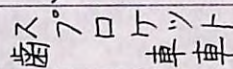
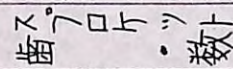


スギカミキリ等穿孔性害虫の防除技術

正誤表.

頁	行	誤	正
5	上から 11	操作できる	操作のできる
12	下から 2	50mmの特性を	50mmの吸音特性
14	上 1	(dB(A), dB(C) は	(dB(A), dB(C)) は
"	" 1	とおり)。	とおり。
26	" 3	最大減比との	最大減速比との
"	表-3	kgf/cm ²	Kgf/cm ²
29	図-18		
30	下から 9	$F = \frac{W_{1a}}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{W_{1a}}{2}$	$F = \frac{W_{1a}}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{W_{1a}}{2}$
38	上から 3	(dB(A), dB(C) 及び	(dB(A), dB(C)) 及び
49	下から 14	800 以上	800m 以上
55	" 1	93%と 色の	93%と 褐色の
72	上から 2	萌積面	崩積面
84	" 2	試験の経験と	試験の経過と
"	下から 10	誘蛾灯では採集	誘蛾灯で採集
85	上から 7	関東・関西・中国・	関東, 関西, 中国,
"	" 13	他にかつて枝の	他にかつて枝の
"	" 16	つけ根の下側に多く,	つけ根に多く,
"	" "	(かつて枝が……)	(かつて枝が……)
94	下から 5	(C ₂ ~4)	(C ₂ ~C ₄)
95	" 12	ハンドトラップ	バンドトラップ
"	" 11	マークをつけ放した	マークをつけて放した
96	上から 7	上下動が	上下行動が
"	下から 4	watanabe	Watanabe,

頁	行	誤	正
97	下から 1	最後の	最終的
99	上から 8	枯枝中害虫	枯枝内害虫
101	下から 11	タンナサワフサギ	タンナサワフタギ
106	" 6	1種, アシフト----	1種とアシフト----
107	上から 12	同様 4月	同様の試験を行った。4月
108	" 8	使用した。京都市	使用した京都市
109	下から 3	安祥寺国有林	安祥寺山国有林
128	上の表	天然 生林	天然生林 林小班
134	表-8	ネズミ数の食性	ネズミ数と食性
136	表-1右下	野鼠の適過率	野鼠の遭遇率
"	" 左上	春季の野 類の	春季の野鼠類の
139	表-6	野ネズミ類 の駆除率(%)	野ネズミ類 の駆除率(%)
142	最下段の次に		2. 場所: 標津宮林署金山事業所
147	表-1. 対照無 散布区	23(B+10, M:0+13)	23(B:0+10, M:0+13)
162	下から 5	個体群構成	個体群構成
172	上から 1	実態解析	実態解析
173	" 1	お試験年度	なお試験年度

スギカミキリ等穿孔性害虫の防除技術

I 試験担当者

林業試験場保護部昆虫科長	小林 富士雄
" 昆虫第1研究室長	山根 明 臣
" " 室員	山崎 三 郎
" " "	西野 トシ子
" " 主任研究官	萩原 実
" " 室員	池田 俊 弥
" " "	前藤 薫
" " 第2研究室長	野 淵 輝
" " 主任研究員	遠田 暢 男
" " 室員	榎原 寛
" 関西支場昆虫研究室長	小林 一 三
" " 主任研究官	細田 隆 治
" " 室員	伊藤 賢 介
" 東北支場昆虫研究室主任研究官	五十嵐 正 俊
" " 室長	滝 沢 幸 雄
" " 主任研究官	山 家 敏 雄

(本研究の一部は日本林学会誌, 日本林学会大会論文集等に発表済みおよび発表予定のものである。)

II 試験目的

我が国の人工林面積は 1,000 万ha近くに達し, その約70%がスギ, ヒノキの人工林であるが, 近年これらの造林地にスギカミキリ, スギノアカネトラカミキリ, スギザイノタマバエ等の穿孔性害虫の加害に伴う材の変色・腐朽などの被害が各地にまん延している。この変色・腐朽は樹皮下や木質部において穿孔性害虫の寄生食害部位から徐々に進展するため, 外部から発見しにくく, また通常, 木は枯死しないことから被害は顕在化せず, 拡大してきたものと考えられている。本研究はこれら害虫の生態と被害実態を調査し, 今後展開する防除技術の基礎資料を蓄積するとともに, そ

の一部について防除技術の検討を行うものである。

Ⅲ 試験の経験と得られた成果

A 穿孔性害虫の被害実態と生態（保護部昆虫第1研究室）

最近新たに問題となりながら、実態が不明であるヒノキカワモグリガについて、被害の分布、程度などの実態および生活史などを明らかにする他、主要害虫によるスギ品種間の被害の差異についてその実態を調査した。

1. ヒノキカワモグリガ

スギ・ヒノキ穿孔性害虫のうちスギカミキリ、スギノアカネトラカミキリ、スギザイノタマバエについてはこれまでにかなりの知見が蓄積されており、被害実態についてもかなり明らかにされてきている。しかしヒノキカワモグリガについてはその存在さえ知られていないことが多く、害虫の分布、被害の実態についてはほとんど調査が進んでいない。詳しく調べてみるとその分布は意外に広く、また被害もかなり広く、激しいことが明らかになりつつある。ここではこれまでに行った調査結果をも含め、本害虫の生活史、加害様式、被害実態について述べる。

1) 生活史など

(1) 成虫の出現

山崎（1973）によると被害材を室内に搬入し成虫を羽化させたところ、雄は6月3日より、雌は6月8日より始まりともに6月24日に終了した。（図-1）。性比は0.45であった。1983年の7月を中心に桐生市有スギ林で誘蛾灯への飛来調査を行ったところ、前期では雄が後期には雌の飛来が多く発生最盛期は7月10日前後と思われた。

(2) 産卵

誘蛾灯では採集した雌成虫をスギの枝と針葉等を入れた試験管に入れて観察した結果、産卵総数は1雌当たり平均26から69個であった。産卵場所は試験管内では管内壁が最も多く、

次いで枝、幹の順で、針葉部分には全くみられなかった。卵は塊状に10~30卵まとめてはりつけるように産下する。産下直後は白色であるが、ふ化2~3日前には黄~橙色に変わり、内部に幼虫の形が識別できるようになる。卵期間はおよそ13~17日間であった。

(3) ふ化幼虫の行動

ふ化直後の幼虫はまず針葉、不定芽の茎内にもぐりこみ、2~3mmに生長した幼虫（2齢幼虫と思われる）はここから外部に出、はじめて枝条基部や粗皮の割れ目から表皮の下に穿入する。この被害様式は苗畑のスギに袋をかけて成虫を入れ、強制産卵させた例でも同様のことが観察された。この袋かけ実験ではその後（1984年9月）1雌当たり4~10ヶ所に穿入

幼虫による糞の排出が観察されている。幼虫はその後發育して秋までに中齢となり、幼虫態で越冬し、翌春再び摂食し、5月中~下旬に蛹化する。蛹化場所の多くは幼虫の食害部が多いが、なかにはここから脱皮し10cm四方内の幹部の粗皮下にもぐり、この部分をさらに食害した後、粗皮を筒状にかぶせうすいまゆをつくりその中で蛹化する。発生は年1回であった。

2) 被害実態

(1) 分布

本種の加害は関東・関西・中国・九州に多く、関東周辺では静岡、神奈川、東京、群馬、栃木、千葉、福島、青森の各県で確認されている。成虫の発生数調査などからみて関東地方では中国、九州地方ほどに多発しているとは考えられない。

(2) 加害様式

幼虫の食害は樹幹の生枝、枯枝の基部、節あるいはこれら以外の樹幹の不特定の部分に認められるが、最も多いのは生枝の基部で次いで枯枝の基部が多く、両者で全体の約3/4となっている。生枝、枯枝の他にかって枝のあった節の部分も含めると加害の大部分が含まれ、加害は枝の着生部に関連の深いことが明らかである。高さ別にみると樹高、枝の付き方によって異なるが、力枝より2~3mの部分に多く加害している。（表-1）

加害部位は以上のように一般に樹幹部の枝のつけ根の下側に多く、他に節（かって枝がついていた所）の部分にも多いがこれらが幹の部分にもみられる。加害部からは樹脂の流下や点出がみられ、そこに赤褐色の虫糞が附着している。食害部は内樹皮で形は一定の形を

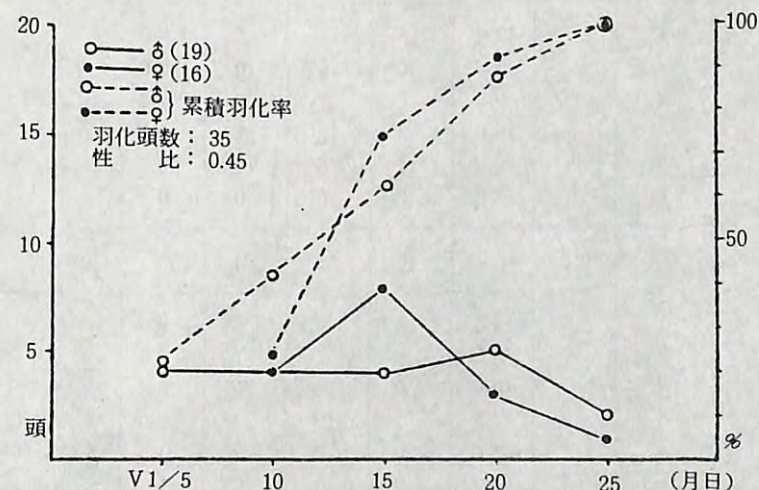


図-1 ヒノキカワモグリガの羽化消長（1972.6）

表一 1 ヒノキカワモグリガ加害実態調査
品種別、地上高別、新旧別樹幹部穿入数（東大樹芸研，38年植栽）

品種・系統	丸太No	長さ	元 径	ヒノキカワモグリガ穿入数				
				新	旧	合 計	(%)	
山 武	1 番玉	1.5 ^m	— ^{cm}	0	9	9	47.4	
	2 "	"	—	0	6	6	31.6	
	3 "	"	—	0	4	4	21.1	
	4 "	"	—	0	0	0	0	
	計	6.0		0	19	19	100	
金 見 谷	1	1.5	8.0	0	11	11	35.5	
	2	"	7.0	0	12	12	38.7	
	3	"	5.0	3	4	7	22.6	
	4	1.0	2.5	1	0	1	3.2	
	計	5.5		4	27	31	100	
新 道	1	1.5	11.0	0	2	2	20.0	
	2	"	8.5	0	4	4	40.0	
	3	"	7.5	0	0	0	0	
	4	"	6.5	0	1	1	10.0	
	5	"	3.5	3	0	3	30.0	
	計	7.5		3	7	10	100	
ハライカワ (1)	1	1.5	13.0	0	5	5	6.0	
	2	"	11.0	0	19	19	22.6	
	3	"	9.0	2	21	23	27.4	
	4	"	8.0	3	18	21	25.0	
	5	"	7.0	11	5	16	19.0	
	6	"	2.5	0	0	0	0	
	計	9.0		16	68	84	100	
ハライカワ (2)	1	1.5	14.0	0	6	6	8.5	
	2	"	13.0	0	7	7	9.9	
	3	"	10.5	0	19	19	26.8	
	4	"	7.5	1	16	17	23.9	
	5	"	4.0	20	2	22	31.0	スギカミキリ脱出孔
	6	"	1.0	0	0	0	0	
	計	9.0		21	50	71	100	

品種・系統	丸太No	長さ	元 径	ヒノキカワモグリガ穿入数				
				新	旧	合 計	(%)	
エダナガ	1	1.5	15.0	0	17	17	9.4	
	2	"	13.0	0	27	27	14.9	
	3	"	12.0	0	33	33	18.2	
	4	"	11.0	1	40	41	22.7	
	5	"	9.5	4	26	30	16.6	
	6	"	7.0	9	9	18	9.9	
	7	1.4	5.0	8	7	15	8.3	
	計	10.4		22	159	181	100	

していないが、いずれも1.5×2.0cm前後の大きさの食痕をつくる。材部への穿入はなく、わずかにへこむ程度にけずり取るだけである。

被害部は1～2年以内に癒合されて内部に巻き込まれ、粗皮を剥いだけでは外部からはみえないが、その部分は隆起しており、粗皮の上からでもその存在は判断できる。ひどい時には粗皮は下から押し上げられて割れることが多く、この部分からヤニの漏出がみられる。巻き込まれた食害跡は黒色～濃褐色に変色し、さらにそこから材の主に関節、上下に腐朽菌によるとと思われる変色部が拡大している。この被害部位の拡大は年輪数でみれば3～4年分、厚さ5mm程であった。

材を板に製材して内部の加害部位をみると過去の被害歴が明確になり、すでに数年前から被害が発生していたことを確認できた。なお生活史、加害様式などの詳細は別途とりまとめて発表の予定である。

2. スギ品種間の穿孔性害虫の被害の差異

表一 2, 3は静岡県南伊豆町の東京大学樹芸研究所のスギ品種別現地適応試験林（昭和38年植栽，0.48 ha, ha当たり 4,000 本）の18品種について、スギカミキリ、ヒノキカワモグリガ、およびアカネトラカミキリによる被害を調べたものである。

スギカミキリについては1品種について任意に10本を選び地上から約2mまでの樹幹の樹皮表面の状態から加害程度を激、中、微害に分けて数えた。ヒノキカワモグリガについては3～5本を選び梯子で力枝附近まで登り、生枝の付根附近の穿入孔を虫糞やヤニの出方から新しいものと古いものとに分けて数えた。スギノアカネトラカミキリについては3～5本を選び枯枝を10～20

表一 2 スギ品種別スギカミキリ被害, 実態 (東大樹芸研, 昭和38年植栽)

