

スギノアカネトラカミキリ防除技術に関する調査

(情報活動システム化課題 平成5年～7年度)

橋 本 正 伸

斎 藤 勝 男

柳 田 範 久

(現：森林整備課)

目 次

I はじめに	14
II 被害累積実態の把握	14
1. 目的	14
2. 調査内容	14
3. 結果と考察	15
III 枝打ちによる被害防除	16
1. 目的	16
2. 調査内容	16
3. 結果と考察	16
IV 誘引剤による被害防除	16
1. 目的	16
2. 調査内容	17
3. 結果と考察	17
V 被害防止帯設定のための基礎調査	18
1. 目的	18
2. 調査内容	18
3. 結果と考察	20
VI 成虫密度推定法確立のための基礎調査	20
1. 目的	20
2. 調査内容	20
3. 結果と考察	24
VII 引用文献	28

要 旨

平成5年度から7年度までの3年間にわたり、福島県郡山市・磐梯町・熱塩加納村などにおいてスギノアカネトラカミキリの防除技術に関する各種調査を行ったが、その概要は以下のとおりである。

- ①同一スギ林分において経時的に被害の実態調査を行ったところ、23および27年生時より34年生時点で被害率が大幅に高くなり、かつ同一枝への複数年にわたる重複加害が認められた。
- ②枯れ枝発生を防止する枝打ちは、適正に実施することで完全な被害回避効果のあることを再確認した。
- ③同一スギ林分において、3年間継続して誘引トラップにより成虫を捕殺したところ、枯れ枝における幼虫生息数の低下が認められた。
- ④被害林から雑木林への成虫の移動距離を調査したところ、50m以遠と推定された。
- ⑤誘引剤（メチルフェニルアセテート）と黄色誘引器の組み合わせによる本害虫の成虫捕獲率は、概ね20～30%（雌40%）と推定されるものの、林分内の脱出総数が多いほど捕獲率が上昇する傾向もみられた。
- ⑥年度によっては誘引トラップ1器あたりの成虫捕獲数と被害枝条率との間に高い相関がみられ、誘引トラップを用いた簡便な被害査察の可能性が示唆された。

I はじめに

本県のスギ林におけるスギノアカネトラカミキリの被害調査は、昭和56年度からの普及情報システム化課題「スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害防除技術に関する基礎調査」に始まり⁹⁾、次いで昭和58年度に大型プロジェクト研究課題に組み入れられ「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」として昭和62年度まで実施された¹⁰⁾。これらにより、被害は越後および奥羽山系を中心に発生が認められ、会津地方一円および中通り地方の一部に発生していることが明らかとなった。一方、スギノアカネトラカミキリの防除に関しては、成虫の花に飛来する習性（訪花習性）から誘引剤を用いた手法が検討され、その結果メチルフェニルアセテートが誘引性・選択性に優れていることが明らかとなっている¹¹⁾。

本調査は、本県におけるスギノアカネトラカミキリの被害累積実態を明らかにするとともに、誘引剤を用いた捕殺法による防除の効果を判定し、さらに誘引トラップによる成虫の行動に関する調査を行い、被害防止帯を設定するための基礎データの収集や、誘引トラップによる被害査察手法の開発に資することを目的として行った。

II 被害累積実態の把握

1 目的

23および27年生時にスギノアカネトラカミキリの被害を調査した林分周辺において再度被害調査を行い、被害累積の実態を明らかにする。

2 調査内容

調査は磐梯町大平地内の34年生スギ林分（以下、大平）で実施した。本林分は、昭和58～62年度に実施¹⁰⁾された大型プロジェクト研究、「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」において設定された枝打ち施業効果実証林に隣接する無手入れの林分（表-1）であり、平成6年10～11月にかけて区域内立木75本の地上5mまで着生する全枝条を採取して切断面に現れ

る孔道を調査した。

表-1 調査林の概況

調査年度	標高 (m)	傾斜 (°)	林齢 (年)	林分密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	力枝高 (m)
昭和58年度	580	30	23	1,215	20.8	11.4	3.7
平成6年度			34	1,100	28.8	17.0	7.9

3 結果と考察

昭和58～62年度の大プロでの調査結果¹⁰⁾と今回の調査結果を表-2に示した。これを見ると平成6年度の立木被害率が89.3%、被害枝条率が31.7%と林齢の増加とともに被害の上昇が認められたが、特に脱出孔のみられる立木・枯れ枝が大幅に増加しており、枯れ枝については脱出孔が確認されたものが15.2%にも及んだ。なお、楨原¹⁵⁾の岩手での調査ではスギノアカネトラカミキリの被害は25,26年生を境に被害林と無被害林に分かれ、また斉藤⁷⁾の山形での調査では20年生前半から被害がみられるとしており、さらに大プロでの調査結果¹⁹⁾では15～20年生頃から被害林がみられ、VI齢級以上の林分に激害林が多かったことが報告されている。

ところで、調査林は前回の調査から10年以上経過していることから枝の枯れ上がりが進み、根元から自然落枝した部位などでは巻き込みが進んでいたが、大半は積雪などにより枝の途中から折損した状態で着生しており、地上2～4mには長さ100cm前後の折れ枝や10cm未満の短い残枝が目立った。また、それらの折れ枝・残枝のうち基部がしっかりしているものでは、年次の異なる複数の脱出孔・穿入孔が混在している例もみられた。東北地方におけるスギノアカネトラカミキリの1世代に要する期間は早くても3年以上¹⁾と報告されており、同一年に産卵されたものが複数年に渡って脱出していることも考えられるが、斉藤⁹⁾の報告のように枯れてから10年も経過した古い枝に産卵・食入することもあることから、同じ枯れ枝に複数年にわたって産卵・穿入加害がなされて幹材部の被害量が蓄積されている⁷⁾ことが窺える。

