

森林防疫ニュース

VOL. 16
NO. 5
(No.182)

監修 ■ 林野庁 編集発行 ■ 全国森林病虫獣害防除協会 / 東京都千代田区永田町 1 の 17 全国町村会館内 1967. 5. 1 (月刊)



寄生蜂にたおされたクリオオアブラムシ

写真 / 立川 哲三郎

愛媛大学農学部昆虫学研究室

クリオオアブラムシ *Lachnus tropicalis* VAN DER GOOT は黒色をした大形のアリマキで、クリ、クヌギ、カシなどの幹や枝に寄生する害虫として著名である。本種にはマダラアブラバチ *Pauesia japonica* (ASHMEAD) という体長 3 mm 余りのアブラバチ科 (Aphidiidae) の寄生蜂が寄生する。写真は、この寄生蜂によってたおされたクリオオアブラムシで、寄生蜂の羽化脱出孔が見える。(松山市・1965年4月)

目 次

解 説

松の樹脂圧の測定方法 西口 親雄... 2

詳 報

✓ 松くい虫発生消長調査と県下の松くい虫被害について 木下 稔... 9

✓ 森林病害虫等発生消長調査—松くい虫の調査結果— 井戸 規雄... 13

✓ 松くい虫の発生消長調査について 川畑 克己... 19

刊行物紹介 25

情 報

被害速報 (4月分) 26

■ 解 説 ■

松の樹脂圧の測定方法

西 口 親 雄

東京大学森林動物学教室

松くい虫は、松が何らかの原因で衰弱したとき、それを加害することができる、と考えられる。普通、松は老齢になると、虫害をうけることが多い。また、台風の影響で、根系がいためられて衰弱することも、虫害をうける原因になろう。逆に、健康な松は抵抗力があって、松くい虫の被害予防に関連して、松の健康診断は可能か、また、診断の結果、衰弱していると判定されたとき、どのようにして松の健康を回復することができるか、という二つの問題が生じる。

従来、針葉樹の健康度をあらわす方法として、樹皮あるいは針葉の透過価、樹皮あるいは辺材部の含水率、傷口からの樹脂流出量、樹液流動速度と蒸散量の関係、内皮の電気抵抗……などの測定が試みられているが、いずれも確実にして簡便な方法とはいえない。松の健康診断を実用化するためには、測定が簡便、確実に、1日で相当の本数の測定ができなければならない。ところで、1960年、ビテとルディンスキー(VITÉ and RUDINSKY)はマツの樹脂が滲出してくる圧力を、プールドン型の圧力計で測定し、マツの樹脂圧とキクイムシによる被害の間に関連があることを見いだした。これは方法も簡便で、測定結果から虫害をうけやすいか、どうかの判定もかなり確実にように思われた。

針葉樹の傷口から樹脂が滲出してくる圧力、すなわち樹脂圧は、すでに1919年、ミュンヒ(MÜNCH)によって測定されていた。彼は、樹脂圧が樹脂道を取りまくエピセリウム細胞(分泌細胞)(図-1)の膨圧に関連していることを明らかにし、その透過価を測定することによって、樹脂圧を間接的に測定したのである。さらに、1958年に、ブルドーとショップメイヤー(BOURDAEU and SCHOPMEYER)は毛細管を用いて樹脂圧を直接測定する方法を開発した。しかし、これらは、とくにマツの健康診断を目的としたものではなく、また、方法もあまり簡便、確実なものではない。ビテらの仕事は、樹脂圧測定をキクイムシにたいするマツの抵抗力の判定に利用したこと、方法を簡便化したことで価値が高い。マツの樹脂圧とキクイムシの寄生との関係は、さらにビテ(1961)、ビテとウッド(VITÉ and WOOD)(1961)、ウッド(19

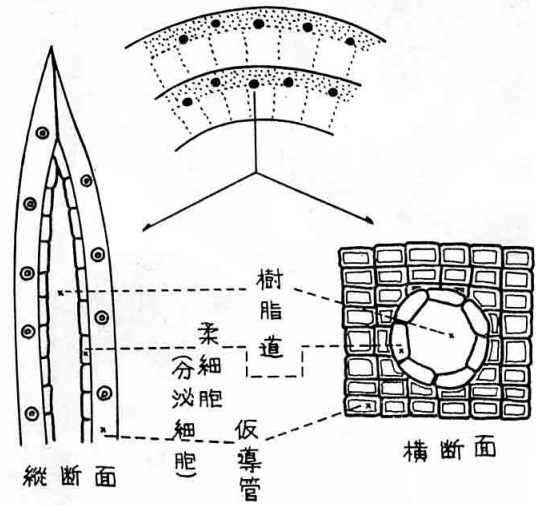


図-1 マツの辺材部における樹脂道の形態

62)、ブッシングとウッド(BUSHING and WOOD)(1964)によって研究がつけられている。

アメリカやヨーロッパにおいては、針葉樹の枯損に関与している二次性穿孔虫は、主としてキクイムシ科の昆虫であり、ビテやウッドの研究もキクイムシを対象にしたものである。一方、わが国においては、松の枯損に関与している松くい虫は、主力がカミキリムシ科とゾウムシ科の昆虫である。キイロコキイ、マツノコキイ、マツノコキイなどキクイムシ科の昆虫も松に寄生するが、その働きは比較的小さいと考えられている。しかし、私は、カミキリムシ科やゾウムシ科の昆虫もやはり二次性害虫であり、生木にたいする有害性は、本質的にはキクイムシ科の昆虫と異なるものではない、と考えている。

そこで、私は、樹脂圧の測定がわが国の松くい虫にたいする松の抵抗力の判定にも使えるのではないかと考えた。しかしながら、ビテらの論文から、測定方法の概略はわかっても、いざ実行してみると、具体的にどうすればよいのか、わからないことがいろいろあった。したがって、まず測定実行上の具体的な問題について、いろいろ考案をしなければならなかった。

ところで、最近、樹脂圧に関する質問や測定方法につ

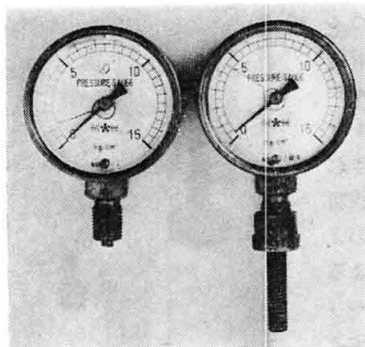
いての問い合わせをよくうける。私の経験からすれば、ビテらの論文を参考にして実際に樹脂圧の測定を試みても、測定方法の検討のために2、3年はすぎてしまうであろう。また、私自身は、松の樹脂圧と松くい虫の被害との関係を明らかにするためには、各地から、たくさんのデータを集める必要があることを痛感している。このような理由から、私の経験と測定方法をここに報告しておきたいと思う。樹脂圧の測定を試みる人が一人でも増えれば幸いである。

(1) 計器設定のための補助具の考案

すでに述べたように、ビテらは樹脂圧の測定に市販のブルドン型の水圧計を用いている。この圧力計に直径3.2mm、長さ25~13mmの鉄管を、プラスチックのベル・レデューサー（bell-reducer—太い管と細い管を連結する用具）で連結、固定し、マツの辺材部に直径2.4mm長さ51mmの穴をあけ、鉄管を材中に挿入して計器を樹幹に固定しているのである。

これだけで、樹脂圧に耐えるだけ十分に計器が固定できるかどうか、多少疑問にも思われるが、計器設定を示す写真から想像するに、まず樹皮部にベル・レデューサーの直径よりやや小さな穴をあけ、ついで辺材部に上記サイズの穴をあけ、それに計器を固定したものと思われる。すなわち、木質部と鉄管および樹皮部とプラスチック製のベル・レデューサーの摩擦力によって、計器を固定しているのではないかと、思われる。

さて、私も市販の水圧計を用意した。ブルドン、ショップメイヤーやビテの測定値から考えて、 15kg/cm^2 まで目盛りしてあるものを入手した。この計器をマツの樹幹に固定するわけであるが、計器の設定はできるだけ簡便、確実で、しかも、松につける傷はできるだけ小さいことが望ましい。その点、ビテらの方法は設定がややめんどうな上に、計器固定にも不安がある。そこで、私は、写真一に示されているような鉄製の補助具を考案した。補助具の一方はネジ式に計器と連結し、接合部分にはゴムのパッキンを入れて圧がもれないようにした。松の樹幹に挿入する柄の部分には、挿入と固定を確実にするために、粗いネジ山を切った。計器のとりつけにあたっては、樹皮の外から一定の太さ（補助具の柄の太さよりやや小さく）で、樹皮をとおして辺材部まで一度にボーリングし、その穴に計器を挿入した。補助具の柄の長さは、樹皮部をとって材部に達する程度の長さによっておく。そして、設定部位の樹皮の厚さを測定し、補助具の柄に一定幅のリングをはめこむことによって、辺材部に挿入する柄の長さをつねに一定に調節することができる。さらに、計器と樹幹の固定を確実にするために、



写真一 計器設定のための補助具

接合部分にゴムのパッキンを使用した。このような補助具を何種類か作って予備テストをしたところ、計器の固定は確実で、材中に作られた空間と計器は完全に

気密になった。樹脂は材中の空間から計器に流入し、計器への圧もスムーズにかかることがわかった。また、設定の下手ぎわで、樹幹と計器のすきまから樹脂がもれることがあっても、外気にふれた樹脂はまもなく凝固し、その空隙を封じてしまうので、そのうちに圧も正常にかかるようになる。（1964年、ブッシングやウッドはビテの方法を改良して、鉄製の補助具を作ったが、それは私の考えたものと大同小異であった。）

(2) 樹脂凝固による計器閉塞の防止

ビテはブルドン型の圧力計を用いて樹脂圧を測定する場合、つぎのような障害のあることを述べている。すなわち、(1)樹脂酸はおそかれ早かれ結晶化し、材の穿孔部分と計器を閉塞する。(2)樹脂圧と計器の間に圧の平衡関係が成立するためには、ある時間経過とある量の樹脂分泌量が必要である。逆にいえば、樹脂の分泌がすくなく、おそい樹種は、樹脂圧と計器の間に平衡関係が成立する前に、樹脂の凝固がはじまり、正しい樹脂圧は測定できない。

私の実験では、アカマツの場合、計器設定後、数時間で樹脂圧と計器の間に平衡関係が成立し、設定後24時間経過しても、めだつた凝固はみられなかった。しかし、それ以後になると、樹脂凝固の影響があらわれ、設定後3日目では計器をとりはずしても、指針がもとにもどらない場合もあった。また、樹脂が凝固する前に計器をとりはずしても、何回も使用しているうちに、計器内に残留する樹脂が次第に増加し、ついには計器を閉塞して、指針が動かなくなる。このように、アカマツの樹脂圧は測定可能ではあるが、計器に樹脂を残させない工夫が必要である。ビテはこの問題をどのように解決したのかよくわからないが、ブッシングとウッドは測定後、計器内をキシレンで洗っているようである。

