

スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害の防除技術に関する総合研究

誌名	愛媛県林業試験場研究報告
ISSN	03892875
著者名	原, 國紘
発行元	愛媛県林業試験場
巻/号	12号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-19
発行年月	1991年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害の防除 技術に関する総合研究

原 國 紘

I はじめに

スギ・ヒノキ人工林に、近年スギカミキリの被害が認められるようになり、更にその食害が主因で2次的に菌類が侵入し、材部に変色や腐朽を起すため材価が著しく低下する等の状況が生じている。

そこで56年度より2年間組織的研究、58年度より5年間大型プロジェクト研究に参加し、スギカミキリの被害の質的・量的把握、被害発生林分の環境解明、防除技術の開発などについて試験研究を実施したのでその結果を報告する。

II 研究期間

昭和56～57年度（組織的研究）

昭和58～62年度（大型プロジェクト研究）

III 研究方法

昭和56年度スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害防除技術に関する基礎調査設計書（林野庁編）及び昭和58年度林業試験研究設計書（林野庁編）—スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害の防除技術に関する総合研究—にそって次のとおり実施した。

1 実施場所

(1) 被害量の調査法の確立

ア. 被害木の形態調査

56年度	川之江市外4市町	スギ・ヒノキ	10林分
57 "	大洲市外3市町	"	12 "
58 "	松山市外2町	スギ	11 "
59 "	野村町	"	16 "
60 "	新宮村外1町	"	22 "
61 "	双海町外2市町	"	28 "
62 "	肱川町外1町	"	26 "

イ. 割材調査

56年度	松山市横谷	スギ	21年生
------	-------	----	------

Kunihiro HARA

57年度	八幡浜市日土	ス	ギ	21年生
58 "	内子町大瀬	"		21 "
	"	"		23 "
59 "	野村町溪筋	"		17 "
	" 中筋	"		19 "
60 "	川内町西谷	"		18 "

(2) 被害林分の環境要因の究明

ア. 被害発生林分の環境条件因子調査

58年度	松山市外 2 町	ス	ギ 8 林分	ヒノキ 1 林分
59 "	新居浜市外 1 町	"	16 "	" 1 "
60 "	新宮村外 1 町	ス	ギ 15 "	計 41 林分

イ. 被害林木の特性調査

56年度	川之江市外 6 市町	スギ・ヒノキ	14 林分	
57 "	大洲市外 2 市町	"	12 "	
58 "	松山市外 2 町	ス	ギ 7 "	
59 "	野村町	"	16 "	
60 "	新宮村外 1 町	"	15 "	計 64 林分

ウ. 被害発生林分と成虫密度の解明

61年度	野村町	ス	ギ 3 林分
62 "	内子町外 2 町村	"	4 "

(3) 防除技術の開発

ア. 除間伐による被害拡大防止試験林の設定とその追跡調査

56年度設定林	松山市横谷	ス	ギ	21年生
	川内町松瀬川	"		14 "
58 "	松山市久谷	"		17 "
	" 横谷	"		29 "
59 "	新居浜市	ヒ	ノ キ	17 "

2 調査方法

(1) 被害量の調査法の確立

ア 被害木の形態調査

(ア) 調査対象林分

56～58年度は、スギ・ヒノキの15～30年生で明らかに被害の認められる林分を選び、59年度以降は一定地域内で森林簿よりスギ4令級の林分をほぼ10林分無作為に抽出した。

(イ) 調査木の選定

林分のはゞ中央部で56～59年度は1本交互に、60～62年度は乱数表によって100本選定した。

(ウ) 被害形態調査

調査木の地表から2.0mまでの範囲の樹幹を対象とし、そこに現われたスギカミキリによる被害を下記に従って区分した。

- 0 : 無被害木 下記の徴候の認められないもの。
- I : スギカミキリ初期幼虫の寄生と思われるかすかな横筋が認められるもの（樹脂流出（寄生）のみのものは含まない）
- II : スギカミキリの食痕がゆ着したと思われる筋が縦に認められるもの。（被害1）
- III : 成虫の脱出孔が認められるか、又は明らかに成虫が脱出したと推定される被害部位（被害2）が1か所以上あるもの。
- IV : スギカミキリが原因で枯死したと判断される枯死木。（枯死）

イ 割材調査

(ア) 調査林分及び調査木の選定

供試木採取林分は被害木の形態調査林分より選び、調査木はその林分での被害形態区分を反映するように10本選定した。

(イ) 調査木の採材方法

地際から被害症状のあるところまでを50cmずつに玉切り、被害部を中心に縦挽きにした。

(ウ) 調査項目

地際から50cmの長さごとの採材を樹幹表面の被害形態（0，I，II，III）で区分し、各被害部ごとに縦断面の調査から加害年の測定と腐朽程度の判定、及び幼虫の寄生のみの被害か成虫が脱出した被害かに区分した。なお腐朽程度の区分は次のとおりとした。

- A：変色のみ認められ、腐朽していない（変色のみ）
- B：わずかに腐朽した部分が認められるもの（わずかに腐朽）
- C：変色した部分が柔らかくなって、指で粉碎できるもの（粉碎可能）
- D：腐朽が進み、変色した部分に一部空洞が生じているもの（空洞化）

ウ 標本調査による被害量の推定

(ア) 被害の現存量の推定

割材調査の結果を利用し、被害木の形態調査林分の寄生率、被害率を修正し、林分ごとの被害の現存量を推定した。

(2) 被害林分の環境要因の究明

ア 被害林分の環境条件因子調査

(ア) 調査対象林分

被害木の形態調査林分のうち、種々の環境条件因子ができる限り均等に配分されるように配慮するとともに、各地域の特性を考慮しながら選んだ。

(イ) 調査区の設定

被害木の形態調査の調査木の選定と同様とした。

(ウ) 調査項目

次の項目について調査した。

- ・所在地
- ・気候……年平均気温，年間降水量
- ・地況……海拔高，位置，傾斜方位，傾斜度，地形，基岩，土性，土壌型，地種
- ・林況……樹種，林令，樹高，胸高直径，林分密度，収量比数，平均成長量，実生・さし木別
- ・施業履歴……枝打，除伐，間伐，施肥の実施状況
- ・被害状況……調査本数，被害木本数，寄生のみの本数，被害率，寄生率

イ 被害林木の特性調査

(ア) 調査対象林分

(2)－ア－(ア)の林分に同じ

(イ) 調査区の設定

(2)－ア－(イ)の設定に同じ

(ウ) 調査項目

次の項目について調査した。

- ・品種・系統
- ・樹皮系……樹高3 mまでの樹皮の状態によって粗・中・滑に区分した。
- ・イボ・気根……樹高50cmまでの発生について有無で区分した。
- ・萌芽・不定芽……発生の有無及び多少で区分した。