このことから、当該林分では34年生時点において被害が進行中かもしくは最盛期に入ったものと推定されるが、被害の累積実態を把握するためには今後とも調査が必要である。

表-2 スギノアカネトラカミキリの被害累積実態

調査年度	林齢 (年)	立木数 (本)	被害立木数 (率)		枝条数 (本)	被害枝条数 (率)	
			全孔道 [※] (本)	脱出孔 (本)		全孔道 [※] (本)	脱出孔 (本)
昭和58年度	23	75	42(56.0%)	7(9.3%)	1,502	67(4.5%)	—
昭和62年度	27	72	54(75.0%)	14(19.4%)	1,397	151(10.8%)	—
平成6年度	34	75	67(89.3%)	56(74.7%)	1,407	446(31.7%)	214(15.2%)

※ 脱出孔のある立木・枝条も含む。

Ⅲ 枝打ちによる被害防除

1 目的

スギノアカネトラカミキリの防除法として従来から行われている枝打ちの効果¹⁹⁾を把握するため、枝打ち実施林とそれに隣接する未実施林の被害状況を調査する。

2 調査内容

調査地は熱塩加納村川西山地内の23～26年生のスギ造林地27ha（以下、川西山A）で、当地はⅣの誘引剤による被害防除試験地（川西山B）に隣接している（表-3）。

調査林は平成3～4年、すなわち林齢19～23年生時までに地上約5mまで枝打ちが実施された林分であり、3年ほど経過した平成6年8月の調査時点でも新たな枯れ枝の発生が認められていない。

この川西山Aにおいて、被害が著しいと思われる川西山Bとの林縁を起点として約20m間隔で計6本の立木を伐倒・玉切りし、剥皮・割材して被害状況を調べた。なお、川西山Bにおいても立木20本について被害調査を行った。

表-3 調査林の概況

場所	標高 (m)	傾斜 (°)	林齢 (年)	林分密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	力枝高 (m)
川西山A	580	10～20	23～26	2,200	17.2	10.6	4.7
川西山B	580	10	30～40	1,350	27.2	17.2	5.4

3 結果と考察

調査木6本のうち林縁から20および40mに位置する個体で、地上30～50cmの部位の長さ1cmほどの枝打ち残枝で、それぞれ1頭の林内加害幼虫が認められた。このような枝打ち残枝にスギノアカネトラカミキリが産卵する事象は知られており⁹⁾、枝打ち面は幹と平滑に行う必要が窺われた。このことから、調査木1本あたりの材内部における累積被害数は0.3（2カ所/6本）と算出される。当林は林齢が23～26年生と若く、被害の侵入開始～初期の林齢^{8,15)}と考えられるため、隣接はするものの林齢が10年以上も高い川西山Bと一概に比較できないが、川西山Bの調査木1本あたりの被害数は平成6・7年度の合計で5.7（198カ所/35本）であった。また、Ⅱの調査林における23～27年生時の1本あたりの被害箇所数は、地上5mまでに限っても1.5（218カ所/147本）であった（表-2参照）。

以上のように、激害林に隣接する川西山Aにおいては、枝打ちの実施により被害がかなり少なく、また枝打ちが丁寧に実施されていれば被害はなかったものと推定されることから、枯れ枝をつくらぬ適正な枝打ちは被害回避に有効であることが再確認されたといえる。

Ⅳ 誘引剤による被害防除

1 目的

最近開発された誘引剤（メチルフェニルアセテート）を用い、同一林分において毎年継続してス

ギノアカネトラカミキリ成虫を誘引・捕殺し生息密度を低下させることにより、どの程度被害が防止できるかを検討する。

2 調査内容

熱塩加納村川西山地内の30～40年生スギ林（以下、川西山B）において、平成5年度から7年度までの3年間、毎年5月上旬から8月上旬まで誘引トラップを設置して成虫を誘引・捕殺した。本調査林は面積が約8aでこれまで枝打ちが実施されていない林分であり、Ⅲの調査に供した川西山Aに隣接している（表-3）。

使用した誘引トラップは衝突板式誘引器（黄色）+誘引剤（メチルフェニルアセテート）で、川西山Bから隣接する川西山Aにかけて、約30m間隔で3列・地上4～5mの生枝に設置した。設置数は平成5年度が9器、6年度が15器、7年度が10器である。

また、平成6・7年度の成虫脱出終了後に川西山Bの立木20本程度について着生する全ての枯れ枝を根本から採取して新しい脱出孔数を調査した後、その切断面および枝の付け根付近に現われる当年に産卵され孵化したと思われる幼虫の食入孔を調査した。

3 結果と考察

3年間の成虫捕殺結果を表-4に示したが、スギノアカネトラカミキリの捕殺数は平成5年度が21頭、6年度が10頭、7年度が26頭と大きくばらついた。なお、捕殺個体の性比は0.62～0.80であった。平成6年度は誘引トラップを増設したにも関わらず捕殺数が少ない結果となったが、当年はトゲヒゲトラカミキリをはじめとして、他の昆虫類の捕殺数も極端に少なかったことから、前年度の冷夏による影響、すなわちスギノアカネトラカミキリ材内幼虫の生育・蛹化が遅れたことも考えられる。これに対して、平成7年度は前年度天候に恵まれたことにより材内幼虫の生育・蛹化が進み、また捕殺期間中の天候も安定していたため、多くの個体が脱出・捕殺されたものと推定される。

表-4 捕殺試験林における成虫捕殺数

調査年度	トラップ数 (箇所)	スギノアカネトラカミキリ捕殺数			トゲヒゲトラカミキリ捕殺数
		雌	雄	計 (性比 [※])	
平成5年度	9	15	6	21 (0.71)	617
平成6年度	15	8	2	10 (0.80)	90
平成7年度	10	16	10	26 (0.62)	330

※ 性比は雌/全数

成虫脱出終了後の枯れ枝調査の結果は表-5のとおりであり、平成7年度の食入孔は10.3%で平成6年度の16.8%より4割ほど低下し、さらに翌年度の脱出予定孔も7.7%から2.0%となり減少が認められた。このことから、成虫の捕殺を続けたことにより、加害する若齢幼虫と次年度の羽化脱出成虫数の減少があったものとも推定される。

ところで、スギノアカネトラカミキリは従来2年1化といわれてきたが、萩原ら¹²⁾は3年1化の可能性を示唆し、また楨原¹⁰⁾は早くても2年で寒冷地では4～5年かかるとしている。さらに五十嵐ら¹¹⁾