私は、計器設定の直前に、計器の中にできるだけキシレンを注入し、測定後は計器をとりはずして、直ちにキ

シレンをたんねんにふり出している。計器に侵入した樹脂はキシレンにとけ、キシレンとともにふり出されるので、計器中に樹脂は残留しない。このようにして、樹脂による計器の閉塞というやっかいな問題を解決することができた。キシレンを計器に十分注入しておくことは、またつぎのような利点がある。すなわち、樹脂の

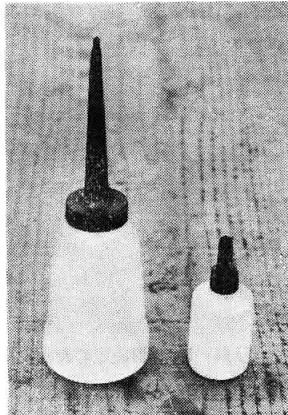


写真-2 キシレン注入器 (右側の容器は製図用の黒インキを入れてあつたもの)

分泌量が少量でもすぐ圧が平衡に達するので、比較的樹脂分泌量のすくないと考えられる樹脂圧の低い木でも、十分に正しい値が得られる。ビテは圧の低い木では値が比較的不正確になる、と述べているが、これは彼の測定方法に原因するのではないか、と思われる。私がしらべている40~60年程度のアカマツでは、樹脂圧の低い木でも、傷をつけて樹脂流出量をしらべてみると、結構、樹脂流がある。したがって、計器にキシレンを十分注入しておいて、少量の樹脂流出量でもすぐ圧が平衡に達するようにしておけば、樹脂圧の低い木でも、かなり正確な値が得られる、と考えられる。

(3) キシレンの注入方法

上述のように、計器へキシレンを注入することが必要であるが、注射器のようなものを用いては注入できない。私は、写真-2のようなポリエチレン製の自転車用の油さし(上等なもの)を用いている。すなわち、油さしの先端を、計器にとりつけた補助具の柄の穴に挿入し(すこし力を入れて密着させる、容器を手で加圧することによって、計器の中の空気とキシレンが容易に入れかわるのである。加圧を数回くり返せば、キシレンは入らなくなる(気泡が出てこない)。これで十分注入された状態である。容器の先端と補助具の穴が密着していないと、そこからキシレンがほとぼしり出て、計器の中へ入らない。つまり、ポリエチレンのような適当に硬くて、弾力性のあるものを用いたところが一つの工夫で

ある。しかし、現在では、キシレンを入れるポリエチレンの容器は50ccぐらいの小さなものを使用している。そして、容器にキシレンを一ぱいに満たしておけば、わずかの加圧で、注入はひじょうにスムーズにいくことがわかったからである。つまり容器中の気体部分の体積をできるだけ小さくしておくことがコツである。

キシレンの注入に関連して、もう一つの問題は、補助具の柄の穴の大きさである。予備テストの段階では、補助具の穴の太さを2.0mmにしていたが、キシレンの注入にやや困難を感じたので、穴の太さを3.0mmにした。この太さで注入はスムーズにできた。すなわち、キシレンを注入するという必要作業が、計器補助具の柄部の穴の太さを自動的に決定したのである。

(4) 樹幹穿孔の太さ

計器を設定するために、まず樹幹をボーリングするが、その穿孔の太さを決定するために二、三の実験をおこなった。穿孔の太さは、(1)細…3.5mm、(2)中…7.5mm、(3)太…12.0mmとし、その穴に挿入する補助具の柄部の太さは、それぞれ穿孔の太さよりやや太いものを用意した。(柄径は細…4.0mm、中…8.5mm、太…13.0mmである)。

なお、辺材部に挿入する補助具の柄の部分の長さをつねに一定(10mm)に調節し、また辺材部にできる穿孔空間(この部分に樹脂が滲出し、ついで計器の中へ侵入する)の長さもつねに一定(20mm)とした。すなわち、樹皮厚は別にして、辺材部へのボーリングの深さは30mmである。(図-2参照)

実験の結果、樹脂圧のかかりかたや最高値は、上記三つの場合で差があるとは考えられなかった。しかしながら、穿孔の細い場合は、樹脂圧が加わってくる経過の途中で、突然、圧を失なうケースがしばしばあった。これは、補助具の柄が細すぎて、計器を樹幹に十分固定でき

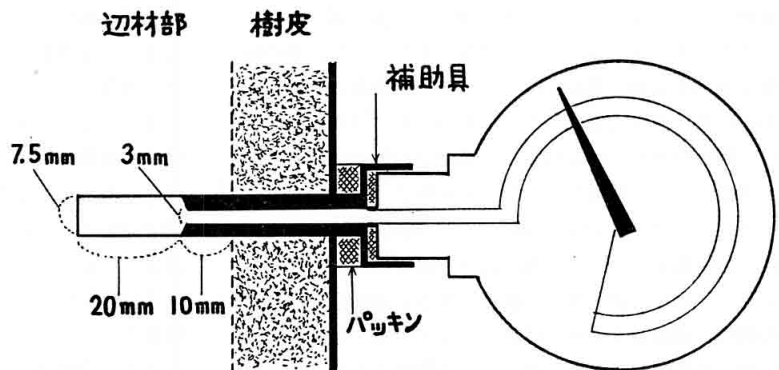


図-2 計器の取り付け方法

なかったことを意味するように思われる。すなわち、ある圧までは気密状態であったものが、圧力が強くなって、気密状態が破れたためである、と思われる。このことから、補助具の柄の太さが4 mm 程度では、計器の固定に不安がある、と考えられた。

また、穿孔の細い場合は、計器設定作業でも不便があった。というのは、樹幹にボーリングした場合、穴に木屑が残留するが、それを除去するのに、やや困難をとまなうのである。また、前述のように、計器にキシレンを注入しなければならないが、補助具の柄の太さが4 mm では、柄の穴の太さも2 mm 以上に太くできず、キシレン注入作業に大へん不便である。

これにたいして、穿孔の太さが中(7.5mm)と太(12.0 mm)の場合は、計器設定作業の不便もなく、また、樹脂圧のかかりかたに異常を示すものはなかった。

上述の実験の結果から、現在では、樹幹へのボーリング穴の太さは7.5mm、計器補助具の柄の太さは8.5mm にしている。

(5) 辺材部での穿孔の深さ

ビテは、測定部位が辺材深部では、樹脂圧のかかりかたが、辺材の中、浅部よりもおくれる、と述べている。測定部位はできるだけ浅い(形成層に近い)ほうが、より正しい値が得られると考えられるが、一方、計器を固定するには、補助具の柄をある程度まで材中にねじこまなければならない。そこで、辺材部にどのくらいの深さまで、補助具の柄をねじこめば、上の条件を満足させるかを、実験でしらべてみた。辺材部に挿入する補助具の柄部分の長さは(1)長…25mm、(2)中…15mm、(3)短…5 mm とした。なお材中にできる穿孔空間の長さはいずれも一定(20mm)とし、穿孔の直径はいずれも7.5mm である。

実験の結果、樹脂圧のかかりかたや最高値は、上記の三つの場合で差があるとは思われなかった。(ただし、これは私が使っている林分の性質にもよる。もちろん、どの林分にもあてはまるわけではない。)ただ、もっとも浅い5 mm の場合は、計器設定にやや安定を欠くように感じられる場合があった。

このような実験結果から、現在では、補助具の柄を、辺材部へ10mm だけねじ込む方法をとっている。

(6) 辺材部における穿孔空間の長さ

すでにしばしばふれてきたように、樹脂圧の測定は、穿孔長より短い補助具の柄を挿入し、そこにできる空間へ滲出する樹脂についておこなわれている。そして、上述の実験はすべてその空間長を20mm にきめたものである。しかし、空間への樹脂のたまりかたに支障がない

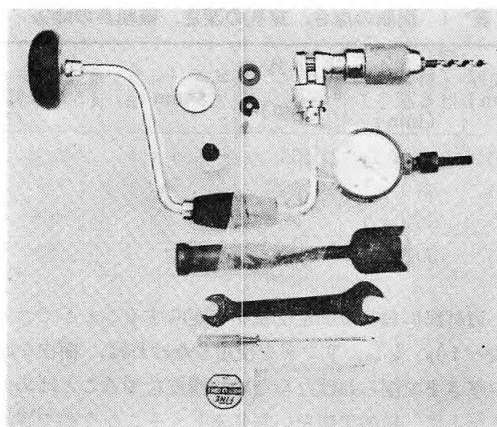


写真-3 計器設定のための用具一式

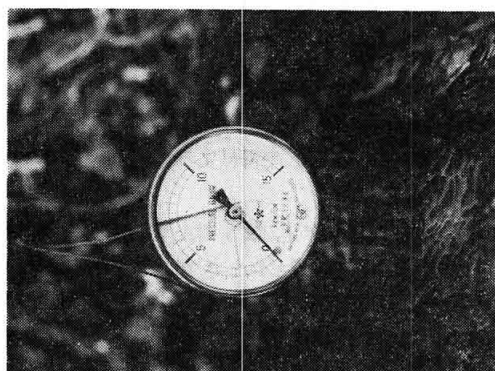


写真-4 計器を幹に設定したところ。ゴムパッキン1個、硬質リング1個使用、松葉で最高指針を修正中。

かぎり、空間はできるだけ小さいほうがよい。なぜなら、空間が小さいほど、圧が平衡に達するのに必要な樹脂量がすくなくてすむからである。しかし、一方では、空間が小さいことはそれだけ傷口が小さいことであり、それが樹脂分泌量に影響するかもしれない。そこで、辺材部における空間長を10mm と20mm にして、両者の樹脂圧の最高値を比較したが、両者に差があるとは考えられなかった。今後は、その中間をとって、材部空間長を15mm にきめようと考えている。

(7) 計器設定の手順

以上のような実験をとおして、樹幹にたいするボーリング穴の太さと深さがきまり、補助具の柄の太さもきまった。柄の辺材部への挿入は10mm に決定したが、実際にはマツの樹皮の厚さがまちまちなので、その点を考慮に入れて、柄の長さは2種類作った。

