

スギ内樹皮層数決定要因について

森林総合研究所九州支所 大河内 勇

1. はじめに

スギザイノタマバエ *Resseliella odai* (INOUE) の加害による材斑形成には内樹皮の厚さが大きく影響している^{1, 2)}。そこで材斑の形成を回避するために、内樹皮の厚さをコントロールする手法の開発が望まれている。内樹皮の厚さを規定する要因として、これまでに胸高直径²⁾、直径成長量³⁾が明らかになった。しかし、直径成長量と内樹皮厚の関係を解析する過程で、内樹皮の中に見られる層の数が内樹皮厚に影響することが予想された²⁾。すなわち、内樹皮の中の層構造は毎年1層づつ形成層から作られ⁴⁾、外側から粗皮化していく。そこで、内樹皮の厚さは、毎年作られる層の厚さ、層の数、および層の厚さの経年変化に左右されていると考える。本報告では、これまであまり調べられていなかった層の数と直径成長量の関係について論じる。

2. 材料と方法

内樹皮の層構造の発達には品種間差があると予想されるので、アヤスギのみで調査した。成長量の違いによる層構造の変化をみるため、樹齢の異なった次の3林分で調査した。

熊本営林局矢部営林署吉無田国有林	24年生
熊本県波野村民有林	16年生
熊本県波野村民有林	14～15年生

後2者は隣合った林分であり、樹齢も近いので以後の解析には同一林分として扱った。各林分より、冬期に胸高直径を測定してから内樹皮をポンチで材ごと引き抜き、実体顕微鏡下で内樹皮層数、内樹皮厚を測定した。最も太い木から細い木までを含むように、吉無田国有林で20本、波野村民有林で27本選んだ。

3. 結果と考察

内樹皮の層の数は図-1のようになった。一般に吉無田国有林の方が内樹皮層数が多いが、胸高直径10cm未満の3本の木では両者はほぼ同じ数である。24年生

で胸高直径10cm未満と言うことは、ひどく被圧された木であり、やや異常な例なのではないかと考える。これより細い木は被圧により枯死していることを考えると、節部である内樹皮を維持する限界付近にあるものと推察した。この3本を例外的なものとして除くこととすると、内樹皮層数は吉無田の方が常に多い。樹齢の違いを考えると、同一直径の木どうしを比べると、吉無田の方が成長が悪いことになる。そこで、樹齢が高いほど内樹皮層数が増えるか、成長の減少と共に内樹皮層数が増えるかのいずれかの可能性がある。

ここで内樹皮層数がどのようにして決まるか推論する。内樹皮は内側から年一層づつ作られるので、内樹皮層数は外樹皮化の起こり方で決まると考えられる⁵⁾。外樹皮化が毎年一層ならば層数は一定、一層以上なら減少、数年に一層では増加する。ところで内樹皮の古い層は形成層で作られる新しい内樹皮層と新しい木部によって両者の厚さを合わせた分だけ外側へ押し出される。この時、直径成長に見合った分だけ周囲の増加があるので、古い層はそれだけ引きのばされる。この増加に対しては、内樹皮中の柔細胞の拡大・放射組織の細胞の拡大あるいは分裂によって内樹皮の各層は接線方向に伸びるといふ⁵⁾。これが無制限に続くことは考えにくいので、周囲の増加には限度があって、それを越えると外樹皮化するのではないかと推察される。形成後 t 年目の周囲の増加量は次式で表せる。

$$dL(t) = 2\pi \sum_{i=1}^t (p(i) + x(i))$$

$dL(t)$ は周囲の増加量、 $p(i)$ は i 年目の内樹皮の厚さ、 $x(i)$ は i 年目の年輪幅である。ここでは内樹皮の層の厚さは形成後変わらないものとした。これは直径方向の成長量の関数となる。もとの周囲との比をとると次式のようになる。

$$r(t) = (dL(t) + L(0)) / L(0)$$

$r(t)$ は周囲の増加率、 $L(0)$ はある内樹皮の層が形成された当時の周囲。この式では、直径成長量と同じでも、直径の大きい木は周囲の増加率が小さい。同一直径であれば、成長量が小さいほど増加率は小さい。従って、ここで推論したように周囲の増加率によって外樹皮化が決定しているならば、1. 胸高直径が同じならば成長量の多い方が内樹皮層数は少ないこと、2. 成長量と同じならば胸高直径が大きいほど内樹皮層数は少ないことが予想される。これを仮説1、仮説2とする。今回のデータは、胸高直径が同じ場合に成長量の少ない方が多く、この仮説1に一致する。樹齢が内樹皮層数に影響するという合理的な理由がない以上、今回見られた内樹皮層数の違いは、成長量に起因するものと考えて良いと思う。スギではないが、ヒノキに関しては三好・島倉⁶⁾が直径成長の悪い木ほど靱皮年数(内樹皮層数)が多いことを示している。ヒノキの内樹皮の構造はスギに似ている^{5, 6)}ので、直径について考慮されていないが、これも仮説1と矛盾しない。以上の結果および推論から、仮説1はかなり支持されたが、仮説2の検証は今後に残された。

成長量の減少に起因する内樹皮層数の増加があるな

ら、それは内樹皮厚を増やすように働く。一方で成長量の減少は各層の厚さを減らす。そこで、どちらの影響が大きいかをみた(図-2)。結果は明かで胸高直径の同じ木を比較した場合、波野の若い木の方が内樹皮が厚い。これは、内樹皮層数の増加より各層の増加の方が大きいことを示している。つまり、成長量が減少した場合、内樹皮層数が増加しても、内樹皮厚の減少を食い止めることはできない。

引用文献

- (1) 吉田成章・讚井孝義：日林九支研論，32，299～300，1979
- (2) 大河内勇ら：日林九支研論，38，221～222，1985
- (3) 讚井孝義ら：———，33，103～104，1980
- (4) 橋本平一ら：———，38，185～186，1985
- (5) Esau, K.: Plant anatomy. Second edition., pp. 270～307, John Wiley & Sons, New York, London & Sidney, 1965
- (6) 三好東一・島倉巳三郎：日林誌，17(11)，27～44，1935

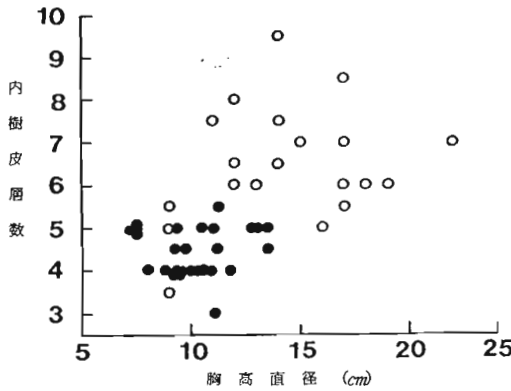


図-1 胸高直径と内樹皮層数

黒丸は波野村民有林 14～16年生
白丸は吉無田国有林 24年生

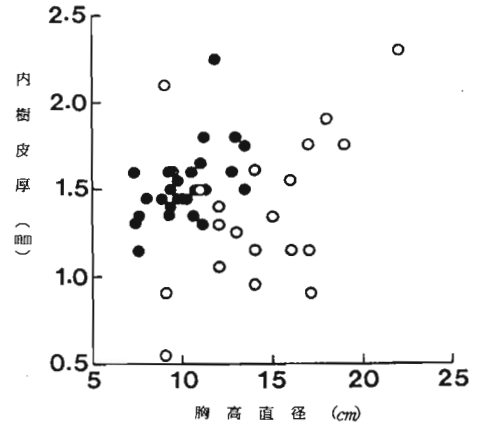


図-2 胸高直径と内樹皮厚の関係

記号は、図-1に同じ。

スギザイノタマバエの被害と内樹皮厚の推移

宮崎県林業試験場 讃井 孝義

1. はじめに

スギザイノタマバエ（以下本害虫）の実害である材斑の形成に、内樹皮厚が重要な因子となっている。7年間にわたって内樹皮厚など各種の調査を行ってきた間伐試験林で、被害木を伐倒し材斑数の調査を行った。

2. 材料と方法

調査林分は北諸県郡三股町内の1961年植栽林分で、1981年に0.3haの区画を3つ設け、そのうちの2区画で1982年3月にそれぞれ本数率で30%と20%の間伐を実施し、残りの1区画は無処理の対照区とした。各区で固定調査木30本を選んで、毎年冬に1回、その調査木について内樹皮厚と胸高直径を調査した。この調査は1981年は一部の木についてのみ実施した。1987年春に各区から37～52本（30本の固定調査木を各区10本程度含む）の被害木を伐倒し、1.2m部分の内樹皮厚と胸高直径を測定した後、5mまでを厚さ5cmの円板100枚にして材斑数を数えた。なお、伐倒した固定調査木については胸高部位の年輪幅を測定した。

3. 結果と考察

伐倒木の胸高直径と内樹皮厚の間には高い相関関係があった。各調査区とも比較的内樹皮が薄く、単独の皮紋によって材斑が形成されない限界である1.6mm以上の内樹皮厚を有する木は多くなかった。次に、各調査区30本の固定調査木について、内樹皮厚と胸高直径の関係の推移を調査した結果を図-1に示した。本調査林分は林齢が若いので、胸高直径と内樹皮厚の関係はほぼ直線関係の状態であると考え、図には回帰直線のみで示した。この調査は間伐実行後1年目の1983年2月（1982年度）から始めた。対照区では1982年度がもっとも直線の勾配が大きく、かつ内樹皮が厚かった。その後、1986年度までは内樹皮厚は低下する一方であったが、1986年3月に材斑数調査のため間伐を実施したところ、1987年度には、内樹皮厚の増加が見られた。普通間伐区では間伐後2年経過した1983年度の

内樹皮厚は、1982年度のそれに比べて全体的に厚くなり、1984年度からは低下する一方となった。強度間伐区においても1983年度にもっとも厚くなり、その後は年々低下を続けている。また、内樹皮厚増加の程度は20%間伐区より30%間伐区の方が大きく、同一調査区のなかでは小径木より大径木の方が大きかった。したがって、なんら施業を行うことなく放置された林分などは、図-1に示したように年々内樹皮が薄くなり、本害虫の被害を受けやすくなると考えられる。また、今回の調査では間伐前の調査がないためはっきりとはしないが、対照区の1987年の増加や椎葉村での調査例（讃井、未発表）などから、間伐を行った場合には翌年からいきなり内樹皮厚の増加が起こるようであった。

次に、伐倒した材斑数調査木のなかの内樹皮厚調査木10本について、年輪幅の連年生長量、材斑数の推移、5～7年間の内樹皮厚の調査結果の一部を図-2に示した。対照区では年輪幅はすでに林冠の閉鎖時期を大きく過ぎていることから、減少傾向にあった。内樹皮厚については1本だけは増加していたが、残る9本についてはいずれも横ばいか減少の傾向にあった。ただ、1986年に調査のために間伐を行ったあとの1987年にはいずれも増加していた。材斑数は6本についてはあまり多くはなかった。比較的多かったのは小径木で1本、特に多いというのが大径木で3本みられた。通常、被害木は小径木に多いとされているが、今回の調査では大径木で被害の激しいものが何本も見られた。同様な結果については前報でも報告したが、それによると材斑の形成される割合は小径木で高く、大径木ではおおむね被害は少ないが、時折被害の激しい木もみられたとしている。この被害の激しい4本の被害の年度をみると、いずれも1984年頃から増加していた。

普通間伐区では年輪幅の推移は、対照区とほとんど変わりがなかった。内樹皮厚については間伐の1～2年経過後に増加に転じた木がほとんどで、減少したのは1本のみであった。材斑数の推移をみると、間伐の時期には形成されている木はあまりなく、間伐後5年目くらいから被害が激しくなっていた。

Takayoshi SANUI (Miyazaki Pref. Forest. Exp. Stn., Miyazaki 880-21)

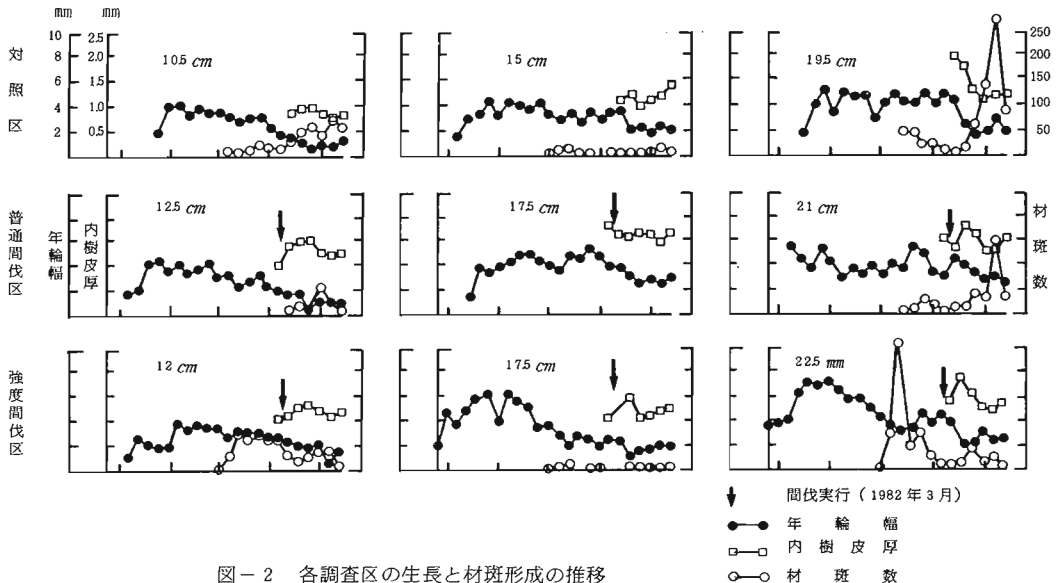
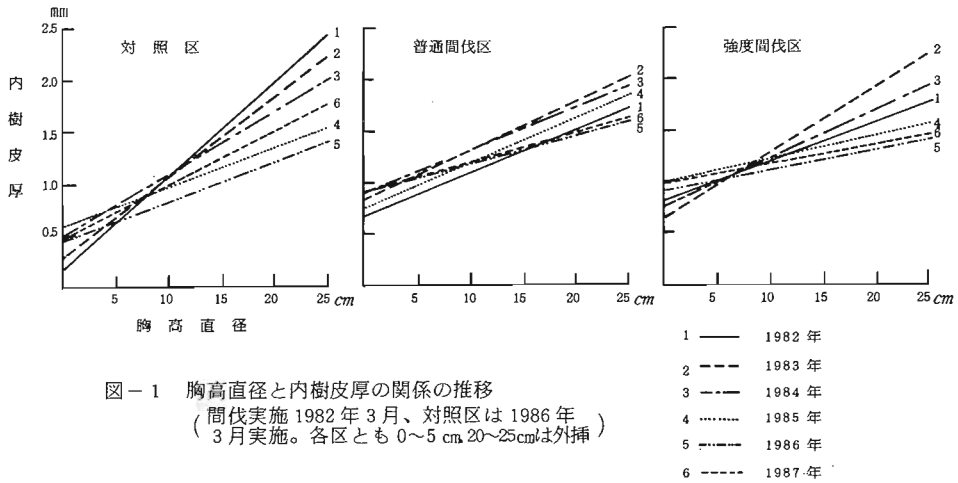
Damage of *Cryptomeria* bark midge (*Resseliella odai*, Diptera, Cecidomyiidae) and annual change of the thickness of inner bark