の盛岡での調査においても早くて3年で7~8年かかるものが多かったとしている。福島県における生態は不明であり、かつ前述したように成虫の羽化は前年の気温に影響されやすいと考えられることから、これら食入幼虫および次年度脱出成虫の減少が誘殺の結果と判定されるためには、生態などの調査を含め今後とも捕殺試験の続行が必要であろう。

表-5 捕殺試験林における枯れ枝の被害状況

調査年度	立木数 (本)	枝条数 (本)	被害枝条数(率)				全孔道
			食入孔	新脱出孔	旧脱出孔	全孔道	
平成6年度	20	363	61(16.8%)	28(7.7%)	10(2.8%)	25(6.9%)	124(34.2%)
平成7年度	15	399	41(10.3%)	8(2.0%)	7(1.8%)	18(4.5%)	74(18.5%)

次に、誘引トラップでの成虫捕殺数と枯れ枝調査で確認された当年の新しい成虫脱出孔数から、本誘引トラップによる誘引捕殺率を算出した。また、脱出成虫の性比がほぼ1:1である²⁾ことから、推定された脱出成虫数の半数を雌成虫として捕殺率を求めた(表-6)。その結果、捕殺率は平成6年度で18.5%(雌29.6%)、平成7年度で51.6%(雌63.5%)と大きな差がみられた。

表-6 捕殺試験林における成虫捕殺率

調査年度	新脱出孔数(個)	成立立木数(本)	調査立木数(本)	推定 [*] 脱出数(個)	捕殺率(雌個体)(%)
平成6年度	10	108	20	54.0	18.5(29.6)
平成7年度	7	108	15	50.4	51.6(63.5)

※ (新脱出孔数) × (成立立木数) / (調査立木数)

V 被害防止帯設定のための基礎調査

1 目的

被害林分から広葉樹林などへの成虫の移動能力を調査し、被害防止帯設定による防除法を策定するための基礎資料を得る。

2 調査内容

平成6年度に熱塩加納村川東山地内52年生スギ林(以下、川東山)、および平成7年度に川東山とⅡの調査に供した大平(表-7)において、隣接する雑木林への成虫の飛び出しを調査した。川東山・大平とも隣接する雑木林はナラ類が主体であり、樹高が川東山で6~10m、一方大平は4~6mと前者と比べると全体的に低くヤシャブシなどの喬木や灌木が繁茂する林況であった。

調査には白色誘引器を使用し、これをスギ林縁部近くに2器、そしてスギ林縁部から約50m離れた雑木林内に約10m間隔で5,6器並べて設置した。誘引トラップの設置高は、スギ林内が約6m、雑木林内が3~4mである(図-1, 図-2)。

表-7 移動状況調査林の概況

場所	標高 (m)	傾斜 (°)	林齢 (年)	林分密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	力枝高 (m)
川東山	560	20	52	1,131	37.4	23.1	8.6
大平	580	30	35	1,100	28.8	17.0	7.9

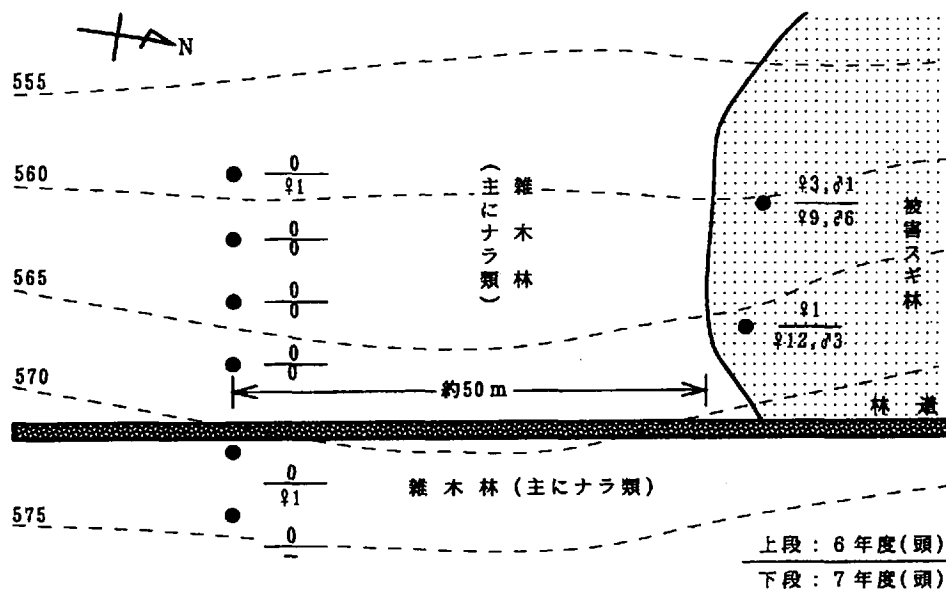


図-1 移動状況調査林における成虫捕獲状況 (川東山)

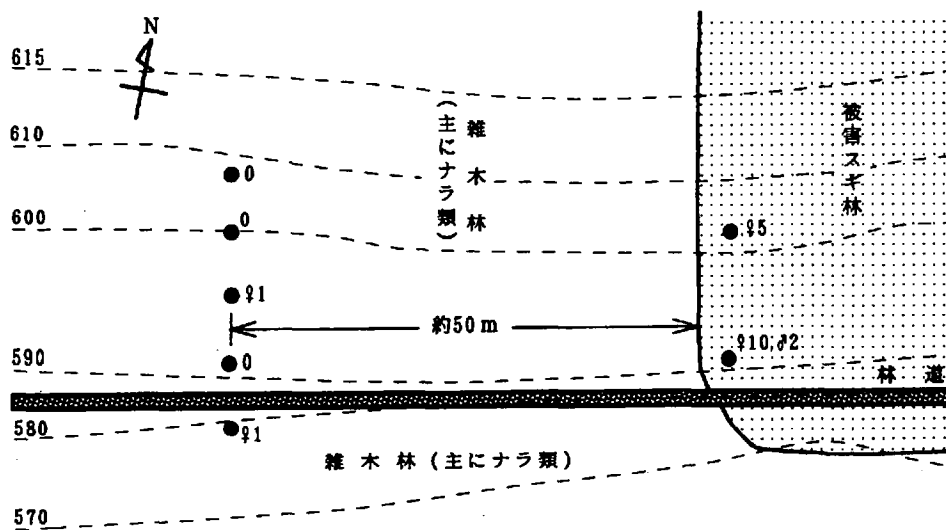


図-2 移動状況調査林における成虫捕獲状況 (大平)