(a)柄長30mm、柄直径8.5mm、薄皮木に。

(b)柄長35mm、柄直径8.5mm、厚皮木に。

この2種類の補助具の柄に硬質のリング(5 mm幅)をはめこむことによって、4段階の樹皮厚のものについ

表一1 樹脂の厚さ、穿孔の深さ、補助具の関係

樹皮厚 (mm)	穿孔の深さおける深さ (材部における深さ) (mm)	補助具の柄の長 (mm)	ゴムパッキン (5 mm 幅)	硬質リング (5 mm 幅)
20	45 (25)	35	1コ	なし
15	40 (〃)	30	〃	〃
10	35 (〃)	〃	〃	1コ
5	30 (〃)	〃	〃	2コ

て、辺材部における測定位置を一定にすることができる (表一1)。もし、リングを使用しなければ、樹皮を必要の厚さまで削らねばならない。樹皮を削ることはめんどうな上に、松の美観をいぢるしくそこなうので好ましくない。いろいろな長さの補助具を作っておくのも一法ではあるが、現場で補助具をとりかえるのは測定失敗の原因になりやすい。

計器設定の手順はつぎのとおりである (写真一3, 4)。

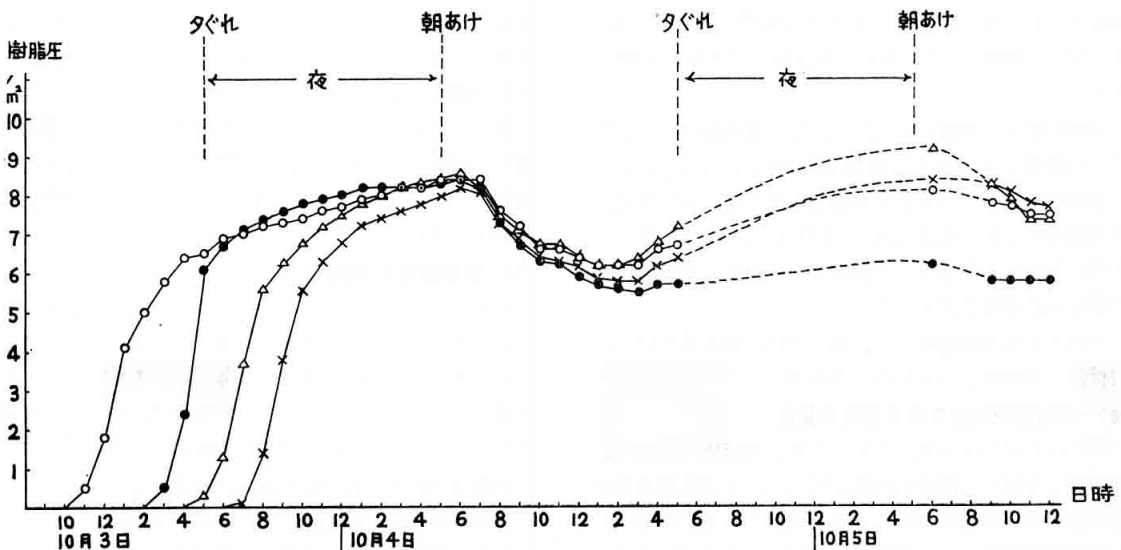
- (1) 樹幹測定部位の決定。……磁石、折尺。
- (2) 計器設定部の樹皮を平滑にする。……幅の広いノミ。
- (3) 7.5mm の太さで穿孔、まず樹皮厚を測る。(ドリルの先端が木質部に達したとき穿孔を止める。)……ドリル、樹皮厚測定具 (中型ドライバーに目盛をつけて使用すると便利である。)
- (4) 樹皮を削って樹皮厚をきめる (20, 15, 10, 5 mm とする)。
- (5) 木質部を25mmの深さに穿孔する。

- (6) 穿孔内の木屑を除く。
 - (7) 計器にキシレンを注入する。……キシレンと注入器。
 - (8) 計器を穴の中にねじ込む。
 - (9) 最高値用の指針をゼロに合せる (後述)。
 - (10) ビニールの袋をかぶせる (雨水の侵入を防止する)。……ビニール袋。
- つぎに、計器のとりはずしはつぎのような手順でおこなう。

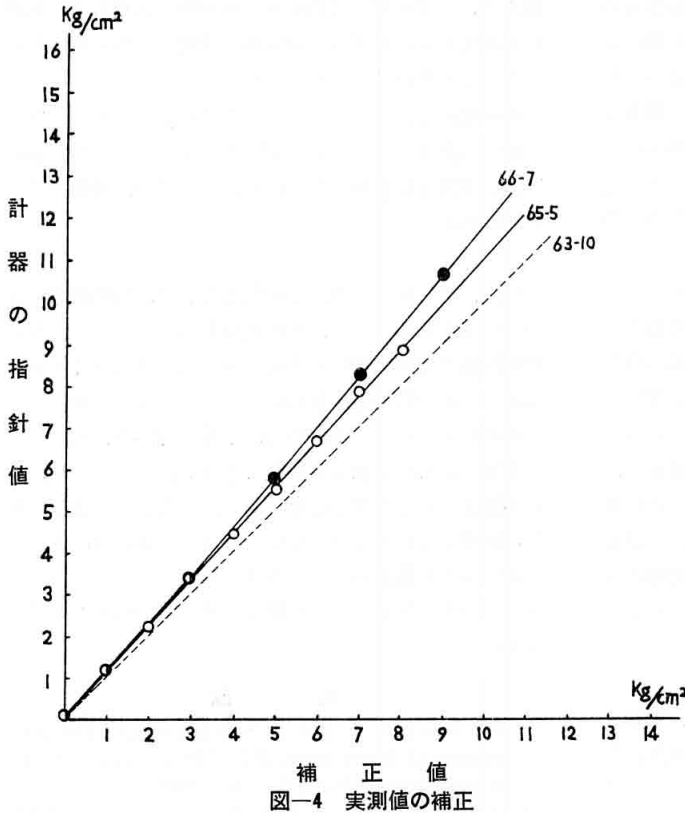
- (1) 樹番号、最高値、計器番号を記録。……ノート、鉛筆。
- (2) スパナーで計器をとりはずす。……スパナ。
- (3) 傷口をコルクでふさぐ (樹脂流出防止)。……コルク。
- (4) 計器中のキシレンをたんねんにふり出す。

(8) 計器設定時刻と樹脂圧測定時刻

樹脂圧の最高値は朝あけ直後にあらわれ、時間の経過とともに圧は低下をはじめ、午後2時ごろ最低になり、夕方から夜になるにしたがって、また次第に上昇する (これは膨圧の日変化と同じである)。樹脂圧がこのような日変化をすることはすでに知られている (ビテラ)。そして、ビテラは午後おそく計器をとりつけ、翌日、朝あけに最高値の記録をとっているようである。しかし、計器を設定してから、樹脂圧がどのような経過をとって最高値に達するのか、その経過については、どの論文にも具体的には示されていない。このことは、計器を設定する時刻にも関連してくるので、私は、アカマツでし



図一3 計器設定後の樹脂圧のかかりかた(1963.10)



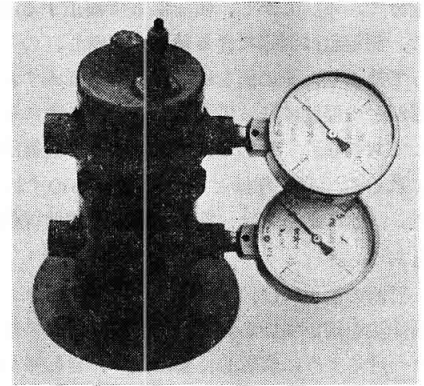
図一四 実測値の補正

べてみた。

1963年10月3日、当分快晴がつづくという見とおしが得られたので、午前10時から午後6時までの間に、同一木について、2時間おきに計器を設定し、それぞれの計器について、樹脂圧のかかってくる経過を、1時間ごとに記録した。記録は、翌日の午後5時まで連続しておこない、それ以後は3日目の最高値と午前9時から12時までを記録した。午前12時（3日の）に設定したものは、設定上のミスで圧が正常にかかってくれなかったため除外した。測定期間中は全くの快晴で、雨や雲による樹脂圧への影響はなかった。

測定結果は図一三に示されている。すなわち、午前10時から午後6時までの間のどの時刻に設定しても、樹脂圧は朝あけ直後に最高を示し、その値はほぼ同じであった。この実験では、計器の中にキシレンを注入しなかったが、樹脂圧は計器設定後、数時間で平衡状態に達し、あとは日変化にしたがって、規則的に変動することがわかった。設定後24時間を経過すると、圧の動きにやや異常があらわれ、3日目早朝の最高値はかなりばらばらな値になり、あきらかに異常のあらわれたことを示している。

この実験結果から、計器の設定時刻はいつでもよい



写真一五 計器の指針値を補正するための簡便装置（2個の正しい計器と比較する。10個同時にできる）。

が、午後おそくとりつけるのがもっとも能率的であることがわかる。また、樹脂圧のもっとも安定している（変動のすくない）のは早朝の最高値であり、測定は最高値を計るべきであることがわかる。しかし、早朝に測定することは、はなはだ不便であるため、最高値を示す装置の工夫が必要となった。

(9) 最高値指示法の工夫

最高値は、それを示す指針をとりつけることによって、いつでも記録できるようにした。すなわち、計器の指針にそって、極細の針金をとりつけ、その先端を直角におりまげて、計器の指針が動くにつれて同時に針金がおしあげられ、計器の指針がもどるときは、針金はその場に残されるようにした。このような工夫によって、最高値はいつでも測れるようになったが、そのためには計器は文字盤が水平になるように設定しなければならない。また、計器を水平に設定したとき、針金は目盛のゼロを示さないのが普通なので、針金をゼロの目盛に合わせる作業が必要である。そのために、計器の側面に小さな穴をあけ、細い針金で計器内の最高値指示用の針金を動かすことができるようにした。

(10) 測定値の補正

上に述べてきたような方法で樹脂圧は測定できるが、このブルドン型の計器は何回も使用しているうちに、すこしずつ狂ってくるのがわかった。したがって、すべての計器はすくなくとも年1回、正しい圧力計と比較して、計器ごとに補正図を作る必要がある。しかしながら、松の樹脂圧は同一木でもいろいろな条件でかなり変動するため、測定値をこまかくあらわしても意味のない場合が多い。普通の目的のためにはkg単位であらわせば

十分である。しかし、値をあとで補正する必要があるので、測定値は測定できる精度で記録し、のち補正図によって補正し、その値をkg単位に四捨五入すればよい。計器がどの程度に狂ってくるかは、図-4にその1例を示しておこう。すなわち、補正図はほぼ直線的な関係に示されるが、高圧部ほど正しい値からのずれが大きくなる。計器によっては、その関係がやや曲線的になるものもある。

