ニホンカモシカの林木被害をめぐって

上 田 明 一
農林省林業試験場鳥獣科長・農博

はじめに

ニホンカモシカ *Capricornis crispus* (TEMMINCK) はヤギ、ヒツジに近いウシ科の動物で、別名ニク、イワシシ、アオシシ、クラシシなどとも呼ばれ、大正14年に狩猟獣から除外されるまでは、ほしいままに乱獲され、肉は美味で山村の重要な蛋白源として、また毛皮も貴重がられ、特にその尻当ては山男の欠かせない衣装の一つであったことは、今なお多くの古老の語り草になっている。

当時の狩猟庄からその生息数はしだいに減少し、地方によっては絶滅の恐れもあるとし、昭和9年に天然記念物、昭和30年には他の野生鳥獣に先がけて特別天然記念物に指定され、現在では国際保護獣として世界的に多くの関心を呼んでいる。

しかし一方、ニホンカモシカによる林木被害も近年とみに著しくなり、その保護と防除対策の問題は、“保護か捕殺か”とまでエスカレートしている現状である。それで本獣の存在はわが国の野生鳥獣保護のあり方と今後の

森林施業のあり方の両者を考える上で、きわめて重要な課題をわれわれに投げかけている。

ここに、これまでに明らかにされているニホンカモシカの被害状況およびその生態を中心にして、被害防除対策の現状について私見を述べてみたい。忌憚のないご意見、ご批判をいただければ幸いである。

カモシカによる林木被害

カモシカによる林木被害が注目されるようになったのは、第1表に示すように昭和40年からであるが、46年以降急激に増加して、現在は岩手、長野、岐阜、奈良、和歌山、三重の各県で多発している。

しかし、カモシカはもともと本州、四国、九州の山岳地方に分布していることから、今後の保護施策の如何によっては、林木被害はさらに他府県にも波及することが予想される。

植栽樹種別の被害程度は第2表のように、ヒノキで圧倒的に多く、

第1表 昭和40~50年度のカモシカ被害面積 (ha)

	昭和40年度	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
(民有林)											
岩手						2		20	7	126	172
山形							1				
栃木						2	11				13
群馬				10			40	1	1	4	3
山梨										2	
長野							8	27	21	437	499
岐阜				25	25	100	124	35	26	410	467
静岡										20	16
愛知				2		9	1				
三重											34
滋賀											12
奈良	1		5				29	20	19	28	185
和歌山	2	2			3	2	5	154	43	25	93
計	3	2	5	37	28	115	219	257	117	1,052	1,494
(国有林)											
青森							3	11	1	2	
前橋		1	8				2		1	4	9
東京	1					23		25			11
長野				3			7	22	275	121	312
名古屋							1	2	54	80	94
大阪						1	6	7	5		10
高知											
熊本											21
計	1	1	8	3		25	20	119	362	158	457
合計	4	3	13	40	28	140	239	376	479	1,210	1,951

第2表 カモシカの樹種別実被害面積内訳 (ha)

区 分	昭和49年度				昭和50年度			
	民有林	国有林	計	構成比 %	民有林	国有林	計	構成比 %
スギ	86	2	88	7	189	2	191	10
ヒノキ	777	156	933	77	1,196	450	1,646	84
アカマツ	69	—	69	6	90	3	93	5
カラマツ	—	—	—	—	8	2	10	0.5
イチイ	—	—	—	—	10	—	10	0.5
モミ	—	—	—	—	1	—	1	—
ブナ	120	—	120	10	—	—	—	—
計	1,052	158	1,210	100	1,494	457	1,951	100

次いでスギ、ブナ、アカマツ、カラマツなどがあげられる。

このほかストロブマツ、ヤマナラシ、キタゴヨウ、ネズコ、コメツガ、アスナロなどが食害されている。

樹種間による嗜好の差については現地での調査例が少なく、ヒノキ、スギ、カラマツが植栽されているところでは、ヒノキだけが食害される例、スギとアカマツではスギだけが食害される例、肥培管理されたヒノキは食害されたが、横の自生のサワラは食害されなかった例などがあげられ、樹種間の嗜好性についてはまだ明らかにされていない。

しかし、海川(1966)の飼育カモシカによる食物実験結果では、(1)脂肪や蛋白質の多い植物、(2)糖分の多い、甘味のあるもの、(3)冬は常緑樹の葉、盛夏には含水率の高いもの、(4)常時適度な繊維質のあるものを好み、嗜好度の高いものが多い時は、低いものは採食され難くなると報告されているし、また千葉(1977)は8種類の針葉幼齡樹について、飼育条件下での嗜好性を観察した結果、ヒノキ、サワラ、アスナロの順で好まれ、シラベ、ヨーロッパトウヒ、カナダトウヒ、ストロブマツ、ウラジロモミは採食されなかったと報じている。このことから考えると、秋季には常緑広葉樹、冬季には針葉樹、春～夏季には草本と木本類が主要な食餌植物であることから見て、新鮮な緑色植物を求めるカモシカの、植栽樹種に対する嗜好性の違いは、ある種の生理的要求に基づくものではないだろうか。