3 結果と考察

表-8に成虫の捕獲状況を示した。川東山は平成6年度に雑木林へ飛び出した成虫が確認されなかったものの、平成7年度では大平とともに雌成虫各2頭が捕獲された。川東山スギ林内の誘引トラップにおける捕獲数は、平成6年度が5頭であるのに対して平成7年度は30頭と多く、また大平スギ林内でも19頭捕獲されていることから、平成6年度に川東山で雑木林内への飛び出しが確認されなかった原因の1つとしては、5年度の冷夏が6年度の脱出成虫数に低下をもたらしたことも考えられる。しかし、脱出成虫数の多かった平成7年度でも林外へ飛び出した成虫は少なく、また誘引剤を使用しているために自然状態の飛び出し距離より以遠まで飛んだことも予想される。なお、スギノアカネトラカミキリの林外への飛び出しについては、加茂谷⁴⁾が雑木林内50mへの飛び出しを確認しているが、尾山³⁾はスギ幼齢林30mへの飛び出しを確認しているにすぎず、今⁶⁾らの開放地の調査では20m以上離れると捕獲されなかったとしている。

以上から、スギノアカネトラカミキリ成虫の林外への移動はかなり少ないものと推定されるが、少なくとも50m程度の移動が確認されたことから、雑木林を防除帯として使用するには50m以上の幅が必要といえる。しかし、楨原¹⁷⁾は訪花植物(ゴトウヅル)を經由して林道沿いに100m離れたトラップで捕獲していることから、成虫の林外への移動距離は訪花植物の有無、そして地況などにも左右されることが考えられるので、防除帯の幅については、それらの要因を含めて今後とも検討する必要がある。

表-8 移動状況調査林における成虫捕獲状況

場所	(頭)					
	スギ林内トラップ			雑木林内トラップ ^{注1)}		
	雌	雄	計(性比 ^{注2)})	雌	雄	計
平成6年度 川東山	4	1	5 (0.75)	0	0	0
平成7年度 川東山	21	9	30 (0.70)	2	0	2
平成7年度 大平	17	2	19 (0.89)	2	0	2

注1: 川東山は6器、大平は5器設置。注2: 性比は雌/全数。

VI 成虫密度推定法確立のための基礎調査

1 目的

スギ立木の外観、形状からスギノアカネトラカミキリの被害を推定することは困難であるが、防除を行う際には被害状況を正確に把握しておく必要がある。そこで、誘引トラップを利用する被害査察手法確立のための基礎資料を得る。また、マーク虫を放虫し誘引トラップでの再捕獲率を算出し、脱出成虫の捕獲率算定の基礎資料に供する。

2 調査内容

(1) 誘引トラップによる脱出成虫の捕殺率調査

平成6年度に熱塩加納村熱塩地内の30~40年生スギ連続林分(以下、熱塩)と郡山市湖南町福成地内の30~35年生スギ林分(以下、湖南)、そして平成7年度に熱塩とIIおよびIVの調査に供した大平(表-9)で調査を行った。

成虫の捕獲には黄色誘引器を使用し、設置数は熱塩が平成6年度10器(約30m間隔)、7年度20器(約20m間隔)で、湖南が10器(約30m間隔)そして大平が17器(約20m間隔)である(図-3-1, 図-3-2, 図-4)。また、それぞれの調査林において、成虫脱出終了後に立木20~30本について全ての枯れ枝を採取して被害状況を調査するとともに、新脱出孔数から当年度の脱出成虫数を推定して誘引捕殺率を求めた。

表-9 成虫密度推定調査林の概要

場所	標高(m)	傾斜(°)	林齢(年)	林分密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高(m)	力枝高(m)
熱塩	410	10~12	30~40	2,000	24.5	22.1	8.9
湖南	570	5	30~35	1,700	24.5	19.0	9.1
大平	580	30	35	1,100	28.8	17.0	7.9

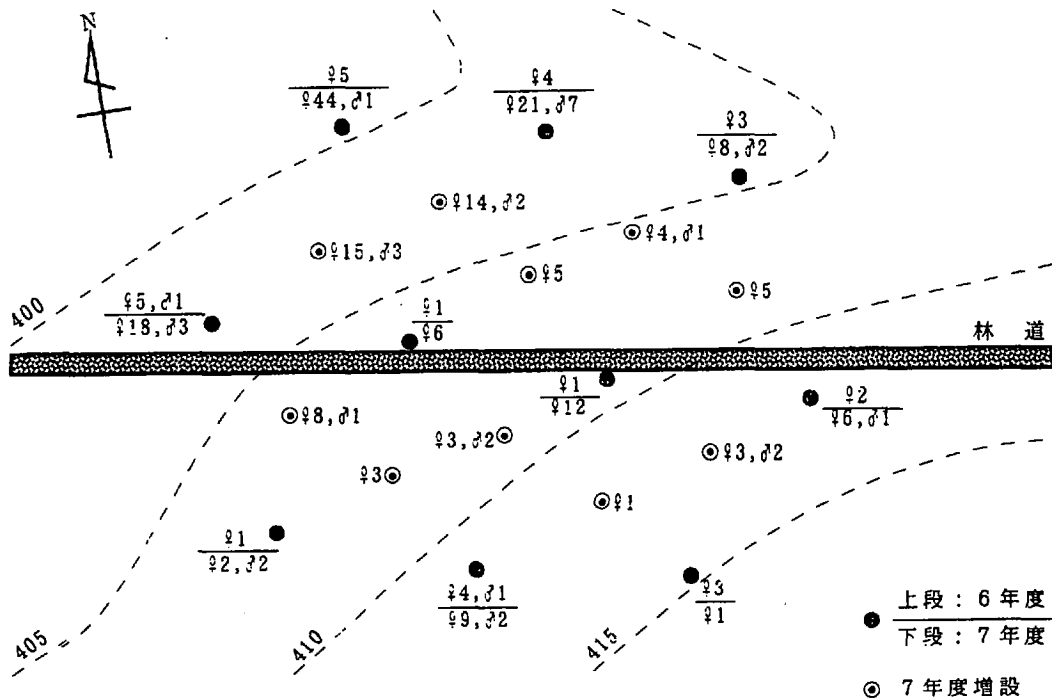


図-3 成虫密度推定調査林における成虫捕獲状況(熱塩)