計器の補正には、私は写真-5に示されているような簡便法を用いている。すなわち、鉄管に多数の計器をとりつけるように装置し、管の端に、自転車の車輪の空気注入口の部品をとりつけ、自転車の空気入れで加圧する。これで9kg/cm²ぐらいまで加圧することができる。市販の水圧計は、最初は8kg ぐらい加圧した場合で、誤差は±0.1kg 程度で、かなり正確である。仮りに10個購入したとすれば、その中から、平均的な値を示す計器を2個選び、それを基準にして、使用した計器を補正するのである。基準にする計器は数年一度新しいものと交換すれば十分であろう。

(11) 樹幹の測定場所について

実際に測定してみると、樹脂圧は同一木でも、変動がかなり大きい。それは、気象条件、土壌の水分条件、木の個体自身の性質など、いろいろな要因が関係していると思われる。それは今後の問題としても、樹幹のどの部分で測定すべきか、一応見当をつけておかねばならない。私が試みた限りでは、樹幹の上下(地上高1.2mの範囲で)や幹面の方位で、樹脂圧に差があるようには思えなかった。ただ、変動は大きい、その変動に規則性はないようである。このことから、幹のどの部分で測定しても、さしつかえはなさそうである(南北2カ所の平均値をとれば、測定値の信頼性が大きくなる)。そこで、材利用の立場から、測定部位はできるだけ樹幹の基部にちかいところが望ましい。

ところが、マツの樹幹基部には、一般に根張りの発達があり、計器の設定は根張り部分がよいか、凹所がよいか、が問題になる。

そこで、根張り凹所のはっきりしているマツを11本

選んで、1本の木に計器を4カ所同時に設定して、最高値を測定した。結果は、根張部で樹脂圧が低い傾向を示した(この理由はよくわからない)。

根張部には、もう一つ欠点があった。すなわち、概して樹皮が薄すぎて、計器設定に不便であった。したがって、計器設定は樹幹基部の凹所をえらぶのが無難のように思われた。

以上、ブルドン型の水圧計を用いて、松の樹脂圧を測定する方法について、私の経験をのべてきたが、松の健康診断などの実用に供するためには、まだ多くの不便がある。第一に測定本数に限りがある。計器1個とりつけるのに4~5分かかるので、午後1時から作業しても夕方までに35~40個しか設定できない。もう一つは、計器の補正という作業が必要であり、また狂いの著しい計器は廃棄しなければならぬ。私は、実用には、ガラス管をつっこむ程度のラフな方法でも十分ではないか、と考えている。実用のための簡便な測定法の開発が必要である。

文 献

- (1) BOURDAEU, P. F. and C. S. SCHOPMEYER: The physiology of forest trees. 313—319, (THIMANN, K. V., editor, Ronald Press Co., N.Y. 1958).
- (2) BUSHING, R. W. and D. L. WOOD: Can. Ent. 96, 510—513, 1964.
- (3) MÜNCH, E.*: Arb. Biol. Reichsanstalt Land-u. Forstwirtschaft. 10, 1—140, 1919.
- (4) VITÉ, J. P. and J. A. RUDINSKY: Forstw. Cbl. 79, 162—169, 1960.
- (5) VITÉ, J. P.: Contrib. Boyce Thompson Inst. 21, 37—66, 1961.
- (6) VITÉ, J. P. and D. L. WOOD: Contrib. Boyce Thompson Inst. 21, 67—78, 1961.
- (7) WOOD, D. L.: Can. Ent. 94, 473—477, 1962.
(*抄録による)

補 足

計器は年1回分解掃除が必要である。すなわち、計器内に樹脂もれがあればキシレンでふきとり、ミシン油をさし、ゴムパッキンは新しいものととりかえる。このような仕事は、計器測定値の補正図を作成する前にやればよいであろう。

×

×

×

×

×

×

■詳報■

松くい虫発生消長調査と県下の松くい虫被害について

木 下 稔

兵庫県林務課

1. まえがき

森林病害虫等発生消長調査事業は昭和34年度より開始され、第1期は昭和38年度で終了し、引続き第2期事業を実施中であるが、この間に兵庫県で調査した森林病害虫のうち、とくに本県で激害を与えている松くい虫について、現在までの経過をとりまとめたので報告する。

2. 県下の松くい虫の被害の沿革

兵庫県の松くい虫の被害区域は第1図のとおりで、山陽、淡路島を中心とした海岸線に多発している。

松くい虫の被害が最初に発見されたのは、大正の初期、県南西部の岡山県境にある相生市の神社の老松が枯損したことにはじまる。

その後、一般の人が関心をもちだしたのは昭和初期からで、被害は次第に集団発生型となり、昭和13年ごろから被害は飛躍的に増大し、終戦直後には明石市以西を席卷し、長期にわたる激害型の被害を呈するようになり、その数量約20万 m^3 にも達した年もあった。

その後徹底防除の効果があらわれ、以後、多少の消長をくり返しながら、次第に下降線をたどり、昭和34年には3,000 m^3 を割るまでに減少するに至った。

しかし、小康を保ったのもつかの間、34、35年の两年に相つぐ猛台風の来襲、夏期の異常乾燥などの悪条件が重なり、終息したかにみえた被害は再び増勢に転じ、年ごとに急カーブを描きながら増大し、現在では13,000 m^3 を前後している。

現在の被害は、阪神間、淡路島がその中心となっているが、この地域は阪神工業地帯に位置しているため、前述の気象害に加うるに、周辺部の土地開発、大気汚染などが樹木の衰弱をおこし、枯損を助長しているものと考えられる。

現在県下で発見された松くい虫の種類は次のとおりである。

キクイムシ科	(頻度)
キイロコキクイムシ	(卅)
マツノキクイムシ	(十)
トドマツオオキクイムシ	(一)
マツノツノキクイムシ	(十)
ゾウムシ科	



第1図 発生消長調査地位置図

マツキボシゾウムシ	(十)
シラホシゾウムシ	(卅)
クロキボシゾウムシ	(卅)
クロコブゾウムシ	(一) 餌木のみ
マツアナアキゾウムシ	(一) //
オオゾウムシ	(十)
カミキリムシ科	
マツノマダラカミキリ	(卅)
ムナクボサビカミキリ	(卅)
クロカミキリ	(一) 餌木のみ

3. 発生消長調査の分担と調査の経過

本県での調査は、林業改良指導員、(一部地区、県林業試験場)がこれにあたり、調査結果のとりまとめを本庁で実施してきたが、この事業の開始当時は、不馴れに加えて技術レベルが全般に低く、調査結果の分析ができないものもあり、四苦八苦したこともあるが、年ごとに

第1表 松くい虫調査地一覧表

調査地	所在地	面積	樹種	林齢	人天別	林	
						地形・傾斜	気温(平年)
34~38年							
1号	神戸市生田区神戸港地方口一里山	6.22ha	あかまつ くろまつ	60年	人	内陸林25°	15.3 °C
2号	〃 兵庫区山田下谷上中一里山	4.50	あかまつ	65	天	〃 20°	15.3
3号	西脇市市原字惣山 579	5.20	〃	45	〃	〃 15°	15.0
4号	〃 野村中の多和 1793	4.00	〃	50	〃	〃 15°	15.0
5号	姫路市新在家下の山 598-1	3.00	〃	40	〃	〃 2°	14.7
6号	〃 広畑字西山 350-3	3.00	あかまつ くろまつ	30~45	〃	〃 15°	14.7
7号	洲本市中川原厚浜雑ガ平 1017	6.93	〃	50	〃	10~15°	16.0
8号	三原郡南淡町字阿万東町 1100	4.15	くろまつ	55	〃	12~15°	16.0
39年以降							
1号	神戸市生田区神戸港地方口一里山 1の129	2.64	〃	60	人	〃 25°	15.3
2号	〃 兵庫区山田町下谷上字中一里山4の2	4.63	あかまつ	65	天	〃 20°	15.3
3号	姫路市山田町南山田 1355-5	3.00	〃	30~60	〃	20~30°	14.7
4号	津名郡津名町佐野芝生 3177	4.13	くろまつ	40~60	〃	25~35°	16.0
5号	三原郡南淡町阿万東町 1100	4.15	〃	40~55	〃	12~15°	16.0

第2表 年度別枯損木発生状況

地区名	年度調査区 No.	第 1 期										第 2 期			
		34		35		36		37		38		39		40	
		春 (5月)	秋 (11月)	春 (5月)	秋 (11月)	春 (5月)	秋 (11月)	春 (5月)	秋 (11月)	春 (5月)	秋 (11月)	春 (6~8月)	秋 (11~3月)	春 (6~8月)	秋 (11~3月)
神戸市	1	0本	2本	2本	5本	3本	20本	2本	76本	2本	45本	本	本	本	本
	2	1	3	6	16	6	26	12	46	4	67				
西脇市	3	1	1	1	0	0	2	3	0	0	13				
	4	0	2	5	0	0	6	3	8	2	15				
姫路市	5	2	3	5	19	0	28	0	23	0	25				
	6	1	6	9	10	0	0	0	15	4	10				
淡路市	7	2	3	0	9	1	1	0	2	0	3				
	8	0	3	0	24	2	3	0	4	1	5				
神戸市	1											5	68	3	97
	2											1	153	5	122
姫路市	3											0	6	7	8
淡路市	4											0	4	0	2
	5											0	3	2	1
小計		7	23	28	83	12	86	20	174	13	183	6	234	17	230
合計		30	111	98	194	196						240	247		
秋期発生率%		76.7	74.8	82.8	89.7	93.4						97.5	93.1		
県下の被害m ³		2,769	4,115	4,899	7,610	12,900						12,200	10,800		

技術もアップし、内容的にも充実してきた。

計 21

4. 調査地と調査方法

第2期

(1) 調査地と調査対象虫名(第1表, 第1図)

松くい虫 5カ所

第1期

マツカレハ 2

松くい虫 8カ所

スギハダニ 5

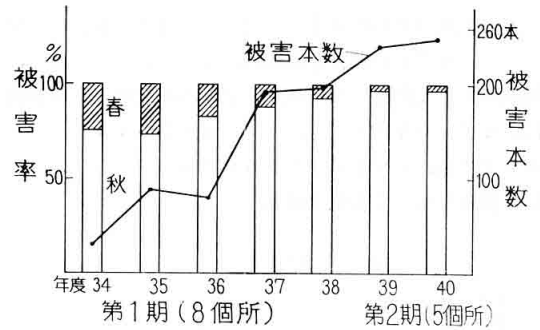
マツカレハ 5

計 12

スギハダニ 8

(2) 調査方法

地		況		備考
降雨量 (平年)	地質	土壌型	疎密度	
mm	第3紀層	BB	疎	気象は 神戸海洋気象台
1,337.8	〃	BA	中	〃
1,337.8	石英粗面岩	BB	疎	西脇中学校
1,408.2	〃	BB	中	〃
1,408.2	〃	BB	中	姫路測候所
1,375.6	〃	BA	〃	〃
1,375.6	〃	BA	〃	〃
1,551.9	花崗岩	BB	〃	洲本測候所
1,551.9	和泉砂岩	BC	〃	〃
1,337.8	花崗岩	BB	〃	〃
1,337.8	〃	BA	〃	〃
1,375.6	〃	BB	〃	〃
1,551.9	〃	BB	疎	〃
1,551.9	和泉砂岩	BC	〃	〃