強度間伐区でも年輪幅については間伐の効果とみられるような、幅の増加はあまりなく他の区と変わりなかった。内樹皮厚の推移についてみると、間伐後1年以上経過した1983年にはすべての木で増加がみられた。図-1の両間伐区でみられた1983年度の内樹皮厚の増加はこの調査においても同様であった。なお、10本の調査木のうち5本については間伐前の調査を行っているが、それによると間伐直後から内樹皮厚は増加する傾向があった。しかし、1983年には増加をしたものの、その後はいずれの木でも減少に転じていた。材斑数については各調査木とも被害が比較的軽く、数の推移についてはよく分からなかった。

1987年現在、この試験林では材斑数は対照区でもっとも多い。対照区の林況は本害虫の生息にもっとも適した状態であり、虫密度も高い。1987年にいたるまで年輪幅、内樹皮厚とも減少を続けており両間伐区の推移とは明らかに異なっている。したがって、間伐を行うことによって内樹皮厚の増加が起こり、本害虫の被害回避に有効であることが分かった。ただ、その効果についてはあまり持続性がなく、3~4年程度ではないかと考えられる。

参考文献

- (1) 讃井孝義：日林九支研論，41，141～142，1988



孤立木の枝打ちがスギ内樹皮厚に及ぼす影響について

森林総合研究所九州支所 大河内 勇
上中作次郎

1. はじめに

スギザイノタマバエ *Resseliella odai* (INOUE) の被害を防ぐために、内樹皮厚の増加と個体群密度の低下を計ることの2点を目的として、間伐による防除方法が開発されつつある^{1, 2, 3)}。ここで問題となるのが枝打ちである。枝打ちは間伐と共に林内を乾燥させ、個体群密度を減少させる^{2, 4)}。一方、葉量の低下が成長量の減少をもたらす⁵⁾が、成長量の減少は内樹皮厚の減少の原因となり、材斑を形成しやすくする¹⁾。この点を明確にするため、枝打ちが内樹皮厚に及ぼす影響について調査した。葉量に大きな変化をつけるために、林分のスギではなく、孤立木を用いた。個体群密度の枝打ち翌年の変化については既に報告してある⁴⁾が、その後の変化についてもあわせて報告する。

2. 材料と方法

熊本営林局えびの営林署管内の標高600mのスギ林(1963年植栽)内に、植栽直後の凍害によって林分が壊滅的な被害を受けた場所がある。そのような場所に生き残った木は、周囲の落葉樹の生育が遅いため、孤立木の状態を呈していて、地上付近まで縁枝におおわれていた。このような孤立木を24本選び、8本づつ、無処理木、樹高の50%枝打ち木、70%枝打ち木とした。枝打ちに先立って樹高、生枝下高を測定、それをもとに1985年2月に枝打ちした。枝打ち時と、それ以後毎年冬期に、胸高直径の測定、胸高部400cmの新皮紋数を計数し、内樹皮をポンチで打ち抜いて内樹皮厚・内樹皮層数・各層の厚さを実体顕微鏡で計測した。また、枝打ち時に葉量の低下量を知る資料として、2本の孤立木を伐倒して葉量を調べ、枝の付け根位置の高さ毎に集計した。

3. 結果と考察

伐倒木の葉量の空間分布から、枝打ちによる葉量減少率を推定すると表1のようになった。樹高の50%枝打ちをすれば総葉量の約50~60%が失われ、樹高の

70%枝打ちでは80%ほどが失われるものと計算された。

この葉量の減少が直径成長におよぼした影響を図1に示す。明らかな測定ミス(2例除外したが、他は直径成長がマイナスの値を示してもそのまま用いた。これは測定時の誤差と思われる。枝打ち後1年間(1985年2月~1985年11月)の直径成長量は無処理木に比べ、50%枝打ち木は少なく、70%はさらに少ない。2年目には50%枝打ち木と無処理木の違いがわずかになり、3年目には70%枝打ち木も無処理木に近い直径成長を示した。なお、無処理木の直径成長は毎年減少傾向にあり、他の処理木も無処理木に追いついた後は直径成長は減少した。枝打ち前1年間の直径成長量が各処理木とも同じかどうかはデータがないが、枝打ち後1~2年で無処理木に追いつき、以後は同様な変化をしたので、枝打ち1年後の減少は枝打ちの影響と推察された。

これに比べ、内樹皮厚には枝打ちの影響がほとんど認められない(図2)。枝打ち前の1985年2月とそれ以後には多少の変化があるものの、ばらつきの範囲内である。そこで、より詳しい検討を行うこととし、内樹皮の最も内側に新たに作られた層の厚さが、枝打ちの影響を受けたか分析した。内樹皮の厚さは木によって違うので、新しい層が内樹皮全体の厚さに占める割合として計算した(図3)。その結果、枝打ち前の1985年2月には各処理木で差がなかったのに対し、翌年の1985年11月には50%枝打ち木は対照木より割合が低く、70%区は50%区よりさらに低かった。明らかに枝打ちにより内樹皮の新しい層の厚さに影響を及ぼした。しかし、翌年にはこの差もなくなった。数年分の直径成長量の総計に影響されている内樹皮厚¹⁾では、枝打ちの直径成長への影響が1年間に限られたため、内樹皮全体としては差が検出できるほどにはならなかったものと思われる。

結論として、この枝打ちでは、1~2年程度直径成長が減少し、内樹皮の新たに作られる層の厚さに影響したが、内樹皮全体の厚さは緩衝作用により変化しなかった。枝打ちが内樹皮厚におよぼす影響が小さかつ

たことは、個体群密度制御のために枝打ちをしても、内樹皮厚維持と矛盾しない可能性を示した。今後、より現実的な林分での検証の必要があろう。

最後に、既に報告した¹⁾ように、枝打ち1年後に本種の個体群密度は減少した。その後の変化を、図-4に示す。枝打ち後は枝打ち率に応じて減少したが、その翌年には個体群密度は急速に回復した。枝打ちが密度におよぼした影響は1年で失われたことになる。

引用文献

- (1) 大河内勇ら：日林九支研論，38，221～222，1985

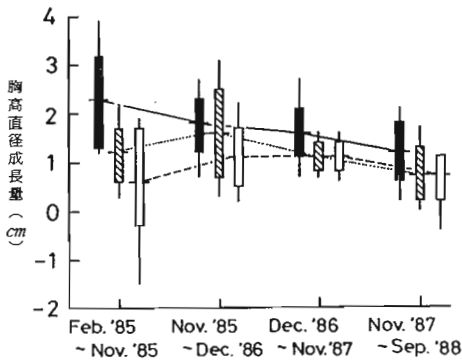


図-1 胸高直径成長量の推移

枝打ち後、1年毎の成長量を示す
黒は対照木、斜線は50%枝打ち木、白は70%枝打ち木、横線は平均、縦棒は標準偏差、縦線は範囲を示す

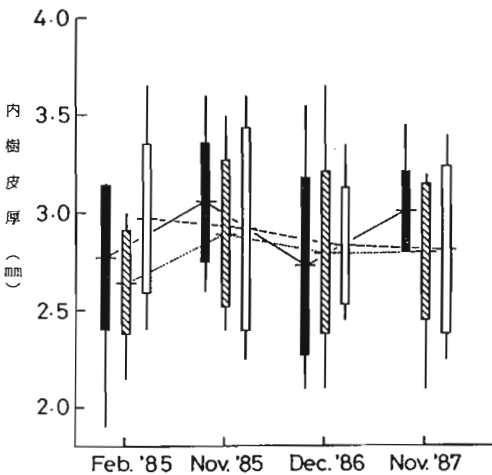


図-2 内樹皮厚の推移

1982年2月の測定後、枝打ちした。
記号は図-1と同じ。

- (2) 上中作次郎ら：日林九支研論，41，137～138，1988
(3) 讃井孝義：林業技術，551，16～19，1988
(4) 大河内勇：日林九支研論，40，195～196，1987
(5) Fujimori, Takao & Osamu Waseda：Bull. Gov. For. Exp. Sta., 244, 1～15, 1972

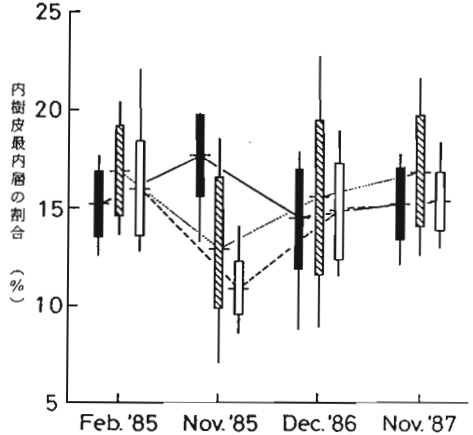


図-3 内樹皮最内層が内樹皮厚全体に占める割合の推移

1985年2月の測定後、枝打ちした。
記号は、図-1と同じ。

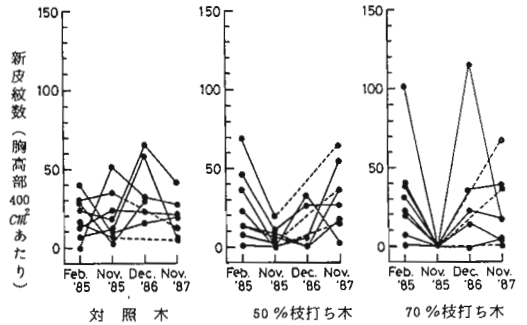


図-4 枝打ち後の新皮紋数の推移

枝打ちは、1985年2月の調査後行われた。

表-1 枝打ちによる葉量低下の推定

胸高直径 cm	樹高 m	枝下高 m	総葉量 kg	葉量低下率	
				樹高の50%枝打ち	樹高の70%枝打ち
24.4	10.5	1.1	56.9	53%	78%
33.6	11.9	1.4	126.2	61	83

カラフトヒゲナガカミキリ成虫の行動習性

一 食性と摂食行動一

森林総合研究所九州支所 滝沢 幸雄

1. はじめに

カラフトヒゲナガカミキリ（以下カミキリという）は本州、四国などに分布することが知られている²⁾。

マツ材線虫病の媒介者は、これまでマツノマダラカミキリが最も重要なものとされてきた。しかし、マツ材線虫病が寒冷地方に拡大し、調査が進むにつれ、このカミキリもマツノマダラカミキリと同様にマツノザイセンチュウを保持し、マツ材線虫病の媒介能を持つことが報告されている^{4, 5, 7)}。

このカミキリの寄主植物としてアカマツ、クロマツ、カラマツ、ヒメコマツ、トウヒ及びびツガなどが知られている¹⁾が、成虫の食性や摂食（後食）については断片的な報告^{3, 6, 8)}しか見あたらない。

カミキリ成虫の食性と摂食行動について、1986年に盛岡市で行った調査結果を報告する。

2. 材料及び調査方法

実験Ⅰ：樹種別の摂食量調査はアカマツほか10種を供試し、プラスチック製容器（16×9×4 cm）に各供試木の1年生枝（葉あり）及び2年生枝（葉なし）とカミキリ成虫を入れ、食いつきと摂食量を調べた。供試虫数は雌・雄とも各5頭、1処理1頭による飼育を行った。

実験Ⅱ：アカマツに対する樹種別の選好性調査はアカマツと他樹種を実験Ⅰと同一容器に入れ、カミキリ成虫に二者択一の摂食をさせた。供試虫数は雌・雄とも各5頭、1処理1頭による飼育を行った。

実験Ⅲ：アカマツ年枝別の選好性調査には、2つの試験を行った。①室内飼育試験；実験Ⅰと同一容器に1年生枝（葉あり）、2年生枝（葉なし）、3年生枝（葉なし）とカミキリ成虫を入れて、年枝別の摂食量を調べた。②野外飼育試験；6年生アカマツ立木を寒冷紗袋で覆い、これにカミキリを放飼して年枝別の摂食量を調べた。

①、②の試験とも供試虫数は雌・雄各4頭、1処理1頭による飼育を行った。

3. 結果及び考察

1) 樹種別の摂食量

カミキリ成虫にマツ科7種、スギ科1科、イチョウ科1種、ブナ科1種及びバラ科1種の計5科11種を、それぞれ単一樹種ごとに摂食させた結果を表-1に示す。

カミキリ成虫は脱出当初からよく食いつき、摂食量も多い樹種はアカマツ、クロマツ、ヒメコマツ及びカラマツなどであった。最初に食いつきのわるいヒマラヤシードとモミでは、成虫脱出後の日数の経過とともに摂食量の増加が認められた。しかし、コナラとソメイヨシノでの摂食は全く認められず、スギとイチョウは成虫の絶食状態が続いた後に、わずかにかみ痕がみられた。