品 種 名	植栽本数 (生立木)	平均樹高 昭和52~53 調 査	枯 損 木		虫 害 調 査 本 数	同左平 均胸高 直 径	スギカミキリ被害 (10本合計)			
			古	立木			激	中	微	合計
石 徹 白	26 (26)	7.3	0	0	10	10.2	4	32	29	65
新 道	87 (85)	7.0	0	2	10	11.5	1	14	47	62
半 原	65 (54)	7.2	3	8	10	10.2	2	12	30	44
ハライカワ	110 (93)	7.9	6	11	10	13.9	22	28	31	81
オビアカ	82 (78)	8.6	3	1	10	13.9	4	34	28	66
水 海	137 (131)	6.6	0	6	10	11.6	0	24	34	58
上 池 田	166 (152)	5.3	9	5	10	12.5	0	1	26	27
(上池田)	—	—	—	—	1	15.0	(5)	(5)	(5)	(15)
イ ン	111 (104)	7.5	2	5	10	14.1	2	15	49	66
松 下 1 号	155 (140)	8.6	1	7	10	15.4	0	8	30	38
エダナガ	7 (66)	9.5	0	5	10	13.1	0	10	29	39
金 見 谷	104 (86)	6.9	0	18	10	11.8	0	3	29	32
ア カ	77 (72)	8.2	0	5	10	15.4	0	5	38	43
串 間	72 (70)	9.0	0	2	10	13.6	4	14	43	61
山 武 (1)	76 (69)	9.6	4	3	10	13.1	2	25	48	75
沖 の 山	95 (89)	5.3	0	6	10	8.0	0	1	9	10
ヤブクグリ	158 (154)	5.4	0	4	10	10.1	0	3	36	39
オ ド リ	112 (105)	8.9	5	2	10	13.9	0	0	11	11
ボ カ	229 (211)	5.9	8	10	10	10.7	0	0	12	12
山 武 (2)	228 (197)	9.6	3	28	10	12.0	0	0	22	22

表一 3 スギ品種別スギノアカネトラカミキリ, ヒノキカワモグリガ被害実態

(東大樹芸研, 昭和38年植栽)

品 種	スギノアカネトラカミキリ生息数			ヒノキカワモグリガ				
	調査本数	枯枝調 査本数	孔道数	生 枝 (つけ根) 調査本数	穿 入 孔		計 (内は生枝 1本当り%)	幹部(力枝付近)穿入孔数
					新	古		計
石徹白(イトシ)	5	60	0	50	14	11	25 (50)	0 0 0
新 道	5	70	0	50	4	0	4 (8)	— — —
半 原	3	51	0	14	5	0	5 (36)	0 0 0
ハライカワ	5	76	1(?)	—	—	—	—	1 0 1
オビアカ	3	69	0	5	1	0	1 (20)	4 0 4
水 海	3	57	0	8	3	0	3 (38)	5 5 10
上 池 田	3	43	0	17	6	8	14 (82)	8 0 8
イ ン	3	63	0	—	—	—	—	— — —
松 下 1 号	3	60	0	13	3	0	3 (23)	2 2 4
金 見 谷	3	33	0	15	2	0	2 (13)	9 0 9
ア カ	3	50	0	—	—	—	—	0 0 0
串 間	3	35	0	6	2	4	6 (100)	— — —
山 武 (1)	3	32	0	9	1	1	2 (22)	— — —

本切り落し, これらを短かく折って材部の幼虫孔の有無を調べた。

スギカミキリによる被害で激害が認められたのはイトシロ, 新道, 半原, ハライカワ, オビアカ, イン, 串間, 山武で, これらには中, 微害を加えた総数も多い。総数の多いものはこの他に水海がある。上池田は1本の例外を除いて被害は少ない。山武は2カ所に植栽されており, 下方の谷筋にある山武(1)には被害が多い。全体として北西に向う沢の両側に植栽された品種に被害が多く, このうち沢を登りつめた部分のものに特に激害が目立った。被害発生には品種間差異の他に, 地形などの要因も影響していることを示すものかも知れない。

スギノアカネトラカミキリの加害は, この地方には未だ確認できない。

ヒノキカワモグリガは調査した12品種のうち11品種に認められたが, その程度には差異がみられる。品種間, 場所, 樹の大きさによる差があるものとみられるものの詳細不明で, 更に調査を続ける必要がある。

B スギカミキリとスギノアカネトラカミキリの被害実態調査 (保護部昆虫第2研究室)

関東地方におけるスギカミキリ, スギノアカネトラカミキリの被害分布, 加害様式, 害虫の生態などの調査を実施した。

1. 被害地調査

調査地は栃木県, 茨城県, 東京都, 神奈川県, 千葉県で任意に選んだ。穿孔虫被害の有無の判定は外観的に把握することが非常に難しく, 研究テーマの1つとなっているが, ここでは便宜的に枯死, ハチカミ症状, 樹皮の縦溝, 横溝あるいは隆起など外見的に認められるものを被害木とし, 一部は剥皮することによって確認した。スギノアカネトラカミキリの被害については山主, 製材業者への聞き込み調査のほか, 貯木場での丸太のトビグサレ症状, 枯れ枝の食痕や脱出孔の有無の調査により判定する一方後食に飛来した成虫の採集あるいは採集記録などにより被害地の確認を行った。結果は表一4に示した。

スギカミキリの被害は県で実施された被害実態調査を合せ考察すると, 関東地方においての被害は程度の差があるものの全域に分布しているようである。激害地は茨城県, 東京都の里山地帯と千葉県房総南部である。房総南部でもサンプスギ実生苗植栽林に被害が多かった。山武を中心とする千葉県北部には被害が少なかったが, この地域では挿木苗による植林地であったが, 被害の少ない原因が, 苗木によるものか, 立地環境によるものか今後の研究を必要とする。被害の発生は一般にいわれているように15年ぐらいから25~30年頃まで激しく続きその後脱出孔が減少し, 害虫密度が低下するようである。被害木はそれまでの被害の累積されたものであるため, 林分内の害虫密度は他の穿孔虫に比較して少ない。

スギノアカネトラカミキリの被害については小田原市周辺で成虫がかなり採集できることが判

表-4 調査地での被害概要 (スギカミキリ)

調 査 地	樹 種	被 害 概 要
八 溝 山 塊 (栃木県)	那 須 町 黒 羽 町 ス ヒ ノ キ	古い被害を含めて被害本数率は1%にも満たない。
高萩営林署	小 松 沢 国 有 林 88林班い小班 (1.9ha)	ヒノキ(43年生) S54年11月に枯損木が発見された。枯損木被害は35/1,600本=2.2%
	奥 撫 国 有 林 163林班に小班	ヒノキ(66年生) 尾根にある保護樹帯(1.87ha)に27本の集団枯損、上部より下部へ枯れが進行する枯損型で、その内2本にカミキリの食痕が認められた。
	磯 原 豊 田 高 萩 試 験 地	ヒノキ(23年生) ス キ 畑地に続く東斜面の里山、枯損率は2~3%並木状に列植された防風林にハチカミ症状木が散見される。
笠間営林署	上 沢 国 有 林 12林班わ小班 上 沢 国 有 林 12林班く小班	ヒノキ(29年生) ス キ 筑波山南斜面、2haの内25本の枯損、枯損率1.25%。 沢沿いに約7本ほどのハチカミ被害木
浅川実験林	廿 里 4 班 に 小 班	スギ(約30年生) 樹皮隆起以上の被害本数率は6割、ヤニ流出木を含めた被害本数率は85%
千葉営林署	戸 崎 国 有 林 ハチカミ試験地	スギ・ヒノキ混植(約50年生) 20年前に林試・営林局と共同で設定されたスギカミキリ試験地で、現在は害虫密度が低下しているようであるがハチカミ症状木は約30%
千 葉 県	勝 浦 市 野 郷	スギ(29年生) ハチカミ症状木は1%以下、山持ちは炭ガマ、焚火あとのアルカリの多い所に被害が発生するという。畑跡地の25年生ヒノキ林にヒノキカワモグリガの被害。
	富山平久里優良林	スギ(26年生) ハチカミ症状木は約80%、サンプスギの実生苗は挿木苗よりも被害が激しい。
	富津市富岡釜の入道 鹿 野 山 県 有 林	スギ(26年生) ヒノキ(30年生) ハチカミ症状木は約30%。 被害本数率は5%であったが、枯損木が発生していた。
	山 武 町 県 林 試	スギ(26年生) ヤニ流出木は10%であったが、樹皮隆起は見られなかった。
	山 武 町 諸 木 内 山 武 町 松 尾 町 山 田 町 小 川 町	スギ(21年生) スギ・ヒノキ スギ(31年生) 約500本の内被害木は1本 無被害 林縁部の胸高直径の大きな木の約半分が被害を受け、1昨年の枯損が4本認められた。
	多 古 町	スギ(約50年生) スギ(15~20年生) 被害本数1% 被害なし
	印 旛 村 松 虫	ス キ 脱出孔がわずかに発見されたが、林分としては微害
	我 孫 子 市 中 峠	スギ並木 60~70年生 半分の木に被害が認められた。
小田原市	久 野 霊 園	スギ(約30年生) スギノアカネトラカミキリ激害林分であるが、わずかに被害木が発見できた。

明したので、久野霊園附近のスギ・ヒノキ林分(20~40年生)の立木から枯枝を落し、調査した結果林分によって被害率に違いがあるものの、被害本数率で100%になる所が発見され、かなりの激害林分であることがわかった。静岡県長野県などの調査では本種の被害は長野県南部、天龍川流域、大井川流域、伊豆天城山附近で発見されているが、小田原の被害地はこれら一連の地域に連なったものである。今までの調査では関東地方ではこの地域だけで古くから被害の知られている東北地方に接した地域からは被害が発見されなかった。

関東地方での被害地域の分布の概要がわかったので、ここに掲げた調査地の中から調査しやすい激害林分として、スギカミキリについては筑波山上沢国有林、浅川実験林を、スギノアカネトラカミキリについては小田原市久野霊園を試験地あるいは調査地として被害実態の詳細とこれら害虫の生態を調査した。

なお、スギ・ヒノキ穿孔虫の生態と被害についての講習会を希望のあった笠間営林署、水窪営林署、ならびに気田営林署で開催し、現地の実務担当者にスギ・ヒノキ穿孔性害虫の生態と被害の認識を高めていただいた。

2. スギカミキリ

スギカミキリは1年に1世代を繰り返すが、まれに1世代に2年を必要とする個体もある。成虫は材内の蛹室で越冬し、翌春逆戻りして材入孔の木屑を除き、樹皮に楕円形の脱出孔を穿ち外界に現われてくる。脱出孔の大きさはそこから出てきた成虫の大きさにもよるが、平均長径9mm短径5mmである。脱出時期は気温が15℃になる頃で、3月末から始まり、5月上旬に終る。最盛期は4月上旬であるが、その時の気温に影響を受け、年、場所による違いが見られる。性比はほぼ雌雄同数であるが、雄の方がやや早く脱出してくる。成虫は樹皮の割れ目や間隙に1~3粒の卵を産下する。卵は長楕円形(3×0.8mm)、淡乳白色であるが時間が経過すると黄色味を帯びてくる。卵期間は温度によって違うが、ほぼ16日で初期の4月上旬に産下されたものでは長く、5月に産下されたものは短くなる。卵の発育零点は5.2℃、有効積算温度は170日度とされている。ふ化幼虫は外樹皮内を、普通横に食い進んだ後内樹皮に穿入する。内樹皮に入った幼虫は急速に生長する。幼虫孔には木屑と虫糞が密に詰め込まれ、外部には排出しない。8月中・下旬までに成熟し5齢になった幼虫は孔道の終点を広げたあと材表面から3cmぐらいの深さまで斜下方に孔道を掘り、それから下方にはほぼ垂直に蛹室を作る。蛹室の深さ45~60mm断面は年輪方向に長い楕円形(5.5×9.0mm)である。材入孔附近は蛹室を掘った虫糞の混ざらない木屑を詰める。人工飼育による蛹期は25日ぐらいで、9月上旬から10月下旬までには羽化して成虫になる。幼虫の外樹皮の食害部は横筋となって外部に現われることもあるが、内樹皮の食痕は樹脂に巻かれ、周囲からカルスが巻き込み、外見的に樹皮が隆起したり溝状に凹む場合が多い。このためひどいものはいわ

ゆるハチカミ症状となる。古い脱出孔は巻き込みによって消える。

1) 浅川実験林と筑波山上沢国有林の被害

昭和58年夏、浅川実験林廿里（トドリ）4林班に小班にあるスギカミキリ被害のあるスギ林（約30年生）約1.3haを被害調査ならびに各種実験用に試験地として設定した。この林は南斜面ではほぼ中央に小沢があり、昭和32～34年の間にスギノハダニ試験地としてクローン別に植栽されたものである。その後台風害を受けたことがあるが、現在立木本数は沢の西側に144本、東側に76本である。

表-5 浅川試験地スギカミキリ被害

	沢の西側	沢の東側	合 計	比 率
ヤニ流出	47	16	63	28.6%
区分Ⅱ	77	35	113	51.4
区分Ⅲ	9	4	13	5.9
枯 死	0	0	0	0
正 常	11	21	32	14.5

区分Ⅱ 食痕がゆ着して樹皮が筋またはコブ状になったもの

区分Ⅲ 脱出孔の認められたもの

巻き込まれた木が多く、比較的近年の脱出孔の認められた木は13本であった。この林分では激しい被害を受ける林齢はすでに過ぎたと解釈される。

この林のスギ被害木に作られた脱出孔の垂直分布は50cm以下が60.0%，51～100cm33.3%，101～160cmが6.7%であり、幹の上部に脱出孔の作られた木は被害歴が古く、かつ寄生密度の高いものであった。脱出孔の作られた方位は、そのほぼ半分が南側に、 $\frac{1}{3}$ が東側に作られていた。

筑波山上沢国有林12林班の30年生スギ14本、ヒノキ7本の被害木で脱出孔の垂直分布を調べた結果は図-2に示した。スギでは浅川の場合と同様に100cm以下の部分に脱出孔が多く、ヒノキでは100cm前後に多く作られ、250cm前後附近にもかなり発見された。ヒノキではスギに

被害は表-5の通りであった。大型プロに準じて、Ⅱ、Ⅲ、枯死の区分を被害木とすると約6割の立木が被害を受けている。調査区分Ⅰ（外樹皮食害のため表面に横筋の現われたもの）はこの林分では樹皮が厚いため明らかでなく、調査できなかった。ヤニ流出を除いた正常木はわずかに14.5%であり激害林分であるが、古くから被害を受けており、すでに脱出孔が