なお、カモシカによる植栽木の加害は、10月から翌年3月までの期間に多く発生するが、名古屋営林局付知営林署管内の調査では、11月から12月に30%、3月下旬から5月上旬にかけて60%食害されていた例や、岩手県下の調査では晩秋から翌春までの間に多く発生するが、晩秋から初冬と早春に多く、しかも5月になってからもスギが被害を受けた報告も見られる。

食害される樹高は、植栽後1～3年生の幼齡木に集中しており、地上約2mまで食害される。しかし、7～8

第3表 長野・岐阜県におけるカモシカ被害実態調査

調 査 地	樹 種	被 害 率 (%)		標 高 (m)	方 位 傾 斜 度	植 生	カモシカ 生 息 数	
		先端部	枝葉部				目撃	聞き込
長野県 檜川村(A)	ヒノキ(3年生)	62.0	26.0	1,300	S 32°	木本類27種 草本類24 "	2～3	2～3
同 上(B)	ヒノキ(3年生)	5.0	5.0	1,200～1,300	SE 20～25°	木本類32 " 草本類24 "	0	2～3
上 郷 町	ヒノキ(3年生)	44.0	21.0	1,000～1,480	NS 25～35°	木本類66 " 草本類12 "	0	9
	アカマツ(3年生)	60.0	8.0					
	モミ(4年生)	6.0	5.0					
岐阜県 県民の山	イチイ(4年生)	93.3	4.9	900～1,300	NE 28～40°	木本類52 " 草本類21 "	3	2～3
小坂町民有林	ヒノキ(2年生)	8.3	1.8	800～900	NE 35°	木本類20 " 草本類4 "	0	1
小坂町国有林	ヒノキ(1年生)	10.2	2.2	950～1,250	E 28～38°	木本類39 " 草本類21 "	1	2～3
中津川国有林	ヒノキ(3年生)	52.0	8.0	1,300～1,400	SW 10～25°	木本類35 " 草本類15 "	3	2～3
	ヒノキ(3年生)	48.0	2.0					
	ヒノキ(3年生)	40.0	5.0					

年生を過ぎると、その食害は減少してくる傾向にある。

これらの食害のほかに、カモシカの角とぎによる被害があげられる。この角とぎの被害は、地表から5~50cmの高さに見られ、その長さは10~30cmで、角とぎ痕を詳細に観察すると、これはカモシカの綿毛、サン毛が付着していることによって確かめられる。

長野および岐阜県下の被害実態

現在カモシカによる林木被害は、さきに述べたように各県で発生しているが、なかでももっとも激甚な被害発生が見られる、長野、岐阜両県下における被害防止対策を検討するため、筆者らは昭和51年度から林業試験場木曾分場および長野県林業指導所と共同で、両県における国、民有林の被害実態調査を行なっている。

51年度における調査結果を要約すると第3表にかかげるように、各試験地はいずれも、採食場所としての幼齢造林地のほかに、見晴しがよく、風雨を防げる伐根や倒木の陰の休息地、さらに崩壊地や岩場の多い逃避場所が

あって、カモシカにとっては好適な生息環境条件のところが多い。

植栽地の被害は壮齢木に隣接した個所とか、壮齢林に囲まれた幼齢造林地に特に著しかった。調査地の概況は次のとおりである。

すなわち、いずれの調査地でもカモシカによる食害が見られるが、被害率はヒノキは10~88%で、長野県檜川村の造林公社のヒノキや岐阜県民の山のイチイは潰滅的な被害を受けていることが注目された。

各調査地での植生調査から、共通的に採食されていた植物を見ると、数十種にも及んでいるが、特に採食されているものとしては、リュウブ、ニシキウツギ、ノリウツギ、ミズナラ、アオハダ、ミヤマザクラ、パッコヤナギ、ウダイカンバ、コハクウンボク、クリ、サワフタギ、ナツハゼ、ヤマツツジ、ウリカエデ、キブシ、オオウラジロノキ、オトコヨウゾメ、コカンスゲなどがあげられる。

なお、各調査地とも積雪量はそれほど多くなく、積雪のため長期にわたり、その行動が制限されるような場所ではなく、融雪しやすく、日当りの良い場所で被害の発生が多く見られた。

同じ長野県の下伊那郡での食害激甚地で、植栽木被害率と採食植物との関係について調査した羽田ら(1976)によると、ヒノキの被害率は17.6~45.6%、平均30.1%で、同一地域で被害率が大きく異なるのは、地形的条件、積雪量と日照による融雪速度のほかに、植栽地の面積、植栽地周辺環境、植生などの要因があげられること、さらに採食植物は127種にのぼり、植生の似かよった地域では好んで食べる共通種があるとしながらも、植生および調査時期によって、その嗜好は異なると報じている。

また、川村(1975)は裏木曾地区国有林での調査で、ヒノキ植栽木を含むカモシカのホーム・レンジ内で摂食されている植物の質的、量的な年変化を明らかにすることによって、ヒノキ被害の実態、さらには被害防除のための森林施業法を明らかにすることができるであろうと報告している。