上述の結果から、このカミキリ成虫の食域の範囲は主としてマツ属の樹種であると考えられる。

2) アカマツに対する樹種別の選好性

カミキリ成虫の樹種別の選好性を、アカマツを対照として6樹種について調べた結果を表-2、図-1に示す。

アカマツと他樹種を同一容器で摂食させると、単一樹種の場合とは異なり、成虫の摂食量は常にアカマツで多く、クロマツではアカマツとはほぼ同程度であった。すなわち、成虫の摂食量はアカマツ、クロマツで多く、ヒメコマツ、ストロブマツ及びカラマツなどでは少なかった。また、ヒマラヤシードとモミでは食いつきがわるく摂食量も少なかった。

これらのことから、カミキリ成虫が最も好む樹種はアカマツとクロマツであることがわかった。

3) アカマツ年枝別の摂食経過と摂食行動

カミキリ成虫の年枝別の摂食経過を表-3、4に示す。

成虫の脱出期はマツの新芽伸長期にあたり、脱出初期成虫は主に1年生枝に食いつき、この枝部をよく摂食した。この傾向は脱出後15日ころまで続き、これ以降は1年生枝部の摂食量は減少して、2・3年生枝で

の摂食量の増加が認められた。この摂食状況は室内及び野外飼育試験ともほぼ同様な傾向を示した。

脱出初期成虫は主として1年生枝の皮部を縦方向に長さ10~60mm、幅2~5mmに摂食するが、ずい心部に達する深さまで摂食したのも認められた。この時期の枝部の組織は柔らかいため、摂食された部位は萎れて湾曲するか下垂し、その後に枯死するものが多く観察された。2・3年生枝の摂食は主に外樹皮と韌皮部を細長く摂食したが、木質部まで達する摂食痕もみられた。

これらの結果から、初期成虫の摂食は1年生枝が対象となり、その後、成虫は日数の経過とともに、2・3年生枝を選好するようになることが明らかとなった。

表-1 カラフトヒゲナガガカミキリ成虫の樹種別摂食量の経過

樹種名	経過日数(日)						
	1	2	3	4	5	6	7
アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	++	++	++	++	++	++	++
クロマツ <i>P. thunbergii</i>	++	++	++	++	++	++	++
ヒメコマツ <i>P. pentaphylla</i>	++	++	++	++	++	++	++
ストロブマツ <i>P. strobus</i>	++	++	++	++	++	++	++
カラマツ <i>Larix leptolepis</i>	++	++	++	++	++	++	++
ヒマラヤシダー <i>Cedrus deodara</i>	++	++	++	++	++	++	++
モミ <i>Abies firma</i>	+	++	++	++	++	++	++
スギ <i>Cryptomeria japonica</i>	—	—	—	+	+	+	+
イチヨウ <i>Cinkgo biloba</i>	—	—	—	—	—	+	+
コナラ <i>Quercus cerrata</i>	—	—	—	—	—	—	—
ソメイヨシノ <i>Fraxus yedoensis</i>	—	—	—	—	—	—	—

摂食量 —なし、+少、++中、+++多
枝長各10cm

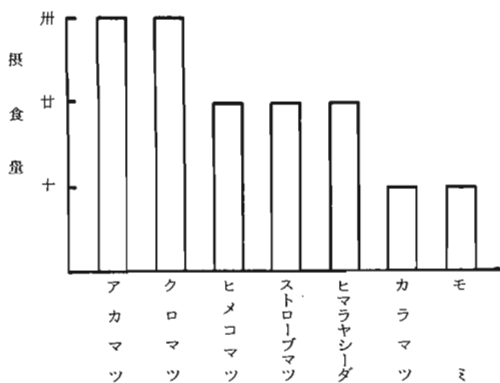


図-1 アカマツに対する他樹種の摂食量

引用文献

- (1) 小島圭三ら：日本産カミキリ食樹総目録, PP. 137, 比婆科学教育振興会, 1986
- (2) 日本鞘翅目学会編：日本産カミキリ大図鑑, PP. 429, 講談社, 1984
- (3) 越智鬼志夫：日林誌, 51, 188~192, 1969
- (4) 佐藤平典ら：——, 69, 492~496, 1987
- (5) 滝沢幸雄ら：森林防疫, 31, 4~6, 1982
- (6) ——：日林東北支誌, 35, 145~146, 1983
- (7) ——：森林防疫, 37, 140~144, 1988
- (8) 吉田隆夫ら：日林関西支誌, 38, 323~326, 1987

表-2 カラフトヒゲナガガカミキリ成虫の樹種別摂食の選好性

アカマツ	＝	クロマツ
アカマツ	>	ヒメコマツ
アカマツ	>	ストロブマツ
アカマツ	>	ヒマラヤシダー
アカマツ	>	カラマツ
アカマツ	>	モミ

5日間の摂食
等号・不等号は摂食するまでの早さを示す。
枝長：各10cm

表-3 カラフトヒゲナガガカミキリ成虫の年枝別摂食経過(室内飼育)

年枝別	日数				
	5	10	15	20	25
1年生枝	++	++	++~++	++~++	—
2年生枝	—~+	—~+	++~++	++	++
3年生枝	—~+	—~+	++~++	++	++

摂食量：—なし、+少、++中、+++多
枝長：各10cm

表-4 カラフトヒゲナガガカミキリ成虫の年枝別摂食経過(野外飼育)

年枝別	日数				
	5	10	15	20	25
1年生枝	++	++	++	++~++	+
2年生枝	—	—	—~+	++~++	++~++
3年生枝	—	—	—	++~++	++~++

摂食量：—なし、+少、++中、+++多

モクマオウのオオシマゴマダラカミキリによる被害について

鹿児島県林業試験場 南橋 仁
瀬戸口 徹

1. はじめに

奄美諸島では、海岸防風林にモクマオウが植栽されているが、その風倒木や枯損木にオオシマゴマダラカミキリ（以下、カミキリという）の食害痕が認められることが多い。一般にこのカミキリは、ミカン類の害虫として知られているが、モクマオウに対しても今後害を及ぼす恐れがある。このため、その被害の実態を調査し防除試験の検討資料としたい。

2. 調査地及び調査方法

調査地の概要は表-1のとおりで、防波堤裏の埋立地に海岸に沿って小宿1と小宿2は平行して、鳩浜と瀬留は直角方向に植栽されている。

表-1 調査地の概要

調査地	植栽年月	樹齢	植栽密度	林帯幅
名瀬市小宿 (小宿1)	S 58. 12	4	10,000	16 m
名瀬市小宿 (小宿2)	S 58. 12	4	10,000	15 m
名瀬市鳩浜 (鳩 浜)	S 52. 3	11	32,000	6 m
竜郷町瀬留 (瀬 留)	S 54. 3	9	10,000	8 m

毎木調査を、胸高直径、被害の有無（幹回りだけの被害も含む）、被害部位の高さ（1本で2ヶ所以上ある場合は、高い部位）についておこない、樹高についてはそれぞれの調査地で標準木を10数本測定し胸高直径との回帰により算出した。なお回帰のモデル式は $Y = EXP(A) \times X^B$ である。調査は、昭和62年7月8日から8月4日に実施した。

3. 調査結果

各調査地の、被害率及び林況は、表-2のとおりであった。最も被害率の高いのは瀬留で、以下鳩浜、小宿1、小宿2の順となっている。なお、小宿2の調査地は、小宿1と100 m程度しか離れていないが無被害

であった。小宿2は小宿1と同年度に植栽されているが、小宿1に比較して樹高で65%、胸高直径で56%の生長でありかなりの差がみられる。

表-2 被害率と平均樹高、胸高直径

調査地	被害率 %	平均樹高 m	平均直径 cm	調査本数	現在の密度
小宿1	8.2	6.6	5.9	776	5,100
小宿2	0	4.3	3.3	712	6,800
鳩 浜	26.7	10.3	8.0	378	7,500
瀬 留	35.3	10.1	8.7	371	3,800

4ヶ所の調査木を取りまとめて、胸高直径別に集計したのが、図-1である。調査木の胸高直径の範囲は1 cmから20 cmで、被害木の最小胸高直径は3 cm、最大は19 cmであった。調査地の樹齢が若いため16 cm以上の木が少なく、それらについては不明確であるが、被害率は、胸高直径10 cm前後の木で高くなっている。

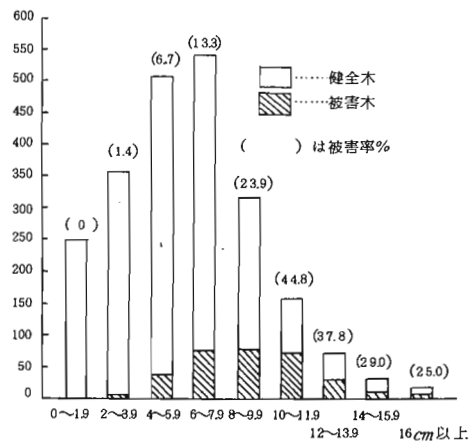


図-1 胸高直径別の被害

Hitoshi MINAMHASHI and Tooru SETOGUCHI (Kagoshima Pref. Forest. Exp. Stn., Kamou, Kagoshima 899-53) Damage of Mokumao (*Casurina equisetifolia* Forst.) by *Anoplophora oshimana* (FAIRMAIRE)

同様に、樹高で集計したのが図-2である。4 m未満では被害は無く11 m前後の木で被害率が高くなっている。

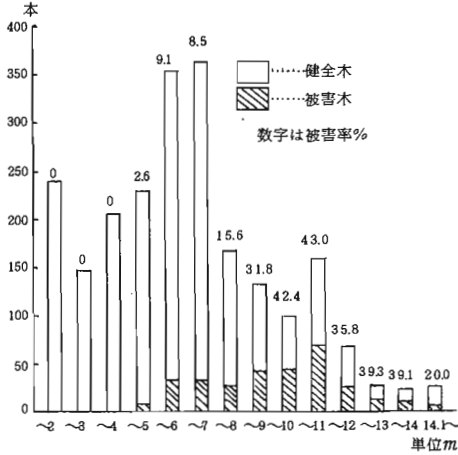


図-2 樹高別の被害

次に、被害部位高を図-3に示した。被害部位高は5~500 cmの範囲であるが、150 cm未満で78%を占めている。なお150 cm以上の高い被害部位高のものは、2ヶ所以上被害を受けたものばかりであり、150 cm以下でも被害を受けている。

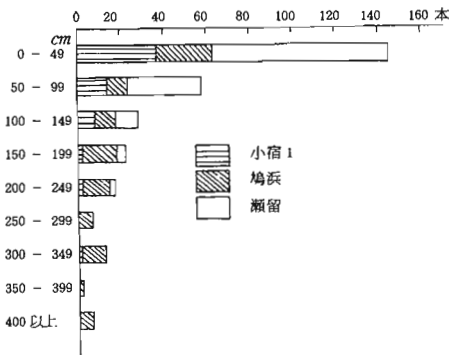


図-3 被害部位高のヒストグラム

4. 考 察

1) カミキリの幼虫は、胸高直径10cm前後、樹高11 m前後のモクマオウに最も食害を与えており、胸高直径4 cm未満、樹高5 m以下の小さい樹木には、あまり食害を与えていない。このことから今後小宿2でもモクマオウの生長に伴い被害を受ける可能性は高いといえる。

2) 被害の特徴として幹回りの食害はあるが、芯材部へは侵入していないものが一部にみられた。モクマオウの材はかなり硬いため芯材部へ侵入できなかったものと思われる。

3) カミキリの加害部は地上150 cm以下が殆んどである。この部分を重点的に防除することにより、被害の軽減が可能と考えられる。

昆虫寄生性線虫による害虫防除 (II)

— ハラアカコブカミキリに対する施用効果 —

福岡県林業試験場 小河 誠司
池田 浩一

1. はじめに

当場で昆虫寄生性線虫（以下線虫）による林木害虫防除を手がけたのは1980年のことである¹⁾。その後、マツノマダラワミキリ、シイタケほだ木害虫（ハラアカコブカミキリ対象）、緑化木の害虫等に対する施用試験を実施し、若干の知見を報告している^{1, 2, 3)}。ここでは、本県のシイタケ生産上重要なほだ木の害虫であるハラアカコブカミキリに対する施用試験結果について報告する。本試験に使用した線虫は、株式会社SDSバイオテックから提供を受けた。

2. 試験方法

使用線虫は、*Steinernema feltiae* の Mexican 系の感染態3期幼虫である。供試ほだ木は、八女郡上陽町及び黒木町内に伏せ込まれた当年ほだ木で、その年最初の試験3～7日前に当場内網室に搬入した。線虫混濁液施用には、1～2ℓの手动式噴霧器を使用し、1987年は枕木の上に並べたほだ木に、1988年は、1試験区（中径級ほだ木）を除き6本束ねて立てかけられたほだ木にむらなく散布した。散布されたほだ木は湿ったスマキで1日被覆後網室内に立てかけた。

また、網室は試験期間中ダイオネット（一重）で覆った。施用量、施用月日、剖材調査月日及び供試ほだ木の大きさは、表-1のとおりである。

3. 結果と考察

小河の1986年の試験^{2, 3)}から、*S. feltiae* の Mexican 系の方が、DD-136系よりもハラアカコブカミキリ幼虫に対して高い病原性を示すこと、ほだ木表面積当たり600万頭/600ml/m²の施用量で効果があることが確かめられている。

そこで、1987年はハラアカコブカミキリ幼虫の生育（食害部分の多少＝棲息場所の孔隙量の多少＝線虫が目的とする害虫に到達するための行動の自由さ）段階に合わせた施用試験を実施した。

その結果、6月段階の施用ではほとんど殺虫効果が

無く、7月中旬段階で50～60%の殺虫効果が、さらに8月上旬下期（蛹化前期）になると80%弱の殺虫効果が認められた。また、7月中旬～8月上旬では、単位面積当たりの施用頭数が多い程殺虫効果が高かった。

1988年は、伏せ込み現場で見られる小径級ほだ木を束ねた状態での線虫施用効果、1年間冷蔵庫に保存された線虫の殺虫力、施用量を一定にして線虫施用量を少くした場合の施用効果を確認する試験を行った。

小径級ほだ木を束ねた状態での線虫施用でも74.2～80.2%の殺虫効果が得られ、伏せ込んだ状態で線虫施用が可能であることが確かめられた。ところが、枕木の上に並べて線虫を施用した中径級のほだ木での殺虫率は59.3%と低かった。これは、散布直後に降雨があり、ほだ木外表に付着していた線虫が流下した可能性があることと、樹皮がしっかりしている上に相対的に害虫の寄生が少なく線虫が行動できる孔隙量が少なかったためではないかと考えている。

