

スギ・ヒノキ材質劣化害虫防除に関する総合研究

(国庫情報システム化事業 昭和63年～平成4年度)

研 究 員 柳 田 範 久

研 究 員 須 田 俊 雄

(現：棚倉林業事務所 副主任改良普及技師)

緑化保全部長 橋 本 武 雄

(現：田島林業事務所長)

目 次

要 旨	78
はじめに	78
第1章 施業等による防除効果の実証試験	79
第1節 枝打ち・粗皮剥ぎ等による加害予防試験林における追跡調査	79
第2節 除・間伐と粘着バンドによる被害防除試験林における追跡調査	81
第2章 防除効果判定のための簡易な密度推定法の開発	83
第3章 被害発生地帯の立地条件調査に基づく発生危険地帯の区分	89
第1節 発生危険地帯判定技術の開発	89
第2節 樹幹解析による発生量の解析	90
第4章 スギカミキリ被害回避指針	95
おわりに	97
引用文献	97

要 旨

- 1 枝打ち・粗皮剥ぎによる加害予防回避効果を検討した。粗皮剥ぎは加害を回避して被害拡大を防止した。
- 2 除・間伐と粘着バンドによる被害防除効果を検討した。除間伐と粘着バンドは被害を軽減して被害拡大を防止した。
- 3 粘着バンドによる成虫密度推定法を開発した。成虫が捕獲された粘着バンド数により、林分内の成虫密度をある程度推定することができた。
- 4 被害実態調査により県内全域における被害分布を明らかにした。また、環境調査により、海拔高が低く、6月の降水量が少なく、夏期に気温が高くなる地域において被害率が高くなる可能性があることが明らかになった。この結果を基に本県における被害発生危険地帯区分を行った。
- 5 スギカミキリの被害回避を行う上での防除指針を作成した。

はじめに

本県の人工林面積は現在約197,000ha²⁾に達しており、その約65%を占めるスギ・ヒノキ林は「来るべき国産材時代」の生産基盤の主体となるものである。しかし、近年、スギ・ヒノキ人工林においてスギカミキリ (*Semanotus japonicus*) がこれら立木の樹皮下を加害し、さらにその食害痕から二次的に菌類が侵入して材部に変色や腐朽を起し、材質を劣化させる被害が顕在化してきた。

本県においては、これまでスギカミキリによる被害の実態調査を実施し、スギカミキリの被害発生が県内全域にみられることが明らかになっている^{1), 10)}。しかし、地域によって被害程度が様々であり、その要因や被害発生と自然環境の関係については、まだ不明な点が多い。さらに、スギカミキリの防除については、種々の研究がなされてきた^{3), 12)}が、農業を用いた防除法では、現実的に応用困難な現在、その対策を開発する必要がある。

そのため、本試験では、被害分布調査、被害発生環境要因調査を行い、本県における被害発生危険地帯の区分およびその判定技術を策定し、また、スギカミキリの被害林において、各種施業等によるより効率的な防除法を確立し、その被害を予防・防止する。さらに、これらの結果を踏まえ、スギカミキリ被害回避のための防除指針を作成することを目的とする。

第1章 施業等による防除効果の実証試験

第1節 枝打ち・粗皮剥ぎ等による加害予防試験林における追跡調査

I 目的

スギカミキリは、樹幹の粗皮の隙間に産卵する^{6,7,9)}。したがって、人為的に樹幹表面を平滑にすれば産卵を抑止できるものと考えられる。そのため、スギカミキリの被害林において、枝打ち・粗皮剥ぎ等の施業を行い、より効率的な防除法を確立し、その被害を予防・防止する。

II 試験方法

試験地には昭和58年度に郡山市逢瀬町河内地内で枝打ち・粗皮剥ぎを行った林分¹⁰⁾を用いた。調査林分の概要については、表-1に示した。枝打ちはナタ、ノコギリ、粗皮剥ぎは粗皮剥ぎ器を用い樹幹の約3mの高さまで行った。効果を判定するために、毎年、スギカミキリ成虫脱出後に地際から2mまでの範囲について樹幹の被害程度、被害箇所、新脱出孔数を調査した。被害程度は表-2のように区分した（以下、この報告における被害程度区分はすべてこれに依う。）。

表-1 試験地の概要

試験地	試験区	標高(m)	傾斜方位	傾斜度(°)	土壌型	植栽年(年)	D.B.H.(cm)	H(m)	立木本数(本/ha)	備考
郡山市逢瀬	粗皮剥ぎ区	300	S20W	30	BD(d)	S40	11.2	10.7	3,240	河内(水上)
	対照区	340	S10W	25	BD	S40	13.6	11.7	2,790	河内(明堂)

表-2 被害程度区分

区分	内容
0	無被害木
I'	スギカミキリの初期幼虫の寄生と思われる樹脂流出が認められるもの
I	スギカミキリの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
II	スギカミキリの食痕が癒着したと思われる筋が縦に認められるもの
III	成虫の脱出孔が認められるかまたは明らかに成虫が脱出したと推定される被害部が1箇所以上あるもの
2	成虫の脱出孔が認められるもの
3	脱出孔の周辺の樹皮にわずかな凹凸または亀裂が生じていたり虫糞が認められるもの
5	食痕が溝状に陥没しているもの
6	食痕が塊状に陥没しているもの
7	食痕が大きく巻き込みが充分ではなく木部が露出しているもの
IV	スギカミキリが原因で枯死したと判断される枯死木

スギカミキリの幼虫は初めに、内樹皮の部分を食害し、老熟幼虫になると材内に入り、蛹室を作る。羽化した成虫は樹皮に丸い穴をあけ、脱出する。スギカミキリに加害されると樹幹表面には樹脂流出、横筋、縦筋、ハチカミ（樹皮が不規則に盛り上がるか割れて木部が露出したもの）等の症状が出る。ここで樹脂流出や横筋は幼虫が内樹皮だけを加害した場合に現れるので実害を伴わないと考えられる。しかし、幼虫が辺材表面まで食い進むとその部分が縦筋となって樹幹表面に現れるようになり、この段階から材部変色をとまなうので実害となる。よって、ここでは、この段階以上の被害症状

の認められたスギを被害木とし、調査林分の被害率は全調査本数に対する被害木(表-2のⅡ~Ⅳ)の割合で示した。

Ⅲ 結果および考察

枝打ち・粗皮剥ぎを行った粗皮剥ぎ区と無施業の対照区における樹幹の0~1m、1~2mの高さ別被害個数を表-3に示した。平成元年度から平成4年度までの新脱出孔数は、粗皮剥ぎ区では樹幹の0~1mの範囲に0, 2, 1, 3個であり、1~2mの範囲で1, 0, 0, 0個であった。対照区では、0~1mの範囲で3, 3, 1, 1個であり、1~2mの範囲で0, 0, 0, 1個であった。粗皮剥ぎ区および対照区とも新脱出孔が少なく、新脱出孔数だけをみると両区に明確な違いはみられず、加害の予防効果を判定するまでには至らないが、粗皮剥ぎ区においては、対照区に比べ新脱出孔数が若干少ない結果となった。また、昭和63年度から平成4年度までの被害数の推移をみると、対照区に比べ粗皮剥ぎ区での被害数の増加は、少ないものであった。

表-3 粗皮剥ぎ等による加害予防試験林における被害の推移

試験区	調査本数 (本)	被害 形態	昭和63年度* ¹		平成元年度**				平成2年度**			
			累積被害数(個)		累積被害数(個)		新脱出孔数(個)		累積被害数(個)		新脱出孔数(個)	
			0~1m	1~2m	0~1m	1~2m	0~1m	1~2m	0~1m	1~2m	0~1m	1~2m
粗皮剥ぎ区	100	I'	5	0	5	2	0	1	7	3	2	0
		I	10	9	11	9			11	9		
		Ⅱ	15	1	15	1			15	1		
		Ⅲ	73	0	73	1			75	1		
対照区	100	I'	3	3	3	3	3	0	11	3	3	0
		I	21	13	22	13			22	13		
		Ⅱ	35	3	36	3			36	3		
		Ⅲ	63	6	66	6			69	6		