これまでカモシカの胃内容物から見た食性調査例および食痕から見た食性調査例を要約すると第4、5表のとおりである。

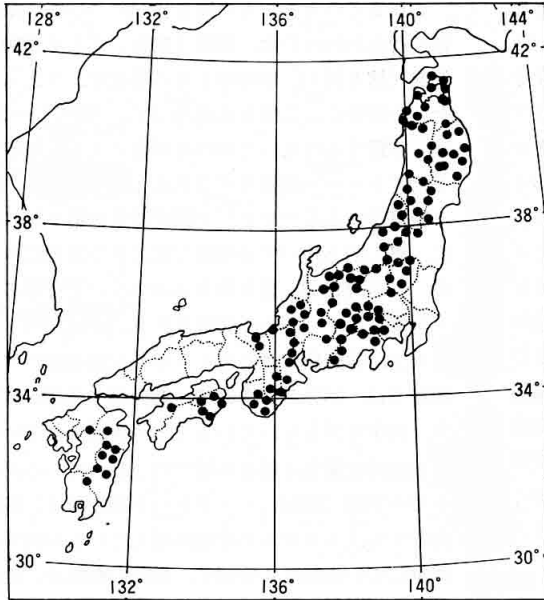
米田(1976)は秋田県下での生態調査で、カモシカの生息数は冬の餌量の多寡に左右されるとし、次のような興味ある報告をしている。すなわち、カモシカの冬季採食するヒメアオキは、その現存量調査ではha当り1,801.6kgであることから、カモシカ4頭の1日最大摂食量を13

第4表 胃内容物調査によるカモシカの食性

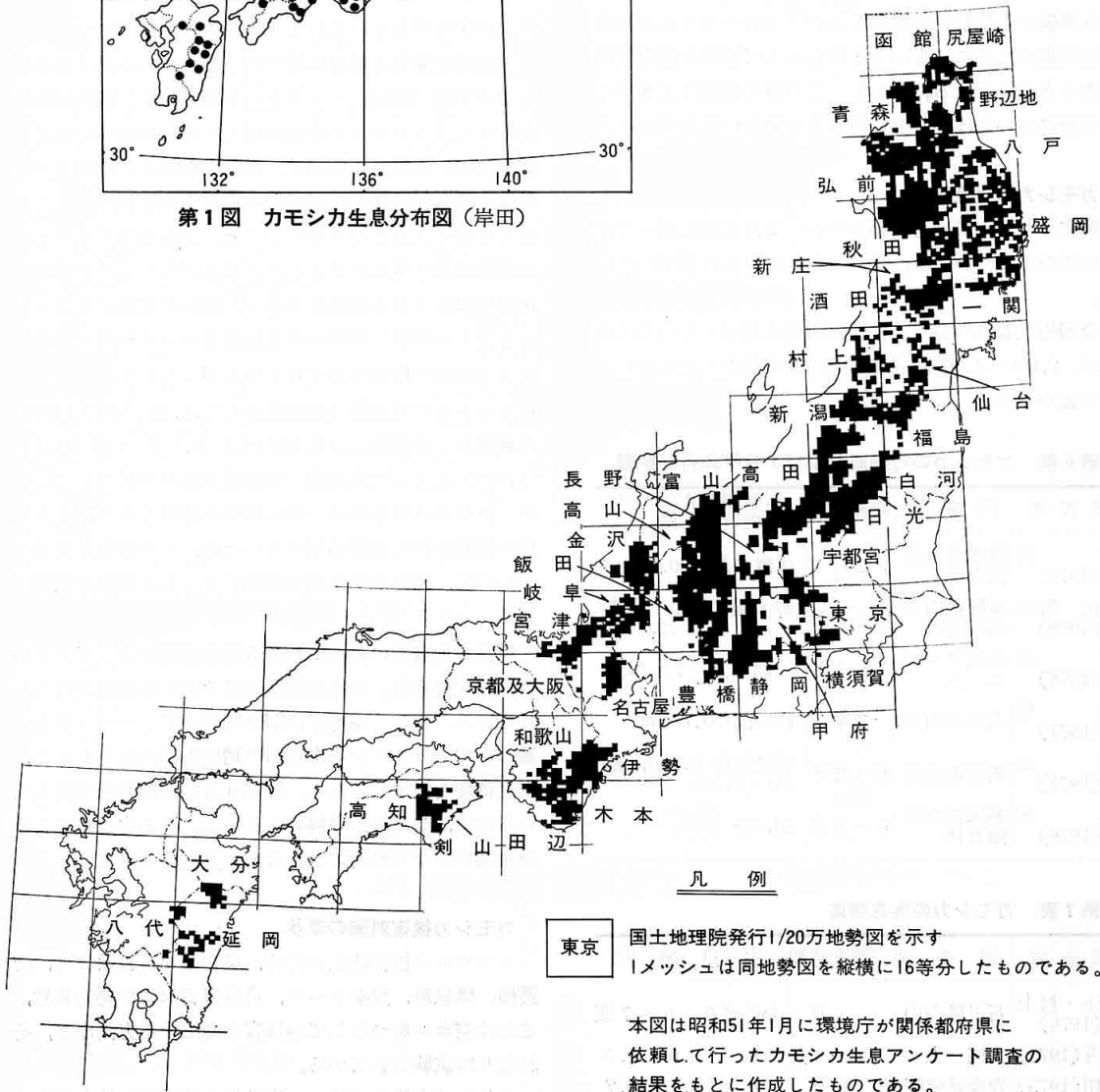
調査者	調査地	調査時期	調査頭数	採食植物
岡田・角田(1963)	鈴鹿山系	7月	1	5科5種
千葉(1968)	後立山連峰	4~7月	6	17科20種
御厨・小原(1970)	奥日光	4月	1	12種
森下・村上(1970)	石川県白山	?	2	10科10種
山口・他(1974)	丹沢山塊	2~4月	3	10科15種
千葉・山口(1975)	北アルプス	冬季	13	19科33種
森本・他(1976)	岐阜県小坂	3月	1	12種
宮尾(1977)	北アルプス	3~11月	12	16科26種
高橋・山口(1977)	長野県大町	2~8月	3	12科13種