次に、ほだ木表面積当たりの施用量が600ml/m²の場合、線虫量は300万頭/m²あれば600万頭/m²の線虫量と変わらない施用効果を上げている。1987年の試験で線虫量が約600万頭/m²あれば液量は200～300ml/m²で同程度の施用効果上がる事が確認されているが、実用的には線虫量が少なく、散布むらを少なくするため散布液量が多い方が良いと考える。

1987年8月11日に分離し、1988年8月10日まで冷蔵庫（約7℃）に保存した線虫の200万頭/600ml/m²施用で69.3%の殺虫効果があり、冷蔵保存すれば1年間、その殺虫力は持続することがわかった。しかし、生存していた感染態幼虫数は激減していたので、実用的には1年間の単なる冷蔵保存は無理であろう。

1988年は、600万頭/600ml/m²の7月25日と8月10日の2回施用試験を行ったが、その殺虫効果は85%と最も高くなっている。これは、線虫量を多くした1回施用よりも、線虫量の少ない2回施用の方が、労力は要するもののより効果的であることを示している。

Seiji OGAWA, Koichi IKEDA (Fukuoka Pref. Forest Exp. Stn., Fukuoka 834-12)

Control of pests by the entomogenous nematode, *Steinernema feltiae* (II) Application of the entomogenous nematode to the bed-logs infested with *Moechotypa diphyssis*

4. おわりに

ハラアカコブカミキリの駆除には、*S. feltiae*, Mexican系の線虫をほだ木表面積当たり300万頭/600ml/m²あて7月中旬と8月上旬の2回散布するのが効果の面で最も実用的であるという結果になる。しかし、ほだ木の損傷から見た2回施用時期の検討、線虫量と施用液量の検討及び伏せ込み地での施用試験が必要で

あり、その結果を見て、シイタケほだ木害虫に対する最も有効な施用法を確立したい。

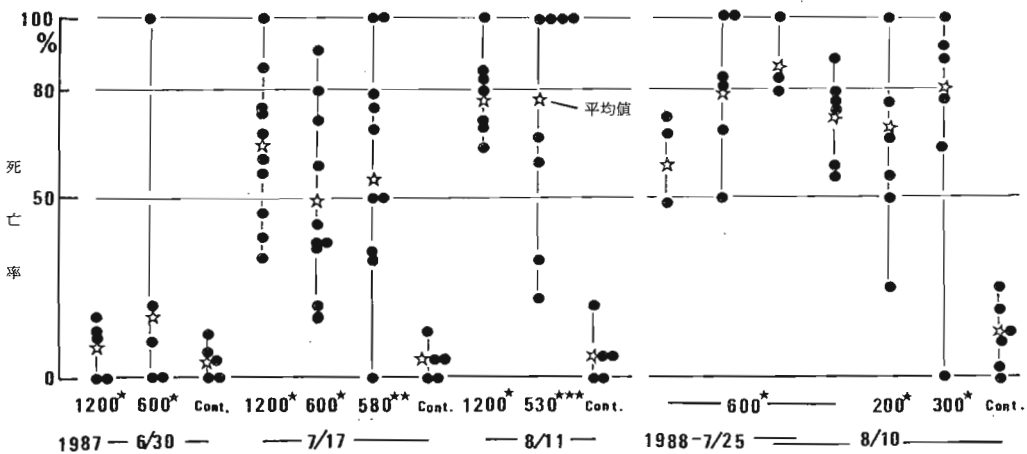
引用文献

- (1) 小河誠司：福岡県林試時報，35，64～68，1988
- (2) ————：日林九支研論，40，183～184，1987
- (3) 石橋信義編：文部省試験研究(1)研究成果報告書，108～110，1987

表一 昆虫寄生性線虫によるシイタケ 木害虫駆除試験総括表

年度	施用月日	施用量	供試木		割材 月日	割材 本数	木の害虫数			死亡率 (%)	
			本数	平均 中央径			生	死	計		
1987年	6月30日 17～18時	1200万頭/600ml	10	5.2 cm	105 cm	8月3日	5本	32頭	3頭	36頭	8.6
		600万頭/600ml	10	5.3	103	8月3日	5	15	3	18	16.7
		無施用	10	4.4	114	8月6日	5	54(2)	3	57(2)	5.3
	7月17日 16～17時	1200万頭/600ml	10	4.6	118	8月3日	10	49	92	151	65.3
		600万頭/600ml	10	4.4	118	8月6日	10	68	76	144	52.8
		580万頭/200ml	10	4.7	123	8月3日	10	42	51	93	54.8
	8月11日 18～19時	1200万頭/600ml	8	5.1	112	9月4日	8	19(13)	67(6)	86(19)	77.9
		530万頭/270ml	8	5.0	113	9月4日	8	21(11)	71(3)	92(14)	72.2
		無施用	5	5.0	113	9月4日	5	59(41)	4	63(41)	6.3
1988年	7月25日	600万頭/600ml	10	7.7	122	8月5日	4	43	62	105	59.3
	7月25日	600万頭/600ml	6	4.7	119	8月5日	6	29	109	138	79.0
	7月25日	600万頭/600ml*	6	4.6	123	8月23日	6	6(1)	34	40(1)	85.0
	8月10日	600万頭/600ml	6	4.4	121	8月23日	6	56(12)	161(6)	217(18)	74.2
	8月10日	200万頭/600ml**	6	4.3	123	8月23日	6	23(1)	52	75(2)	69.3
	8月10日	300万頭/600ml	6	4.7	117	8月23日	6	20(6)	81(5)	101(11)	80.2
	8月10日	無施用	5	4.2	122	8月23日	5	140(34)	21(3)	161(37)	13.0

注1*：7月25日と8月10日の二度散布。 注2**：1987年8月11日分離の線虫を冷蔵庫で保存したもの。
注3：施用量は、ほだ木表面積1m²当たりの量である。 注4：()内の数字は蛹と成虫の内数である。



注1 * : 1200、600、300、200万頭/600ml/ほだ木表面積m²
 注2 ** : 580万頭/200ml/ほだ木表面積m² 注3 *** : 530万頭/270ml/ほだ木表面積m²
 注4 : 200万頭/600ml/m²区は、1987年8月11日に分離し、冷蔵庫に保存した*S. feltiae* Mexican系の線虫

図一 ハラアカコブカミキリに対する *Steinernema feltiae* の施用効果

ノグチゲラに関する研究(II)

—繁殖期の行動圏について—

琉球大学農学部 金城 道男・中須賀常雄
馬場 繁幸・大西 信吾

1. はじめに

ノグチゲラ (*Sapheopipo noguchii*) は沖縄本島北部の森林にのみ生息するキツツキ科の鳥である。本種の行動圏調査は、生息個体数の推定及びこの鳥が環境をどのように利用しているかということの解明に寄与すると考えられる。これまでノグチゲラの行動圏に関する研究としては池原¹⁾、花輪ら²⁾及び安座間ら³⁾などの報告がある。筆者らは1987年2巣、1988年に3巣の調査を行ったので、上記の研究と比較検討した行動圏の大きさについて報告する。

2. 調査地及び調査方法

調査地は沖縄本島北部のイタジイが優占する天然林である。1987年には、西銘岳及び我地林道付近の林相の良好な森林で各1巣、1988年には上記我地林道付近で2巣、及び辺野喜ダム上流部の伐り残された森林で1巣、計5営巣地の観察を行った。調査には、活動の活発な育雛期を選び、巣を中心にトランシーバーを携帯した4～11人の観察者を放射状に配置し、親鳥の飛来及び飛去方向、雌雄の区別、餌の種類など相互に可能なかぎり連絡を取りながら詳細に観察を行った。親鳥に頭上を越された場合は更に遠方へ移動し、行動の最外地点を確認するよう努めた。また最外地点を結ぶに当たっては行動圏調査日以外の生態観察も考慮した。調査日及び調査日数は、1987年我地No 1の営巣地で5月12日と13日、同年西銘No 1の営巣地で5月28日と29日、1988年我地No 1、No 2及び辺野喜No 1の3営巣地ではそれぞれ5月15日、6月8日と9日、5月20日と24日の合計9日間であった。なお、全調査時間は3,727分であった。

3. 結果及び考察

行動圏を地形図に投影して図-1及び図-2とした。図-1の我地No 2の巣では、雄が育雛期の途中で給餌活動を中止したため、雌だけの行動圏しか得られなかった。図-1の二つの行動圏は一部重なっており、その面積は0.7 haであった。しかし、両巣の個体がお互

いに相手を追い払うなどの行動は、観察されなかった。その理由として、これら二つの巣の間では雛の巣立ち日が27日間もずれており、繁殖ステージが異なったため、争いが生じたかったものと考えられた。図-2においては、親鳥が伐採地へ直接飛来し、採餌を行うなどの行動は観察されなかった。

図-1及び図-2に示した行動圏の形状を比較すると、我地林道付近の林相の良好な森林においてその形状はほぼ円形と見せたが、巣の位置はその中心に位置していなかった。一方、辺野喜ダム上流部の伐り残された森林では東西に細長く、入り組んだ形状となった。しかしながら谷や林道を除けば、行動圏は伐り残された森林の部分だけとなった。また、全ての営巣地において巣は行動圏の中心に位置しておらず、地形的にみても行動圏の面積を巣を中心とする円として推定することは、無理と考えられた。

飛行コースとしては谷や林道、もしくは林内で見通しのきくような、ある程度空間を持った場所を頻繁に利用していた。また、時として樹冠の上空を飛ぶコースも観察されたが、その場合には、樹冠のすぐ上空を飛翔した。これらの飛翔方法は滑空や波状飛行であることが多かった。これらのことから行動圏は、森林の有無及び林相に大きく左右されるものと考えられた。又、これらの行動は飛翔に費やすエネルギーを抑え、天敵から身を守るために適応した飛翔行動であると推察された。行動圏の面積を表-1に示した。筆者らの調査結果では4.0～7.0 haであった。この値は地形図へ投影し算出した花輪ら²⁾や安座間ら³⁾の4.5～6.8 haとはほぼ同様であった。また花輪ら²⁾は上記のほか、巣を中心に最長飛翔距離を半径とする円面積に換算した行動圏を36.0 ha及び15.0 haと報告している。池原¹⁾は行動圏面積を19.5 haと報告し、これまでこの値がノグチゲラの行動圏面積の目安とされてきたが、筆者らの推定値の約3倍となっている。

我地林道付近における過去4年間の営巣場所の巣間距離を図-3に示した。1987年において営巣地点間の最短距離は、巣No 1とNo 3との間の205 mであった。二つの行動圏が最も重なり合う場合、すなわち行動圏

を半径 205 m の円に仮定すると、その面積は 13.2 ha となる。しかし、お互いに相手の巣のごく近い所で採餌などの行動を行うとは考え難く、これまでの現地の観察でもこのような行動は見られなかった。また上述したように、行動圏の形状は必ずしも円でないことから、その面積は 13.2 ha より更に狭いものと考えられる。1986 年には三つの巣における雛の巣立ち日の差が最大 5 日間であり、繁殖ステージにはさほど差がなく、最短巣間距離は 280 m であった。それにもかかわらず、両番いにおいて追撃行動等の争いは観察されなかった。従って二つの巣間距離の 1/2 である 140 m よりも行動圏半径が小さいことも考えられるが、最大 140 m をその半径とする円と仮定すると 6.15 ha となる。この値は地形図へ投影して算出した行動圏の面積とほぼ一致する。

以上の結果から、ノグチゲラの行動圏面積はこれまで
表-1 繁殖期におけるノグチゲラの行動圏

調査者	年	調査地または 管巢番号	行動圏 (ha)	算出方法
池原 ¹⁾	1972	与那覇岳東方	19.5	巣から遠い採餌地点の平均距離を半径とする円
花輪ら ²⁾	1987	普久川上流	36.0	巣から最も遠い記録地点までの距離を半径とする円
〃	〃	大園林道	15.0	〃
安座間・島袋 ³⁾	〃	西銘 No.1 木	5.0	記録された最も外側の地点を結び、更に地形や採餌痕を考慮
〃	〃	〃 No.2	4.5	〃
〃	〃	〃 No.3	6.8	〃
本調査	〃	我地 No.1	4.0	〃
〃	〃	西銘 No.1 木	4.5	〃
〃	〃	1988 我地 No.1	4.7	〃
〃	〃	〃 No.2	6.0	〃
〃	〃	辺野喜 No.1	7.0	〃

※：同じ番いを異なった日時に調査。
：円以外は地形図への投影面積として算出。

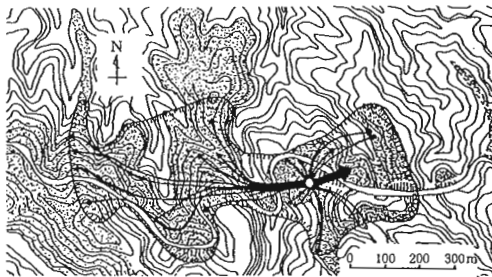


図-2 辺野喜No.1の行動圏

※：行動圏最外野 ○：管巢地 ←：飛行コース ◉：現存林

(注) この地域は皆伐されており、点を打った部分のみ森林が残されている。矢印の太さは頻度の違いを示す。

で報告されている面積の 1/2 以下である可能性がある。しかし、今回の行動圏面積は平面的に算定したものであり、今後は立体的な要素を含めた検討が必要と思われる。

今後とも調査箇所を増やし、環境に応じた生息個体数の推定や非繁殖期の生態など、不明な点を一つずつ明らかにして行きたいと考える。

引用文献

- (1) 池原貞雄：沖縄の自然とノグチゲラ，pp 260，
汐文社，東京，1981
- (2) 花輪伸一ら：61年度特殊鳥類調査，16-21，
環境庁，1987
- (3) 安座間安史・島袋徳正：国頭郡天然記念物緊急調査Ⅲ，194-208，沖縄県，1988

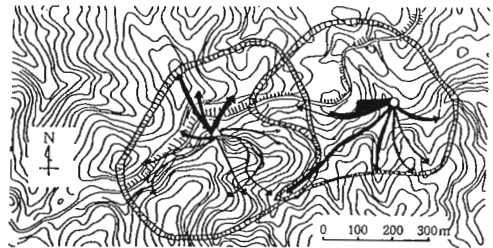


図-1 我地林道付近の行動圏(1988年)