多少の基準は20cm以上の伸長又は10カ所以上の群生をもって多とし，その他は少とする。

- ・被害形態別患部数量

ウ 被害発生林分と成虫密度の解明

(ア)調査対象林分

割材調査をした5林分及び環境条件因子調査した林分から無被害林分及び被害が進行中と思われる林分を選んだ。

(イ) 調査木の選定

1カ所の林分で50本のスギ生立木をランダムに選定した。

(ウ) 調査内容

カミキリホイホイ（以下バンドという）を巻き付けた木（調査木）を被害木の形態調査で利用した被害形態区分に従って調査区分するとともに、成虫の脱出前後に次のとおり調査した。

・成虫の脱出前（3月上・中旬）

樹高6mまでの間に認められる前年までの脱出孔数の調査とともに胸高部にバンドを巻きつけた。

・成虫の脱出後（5月下旬）

樹高6mまでの間に認められる新脱出孔数の調査とともにバンドをはずし、付着している成虫数を数えた。

(3) 防除技術の開発

ア 除間伐による被害拡大防止試験林の設定

(ア) 設定林分

被害発生初期と思われる林分で除間伐を要する林分を選んだ。

(イ) 試験区の種類、大きさ

1林分で除間伐区と対照区とし、各々100本程度含まれる広さとした。

(ウ) 除間伐の方法

林分密度管理図で間伐率を算出し、被害木を中心に間伐木を選木し、伐倒木は林外に搬出した。

(エ) 残存被害木の取扱い

58年設定林の間伐区内残存被害木には薬剤を散布した寒冷紗を巻付け、久谷と59年設定の新居浜市の両試験地には59年にゴキブリホイホイ、60年、61年にはカミキリホイホイを巻付け、62年度は全試験地について間伐区・対照区とも、被害木と健全木にランダムに合計30本、カミキリホイホイを巻き付けた。

(オ) 設定時の調査

各試験区ごとに立木配置図を作り、個体番号を付し、被害形態を毎木調査し、成虫の脱出孔は白ペンキでマーキングをし、翌年以降の新脱出孔と区別した。なお、被害形態は(1)－ア－ウの区分に従いⅢについては次のとおり細分した。

Ⅲ－2……成虫の脱出孔が認められるもの

Ⅲ－3……脱出孔の周辺の樹皮にわずかに凹凸、又は亀裂が生じていたり、虫糞が認められるもの

Ⅲ－5……食痕が溝状に陥没しているもの

Ⅲ－6……食痕が塊状に陥没しているもの

Ⅲ－7……食痕が大きく、巻き込みが充分でなく、木部が露出しているもの。

(カ) 成虫の捕獲と追跡調査

バンドの設置林分については5月に成虫の捕獲調査を行ない、追跡調査は試験区設定の翌年から秋期に毎木調査をし、新脱出孔と樹脂流出などについて調査した。

IV 結果と考察

1 被害量の調査法の確立

(1) 被害木の形態調査

スギの調査111林分の寄生率の範囲と平均寄生率は0～52%，11.1%，被害率の範囲と平均被害率は0～45%，8.8%で、現時点の本県の被害は点の状態と思われる。

その内56～58年に調査した林分は、56年に実施したスギカミキリ抵抗性育種事業の調査林分を主に、明らかに被害の認められる林分を対象として実施したため、表－1のとおり寄生率、被害率の平均は各々19.8%，17.1%と比較的高いものであった。

59年度以降は一定地域内で森林簿よりスギ4令級の林分をほぼ10林分無作為に抽出して調査した。結果は表－1のとおり、平均寄生率及び寄生率の範囲で地域の被害状況をみるとF・B地域は激害地域、G・H地域は林分による寄生率のバラツキが大きく被害拡大危険地域、A・C・D地域は被害林分は比較的海拔が低く、谷に面したところに点状に発生している被害点状地域、E・I地域では新しい樹脂は認められず、被害痕跡は古く、被害終息地域と思われ、この4地域に区分することができる。

ヒノキの調査8林分の寄生率の平均寄生率（表－1）は2～31.1%と15.7%，被害率の範囲と平均被害率は2～28.3%と14.1%で、56～58年に調査したスギ25林分に比較していずれも約3～4%低かったが、形態区別ではⅢの激害木は5%低く、反対に形態区分Ⅳの枯死が2.1%高く、ヒノキではスギに比べ、スギカミキリの加害により枯死しやすいことがうかがえる。

表-1 被害木の形態調査

調査年度	調査場所		樹種	林分数	調査本数	形態区分(%)					寄生率 平均 最小～最大	被害率 平均 最小～最大
						0	I	II	III	IV		
56	野村町	A	スギ	1	本100	94	1	4	1	0	6	5
	西条市	B	"	1	100	80	3	8	9	0	20	17
	川之江市	C	"	1	100	78	4	6	12	0	22	18
	小松町	D	"	1	100	87	1	5	7	0	13	12
57	八幡浜市	E	"	3	300	72.4	2.3	6.3	19	0	27.6 18～37	25.3 14～34
	大洲市	F	"	3	300	89.4	1.3	3	6.3	0	10.6 5～20	9 5～18
	久万町	G	"	3	300	92.7	2.3	1	4	0	7.3 1～13	5 0～8
	川内町	H	"	1	100	64	5	9	21	1	36	31
58	松山市	I	"	3	321	72	5.9	8.7	13.4	0	28 15.9～38.9	22.1 12.1～32.4
	内子町	J	"	5	548	78.4	2.2	8.6	10.6	0.2	21.6 12.6～27.9	19.4 10.7～27.9
	小田町	K	"	3	314	77.5	2.5	7.3	12.7	0	22.5 9.4～37.0	20.0 7.5～35.0
56 58	小計	"	"	25	2,583	80.2	2.7	6.2	10.8	0.1	19.8 1～38.9	17.1 0～35.0
59	野村町 溪筋	A	"	9	928	95.6	1.5	1.1	1.8	0	4.4 0～13	2.9 0～11
	" 中筋	B	"	7	744	83.0	3.5	3.8	9.0	0.7	17.0 6～27	13.5 5～22
60	新宮村	C	"	12	1,200	95.1	1.6	0.7	2.6	0	4.9 0～17	3.3 0～10
	川内町	D	"	10	1,000	95.2	1.4	1.0	2.4	0	4.8 0～12	3.4 0～8
61	津島町	E	"	7	700	99.3	0.7	0	0	0	0.7 0～3	0
	双海町	F	"	10	1,000	74.7	5.9	5.3	13.1	1.0	25.3 13～52	19.4 8～45
	八幡浜市	G	"	11	1,100	94.7	1.5	1.0	2.7	0.1	5.3 0～33	3.8 0～24
62	肱川町	H	"	10	1,000	87.4	2.3	2.2	8.1	0	12.6 1～35	10.3 1～30
	小松町	I	"	10	1,000	98.2	0.4	0.2	1.2	0	1.8 0～5	1.4 0～4
59 62	小計	"	"	86	8,672	91.5	2.1	1.7	4.5	0.2	8.5 0～52	6.4 0～45
56 62	合計	"	"	111	11,255	88.9	2.2	2.7	6.0	0.2	11.1 0～52	8.8 0～45
56	野村町	A	ヒノキ	2	200	94.5	0	2.5	1.5	1.5	5.5 4～7	5.5 4～7
	西条市	B	"	1	100	76	2	4	16	2	24	22
	新居浜市	C	"	1	100	98	0	0	1	1	2	2
	川之江市	D	"	2	200	77	3.0	11.0	8.5	0.5	23 17～29	20 12～28
57	川内町	E	"	2	206	78.7	2.4	8.7	4.9	5.3	21.3 11～31.1	18.9 9～28.3
56 57	計	"	"	8	806	84.3	1.6	6.1	5.8	2.2	15.7 2～31.1	14.1 2～28.3