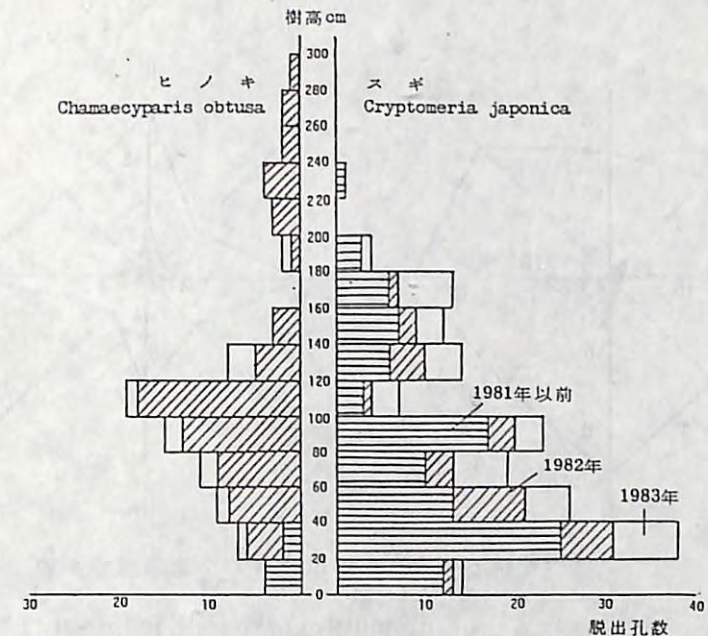


図-2 スギカミキリの脱出孔の年次別垂直分布
(筑波山上沢国有林 1983年夏調査)

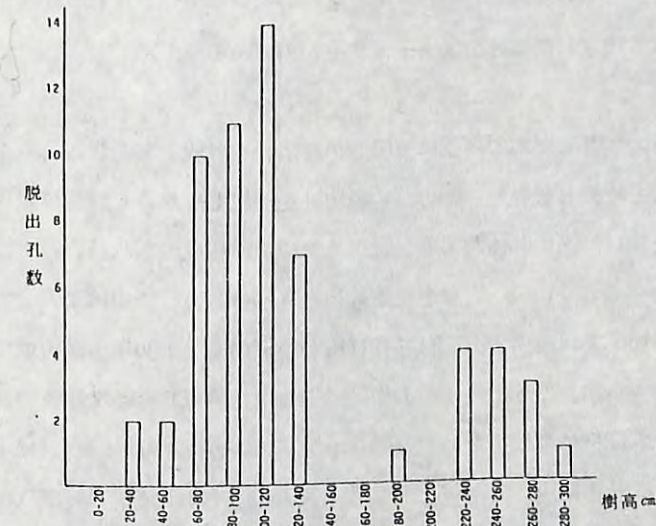
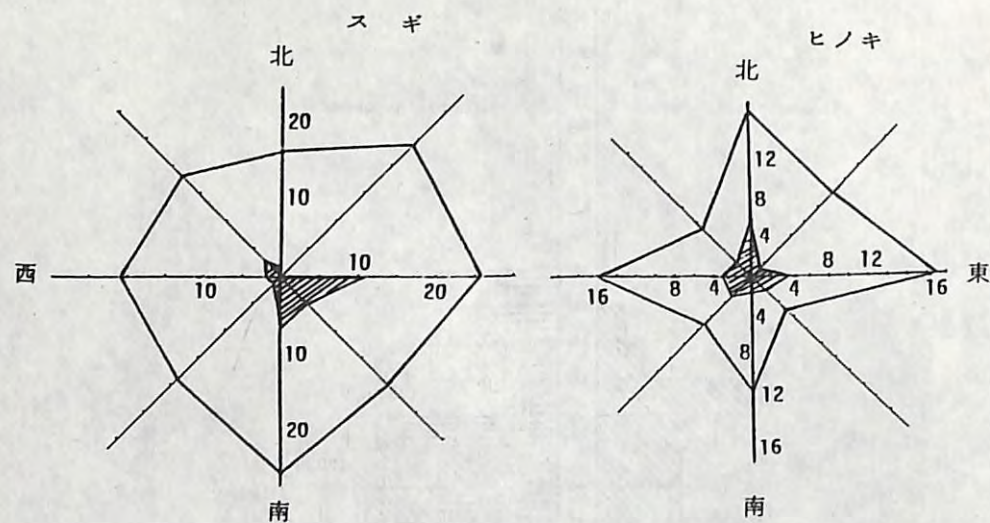


図-3 スギカミキリ脱出孔のヒノキ枯死単木での垂直分布
(上沢国有林、胸高直径19cm、樹高7m)



内側は / 本あたり脱出孔数 / 0 個未満のもの

図-4 スギカミキリの脱出孔の方位(筑波山上沢国有林)

比較して被害初年度が遅れ、かつ少数の加害でも被害木が枯死するために古い脱出孔を持った生立木が少ない。脱出孔の作られた方位は図-4に示したが、スギでは浅川と同様に東、南に多かったが、ヒノキでは北側が多かった。これをさらに細かく調べると脱出孔の作られた年次や高さ別によって方向が違い、特にスギではこの傾向が強い。これは幼虫がすでに食害ずみの樹皮下を避けて残された部分を加害生育するためであろう。

2) 成虫の行動

成虫は自分の生育した木の樹皮に楕円形の脱出孔を形成しても降雨、低温で条件が悪いと脱出直前の状態で待機している。このため脱出孔を形成してから6日目に脱出した個体もあり、脱出と温度条件には深い関係がある。脱出した成虫は粗皮の割れ目、ハチカミ症状で樹皮の荒れた部分に潜むらしく、紙、布などを樹幹に巻きつけるとこの中に潜入してくる習性がある。この習性を応用して筑波山上沢国有林12林班わ小班のヒノキ30年生被害地で、1981年秋に葉の変色したヒノキ(C₁)の地上高1mの樹幹に30cm巾の黒色寒冷紗を巻きつけ、その周囲の3本(C₂~4)にも同様に巻いておいた(図-5)。スギカミキリの回収日は4月1, 6, 12, 19日に行った。その結果、C₁からだけ脱出孔60が発見されたが、C₁の寒冷紗バンドトラップより46頭回収し、3m離れたC₂より2頭回収した。また、これら処理木の近くには脱出孔のあるヒノキがなく、外部より飛び込んだとは考えられず、C₂より回収した2頭はC₁より脱出したものと見られる。今回の調査から寒冷紗巻きで脱出全個体を集めるには5-7日間隔よりも期日

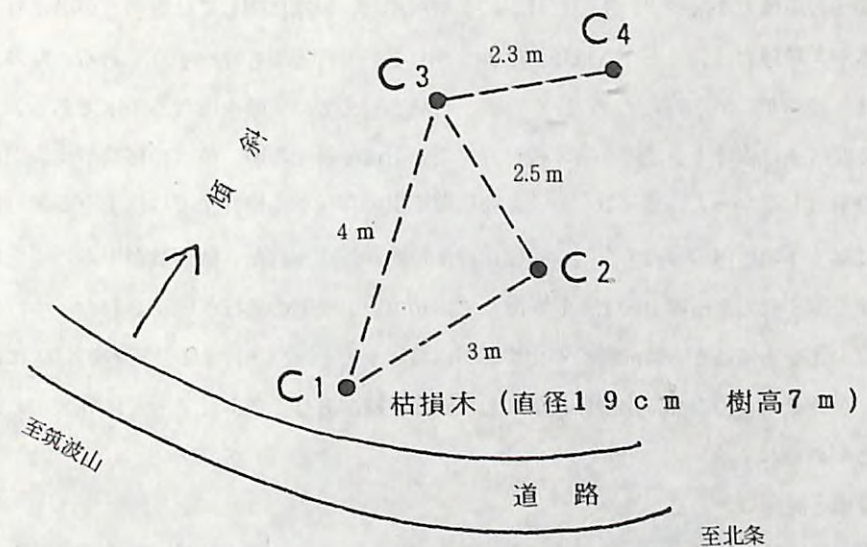


図-5 バンドトラップ木の位置図

を短縮する必要があると考える。

同上沢国有林12林班のスギ・ヒノキ林で1983年寒冷紗によるバンドトラップをスギ150本、ヒノキ30本の木に巻きそれらの木に作られる脱出口と潜入してくる虫をほぼ3日間隔で調べた。これらの捕獲虫マーキングして放虫した。その結果、数年間被害が累積されハチカミ症状の木や大径木で粗皮の荒れた木では、そのような外樹皮下に潜入することができるためか、脱出孔が作られている木でもバンドトラップ内に入る成虫は少なかった。マーキング虫は20頭で、そのほとんどがマークをつけ放した場所の木から発見され、それ以外は放虫木から3m離れた隣接木から1雌が回収されただけで、成虫はほとんど放虫場所から移動していない。一般に初期の被害林では特定の木が連年集中して加害されるといわれている。これには樹木側の物理的、化学的な要因も関係するであろうが、一つにはこのような虫の行動範囲も影響しているものであろう。特定木への加害の集中は被害初期林分内の害虫の集まりやすい木にバンド法による捕殺、薬剤の樹幹散布することにより省力かつ効果的に駆除できであろうし被害集中木を除間伐木に組み入れることによって、防除することができるであろう。しかし、林分被害が進行すると集中度は低下してくる。

分散に関連した飛翔行動は、室内(20℃)で午後3時30分に高さ165cmの棒の上から1頭ずつ飛翔させた実験を行った。その結果雄では12頭のうちだ1頭のみが、約2mの距離を飛翔した。雌は6頭中5頭が飛翔した。しかし、雌は飛び落ちるという感じの滑行飛翔で、4頭は

約30cmの距離しか飛ばず、1頭だけが約1m飛んだ。飛翔に関しては雌の方が雄よりも活発であるが、飛翔力は弱くまた、飛翔型はムササビ型の滑行とでも呼べそうである。なお、この実験は午後3時30分行ったので、今後、時刻を変えての実験を行なう予定である。

夜間成虫は樹幹上を地際から下枝付近まで上下に歩行するが、枝への移動や地表面の歩行および飛行しなかった。個体数が多く、特に雌雄虫の存在する樹幹上では、上下の激しい歩行活動はなく1m以内の歩行で交尾、産卵、静止行動が観察された。個体数が少ない場合は、異性の虫を探すためか樹幹上の上下動が激しく、10m以上までの歩行が確認された。歩行中の成虫に強い光をあてると一時活動を停止するが、消灯すると再び歩行する。一般に灯火には飛来しないが、テレビの画面、水銀灯に飛来した観察記録があり、条件によっては灯火にも飛来することがある。

3) 交尾と産卵数

雄は雌の体、触角、脚にふれることで雌を認知し、雄の口器や触角がその感覚器官と推定される。交尾時間は6～8分で、連続交尾の時は2～3分でこの場合雌は受精卵を産み、野外では連続交尾はしないと考えられる。

スギより羽化した21雌とヒノキより羽化した19雌について産卵数の比較を行なった。その結果、スギのものは6～171個、平均67.6個、ヒノキのものでは3～172個、平均69.1個とほとんど差がなかった。また、体重と産卵数の相関関係はヒノキより羽化した個体の方が弱かった。

4) 成虫の地理的変異

スギカミキリの上翅の斑紋の形には個体変異があることが知られているが、上翅の地色に2つのタイプの地理的変異が見られる。その1つは、翅鞘があまり黒くならず褐色部が大きくなるタイプ（裏日本型）で、福岡県黒木町、岡山県、京都府、福井県、岐阜県、富山県産の個体がこれに相当し、他のタイプは翅鞘が黒くなるタイプ（表日本型）で、北九州市小倉、愛媛県、高知県、滋賀県甲賀、千葉県、茨城県、福島県の個体がこれに相当する。さらにこの2つのタイプは斑紋変異もかなり違っている。

5) 天敵昆虫

スギカミキリの天敵昆虫はこれまでモンオナガバチ *Thalessa farinosa* Linkとヒメバチ科不明種が知られていた。虫害スギ丸太を網室内に入れて調査したところコマユバチ科の *Aspidocolpus semanoti watanabe*、キタカミキリコマユバチ *Atanycolus initiator* Fabriciusが羽化してきたが、ヒメスギカミキリも混生していたので、本種に寄生したものかどうかは確かではない。千代田苗畑においてスギカミキリの幼虫を断幹、枝打ち、などで極度に衰弱させた木や丸太に接種し、カミキリの生育や死亡要因を調べているが、幼虫孔

表-6 スギ・ヒノキより羽化したスギカミキリの産卵数

スギ	体重 mg	産卵数	ヒノキ	体重 mg	産卵数
1	273	57	1	552	29
2	353	90	2	340	113
3	504	34	3	322	109
4	402	171	4	326	103
5	286	79	5	386	99
6	300	94	6	295	72
7	367	90	7	189	65
8	150	44	8	365	56
9	223	68	9	460	172
10	348	95	10	250	99
11	109	16	11	224	51
12	76	6	12	84	15
13	183	35	13	234	38
14	494	100	14	61	6
15	344	107	15	189	54
16	418	136	16	196	3
17	276	41	17	133	26
18	127	37	18	309	102
19	221	41	19	333	100
20	239	43			
21	172	36			
平均	279.3	67.6		276.2	69.1

内に作られた繭から羽化したコマユバチ *Spathius* sp.と *Doryctes* sp.を確認した。また、ヒメバチと思われる1.5cm長の繭が幼虫孔に発見されたが、成虫が得られなかった。この試験は継続調査中であるが、天敵昆虫による死亡率は6.9%である。また、多くの個体がヤニに巻かれて死亡するが、天敵によるものの中には最終的にヤニに巻かれるものがあり、判定が