※：行動圏最外野 ○：我地No.1の管巢地
△：我地No.2の管巢地 ←：飛行コース

(注) 林道以外は森林である。矢印の太さは頻度の違いを示す。

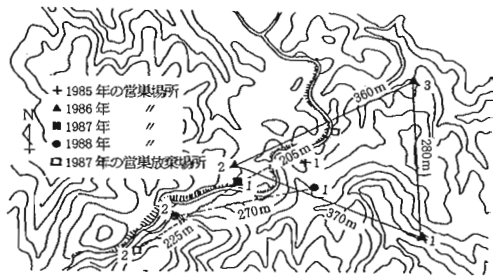


図-3 我地林道付近の管巢場所

(注) 各巣に記した番号はその年の管巢No.である。

微生物によるマツ材線虫病抵抗性の誘導

一 誘導微生物のスクリーニング法一

森林総合研究所九州支所 清原 友也・池田 武文
楠木 学

1. はじめに

マツ材線虫病に対する誘導抵抗性の試験は従来、マツノザイセンチュウの中の弱毒線虫を用いて行われてきた¹⁾。弱毒線虫による抵抗性の誘導現象は、植物病理学的にも興味ある現象であり、その誘導機構は今後解明すべき課題である。一方、弱毒線虫の前接種によってマツ樹体に抵抗性が生ずる事実は、他の微生物による抵抗性誘導の可能性も暗示している。

この観点から、細菌、糸状菌、線虫等を対象に抵抗性の誘導可能な微生物を探索する目的で研究を開始した。本報では、誘導微生物のスクリーニング法を検討した。

2. 材料および方法

A) 微生物の分離

マツ類に associate している微生物をスクリーニングの対象とした。

細菌：マツ類枯死木から分離し、継代培養を行っている *Bursaphelenchus* 属の線虫に随伴している細菌を分離し供試した。また、クロマツ健全木および枯死木から分離した細菌数種も用いた。分離および培養には常用の PDA または細菌用普通寒天培地を用いた。

糸状菌：葉枯症状を呈している 2 年生クロマツおよび斑点性病徴を示す 15 年生クロマツの針葉を採取し、これより組織分離および湿室処理により各種糸状菌を PDA で分離し、抵抗性誘導能を検定した。

線虫：上記の *Bursaphelenchus* 属の線虫 5 種を供試した。*Botrytis* 菌で培養後、テトラサイクリンおよびストレプトマイシンで虫体の表面殺菌を行い接種した。

B) 抵抗性誘導能の検定方法

鉢試験：分離した各微生物を素焼鉢（直径 24 cm）に植えた 2 年生クロマツ（平均根元直径 1.1 cm，平均苗高 52 cm，3 本植え/鉢）に前接種し、一定時間後に強毒線虫（S6-1）約 5000 頭で挑戦接種を行った。各処理に 2 鉢 6 本を供試した。細菌、線虫および培地上で胞子を形成する糸状菌については、殺菌水による懸濁液で接種し、胞子形成のない糸状菌は菌叢を接種した。前接種を苗木地際に行い、10～30 日後に約 1 cm 上部に挑戦接種を行った。対照区のマツには殺菌水を前接種した。秋期～春期の試験はコイトロン内（昼 30℃，夜 25℃）で行い、夏期には野外で試験した。いずれの場合にも灌水は十分に行った。

苗畑試験：鉢試験によって抵抗性誘導能を示した微生物については、森林総研九州支所の苗畑に植栽した 5 年生クロマツを用いて 7～8 月に再現性を調べた。前接種を供試木地際に行い、最上位の枝に挑戦接種を行った。接種密度などは鉢試験に準じた。各処理につき約 10 本用いた。誘導抵抗性の度合は、挑戦接種後のマツの樹脂浸出量、枯死にいたる時間および枯死本数で評価した。1 号畑および 2 号畑で試験した。

3. 試験結果

鉢試験：表-1 に示す細菌 14 種，糸状菌 38，線虫 5 種の抵抗性誘導能を鉢試験によって調べた。供試した細菌の中で、*B. mucronatus*（九州；雲仙産）ならびに *Bursaphelenchus* sp.（九州；霧島産）から分離した細菌が、鉢植えのクロマツに抵抗反応を誘導し対照区に比べ枯死本数を軽減させた。

表-1. マツ類に関連する微生物とその抵抗性誘導能

	分離種数	抵抗性誘導可能な種数	備 考
細菌	14	2	主に <i>Bursaphelenchus</i> spp. ¹⁾ より分離
糸状菌	38	4	主にクロマツ病針葉より分離
線 虫	5	1	<i>Bursaphelenchus</i> spp. ¹⁾
計	57	7	

1) マツ枯死木に由来する線虫

クロマツ病葉から分離した糸状菌の中で、胞子の形

Tomoya KIYOHARA, Takefumi IKEDA and Manabu KUSUNOKI (Kyushu Res. Center, For. & Forest Prd. Res. Inst., Kumamoto 860)

Induction of pine wilt resistance by prior inoculation with microorganism

状などから属の段階まで同定した菌として *Alternaria*, *Cercospora*, *Dothistroma*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Lophodermium*, *Phoma*, *Macrophoma*, *Pestalotia*, *Phomopsis*, *phyllosticta*, *Septoria* 等があげられる。これら菌類の中で、*Phomopsis* および *Septoria* の前接種によってクロマツに抵抗反応が生じた。上記の他に未同定の菌約 26 種が分離されたが、その中の 2~3 種は抵抗性を誘導した。

供試した *Bursaphelenchus* 属線虫 5 種の中で、沖縄県のリュウキュウマツ枯死木から分離した線虫が他種に比べ強い抵抗性誘導能を示した。

苗畑試験：鉢試験によってクロマツに抵抗反応を誘導した微生物については、苗畑において再試験をした。上記の鉢植えマツに抵抗性を誘導した 2 種の細菌を 5 年生クロマツに前接種した結果、雲仙産の細菌で 9 本中 7 本 (78%)、霧島産の細菌で 11 本中 10 本 (91%) が生存した。対照区における生存率は 44% (16 本中 7 本) であった。なお、これは 2 号畑での試験成績である。

糸状菌 *Phomopsis* および *Septoria* の再試験は 1 号畑で行った。両者の接種によるマツ生存本数はともに 10 本中 1 本 (対照区, 0/10) でほとんど誘導効果は認められなかった。しかし、枯死に至るまでの時間は対照区に比べ遅延された。なお、*Phomopsis* については 2 号畑でも併行して試験したが、この場合の生存率は 58% (5/9) であった。

沖縄県産の線虫 *Bursaphelenchus* sp. については、苗畑での試験は行わなかった。

4. 考 察

本試験では、マツ樹体から分離した微生物を対象に抵抗性誘導者のスクリーニングを行った。これを対象にした理由の一つは、マツと何等かの親和性をもつものが有効ではないかと考えたためである。今回は分離の対象を主としてクロマツに限定したが、さらに分離対象をマツ属の各樹種に広げてみる必要がある。

供試した微生物のうち、最も強い抵抗性誘導能を示したのは細菌類であった。これらはいずれも、マツ枯死木に生息している *Bursaphelenchus* 属の線虫に密着している細菌類である。細菌の分類学的所属については未検討であり、マツに対する病原性も含めて細菌

学的性状を明らかにする必要がある。マツ枯死木や健全木からは、かなりの頻度で細菌類が検出される²⁾ ので、これらの菌群についても抵抗性誘導の可否を検定すべきと考える。

糸状菌については、鉢試験でかなり強い抵抗性を誘導したにもかかわらず、苗畑の前接種では必ずしも強い抵抗性をもたらしなかった。これは成育環境を反映したマツの生理条件が抵抗性の誘導に微妙に影響することを示唆する。*Phomopsis* 菌における 1 号畑と 2 号畑での試験結果の差異がこれを暗示している。ちなみに、1 号畑は 2 号畑に比べ土壌が乾燥しやすく、苗木の植栽密度が高い。

今回供試した糸状菌の大部分は、クロマツ苗木の病針葉から分離したもので、マツ類に associate している糸状菌群のごく一部にすぎない。各種マツの糸状菌についてさらに広範な検索を必要とする。なお、ある種の糸状菌を前接種すると、マツ材線虫病の進展が助長される場合も見受けられた。これは、誘導感受性³⁾ という観点から興味ある問題を提起する。

Bursaphelenchus 属の一種に、抵抗性誘導能をそなえた線虫がみいだされた。本種は、雄性器や雌陰門部の形状がマツノザイセンチュウとは大きく異なるので両者の識別は容易である。また、両者間にはまったく交雑は起こらない (清原：未発表)。これらの条件は、識別が困難である弱毒線虫に比べ、誘導者と挑戦者の相互関係の解析に有利な条件を提起するものといえる。

本試験では、誘導微生物のスクリーニングに一鉢 3 本植えの苗木を用いた。これは、マツの生育環境からみるとかなり過酷な条件ではあるが、検索のための時間と経費の節減につながる。鉢植えの苗木を用いることによって、グロースチャンパー内での周年にわたる試験が可能になり、灌水等の環境制御が容易となる。

引用文献

- (1) Kiyohara, T.: Proceedings of the United State-Japan Seminar., 178 ~ 185, 1984
- (2) 小林亨夫ら：日林誌, 56, 136 ~ 145, 1974
- (3) 大内成志：植物病理化学最近の進歩, 51 ~ 61, 1978

ヒノキカワモグリガの発生活長調査 (I)

熊本県林業研究指導所 宮島 淳二

1. はじめに

熊本県内のスギ人工林に広く分布している材質劣化害虫として、スギザイノタマバエとともに掲げられるヒノキカワモグリガ (以下カワモグリガという。) の発生活長については、過去に国及び県の試験場による報告^{1, 2, 3, 4, 5, 6)}があるが、本県においても今年度から今後5年間にわたってカワモグリガの生態、防除に関する試験に本格的に取り組むことにした。今回はその一環としてカワモグリガ成虫の発生活長調査を実施したのでその概要を報告する。

2. 調査地と調査方法

(1) カワモグリガ成虫の発生活長調査

調査地は、阿蘇外輪山北側、標高620mの阿蘇郡南小国町大字赤馬場字西滝の口のアヤスギ、ヤブクグリギ15年生混植林分で、成虫捕獲には倉永の設計した乾式ライトトラップ⁷⁾ (光源は、ナショナル製捕虫用ランプ6W, 2本) を使用した。

調査は、5月30日, 6月6日, 6月13日, 6月21日, 7月4日, 7月11日, 7月13日, 7月18日, 7月25日の計10回行い、いずれも日没時(19時過ぎ~20時)に点灯し、4時間経過後に消灯した。なお、本調査地には自記温湿度計を設置し林内の温湿度も測定した。

(2) カワモグリガ成虫の飛来状況の経時変化調査

上記と同一林分内で、発生活長調査用ライトトラップから100m程(ライトトラップの影響を受けない程度の距離)離れたところで、傾斜方向の異なる2カ所(E, S: 10m程度離れている)2×1.8mの寒冷しゃを張り上記と同様のランプ2本ずつを光源として20時から24時間までの4時間点灯して、飛来する成虫を捕獲した。

3. 結果と考察

(1) 成虫の発生活長調査

乾式ライトトラップにより捕獲されたカワモグリガ成虫及びその他の昆虫類の頭数変化は、図-1のとおりであった。

調査期間中に成虫が捕獲されたのは、6月21日, 6月27日, 7月4日の3回で、7月4日には総捕獲頭数の51%に当たる21頭を捕獲した。これはカワモグリガ成虫が、一時期に急激に発生するという過去の報告^{1, 2, 4)}のとおりである。

また、カワモグリガ成虫の発生と前後して、ゾウムシ、コガネムシ(ナガチャコガネ)、ヒグラシの捕獲状況についてみるとゾウムシの減少とともにカワモグリガ成虫が増加し、カワモグリガ成虫の発生から少し遅れてコガネムシが発生し始めており、ヒグラシの発生とともにカワモグリガ成虫の発生が終息している。

さらに調査日を含むそれ以前1週間の林内気温の変化は、図-2のとおりであり、週最低気温が14℃を超えた時点でカワモグリガ成虫が発生し始め、週平均気温が20℃を超えた時点で終息している。

なお、7月11日以降乾式ライトトラップでは捕獲できなかったものの、同一林分の寒冷しゃでは7月11日に2頭、7月13日と7月18日に各1頭を捕獲した。

(2) 成虫飛来状況の経時変化調査

7月4日のピーク時におけるカワモグリガ成虫飛来状況の経時変化は、図-3のとおりであった。約10m離れたNo1(傾斜方向; S)、No2(傾斜方向; E)調査地点での飛来頭数のピークは、No1で23時から23時半の12頭、No2で21時半から22時および23時から23時半の7頭であった。No1でのピークは比較的はっきりしているのに対して、No2でのピークは不明瞭であった。倉永らの報告⁸⁾によると、調査地点によってかなり異なるが飛来頭数のピークは、おおむね21時~23時半の範囲にあり、服部らの報告⁴⁾では、22時前後となっている。