(2) 割材調査

割材による加害年の調査は56年以降7林分について実施した。その結果は図-2のとおり、加害が最も早い林分は野村町溪筋の林分で7年生から始まり、11年生で被害がピークになり、15年生で終わった。加害が最も遅いものは内子町大瀬のNo.1の林分で14年生から始まり20年生でピークになり、伐採当時21年生で、まだ被害が続いていた。総体的には10年生前後で加害が始まりその後5年前後でピークになり、以後減少し、終息するかたぐらと被害が続く1山型を示した。

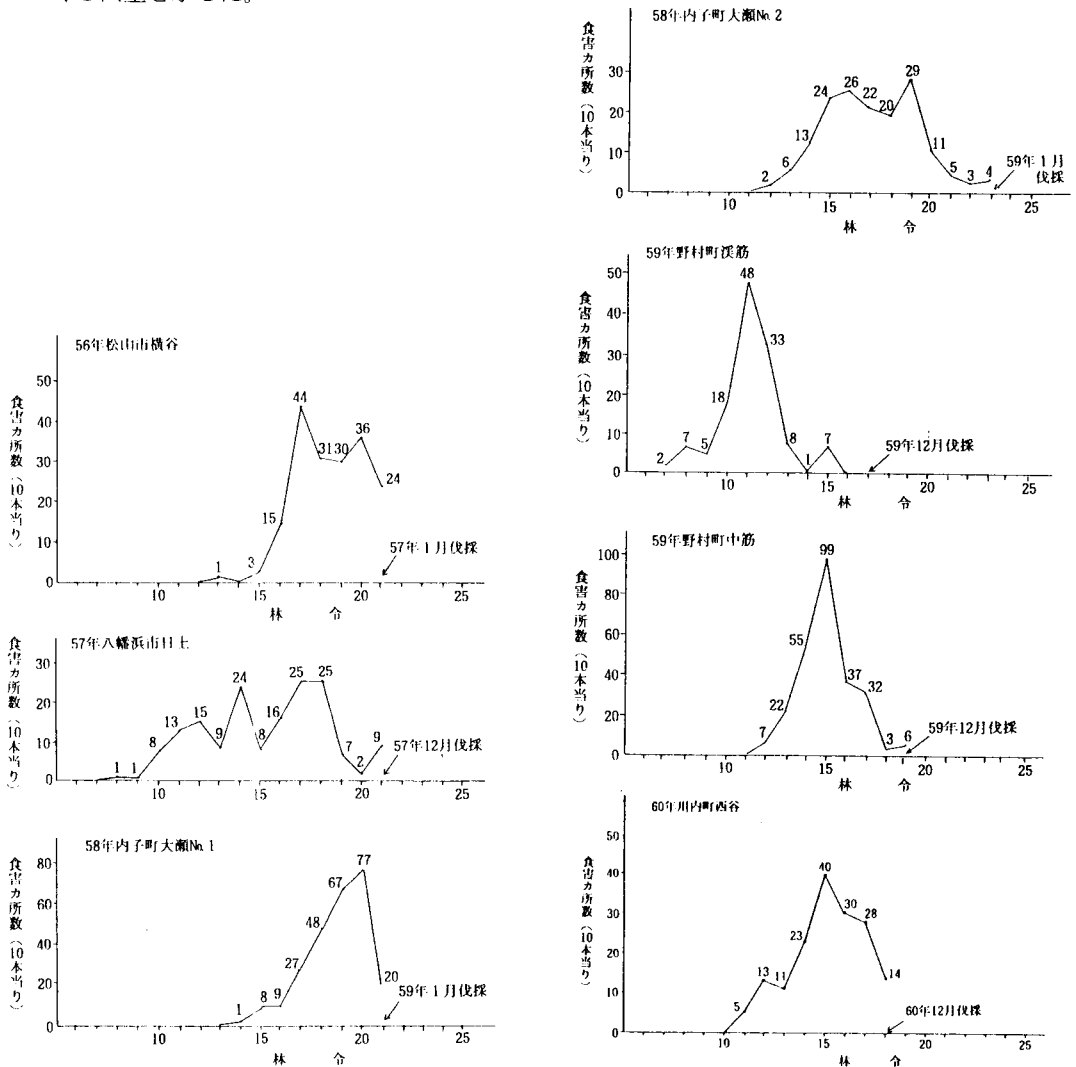


図-2 林令にともなう食害箇所数の推移

スギカミキリの加害による材の腐朽は表-2のとおり、幼虫の寄生のみでは82.9%が変色のみで腐朽は認められなかったが、成虫脱出の場合はほとんど材の腐朽を伴い、変色した部分が柔らかくなって指で粉碎できるものが27.2%、腐朽が進み一部空洞が生じているものが5.2%であった。

表－2 幼虫の寄生・成虫脱出と材内の腐朽程度（スギ）

（単位，食害カ所）

腐朽程度		区分	幼虫のみ寄生のみ	成虫脱出	備 考
A	数		538	2	58年以降調査の5林分 50cmの材 667本
	%		82.9	0.6	
B	数		104	219	
	%		16.0	67.0	
C	数		7	89	
	%		1.1	27.2	
D	数		0	17	
	%		0	5.2	
合 計	数		649	327	
	%		100	100	