第2図 各年毎の春・秋期の被害の現われ方

(2) 枯損の発生時期について

春期（5月）、秋期（11月）の調査時点における枯損木の発生を比較すると、秋型発生が80%以上にも達し、春型は20%前後である。秋型の被害が多発し、春型が減少する傾向は年々大きくなっているが、これはまた、年間の被害数量の増大とも比例している。これについては今後さらに検討の要がある。

第3表 調査時期における部位別の虫態

虫名	部位 時期	虫態（・卵，-幼虫，○蛹，+成虫）							
		1		2		3		4	
		春 (5月)	秋 (11月)	春 (5月)	秋 (11月)	春 (5月)	秋 (11月)	春 (5月)	秋 (11月)
マツノツノキクイムシ		-○+		-○+		-○+			
マツノクイムシ		-	+	-+	+	-○+		○+	
キイロククイムシ						・-○+	・-○+	・-○+	・-○+
マツキボシゾウムシ				-		-		○+	
シラホシゾウムシ		-○		-○					
クロキボシゾウムシ					-○	-○	-○		
マツノマダラカミキリ		-	-○	-	-	-	-		
ムナクボサビカミキリ			-		-				

(3) 県下の被害数量と調査地の被害の関係

昭和34年以降県下の松くい虫の被害と、定点の被害の関係を比較すると第4図のとおりで、ほとんど同じ傾向で増加していることがわかる。

（第4図の39年以降は調査地の変更にともない、定点数が減じた。）

(4) 枯損木に認め

国で定めた調査要領による。

5. 調査結果の考察

(1) 年度別枯損発生状況

毎年の枯損を調査時期別に調査した結果は、第2表、第2図のとおりである。

地区別の発生状況は、神戸市に設定した1,2号地が他の地区の発生に比べて極端に多発している。これは、この地区の被害が県下で最も激しいということと一致する。

他の地区は毎年被害の発生が少ないので、判然とした傾向はうかがえない。

られる害虫の種類

枯損原因調査のため、5月、11月（第2期は6、8、10、12、3月計5回）枯損木を伐倒し、部位別（①—地際より30cm上部、②—地際と枝下の中間部、③—枝下部、④—樹冠の中央部、をそれぞれ幅50~30cm）にリング状にはく皮し、加害種、虫態別の調査を行なった。

その結果は第3表のとおりである。

第1期調査の初期には虫の種類を鑑別は、クイムシ科、ゾウムシ科、カミキリムシ科の三大分類のみで調査していたが、技術レベルが向上するにつれて種名で表わ

すようにした。

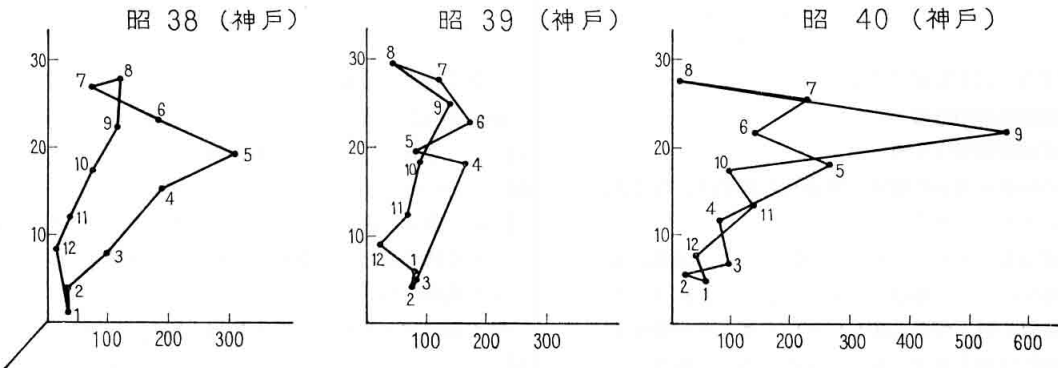
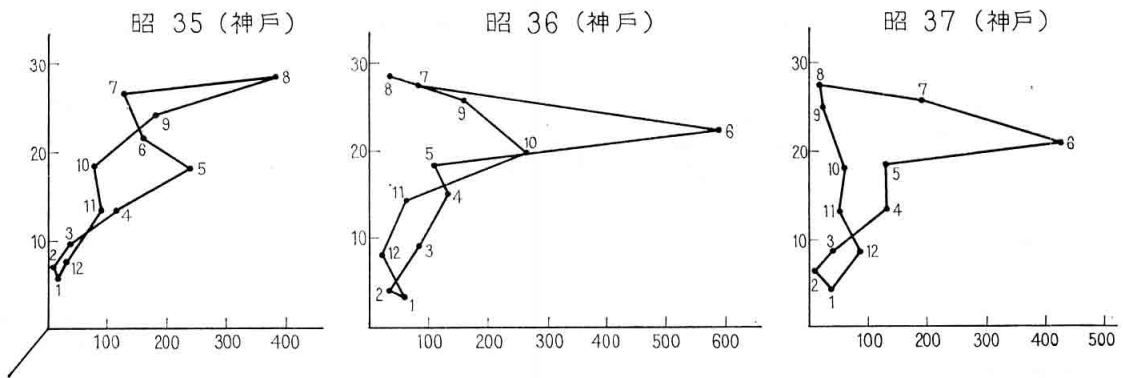
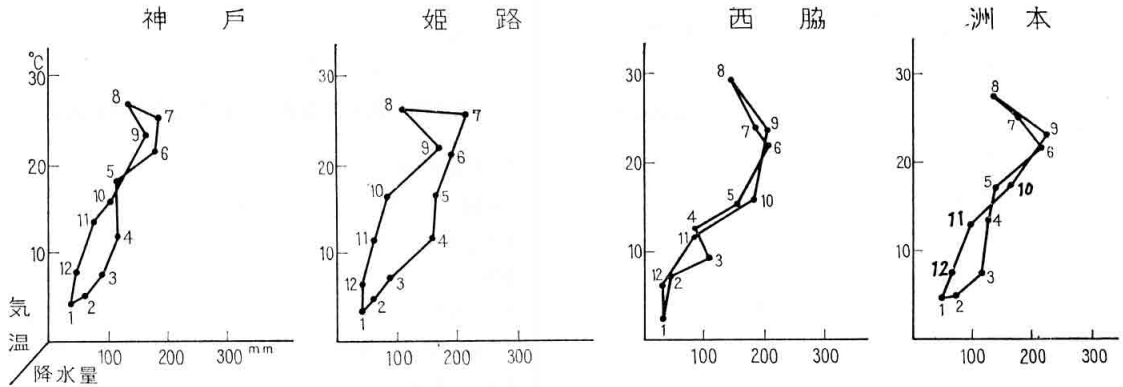
虫の生息分布の特異点としては、淡路島の被害にはマツノツノキイの加害が他地区に比して目立って多く、枯損に大きく関与しているが、全般的に共通な主要害虫は、キイロコキイムシ、マツノマダラカミキリ、シラホシゾウ属、クロキボシゾウムシである。

(5) 樹皮厚別の食害虫の種類

調査部位を樹皮厚別にとりまとめた結果は第4表のとおりである。

すなわち、11mm以上の厚皮部に最も多く認められたものはシラホシゾウ属、ムナクボサビカミキリ、次いでマツノマダラカミキリ、マツノツノキイムシ(ただし淡路島)である。

3~10mmによく発見されるのはマツノツノキイムシ



第3図 調査地のハイザーグラフ(平年)

第4表 樹皮厚別出現頻度

	11.0mm 以上	6.0 ~10.9 mm	3.0 ~5.9 mm	2.9mm 以下
マツノツノキクイムシ	+	卍	卍	-
マツノキクイムシ	○	-	卍	-
キイロコキクイムシ	○	-	卍	-
マツキボシゾウムシ	-	卍	卍	+
シラホシゾウムシ	卍	卍	卍	-
クロキボシゾウムシ	+	卍	卍	-
オオゾウムシ	+	+	○	○
マツノマダラカミキリ	+	卍	卍	卍
ムナクボサビカミキリ	卍	-	○	○
凡例	卍 多	卍 中	+	-
			少	○ 認む なし

シ、シラホシゾウムシ、クロキボシゾウムシ、マツノマダラカミキリなどで、2mm以下にはキイロコキクイムシが圧倒的に多く、次いでマツノマダラカミキリなどとな

っている。

6. 要 約

以上調査結果の概要をとりまとめたが、要約すると、つぎのとおりである。

(1) 兵庫県下の松くい虫の被害地域は、県南部と一部北部日本海岸にわたり、年間被害は1万数千 km^3 に達している。

(2) 調査地区別の被害の推移は昭和35年ごろから増加しているが、神戸地区の増加はとくに著しい。

(3) 被害の発生は秋期が約80%を占め、県全体の被害は典型的な秋型被害といえる。

(4) 加害虫は、淡路島でマツノツノキクイムシの密度が比較的高く、枯損を起こす優占種となっているが、共通的な加害虫は、シラホシゾウムシ、マツノマダラカミキリ、クロキボシゾウムシ、キイロコキクイムシである。

なお、調査地の気象について示すと第3図のごとくである。

■詳 報■

森林病虫害等発生消長調査事業

—松くい虫の調査結果—

井 戸 規 雄

和歌山県林業試験場

発生予察の方法を確立するため、昭和39年から5か年間に第2期事業として、県下7カ所に定点地を設定して、調査を行なっている。本事業は国庫補助金によって実施しており、現地調査は林業改良指導員が当たり、その集計、分析については当場で行なっている。一応過去2年間の分析結果を得たので、ここに報告することとする。

1. 調査地の概要

調査地の概要ならびに調査位置は、第1表および第1図のとおりである。

2. 調査方法

調査方法は、林野庁の「森林病虫害等発生消長調査事業実施要領」にもとづいた。

3. 気 象

1) 異常気象ならびに台風進路

昭和36年以降の本県に影響のあった異常気象ならびに台風進路については第3表および第2図のとおりである。

a. 異常高温

昭和38年4月中旬は県下全般にわたり異常な高温で、和歌山測候所の調べでは26.6度と平年に比べ6.8度も高くなっている。

b. 異常低温

昭和40年4月上旬、県下全般が異常な低温で、和歌山測候所の調べでは、4月3日0.5度で平年より6.1度低く、また6日6.3度、12日5.8度、15日3.2度と平年より低く、22日に至っては2.0度と平年より7.9度も低かった。このため各地において農作物に被害が出たり、幼齢木造林地に冷害がでた。

c. 異常乾燥

昭和39年5月11日に雨が降って以来、22日にわずか2.2mm降ったのみで、10日間の無降水が続いた。また降水量は平年の50%で、気温は平年より1~2度高く、各地で水不足や農作物に被害がでた。