平成3年度**				平成4年度**			
累積被害数(個)		新脱出孔数(個)		累積被害数(個)		新脱出孔数(個)	
0~1m	1~2m	0~1m	1~2m	0~1m	1~2m	0~1m	1~2m
8	3	1	0	14	6	3	0
11	10			11	10		
15	1			15	1		
76	1			79	1		
12	5	1	0	17	8	1	1
25	16			25	16		
36	3			36	3		
70	6			72	6		

I' : 樹脂漏出, I : 横筋, Ⅱ : 成虫が脱出しない被害, Ⅲ : 成虫が脱出した被害

*1 : 昭和63年10月11日調査, *2 : 平成2年2月16日調査, *3 : 平成2年11月12日調査,

*4 : 平成4年2月18日調査, *5 : 平成4年10月30日調査

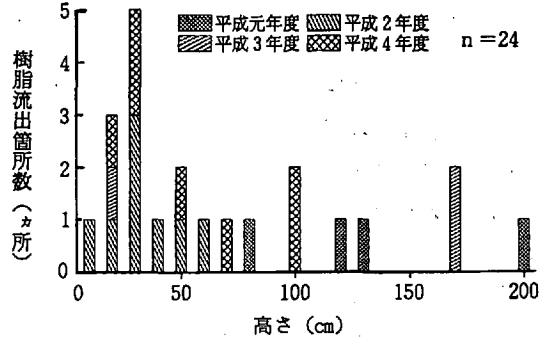
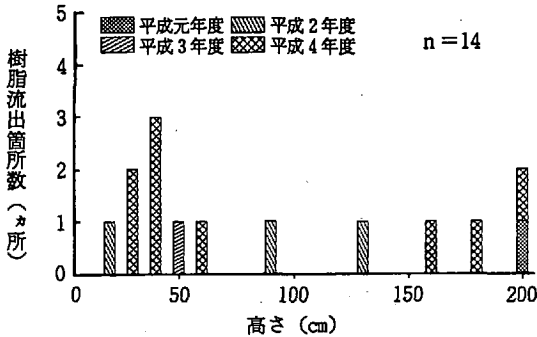


図-1 高さ別樹脂流出被害の推移(施業区) 図-2 高さ別樹脂流出被害の推移(対照区)

また、10cmごとの年度別高さごとの樹脂流出被害の推移を図-1～2に示した。ここで、樹脂流出被害は、スギカミキリの加害を裏付けるものである。樹脂流出の被害が、粗皮剥ぎ区では、30cm以下の地際部に多く集中していたが、対照区では地際部および1～2mの範囲にまで加害が及んでいた。粗皮剥ぎ区においても粗皮剥ぎを行う上で、根張りのある地際部まで滑らかに行うことは難しいため、樹幹下部の新たな加害を阻止することはできなかったが、粗皮剥ぎを行った樹幹部への加害は、かなりの割合で抑止できたものと考えられる。

IV まとめ

枝打ち・粗皮剥ぎ等による加害予防試験林における追跡調査では、粗皮剥ぎ区および対照区とも脱出孔が少なく、新脱出孔数だけを見ると両区に違いは見られず、加害の予防効果を判定するまでには至らなかった。これは試験林の林齢が高くなり成虫の密度が低下したことと、粗皮剥ぎを行ってからかなり年数を経ており粗皮剥ぎの効果が若干落ちたとも考えられる。しかし、粗皮剥ぎ区においては新脱出孔が30cm以下の地際部に限られ、対照区では1～2mの範囲にまで加害が及んでいることから、樹幹部への加害はある程度抑制できたものと考えられる。

粗皮剥ぎは、樹幹部への産卵抑止に有効な方法⁴⁾であり、初期に行えば一番重要な1番玉への加害が抑制できることから、この方法を施業に取り込むことは樹幹に被害を与えないためにも必要である。粗皮剥ぎは、そのような条件を必要とする林分において実施すれば有効であると考えられる。

第2節 除・間伐と粘着バンドによる被害防除試験林における追跡調査

I 目的

スギカミキリ被害林におけるスギカミキリの被害木は、林内では集中性を持って分布する¹⁰⁾。この性質を利用して、被害林においてスギカミキリ被害集中木の伐倒駆除(除・間伐)およびスギカミキリ捕殺用粘着剤(以下、粘着バンド)施用¹¹⁾の施業等を行い、より効率的な防除法を確立し、その被害を予防・防止する。

II 試験方法

試験地は昭和63年度に相馬市塩田に設定した。試験区には、除・間伐区、粘着バンド区、対照区を設けた。試験林の概要は表-4に示した。調査は調査地内の全立木について毎木調査を行い、それぞれの立木の地際から2mまでの範囲について樹幹の被害程度、被害箇所数を調べた。除・間伐は、平成元年3月に被害が集中している被害木を優先的に伐採し林外に搬出した。また、粘着バンドはアース製菓製のカミキリホイホイ(農林水産省登録第16471号)を使用した。この粘着バンドはスギカミキリ成虫の樹皮等の隙間に潜り込む習性を利用して主として成虫の背面部を接着し捕獲する。粘着バンドは、毎年スギカミキリ成虫脱出前の3月に設置し、成虫脱出後の5~6月に回収し、捕獲された成虫の数を調べた。また、毎年、成虫脱出後に地際から2mまでの範囲について樹幹の被害程度、被害箇所、新脱出孔数を調査した。

表-4 試験地の概要

試験地	標高	傾斜方位	傾斜度	土壌型	植栽年	D.B.H	H	立木本数
相馬市塩田	120m	S30E	20°	BD(d)	S40	22.1 cm	17.0 m	2,000本/ha

III 結果および考察

昭和63年度から平成4年度までの被害率と新脱出孔数および捕獲成虫数の推移を表-5、図-3に示した。

表-5 除間伐及び粘着バンドによる被害拡大防止試験林における追跡調査結果

調査年月日	調査本数 (本)	除間伐区被害木本数(本)						被害率(%) (II~)	新脱出孔数 (個)	捕獲成虫数 (頭)
		0	I'	I	II	III	IV			
平成元年3月7日	101	67	18	4	5	7	0	11.9	1	-
平成元年3月7本除伐	94	67	18	4	5	0	0	5.3	-	-
平成元年6月1日	94	67	18	4	5	0	0	5.3	0	-
平成2年10月12日	94	65	19	4	6	0	0	6.4	0	-
平成3年6月26日	94	65	19	4	6	0	0	6.4	0	-
平成4年6月18日	94	65	19	4	6	0	0	6.4	0	-
調査年月日	調査本数 (本)	バンド区被害木本数(本)						被害率(%) (II~)	新脱出孔数 (個)	捕獲成虫数 (頭)
		0	I'	I	II	III	IV			
平成元年3月7日	75	48	6	6	7	8	0	20.0	1	-
平成元年6月1日	75	48	5	6	7	9	0	21.3	1	2
平成2年10月12日	75	45	7	7	7	9	0	21.3	0	1
平成3年6月28日	75	45	7	7	7	9	0	21.3	0	0
平成4年6月18日	75	45	7	7	6	10	0	21.3	1	0
調査年月日	調査本数 (本)	対照区被害木本数(本)						被害率(%) (II~)	新脱出孔数 (個)	
		0	I'	I	II	III	IV			
平成元年3月7日	149	70	37	11	6	25	0	20.8	1	-
平成元年6月1日	149	70	37	11	6	25	0	20.8	1	-
平成2年10月12日	147	65	39	10	6	27	0	22.4	2	-
平成3年6月28日	147	65	39	10	6	27	0	22.4	1	-
平成4年6月18日	147	65	39	10	6	27	0	22.4	0	-

除・間伐区およびバンド区においては、除・間伐および粘着バンド設置後、若干被害率の増加がみられたが、対照区に比較し被害の増加は少ないものであった。除・間伐後の平成元年度から平成4年度までの新脱出孔数は、対照区で1, 2, 1, 0個とほとんど毎年脱出孔が確認されたが、除・間伐区では確認されず、バンド区では平成元年度と平成4年度に1個み