樹幹表面の被害形態と材内の状態の関係は表－3のとおり，表面無被害木（0）にも幼虫の寄生が15.5%認められ，かすかな横筋の認められるもの（Ⅰ）は幼虫の寄生なしと幼虫の寄生のみがほぼ半々で，幼虫の寄生の認められたものは樹幹表面上わずかにもりあがっていた。縦筋の認められるもの（Ⅱ）では成虫の脱出したものではなく，全てに幼虫が寄生していた。被害部位の激しいもの（Ⅲ）では成虫の脱出が87.3%に認められ，幼虫の寄生のみに終わったものはわずかに12.7%であった。

表－3 樹幹の被害形態と幼虫の寄生・成虫脱出の有無（スギ）

（単位，本）

材内		樹幹	0	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	備 考
幼虫の寄生なし	本数		158	80			58年以降調査5林分 50cmの材 667本
	%		84.5	49.1			
幼虫の寄生のみ	本数		29	82	58	33	
	%		15.5	50.3	100.0	12.7	
成虫の脱出あり	本数			1		226	
	%			0.6		87.3	
合 計	本数		187	163	58	259	
	%		100	100	100	100	

(3) 標本調査による被害量の推定

56年以降実施したスギ111林分の平均寄生率・被害率を表－3の58年以降実施した5林分の割材調査の結果をもとに修正すると，表－4のとおり各々23.76%，5.37%となり，被害の現存量は平均寄生率で約13%増加し，平均被害率で約3.5%減少した。

表-4 標本調査による被害量の推定

区 分	0	I	Ⅱ	Ⅲ	合 計	備 考
本 数	10,008 本	252 本	305 本	690 本	11,255 本	
幼 虫 の 寄 生 な し	8,456.76 本	123.73 本	本	本	8,580.49 本	
幼 虫 の 寄 生 の み	1,551.24	126.76	305.00	87.63	2,070.63	
成 虫 の 脱 出 あ り		1.51		602.37	603.88	

樹幹区分からの値	寄生率	11.08%	修正した値	修正寄生率	23.76%
----------	-----	--------	-------	-------	--------

被害率 8.84% " 被害率 5.37%

(注)1. 表-1形態区分Ⅳは、この表ではⅢに含めた。

2 被害林分の環境要因の究明

(1) 被害林分の環境条件因子調査

58年度の環境条件因子調査は松山市を中心に明らかに被害の認められる林分を選び調査したため、これを除外し、59年度以降に調査したスギ31林分について検討した。但し59年度以降にある地域を決めて調査林分を選出したため、気温、降水量等の気候及び基岩について被害との関係を検討することは不適当と思われる、これら以外の環境因子と寄生率の相関関係を求めると次のような結果になった。

ア 地況因子では図-3-1・2のとおり海拔との関係において $r=0.717^{**}$ で海拔が高くなるほど寄生率が低くなる高い相関が認められた。斜面位置は $r=0.367^{*}$ で斜面上部になるほど寄生率が低くなる相関が認められた。その他、斜面方位、傾斜度、土性、地質においては寄生率との相関は認められなかった。