これらを考え合わせると、成虫飛来のピークは、21時~24時の間にあると思われる。

4. おわりに

今回の調査で、ヒノキカワモグリガ成虫の発生パターンをおおまかにつかむことができた。過去の報告と照らしても成虫の発生のピークは、かなり短期間であ

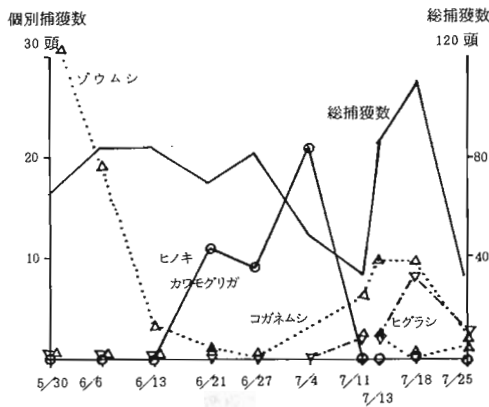


図-1 乾式ライトトラップによる捕獲数の変動

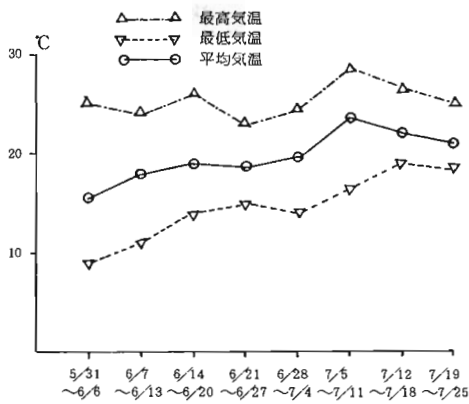


図-2 調査林分の気温変動

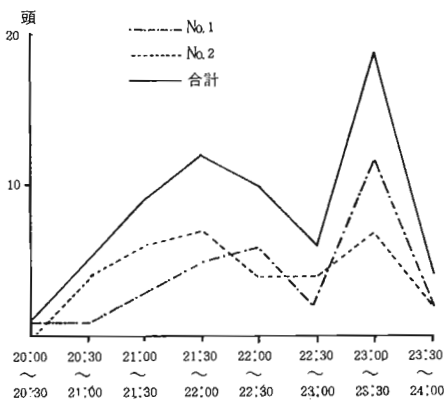


図-3 成虫飛来数の経時変化

ということはいえそうである。また、他の昆虫の発生状況についても調査したが、ヒノキカワモグリガ成虫の発生の指標となるような昆虫を探り出せれば、林家に本害虫防除法を普及する上で実用的であると考えられる。なお今回の調査期間中での成虫の発生期間はわずか3週間であったが、今後継続して調査する必要がある。成虫飛来数の経時変化についても今回は1回限りで、点灯時間も20時~24時の4時間としたが、今後は発生初期から終期に至る各段階で調査すると共に点灯時間を明け方まで延ばしてみる必要がある。

引用文献

- (1) 倉永善太郎他：日林九支研論，35，167~168，1982
- (2) 麻生賢一他：日林九支研論，37，195~196，1984
- (3) ————：日林九支研論，38，211~212，1985
- (4) 服部文明他：日林九支研論，39，189~190，1986
- (5) ————：日林九支研論，41，151~152，1988
- (6) 竹下晴彦他：日林九支研論，41，153~154，1988
- (7) 倉永善太郎：林試九州支場年報，28，48，1985
- (8) ————他：日林九支研論，39，183~184，1986

可搬型ライトトラップの改良 (I)

森林総合研究所九州支所 吉田 成章
佐藤 重穂

1. はじめに

ヒノキカワモグリガ成虫の捕獲には倉永¹⁾が考案した可搬型のトラップ(倉永式と称する)がすでに広範に使用されている。このトラップは市販の乾電池型蛍光灯を利用しているので点灯に人手を要し、消さない限り電池がなくなるまでつけっぱなしとなる。アルカリ乾電池を使った場合16時間程度持つが2晩の採集はできない。このためこのライトトラップを定期的にON-OFFするためのタイマーを考案した。これに伴って発生した問題点を検討し、改良を加えた。

2. タイマーの設計

タイマーに必要な機能はONとOFFの時間の設定が自由にできることである。市販のタイマーは商用電源で動くものばかりで今回の目的には使用できなかった。2針のアナログ時計に機械的なスイッチをつけることも可能であるが、これらの時計の場合はサイクルが12時間で1日に1度のON-OFFには使用できない。時計機能を持ったICが単体で多種類市販されているが、電池で使用できる程度の消費電力の時計用ICの中にはこの条件を満足するものを見つけないことができなかった。そこで、市販の電池駆動の時計ユニットを2台使用して、1台をON用時計、他方をOFF用時計として利用することによって自由に時間の設定ができるようにした。ON-OFFの信号は、アラームのブザー信号を取り出した。

3. 蛍光灯と駆動装置

倉永式では光を一方方向におおよそ180°しか投光できないので、全方向に投光できるように蛍光管にはU字形のものを使用した。蛍光灯駆動装置は市販のキットを使用した。今回使用したものは0.5A(12V)の電流が消費されるように調整した。キットによって多少異なるが、電源に10-14V(1A)の容量があれば色々な種類の電池を使うことができる。蛍光灯駆動装置をタイマーと同一基盤上に一体化した。タイマーと蛍光

灯駆動装置の回路図の概略を図-1に示した。時計ユニットとリレーの駆動用に単2型電池1個を使用したのが6か月以上使用可能であった。

4. 箱の改造と誘引結果

2種類の箱を試作し、野外の誘引試験によって倉永式トラップとの比較を行った。最初のは倉永式の殺虫箱の上の蛍光灯収容箱の部分を取り外し、簡単な木枠の中央にU字蛍光管を立ててとりつけたものを使った。これをU字I型と称する。この時点では青色蛍光灯が入手できなかったため通常の白色光の蛍光管(FUL-13EX)を使用した。試験地および試験方法等は佐藤ら²⁾に詳しいので省略する。捕獲時間は日没から午後11時である。ヒノキカワモグリガのみの捕獲経過を図-2に示した。U字I型で倉永式とは同等に捕獲できることがわかったが、いくつかの問題点が明らかになった。1つめは、コガネムシ類や大型のガ類が同時に捕獲されるのでヒノキカワモグリガ等の小型のガ類が毀損を受けることで、これは次の殺虫剤の残効とも関連している。2つめは殺虫箱内に入れた殺虫剤の持続時間がかなり短いとみられることで、3つめは電池とタイマー等を収納する箱が別に必要になり可搬性に欠けることである。これらの点を改良し、小型化したトラップ(図-3)を試作した。これをU字II型と称する。大きさは倉永式のおよそ $\frac{1}{3}$ である。

U字II型の性能試験は森林総合九州支所構内で行った。時期が9月になったためヒノキカワモグリガを誘引対象にできず捕獲されたすべての昆虫と比較した。ただし、無翅(一部有翅)のアリ類は除いた。比較には倉永式トラップ2個を使用した。そのうち、1個は毎日殺虫剤(5%DDVP水溶液10cc)を入れ、他方は最初1回だけ殺虫剤を入れて、その後の効果の持続性を比較した。U字II型のトラップには小型のビンに2ccのDDVP原液を入れ、蓋に2mmφの穴を4個あけたものを入れた。実験は9月7~9日と12日~17日の2回行った。点灯時間は午後7~11時であった。蛍光管は捕虫用として販売されているナショナル製

FUL14BA-37・Kを使用した。捕獲結果を甲虫類、ガ類とその他に分けて表-1に示した。ガ類ではU字Ⅱ型で多い傾向がみられた。3個のトラップを並べていたことからまん中に置かれたものにより多く捕獲された。このため総捕獲数を7, 9, 12, 13, 16日のまん中と端との捕獲数比で補正し、毎日殺虫剤を入れたものを100%として図-4に示した。最初に1回だけ殺虫剤を入れたものはすぐに捕獲率が落ちていき、3日目には残効はほとんど認められなかった。3日目以降の捕獲は殺虫剤によるものではなく、箱から出られなくて死亡したものである。U字Ⅱ型は毎日殺虫剤を入れた倉永式と同等の捕獲数であった。16日以降に捕獲数が減ったが、これはDDVPがなくなったためである。

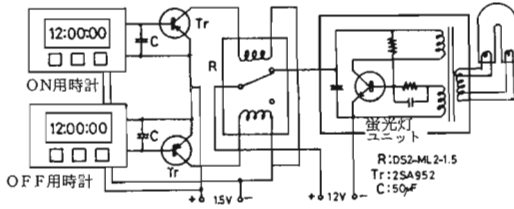


図-1 タイマーと蛍光灯駆動装置の概略の回路図

5. 今後の改良点

U字Ⅱ型で不十分な点は、雨天時にトラップ内に雨がはいることである。上にシート等で屋根をつくっているが、この点の改良をする必要がある。すでに全天候型のU字Ⅲ型の試作を行ったが、野外実験ができなかったため、次報で報告する。

引用文献

- (1) 倉永善太郎：林業試験場九州支場年報，28，48，1985
- (2) 佐藤重穂ら：日林九支研論，42，179～180，1988

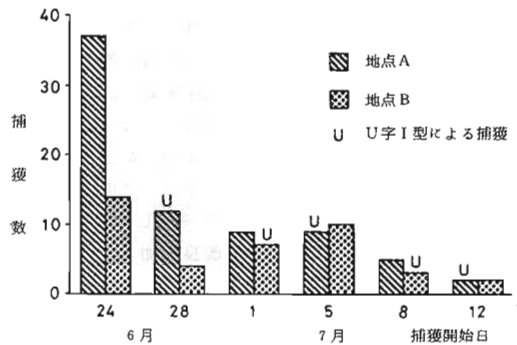


図-2 倉永式トラップとU字Ⅱ型のヒノキカワモグリ捕獲数推移

表-1 トラップ毎の捕獲経過 (トラップ：1は毎日殺虫剤を入れた倉永式，2は最初に1回だけ殺虫剤を入れた倉永式，3はU字Ⅱ型)

採集日	甲虫類			ガ類			その他			計			
	トラップ 1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
7	7	4	16	3	14	16	31	59	38	109	77	70	*143
8	8	13	9	9	12	0	7	41	17	56	*66	26	72
9	9	12	1	11	8	4	11	32	11	38	52	*16	60
12	12	15	9	16	17	19	32	46	74	124	78	102	*172
13	13	11	6	8	23	10	33	126	104	130	160	120	*171
14	14	27	11	10	25	9	14	115	67	116	167	*87	140
15	15	25	4	22	19	5	35	103	14	102	*147	23	159
16	16	11	11	11	29	10	15	83	58	53	123	*79	79
17	17	12	4	9	27	13	5	141	50	83	180	*67	97

*印はまんなかの位置に置かれたトラップ。

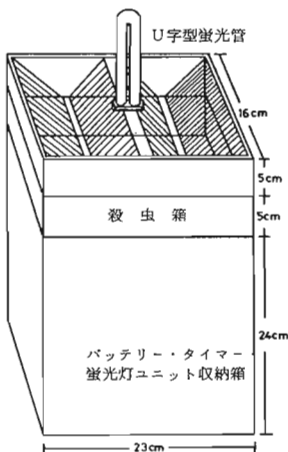


図-3 U字Ⅱ型の略図(斜線部は透明アクリル板)

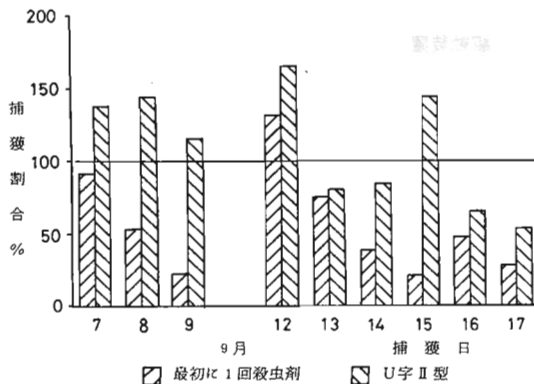


図-4 毎日殺虫剤を入れた倉永式トラップでの捕獲数を100%とした時の各トラップの捕獲数割合

灯火採集によるヒノキカワモグリガ成虫の飛来消長

森林総合研究所九州支所 佐藤 重穂
吉田 成章

1. はじめに

ヒノキカワモグリガの成虫の生態は、夜行性であるためもあり、未知の部分が多いが、本種は趨光性があるので、灯火採集により飛来個体の調査がなされている^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14})。その結果、薄暮から前夜半に活動することや地域によって発生時期が異なることなどが明らかにされている。今回、2種類の灯火採集法により、本種成虫の時期的な発生消長、および一晩の内での時間的な飛来経過を調べた。

2. 調査地と調査方法

調査は1988年に矢部営林署向原国有林で行った。

(1) 発生消長調査

固定試験地2カ所を設けて、調査を行った。A地点は30年生のスギ造林地の林内で、緩やかな尾根上である。B地点はA地点から直線距離で約800m離れた36年生のスギ造林地の林内で、斜面上部である。

両地点に倉永⁵⁾の考案した乾電池式の蛍光灯を用いた乾式ライトトラップを設置した。光源にはナショナル製の近紫外線の捕虫用ランプを用い、吉田ら¹⁶⁾によるタイマーを使って、毎日19~23時に点灯するようにした。両地点とも1週間に2度ずつ捕獲虫の回収に行き、あわせて殺虫剤の補給と乾電池の交換を行った。調査は6月4日から7月19日まで14回行った。

(2) 飛来経過調査

近接した3カ所で調査した。a地点は発生消長調査のA地点から約100m離れた同じ尾根上のヒノキ林縁部である。b、c地点はそれぞれa地点から約200m離れていて、bは沢沿いのスギ林内、cはaと同じ尾根上のスギ林内である。

調査は、発生消長調査で成虫発生のピークに近づいたと思われた6月22日から、ピークを過ぎた7月12日までの間に6回行った。調査時はa~cのうち、1~2カ所に誘蛾灯を設置した。誘蛾灯には白色と黒色の蛍光灯を1本ずつ使用し、その後ろに1.8m×1.0mの白布を張った。毎回、日没時から23時まで点灯し、

蛍光灯と白布に飛来したヒノキカワモグリガ成虫を捕獲した。捕獲した成虫は10分ごとに数えた。また、30分ごとに気温を測定した。

3. 結果と考察

(1) 発生消長調査の結果を図-1に示す。B地点で6月28日に落ちこんでいるが、これは降雨により、成虫の活動が抑制されたためと思われる。捕獲虫の性比は図-2の通りである。発生の初期は雄が多く、後期は雌が多いというこれまでの報告^{2, 4, 6, 11, 12, 14})と一致する。捕獲虫全体では、雄119頭、雌41頭と約3:1の比で雄が多い。これまでの報告では、性比はほぼ1:1^{4, 11, 12, 14})ということだが、今回の調査では雌が多い発生の後期に天候が悪かったために、雌の捕獲数が少なくなったものと思われる。

(2) 飛来経過調査の各回の成虫捕獲数を表-1に示す。調査時の天候は、いずれも晴で、6月22日以外は微風もしくは無風状態だった。飛来経過と気温は図-3の通りである。