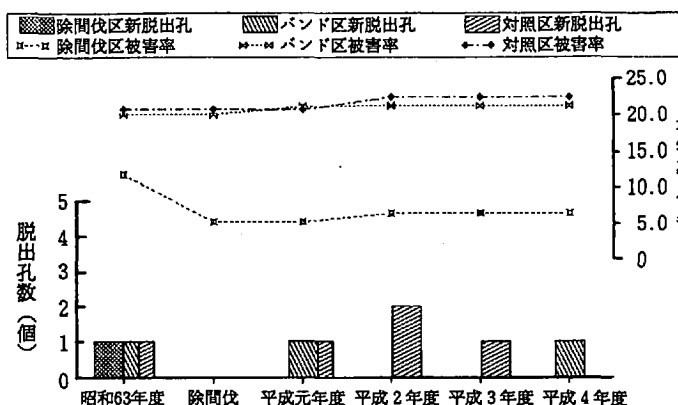


図-3 除・間伐および粘着バンドによる防除試験結果

られただけであった。また、バンド区におけるスギカミキリ成虫の捕獲は2, 1, 0, 0頭であった。さらに、バンド区においては、平成2年度に試験区内に新脱出孔が確認されていないにも拘わらず成虫が捕獲された。この捕獲虫は、試験区外から飛び込んだ成虫と考えられ、粘着バンドが、林分の成虫を捕獲するばかりでなく、新たな成虫の侵入を防いだものと考えられる。

IV まとめ

除・間伐と粘着バンドによる被害防除試験林における追跡調査では、除・間伐後施業区内の脱出孔が対照区に比較し若干ではあるが少なかったことから、効果が認められた。除・間伐は、普通の施業の中でも行うことができ、被害の初期に実施すれば、被害の増加を抑制し、スギカミキリの密度を低減させることにはかなり有効であると考えられる。除・間伐の際に脱出孔等の確認を行い、できるだけ優先的に被害木を伐採し、林内あるいは林外に搬出しスギカミキリが脱出しないような処理を行うことが重要である。しかし、この方法だけでは他の林分からのスギカミキリ成虫の飛び込み（侵入）を阻止することはできない。そこで、粘着バンドが、スギカミキリの成虫密度を低減するばかりでなく、被害の侵入を防ぐことから、スギカミキリの侵入期（10年生前後）に林分の脱出孔の確認を行い、脱出孔等の被害を確認したらできるだけ早期にバンドを巻き付けることが重要と考えられる。また、被害林が周囲にある場合は、脱出孔が確認されない場合でも侵入を考慮して粘着バンドを巻き付けることが必要と考えられる。その意味で、粘着バンドは、若齢林等の林縁部に巻き付けることにより、無被害林へのスギカミキリの侵入に対するモニタリングとしても活用できる。

以上の方法を併用すれば被害防除にかなり有効であると考えられる。

第2章 防除効果判定のための簡易な密度推定法の開発

—バンド法による密度推定法の開発—

I 目的

スギカミキリの被害に対しては、スギカミキリの成虫密度や被害状況によって適正な防除対策を行うことが重要である。また、これらの防除対策を的確に行うためには、それぞれの状況においての防

除時期を把握する必要がある。

本試験では、粘着バンド¹⁰⁾によるスギカミキリの成虫密度推定法を開発し、スギカミキリの侵入・定着・終息時期を把握することを目的とする。

II 試験方法

侵入・定着期および密度上昇期の概念については、林齢で区分するほか平均胸高直径で区分する方法が考えられる。本節では、林齢で区分し20年生までを侵入・定着期林分とし、20年生以上を密度上昇期林分とした。侵入・定着期林分は、鮫川村西山(鮫川)と安達町吉倉(安達1)、密度上昇期林分は、安達町渋川(安達2)といわき市(いわき)に設定した。各調査地の概要については表-6、施業歴については表-7に示した(いわきについては資料がなく年次は不明であるが、間伐は1回、枝打は10mまで行われ2~3回実施されたと推測される)。周辺の状況は、鮫川は、前生樹が落葉広葉樹林で周辺林の概要は斜面上部がアカマツ林中下部がスギとなっている。また、被害林が道路をはさんで30~40m方位南にあり他は水田である。安達1は、前生樹が落葉広葉樹林で周囲をアカマツ林または牧草地で囲まれた孤立林である。また、最も近いスギ林まで約300mある。安達2は、前生樹が落葉広葉樹林で周囲をアカマツ林または牧草地で囲まれた孤立林である。また、最も近いスギ林まで約500mある。いわきは、周囲をアカマツ林で囲まれるが、沢を挟んで対岸にスギ林を隣接する。

表-6 調査地の概要

調査地	標高(m)	傾斜方位	傾斜度(°)	土壌型	植栽年(年)	D.B.H(cm)	立木本数(本/ha)	備考
鮫川(鮫川村西山)	420	S20W	24	BD(d)	S50	10.7	3,000	侵入・定着期
安達1(安達町吉倉)	400	SE	10	BD(d)	S50	10.6	3,000	
安達2(安達町渋川)	420	N70E	4	BD	S43	14.0	3,000	密度上昇期
いわき(いわき市小川町)	200	S	8	BD	S40	17.0	1,800	

表-7 調査地の施業歴

調査地	施業	年 度																											
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	1	2	3	4
鮫川	刈り打 下る枝											○	○	○	○	○	○								○				
安達1	刈り打 下る枝											○	○	○	○	○	○	○							○				
安達2	刈り打 除草 下る枝					○	○	○	○	○	○	○	○																

スギカミキリの成虫密度を推定する方法として、粘着バンドをスギ樹幹の胸高部に固定して巻き付けた。各調査地における巻き付け本数等については表-8、9に示した。巻き付けは成虫の羽化脱出前の毎年3月に行い、回収は成虫脱出後の5~6月に行った。また、調査地内の全立木について毎木調査を行い、それぞれの立木の地際から2mまでの樹幹の新脱出孔数、被害程度、被害箇所数を調べた。

粘着バンドによる密度推定法としては、粘着バンド数と捕獲成虫数により、推定式を策定した。

表-8 侵入・定着期林分の被害本数と捕獲成虫数

調査地	年度	調査本数 (本)		被害形態別本数(本)					備考	
				0	I'	I	II	III		
鮫川	元年度	91		88	1	2	0	0	平成2年3月14日調査	
	2年度	91		88	1	2	0	0	平成2年3月14日設置 平成2年5月23日調査・回収	
		捕成数	獲虫(個)	♂	0	0	0	0		0
	♀		0	0	0	0	0	0		
	3年度	100		97	1	2	0	0	平成3年3月12日設置 平成3年6月14日調査・回収	
		捕成数	獲虫(個)	♂	1	0	0	0		0
	♀		0	0	0	0	0	0		
	4年度	100		97	1	2	1	1	平成4年3月16日設置 平成4年6月17日調査・回収	
		捕成数	獲虫(個)	♂	0	0	0	0		1
	♀		0	0	0	0	0	0		
	安達1	元年度	40		40	0	0	0	0	平成2年3月20日調査
		2年度	41		41	0	0	0	0	平成2年3月20日設置 平成3年5月25日調査・回収
捕成数			獲虫(個)	♂	2	0	0	0	0	
		♀	0	0	0	0	0	0		
3年度		41		41	0	0	0	0	平成3年3月13日設置 平成3年6月18日調査・回収	
		捕成数	獲虫(個)	♂	2	0	0	0		0
♀			1	0	0	0	0	0		
4年度		41		41	0	0	0	0	平成4年3月25日設置 平成4年6月22日調査・回収	
		捕成数	獲虫(個)	♂	3	0	0	0		0
♀			2	0	0	0	0	0		