第5表 食痕調査によるカモシカの食性

調査者	調査地	調査時期	採食植物種類	採食植物中特に多くみられた植物名
羽田・他(1967)	会津駒岳	7月	13種	オオカメノキ・ヤマグルマ
宮尾(1974)	苗場山	7月	24種	落葉広葉樹
平田(1976)	青森県脇野沢村	8~2月	79種	オオバクロモジ・キブシ
羽田・他(1976)	長野県下伊那	9~10月	127種	ノリウツギ・クマイチゴ・リュウブ
赤坂(1977)	秋田県仁別	年間	38科64種	ヒメアオキ・エゾユズリハ
寺岡(1977)	長野県上郷	12~4月	25科56種	ノリウツギ・リュウブ・ヤマナラシ
北原・他(1977)	白沢天狗岳	年間	23科44種	オオカメノキ・キブシ



第1図 カモシカ生息分布図 (岸田)



第2図 カモシカ生息分布図 (環境庁)

kgとすれば、12月から3月までの摂食量は1,573 kgとなり、理論的には十分その現存量で生息できるとして、オッカナ沢のスギ林全面積約13.8haから見て、ヒメアオキの葉の10%だけしか雪面上に出なくとも、他のハイイヌガヤ、エゾユズリハ、ササ、ミヤマカンスゲなどの餌となる植物もあるので、8.74haのスギ林があれば、現存の4頭のカモシカの餌の絶体量は確保できると述べている。

近年カモシカの林木被害の増大によって、ようやくその食性を通じて、林木被害との関係が注目されるようになってきたが、地形、林相、降雪時期、降雪量、融雪時期、林床植物の種類、現存量、さらには植栽樹種および地拵方法などを総合的に検討して、カモシカの生息環境の許容限界を比較検討することが、今後のカモシカ被害防止対策のために、もっとも緊急にして必要な基礎資料であると考えられる。しかし、この種の研究はようやくその緒についたばかりといわざるを得ない現状である。

カモシカの生息状況

現在カモシカが増えているのか、または逆に減ってきているのかについては、まだ明らかにされた資料がない。

全国的頭数について、科学的調査に基づくものではないが、2,000~3,000頭あるいは5,000頭をくだらないとする説がある。

第6表 カモシカの行動圏および1日平均行動距離

調査者	調査地	調査時期	行動圏および1日平均行動距離
川村(1975)	裏木曾地区 国有林	2月	成獣2頭 20.05ha
羽田・岩本(1976)	長野県山田 温泉附近	11~3月	雄・雌・子の一家族 12.81ha
宮崎(1976)	中央アルプス	1~3月	同上 7ha以内
北原(1977)	白沢天狗山	冬季	17ha, 約1,000m
赤坂(1977)	新潟県笠堀	春~夏季	単独個体 3.0ha, 番 がい 9.4ha
三尾(1976)	裏木曾地区 国有林	6~8月	20.7ha

第7表 カモシカの生息密度

調査者	調査地	調査時期	生息密度
森下・村上(1970)	石川県白山	2月	km ² 当り 5~7頭
桜井(1973)	同上	2~3月	" 3.6~9.2
平田(1975)	青森県脇野沢	3月	" 0.1~10.7
寺岡(1977)	長野県上郷	1~6月	" 0.1

これまでのカモシカの生息状況について、全国的な調査が行なわれたのは、岸田(1964)による1950年の分布状況(第1図)、1976年1月の環境庁が行なった、アンケート調査による生息状況、さらに同年1~2月にかけて、林野庁が行なった森林所所有者による、被害を中心としたアンケート調査だけである。

環境庁によるアンケート調査結果は第2図に示すように、第1図と比べて分布域では大きな変化はみられないが、この調査で、東北地方においては平野部にも、かなり出現していることが注目される。

なお、林野庁によるカモシカの出合頻度のアンケート調査では、48%が非常に増、28%がやや増、変らない6%、減少3%となっていることが報じられている。

地域的な調査は現在各地で行なわれているが、青森県下での平田(1976)のアンケート調査では、聴取例数80例のうち、カモシカが非常に増えているのが90%を越え、減少している例は4%弱で、増殖の根拠は、(1)親子づれが多く見られること、(2)近年人里近くに現われ、また奥山でも多く人目につきやすいこと、(3)山地でのカモシカの痕跡が多く見られることなどがあげられ、その増加は1966年以降である地域も多いが、1970年以降に目立ったこと、また増殖の原因は厳重な監視による保護と、伐採による餌場の豊富があげられると報じている。