1回目の6月22日は、19.0℃~18.8℃とヒノキカワモグリガの活動に適温だった^{5, 7, 12)}が、1頭も飛来しなかった。これは風が強かったためと思われる⁷⁾。

6月27日は、気温が19.8℃~18.6℃で、捕獲数は40頭であった。50%飛来時は21時30分で、その後、22時10分に7頭飛来というピークがあった。

7月1日は、気温が19.2℃~18.1℃で、捕獲数47頭であった。50%飛来時は21時00分で、22時00分に6頭、22時30分に5頭飛来という小さいピークがあった。

7月5日は、気温が22.0℃~20.1℃で、捕獲数はa地点が16頭、b地点が15頭であった。a地点は50%飛来時が22時10分で、その後の22時20分に3頭飛来という小さいピークがあった。b地点は50%飛来時が20時50分で、21時30分に4頭飛来という小さいピークがあった後は、飛来のピークはなかった。

7月7日は、気温が23.5℃~21.6℃で、捕獲数はa地点が18頭、c地点が9頭であった。a地点は50%飛来時が20時50分で、その後は飛来のピークはなかった。

b地点は50%飛来時が20時50分で、21時00分に3頭飛来した後にピークはなかった。

7月12日は、気温が23.0℃～22.0℃で、捕獲数は4頭で、明瞭なピークは見られなかった。この日は21時40分頃から霧が発生した。ヒノキカワモグリガの飛来数が少なかったのは、成虫発生期の終期に近かったこと他に、霧による影響も考えられる。

以上の結果をまとめると、ヒノキカワモグリガ成虫は、日没(点灯)後、21時30分頃までにその日の捕獲虫のうちの大半が飛来し、その後も少数の個体が飛来し続けるが、時折、数頭がまとまって一時に飛来する傾向が認められた。これは点灯後初めのうちに、光の届く範囲内にいる個体が飛来し、その後は、林内を飛行しているうちに、光の届く範囲内に入った個体が少しづつ飛来するものと推測される。数頭まとまって飛来する小さいピークについては、風の有無や風向きの変化等による影響も考えられるが、はっきりとは分からなかった。

上記の推測が正しければ、成虫の密度推定に灯火採集を利用することも考えられるので、今後、成虫が灯火に飛来する範囲等を調べる必要がある。

引用文献

- (1) 麻生賢一ら：日林九支研論, 37, 195～196, 1984
- (2) ————— : —————, 38, 211～212, 1985
- (3) 服部文明ら：—————, 39, 189～190, 1986
- (4) ————— : —————, 40, 181～182, 1987
- (5) ————— : —————, 41, 151～152, 1988
- (6) 川野洋一郎ら：日林九支研論, 40, 171～172, 1987
- (7) 倉永善太郎ら：—————, 39, 183～184, 1986
- (8) ————— : 日林九支研論, 41, 159～160, 1988
- (9) 貞清秀男：日林九支研論, 40, 187～188, 1987
- (10) 竹下晴彦ら：日林九支研論, 41, 153～154, 1988
- (11) 山崎三郎ら：36回日林関東支論, 137～138, 1984
- (12) ————— : 37回—————, 157～158, 1985
- (13) ————— : 39回—————, 165～168, 1987
- (14) ————— : ヒノキカワモグリガの生態と防除, pp. 19～21, 林業科学技術振興所, 東京, 1988
- (15) 倉永善太郎：林試九州支場年報, 28, 48, 1985
- (16) 吉田成章ら：日林九支研論, 42, 177～178, 1989

表-1 飛来経過調査各回の総捕獲数

月日	6.22	6.27	7.01	7.05	7.05	7.07	7.07	7.12	合計
場所	b	a	a	a	b	a	c	a	
♂	0	20	27	14	7	4	3	3	78
♀	0	20	20	2	8	14	6	1	71
合計	0	40	47	16	15	18	9	4	149

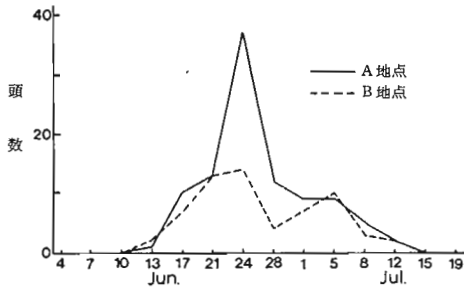


図-1 ライトトラップによる誘殺経過

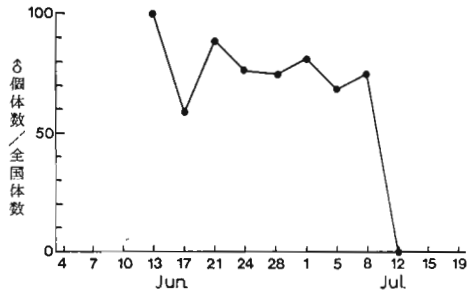


図-2 ライトトラップによる誘殺虫の性比

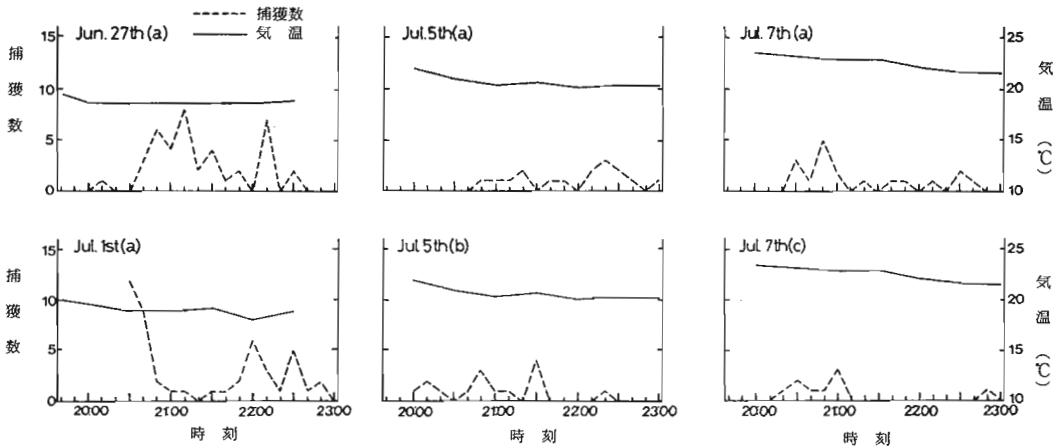


図-3 灯火採集によるヒノキカワモグリガの飛来経過と気温

くん煙剤によるヒノキカワモグリガの 3年連続防除効果

大分県林業試験場 千原 賢次・高宮 立身
大分県国東事務所 川野洋一郎

1. はじめに

ヒノキカワモグリガ（以下本書虫）防除研究の一環として1985～1987年の3ケ年間、同一の被害林においてくん煙剤による防除試験を実施したので、その結果について報告する。

なお、資料の分析等については前国立林試九州支場倉永主任研究官の指導を受けたことに対し、同氏に厚くお礼を申し上げる。

2. 材料および方法

大分県日田郡上津江村の17年生（1985年時）のヤブクグリスギ被害林（標高690 m）でくん煙を行ない、この林分に隣接した同年生、同品種のスギ被害林を対照（無処理）林分とした。くん煙区、対照区とも水田跡地の平坦な造林地で、道路をはさんで約5 m離れており、高低差は約3 mである。両林分の立木は平均胸高直径でくん煙区15.8 cm、対照区13.2 cm、平均樹高は前者が11.7 m、後者は9.8 mであり、供試面積はくん煙区約1.0 ha、対照区約0.3 haである。

両区のくん煙前の被害程度を把握するため、1985年のくん煙直前に両区より各5本の調査木を無作為に抽出し、地上高5 mまでの新虫糞の排糞個所数を調査した結果、くん煙区は5本の計で52、対照区は42であった。

供試剤は3ケ年とも1 kg缶入のダズバンくん煙剤（クロルピリホス15%）で、1回のくん煙に3缶/haを使用した。

くん煙実施日は既報^{1,2)}の県内2ヶ所（標高380 mおよび980 m）の被害林における、発生消長調査資料を参考にして決定した。くん煙時刻については各年とも気象の安定する17時以降に行った。なお、この林分においては効果調査最終年の1988年に対照区内でライトトラップによる誘殺調査を行い、くん煙日の適期判断資料とした。

くん煙後の本書虫をはじめ落下昆虫類を調査するため、1985～1986年はくん煙林内に1.2×1.2 mの寒冷

紗ネットを10個所（1986年は14個所）地上1.0～1.5 mの樹間に張り、くん煙による落下虫をくん煙翌日の午前中と3日後に回収し、本書虫の頭数とその他の昆虫類やクモ類を種類別に計数した。1987年は1.50×1.75 mのネットを10個所前年同様に張り、落下虫はくん煙翌日の午前中に1回だけ調査した。

1988年5月下旬～8月上旬（越冬あけ幼虫の食害終了期）に、くん煙区と対照区で各5本の調査木を伐倒して枝を切り落とし、全樹幹を根元から5 cmの厚さに玉切り、上面木口の食痕数を食害年別に調査し、1985～1987年の連続くん煙防除効果の総合判定を行った。

3. 結果および考察

1985～1987年の3ケ年間のくん煙実施日と、本書虫の落下頭数は表-1に示すとおりであるが、前述の

表-1 くん煙実施日と気象条件および
ヒノキカワモグリガ成虫落下頭数

実施年	実施月日	天候	落下頭数	ha当り換算 推定落下頭数
1985	6/13	くもり	0	700
	6/19	くもり 後小雨	0	
	7/5	小雨	1	
	計		1	
1986	7/3	くもり	2	990
	7/11	くもり 後雨	0	
	計		2	
1987	6/26	はれ	2	1,520
	7/6	くもり 後雨	2	
	7/13	はれ	0	
	計		4	

Kenji CHIHARA and Tatsumi TAKAMIYA (Ōita Pref. Forest Exp. Sta., Hita, Ōita 877-18) and Yōichiro KAWANO (Kunisaki Br., Ōita Pref. off., Kunisaki, Ōita 873-05)
Three years consecutive control effect of *Epinotia granitalis* BUTLER by smoking pesticide

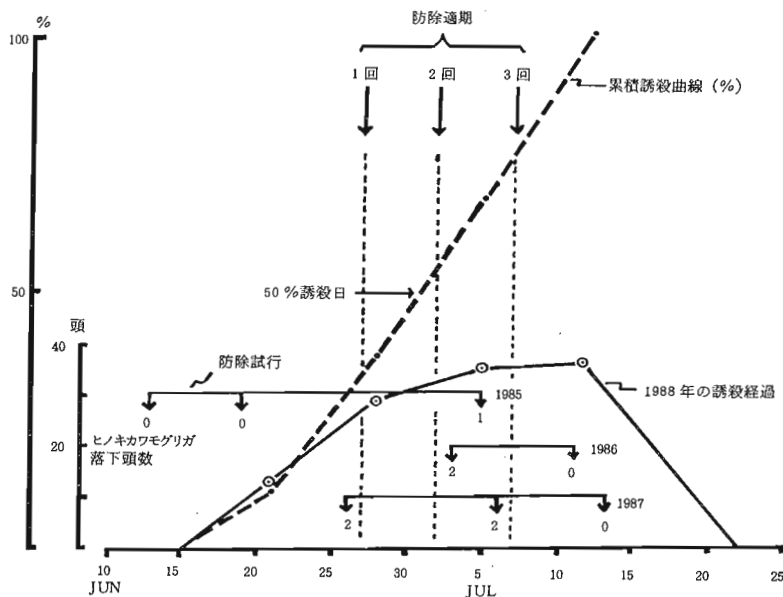


図-1 防除試行日と成虫発生(誘殺)経過

表-2 くん煙前後の食痕数の推移

調査年		くん煙前			くん煙後		
		1983	1984	1985	1986	1987	1988
調査木 1本当り 平均食痕数	対照区	13.6	11.4	17.6	18.8	12.2	25.5
	くん煙区	22.0	18.0	14.8	8.2 (56.4%)	5.0 (59.0%)	1.0 (96.1%)

注：()内はくん煙区の食痕減少比率
調査木本数は1987年以前は5本, 1988年は2本

とおり1988年におこなった対照区内の成虫誘殺調査結果をもとに、この林分の50%誘殺日を過ぎた頃(♀の最盛期)を中心に、その前後5~6日を防除適期と考えれば図-1のようなになる。そこで、この発生経過が毎年同じ傾向と仮定して、過去3ヶ年間(1985~1987)のくん煙実施日を本図の適期にあてはめてみると次のことが言える。すなわち、この適期に行なわれた過去のくん煙日は、1985年が第3回目、1986年は第1回目、1987年は第1回と第2回目がほぼ適期内と考えられる。このことは後述の成虫落下(殺虫)頭数とも大体一致し、適期と思われる時期以外のくん煙では落下頭数0であった。また、くん煙後のha当り推定落下(殺虫)頭数は表-1のとおりで、1987年>1986年>1985年となった。このことは前述の適期内くん煙実施日と関係が深いように思われる。なお、本害虫以外では3ヶ年ともクモ類および双翅目(特にスギザイノタマバエ成虫)昆虫の個体数が多く、次いで半翅目、

鞘翅目も若干認められた。

木口面の食痕数の推移は表-2のとおりで、まず、くん煙前3ヶ年の調査木1本平均食痕数の合計値は対照区42.6個、くん煙区54.8個で若干くん煙区が多いが、両区とも大体同じ程度の被害とみなされる。このような被害林で3ヶ年連続くん煙を行ない、各くん煙の年別効果につ

いて、くん煙1年後の食痕数を対照区と比較してみると、その減少率は1986年が56.4%、1987年が59.0%、1988年が96.1%であり、連年50%以上の食害防止効果が認められ、特に適期内に2回くん煙が行われた1987年の効果は顕著であった。

なお、倉永ら³⁾の報告では、くん煙1年後の食痕減少率が56%と67%になっており、今回の試験結果からも適期に3~4回くん煙を行えば、材内の食痕数はかなり減少し、実質的な防除効果が期待できると考えられる。また、本剤は残効が2日位で非常に短いため、他の生物相に与える影響は少ないと思われる。