0：無被害木，I'：樹脂流出木，I：横筋のある被害木
II：成虫が脱出しない被害木，III：成虫が脱出した被害木

表-9 密度上昇期林分の被害本数と捕獲成虫数

調査地	年度	調査本数 (本)			被害形態別本数(本)					備考
					0	I'	I	II	III	
安達 2	元年度	52			47	1	2	0	2	平成2年3月20日調査
		52			46	1	2	0	3	
	2年度	捕成数	獲虫(個)	♂	0	1	0	0	2	平成2年3月20日設置 平成2年5月25日調査・回収
		♀	3	1	0	0	2			
	3年度	10			95	1	2	0	3	平成3年3月13日設置 平成3年6月18日調査・回収
		捕成数	獲虫(個)	♂	1	0	0	0	0	
	♀	1	0	0	0	1				
	4年度	101			95	1	2	0	3	平成4年3月25日設置 平成4年6月22日調査・回収
捕成数		獲虫(個)	♂	0	0	0	0	0		
♀	0	1	0	0	0	0	0			
いわき	63年度	20			0	3	0	1	16	平成元年3月29日調査
	元年度	20			0	3	0	1	16	平成元年3月29日設置 平成元年6月2日調査・回収
		捕成数	獲虫(個)	♂	0	0	0	0	0	
	♀	0	2	0	0	1				
	2年度	68			54	1	3	2	8	平成2年3月9日設置 平成2年5月23日調査・回収
		捕成数	獲虫(個)	♂	0	0	0	0	0	
	♀	3	0	0	0	0	0	0		
	3年度	69			51	1	2	3	12	平成3年3月27日設置 平成3年6月14日調査・回収
		捕成数	獲虫(個)	♂	1	0	0	0	0	
	♀	0	0	0	0	0	0	0		
4年度	69			51	1	2	3	12	平成4年3月16日設置 平成4年6月17日調査・回収	
	捕成数	獲虫(個)	♂	0	0	0	0	0		
♀	0	0	0	0	0	0	0			

0 : 無被害木, I' : 樹脂流出木, I : 横筋のある被害木
II : 成虫が脱出しない被害木, III : 成虫が脱出した被害木

III 結果および考察

1 侵入・定着期林分における密度推定法の開発

鮫川と安達1における被害形態別本数の推移と捕獲成虫数の結果は、表-8に示した。鮫川では平成2年度まで成虫が捕獲されなかった。平成3年度において、初めて雄1頭捕獲されたが、新脱出孔は確認されなかった。この捕獲木は林縁部にあり、林分内の立木に新脱出孔がみられなかったことから試験地外から侵入してきたものと考えられる。平成4年度には、成虫(雄1頭)が捕獲され、新脱出孔も確認された。これらの状況は、侵入および定着を示すものと考えられる。

安達1においては、平成2年度から平成4年度にかけて、毎年成虫が捕獲されている（雄2頭（平成2年度）、雄2頭、雌1頭（平成3年度）、雄3頭、雌2頭（平成4年度））が、新脱出孔および被害とも確認できず、成虫が侵入を試みてはいるが、定着できないでいるものと考えられる。

侵入・定着期林分における被害形態別の平均捕獲頭数と捕獲バンド数率および平均脱出孔密度と脱出孔形成本数率の結果を表-10に示した。ここで、平均捕獲頭数は、バンド当たり捕獲頭数の平均値、捕獲バンド数率は、巻き付けバンド本数に対する捕獲バンド数率、平均脱出孔密度は、立木当たり脱出孔数の平均値、脱出孔形成本数率は、調査本数に対する脱出孔形成本数率を表す。

表-10 侵入・定着期林分における被害形態別の平均捕獲頭数と捕獲バンド数率および平均脱出孔密度と脱出孔形成本数率

調査地	年度	被害形態	バンド巻き付け本数(本)	捕獲頭数(頭)	平均捕獲頭数(頭/本)	捕獲バンド数(個)	捕獲バンド数率(%)	脱出孔数(個)	平均脱出孔密度(頭/本)	脱出孔形成本数(本)	脱出孔形成本数率(%)	
鮫川	平成2年度	無被害	88	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		中被害	3	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		激被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平成3年度	無被害	97	1	0.01	1	1.0	0	0.0	0	0.0	
		中被害	3	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		激被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平成4年度	無被害	95	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		中被害	3	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		激被害	1	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		激被害	1	1	1.00	1	100.0	1	1.0	1	100.0	
	安達1	平成2年度	無被害	41	2	0.05	1	2.4	0	0.0	0	0.0
			中被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-
激被害			0	-	-	-	-	-	-	-	-	
平成3年度		無被害	41	3	0.07	3	7.3	0	0.0	0	0.0	
		中被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
		激被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
平成4年度		無被害	41	5	0.12	4	9.8	0	0.0	0	0.0	
		中被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
		激被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
		激被害	0	-	-	-	-	-	-	-	-	

侵入・定着期林分においては、粘着バンドは無被害木に巻く場合が多い。その場合、成虫が捕獲されても脱出孔が確認されない場合が多い。本試験においても脱出孔は、確認されなかったため、捕獲バンド数率により平均捕獲頭数をもとめ、それを林分における成虫密度とした。

平均捕獲頭数と捕獲バンド数率の関係を図-4に示した。平均捕獲頭数(y)と捕獲バンド数率(x)の間には、相関(r=0.957*)が認められ、回帰式は、 $y = 83.8x - 0.188$ であった。この回帰式を利用して、林分内の成虫数を推定すると、捕獲バンド数率が約1%の場合は、0.01頭/本、約10%の場合は、0.12頭/本となり、林分の本数が100本の場合、前者は1頭、後者は12頭が林分内に生息または侵入していることとなる。

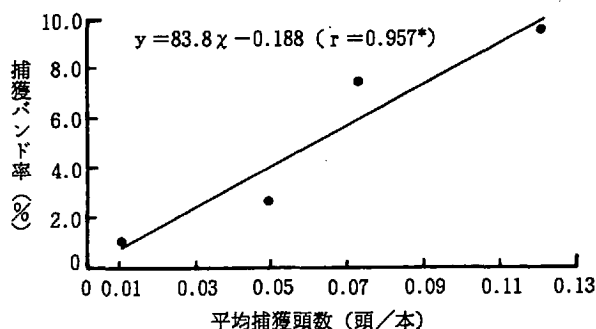


図-4 平均捕獲頭数と捕獲バンド数率の関係（侵入・定着期林分）

2 密度上昇期林分における密度推定法の開発

安達2といわきにおける被害形態別本数の推移と捕獲成虫数の結果は、表-9に示した。安達2においては、毎年成虫が捕獲され新脱出孔が確認されていることから、成虫が恒常的に発生しているものと考えられ、被害の拡大時期と考えられた。

いわきにおいては、平成元年度から平成3年度まで毎年成虫が捕獲され、新脱出孔も確認されたが、平成4年度においては、成虫が捕獲されなかった。また、平成3年度も捕獲成虫が1頭と少ないことから、終息に向かっているものと考えられた。

密度上昇期林分における被害形態別の平均捕獲頭数と捕獲バンド数率および平均脱出孔密度と脱出孔形成本数率の結果を表-11に示した。ここで、平均捕獲頭数は、バンド当たり捕獲頭数の平均値、捕獲バンド数率は、巻き付けバンド本数に対する捕獲バンド数率、平均脱出孔密度は、立木当たり脱出孔数の平均値、脱出孔形成本数率は、調査本数に対する脱出孔形成本数率を表すものである。