カモシカの生息数の推定法としては、森下・村上(1970)の糞塊および糞粒による方法があり、その後丸山ら(1977)によって区画法、個体識別法が検討されているが、カモシカ生息地は一般に地形が急峻であり、また森林に遮蔽されて視界が効かないため、その目撃も容易でないので、正確な生息数を把握することは困難な問題である。

現在各地域的に長期にわたる個体識別によって、その行動圏(第6表)や生息密度(第7表)の調査が行なわれている。また、環境庁は昭和50年のアンケート調査に基づいて、カモシカの生息域の精度を高めるとともに、生息密度を推定するため、52年9月から調査を実施している。これらが取纏められると、その生息数および分布域がかなり鮮明にされるものと期待されている。

カモシカ被害対策の現状

カモシカの被害防止のため、現在まで被害県では、防護柵、嫌忌剤、反射テープ、自動爆音および発光装置、または空カンをつるして金属音を発生する方法など、それなりに試験されている。

これらの方法の中で、一応効果が確実であると認められたものは防護柵だけで、その防護柵にしても、より確

実にして経済的な方法となると、まだ比較検討されていない現状である。

第8表 楢川A試験地・忌避剤区調査結果

区分 試験区	調査本数				備考
	健全	微害	激害	備考	
2倍液区	1,176	136 (11.6%)	167 (14.2%)	873 (74.2%)	52・2・25調査
5倍液区	1,030	21 (2.0%)	45 (4.4%)	96 (93.6%)	
対 照	750	8 (1%)	8 (1%)	742 (98%)	
2倍液区	1,512	23 (1.5%)	122 (8.1%)	1,367 (90.4%)	52・3・18調査
5倍液区	1,056	3 (0.3%)	60 (5.7%)	993 (94.0%)	
対 照	750	8 (1%)	0	742 (99%)	

第9表 上郷試験地におけるポリネット区調査結果

区分 試験区	供試本数	ネット脱落本数	被害程度			備考
			先端	枝	幹	
北斜面地試験	2,670	370 (13.9%)	3 (0.1%)	0	0	52・2・24調査 健全1,050
南斜面地試験	4,800	391 (8.0%)	110 (2.3%)	67 (1.4%)	0	
対 照	3,000	0	1,860 (62%)	90 (3.0%)	0	
北斜面地試験	2,670	718 (26.9%)	3 (0.1%)	5 (0.2%)	5	52・3・18調査 健全1,050
南斜面地試験	4,800	499 (10.4%)	211 (4.4%)	494 (10.3%)	0	
対 照	3,000	0	1,860 (62%)	90 (3%)	0	

第10表 所要経費比較

防護方法	柵の延長または処理本数	直接工事費(円)	労務費の内訳(円)	(円)/(円)	主要積算因子等
有刺鉄線、ナマン鉄線柵	(1 ha) 400m	千円 390	千円 300	77%	労務m当り 0.144人
金網柵	(1 ha) 400m	410	170	41%	金網m当り 400円 労務費m当り 0.083人
クレモナ柵	(1 ha) 400m	270	120	44%	労務費m当り 0.058人 (推定) クレモナm当り 330円
(とりつけ1回)ポリネット被覆	(1 ha) 3,000本	150	80	53%	労務費ヒモ付け3人、被覆12人ポリネット25円/枚(40cm×70cm)
(1回の散布)アスファルト乳剤	(1 ha) 3,000本	31	23	74%	1人1日700本処理0.17ℓ(稀釈液)/本

(注) 柵はいずれも抗2本おきにアンカー索を張る。

筆者らは昨年度から被害防止試験として、防護柵の設置、ポリネットによる植栽木の被覆法、嫌忌剤の使用方をとりあげたが、これらは従来の防除法の欠陥とその経済性を検討するために、被害実態調査と平行して、その効果試験を行なうことを目的とした。各試験結果の概要は次のとおりである。

①防護柵 これまで一般に設置されている防護柵は、立木を利用して有刺鉄線を横に張ったものが多いが、これはくぐり抜けられ、侵入される欠陥が認められている。

今回の試験では木杭を2m間隔にして、横に6段の有刺鉄線を、下段4段までは30cm、4段目から上を40cm間隔とする方法と、下段4段目までを20cm、5～6段目を30cm、最上段を40cm間隔とする方法の二つの横線の張り方に対し、2mの杭の間に18番線の針金を5本入れた格子状にする方法を試みた。

この結果、前者の防護柵では下の1～2段目の間から侵入されたのに対し、後者の20cm間隔では侵入されなかったことから、カモシカに対する防護柵は、とくに下段をできるだけ狭くする必要のあることが認められた。なお、これらの防護柵の高さは2mで、後者の場合150cm位まで積雪があったが侵入は認められなかった。しかし、積雪による柵の倒れ、また飛び越えは、その地形などを、充分に考慮に入れる必要がある。