昭和40年8月に無降水量を記録し、月合計降水量は6.2mmで明治16年の記録した9.1mmより少なく、和歌山で平年の0.6%、熊野灘沿岸、山岳部で13~20%であった。また農作物、幼齢木造林地に干害がでた。

第 1 表 松くい虫調査地概要

調査林分番号	第 1 号	第 2 号	第 3 号	第 4 号	第 5 号	第 6 号	第 7 号
調査事項	第 1 号	第 2 号	第 3 号	第 4 号	第 5 号	第 6 号	第 7 号
調査担当者	平 亮	戎 勝 彦 平	戎 勝 彦 平	福 田 淳	片 家 美 喜 男	石 原 三 郎	井 上 弘
調査林分位置	古座町津荷字東	串本町潮岬字牧先	すさみ町周参見下山	白浜町南白浜	美浜町和田字松原	有田市港西浜	和歌山市西浜
調査林分面積	3.0 ha	4.0 ha	7.0 ha	5.0 ha	5.0 ha	3.0 ha	3.0 ha
樹 種 林 齢	クロマツ 11~22年生	クロマツ 26~31年生	クロマツ 12~15年生	クロマツ 50~70年生	クロマツ, アカマツ 40~80年生	クロマツ 50~100年生	クロマツ 3~100年生
傾斜方位と角度	S.W. 30°	平 地 林	S 30°	平 地 林	平 地 林	平 地 林	平 地 林
疎 密 度	疎 1,200/ha	中	中	疎	疎	疎	疎
生長の優劣	普 通	優	普 通	普 通	普 通	普 通	劣
混 交 歩 合	クロマツ 100%	クロマツ 100%	クロマツ 100%	クロマツ 100%	クロマツ 40% アカマツ 60%	クロマツ 100%	クロマツ 100%
地 床 植 物	フユイナゴ, サルトリイババ, コシダ, ウラジロ	コシダ, サルトリイババ, フユイナゴ	ウラジロ, サルトリイババ, フユイナゴ	オシロイバナ, チオガヤ	ススキ, ウツギヤ, アカメガサ, セモ		
土 壌 環 型	B, C, 型	BB型	BA型	砂 地	砂 地	砂 地	砂 地
調査林分の林況および状況	植栽 2~3年間は年 1回の手入れを、その後放置、昭和 38年度に若干処理する。	植栽 2~3年間は年 1回手入れを行っていたがその後には行なわれていない。	植栽後 2~3年間は年 1回の手入れを行なっていたがその後放置されている。	防潮防風林として地元の管理が行き届いており、台風等により折損した場合は直ちに除去し整理を行なう。	防潮防風のため植栽も不実行であり、天然林は老齢化し、更新の必要がある。	有田川川口より流砂環境にわたる沿岸で植栽後の施業は行なっていない。	松くい虫による被害のため林分が疎となり、そのため保安林改良事業で堆砂垣を施工し植栽している。
調査林分周辺の林況および状況	周辺はウツギ・カシ・ツバキ・スギ・ヒノキを主とする天然林が散在しているが、松くい虫に罹っている。	南西面は海上に面し南東面はクロマツ 10年生である。また北西面は調査林分と同一造林地。	同様のクロマツ造林地で 12~15年生で調査地と同じ。	北側は水田、東側は富田川、西側は同様の防潮林。	調査林分と同様である。	調査林分と同様である。	調査林分と同様である。海、南北は同様の林分が続く。
内陸林・海岸林	海 岸 林	海 岸 林	内 陸 林	海 岸 林	海 岸 林	海 岸 林	海 岸 林
尾根・中腹・山麓	尾根、中腹、山麓		尾根、中腹、山麓				
人工林・天然林	人工林	人工林、天然林	人工林	人工林	人工林、天然林	人工林	海 岸 林

第2表 昭和36年以降，異常気象の記録

名称	発生日	瞬間最大風速	最大風速	風向	降水量	観測所	測名	備考
大雨	36. 6. 25	10.7	5.8	NE	252.1	岬所	潮候所	
第2室戸台風	36. 9. 16	56.7	35.0	SSW	151.8	和歌山	潮候所	紀伊水道通過大阪上陸
強風大雨	36. 10. 26	16.8	14.5	ENE	115.8	岬所	潮候所	
強風	37. 4. 3	30.1	18.3	SSW	20.9	〃	〃	
台風7号	37. 7. 27	39.7	18.0	E	124.8	〃	〃	すきみ町へ上陸
台風14号	37. 8. 25	23.5	7.5	NE	137.1	〃	〃	
強風	38. 3. 24	22.1	14.5	NW	〃	〃	〃	
大雨	38. 5. 16	16.7	8.2	SW	226.7	〃	〃	
台風9号	38. 8. 9	21.9	13.3	ENE	51.7	〃	〃	大分，福岡県北部通過
台風11号	38. 8. 28	40.0	23.5	NNE	191.9	〃	〃	潮岬25km地点通過
強風	39. 3. 20	32.5	21.2	SSW	20.0	〃	〃	
〃	39. 3. 27	34.4	21.0	W	0.8	〃	〃	
〃	40. 1. 11	25.2	16.8	WNW	0.1	和歌山	岬所	
風雨	40. 5. 3	42.2	27.0	W	77.8	潮候所	岬所	
大雨	40. 5. 26~27	18.8	13.3	SSE	130.9	〃	〃	
〃	40. 6. 20~21	18.4	13.3	SSW	43.3	〃	〃	
〃	40. 6. 26	19.4	13.3	S	114.3	〃	〃	
強風大雨	40. 7. 3	32.8	20.7	SSW	83.8	〃	〃	
台風23号	40. 9. 10	37.5	25.5	SSE	74.5	〃	〃	
台風24号	40. 9. 17	42.2	21.8	NNW	100.2	〃	〃	
台風17号	40. 8. 21	23.0	13.3	NE	27.3	〃	〃	



第1図 松くい虫発生消長調査地位置図

- (1) 調査時における被害本数ならびに被害材積
昭和39, 40年度の各調査地における被害本数ならびに被害材積は第3, 4表のとおりである。
- (2) 調査期間の気象

各調査地の周辺の調査期間中の気象は第5表のとおりである。

(3) 調査時の加害虫

調査地7カ所のうち3カ所の調査時における加害虫は第6表のとおりである。

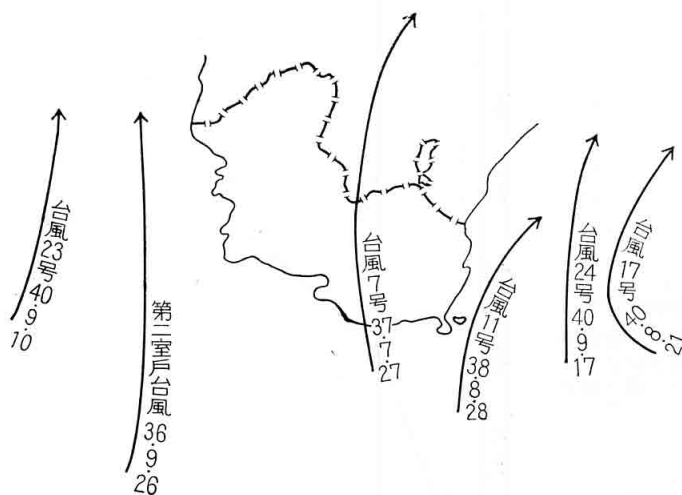
おわりに

森林害虫の発生消長は気象条件，林地況と密接な関係があるため，2カ年間の調査結果によって解明することは困難であるので，39年度から5カ年間の継続調査が完了後，松くい虫との関係について解明する予定であるが，ここでは過去2カ年の調査結果にもとづき報告する。

(1) 林地況

調査地は海岸林が多く，内陸林は少ない。とくに海岸林の調査地は防潮林で，地床植物が少ないために，調査地によっては砂土の移動により樹幹が1mも埋もれている。また防潮林は老齢林地が多い。

内陸林は植栽後2~3年間は年1回の下刈り作業を行なったが，その後放置され，蔓茎植物やウラボシなどが



第2図 昭和36年以降の主な台風進路

4. 県内における松くい虫の被害

昭和34年以降の県下の松くい虫による被害推移は第3図のとおりである。

5. 調査結果

第3表 被害木の推移 (昭和39年度)

調査地番号	総本数	調査時の被害木					被害本数	総本数に対する被害率 %
		6月	8月	10月	12月	3月		
1	3,750	本	本 24	本 32	本	本	56	1.49
2	3,989				23	6	29	0.73
3	16,750				14		14	0.01
4	4,355				7		7	0.16
5	2,500				4	3	7	0.28
6	2,244		4	5	3		12	0.53
7	3,548				27			0.76

(昭和40年度)

調査地番号	総本数	調査時の被害木					被害本数	総本数に対する被害率 %	
		6月	8月	10月	12月	3月			
1	3,694	本	本		90	20	110	2.97	
2	3,960				45	13	10	89	2.25
3	16,736		21			4	3	7	0.04
4	4,348				2			5	0.12
5	2,493		3	6		3		9	0.36
6	2,232						10	10	0.45
7	3,521				13			13	0.37

第4表 被害材積の推移 (昭和39年度)

調査地番号	総材積	調査時の被害材積					被害材積	総材積に対する被害率 %
		6月	8月	10月	12月	翌年の3月		
1	112.00 m ³	m ³	0.648 m ³	0.864 m ³		m ³	1.512 m ³	1.350 %
2	898.31			0.460			0.580	0.065
3	603.00			0.504			0.504	0.085
4	1,018.78			4.452			4.452	0.437
5	1,100.00			0.252	0.064		0.316	0.028
6	1,014.30			1.460	1.627		4.654	0.458
7	610.45			37.287			37.287	6.108

(昭和40年度)

調査地番号	総材積	調査時の被害材積					被害材積	総材積に対する被害率 %
		6月	8月	10月	12月	翌年の3月		
1	109.78 m ³	m ³	m ³	3.35 m ³	0.58 m ³	m ³	3.93 m ³	3.57 %
2	891.00		4.27	10.12	2.92	2.24	20.00	2.24
3	602.49					0.18	0.41	0.07
4	1,014.33		5.25	2.68			7.93	0.78
5	1,099.75			1.71	0.76		2.47	0.02
6	1,009.65					17.34	17.34	1.72
7	573.16			15.48			15.48	2.70