表-11 密度上昇期林分における被害形態別の平均捕獲頭数と捕獲バンド数率および平均脱出孔密度と脱出孔形成本数率

調査地	年 度	被害 形態	バンド巻き 付け本数(本)	捕獲頭 数(頭)	平均捕獲頭 数(頭/本)	捕獲バン ド数(頭)	捕獲バン ド数率(個 %)	脱出孔 数(%)	平均脱出孔 密度(頭/本)	脱出孔形成 本数(本)	脱出孔形成 本数率(%)	
安達2	平成 2年度	無 徴	46	3	0.07	1	2.2	0	0.0	0	0.0	
		中 徴	3	1	0.33	1	33.3	0	0.0	0	0.0	
		激	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平成 3年度	無 徴	95	2	0.02	2	2.1	0	0.0	0	0.0	
		中 徴	3	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		激	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	平成 4年度	無 徴	95	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		中 徴	3	1	0.33	1	33.3	0	0.0	0	0.0	
		激	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	いわき	平成 元年度	無 徴	0	-	-	-	-	-	-	-	-
			中 徴	3	3	1.00	2	66.7	0	0.0	0	0.0
			激	1	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0
平成 2年度		無 徴	16	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		中 徴	54	3	0.06	1	1.9	0	0.0	0	0.0	
		激	4	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
平成 3年度		無 徴	2	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		中 徴	8	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		激	54	1	0.02	1	2.0	0	0.0	0	0.0	
平成 4年度		無 徴	4	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		中 徴	3	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
		激	11	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
平成 4年度	無 徴	51	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0		
	中 徴	4	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0		
	激	3	0	0.00	0	0.0	0	0.0	0	0.0		
			11	0	0.00	0	0.0	0	0	0.0		

密度上昇期林分においては、粘着バンドは無被害木ばかりでなく被害木にも巻き付ける場合が多い。その場合、成虫が捕獲されると新脱出孔も確認される場合が多い。しかし、本試験においては、新脱出孔が確認されなかったため、捕獲バンド数率により平均捕獲頭数を求め、それを林分における成虫密度とした。

平均捕獲頭数と捕獲バンド数率の関係を図-5に示した。平均捕獲頭数(y)と捕獲バンド数率(x)の間には、相関(r=0.753**)が認められた。回帰式は、 $y=36.3x+9.026$ であった。この回帰式を利用して林分内の成虫数を推定すると、捕獲バンド数率が10%の場合は、0.03頭/本、50%の場合は、1.13頭/本となり、林分の本数が100本の場合、前者は3頭、後者は113頭が林分内に生息または侵入していることとなる。

Ⅳ ま と め

粘着バンドにより、林分内のスギカミキリ成虫の密度を推定するために、粘着バンドによるバンド捕獲率と実際の脱出孔数および巻き付け本数と対比した。

侵入・定着期林分においては、脱出孔が確認されなかったため、脱出孔形成数との比較ができなかったが、他の林分からの侵入密度についてかなりの確率で捕獲バンド数率により推定できるものと考えられた。

また、密度上昇期林分においては、脱出孔が確認されなかったため、脱出孔形成数との比較ができなかったが、他の林分からの侵入密度についてかなりの確率で捕獲バンド数率により推定できるものと考えられた¹⁹⁾。しかし、粘着バンドによってスギカミキリ成虫を100%捕獲できるものではないので、実際の生息密度は推定値よりも若干上昇するものと考えられる。

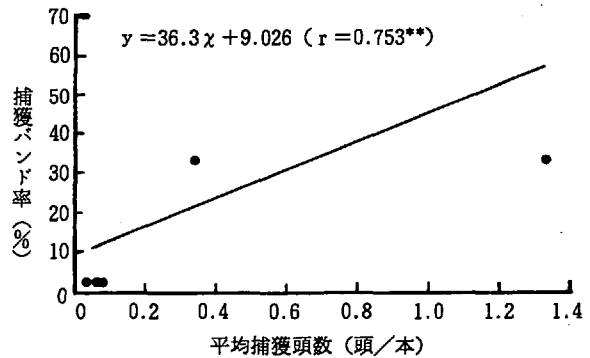


図-5 平均捕獲頭数と捕獲バンド率の関係 (密度上昇期林分)

第3章 被害発生地帯の立地条件調査に基づく発生危険地帯の区分

第1節 発生危険地帯判定技術の開発

I 目 的

本県におけるスギカミキリの被害発生は県内全域にみられるが、地域によって被害程度が様々である。また、被害発生と自然環境の関係についてもまだ不明な点が多い^{3, 9, 10)}。

本試験では、被害分布調査、被害発生環境要因調査を行い、本県における被害発生危険地帯の区分およびその判定技術を策定し、今後、造林を進めるにあたっての指針を作成することを目的とする。

II 試験方法

1 被害分布調査

被害調査はスギ林を対象に県内175林分で行った。調査本数は1林分約50~100本で、それぞれの立木の地際から2mまでの被害程度、被害箇所数を調べた。

スギカミキリの幼虫は初めに、内樹皮の部分を食害し、老熟幼虫になると材内に入り、蛹室を作る。羽化した成虫は樹皮に丸い穴をあけ、脱出する。スギカミキリに加害されると樹幹表面には樹脂漏出、横筋、縦筋、ハチカミ（樹皮が不規則に盛り上がるか割れて木部が露出したもの）等の症状が出る。ここで樹脂漏出や横筋は幼虫が内樹皮だけを加害した場合に現れるので実害をとまなわないと考えられる。しかし、幼虫が辺材表面まで食い進むとその部分が縦筋となって樹幹表面に現れるようになり、この段階から材部変色をとまなうので実害となる^{18, 19)}。よって、ここでは、この段階以上の被害症状

の認められたスギを被害木とし、調査林分の被害率は全調査本数に対する被害木（第1章第1節、表-2のⅡ~Ⅳ）の割合で示した。

2 被害環境調査

被害分布調査を行った林分において併せて表-12のような林況（林齢，平均胸高直径，平均樹高）、地形（海拔高，傾斜度，傾斜方位）、保育（立木本数，生枝高，枯枝高）等の調査を行った。

さらに、昭和63年度に調査を行った浜通り地方の59林分については、併せて土壌の理化学性と気象要因（降水量，気温）についても調査を行った。土壌の理化学性は400ccの採土円筒を用いて採取した土壌を当場に持ち帰り常法⁵⁾により分析した。気象値については福島県の気象¹⁾の過去20年間の平均値を補正して用いた。気温は一般に垂直方向で平均100mで約0.6℃低下するので、この値を用いて補正した。

表-12 調査項目および解析項目

区分	内 容
林況	林齢，胸高直径，樹高
地形	海拔高，傾斜度，傾斜方位
保育	立木本数，生枝高，枯枝高

3 危険地帯区分図の作成

被害分布調査および被害環境調査により得られたデータを基に本県のスギカミキリ被害危険地帯区分図を作成した。

Ⅲ 結果および考察

1 被害分布調査

各管内別の被害状況については表-13に示した。本県の全体の平均被害率は13.2%であった。浜通り地方は13.9%、中通り地方は14.4%、会津地方は10.8%であった。さらに、県内の林業事務所管内別の被害状況は、郡山といわき、会津若松を除いた管内では県全体の平均被害率よりも低い値を示し、また、郡山といわき、会津若松管内ではそれぞれ25.3%、22.6%、13.4%であった。これは、これらの管内に被害率が70~80%という激害林分が含まれていたため、これらが平均被害率を高くしたと考えられる。このような激害林分は希だが、地域によっては被害率が非常に高くなる恐れがあることを示唆している。

表-13 各林業事務所の被害状況

地方	林業事務所	調査林分数	調査本数 (本)	被害木本数 (本)	被害率 (%)
中 通 り	福 島 郡 山 棚 倉	17	978	62	6.3
		16	1,109	281	25.3
		12	650	52	8.0
	小 計	45	2,737	395	14.4
浜 通 り	原 町 富 岡 い わ	24	1,218	105	8.6
		23	1,150	49	4.3
		40	2,005	454	22.6
	小 計	87	4,373	608	13.9
会 津	喜 多 方 会 津 若 田 松 島	12	830	83	10.0
		15	764	102	13.4
		16	1,048	100	9.5
	小 計	43	2,642	285	10.8
県	計	175	9,752	1,288	13.2

被害の分布状況を図-6に示した。これによると、海拔高が400m以下の地域で被害率の高い林分が多く、逆に、海拔高が400m以上の地域では被害率が0~数%と低い林分が多くみられた。