②忌避剤 最近ノウサギの忌避剤として使用されているアスファルト乳剤のカモシカに対する忌避効果を検討するため、カチオン系のアスファルト乳剤2倍液と5倍液について、3か所の試験地で検討したが、処理4か月後と5か月後の忌避効果は第8表のとおりで、期待された効果は認められなかった。

③ポリネットによる被覆 これは最近、「防兎ベール」の名称で市販されている、ノウサギの被害防止用のポリエチレン製ネットを、カモシカに応用したのであるが、上郷試験地での結果は第9表のとおりで、一応被害防止効果があることが認められた。

以上が各被害防止効果試験結果の概要であるが、これらの防除法に対して従来の各地での試験結果を併せて検討してみると、次のようなことが考えられる。

すなわち防護柵の設置は侵入が完全に防止されれば、植栽地の食害は阻止されてもっとも確実な方法であるが、局地的な防止にしか過ぎず、また多額の経費を必要とする。長野営林局妻籠営林署管内における防護柵試験では経費の節減を図るため、ビニロンおよびPEナイロン製の網(網目20×20cm)を用い、PEナイロンの場合ha当り約37,000円で、軽量で作業は容易であるが、破損する懸念があり、またビニロンではha当り約54,000円であるが、強度がで、タール系樹脂が塗布されているので、防護柵の網目を5~7cm程度に下段半分にすることにより、カモシカの頭の突っ込みを防ぐことで、従来の防護柵よりも安価で効果的だと報じている。

参考までに前橋営林局足尾尾山事業地におけるカモシカの防護試験結果から見た、各防護柵の所要経費を第10表に示す。

忌避剤による被害防止効果試験には、これまでシクロヘキシミド剤、アンレス、フジタンダ、キヒコート、クレチオ乳剤などが用いられているが、効果があったという例と、効果がなかったという例があり、試験地の環境、試験実施時期、方法などによって、その効果も影響されることから考えれば、まだ嫌忌剤の効果を決定づけるまでにはいたっていないといえよう。

ポリネットによる防止効果は、今回の試験で一応期待できたが、経費的に問題があり、作業効率および被覆の軽減化が今後の課題であろう。

これらの防除法は、あくまでも応急的な対策であり、現地の地形およびカモシカの生息状況に応じた方法を、経済効果を主体に今後検討されなければならない。

林木被害の原因と今後の対策

現在カモシカによる被害は、森林の大面積伐採と既往の造林方法、さらに地域開発に原因があるという説がきわめて強く主張されている。

また、特別天然記念物であり、地域的にその生息数が極端に減少していることから、種の保存という動物学的立場で、その保護増殖を図るべきであるという説も打ち出されている。先般、日本学術会議主催で行なわれた「カモシカ被害と管理に関するシンポジウム」でも、その被害の原因としては、上述のような立場を話題提供者は主張していた。しかし、林業関係者側からの話題提供は求められておらず、総合討論の場でも、林業関係者側の主張もあってしかるべきであるという意見が出されていた。

その討論の際、筆者は林業サイドから伐採という森林の施業体系も、これまでの大面積皆伐から、小面積伐採

に変化してきている現段階をふまえて、現在いかなる施業方法が最も妥当であるのかという質問を、3人の話題提供者にしたのであるが、答は全くなかった。

森林の伐採行為が、カモシカはじめ、シカ、ウサギ、ノネズミなどの草食動物に与える影響は、近年になって生態学的に注目されるようになったに過ぎない。しかも、カモシカについては、昭和40年頃からその研究が注目され始め、この5~6年本格的な研究がようやく活発化したのであり、その生態は少しずつペールがはぎとられつつあるというのが現状である。

したがって、森林の生産性を高める一方、その被害を最小限度にとどめるためには、被害発生の原因のみを追求するのではなく、現実的な対策を含めて、カモシカ問題をとらえるのでなければ、カモシカの保護管理にはつながらないであろう。

森林の伐採による草原化は、餌場の供給により、草食動物にとっては好まれる生息環境である。しかも、そのような環境のなかに植栽行為が加われば、わが国のように草食動物にとって厳しい冬季の生活条件のなかでは、それが植栽木の食害に波及することは当然の結果であり、このことはカモシカだけの問題ではない。

先きに述べたように、カモシカが増えてきているのか、また減ってきているのかは、まだ明らかにされていない。しかも、現在、カモシカの狩猟圧はほとんど姿を消し、かえって保護されていることも加わって、増加してきていることは間違いないと思われる。

ただ、その増加のカーブは、その出産率から見てきわめてゆるく、また餌場という生活条件のほかに、休息場所や逃避場所を特に強く要求するカモシカの生態から見て、森林伐採による草原化が、かならずしもプラスに働いていないことはいうまでもない。また、野犬や雪崩など、われわれの手の届かないところでの生息数の減少がなされていることも考えなければならない。

このような現象を考えるならば、現在のカモシカ被害発生地の生息環境を、その生息数および行動圏のなかで、植栽木との関係でとらえるのでなければ、被害防止対策をたててもそれは画餅に過ぎないであろう。