コシダ、ススキが繁茂し、樹形が不整形になっているものが多い。

(2) 気象

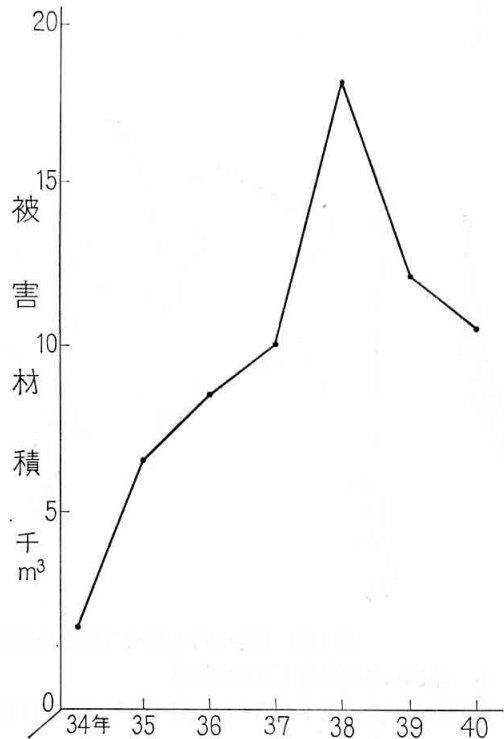
昭和36年9月の第2室戸台風以降、大小の台風が本県に上陸または熊野灘を通過し、海岸防潮林や内陸林に風倒木、傾斜木、枝の折損木ができ、林分のうっ閉度が破壊された。日光の直射、高温乾燥によって松くい虫の活動繁殖には好条件がもたらされたことは見逃せない。とくに第2室戸台風の被害は甚しく、串本町以北の海岸防潮林の被害は激甚なものであった。

大雨、強風についても、台風の被害と同様に山崩れ、倒木、根の損傷によって繁殖源となる。また乾燥によって樹体内の水分欠乏により、松くい虫の活動繁殖には好都合となる。

異常乾燥、高温、低温についても、松くい虫の繁殖との関係は見逃すことのできない要因ではないかと思われる。

(3) 被害の現われる時期

針葉が変色し、被害木として判別できる時期は7、8、9月のいわゆる夏から秋にかけてである。変色の進行は紀南と紀北は異なり、紀南においては8月の調査時に変色が目立つが、紀北では9月になってからのようで



第3図 松くい虫の被害推移

第5表 調査期間中の気象

(昭和39年1~12月)

調査地番号	気象観測所名	気 温			降 水 量		降 水 日 数	
		最高(平均)	最低(平均)	平 均	年 合 計	平 均	年 合 計	平 均
1	林業試験場	21.3	14.0	15.1	1,436.9	119.7	83	6.9
2	潮岬観測所	20.1	15.1	16.9	2,043.3	170.3	129	10.8
3	日置観測所	21.8	13.8	18.2	1,773.0	147.7	122	10.2
4	白浜観測所	21.6	14.0	18.1	1,388.0	116.0	117	9.8
5	御坊観測所	20.9	12.8	18.2	1,362.0	113.5	146	12.1
6	果樹園芸試験場	20.1	11.1	16.8	1,377.0	114.7	104	8.3
7	和歌山観測所	21.0	12.4	15.6	911.5	75.9	138	11.0

(昭和40年1~12月)

調査地番号	気象観測所名	気 温			降 水 量		降 水 日 数	
		最高(平均)	最低(平均)	平 均	年 合 計	平 均	年 合 計	平 均
1	林業試験場	21.6	9.6	16.1	3,137.2	261.4	97	8.0
2	潮岬観測所	19.8	13.3	16.3	2,588.6	215.7	174	14.5
3	日置観測所	21.1	12.3	17.4	2,305.0	192.0	111	9.2
4	白浜観測所	20.6	12.4	16.5	1,741.2	145.1	124	10.3
5	御坊観測所	20.3	11.5	17.1	1,874.0	156.1	127	10.6
6	果樹園芸試験場	19.7	11.7	14.9	1,913.4	159.4	153	12.7
7	和歌山観測所	20.6	11.0	15.5	1,780.3	148.3	139	11.0

注 1) 最高, 最低(平均)は年平均である。 2) 降水量, 降水日数の平均は1カ月の平均である。

第6表 調査時の加害虫 (No. 1)

調査場所 西牟婁郡串本町潮岬 調査地番号 2号

調査年月日 39.10.8

樹種	成長の優劣	針葉の変色	胸径 cm	樹高 m	調査位置	樹皮厚 mm	種 名	食 痕		虫 態	虫 態 数
								発育型	食痕数		
クロマツ	普	赤	20.0	8.4	1	5~10	シラホシゾウ属			- ○ +	14 12 2
							シラホシゾウ属			●	3
							マツノマダラカミキリ			-	4
							マツノマダラカミキリ			-	4
クロマツ	普	赤	17.0	11.0	4	2~4	マツノマダラカミキリ			+ ●	2 1
							シラホシゾウ属			- ●	2 1
							シラホシゾウ属			- ○	2 1
							キイロコキクイムシ	DE	16		
クロマツ	普	赤	22.0	10.0	1	5~10	シラホシゾウ属			-	6
							オオゾウムシ			●	8
							シラホシゾウ属			○ -	2 1
							マツノマダラカミキリ			-	2
クロマツ	普	赤	22.0	10.0	3	4~6	マツノマダラカミキリ			-	2
							キイロコキクイムシ	DE	16		
							マツノマダラカミキリ			● -	3 2
							キイロコキクイムシ	DE, F	19, 4		
クロマツ	普	赤	22.0	10.0	1	10~16	シラホシゾウ属			●	10
							オオゾウムシ			●	23
							シラホシゾウ属			●	6
							マツノマダラカミキリ			●	4
クロマツ	普	黄	16.0	12.3	1	7~12	シラホシゾウ属			●	7
							マツノマダラカミキリ			●	6 1
							キイロコキクイムシ	DE	12		
							マツノマダラカミキリ			●	3
クロマツ	普	黄	16.0	12.3	2	4~6	シラホシゾウ属			-	6
							シラホシゾウ属			-	12
							マツノマダラカミキリ			-	6
							マツノマダラカミキリ			-	9
クロマツ	普	黄	19.0	13.0	1	7.5~15	キイロコキクイムシ	A	1		
							シラホシゾウ属			-	2
							シラホシゾウ属			-	
							シラホシゾウ属			-	1
クロマツ	普	黄	22.0	12.0	1	7~15	シラホシゾウ属			-	1
							シラホシゾウ属			-	1
							シラホシゾウ属			-	
							マツノマダラカミキリ			-	1

調査時の加害虫 (No. 2)

調査場所 和歌山市西浜 調査地番号 7号

調査年月日 39. 10. 19

樹種	成長の針葉の		胸高直樹高 cm m	調査位置	樹皮厚 mm	種名	食痕		虫態	虫態数	
	優劣	変色					発育型	食痕数			
クロマツ	劣	赤	27	17	1	14~15					
					2	6~7					
					3	4~5					
					4	2~3	キイロコキクイムシ	BC, D	80, 30		
クロマツ	劣	赤	35	12	1	9~10	ムナクボサビカミキリ シラホシゾウ属			—	26 9
					2	6~7	ムナクボサビカミキリ シラホシゾウ属			—	8 6
					3	3~4	キイロコキクイムシ	CD	15		
					4			CD, B	16, 11		
クロマツ	劣	赤	45	13	1	15~16	ムナクボサビカミキリ シラホシゾウ属			— ●	9 17
					2	11~12	ムナクボサビカミキリ シラホシゾウ属			—	13 9
					3	4~5	キイロコキクイムシ	B, C D, F	9, 17, 10		
					4	2~3	キイロコキクイムシ	B C, D, F	10, 14, 6		
クロマツ	劣	黄	36	8	1	13~14					
					2	6~7					
					3	4~5	キイロコキクイムシ	BC	20		
					4	2~3	キイロコキクイムシ	BC	13		
クロマツ	劣	黄	50	19	1	13~14					
					2	4~5					
					3	2~3	キイロコキクイムシ	BC	20		
					4	2~3	キイロコキクイムシ	BC	24		
クロマツ	劣	黄	42	16	1	15~16					
					2	8~9					
					3	4~5	キイロコキクイムシ	B, C D	6, 12		
					4	2~3	キイロコキクイムシ	B, C D	10, 20		

調査時の加害虫 (No. 3)

調査場所 串本町潮岬 調査地番号 2号

調査年月日 40. 3. 30

樹種	成長の針葉の		胸高直樹高 cm m	調査位置	樹皮厚 mm	種名	食痕		虫態	虫態数	
	優劣	変色					発育型	食痕数			
クロマツ	優	赤	34	15.5	1	8~40	マツノキクイムシ	B	63		
					2	5~25	マツノキクイムシ	C	36		
					3	15	マツノキクイムシ	C	42		
					4	3~10	キイロコキクイ マツノキクイムシ	CD BC	8 14		
クロマツ	優	黄	17	11.0	1	3~7	マツノキクイムシ	AB	24		
					2	2~5	キイロコキクイムシ マツノキクイムシ クロキボシゾウムシ	AB A, B	8 4, 6		— 6
					3	2~3	キイロコキクイムシ マツノキクイムシ クロキボシゾウムシ	A A, B, F	26 1, 2, 1		— 8
					4	2	マツノキクイムシ キイロコキクイムシ	B AB	4 18		

ある。このような変色の違いは、紀南は激害地のため過去の被害により大径木はほとんど枯損し、現在の生立木は小径木であるのに対し、紀北は大径木であり、その変色進行が遅いものと思われる。また12月、翌年の3月の調査時に被害がでるがごくわずかである。

(4) 加害虫の種類

加害虫の種類は、紀南はマツノマダラカミキリ、シラホシゾウ属が主で、それに若干のキイロコキクイムシが

加害している。また食害面積においてはマツノマダラカミキリが大半を占めている。

紀北は、キイロコキクイムシ、シラホシゾウ属が主でマツノマダラカミキリが若干加害している。

春型の被害は紀南に1カ所、紀北に1カ所発生したが、紀南の発生地は海に面した林縁で、強風のため針葉の変色したものや枝が折損した被害木に穿入したようである。この被害はほとんど3月の調査時に現われるが、

調査時の加害虫 (No. 4)