2 被害環境調査

被害率と各環境要因との関係についての結果を図-7に示した。

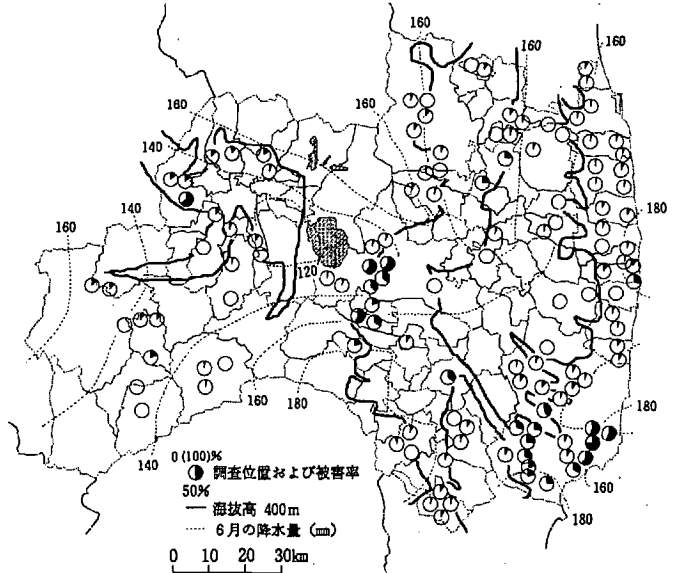


図-6 スギカミキリ被害分布図

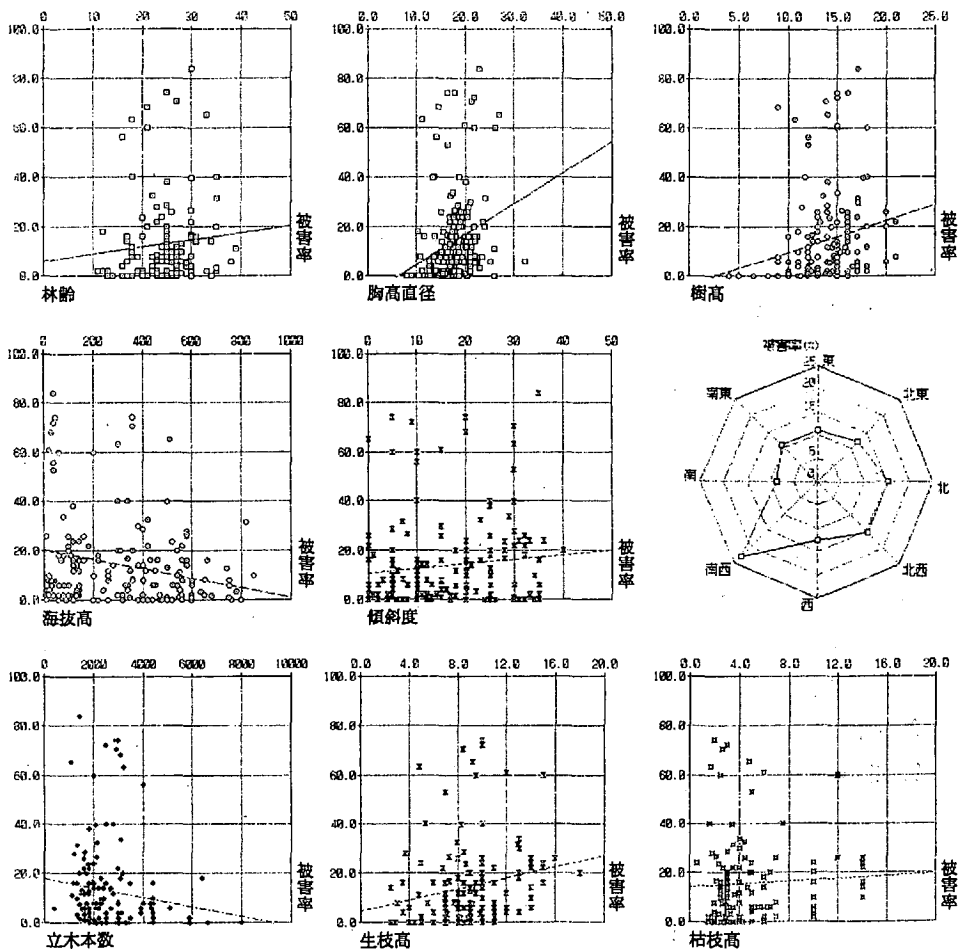


図-7 被害率と各環境要因との関係

林況では、林齢、平均胸高直径、平均樹高が大きくなるほど被害率が高くなる傾向があった。地形では、海拔高が低いほど、傾斜度が緩いほど被害率が高くなる傾向があり、傾斜方位は南西が他の方位に比べ若干高くなる傾向を示した。保育では、林分密度が低いほど被害率が高くなる傾向があり、枯枝高については傾向はみられなかったが、生枝高が高くなるほど被害率が高くなる傾向があった。

なお、浜通り地方における被害率と気温、降水量、土壌との関係については、さらに詳しい解析を行った。結果は、以下の通りである。

(1) 被害率と海拔高の関係

被害率の高い林分が多い地域はいわき市の海拔高400m以下の地域であった(図-6)。そこで、海拔高400m以上にある林分とそれ以下にある林分に分けて比較した(表-14)結果、平均被害率はそれぞれ15.1%、4.8%となり、海拔高400m以下の林分で被害率が高い傾向を示した(Welchの検定で1%の危険率で有意)。

表-14 海拔高別の平均被害率

	全 林 分 (平均±95%信頼区間)	海拔高 400m以上 (平均±95%信頼区間)	海拔高 400m以下 (平均±95%信頼区間)
平均被害率(%)	13.6±4.2	4.8±4.7	15.1±4.8
林 分 数	59	49	10

(2) 被害率と気温の関係

表-15に被害率と気温の関係を示した。各調査地の年平均気温と被害率の間には有意な関係が認められなかったが、6月の平均気温との相

関係数($r = 0.431$)が他の月に比べ高かった。そこで、6月の平均気温を17、18、19℃の各値で分けて平均被害率を比較した結果、18℃以上の地域における林分とそれ以下における林分ではそれぞれ

16.3%、5.1%となり、1%の危険率で有意であった。

表-15 月平均気温と被害率の相関係数

月	1~4	5	6	7	8~12
月平均 気温(℃)	1.4 ~10.2	14.9	18.4	22.6	23.7 ~4.2
相 関 係 数	0.378 ~0.402	0.402	0.431	0.395	0.347 ~0.419

(3) 被害率と降水量の関係

図-6には6月の降水量分布もあわせて示してある。これによると、被害率の高い林分は6月の降水量の少ない地域に多くみられ、6月の降水量分布と比較的一致した分布を示していた。本被害は年降水量が少ない地域で多い¹⁸⁾傾向があり、さらに、春期の降水量の減少した年に多くなる¹⁹⁾といわれている。しかし、当地域においては年降水量の差が小さいためか被害率と年降水量の間に明瞭な関係が認められなかった。

小林²⁾は山陰地方と西日本の太平洋沿岸地方の被害発生を春の気温と降水量の関係から検討し、春に降水量が増加する太平洋側で被害が少なく、降水量が増加しない山陰地方で被害が多いことを明らかにした。そして、降水量が少ないとスギのスギカミキリに対する抵抗力が弱まり加害されやすいと推測している。本結果では、浜通り地方という同じ太平洋沿岸地方に限られた地域であったためか、このような明瞭な傾向は認められなかったが、6月に気温が高く降水量が比較的少ない地域で被害率が高い傾向がみられた。

(4) 被害率と土壌の透水性の関係

本被害は乾性土のスギ林でひどくなる¹⁹⁾といわれており、被害発生は土壌の良否と関係するものと考えられる。そこで、土壌の排水・通気等の機能の良否を示す有力な指標である透水性について検討した結果(表-16)、被害率30%以上と以下の林分でその透水性の平均値には有意差が認められた(Welchの検定で1%の危険率で有意)。森林土壌に透水性の不良な土層が存在すると、乾期には下層から毛管孔隙を通じて土壌水の地表への上昇が妨げられるために乾燥しやすくなる²⁰⁾。これは、透水性が不良な林分においては6月に気温が上昇し降水量が少ない場合、その林分の土壌が乾燥状態になる可能性が高いことを示している。この地域において気温が高く降水量が少ないこの時期は、土壌が乾燥状態となりやすく、スギのヤニ分泌に影響してスギの抵抗力が弱まる時期であるといえる。