これまでの調査資料のなかで、ヒノキの幼齢林でも周囲に天然林が多いと被害は少ないという例、ササ生地で密度の高いところは低いところよりも被害が少ない例、灌木類の多く残されている個所は被害が軽微である例などから考えるならば、きめ細かな植栽地での検討と、マクロにみた共通的な被害発生の原因を追求することが、問題を解く突破口になるのではないだろうか。

この意味で捕獲か保護かの感情論的な主張でなく、幅

広い立場での共同調査によって、被害の実態を把握することが先決的な課題でないかと思う。

最近、森林施業区とカモンカ保護区を区分けし、その保護を図るべきだという、共存共栄の説も出されている。確かに、これは早急に検討すべき問題の一つであろう。しかし、カモンカの生息密度と、食餌植物の現存量

を含めた、生息環境の解析がなされていない現状では、このような区分を、どこに求め、またその広さをどの程度にするかが大きな問題であろう。この区分け的な発想を、現実的なものにするためにも、まず被害実態調査を広域的に実施することが先決である。

(1977. 10. 20 受理)

新刊紹介

緑化樹木の病害虫 (上) 病害とその防除

小林享夫著 A 5版 229 ページ, カラー口絵4ページ, モノクロ写真239, 表1, 日本林業技術協会, 東京, 1977, 2, 500円

高度経済成長の波に乗って急速に高まった環境緑化ブームはしだいに安定し堅実な歩みを続けている。環境緑化はまず緑化樹木を植えるところから始められ、そのために色々な種類の苗木が多量に生産されてきた。これら緑化樹木のなかには、われわれは馴染みの薄い種類も多く、保護管理特に病虫害問題などが提起されても頭を抱えることも多かった。これは第一線で直接相談を受ける立場にあるものの共通した悩みであったように思われる。そして、一日も早く、より多くの、より最新の知識を正確に盛り込んだ解説書の発行を心待ちにしていたのである。この願いを見事に解決してくれたのがこの書であるといつて過言でなからう。本書は病害虫のうち病害部門について記されているが、その著者小林博士は農林省林業試験場において、30年近くにわたり樹病研究一筋に歩んでこられ、現在樹病研究室長の要職にあり、わが

国樹木病害研究の数少ない権威者のひとりである。また、昭和47年には日本植物病理学会賞を受賞され、輝かしい実績を踏まえての本著は、素人でもためらうことなくひもとける点で優れている。

内容を見ると、読者の理解を得やすくするために、I. 診断のための予備知識, II. 防除のための基礎知識として基本的なことがらについての導入部分を設け、ついでIII. 主な共通の病害とその防除法として種々の樹種に共通して加害する病害の解説を行っている。この中にIV. 樹種別の病害を樹木分類の順序に従ってグループ分けして整然と解説している。病原菌の名称、病徴や生態そして防除法が最新の内容を精確に折り込んで余すところなく記されている。特に理解を深めるうえで必要な写真はモノクロとはいえ、鮮明でカラー写真に匹敵する迫力をもっており、ほとんどすべての病害につけられている。そして最後にV. 防除薬剤の種類と使用法が述べられている。

本書は第一線で普及指導に携わっておられるかたがたはもちろんのこと、試験研究に従事しておられるかたがた、緑化樹木育成に関係しておられるかたがたなど、広く緑化に関係しておられるかたがたにとって極めて利用しやすい価値の高い著書と思われる。

(茨城県林業試験場 近藤秀明)

(1977. 11. 28 受理)

被害速報

昭和52年11~12月の森林病害虫等被害発生状況

昭和52 (1977) 年11月16日~12月15日までの1か月間に受理した速報カードは78枚 (民有林43枚, 国有林35枚) でした。

■松くい虫 49件14,614^m (民有林31件12,802^m, 国有林18件1,812^m) の被害です。福島県いわき市アカマツ70年生2^m。新潟県南魚沼郡六日町, 塩沢町アカマツ60~80年生40^m微害。静岡県掛川市, 袋井市 (以上東京局

掛川署) アカマツ, クロマツ50~90年生計145^m326本。愛知県豊田市, 新城市, 西加茂郡三好町アカマツ, クロマツ3~70年生計1,421^m6,079本うち40%微害。滋賀県近江八幡市 (大阪局大津署) アカマツ60~110年生39^m38本微害。京都府中郡峰山町, 大宮町, 竹野郡網野町, 丹後町アカマツ, クロマツ20~200年生計421^m1,186本微害。島根県浜田市, 那賀郡金城町アカマツ25~60年生計720^m640本。広島県福山市, 佐伯郡宮島町 (大阪局広

昭和52年11月～12月の森林病虫害等被害発生状況

(昭和52年11月16日から12月15日まで)
に受理した速報カードの集計表)

	松くい虫	マツバノ タマバエ	マイマイガ	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		(2 45)				(9 174)	(2 73)	
岩 手						1 0		
山 形					1 0			1 2
福 島	1 2							
新 潟	1 40		2 300					
石 川				1 3				
岐 阜					(3 1)			
静 岡	(1 145)							
愛 知	3 1,421							
滋 賀	(1 39)							
京 都	4 421					1 0		
島 根	2 720							
広 島	(1 73) 1 6,227							
山 口	5 1,792							
高 知	3 390							
福 岡	(1 244)						(1 5)	
長 崎	(4 887)						2 1	
熊 本	11 1,789						2 1	
大 分	(2 42)						1 1	
宮 崎	(2 33)							
鹿児島	(6 349)							
国 有 林 計	18 1,812	2 45			3 1	9 174	3 78	
民 有 林 計	31 12,802	2	1 300	1 3	1 0	2 0	5 3	1 2
計	49 14,614	2 45	2 300	1 3	4 1	11 174	8 81	1 2