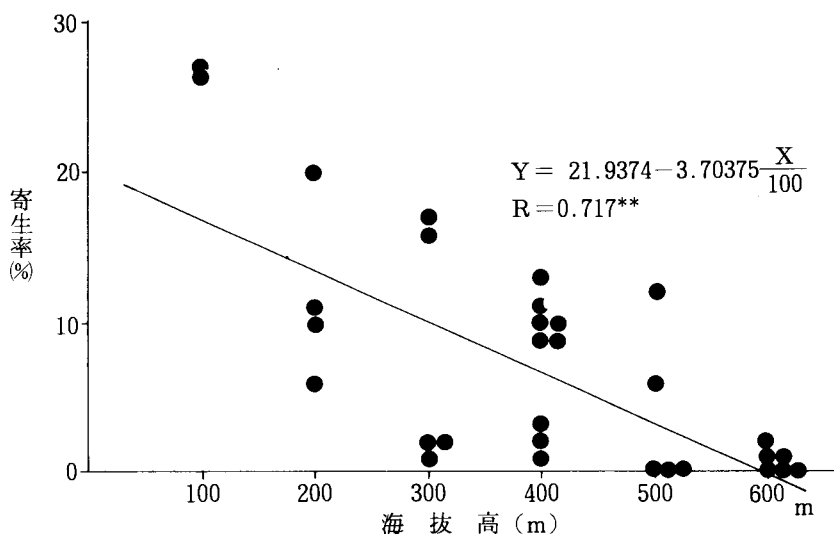


図-3-1 海拔高と寄生率の関係

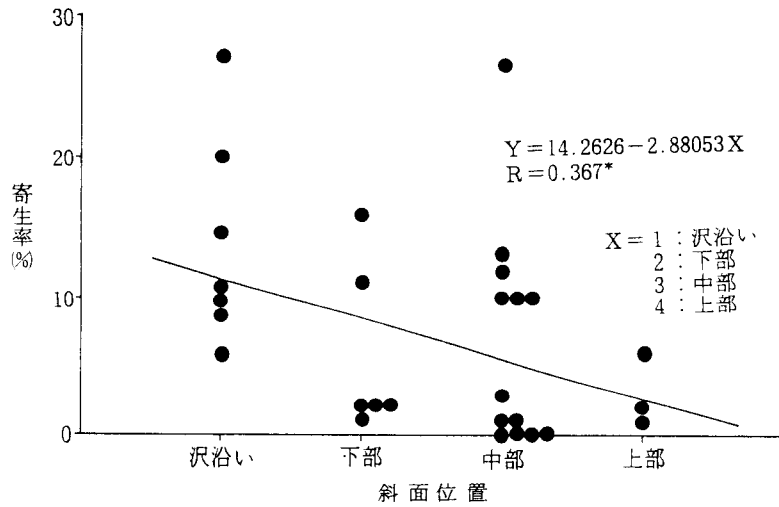


図-3-2 斜面位置と寄生率の関係

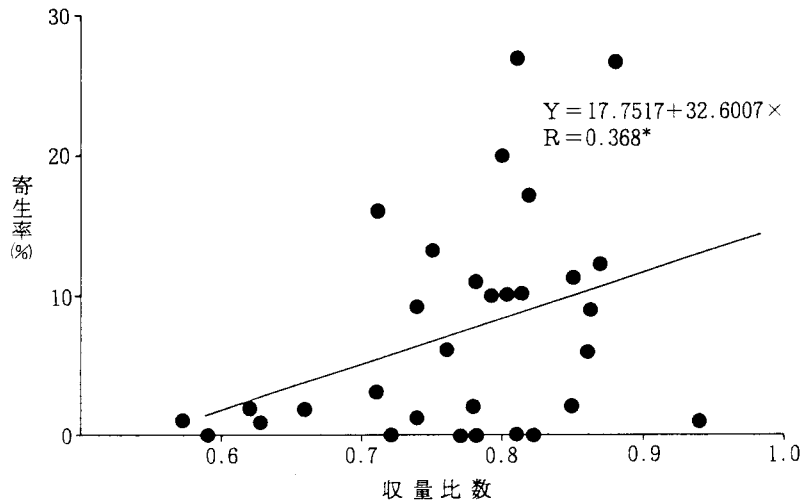


図-3-3 収量比数と被害率の関係

イ 林況因子では図-3-3のとおり収量比数において $r = 0.368^*$ で $R Y$ が高いほど寄生率が高くなる相関が認められたが平均生長量においては相関は認められなかった。

(2) 被害林木の特性調査

樹皮の形態と被害の関係は、スギでは図-4-1のとおり被害木、寄生木及び合計とも被害(寄生)木率は滑く中く粗となり、樹皮の粗なものが被害を受けやすそうである。

ヒノキでは図-4-4のとおり、被害(寄生)木率は寄生木で粗く滑く中となったが、被害木はスギと同じく滑く中く粗、合計では滑く粗く中となり、ヒノキでは樹皮の形態は中で粗と同じ条件になるようで、中以上で被害を受けやすいようである。

イボ・気根と被害の関係は図-4-2のとおり被害(寄生)木率は寄生木では有く無であったが、被害木と合計では有>無となり、イボ、気根のある方が被害を受けやすいようである。

萌芽、不定芽と被害の関係は図-4-3のとおり、被害（寄生）木率は寄生木では多>少=無であったが被害木の合計では多>無>少となり、一定の傾向は認められなかった。しかし少と多をあわせて有として無と比較すると萌芽・不定芽は有の方が被害を受けやすそうである。

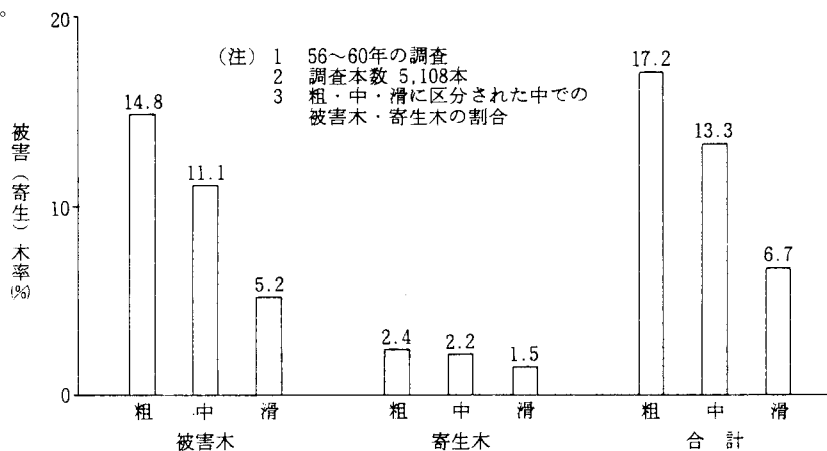


図-4-1 被害林木の特性調査（スギ・樹皮）

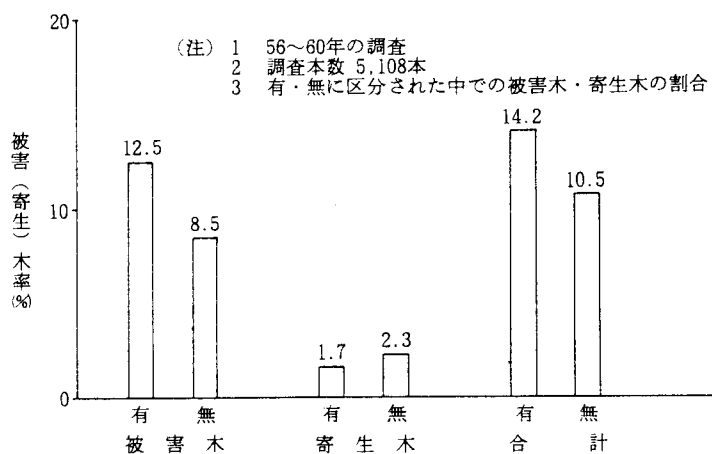


図-4-2 被害林木の特性調査（スギ・イボ・気根）

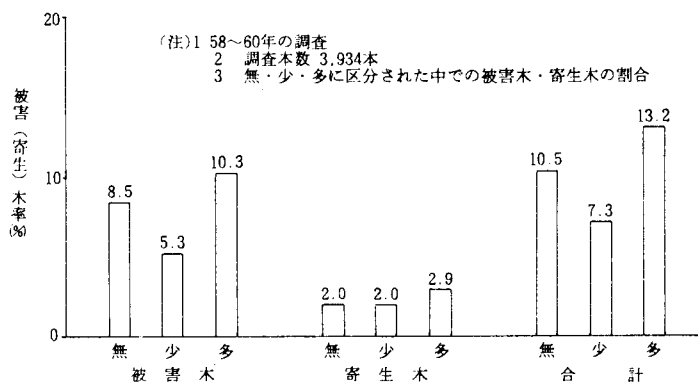


図-4-3 被害林木の特性調査（スギ・萌芽・不定芽）

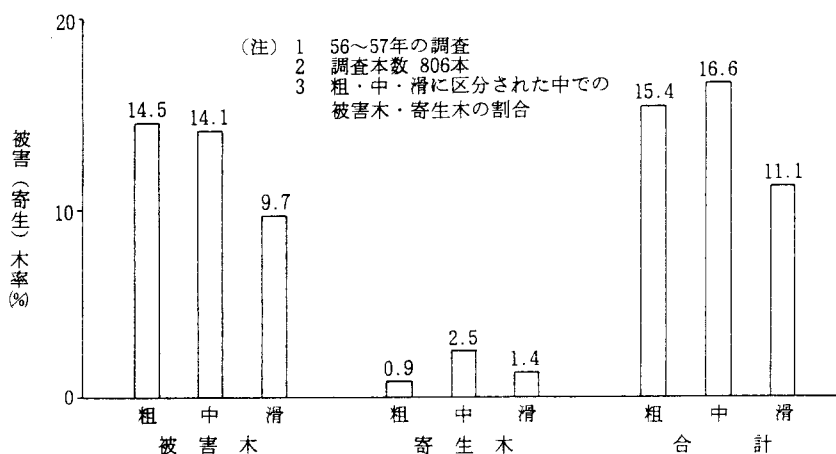


図-4-4 被害林木の特性調査 (ヒノキ・樹皮)