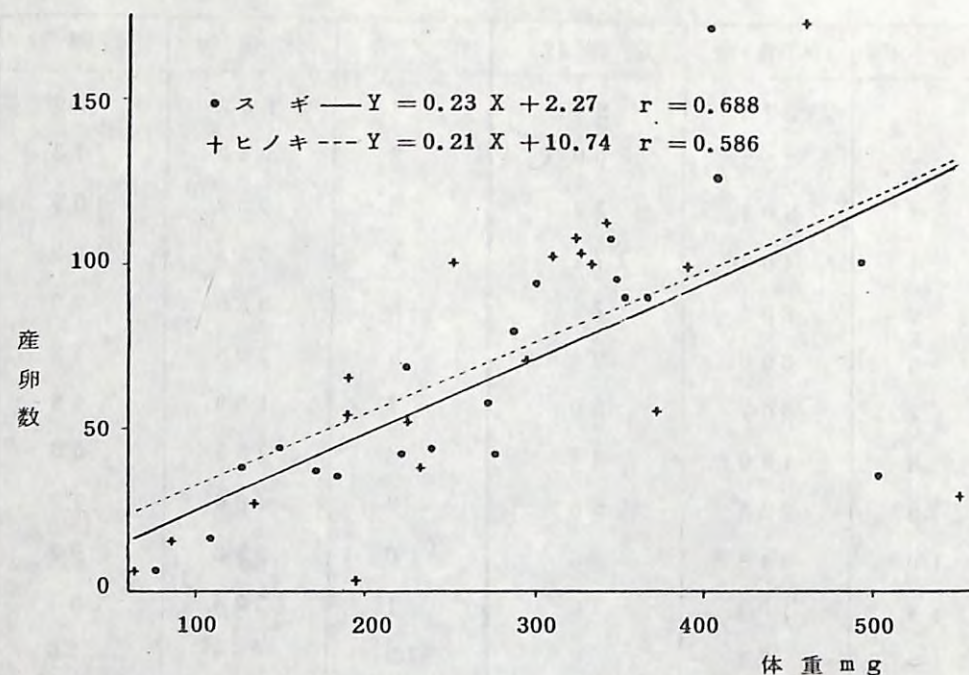


図-6 スギカミキリの体重と産卵数との関係

間違われ、低く査定される場合がある。

3. スギノアカネトラカミキリ

蛹室の中で越冬した成虫は気温が20℃前後になる、3月下旬から4月にかけて外界に脱出する。東北地方ではこれより遅れ4月下旬から6月下旬にかかる。脱出成虫はすぐに交尾し、7～10日目からスギ、ヒノキ生立木の2、3年以上経過した枯枝の粗皮裂け目の裏側、二次枝の付根に1～2粒づつ産卵する。成虫は日中活動し、白い花に訪れ花粉と蜜を後食する。ふ化幼虫は樹皮下を若干食ったり直接材中に入り、左右に食害し、さらに樹幹に入り表面から2cmぐらいの所を上下に食害する。幼虫孔は細かい木屑状の中糞がつめられる。幼虫は4月ごろから樹幹と枯枝を往復し、蛹室を作り、8月ごろ終齢になると枯枝に止まるようになる。蛹室には薄く木質部を残して脱出孔が作られる。蛹化は8月ごろから始まり、10月ごろには羽化し、そのまま成虫態で越冬する。1世代に2年以上を必要とする。

被害を受けたスギでは、幼虫孔の周辺が変色し腐朽したり、アリの巣になって空洞化することがある。ヒノキでは被害部が変色する程度で腐朽することは少ない。

現在被害地は北海道南部、東北地方ほぼ全域、小田原、伊豆半島以西の中部地方太平洋沿岸部

と長野県南部、兵庫県大阪府から和歌山、中国地方では広島県などが知られ、研究普及課で実施した実態調査では17県で確認された。

1) 小田原市久野霊園の被害

この霊園敷地は以前果樹園であったものが、25～35年前からスギ、ヒノキ造林地にされ、この造林地の中央部が霊園に開発され、周辺にスギ、ヒノキ林が残された所である。斜面は南東に向き、枝打ち、間伐などは実施されていない。この虫の防除法の1つとして枯れ枝から樹幹中へ入るのを阻止することと、羽化の目的で枯れ枝に戻ってくる幼虫の阻止を、ならびに産卵部位の除去さらには枯枝中害虫の駆除を目的とした枝打ちが、効果的であるので、枯れ枝と加害について調査した。この林の中の約22年生スギ、ヒノキ林を昭和58年3月7～8日に、59年1月18～19日にスギ約30年生の林で木に登り枯れ枝を全部落して、被害の有無、脱出孔の位置などについて調査した。

その結果、枯れ枝の着生方位による脱出孔の有無は特に関係はなく、どの方位の枝にも同じように発見された(図-7)。脱出孔は枝の上面に16個、側面に11個、下面に11個作られており、脱出孔の空けられる方向はやや上面に多かった。また、脱出孔は幹から0～3.5cm離れた枝の部分に作られていて、幹からの離れぐあいは、平均は1.56cm偏差±1.27cmであった。脱出孔の作られた枝の直径は1.903±0.5980cmで、蛹室とその中に成虫のいた新しく脱出孔の作

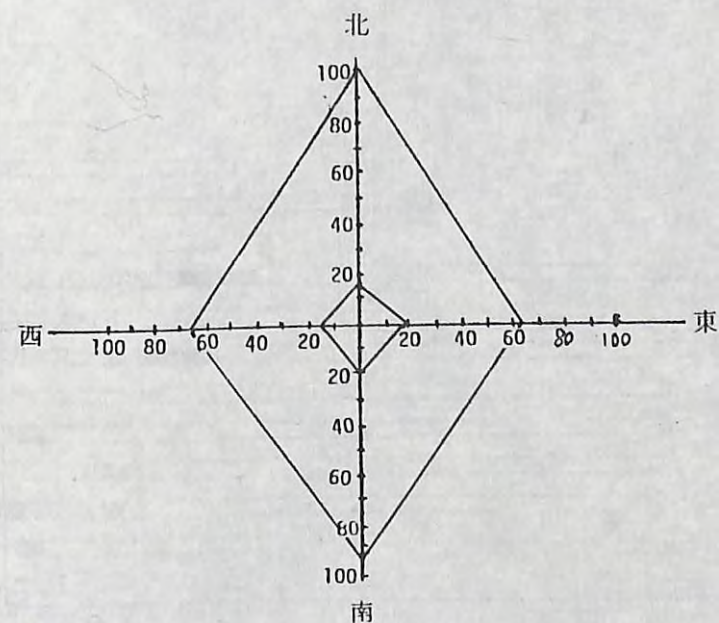


図-7 枯枝(外側の線)と被害枝(内側の線)の数

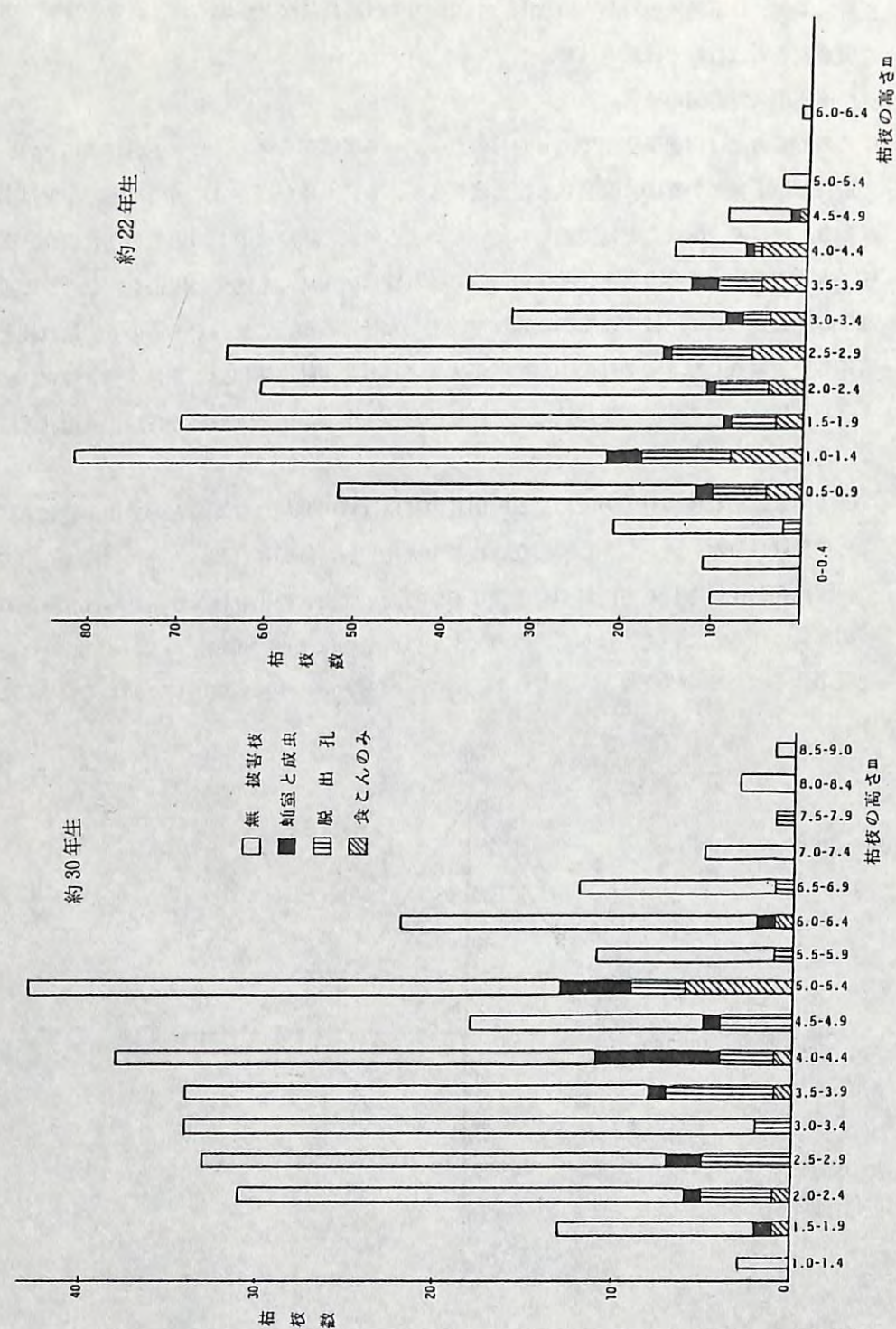


図-8 枯れ枝と被害の垂直分布

られるであろう新被害枝の直径の平均は $2.095 \pm 0.7507 \text{ cm}$ であった。

枯枝と被害枝の垂直分布は図-8に示した。この虫は枯れて2年以上経過した枯枝にしか産卵しないのでいずれの林齢のものも上部の枯枝には被害がなかった。脱出孔の作られた枝の地上高の平均は約30年生の木で $3.97 \pm 1.319 \text{ m}$ 、約22年生で $3.05 \pm 1.11 \text{ m}$ 、枯枝内に蛹室があり、その中に成中の潜んでいて今年脱出孔の作られるはずの新被害枝の地上高の平均は約30年生で $3.914 \pm 1.183 \text{ m}$ 、約22年生では $3.51 \pm 1.34 \text{ m}$ であった。

2) 成虫の後食(訪花)と日周活動

成虫が花に飛来して花粉と花蜜を摂食することは古くから知られていたが、昭和57年5月13～14日と58年5月12～14, 17, 20～21日, 6月1日, 3日の6回久野霊園でのスギ, ヒノキ林縁の林道約4kmを周回し野外調査を行った。

58年の調査で成虫の訪ずれた花の種類と頭数はコゴメウツギ(30♂♂, 66♀♀), コデマリ(1♂), ミツバウツギ(1♀), ガマズミ(1♂, 2♀♀)であった。57年の調査では条件がよかったためか, 4時間半で1株のコゴメウツギから85♂♂, 85♀♀が採集できた。58年の総捕獲虫の性比は0.69で雌が多かったが, 57年は同数であった。この地域ではほかにミズキからも採集されている。これら以外の訪花はコバノガマズミ, ミヤマガマズミ, タンナサワフサギ, ノリウツギ, ホウキギ(ホウキグサ)が知られているが, いずれも白い花である。室内での後食実験でコデマリ, ガマズミ, マルバチシャノキ, クリ, コゴメウツギへの嗜好を調べたところガマズミ, クリを最も好み, マルバチシャノキは摂食しなかった。摂食はまず花粉を食べ, 次に花糸をかじるように花の下方まで口器を突込み, 花蜜を食べる行動を繰り返す。新鮮な花ほどよく摂食する。蜂蜜水(10%)でも継続して飼育することができる。

訪花は主に林縁部の明るい所の花で, 同じ種類の花でも林内の暗い所に生えたものには見られない。また, 林縁部から外方に5m以上離れた花では採取できなかった。成虫は花上に直接飛来することではなく, 下草植物に止まり, 歩行して花上に集まる。訪花時間は9～17時頃まで(図-9), 夜間は夕刻訪花した成虫が花上や小枝に止まったままで全く活動しない。訪花に適した温度は $21 \sim 28^\circ \text{C}$ で(図-10), 無風時に多く, 降雨時にはほとんど飛来しない。

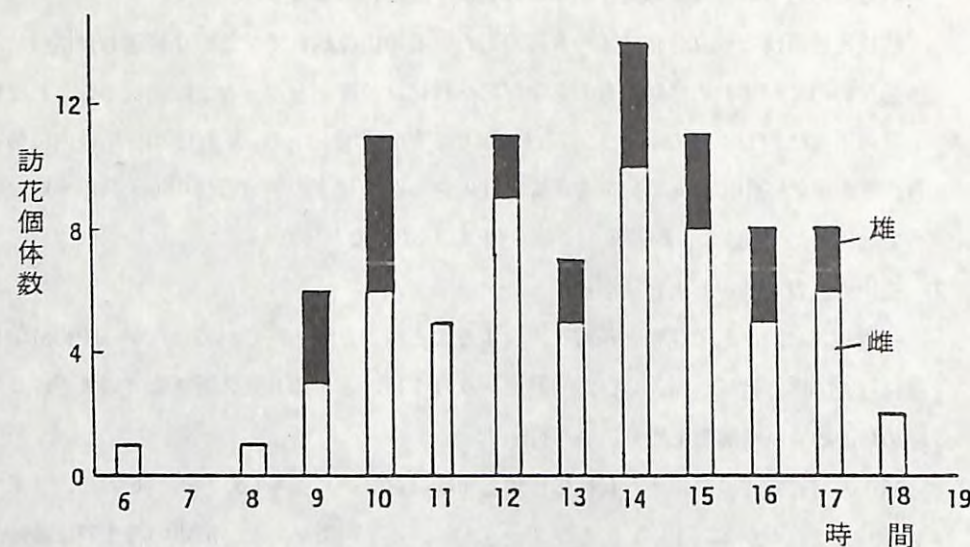


図-9 スギノアカネトラカミキリの訪花時間
(昭和58年5月13, 14, 21日, 小田原市)