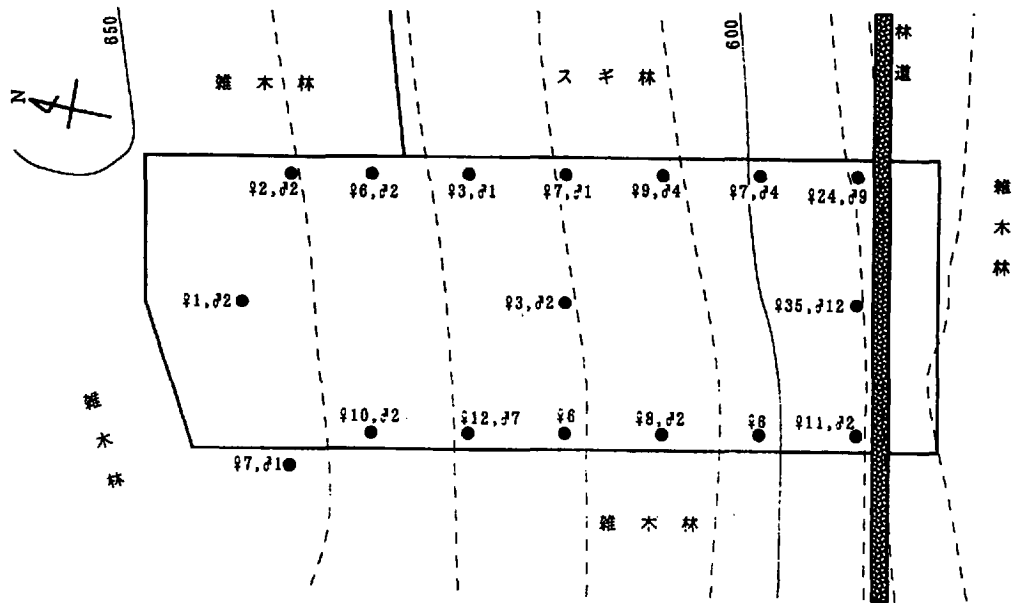


図-4 成虫密度調査林における成虫捕獲状況 (平成7年度, 大平)

(2) 被害査察手法の検討

平成7年度に郡山市湖南町福良地内にある隠津島神社境内の社叢脇のスギ林 (以下、A林分) と林道沿いのスギ林 (以下、B~G林分) の計7林分で、成虫の捕獲と被害状況の調査を行った (表-10、図-5)。各調査林分とも林齢は30~35年生であるが、A林分脇の神社社叢には胸高直径1.5m余りのスギ木立、F・G林分の間には胸高直径60cm前後の大径木が数本存在していた。

成虫の捕獲には黄色誘引器を使用し、各調査林分の林縁に約20m間隔で3,4器設置した。また、各調査林分で10本程度の立木について全ての枯れ枝を採取して被害状況を調査した。

表-10 各調査林分の概況

場所	標高 (m)	傾斜 (°)	林分密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	力枝高 (m)
A林分	670	0	1,500	29.1	18.3	8.9
B林分	650	5	1,600	26.9	17.6	8.1
C林分	630	10	1,800	24.1	18.7	8.0
D林分	620	0	2,100	23.5	18.6	8.5
E林分	590	0	1,500	26.3	18.9	9.8
F林分	580	0	1,800	26.0	19.3	8.1
G林分	570	5	1,700	27.4	19.8	9.3

※ G林分は(1)の「湖南」である。

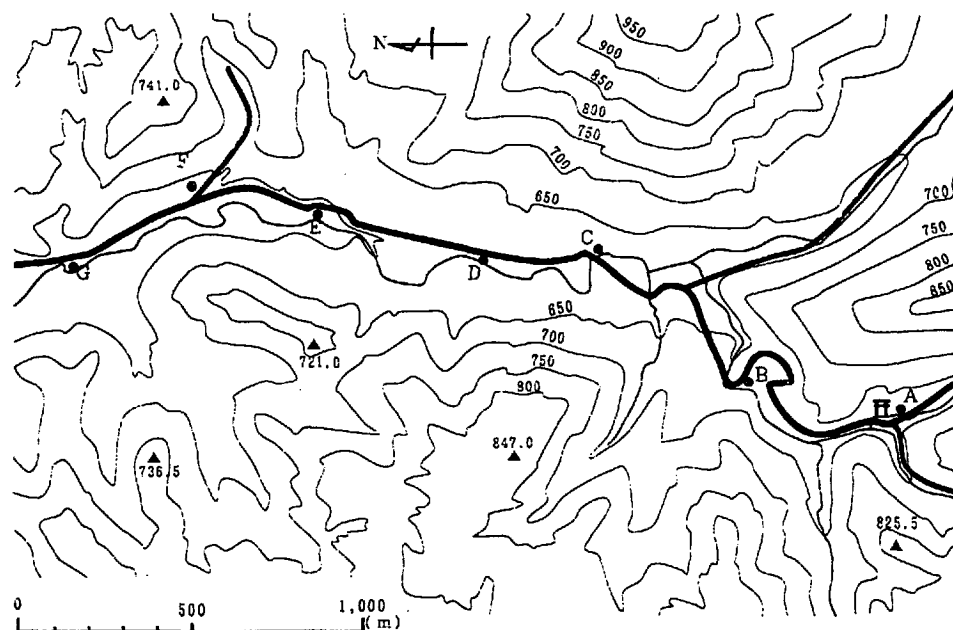


図-5 各調査林分の位置

(3) マーク虫の再捕獲調査

試験林はⅡの調査に供した大平で、平成7年度に調査を実施した。供試虫は被害材からの脱出成虫および生け捕り用の誘引トラップで捕獲したスギノアカネトラカミキリおよびトゲヒゲトラカミキリ成虫とし、上翅に特殊水性顔料インクでマーキング後、被害林の中心地点で放虫した。放虫回数は計4回だが、供試虫が得られしだい随時マーキングして放虫したため、第1回(6月2日)の放虫数がスギノアカネトラカミキリ12頭、トゲヒゲトラカミキリ40頭、第2回(6月12日)が同3頭および34頭、以下第3回(6月22日)が6頭・40頭、第4回(7月3日)が2頭・6頭とばらついた(表-11)。なお、再捕獲個体の放虫日が判るように、各放虫回毎にマーキングの位置・色を変えて識別した。