被害形態別患部数量を割合で見ると、図-5のとおりスギ・ヒノキとも寄生数量の80%強が被害となり、スギでは56.3%が激被害の被害形態Ⅲとなり、枯死はわずかに0.5%であったが、ヒノキでは44.6%が被害形態Ⅱとなり被害形態Ⅲよりも多く、枯死は5.7%とスギよりはるかに多く、ヒノキでは激被害になると枯死するものが多いものと思われる。

(3) 被害発生林分と成虫密度の解明

調査林分の概要は表-5のとおり、これら調査林分中61年調査の野村町中筋と溪筋の19年生林分は59年に、62年調査の内子町2林分は58年に、川内町の林分は60年に割材調査した林分で、いずれも被害のピークを越え、減少傾向にあり、野村町溪筋の林分では16年以降被害は認められなかった。

61年調査の野村町溪筋の17年生林分は被害の認められない林分、62年調査の新宮村の林分は新しい被害の認められる林分であった。

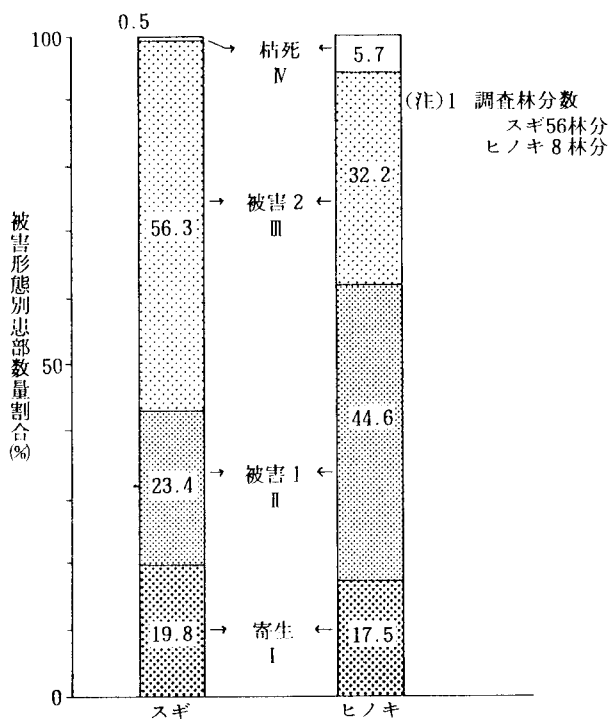


図-5 被害形態別患部数量

表－5 調査林分の概要

実施 年度	場 所	樹 種	面 積	樹 令	調査林分と周辺林分の様子
61	野村町中筋	す ぎ	ha 0.43	20	畑跡，12年生から加害され，15年生時にピーク 現在減少傾向。
	" 溪筋	"	0.57	19	拡大造林地，7年生から加害され，11年生時に ピーク16年生以降なし
	" "	"	0.10	17	山地の再造林地，被害なし
62	内子町大瀬	"	0.20	25	耕地跡，林内は現在シイタケ栂場，被害のピー クは20年生時
	" "	"	0.50	27	拡大造林地，被害のピークは19年生時
	新宮村新宮	"	0.20	16	耕地跡，周辺の高樹令林分に占い被害林分があ る。
	川内町西谷	"	0.50	20	凹地形で耕地跡，被害のピークは15年生時

表－6 捕獲成虫数と被害区分の割合

実施 年度	場 所	バンド 設置日	捕 獲 成 虫 数			1 本 当 り		被 害 区 分					備 考
			♂	♀	計	捕獲 数	脱出 孔数	0	I	II	III	IV	
61	野村町中筋	3 / 5	1	4	5	0.1	0.02	64	4	4	28	0	
	" 溪筋	3 / 7	0	0	0	0	0	82	0	2	16	0	
	" "	3 / 6	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	
62	内子町大瀬	3 / 2	0	0	0	0	0	62.5	9.4	0	28.1	0	
	" "	3 / 3	0	0	0	0	0	60.0	9.4	2.9	27.7	0	
	新宮村新宮	3 / 4	7	2	9	0.3	0.2	85.3	2.9	0	11.8	0	
	川内町西谷	3 / 6	0	0	0	0	0	84.6	0	0	15.4	0	

成虫の捕獲された林分は表－6のとおり，61年には野村町中筋，62年には新宮村の2林分で，捕獲成虫数は前者で5頭，1本当たり捕獲数は0.1頭，脱出孔数は0.02個であった。後者は9頭で，1本当たり捕獲数は0.3頭，脱出孔数は0.2個で，両林分とも捕獲数が脱出孔数を上回り今後とも被害の増加が予想される。

被害率と成虫の捕獲数の関係は認められず，割材調査で被害の続いている内子町の2林分，川内町の林分で捕獲はなく，捕獲された2林分でも捕獲数が少なく，成虫の生息数が低いことが予想される。

3 防除技術の開発

(1) 除間伐による被害拡大防止試験林の設定

間伐による被害拡大防止効果を成虫の脱出孔数、成虫捕獲頭数、枯損本数などで図示すると図-6-1~4のとおりである。

56年に設定した松山市横谷と川内町の試験地は間伐だけを実施した林分で、横谷の間伐区では設定後脱出孔はなく、対照区では1年後、2年後とも各2個認められ、3年後よりなかった。枯損本数は前者ではなく、後方で1年後に3本、4年後に2本認められた。しかし6年後に両者に粘着バンド（以後バンドという）を設置したが双方とも成虫の捕獲はなかった。

川内町の間伐区では設定6年後に脱出孔が4個認められ、対照区では1年後に2個、2年後に3個、6年後に2個認められ、成虫の捕獲は前者ではなく、後方で3頭あった。

これらのことより両試験地ともスギカミキリの生息数は少く、断続的に被害が進行している林分と思われるが、川内町の間伐区で6年後に脱出孔が認められたことは5年目に産卵加害があったことを示し、間伐だけによる防除の場合はほぼ5年ごとに間伐を実施することが必要と思われる。

58年に設定した松山市久谷、同横谷の試験地のうち、横谷のヒノキでは設定後4年間、間伐区、対照区とも脱出孔はなく、最終年の4年目のバンド設置でも表-7のとおり成虫の捕獲はなく、防止効果の検討は出来なかった。