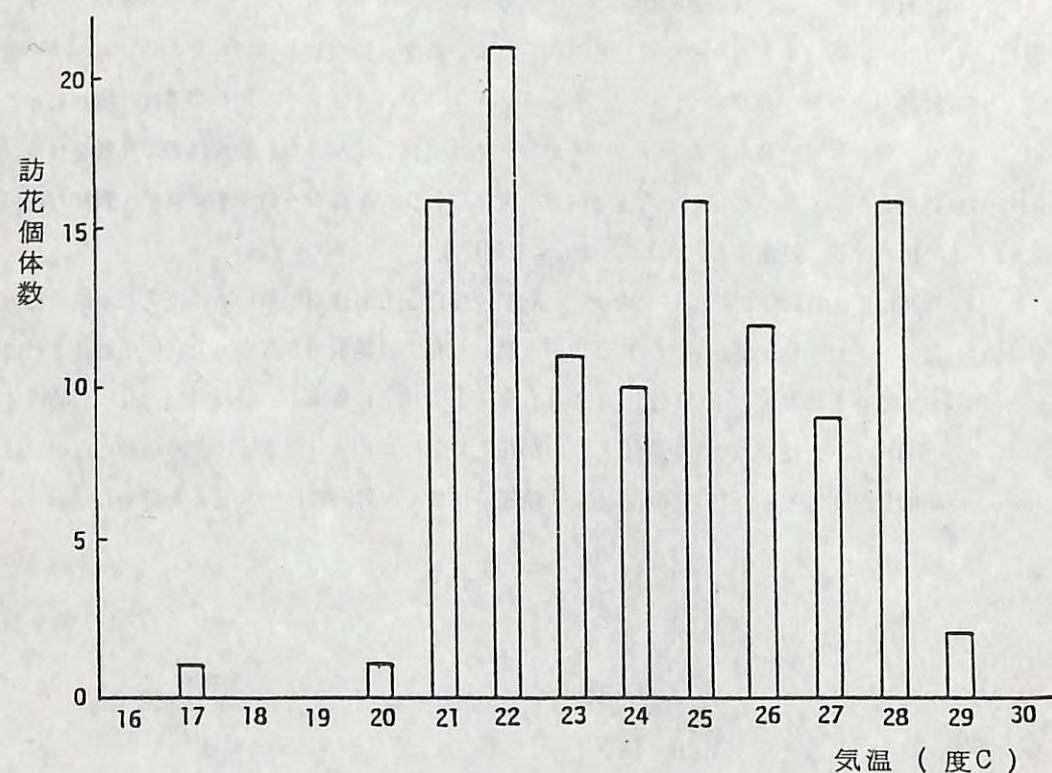


図-10 スギノアカネトラカミキリの訪花温度 (昭和58年)

3) 交尾と産卵

室内実験の結果、交尾のために雄が雌を認知するのは触角で、マウントした雄は触角を交互にまわし、雌の触角の外側に接触させ同時に口器を雌の前胸背基部、上翅の会合線に接触させて交尾する。

訪花虫を解剖した結果、卵巢小管数は最小8:7, 最多10:11で平均9:9, 合計18本であった(表-7)。卵巢小管1本に成・未熟卵がほぼ2粒ずつ入っていて、最多産卵可能数(成熟卵+未成熟卵)は32粒と推定された(表-7)。

表-7 スギノアカネトラカミキリの蔵卵数(訪花虫解剖・58年)

No	体重 mg	卵 巢 小管数	成熟 卵数	未成熟 卵 数	産 卵 可能数
1	41	10:10	6	15	21
2	42	9:9	7	5	12
3	37	10:11	5	15	20
4	16	7:8	2	11	13
5	40	8:9	9	13	22
6	23	9:10	4	12	16
7	38	9:9	9	18	27
8	25	8:8	1	8	9
9	49	10:11	8	14	22
10	37	10:10	7	10	17
11	48	9:9	12	14	26
12	48	10:10	10	14	24
13	18	7:8	2	10	12
14	40	10:10	12	20	32
15	55	10:9	19	10	29
16	34	9:9	8	11	19
17	42	10:9	8	10	18
18	10	8:7	1	8	9
19	48	9:9	14	12	26
20	46	8:9	9	10	19
平均	36.85	9:9	7.65	12	19.65

一方、訪花雌をカップ内で個体飼育し、枯枝に産卵させた。産卵部位は、主に粗皮下で、全体（229卵）の73%、枝の切断面には21%、二次枝の付け根に5%、枝の表面に2%の順であった。なお、カッターで枝を平滑に切った部分には産卵しなかった。これらの卵のふ化率は57年は75.8%、58年は75.6%であった。産卵数は57年には平均18粒であった。58年には平均6.8で、死亡時の残留産卵数は0～22粒、平均7.5であった。雌の生体重と総卵数との間には、相関関係（ $r = 0.744$ ）がみられ（図-11）、大きい個体ほど産卵可能数が多い傾向にある。また、生体重と体

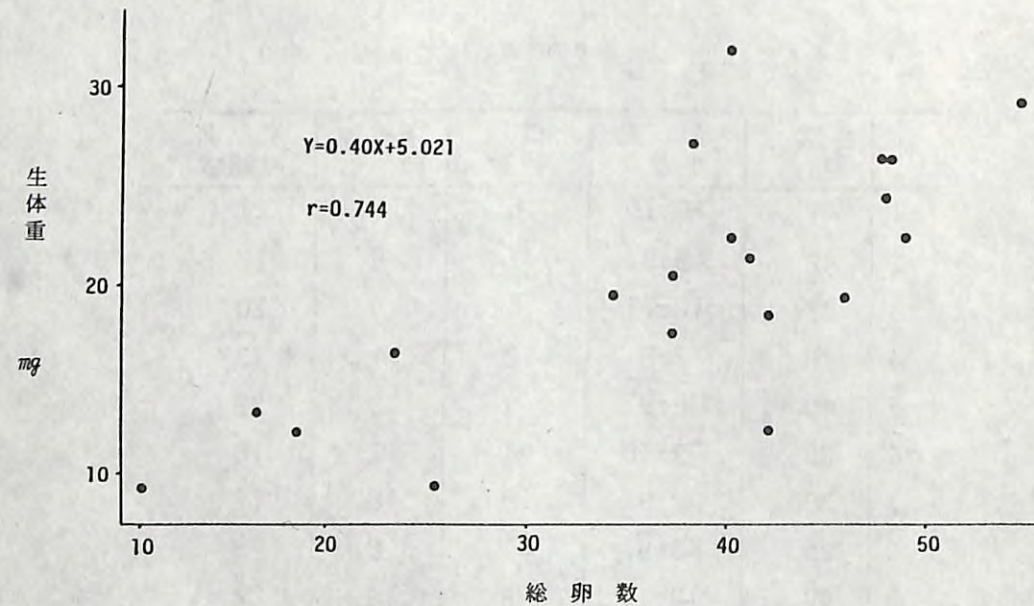


図-11 生体重と総産数

長との間には高い相関関係（ $r = 0.912$ ）がみられた。産卵期間は約2週間で大半が終了し、成虫の寿命は6～30日で平均16.6日であった（表-8）。

4) 人工飼育

本種の生態については不明な点が多く、今後生理生態の研究を進めていく上で大量飼育法の確立が要求されている。また、スギ材では高価であることと成虫を得るまで2年かかることなど不利であるので組織の異なる人工飼料を作成し飼育を試みた。スギ、ヒノキ木粉とソバ粉をベースとした固形飼料を用いて産卵から老熟幼虫まで飼育することが容易であり、更に25℃恒温室で飼育すると約5ヶ月後に一部が蛹化、成虫となった。

餌料作りの作業工程は(1)スギ、ヒノキ伐倒直後の幹枝付生丸太を樹種別に大型チップパーで粉碎した後(2)さらに繊維状に粉碎し(3)25℃冷凍庫にて保存し(4)これを真空凍結乾燥機で約15時間乾燥し(5)ウイリー粉碎機で粉碎（網目161）した粉末を使用まで室温で保存した。木粉の材料は、

表-8 スギノアカネトラカミキリの産卵数、ふ化率、生存日数（58年）

No	採取日	体重量 mg	V / 23 ~28	~30 VI / 3 ~6	~9 ~14	計	死亡 産卵数	産卵数+ 産卵数	フ化数	フ化率	生存 日数
1	5/17	48	3	6	0	9	-	-	7	77.3	18
2	"	27	0	0	-	0	-	-	-	-	14
3	"	36	0	-	-	0	-	-	-	-	12
4	"	30	1	-	-	1	-	-	0	0	12
5	"	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	"	23	7	0	0	7	-	-	2	28.6	18
7	"	42	6	3	0	9	-	-	7	77.3	21
8	"	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	"	54	0	0	0	0	-	-	-	-	18
10	"	21	4	-	-	4	-	-	3	75	12
11	"	44	0	1	-	1	-	-	0	0	14
12	"	22	3	-	-	3	-	-	2	66.7	10
13	5/20 -21	65	9	7	2	18	0	18	18	100	16
14	"	53	0	-	-	0	-	-	-	-	6
15	"	43	7	3	2	13	4	17	11	84.6	18
16	"	67	0	11	24	36	0	36	31	86.1	21
17	"	55	0	1	7	9	1	10	3	33.3	21
18	"	46	0	8	0	10	0	10	9	90	19
19	"	64	0	0	2	2	22	24	1	50	18
20	"	60	0	-	-	0	-	-	-	-	6
21	"	50	0	0	0	10	0	10	7	70	24
22	"	44	8	0	0	8	0	8	5	62.5	18
23	"	58	0	0	-	0	-	-	-	-	10
24	"	55	3	0	0	3	4	7	2	66.7	16
25	"	57	4	10	1	15	-	-	7	46.7	13
26	"	55	0	0	2	2	-	-	1	50	15
27	"	24	4	1	-	5	-	-	5	100	15
28	"	46	2	0	0	2	-	-	1	50	15
29	"	67	14	0	0	14	22	36	8	57.1	18
30	"	46	14	2	0	16	0	16	16	100	21
31	"	61	0	0	0	5	12	17	4	80	26
32	6/1 -3	50	-	-	-	10	-	-	10	100	30
33	"	57	-	-	-	1	32	33	1	100	18
平均		45.52					6.34	7.46	18.54	75.59	16.55

スギ幼齢木の粗皮と内樹皮付乾枝木粉(A)、ヒノキ幼齢木の粗皮と内樹皮付乾枝木粉(B)、スギ幼齢木の内樹皮木粉(C)で、これに添加物を加え10組の飼料を作った(表-9)。これらはそれぞれよく攪拌しねりあげて蒸気加熱(120℃, 15分)と加温乾燥(60~70℃)によって作った。その中

表-9 スギノアカネトラカミキリの人工飼料の組成

組成No 原 料	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A スギ幹枝粉末	50 ^g	50 ^g	100 ^g	100 ^g	100 ^g	100 ^g	100 ^g	100 ^g	100 ^g	100 ^g
B ヒノキ幹枝粉末				100		100	100			100
C スギ樹皮粉末	50	50						25	25	20
D ソバ粉		50	100		200	200	200	200	150	
E 寒天粉末	20			20						30
F エビオス	5			5			5	5	5	5
G ソルビン酸	0.5	0.5		0.5					0.5	0.5
H 水	300	300	300	300	400	400	400	400	400	300
加熱乾燥飼料		○	○	?	◎	◎	◎	○	?	?
蒸気加熱飼料	×			×					×	×

◎ 良 ○ やゝ良 ? 不明 × 悪

で有望な飼育結果が得られ、かつ最も単純な組成は、5, 6, 7のスギ、ヒノキ木粉とソバ粉を1:2の割合で混合し金属性のワンタッチ式大型製氷皿で型取り絶乾したものである。製氷皿1ヶの大きさは約3cm四方で絶乾重で約10g、このブロックで数頭飼育可能であるが、幼虫相互間の噛みつきによる損傷死もあるので、個体飼育した方がよい。なお、同一の飼料でトゲヒゲトラカミキリの飼育も可能である。

5) 天 敵

スギノアカネトラカミキリの天敵昆虫はコマユバチの1種、アシブトクロトガリヒメバチ *Torbda uchidai Momoi* とアリガタバチの1種が知られている。本年小田原市でスギの枯枝内の蛹室から繭だけを発見しているが、種名の同定はできていない。本種に寄生するアリガタバチの1種はクロアリガタバチかその近縁のものらしく、立川哲二郎先生はクロアリガタバチのタイプを見るまで種名の同定が不可能としておられる。なお、秋田県林試から送られてきたこの蜂をヒメスギカミキリ幼虫で飼育中である。

C スギカミキリ被害の防除技術 (関西支場昆虫研究室)

スギカミキリ被害防止の基本は、スギカミキリ幼虫の侵入に対する寄生の抵抗力が発揮されやすい立地条件を選んで植栽し、抵抗性育種の成果や施業によって林分全体の抵抗力を高めていくことにある。しかしこれは長年月を要する多方面にわたる研究の蓄積の上に指向されるべき将来目標であって、現実的には現存するスギ・ヒノキ林に実施できる防除手段の開発・改良も急がれている。この現場からの要請にこたえるために、いくつかの実用化できそうな方法のうち、3年間の試験期間内に一応の見通しのつけられそうな下記の3種類の防除法についてその効果を実験的に検討した。

1. 試験経過の概要

初年度(56年)は、経費と労力がかかるが、最も効果が期待できる樹幹への薬剤散布試験を関西支場構内にある小規模なスギ林で実施した。スギカミキリ幼虫接種による効果判定によって、その有効性が確かめられたので、57年度には京都営林署管内の安祥寺国有林20林班の20年生スギ林で同様

4月に散布された薬剤は10週間後にも半分以上が樹皮に残留していた。薬剤の効果を実験的に判定するためにスギのヤニ分泌力を弱めておき、多数のスギカミキリ幼虫を接種しても、実害となる材部までの幼虫の食入はほぼ完全に防がれていた。

この2年間の試験で、樹幹に薬剤を適切に散布すれば、スギカミキリ被害をほぼ完全に防ぐことができる見通しがついた。そこで、最終年度(58年)には、効果は前述の方法にはおよばないであろうが、経費と労力はより少なく済むと思われる次の2種類の方法について検討した。

樹幹にバンドを巻きつけておくとスギカミキリ成虫がその内側に潜む性質を利用して、薬剤処理をしたバンドを林内の立木に巻くことによって被害を軽減させようとする方法である。関西支場構内のスギ小林分でその効果判定試験を実施したところ、この薬剤バンド巻きつけ法でも被害量を50~86%ほど軽減できそうな結果を得た。