表-11 マーク放虫数および再捕獲状況

月日	6/2	6/12	6/22	7/3	7/13	7/24	8/2	再捕獲数
スギノアカネ トラカミキリ	♀9,♂3	♀1						1
		♀2,♂1						0
			♀6					0
				♀1,♂1				0
トゲヒゲ トラカミキリ	40	5	4		1			10
		34	2					2
			40	5			1	6
				6			3	3

※ □ は放虫数

3 結果と考察

(1) 誘引トラップによる脱出成虫の捕獲率調査

調査結果を表-12および表-13に示した。誘引トラップによる成虫捕獲数(表-12)をみると、熱塩では平成6年度が31頭であるのに対して7年度は217頭と大量に捕獲され、同様に7年度の大平でも210頭と大量の成虫が捕獲された。また、平成6年度の湖南は僅か2頭の捕獲にとどまった。

枯れ枝の被害状況(表-13)をみると、平成6年度の熱塩では当年の新しい脱出孔が5個と少ないのに対して翌年度の脱出予定孔が27個と多く、そして平成7年度の熱塩・大平両林分においては当年の新しい脱出孔が11および21個と多いことから、IVの川西山Bなどと同様に平成6年度の脱出成虫の少なさは平成5年度の冷夏が影響したと考えられる。

表-14に成虫の捕獲率を示したが、これに前述したIVの川西山の結果も含めて本誘引トラップによる平均捕殺率を求めたところ、 $22.5\% \pm 7.2$ (雌 $33.3\% \pm 9.1$) となった。しかし、これを年度別にみると、平成6年度は $9.5\% \pm 5.1$ (雌 $16.2\% \pm 8.1$)、平成7年度は $35.4\% \pm 8.2$ (雌 $50.5\% \pm 7.5$) と、全体的に平成6年度は低率、平成7年度は高率となった。なお、前年の気温が当年の脱出成虫数に影響するという報告¹³⁾ は数多い。

表-12 成虫密度推定調査林における成虫捕獲数

場所	トラップ数 (個)	スギノアカネトラミツリ捕獲数			トゲヒゲトラミツリ捕獲数
		雌	雄	計(性比 [*])	
平成6年度 熱塩	10	29	2	31 (0.94)	961
平成7年度 熱塩	20	186	31	217 (0.86)	5,220
平成6年度 湖南	10	2	0	2 (1.00)	204
平成7年度 大平	17	157	53	210 (0.75)	1,269

※ 性比は雌/全数

表-13 成虫密度調査林における枯れ枝の被害状況

場所	立木数 (本)	枝条数 (本)	被害枝条数(率)			
			新脱出孔	旧脱出孔	翌年脱出予定孔	穿入孔 [※]
平成6年度 熱塩	30	912	5(0.5%)	54(5.9%)	27(3.0%)	—
平成7年度 熱塩	30	680	11(1.6%)	40(5.9%)	3(0.4%)	91(13.4%)
平成6年度 湖南	20	557	3(0.5%)	4(0.7%)	1(0.2%)	19(3.4%)
平成7年度 大平	30	1,113	21(1.9%)	107(9.6%)	9(0.8%)	137(12.3%)

※ 脱出孔のある枝条は除く。

図-6および図-7に、IVの川西山の結果も含めて被害調査林1haに10~20器の誘引トラップを設置した林分における成虫脱出総数に対する捕獲総数を示した。これによると、両者間に以下のような指数関数的な関係がみられ、脱出総数が多くなるほど捕獲率が高まる傾向がみられた。

成虫捕獲総数と推定脱出総数： $y = 3.2408 \times 10^{-4}x^2 + 5.7274$ ($r^2 = 0.9404$)

雌成虫捕獲総数と推定脱出総数： $y = 1.0293 \times 10^{-3}x^2 + 5.2433$ ($r^2 = 0.9052$)

以上述べたことから、年度毎に脱出成虫数は前年の気温などの気象条件に大きな影響を受け、また誘引捕獲率は脱出総数によって変動するものと推定される。

表-14 成虫密度調査林における成虫捕殺率

場所	新脱出孔数(頭)	林分密度(本/ha)	調査立木数(本)	推定 [*] 脱出数(頭)	捕殺率(雌個体)(%)
平成6年度 熱塩	5	2,000	30	333.3	9.3 (17.4)
平成7年度 熱塩	11	2,000	30	733.3	29.6 (50.7)
平成6年度 湖南	3	1,700	20	255.0	0.8 (1.6)
平成7年度 大平	21	1,100	30	840.0	25.0 (37.4)

※ (新脱出孔数)×(林分密度)÷(調査立木数)

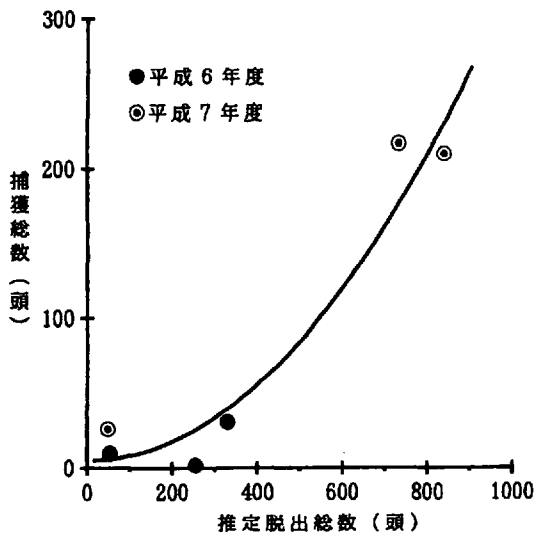


図-6 調査林1haにおける捕獲総数と推定脱出総数(全個体)