久谷の試験地では間伐区で2年後に脱出孔が1個認められ、対照区では1年後に2個、2年後に2個、3年後に1個認められたが、前者で設定後バンドによる成虫の捕獲を実施したが捕獲出来ず、4年後の後者でも成虫の捕獲はなく、間伐とバンドの併用による効果の検討は出来なかった。

59年設定の新居浜市では、脱出孔数は間伐区では1年後より3年後まで5・5・4個であったのに対し、対照区では6・8・8個、累計は前者で14個、後方で22個となった。成虫の捕獲頭数は前者で7・2・2頭、後者は3年後だけの調査で11頭で、3年後の林分内生息数は後方で圧倒的に多かった。枯損本数は前者で1・2・3本、後者は6・4・1本で累計は前者で6本、後方で11本であった。

ヒノキでは樹皮がはねあがるなど粗く、バンド以外にもスギカミキリがひそむ場所があり、スギに比べバンドの効果が劣るように考えられるが、新居浜の試験結果から見て、間伐を実施するとともに残存被害木に対するバンドの設置、すなわち間伐とバンドの併用が有効であったものと思われる。

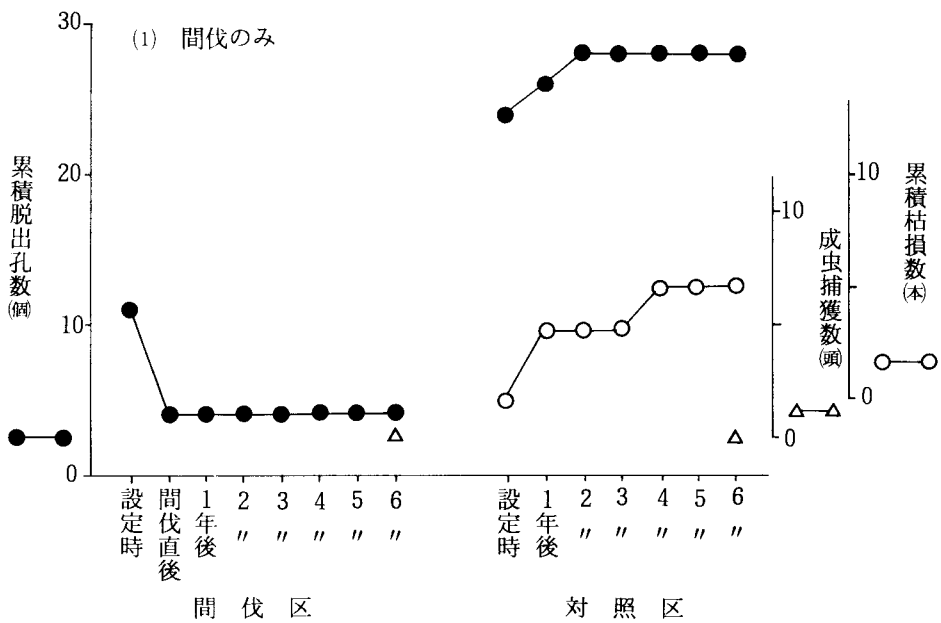


図-6-1 除間伐による被害拡大防止効果
(松山市横谷, スギ21年生, 設定年月56. 11)

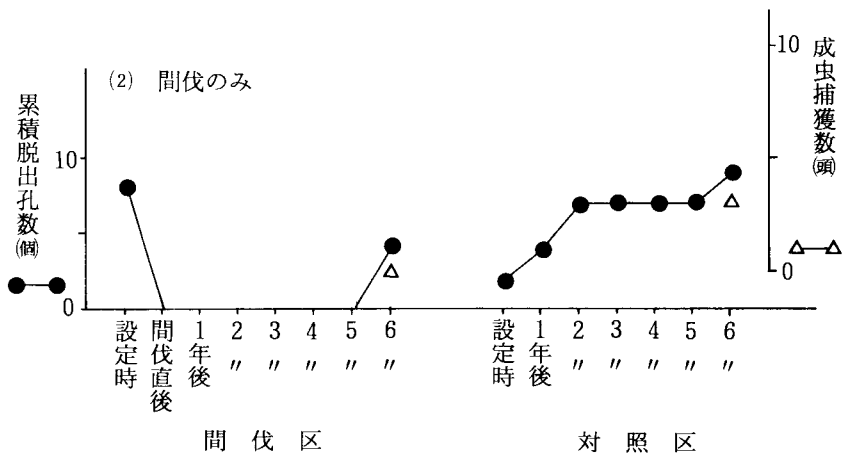


図-6-2 除間伐による被害拡大防止効果
(川内町松瀬川, スギ14年生, 設定年月56. 11)

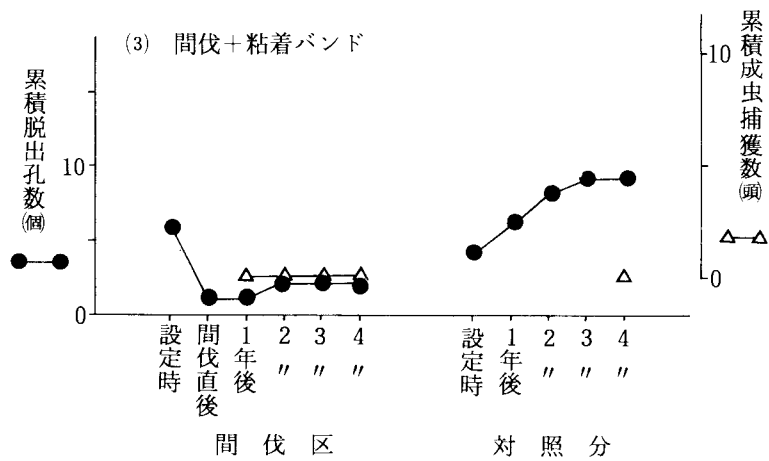


図-6-3 除間伐による被害拡大防止効果
(松山市久谷, スギ17年生, 設定年月59. 1)