スギの粗皮を剥いておくと、スギカミキリ被害を軽減できることが知られている。一方、自動枝打ち機が近年、普及し始めている。自動枝打ち機を登らせただけでも粗皮はいくらか落下するが、これにワイヤーブラシなどを取りつけることによって、枝打ちと同時に粗皮剥ぎを行って、スギカミキリ被害軽減の効果もあわせてあげようという方法である。関西支場構内のスギ見本林で予備的な効果判定試験を行なったところ、人手でワイヤーブラシを用いて、ていねいに粗皮落しをした場合に比べると、効果は劣るが、無処理木よりはスギカミキリの食入が少なく、機具の改良次第ではスギカミキリ防除法のひとつになる可能性が示された。

2. 試験地の概要

・関西支場構内スギ林

56年度実施の樹幹薬剤散布試験は立木数30本の20年生小林分で行った。胸高直径は8~18cm, 平均10cmで、樹高は約8mであった。

58年度実施の薬剤バンド巻き試験は9年生スギ林の中で胸高直径が6cm以上の成長のよい個体を40本選んで行った。

58年実施の自動枝打ち機利用粗皮剥ぎ試験はスギ見本林(約15年生)の中の5クローンで1クローンにつき4本, 計20本を用いて行った。

・安祥寺山国有林

57年度実施の樹幹薬剤散布試験で使用した。京都市山科区にあり、谷筋に植栽されている20年生スギ林(20林班・ち4)のうち、0.2haを試験地とした。除間伐未実施林であったので、間伐対象木44本を供試木(平均胸高直径は10cm)とした。

3. 試験の方法と得られた成果

1) 樹幹薬剤散布(56年度実施, 関西支場構内)

(1) 試験方法

4月8日に30本の供試木を地上3mまで枝打ちし、表-10に掲げた7種類の乳剤を3mまでの幹に樹皮1㎡当たり600mlの割合で、3本ずつ散布した。残りの9本を無処理木とした。4月28日にスギのヤニ分泌力を弱めるために、各薬剤処理区から1本ずつ、無処理区から4本、計11本の供試木のほとんど全ての枝葉を除去した。

表-10 昭和56年実施の樹幹薬剤散布によるスギカミキリ被害防止試験結果(関西支場構内)

処 理 区	ヤニ分泌正常木の場合			ヤニ分泌異常木の場合		
	本数	接種頭数	林部食入率	本数	接種頭数	林部食入率
MEP 0.5% (展着剤入り)	2本	131頭	0.0%	1本	59頭	11.9%
MEP 0.5%	2	157	0.0	1	61	0.0
MEP 1.0%	2	126	0.0	1	60	0.0
フェンバレーレート 0.5%	2	110	0.0	1	60	0.0
フェンプロパソリン 0.5%	2	133	0.0	1	100	0.0
パーメスリン 0.5%	2	133	0.0	1	62	0.0
d-フェノスリン 0.5%	2	113	0.0	1	70	2.9
無 処 理	5	278	3.6	4	233	38.6

関西支場構内産のスギカミキリふ化直後幼虫を4月28日~5月2日の間に30本の供試木になるべく均等にゆきわたるように、また、木の大きさにあわせてほぼ同一の密度になるように配慮しながら接種した。接種は外樹皮をカッターナイフで上から下へ幅約2cm切り下げ、ふ化直後幼虫を原則として2頭入れ、樹皮を軽くもどした後にガムテープで蓋をし、左右をホッチキスで止める方法をとった。

5月から6月にかけて供試木幹上のヤニ分泌状況を観察した。冬期にすべての供試木を伐倒し、接種場所からていねいに剥皮しながら樹皮下の食痕をたどり、食害途中で死亡した個体や穿孔孔数を調べた。

(2) 得られた成果

この結果は表-10に示されている。まず、ヤニ分泌力を弱める処理をしなかった普通のスギ(表-10中のヤニ分泌正常木)の場合、薬剤をかけなかった5本に接種された278頭の幼虫のうち、3.6%にあたる10頭(蛹室形成: 9, 材部食害途中死亡: 1)が材質劣化の原因となる材部加害を行っていた。これに対して、7種類の薬剤を散布した2本ずつの供試木では材部まで食入したものは皆無であり、薬剤散布は効果があったと判断できる。

正常な状態のスギはヤニ分泌によってスギカミキリの侵入に抵抗する力があるので、このような木にスギカミキリ幼虫を接種しても、そのほとんどは材部にまで到達する前に死亡してしまう。そのため、上記の無処理区の5本に接種した場合も材部までの食入率はわずか3.6%の低率になっている。薬剤散布の効果をもより厳密に調べるにはこのヤニ分泌によるスギの抵抗力を人為的に弱めた供試木を用いる方が良いと考えられる。このような観点から予備的に行った試験の結果が表-10の右半分の「ヤニ分泌異常木の場合」である。この場合の供試木(枝葉除去木)には樹皮表面へのヤニの分泌はほとんど無かった。薬剤を散布しなかった4本には、233頭のふ化幼虫を接種し、このうちの90頭(蛹室形成: 71, 材部食害中死亡: 19)が実害を与える食害をしていた。材部食入率は38.6%であって、「ヤニ分泌正常木」の無処理区よりも約10倍の高率になった。この分だけスギ側のヤニ分泌による抵抗力が弱まったものと考えられる。この「ヤニ分泌異常木の場合」の薬剤散布木はわずか1本ずつしかとれていないので、明確な結論は出し難いが、表-10のようにMEP 0.5% (展着剤入り)をのぞく他の6処理では薬剤散布は相当の効果があったと思われる。なお、MEP 0.5% (展着剤入り)散布木上の食害痕はいずれも地上3mに近い部分に形成されていたので、散布むらがあったとの疑いもたれる。

2) 樹幹薬剤散布(57年度実施, 安祥寺国有林)

(1) 試験方法

前年度に予備的に行った「ヤニ分泌異常木の場合」の薬剤散布効果を確かめるために、4

月上旬に40本のスギを地上3mで断幹し、これを供試木とした。このうち7本を無処理区とし、のこりの33本には表-11に掲げた7種類の薬剤を4月19日に4～5本ずつに散布した。前年と同様に樹皮1㎡当たり600mlの割合で背負式手動噴霧器を用いて樹皮全面に散布した。また、薬剤の樹皮での残留状況を調べるために、断幹しない4本の林内立木に、MEP 0.5%, MEP 0.25%, MEP 0.25% (展着剤入り) およびフェンバレート 0.10%の4種類の乳剤を1本ずつに散布した。

表-11 昭和57年実施の樹幹薬剤散布によるスギカミキリ被害防止試験結果(安祥寺国有林)

処 理 区	供試本数(平均胸高直径)	接種頭数	樹皮食入数(率)	林部食入数(率)
MEP 0.5 %	5本 (9.6 cm)	235	4 1.7 %	0 0.0 %
MEP 0.25 %	5本 (9.4 cm)	248	8 3.2	1 0.4
MEP 0.25 % (展着剤入り)	5本 (9.5 cm)	256	10 3.9	3 1.2
フェンバレート 0.25 %	4本 (8.8 cm)	205	0 0.0	0 0.0
フェンバレート 0.10 %	5本 (9.9 cm)	231	0 0.0	0 0.0
フェンプロパソリン 0.25 %	4本 (10.2 cm)	218	0 0.0	0 0.0
フェンプロパソリン 0.10 %	5本 (9.3 cm)	249	0 0.0	0 0.0
無 処 理	7本 (9.5 cm)	423	191 45.2	118 27.9

関西支場構内産のふ化直後幼虫を、4月27日から5月10日までの間に6回にわたって、現地に運んで前年と同様の方法ですべての供試木に接種した。薬剤残留状況調査用の4本の立木からは、散布当日から1週間おきに図-12に示されている期間にわたって、分析用の試料を採取した。直径2cmの目打ちで、地上0.5m, 1.0m, 2.5m部位の樹皮を数ヶ所ずつ打ち抜いてこれを分析用試料とし、-40℃に保存しておき、元林業試験場林業薬剤科長の久保良治氏に分析していただいた。

9月下旬にすべての供試木を伐倒して関西支場に搬入した。その後、冬期にかけてこれらの供試木を幼虫接種場所から剥皮して食痕をたどりつつ、幼虫の食入状況を調査した。この際、樹皮内で幼虫が死亡したために実害とはならない食痕と材部にまで食害が達している実害となる食痕とに分けて調べた。

(2) 得られた成果

接種した幼虫数と樹皮内に食入し始めた数、さらにそのうち材部にまで食入した数およびその率を表-11に示した。無処理区では7本の木に接種された423頭のふ化直後幼虫は191頭が樹皮内に食入を開始したが、73頭は材部に達するまでの間に死亡し、118頭(接種頭数の27.9%)が材部を食害した。これに対して、7種類の薬剤処理区では、MEP 0.25%区と、MEP

0.25% (展着剤入り) 区でわずかな食入がみられた以外には幼虫の食入は全く見られず、薬剤散布の効果は明白であった。

スギ立木の樹皮における薬剤残留量の調査結果は図-12に示してある。3種類のMEP乳剤は散布後10週間を経ても約半分の薬量が樹皮に残留しており、フェンバレート(合成ピレスロイト系)の場合は72%の落量が10週間後にも残留していた。また、散布後1年3ヶ月後の58年8月にMEPの検査を行ったところ100ppmを越える薬量が樹皮から検出された。

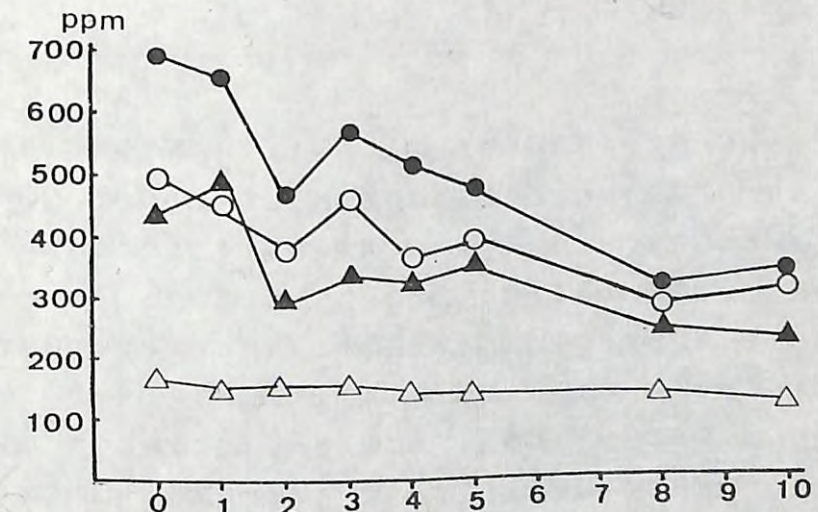


図-12 スギ立木樹皮での散布後10週間までの薬剤残留量の変化

黒丸: MEP 0.5%, 白丸: MEP 0.25%, 黒三角: MEP 0.25 (展着剤入り)
白三角: フェンバレート 0.1%

56年と57年の2回にわたって実施した4月上、中旬の樹幹への薬剤散布はスギカミキリふ化直後幼虫の殺虫に有効であり、スギのヤニ分泌力が弱っている場合でもスギカミキリの食害を防ぐことができると云える。今回の試験では調べていないが、この幹への薬剤散布は成虫の殺虫と産卵防止にも相当の効果があることがわかっており、また、一般林地のスギはその大部分は正常なヤニ分泌力を持っているはずなので、スギカミキリ被害の初期段階の林分を実施すれば十分な防除効果が期待できる。

3) 薬剤バンド巻きつけ法(58年実施・関西支場構内)

(1) 試験方法

40本の供試木(9年生スギ)を地上2mまで枝打ちし、表-12に示した7種類の薬剤の油剤

表-12 薬剤処理バンド巻き付け法によるスギカミキリ被害防止試験結果

処 理 区 薬 剤 名	濃度の平均値	胸高直径	放虫数		死虫数		累積滞在日数		初 期 孔 道 数	幼虫生存率
			雄	雌	雄	雌	雄	雌		
MEP	2.0 %	6.7 cm	17	10	4	8	3	7	15	33.3 %
マ ラ ソ ン	2.0 %	7.7 cm	16	12	5	4	3	7	38	21.1 %
パーメスリン	0.1 %	7.0 cm	17	12	2	2	10	13	27	18.5 %
d-レスメトリン	0.1 %	6.1 cm	17	12	1	1	17	10	44	20.5 %
d-フェノトリン	0.1 %	8.2 cm	20	14	2	1	31	20	80	43.8 %
フタルスリン	0.1 %	7.4 cm	14	10	1	0	7	24	48	31.3 %
フェンバレート	0.5 %	6.6 cm	16	12	2	1	21	24	30	46.7 %
無 処 理		9.4 cm	16	10	1	0	36	34	104	35.6 %

を裏面に吹きつけた段ボール紙(幅15cm)を地上0.5 mと1.5 mの部位の幹に1薬剤につき5本ずつ、3月24日に巻きつけた。残りの5本は無処理区として薬剤のついていないバンドを巻いた。各供試木の根元まわりには、死亡虫などの探索を容易にするために高さ20mの薄いプラスチック板を用いて円筒形のさくを作り、内に砂を敷きつめておいた。

3月27日から4月28日までの間に関西支場構内の別のスギ林でバンド巻きつけ法で捕獲したスギカミキリ成虫225頭(雄133頭、雌92頭)の翅鞘上に青色ペイントマーカーで個体識別の標識を付けた後、40本の供試木になるべく均等に配分されるように配慮しつつ、地上1 mの幹上に放虫した。原則として3日間隔で5月2日まで(この頃には関西支場構内全体でも野外成虫はみられなくなった)13回にわたって、各供試木のバンド内と根元まわりのプラスチックさく内砂上のスギカミキリ成虫を観察し、個体番号と生死を記録した。

スギカミキリ幼虫が樹皮内の食入を終り、材部表面の食害を行いつつある6月28日から7月4日にかけて、全供試木の剥皮調査を行った。地上2 mまでの幹の粗皮をカッターナイフでいねいに剥皮しながら、外樹皮と内樹皮の境目を横に食い進んでいる若齢幼虫の孔道(これを初期孔道と仮称する)を見出し、これを左右にたどりながら孔道を露出させ、出発点と終点を確認し、各供試木の初期孔道数と幼虫の生死を記録した。

(2) 得られた成果

調査結果は表-12にとりまとめている。各処理区の供試木数はいずれも5本であるので「放虫数」、「死虫数」(バンド内や根元まわりで見出された瀕死、死亡成虫数)、「累積滞在日数」(連続する2回のバンド内成虫調査において、同一成虫個体が同一供試木で生存が確認されたものの間隔日数の累積値)および「初期孔道数」の各項目はいずれも5本の供試木で観察された数値の合計で示してある。なお、表-12の最右欄の「幼虫生存率」は初期孔道数に対す