本県の場合、スギカミキリは4~5月に羽化脱出し、産卵は4月中旬から始まる。そして、孵化した幼虫が樹皮下に侵入し加害する時期はおおよそ5~6月である。6月の降水量が少ない地域、夏期の気温が高い地域、透水性が悪い地域で被害率が高くなる傾向がみられたのは、やはり、スギカミキリに対するスギの抵抗力つまりヤニの流出が少なくなり、加害されやすくなるためと考えられる。

表-16 透水性と被害率の関係

透水性 (ml/min.) (平均±95%信頼区間)	被害率	
	30%以下	30%以上
	90.0±21.5	69.8±27.1

3 危険地域区分図の作成

本県における危険地域区分図は図-8に示した。

前述の1、2で得られた結果から、海拔高が400m以下で6月の降水量が少ない地域を危険地域とした。主に浜通り、中通り、会津地方の低海抜地がこれに当てはまった。しかし、今回の区分では、気象要因からのみ危険地域を区分したため、危険地域の中であってもミクロ的にみると透水性等が良好で被害を受けない地域がある一方、この危険地域以外でも、土壌の透水性が悪いところでは、被害危険になる場合がある。よって、この危険地域区分図は一応の目安と考えられる。

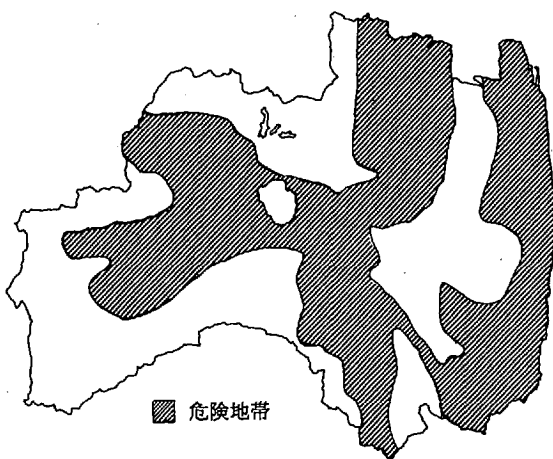


図-8 スギカミキリ被害発生危険地域区分図

IV まとめ

本県において、スギカミキリの被害は全県的にみられたが、大部分の林分で被害率が0~10数%と低い状況にあった。しかし、地域により被害状況は異なっており、特に被害率が高い林分は、標高が低く、降水量が少なく、夏期の気温が高い地域に多くみられた。さらに、土壌の透水性が悪い林分にも被害率が高い林分がみられ、被害発生には気象条件のほか土壌とも関係が深いと考えられた。また、

今回、気象要因から被害危険地帯を区分したが、土壌等のミクロ的な要因も考慮にいたれた完全なものを作成する必要がある。

※ 本報告の一部は、第41回日本林学会東北支部大会¹⁷⁾で発表した。

第2節 樹幹解析による発生量の解析

I 目的

スギカミキリの幼虫は、初めに内樹皮の部分を食害し、老熟幼虫になると材内に入り、蛹室を作る。羽化した成虫は樹皮に丸い穴をあけ脱出する。スギカミキリに加害されると樹幹表面には樹脂漏出、横筋、縦筋、ハチカミ（樹皮が不規則に盛り上がるか割れて木部が露出したもの）等の症状が出る⁹⁾。これらの外部形態にともなう内部の被害は様々である。また、内部の被害状況を調査することによって、被害の発生時期を把握することができる。

本節では、割材調査により被害の侵入時期を把握することを目的とする。

II 試験方法

スギカミキリ被害林より採取した被害木を本場に持ち帰り樹幹解析により侵入経過を推定した。資料採取林分は相馬市塩田地内（第1章第2節参照）である。割材に供した本数は2本である。

III 結果及び考察

試験に供した2本は、ハチカミ（材の露出）を伴うような被害集中木であったので、この林分における侵入発生経過はある程度解明できるものと考えられる。

図-9に割材結果を示した。この林分における被害の侵入期は林齢9年生頃と推測される。また、13年生以降で、被害の増加が始まっており、15年生頃に被害がピークに達していた。また、20年生以降は、被害がみられず、ここ数年は被害が終息しているものと考えられる。これら一連の被害状況の変化は、他の報告の結果^{9, 16, 18)}と一致するものであった。本県におけるスギカミキリ被害の侵入、定着、終息パターンは、一般的であると考えられる。

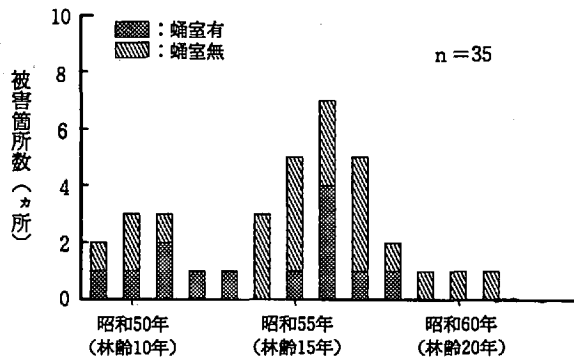


図-9 被害痕の年次別発生数
(供試本数2本)

IV まとめ

スギカミキリの林分への侵入、定着、終息時期等の被害パターンは、10年生頃から侵入が始まり、15~20年生頃にピークを迎え、20年生以降には徐々に終息に向かうものであった。

第4章 スギカミキリ被害回避指針

I 目 的

本県におけるスギカミキリの被害発生は県内全域にみられ、地域によって被害程度が様々である。このように、スギカミキリ被害の様相は、地域および林分によって異なるものである。よって、これらすべての林分において防除を施すのではなく、ある被害水準を越えた場合に実施するべきものと考えられる¹⁹⁾。

本節では、これまでの結果をもとに、本県におけるスギカミキリ被害回避の指針を作成することを目的とする。

II 試験方法

第1章から第3章の結果をもとに被害回避指針を策定した。

III 結果および考察

スギカミキリ被害回避を行う上での防除手順については、図-10に示した。図-10のフローチャートに従って説明する。

まず、対象とするスギ・ヒノキ林分が第3章第1節で作成した危険地帯区分図の①危険地帯に入っているかどうかを調べる。本県の場合、海拔高が低く、夏期に気温が高く、降水量の少ない地域にある林分はスギカミキリの被害を受け易い（第3章第1節）ので、対象とする林分がこの地域にあるかどうかを判断する。入っていないければ、この林分はスギカミキリ被害に対して、⑦防除不要でよい。危険地帯に入っていれば、②に進む。

②では、被害発生の危険のある林齢かどうかを調べる。スギカミキリの加害が始まる林齢は約10年生頃であった（第3章第2節）。よって、10年生以下では、特に防除を考える必要はないが、周囲に被害林が存在する場合は、枝打ち、下刈りの時に脱出孔の有無を確認する必要がある。10年生以上では、③のモニタリングとサンプリングに進む。

次は、③モニタリングとサンプリングである。まず、スギカミキリに加害された徴候があるかないかについて調べる。加害されている場合には、樹幹から樹脂が流出していたり、外樹皮を横方向に食害し