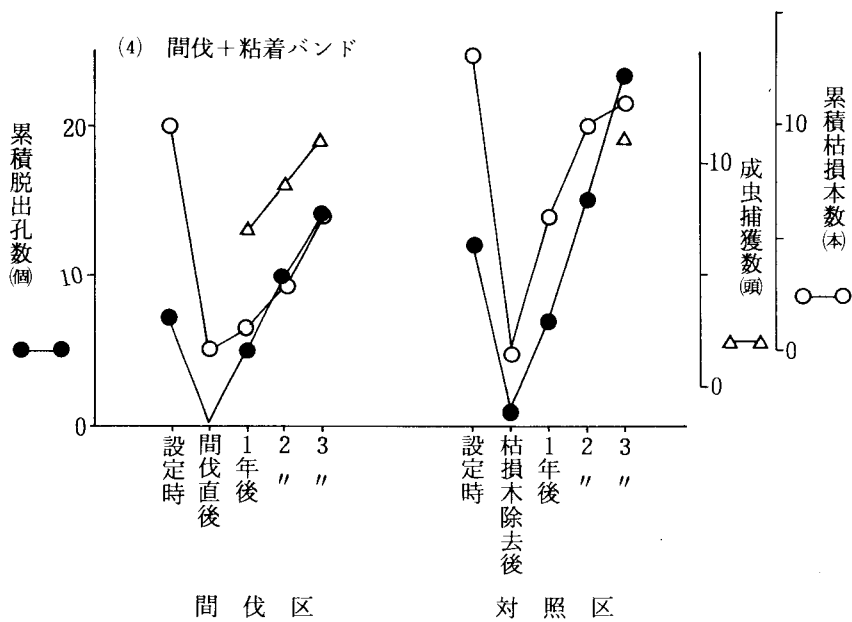


図-6-4 除間伐による被害拡大防止効果
(新居浜市, ヒノキ17年生, 設定年月60. 2)

表-7 バンドによる成虫の捕獲

設定 年度	場 所	樹種	設定時 林令	試 験 区	バ ン ド の 種 類	成虫捕獲数 バンド数	脱出 孔数	備 考
56	松 山 市 横 谷	スギ	21	間伐区	6 年後	カミキリホイホイ	0 / 30	0
				対照区	6 "	"	0 / 30	0
	川 内 町 松 瀬 川	スギ	14	間伐区	6 "	"	0 / 30	0
				対照区	6 "	"	3 / 30	2
58	松 久 山 谷	スギ	17	間伐区	1 "	寒冷紗+MEP80 50 倍	0 / 42	0
					2 "	ゴキブリホイホイ	0 / 34	1
					3 "	カミキリホイホイ	0 / 16	0
					4 "	"	3 / 30	0
				対照区	4 "	"	0 / 30	0
	松 山 市 横 谷	ヒノキ	21	間伐区	1 "	寒冷紗+MEP80 50 倍	0 / 19	0
					4 "	カミキリホイホイ	0 / 30	0
				対照区	4 "	"	0 / 30	0
59	新 居 浜 市	ヒノキ	17	間伐区	1 "	ゴキブリホイホイ	7 / 19	5
					2 "	カミキリホイホイ	2 / 22	5
					3 "	"	2 / 30	4
				対照区	3 "	"	11 / 31	7

(注) 1. 最終年以外のバンドは、前年新しい樹脂流出木に巻いた。

2. 新居浜市の対照区は前年新しい樹脂流出木と61年枯死木4本に巻いたため31本となる。

3. 最終年の脱出孔数はバンドを巻いた木のみの調査で試験地全体のものではない。

V ま と め

- 1 現在の県下のスギカミキリの被害状況は点の状態と思われ、地域を単位としてとらえると激害地域、被害拡大危険地域、被害点状地域、被害終息地域の4地域に区分することが出来る。
- 2 ヒノキの被害木を形態区分別にスギと比較すると、Ⅲの激害木は5%低く、反対にⅣの枯死が2.1%高く、スギカミキリの加害により枯死しやすいことがうかがえる。このことは被害形態別患部数量の割合からもうかがえる。
- 3 スギカミキリの加害は10年生前後で始まりその後5年前後でピークになり、以後減少し終息するか、ただらと続くⅠ山型を示した。
- 4 スギカミキリの加害を受けた場合、材内の状態は幼虫の寄生のみの場合は82.9%が変色のみ

で、成虫脱出の場合はほとんど腐朽をともなっていた。

- 5 樹幹表面上無被害木（Ⅰ）にも幼虫の寄生が15.5%認められた。かすかな横筋の認められるもの（Ⅰ）のうちほぼ半数で幼虫の寄生が認められ、この場合はわずかにもりあがりを見せていた。縦筋の認められるもの（Ⅱ）では成虫の脱出したものではなく、被害部位の激しいもの（Ⅲ）では成虫の脱出が87.3%に認められた。
- 6 割材調査の結果をもとに、スギの調査111林分の被害現存量を求めると平均寄生率は23.76%、平均被害率は5.37%となり前者で約13%増加し、後者で約3.5%減少した。
- 7 環境条件と被害の関係で、地況因子のうち海拔が高くなるほど寄生率が低くなる相関が高く、斜面位置は上部になるほど寄生率が低くなる相関が認められた。
- 8 林況因子では収量比数が高いほど寄生率が高くなる相関が認められた。
- 9 樹皮の状態と被害の関係は、スギでは滑く中く粗と樹皮が粗なものほど被害を受けやすいようである。ヒノキでは樹皮の形態は中で粗と同じ被害を受けやすい条件になるようである。
- 10 イボ・気根の有無、萌芽・不定芽の有無と被害の関係はいずれも有の方が被害を受けやすい傾向がある。
- 11 成虫の捕獲数と被害率の関係は、調査7林分からは認められず被害のピーク時以外は成虫の生息数が低いことが予想される。
- 12 間伐だけによる被害拡大防止の場合は、ほぼ5年ごとに実施することが必要と思われる。
- 13 間伐とともに残存被害木に対するバンドの設置、すなわち間伐とバンドの併用はヒノキ林においても有効と思われた。

Ⅵ おわりに

スギカミキリの加害による立木の枯死は現れにくく、被害は潜在的であるので、小流域ごとに代表的な林分を調査し、地域として被害程度を早急に把握する必要がある。その上で、現在スギカミキリの防除方法として考えられる被害木の除去、駆除・産卵予防としての薬剤散布、バンド法、粗皮剥ぎなどを被害程度、立地条件などによってこれらを適切に組み合わせ、対応しなければならないが、経費、労務などの点から実行されがたい実情にあり、今後はこれら防除法の効率的な実施方法について開発、改善していくことが必要と思われる。

最後にこの試験研究を遂行するにあたり御協力いただいた県下各地方局、各出張所の林業課の方々及び試験地を貸与して下さった川内町の佐伯勝弥氏、西条市の森本忠雄氏に心からお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 愛媛県農林水産部： 愛媛の林業（1986. 11）
- 2) 小林一三、柴田勲式： スギカミキリの被害と防除法 林業科学技術振興所、わかりやすい林業研究解説シリーズ77
- 3) 日本気象協会松山支部： 愛媛県気象月数