る生存幼虫の率であって、薬剤バンド巻きつけ法の効果判定には直接的な関係はない。しかし、これは幼虫のふ化からこの時期までの自然死亡率として興味のある数値なので参考までに掲げた。

薬剤処理バンドによるスギカミキリ被害防除の効果には次の3つの側面が考えられる。第1はバンド内の薬剤に成虫が接触して起きる直接的な殺虫効果である。第2は、成虫が直接的に死ななくても、処理木上での安定的な滞在を阻害される可能性が考えられることである。そして最後に、それらの結果として、薬剤バンドを巻いた立木には産卵が少なくなり、スギカミキリ被害が減少する可能性である。この3つの側面から表-12の結果を検討すると次のようになる。

成虫の直接的な殺虫効果についてみると、MEP 2.0 %区では放虫した27頭(雄:17, 雌:10)のうち12頭(雄:4, 雌:8)が、また、マラソン 2.0 %区でも28頭の放虫数のうち9頭が放虫後3~7日のうちに瀕死、または死亡していた。しかし、その他の薬剤処理区では、薬剤濃度が0.1 %と薄かったためか、死虫数は少なかった。なお、無処理区で1頭だけ観察された死亡個体はMEP処理木に放虫されたもので、隣接する無処理木に移動した後に死亡した。

スギ樹上におけるスギカミキリ成虫の安定的な滞在への影響については表-12中の「累積滞在日数」で判断できる。無処理区では雄が36日間、雌が34日間、合計70日間の滞在があったのに対して、MEP区とマラソン区では10日間、その他の薬剤処理区でも23~51日間の雌雄合計滞在日数であって、明らかに短くなっている。薬剤に接触したことによって、無処理木よりも短期間のうちに処理木からスギカミキリ成虫が姿を消したものと考えられる。

産卵防止効果については、本来は樹皮間に産下された卵数を調べるべきであろうが、この調査はほとんど不可能である。また、スギカミキリ被害防止効果の判定からは初期孔道数を比較する方がより実用的である。初期孔道数は卵からふ化した幼虫が食害を始めた数である。無処理区においては104本の初期孔道が観察された。これに対して、MEP区では15本、パーメスリン区では27本、フェンバレート区では30本などと、d-フェノトリン区の80本をのぞくと、いずれの場合も無処理区の半分以上にならなかった。

以上の3側面からの検討を総合的に考慮すると、薬剤処理バンド巻き法は、樹幹薬剤散布のようなほぼ完全な防除効果は期待できないけれども、被害を半分に抑えることはできると思われる。最も効果の高かったMEP 2 %区では無処理区の14%の被害にとどまっている。実行しやすい防除手段なので、薬剤の種類、濃度、バンドの材料、巻きつけ法などに一層の改良、検討が加えられ、新しい防除技術としての実用化が望まれる。

4) 自動枝打機利用の粗皮剥ぎ法(58年度実施・関西支場構内)

(1) 試験方法

スギ見本林内の桃山1号, アキタ, ボカリョウワ, ボカ, リョウワの5クローンで, それぞれ, 胸高直径が10cm以上の4本, 計20本を供試木とした。各クローンにつき, 1本は無処理区とし, 他の3本についてはそれぞれ次の方法によって処理をした。

A: ワイヤブラシを用いて, 人手でいねいに粗皮をこすり落したのもの

B: 自動枝打機(ロボット439)を登らせただけのもの

C: 自動枝打機にワイヤブラシを取付けて, 機械が回転しながら上昇していく際にブラシが幹表面をこするようにしたもの

すべての供試木の幹に地上1mと2m部位に幅15cmの遮光ネットを巻きつけておき, 4月中, 下旬にスギカミキリ成虫を4対ずつ1m部位のバンド内に放虫した。9月16日にすべての供試木について, 地上0.8mから3.0mまでの幹上のヤニ滲出部位から剥皮して, スギカミキリ幼虫の初期孔道数を調べた。

(2) 得られた成果

自動枝打機を登らせただけでは粗皮の脱落は少なかった。これにワイヤブラシを取り付けた場合にはかなり良く粗皮は落ちたが, 人手でこすり落した場合にくらべると明らかに落ちが悪かった。今回は機械のボデーにワイヤブラシを固定しただけのものであるので, ブラシ自体が回転して粗皮をこすり落すような工夫がなされると粗皮落しの効果は一層あがるものと思われる。

全供試木で観察されたスギカミキリ幼虫の初期孔道数は表-13に示されている。同一処理木間での数値のばらつきが大きく, あまり信頼性の高いデータとは云えない。しかし, 各処理区の合計数でみるかぎりでは, 無処理区では57頭の幼虫が食入を開始したのに対して, 人手でいねいに粗皮剥ぎをした場合には12頭, 枝打ち機にブラシを取り付けた場合には26頭, 枝打ち機のみの場合には56頭であり, 粗皮が良く落されていれば被害が少なくなる傾向はうかがえる。

表-13 粗皮はぎの方法別のスギカミキリ幼虫初期孔道数

処 理	ク ロ ー ン 名					計
	桃山1号	アキタ	ボカリョウワ	ボカ	リョウワ	
無 処 理	17	15	12	4	9	57
人手・金ブラシ	0	8	1	1	2	12
枝 打 機 の み	27	5	11	5	8	56
枝打機・金ブラシ	10	6	3	0	6	25

なお, 初期孔道は上・下のバンド巻き付け部に多く見出された。(特に, 入手で粗皮剥ぎを行った供試木の初期孔道はほとんどがこの部分に作られており, その他の粗皮剥ぎ部分にはごくわずかしかなかった)ので, この程度に粗皮剥ぎを行えばかなりの効果があると思われる。

D 東北地方における被害の実態(東北支場昆虫研究室)

東北地方ではスギカミキリおよびスギノアカネトラカミキリが棲息し, とくにスギノアカネトラカミキリによる「とびくされ」の被害が各地で次々と発見されている。これら2種のカミキリムシによる東北地方における被害の実態を把握し, 同時に加害虫の行動・習性を明らかにするため, 青森・秋田両営林局の協力のもとに, 各営林署の収穫現場より収集した資料を取りまとめた。資料収集にあたり, 御協力いただいた, 青森・秋田両営林局造林課保護係はじめ, 各営林署の関係者に対し感謝の意を表する。

1. スギカミキリ

生態調査に用いたスギカミキリは鳥取産の成虫から支場構内で累代飼育したものである。

1) スギカミキリの成虫の羽化脱出期

東北地方でも本種は1年1世代の経過が普通であって, 樹皮下を食害した幼虫は老熟すると材入し, 材内で成虫となって越冬する。

材内で越冬した成虫は翌春比較的早く外界へ脱出し, 交尾・産卵が行われる。

東北支場構内(盛岡市)で調査した成虫の脱出期は表-14に示したように4月上旬から下旬で

表-14 スギカミキリの成虫の脱出経過(東北支場構内)

年 次	4 月						5 月	合 計
	～ 5	～ 10	～ 15	～ 20	～ 25	～ 30	～ 5	
	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭
1982	0	14	42	6	28	23	0	113
1983	0	13	68	10	0	0	0	91
計	0	27	110	16	28	23	0	204

脱出は天候に相当支配され、1982年のように降雨・みぞれのあったときには散発的となり、平均気温が8℃以下に下がったときにはほとんど脱出しなかった。1983年のように好天の続いた年はかなり齊一に脱出した。

脱出した成虫は午前中ほとんど物陰に潜んでいるが、とくに気温の上昇した日には雌雄とも活発に飛び廻ることもあった。

2) スギカミキリの産卵習性

交尾を終った雌は間もなく産卵行動に入るが、産卵場所を非常に神経質に選択する傾向がある。すなわち、産卵行動に入った雌は長くて軟い産卵管を次々とスギ粗皮のすき間に挿入するが、ほとんど卵の産下が行われることはない。しかし、適当な場所が見つかった場合にはその場所に集中的に産卵する。

この産卵場所はスギの粗皮の間に限定されず、産卵管が一定の条件を感知すれば、スギ丸太と飼育容器の間、立てたスギ丸太と下に敷いた紙との間などにも集中的に産卵した。これらの産卵場所には同一個体に限らず、他の個体も同じ場所に次々と産卵した。

この結果、飼育箱内では下に紙を敷き、その上に生丸太の輪切り（径20cm、長さ30cm）を立てておく方法によって多数の同一産卵日の卵を能率的に採取することが可能となった。

3) 生立木に対する幼虫の接種

スギ生立木の樹幹粗皮に内樹皮に達しない程度のささくれを作り、このささくれの間にふ化直後の幼虫を1カ所当り数頭ずつ接種した。

接種か所は生立木1本当り、約50～60カ所で地際部から高さ約1.5mまでの間とし、ほぼ同様の方法で3年間、延べ5本の生立木に対して接種を試みた。

しかし、幼虫が接種された樹幹からは6月ころになって樹脂が多量に流出し、幼虫は粗皮～内樹皮の間をわずか7～8cm程度水平方向に食い進んだ段階でことごとく樹脂にまかれてへい死した。

1983年12月になって同年5月に地際の根張りの間の部分に接種したもののうち、わずかに1頭だけが材入幼虫にまで成長しているのが確認された。しかし、この幼虫は1984年1月現在も幼虫態である。

4) 東北地方における被害の実態

青森・秋田両営林局管内85林分で撮影された延17,000本余りの素材木口面の写真からスギカミキリの被害の有無を調査したが、明らかに本種の被害が認められた林分は85林分中わずか5林分にすぎなかった。

また、現在まで各地の林分を踏査して本種の食痕を認めたのは岩手県岩泉町以南の沿岸部、盛岡市以南の内陸部、秋田県側では県北の五城目町などである（青森県下でもわずかながら古い採

集記録はあるが、今回の調査では未確認である）が、一般にその被害程度は単木的で、しかも雪害などによる損傷ないしは根張りによる樹皮の遊離部分などの局所的な被害が普通である。林分全体が本種の加害によって重大な影響をうけていた例は岩手県中部（金ヶ崎町）での精英樹クロン集植所の1例だけである。この林分は畑地に造成された疎植林分で、しかも施肥されており肥大成長のきわめて旺盛な林分である。なおこの林分に隣接する在来のスギ生立木には全く被害は見られなかった。

また、木材市場に集荷されている素材にも本種の食痕が認められるものはきわめてまれである。

したがって、スギカミキリは東北地方でも比較的温暖な地域に分布が認められるものの、今まで生産者・木材業者等からの照会もなく、現段階では問題化するまでには至っていない。

5) 考察および結論

本種は支場構内におけるふ化幼虫の接種実験の結果からも、東北地方ではたまたま産卵されてもふ化幼虫が通常の健全な生立木に食入出来る可能性はほとんどないものと見なされる。

一般に、林内で発見される被害木は樹幹になんらかの傷害を受けたものが普通であって、単木的に、しかも局所に集中的に加害されている例が多い。したがって、これらの異常な被害木は発見次第早急に処分することによってより効果的な防除が可能となるものと考えられる。

2. スギノアカネトラカミキリ

スギカミキリによる被害は主として樹幹下部～中部の樹皮上に食痕や成虫の飛孔が現れるため、現地を踏査すれば、ほぼ正確に被害程度を把握出来る。しかし、スギノアカネトラカミキリによる「とびくされ」の被害は樹冠の下部～枝下高付近の比較的高い位置の樹幹内部が加害され、成虫の飛孔もほとんど地上からは確認出来ない。したがって、「とびくされ」の被害程度を立木の段階で現地踏査により正確に把握することは非常に困難である。

そこで調査は収穫現場における素材の木口面の調査に限定し、比較的短期間に出来るだけ広範囲の情報を収集するため、青森・秋田両営林局に依頼し、各地の収穫現場において素材の木口面を写真撮影し、その写真上から各木口面に現れた「とびくされ」の被害程度を判読する方法を用いた。また、同時に森林調査簿・基本図等からその林分に関する林況・地況等の資料を得た。

また、加害虫の生態調査は、支場構内に運び込んだ被害材からの脱出成虫ならびに支場近辺の被害林分で採集したものを利用した。

1) 成虫の脱出時期

1m前後の長さに玉切った「とびくされ」の被害材を東北支場構内の網室に収容して成虫の脱出期を調査した。

3年間の成虫の脱出経過を表一15に示したが、1981年は5月下旬に脱出のピークがあったが、

1982年、1983年はともに5月上旬に脱出のピークとなった。

この結果、盛岡付近でも成虫の脱出期はほぼ5月上旬～下旬までの1カ月間とみなされる。

表-15 被害材からのスギノアカネトラカミキリ成虫の脱出期

脱出 年次	4月			5月				6月		合 計
	-30	-5	-10	-15	-20	-25	-31	-5		
	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭		頭
1981	0	0	0	2	1	4	6	1		14
1982	0	3	9	3	4	0	0	1		20
1983	1	9	12	7	2	0	0	0		31
合 計	1	12	21	12	7	4	6	2		65

2) 羽化脱出までの経過年数

一般に本種の経過年数は2年1世代とされている。しかし、表-16に示したように1980年12月

表-16 同一被害材からの成虫の脱出数

被害材の 伐採時期	成 虫 脱 出 年 次			合 計
	1981	1982	1983	
	頭	頭	頭	頭
1980.12.	14	15	9	38
1981.12.	—	5	13	18
1982.12.	—	—	7	7
不 明	—	—	2	2
合 計	14	20	31	65

に伐倒した被害材

(約20本)からは

3年間で38頭の成

虫が脱出した。こ

れらのうち伐倒後

3年経過した1983

年に9頭の成虫が

脱出し、材内で少

なくとも3年以上

経過する個体も存

在することが確認

された。

また、1981年に構内の生立木の枯木に成虫を放飼して産卵させたところ、満2年後の1983年ま

いっぽう、室内飼育でもスギの材片に食入させた幼虫の成長はきわめて緩慢であって、満2年経過した幼虫でも体長は4～5mm程度になっているに過ぎなかった。

しかし、ソバ粉を主成分とする人工飼料で飼育した場合には越冬時に相当する10月までに10mm前後にまで成長しており、ふ化幼虫が食入した部分の栄養条件によって経過年数が変動するものと思われる。