注：1 各欄の左はカード枚数，右は被害数量。数量の単位は，松くい虫のみm³，その他はすべてhaである。
2 () 書は国有林，その他は民有林。
3 報告のない県名は省略してある。

島署)アカマツ，クロマツ計6,300m³16,898本1,544ha。
山口県下関市，豊浦郡豊北町，豊田町，菊川町，豊浦町
アカマツ，クロマツ8～60年生計1,792m³6,177本。高知
県安芸市，安芸郡芸西村，土佐清水市アカマツ，クロマ
ツ15～200年生計390m³1,348本。福岡県宗像郡玄海町，
津屋崎町，福岡町（以上熊本局福岡署）クロマツ39～
170年生計244m³430本。長崎県島原市，南高来郡国見町，

有明町，西彼杵郡西彼町（以上熊本局長崎署）アカマ
ツ，クロマツ29～90年生計887m³1,511本34ha。熊本県八
代市，菊池市，八代郡東陽村，泉村，菊池郡旭志村，天
草郡五和町，松島町，苓北町アカマツ，クロマツ10～40
年生計1,789m³46,800本479haうち75%被害。大分県大分
市，別府市（以上熊本局大分署）クロマツ20～74年生計
42m³94本被害。宮崎県串間市（熊本局串間署），えびの

市(同局えびの署)アカマツ, クロマツ14~59年生33m³ 1,283本被害。鹿児島県加世田市, 枕崎市, 日置郡日吉町, 吹上町(以上熊本局鹿児島署), 肝属郡大根占町, 佐多町(以上同局大根占署)クロマツ10~150年生計349m³211本。

■**マツバノタマバエ** 2件45ha(すべて国有林)の被害です。北海道松山郡江差町, 厚沢部町(以上函館局松山署)クロマツ10~37年生計45ha53,507本。

■**マイマイガ** 2件300ha(すべて民有林)の被害です。新潟県南魚沼郡塩沢町, 六日町広葉樹20~40年生300ha。

■**スギノハダニ** 1件3haの被害です。石川県珠洲市スギ3年生3ha5,000本被害。

■**野ネズミ** 4件1ha(民有林1件, 国有林3件1ha)の被害です。山形県西村山郡西川町榎木500m³(生息密度は平年の20~30倍と推測されるが現在のところ林木に対する被害はない=報告者)。岐阜県益田郡馬瀬村(名古屋局下呂署), 吉城郡宮川村(同局古川署)スギ6~10年生計1ha2,565本。

■**法定外の病害** 11件174ha(民有林2件, 国有林9件174ha)の被害です。トドマツの枝枯病が北海道留萌郡

小平町(旭川局達布署)174ha86,275本被害。ストローブマツのラクネラルがんしゅ病が北海道雨竜郡沼田町, 北竜町(以上旭川局深川署)計46ha70,816本被害。トドマツの溝腐病が北海道松山郡厚沢部町(函館局松山署)20本。サクラのてんぐす病が同所30本。イチイの紫紋羽病が同所4本。カラマツ先枯病がシベリヤカラマツ43本(落葉病併発)。マツのこぶ病が岩手県東磐井郡大東町アカマツ2年生200本被害。タケの開花病が京都府相楽郡和東町0.1ha800本被害。

■**法定外の虫害** 8件81ha(民有林5件3ha, 国有林3件78ha)の被害です。トドマツオオアブラムシが北海道亀田郡七飯町(函館局函館署)トドマツ4~11年生4ha8,190本。オオアブラムシ類が北海道茅部郡森町(函館局森署)トドマツ6~10年生69ha41,804本。松のしんくい虫類が福岡県北九州市(熊本局直方署)クロマツ20年生5ha5,000本。マダクロホシタマムシが長崎県長崎市ヒノキ20年生被害。根切虫が長崎県諫早市ヒノキ2~3年生0.3ha102,000本被害。熊本県菊池郡大津町, 菊陽町ヒノキ2~3年生苗1ha20,000本。スギザイノタマバエが大分県直入郡荻町スギ18年生1ha1,051本。

■**法定外の獣害** 1件で, 山形県西村山郡西川町にスギ1~2年生2haに野ウサギの被害が出ています。

協会記事

◎森林防疫編集委員会

昭和52年11月21日 午後1:30~4:00時

議題:(1) 第26巻第12号および第27巻第1号の編集
(2) その他

出席者:永井(林野庁), 御橋(林野庁), 小林(享)(林試), 野淵(林試), 山根(林試), 伊藤(協会), 荒井(協会)

森林防疫 第27巻第1号(通巻第310号)

昭和53年1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
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(コープビル)
全国森林病虫獣害防除協会
電話 東京(03)294-9711番
振替 東京 89156番