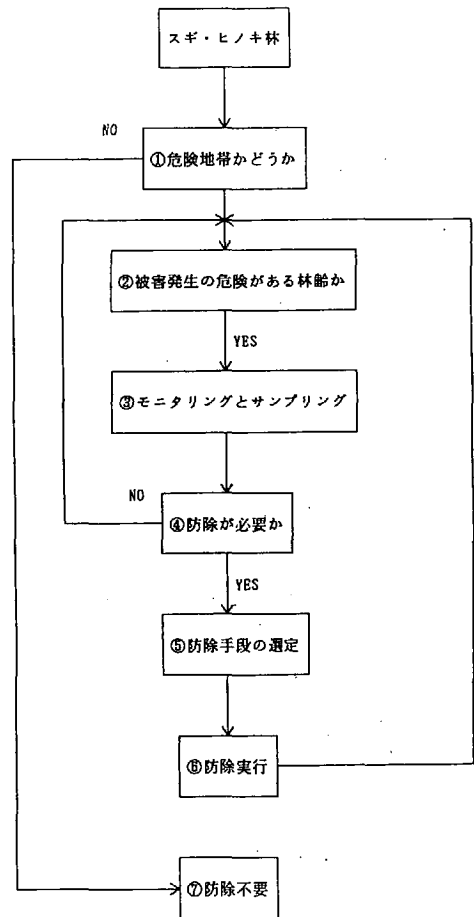


図-10 スギカミキリ防除のフローチャート

た横筋跡がある。これらを目安にして加害されたことがあるかどうかを判定する。さらに、より詳しく、成虫が生息しているかどうか、あるいは、何頭成虫が生息しているかを知るために、粘着バンドを巻き付ける。この方法については、第2章で述べた。巻き付けは、成虫脱出前である3月に行い、脱出終了後の6月まで設置し、回収する。

以上のような方法によって、防除が必要かどうかを決定する。樹幹に樹脂や横筋が確認された場合や成虫が粘着バンドに捕獲された場合は、防除が必要である。防除が必要な場合には、⑤の防除手段の選定に進む。防除が不必要な場合には②に戻る。林分がスギカミキリ被害の発生し易い林齢を越えるまで、毎年、②③④の作業を繰り返す。そして、この反復過程の途中で、もし③でスギカミキリの加害の徴候がみられれば、翌年からは、④⑤へ進む。

次に、⑤防除手段を選定する。防除手段については第1章で述べたが、この場合、被害の発生状況を考慮に入れることが重要である。つまり、被害の発生初期かどうかである。発生初期には、被害木を林内から早く除去するのが被害の拡大防止のために必要である(第1章第2節)。除去した被害木は、林外に搬出し焼却するか、除去できない場合は、成虫はあまり移動しない¹⁰⁾ので、被害木とその周辺の木へ粘着バンドを巻き付けることによって捕殺する。巻き付け期間は、成虫脱出前の3月から成虫脱出後の6月までとする。また、粗皮剥ぎによる防除法は、成虫が産卵する樹皮の隙間をあらかじめ除去することにより予防の効果がある(第1章第1節)。しかし、この方法は作業に労力がかかる欠点があり、必要とする林分において実施されるべきである。

ところが、被害が既にみられ被害率が高い林分においては、これらの防除を行うには遅い場合がある。スギカミキリ被害の場合、枯損することは希なので、外観上は立派なスギ林として成長している場合が多い。したがって、被害率が高い林分では、皆伐し再造林することが必要な場合もある。また、周辺への被害の拡大を防止するために皆伐を行うことが必要な場合もある。この場合、スギカミキリの被害を再び被る可能性があるため、樹種転換や伐採後被害材を放置しない等の措置をとる必要がある。ただ、被害率が高い林分においても、施業的防除として、除・間伐の際に被害木を除去し材内のカミキリを駆除することにより、被害の拡大防止に努めることが必要である。

以上のような防除法を選定したら、⑥防除を実施する。一つの方法ばかりでなく二つ以上の方法を併用することにより効果的である。

防除を実施したら翌年は、②に戻る。②の林齢の範囲を越えれば、この林分が、スギカミキリの被害を受ける可能性が少なくなり、防除の必要性がなくなるため⑦へ進む。②の林齢の範囲であれば、再び③のモニタリングとサンプリングを実施する。これは、前年に実施した⑤防除手段の効果を判定する上で重要である。この場合、新しい樹脂が樹幹から流出していたり、樹幹に横筋等の加害跡が確認されたら、④で防除必要と判断し、再び⑤の防除手段を選定し、⑥防除を実施する。また、粘着バンドで捕獲された毎年の成虫数から、林分内のスギカミキリ成虫数の増減を把握し、それをもとに⑤の防除手段の効果を考慮しながら④の防除の必要性を判断する。つまり成虫が減少傾向にあれば、防除不必要とし、②に戻る。しかし、この場合も、林分が危険地帯にある限り③のモニタリングは継続する必要がある。成虫数が増加傾向にあるならば、④で防除必要と判断し、再び⑤防除手段を選定し、⑥防除を実施する。このような反復過程を②の樹齢の範囲を越えるまで毎年実施する。

⑦防除不要とは、スギカミキリ被害回避のための防除を必要としないことである。

IV まとめ

スギカミキリの被害回避指針を作成した。しかし、まだ、不十分なところがあり、修正が必要なところもある。今後も、より効率的な防除ができるような防除システムに改善していく必要がある。

おわりに

スギ・ヒノキ材質劣化害虫、特に今回の試験では、スギカミキリについてのみ試験を行った。今回の研究では、防除法、成虫密度推定法、被害分布、被害発生環境要因の解明、被害危険地帯区分等の調査により、スギカミキリの一応の防除システムを確立できたものとする。しかし、まだ、不十分なところがあり改善が必要である。いろいろな地域で、この防除システムを施業体系の中に組み込み、運用されることを望む。その成果により、より効率的な防除ができるような防除システムに発展していくものとする。

引用文献

- 1) 福島地方気象台編：福島県の気象。356pp, 福島地方気象台, 1974
- 2) 福島県農地林務部編：平成3年福島県林業統計書（平成2年度）。409pp, 福島県農地林務部, 1992
- 3) ハチカミ共同研究班：スギカミキリによるスギのハチカミに関する研究。58pp, 関西地区林業試験研究機関連絡協議会保護部会, 1971
- 4) 井ノ上二郎・二見鍵次郎・金山信義：粗皮落としと枝打ちによるスギカミキリ加害回避効果。鳥取林技研報 42：9～16, 1991
- 5) 河田 弘：土壌の理学的性質（森林土壌研究会編：森林土壌の調べ方とその性質）。214～237, 林野弘済会, 1982
- 6) 小林富士雄編：スギ・ヒノキの穿孔性害虫 その生態と防除序説。166pp, 創文, 東京, 1982
- 7) 小林富士雄：林業改良普及双書92 スギ・ヒノキのせん孔性害虫。185pp, 全国林業改良普及協会, 東京, 1986
- 8) 小林一三：スギ・ヒノキ優良材生産を阻害する害虫 —スギカミキリを主体として—。山林 1157：23～30, 1980
- 9) 小林一三・柴田叡式：わかりやすい林業研究解説シリーズ77 スギカミキリの被害と防除法。88pp, 林業科学技術振興所, 東京, 1985
- 10) 西村正史：スギカミキリの被害を受けたスギの林内分布。富山県林試研報 9：16～22, 1983
- 11) 野淵 輝・植原 寛・藤田和幸：スギカミキリの樹体内での発育と死亡率（Ⅱ）—幼虫期における降水量の影響—。98回日林論：471～427, 1987
- 12) 林野庁：大型プロジェクト研究成果4 スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害の防除技術の実用化に関する総合研究。111pp, 1990
- 13) 斉藤勝男・滝田利満・在原登志男：スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害防除技術に関する基礎調査。福島林試研報 16：51～62, 1984

- 14) 柴田 叡 氏：スギカミキリ被害防除の一方法 —バンド法—。山林 1205：54～55, 1984
- 15) 柴田 叡 氏：マツノマダラカミキリとスギカミキリの生態に関する比較研究。奈良県林試研報 19 (別刷)：1～98, 1989
- 16) 鈴木省三・斉藤勝男：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。福島林試研報 21：115～142, 1988
- 17) 柳田 範久・橋本武雄：福島県におけるスギカミキリの被害実態。日林東北支誌 41：154～155, 1989
- 18) 横堀 誠：スギカミキリ被害の実態と被害発生危険度の推定。茨城林試研報 17：1～77, 1988