3) 成虫の寿命と産卵能力

被害材から脱出した成虫は直ちに交尾・産卵が可能で、産下された卵も正常にふ化する。

成虫は蜂蜜などを全く摂取しない場合には脱出後1週間～10日程度でへい死する個体が多い。

しかし、うすめた蜂蜜を与えて飼育すると寿命は大幅に延びて8月上旬まで約3カ月間も生存する個体もあった。

また、成虫を番いで飼育した場合には、数十日間にわたってきわめて頻繁に交尾を行なうことが観察された。

産卵数は1日当たり多いときでも4～5粒程度で、総産卵数は平均40粒程度であるが、最多産卵数は約60粒に達する個体もあった。

4) 成虫の産卵習性

産卵は一般に枯枝の2次枝の付根に行われる場合が多いが、枯枝に粗皮が十分に付着している場合にはとくに2次枝の付根にこだわらずに粗皮下にも産卵し、ほかに枯枝の切り口や、割れ目などにも好んで産卵した。

産卵行動中の雌は触角と産卵管を使って産卵場所を探索するが、ときには人工飼料、スギ材にも産卵した。

5) ふ化幼虫の行動

卵は8～10日くらいでふ化するが、ふ化幼虫は卵殻の直下の木質部にまで直入し、樹皮下部を食わないのが普通で、ふ化後の卵殻には穿入孔から排出された樹皮や木質部の粉碎物が充満している。

枯枝の木質部に食入した幼虫は排せつした糞粒を後方の空洞になった孔道内にびっしり詰め込みながら樹幹の方へ穿入食害する。このとき、途中に小さな節があれば好んでその節の周りを不規則に食害する。

幼虫が樹幹に到達するのは、普通ふ化した翌年以降で、ほとんどのふ化幼虫は最初の越冬を枯枝内で行うものと思われる。

樹幹に到達した幼虫も樹幹への侵入口となった節の周りから離れることはなく、節の周りを食

害しながら成長する。老熟した幼虫は侵入したときと同じ枯枝に脱出時の通路を穿ち、そこで蛹化し、9月ころまでには成虫となり、樹幹内に戻って越冬する。(成虫は枯枝内で越冬するという報告もある。)

6) 「とびくされ」の被害の現れ方

樹幹内の幼虫の食痕は節を中心に上下方向に長い偏平した円錐状に分布する。この食痕の周囲に変色が現れ、とくに辺材部分では変色の境界部分がとくに濃い赤紫色を呈する。

幼虫の樹幹への食入は枯枝を足がかりにして可能となるため、「とびくされ」の被害は、普通樹幹上部の枝下高付近から樹冠下半部にかけて発生している例が多い。

図-13は70年生の伐倒木で調査した例であるが4番玉に相当する13~16m付近で被害枝がやや多い傾向が見られる。

7) 林分被害率の表し方

図-14は各営林署から送られた素材の木口面の写真から被害の有無を判読した結果である。

丸太の径級ごとに、85林分、総数17,000本余りの平均被害率を示してあるが、径級

11~20cmまでの被害率が最も高く、これよりも細くても、太くても被害率は低くなる。

すなわち、各営林署で収穫されるほぼ50年生以上の立木では3番~4番玉に相当する枝下高~樹冠下半部付近に最も被害が現れやすいことを示している。

そこで、各林分の被害率を比較する標準値として、それぞれの収穫現場における玉切り後の素材のうち、径級11~20cmの素材の木口面から「とびくされ」の有無を判読してパーセントで表わすこととした。

8) 東北地方における被害の実態

図-15は上記の方法により各林分の被害程度を表わした分布図である。便宜上25%以上を激害とし、これを×印で表わすと一見して津軽・下北の両半島に激害林分が多いことがわかる。標本点数は少ないが岩手県中部にもやや多い傾向が見られる。このほか秋田県北部、山形県北部、宮

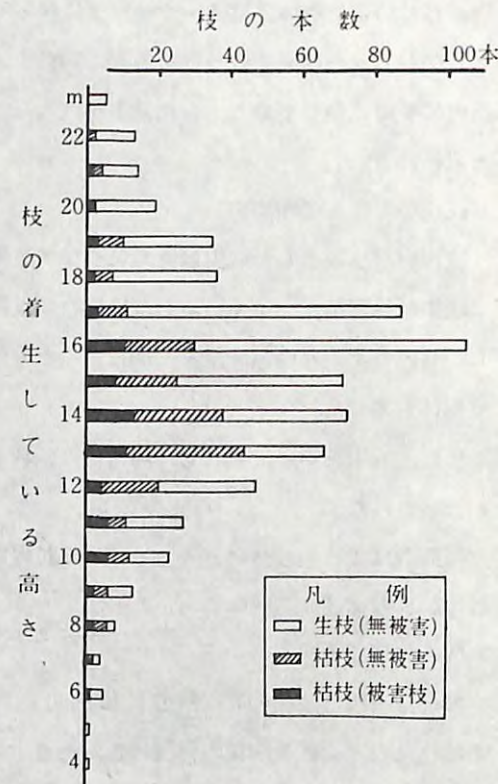


図-13 高さ別の枝の着生数とトビクサレ被害枝

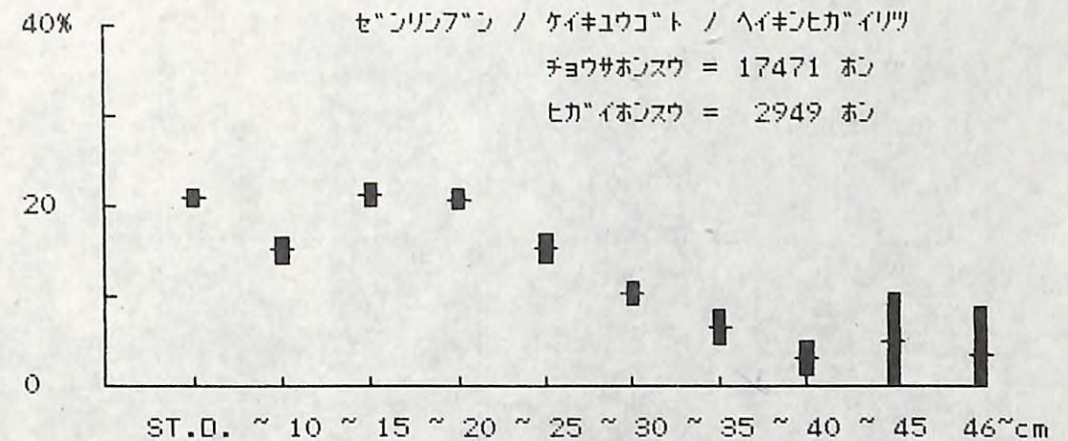


図-14 全林分の径級ごとの平均被害率

城県西部などにも激害林分が点在している。

これらの激害林分のうちでもとくに高率の被害をうけていたのは青森県下の津軽・下北の両半島の各林分で図-16に両半島16林分の平均被害率と全林分の平均被害率とを比較して示したが、各径級ともに非常に高率の被害をうけていることがわかる。

これに対して、秋田・山形県下では一部激害林分も存在するが一般に被害程度は軽く、ほとんど無被害の林分も多い。

この両半島の林分を一応除外して林齢、成長率、海拔高、方向などの各因子ごとに被害率との相関の有無を検討したがとくに関連のありそうな因子は現在までの段階では明らかになっていない。なお、土壌型、地質等については資料不足のため未検討である。

9) 考察および結論

津軽・下北両半島の林分が異常に高い被害率を示したが、これらの林分はいずれもヒバ林の跡地に人工植栽されたものである。

また、スギノアカネトラカミキリはヒバも加害し、これらの地域では古くから天然生のヒバの害虫として本種が棲息していたことはヒバ材に現れた食痕からも明らかである。

しかし、津軽半島のうちでも南部の方に位置する林分では微害の林分もあり、土壌条件、あるいは基岩の条件が関与して、「とびくされ」の被害をより大きくしているかも知れないが、これらの点については今後さらに検討したい。

いずれにしても、津軽・下北の両半島は「とびくされ」の発生率から見れば異常に高率の地帯であり、今後の施業計画には何らかの「とびくされ」対策を構すべき地域であると考えられる。

× = 25% イシ"ヨウ

□ = 10% イシ"ヨウ, 25% イカ

○ = ヒカ"イリツ 10% イカ

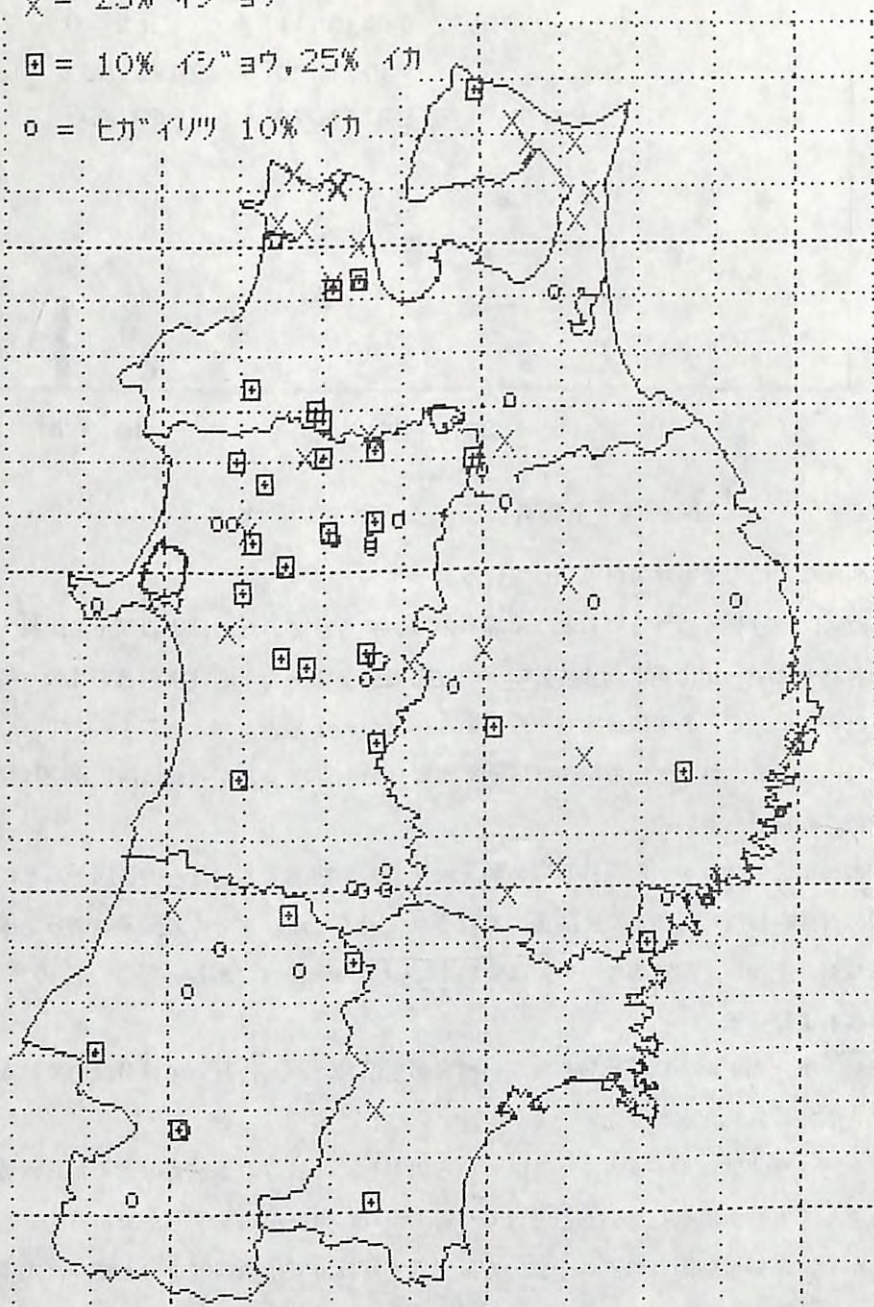


図-15 東北地方における被害林分の分布図

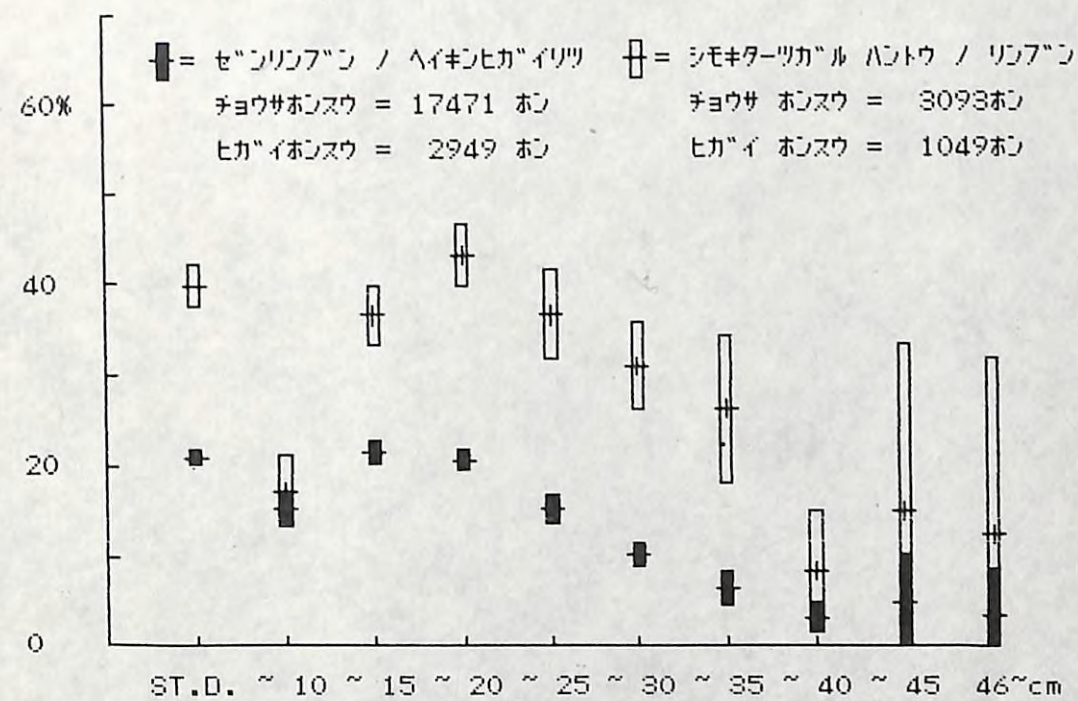


図-16 下北・津軽半島の径級ごとの平均被害率