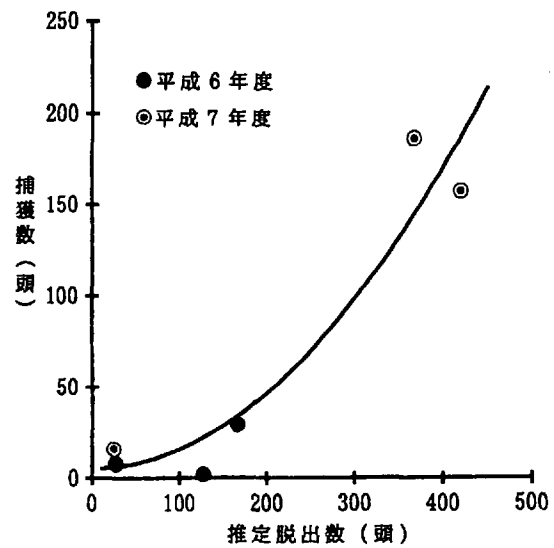


図-7 調査林1haにおける捕獲総数と推定脱出数(雌個体)

(2) 被害査察手法の検討

成虫の捕獲状況と被害状況を表-15に示した。社叢脇のA林分で被害枝条率が若干高かったが、全体的に軽微な被害状況の林分であった。これらの調査結果にVI-(1)の熱塩や大平での平成7年度

の調査結果および6年度の調査結果を加えて、誘引トラップによる成虫の捕獲状況と被害との関係を見た。

図-8に誘引トラップ1器あたりの平均成虫捕獲数と被害枝乗率の関係を示したが、平成7年度における両者間には以下の飽和曲線的な関係がみられた。

$$\text{トラップ1器あたりの平均成虫捕獲数と総被害枝乗率： } y = 2.7799x^4 - 1.8630 \quad (r^2 = 0.8825)$$

以上のように、前年の猛暑により翌年の脱出予定数が増えたことで脱出成虫数が多くなったと思われる平成7年度においては、湖南で1林分あたりの誘引トラップ数が20m間隔で3器（最少数）と少なかったものの、平均成虫捕獲数と被害枝乗率の間に相関がみられたことから、誘引トラップによる被害推定の可能性が示唆される。なお、成虫捕獲数に飽和が予想されたことは、図-6での脱出数が多いほど捕獲率が高まるという結果と一見一致しないが、林分内の枯れ枝着生数に限界があり、林内に生育するカミキリには最大値があるものとも考えられることから、平均捕獲数は累積被害に対して飽和状態を呈するものと考えられる。

しかし、脱出成虫数が少なかった平成6年度の調査では、7年度に比べてかなり少ない成虫捕獲数で飽和に達するような曲線相関となり問題がある。また、図-3および図-4などでも判るように同一林分内においても各トラップ間での捕獲数にはかなりのばらつきがみられ、このばらつきはトラップの設置位置付近の林分被害状況をそのまま反映しているのか、それとも捕獲されやすい局所地形の存在に起因するものなのかという点について今後も調査が必要であり、そして今回使用した設置数（最少3器）が妥当なのかについても検討する必要がある。また、成虫脱出数の年変動は気象条件のみに影響されるものなのかについても今後とも調査する必要がある。

表-15 各調査林分における成虫捕獲数と被害状況

場所	捕獲数 (性比 ^{注1}) (個)	立木数 (本)	枝条数 (本)	被害率	被害枝条数 (率)	
					脱出孔 (個)	穿入孔 ^{注2} (個)
A林分	28 (0.61)	12	267	8.2%	9(3.4%)	13(4.9%)
B林分	4 (0.75)	7	324	1.5%	0(0.0%)	5(1.5%)
C林分	10 (0.60)	5	94	2.1%	0(0.0%)	2(2.1%)
D林分	6 (0.67)	10	270	4.1%	5(1.9%)	6(2.2%)
E林分	2 (0.50)	10	149	2.0%	0(0.0%)	3(2.0%)
F林分	12 (0.92)	10	375	1.3%	0(0.0%)	5(1.3%)
G林分	7 (0.57)	10	286	3.5%	2(0.7%)	8(2.8%)

注1：性比は雌/全数。注2：脱出孔のある枝条は除く。

(3) マーク虫の再捕獲調査

マーク虫の再捕獲状況を図-9に示したが、スギノアカネトラカミキリは6月2日の第1回放虫個

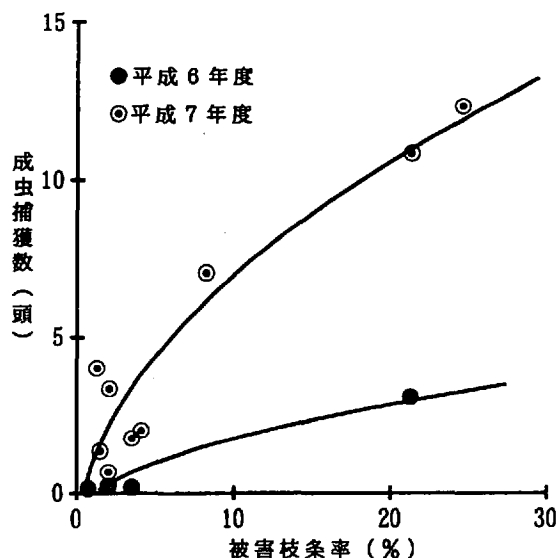


図-8 トラップ1器あたりの平均成虫捕獲数と被害枝条率 (全孔動)

体のうち雌1頭が6月12日に林縁で再捕獲されたのみであり、総放虫数に対する再捕獲率は4.5% (雌5.6%) と、VI-(1)の同地における誘引捕獲率(25.0% (雌37.4%))と比べて低いものであった。この差については、放虫数が少ないことや放虫時期なども影響したものと考えられるが、榎原ら¹³⁾は一度訪花した個体は最訪花しないことが多いとしていることから、野外での捕獲個体を放虫したことにも起因しているのかも知れない。しかし、脱出個体を用いた榎原ら¹⁴⁾の調査でも放虫数57頭(♀48,♂9)に対して再捕獲されたのが雌4頭のみであり、その他の調査¹³⁾でも再捕獲率は極端に低いものとなっている。