引用文献

- (1) 麻生賢一ら：日林九支研論, 37, 195~196, 1984
- (2) _____ : _____, 38, 211~212, 1985
- (3) 倉永善太郎ら：林業と薬剤, 95, 12~16, 1985

薬剤によるヒノキカワモグリガ防除試験 (Ⅲ)

熊本県林業研究指導所 久保園正昭
宮島 淳二

1. はじめに

最近、スギ、ヒノキの材質を劣化させる害虫として注目されているヒノキカワモグリガの被害が本県でもほぼ全域に分布することを発表し¹⁾、またくん煙剤によるヒノキカワモグリガ成虫に対する防除試験について報告したが^{2, 3)}、本年、第3回目の散布試験を行ったので、その概要を報告する。

2. 試験方法

(1) 場所

阿蘇郡小国町宇土谷の標高 550 m の前年と同一林分で、3年連続してくん煙剤を散布したことになる。

(2) 林況

林齢 23 年のスギ人工林で密植されている。品種はヤブググリである。被害はかなり大きい。スギの成長は良く、平均樹高 14.0 m、胸高直径 20.0 cm。1987 年に間伐を行った。

(3) 供試薬剤

ダズバンくん煙剤 (クロルピクホス 15.0%, 1 kg 筒)

(4) 散布年月日

成虫発生期と推定される 1988 年 6 月 13 日～7 月 8 日にかけて 4 回 (6 月 13 日, 22 日, 7 月 4 日, 18 日) 行った。

(5) くん煙剤の散布

気象の安定する夕暮れ時 (19 時半前後) に薬剤を風上に毛置し、風下に向かって林内に被煙させた。被煙した面積は約 0.9 ha であった。各散布日とも、天候はおおむね快晴で、けむりの流れも順調であり、散布条件としては恵まれたといえる。薬剤は 1 回あたり 3 本を散布した。

(6) 効果調査

㊦ 落下、死亡調査

散布前に寒冷紗の受布 (1.8 × 2.0 m) 20 枚を林内の地上 0.5～0.8 m の位置に設置しておき、散布 15 時間後に受布に落下死亡した昆虫類ほかを回収した。

(㊧) 加害痕調査

1988 年 8 月に散布区、無散布区の各 3 本の被害木を選んで伐倒し、1 m に玉切りし剥皮、割材により主幹部の各年毎の加害痕数を調査した。

3. 試験結果

(1) 殺虫効果

回収された昆虫類は表-1 のとおりである。ヒノキカワモグリガ成虫は総数 16 頭が回収された。6 月より 7 月の方が多く回収されたがこれは成虫発生時期に影響されたものと思われる。ヒノキカワモグリガ以外で種類別の個体数をみると双翅目が圧倒的に多く、ついでクモ類、膜翅目の順で鱗翅目は少なかった。

(2) 加害痕調査

結果は表-2 のとおりである。調査木の被害歴をみると、個体によりかなりの差がみられるが、10 年以上前の食痕も多くみられ、当林分ではかなり前から被害をうけていると推定される。加害痕総数は散布区 292 個、無散布区 310 個で大差なく、当年～2 年前の最近の被害は散布区の方がやや少なくなっている傾向がみられる。

4. 考察と今後の問題点

(1) 受布で回収された成虫から散布地域 (0.9 ha) の殺虫総数を推定すると約 2,000 頭となった。殺虫率が不明なので正確な生息数はわからないが、かなり多くのヒノキカワモグリガが生息していたものとみられる。

時期別にみると成虫は 7 月に集中して回収された。これから羽化の大半が比較的短い時間内になされるのではないと思われる。従ってくん煙剤の散布も成虫発生最盛期に集中して行うのがより効果的と思われる。

(2) 加害痕調査では個体により差が認められたが散布区の加害痕が無散布区より少ない傾向がみられた。

(3) ヒノキカワモグリガ成虫を対象としたくん煙剤の散布は、成虫の殺虫に効果があることが判明した。また、顕著ではなかったが散布によって加害痕(被害)

の減少傾向がみられた。

その効果は散布時期により大きく左右されるわけなので当該地域の発生消長をよく把握した上で行う必要がある。散布時の気象条件にも十分留意しなければならない。

今後、林内の虫密度と被害減少率についての検討もなされなければならない。

引用文献

- (1) 久保園正昭・倉永善太郎：日林九支研論，39，191～192，1986
- (2) 久保園正昭：日林九支研論，40，185～186，1987
- (3) —————：—————，41，155～156，1988

表-1 受布に落下，死亡した昆虫類

区分	散布月日	気象条件	直翅目	双翅目	鱗翅目		鞘翅目		膜翅目	くも類	その他	計
					ヒノキカワモグリガ	その他	コガネムシ	その他				
第1回	6月13日	◎	0	311	0	2	0	7	26	55	58	459
第2回	6月22日	○	0	8	1	6	1	31	5	22	19	93
第3回	7月4日	○	7	248	8	3	0	12	34	26	45	383
第4回	7月8日	○	11	112	7	6	1	5	35	173	66	416
計			18	679	16	17	2	55	100	276	188	1,351

表-2 加害痕の比較

区分	No	樹高(m)	胸高直径(m)	加害痕数											計
				当年	1年前	2	3	4	5	6	7	8	9	10年以上	
散布区	1	15.0	20.5	10	4	4	7	6	5	8	6	18	15	21	104
	2	14.7	20.0	7	9	9	9	3	6	10	6	8	8	10	95
	3	14.3	21.0	10	14	5	3	9	10	12	9	9	5	7	93
	計	14.7	20.5	27	27	18	19	18	21	30	21	35	28	48	292
無散布区	1	14.8	21.0	17	23	21	14	8	3	4	3	2	1	0	96
	2	11.2	15.5	18	16	13	12	6	7	8	1	4	4	1	90
	3	13.0	14.5	8	15	10	18	11	15	12	7	12	9	7	124
	計	13.0	17.0	43	54	44	44	25	25	24	11	18	14	8	310

粘着バンドによるヒノキカワモグリガの捕獲試験

宮崎県林業試験場 服部 文明
讚井 孝義

1. はじめに

ヒノキカワモグリガの防除法としては、くん煙剤による方法、枝打ちによる方法など防除にむずびつく技術はきわめて少ない。

ヒノキカワモグリガ幼虫の成長につれて枝から幹へ移動する習性を利用して、今回スギカミキリで実用化されている粘着バンドを使用して捕獲試験を行なったので、その結果について報告する。

2. 調査地と調査方法

捕獲調査は南那珂郡北郷町のオビスギ17年生のヒノキカワモグリガ枝打ち試験林(1987年12月実施)で実施した。調査木は表-1のとおり。1988年2月29日に1本当たり5枚の粘着バンド(市販、幅8cm×長さ50cm)を樹幹に約1m間隔に巻き付けた。同5月2日に粘着バンドをはずし、附着している幼虫と蛹の数を数えた。併せてヒノキカワモグリガ以外の虫類についても調査した。粘着バンドのとりはずしと同時に2本の調査木を伐倒し、はく皮し、樹幹の幼虫と蛹の数を数え、粘着バンドによる捕獲率を調査した。同時に玉切り、割材して過去の被害歴を調査した。

3. 結果と考察

1) 粘着バンドによる捕獲状況、当年度の加害痕(越冬明け幼虫の加害痕)は表-2、図-1、写真-1のとおりで、No 1の調査木で幼虫4頭、蛹2頭、計6頭、No 2の調査木で幼虫2頭、蛹3頭、計5頭が捕獲された。これに対し伐倒木の残存虫数は、No 1が蛹11頭、No 2が幼虫1頭、蛹5頭で粘着バンドによる捕獲率はNo 1が35%、No 2が45%であった。No 1の調査木で5.3mと6.3mのバンドが設置途中で脱落しなかったならば、もっと高い捕獲率になっていたであろう。また、越冬明け幼虫の育成状況を調べるため、バンド巻き付けと同じ日に伐倒した木の幼虫の育成状況(表-3)をみてみると、2月29日の時点ですでに幼虫の81%が幹(枝の基部の幹も含む)に移動している

ことから考えると、もっと早い時期にバンドを設置していたならば、さらに捕獲率が上がったと思われる。

樹高別ではNo 1が2.2mの位置のバンドで幼虫が3頭、3.4mで蛹1頭、4.3mで幼虫、蛹がそれぞれ1頭捕獲された。No 2では2mで幼虫が1頭、3.9mで幼虫1頭、蛹2頭、4.8mで蛹1頭が捕獲され、3.1mと5.6mでは捕獲されなかった。これに対し伐倒、はく皮して調査した幼虫と蛹の数は、No 1では地際から2.2mまでに蛹3頭、2.2~3.4mまで蛹1頭、3.4~4.3mまで蛹1頭、4.3m以上に6頭の蛹、No 2では地際から2mまでに幼虫1頭、蛹2頭、2~3.1mまで蛹3頭が存在していた。以上のようにNo 1、No 2のいちばん下に設置したバンドより下にそれぞれ幼虫、蛹が存在していたということは、No 1では前年の12月に枝打ちした時に、落とされた枝にいた幼虫が地面から幹へ這い上がったことも考えられるが、それより図-1でもわかるように当年度加害痕がこの位置に少ないことから考えると、巻き付けたバンドの中に潜らずに、バンドの上を通ったものと推察される。No 1の幼虫と蛹の数が枝打ちをしたにもかかわらず、No 2より多いのは元々数多く寄生していたからであろう。

バンドによって捕獲されたヒノキカワモグリガ以外の虫類は表-4のとおりで、多くの種類が捕獲された。その内訳はヤスデ類が最も多く、他にくも類、ダニ類、双翅目、膜翅目等であった。

2) 調査木の被害状況

調査木の過去の被害経過は図-2のとおり。被害は9年前(1979年)から始まり、ほぼ毎年増加の傾向にある。樹高別の食害数は図-3のとおり。地際から生枝下高(2.5~3m)までにNo 1、No 2とも60~70%の被害がみられた。

以上の結果からバンド法はヒノキカワモグリガ幼虫の捕獲には効果が期待できるものと考えられる。今後は産卵から越冬前の幼虫が枝にいる時期に巻き付け捕獲する方法、バンドを巻く位置、1本当たりの枚数、林分当たりの数等検討する必要がある。

表-1 調査木

区分	樹高	胸高直径	生枝高	伐倒の有無	備考
No.1	9.7 m	15.0 m	5.6 m	有	62年12月に樹冠の50%枝打
No.2	8.6	12.8	2.6	有	枯枝のみ枝打
No.3	9.5	15.0	2.1	無	枯枝のみ枝打
No.4	9.5	14.0	5.5	無	62年12月に樹冠の50%枝打

表-2 バンドによる捕獲数と樹幹の幼虫(蛹)数

区分	バンドによる捕獲数			伐倒木の虫数			捕獲率	備考
	調査木	幼虫	蛹	計	幼虫	蛹		
No.1	4	2	6	0	11	11	35%	
No.2	2	3	5	1	5	6	45	
No.3	3	3	6	-	-	-		
No.4	2	2	4	-	-	-		

表-3 樹高別加害数と幼虫数

樹高	枚数	糞数	排糞ヶ所	幼虫数	幼虫数	備考
				幹	枝	
0~50	9					生枝下高 1.5 m
50~100	9	6	1	1		胸高直径 8.7 cm
100~140	10	7	2	1		1988年2月29日
140~190	10	7	1			伐倒
190~240	7	13	2	1		
240~280	8	2	1			
280~330	14	1	3	2	1	
330~380	12	4	5	3	1	
380~420	10		3	1	1	
420~470	11		1	1		
470~520	13	2	1	1		
520~560	9	2				
560~610	12		3	2		
610~660	17		1			
660~700	8					
700~870	32					
計	191	53	24	13	3	

表-4 バンドによる捕獲虫類一覧

区分	直翅目	双翅目	膜翅目	甲虫目	ゴキブリ目	ヤスデ目	ダニ類	くも類	計
No.1	4			2		24	7		37
No.2				2		51	12		65
No.3		7	11	4		68	8		98
No.4		9	1		3		17	18	48
計	4	13	12	8	3	143	17	45	248

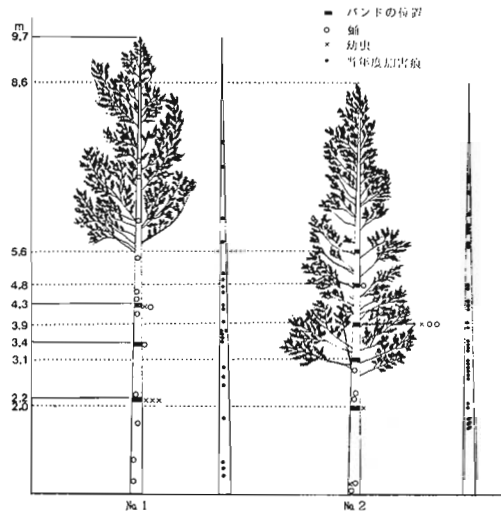


図-1 捕獲状況及び当年度の加害痕

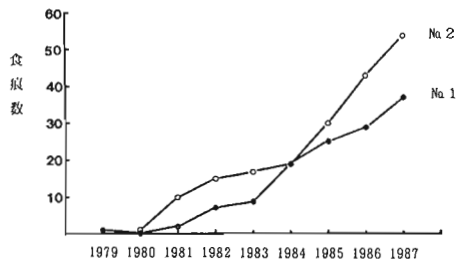


図-2 調査木の被害経過

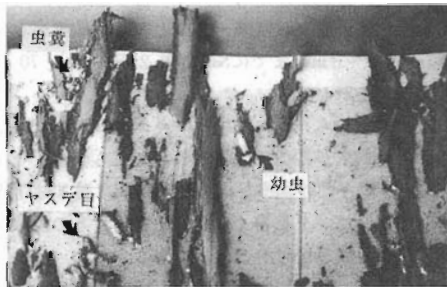


写真-1 バンドによる捕獲状況

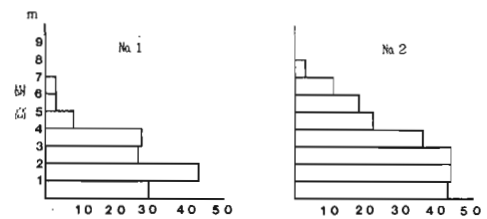


図-3 樹高別食痕数