なお、トゲヒゲトラカミキリについては第1回から第4回放虫分まで再捕獲個体が見られ、再捕獲率は全体で17.5%となり、また放虫後30~40日目まで再捕獲個体が見られたほか、放虫地点から100m余り離れた雑木林内の誘引トラップでも4頭が再捕獲された。

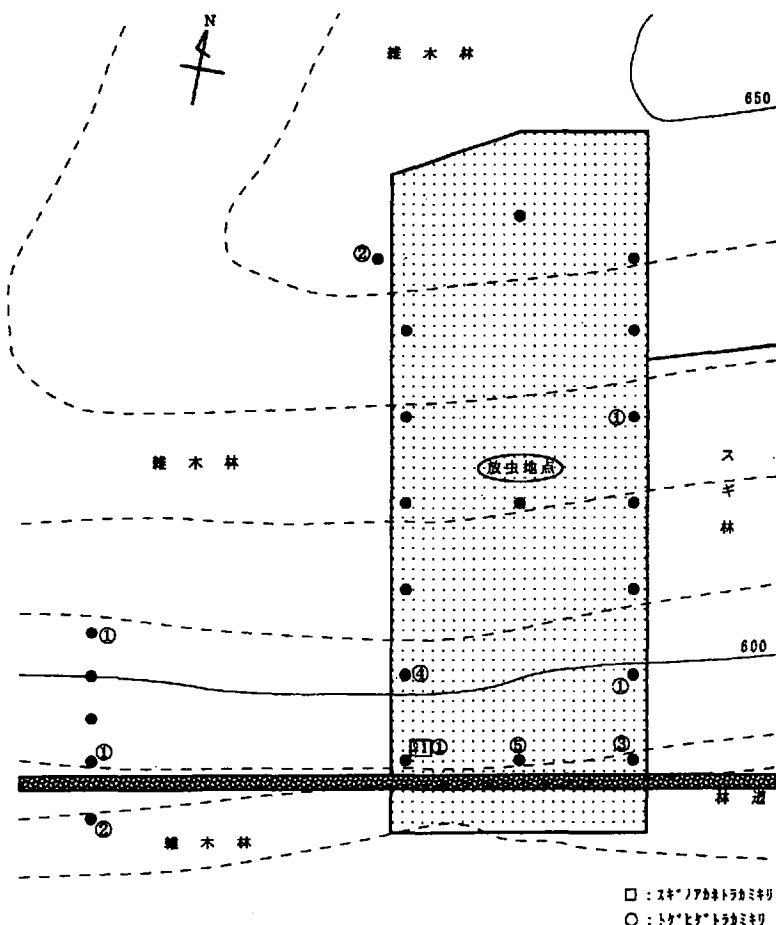


図-9 マーク虫の再捕獲状況

Ⅶ 引用文献

- 1) 五十嵐 豊・榎原 寛：生立木に接種したスギノアカネトラカミキリの発育経過、日林東北支誌46. 39~40, 1994
- 2) 五十嵐 豊ほか：スギ伐倒木からのスギノアカネトラカミキリの脱出経過および脱出時期と気温の関係、日林東北支誌43. 127~128, 1991
- 3) 尾山郁夫：スギノアカネトラカミキリとトゲヒゲトラカミキリの林外への飛翔距離、日林東北支誌43. 114~115, 1991
- 4) 加茂谷常夫：スギノアカネトラカミキリの誘引試験(Ⅲ)－誘引器の設置高別の誘引状況と成虫の移動距離調査－、日林東北支誌44. 183~184, 1992
- 5) 小林富士雄：スギ・ヒノキのせん孔性害虫、林業改良普及双書92. 98~99, 1986
- 6) 今 純一：スギノアカネトラカミキリの行動習性について(1)、日林東北支誌43. 118~119, 1992
- 7) 斉藤 諦：スギ樹幹内の「とびくされ」の現れ方－スギ老齢木の場合－、日林東北支誌35. 149~151, 1983
- 8) 斉藤 諦：スギノアカネトラカミキリの被害を予防する枝打ち－枝打ちの間隔、高さと被害枝条の関係－、日林東北支誌43. 129~130, 1991
- 9) 斎藤勝男ほか：スギ、ヒノキ穿孔性害虫被害防除技術に関する基礎調査、福島県林試研報16. 51~62, 1984
- 10) 鈴木省三・斎藤勝男：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、福島県林試研報21. 115~142, 1988
- 11) 農林水産省農林水産技術会議事務局：スギ・ヒノキ穿孔性害虫の生物的防除法の開発、研究成果292. 78~79, 1994
- 12) 萩原 進ほか：スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害防除技術に関する基礎調査(第2報)、和歌山県林業センター業務成績報告40. 218~237, 1983
- 13) 林野庁：スギノアカネトラカミキリ防除技術に関する調査、研究推進会議資料. 1995
- 14) 榎原 寛・五十嵐 豊：スギノアカネトラカミキリ成虫のスギ幼齡林への飛び出し、103回日林論. 523~524, 1992
- 15) 榎原 寛・五十嵐 豊：スギノアカネトラカミキリによるスギ被害の分布(Ⅱ)－狭域的なスギ被害の分布、岩手県滝沢村岩手大学滝沢演習林－、101回日林論. 535~536, 1990
- 16) 榎原 寛：スギノアカネトラカミキリ、スギ・ヒノキせん孔性害虫被害対策推進調査報告書. 1990
- 17) 榎原 寛ほか：スギノアカネトラカミキリ成虫のスギ林分への飛び出し調査、102回日林論. 175~176, 1991
- 18) 榎原 寛ほか：スギノアカネトラカミキリの生態(V)－成虫の脱出時期、訪花する花の環境条件、訪花滞在時間、天敵－、96回日林論. 501~502, 1985
- 19) 林野庁：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、大型プロ研究成果4. 72~74, 1990