調査場所 有田市西之浜 調査地番号 6号

調査年月日 40. 3. 7

樹種	成長の優劣	針葉の変色	胸径 cm	樹高 m	調査位置	樹皮厚 mm	種名	食痕		虫態	虫態数	
								食発育型	食痕数			
クロマツ	劣	赤	62	15.8	1	6~40						
					2	5~20	シラホシゾウ属				—	2
					3	3~10	マツノキクイムシ キイロコキクイムシ	AB AB	5 3			
					4	3~5	キイロコキクイムシ	AB	24			
クロマツ	劣	黄	34	16.5	1	6~30						
					2	4~10						
					3	3~8	マツノキクイムシ キイロコキクイムシ	AB AB	5 3			
					4	2~4	キイロコキクイムシ	AB	10			
クロマツ	普	赤	58	21	1	8~30						
					2	7~25	シラホシゾウ属				—	3
					3	3~15	マツノキクイムシ キイロコキクイムシ	AB AB	4 6			
					4	2~6	キイロコキクイムシ	A	17			

第6表 (No. 1~No. 4) の凡例

虫態 (ゾウムシ, カミキリムシ): 一幼虫, ○蛹, 十成虫, ◎穿孔孔, ●脱出孔。

発育型 (クイムシ): A=母虫(成虫)または母虫と卵, B=幼虫または幼虫と卵, C=蛹または蛹と幼虫。

D=成虫または成虫と蛹, E=脱出または一部成虫が残る, F=母孔の造営を途中で中止し母虫のいない食痕。

12月の調査時にもわずかに現われた。

12月の調査時の加害虫の種類はマツノキクイムシが主で、キイロコキクイムシ、クロキボシゾウムシが若干加害している。

3月の調査時はマツノキクイムシが主で、キイロコキクイムシが若干加害している。

その他、ムナクボサビカミキリ、スジマダラモモフトカミキリ、アトモンサビカミキリ、カラフトヒゲナガカミキリ、マツアナアキゾウムシ、クロコブゾウムシ、マツキボシゾウムシ、オオゾウムシ、マツノコキクイムシ、マツノスジクイムシ、トサクイムシ、マツノホソスジクイムシ、ツノクイムシ、トウヒノヒメクイムシなどが若干加害している。

今後、紀南、紀北の被害の現われる時期、調査時における加害虫の種類と虫態、被害発生と林地況、気象との

関係について究明したいと思っている。

参考文献

中原 二郎：マツ類の穿孔性害虫（マツクイムシ）について 講習資料 昭和38

日塔 正俊：餌木によるマツ害虫誘引に関する調査 林試集報 No.54

井上 元則：松喰蟲防除精説 地球出版株式会社 1949

岡田・井戸：餌木によるマツの穿孔虫調査 和林試 No.20

岡田・井戸：スギハダニおよび松くい虫発生消長調査 和林业成報 No.21

岡田・井戸：森林害虫発生消長調査事業 和林业成報 No.22

林野庁造林保護課：森林病虫害等発生消長調査事業実施要領 昭和39年

和歌山測候所：気象観測月報 昭和36年~40年

■詳報■

松くい虫の発生消長調査について

川畑 克己

鹿児島県林業試験場

はじめに

昭和34年森林病虫害等発生消長調査が、林野庁の企画のもとに全国的に実施された。鹿児島県では松くい虫、スギタマバエ、マツカレハ、スギノハダニの調査に参加したが、このうち松くい虫について、昭和40年までの経過を中間報告する。

松くい虫の対象となるクロマツは、鹿児島県では重要

な造林樹種である。県下全土の63%が森林で、針葉樹中の約半分 84,000ha がマツであることから、その重要性がわかるが、近年のマツの枯損はひどく、昭和34年以来民有林の被害は毎年 4 万³ ラインを上下している状態である。このような背景下で松くい虫発生消長調査は昭和34年から38年の第1期調査 8カ所、昭和39年以降の第2期調査は 5カ所で実施された。現地における直接の

調査担当は地区のAg または防除員，県調査員，県林試職員である。

I 調査地

第1期から第2期まで同じ場所で調査を継続した所は，出水，根占，川内の3調査地である。また調査中マツの枯損が激しいため皆伐を余儀なくさせられたり，つごうで途中追加した調査地は始良，島津，喜入である。

これら各調査地の概況は第1表のとおりである。

吉野調査地；クロマツ老齢林で下木に竹，小灌木があり，調査期間中は松くい虫被害は軽微であったが昭和40年大量の枯損木がでた。

蒲生；過熟林で地床にシダ類，チガヤが生え，調査前から松くい虫の被害が多かった。

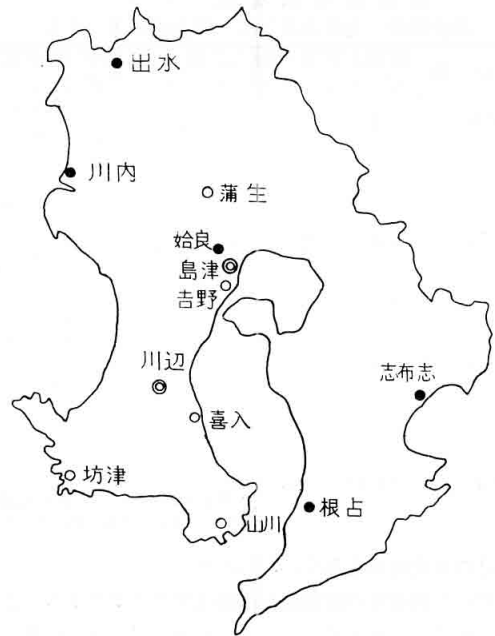
始良；15年生前後の壮齢林で地床にはホテイチクが密生している。この一帯は松くい虫の激害地帯である。蒲生調査地を途中で伐採したので，これに代わって追加した。

山川；クロマツ壮齢林で被害はない。この地域は全体的に被害が少ない。

坊津；海岸の老齢林でトベラ，シャリンバイなど亜熱帯広葉樹が下層にある。被害は軽微である。

川内；老齢林が群状に混った海岸林であり，調査地内および附近一帯は松くい虫の激害地である。

出水；海岸の老齢林で期間中の被害は少なかった。隣接地区も被害は少ない。



- ：第1期 調査地
- ◎：第2期 〃
- ：第1期～第2期調査地

第1図 松くい虫発生消長調査地位置図

第1表 松くい虫発生消長調査地概況

調査地	調査期間	面積	調査開始 時樹齢	当初立 木数	標高	方位	傾斜	内・海 岸林別	人工・天 然林別	基岩	堆積様式	土壌型
吉野	昭34～38	7 ha	6～66年	2,772	20～50 m	SE	25°	海	人	熔結凝灰岩	匍行土	Bc
蒲生	34～36	3	50～60	547	280	SE	10～30	内	人	灰砂層	匍行土	B _D (d) Bc
始良	37～39	3	10～18	1,198	110	NW	10～25	内	人	灰砂層	匍行土 堆積土	B _D (d) Bc
山川	34～36	5	30～40	10,566	50	SW	0	海	人	角礫岩	匍行土	B _D (d) Bc
坊津	34～38	5	51	500	40	SW	15～30	海	人	四万十層	残積土	Bc
川内	34～40	5	25～60	1,560	5～20	平 E 坦	0	海	人	安山岩	堆積土	Im
出水	34～40	5	46～50	2,700	80	ES	25	内	人	段丘堆積層	匍行土	B _D
志布志	34～38	5	42	2,344	10	S	0	海	人	砂丘砂層	堆積土	Im
根占	34～40	5	10～35	2,000	170～190	N	20	内	人・天	熔結凝灰岩	残積土	B _D (d) Bc
喜入	37～38	5	18	11,746	60～100	ES	20	内	人	四万十層	匍行	B _D (d) Bc
川辺	39～40	3	45	1,497	200	WS	5	内	人	四万十層	匍行	B _D (d) Bc
島津	40	3.22	6～15	4,160	470	S	5～20	内	人	火山灰	残積匍行	B _D (d) Bc

志布志；志布志湾に臨む海岸砂地である。老齢林であるが被害は少ない。この地帯はマツカレハの常時多発地帯である。

根占；樹齢の異なる林木が入り混った壮齢林で被害は少ない。

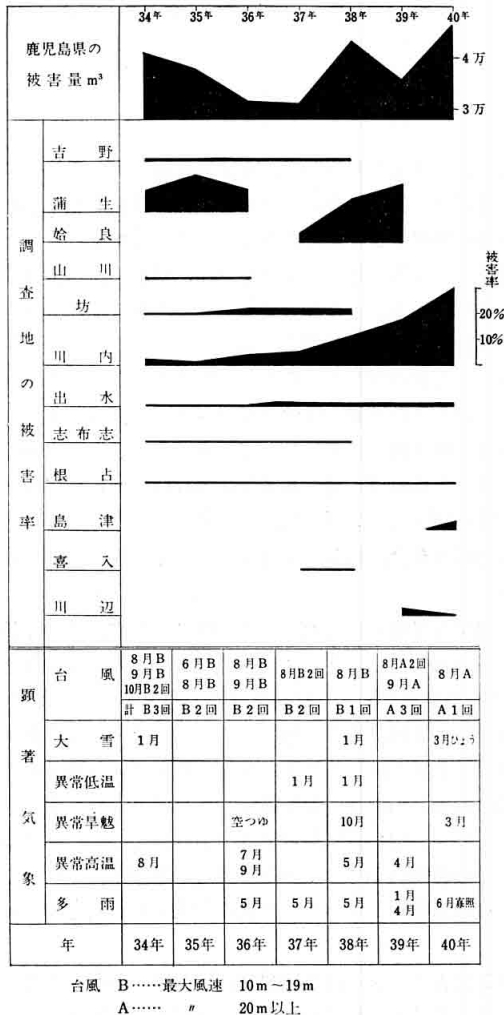
島津；始良調査地の代わりに追加した場所である。アイグロマツがあることが特徴で昭和39年～40年に風害を受けている。松くい虫の被害がある。

喜入；山川調査地の変更で設定した場所で錦江湾向きの斜面で被害は少ない。

川辺；内陸の老齢林で地表にシダ類、カヤがはえており、被害は少々散見される。

II 調査地内に発生した松くい虫被害木の駆除

調査地区内で発生した松くい虫の被害木は、各期調査



第2図 マツの枯損量と異常気象

終了後すぐ駆除し搬出処分している。駆除の方法は昭和38年前期まで剥皮焼殺法を採用していたが、以降はパークサイド油剤、パインサイド油剤による薬剤駆除に切り替えた。

III 調査の結果

1. 被害

(1) 各調査地の被害

各調査地の被害率（本数割）の年間変化は第2表のとおりであるが、被害率によって第1期第2期の被害程度を二つのグループに大別すると、

年 度	第1期 (昭34～38年)	第2期 (昭39～40年)
被害程度	志布志, 指宿, 根占, 出水, 坊津, 吉野	根占, 出水, 川辺
年10%以上の被害	蒲生, 始良, 川内	川内, 始良

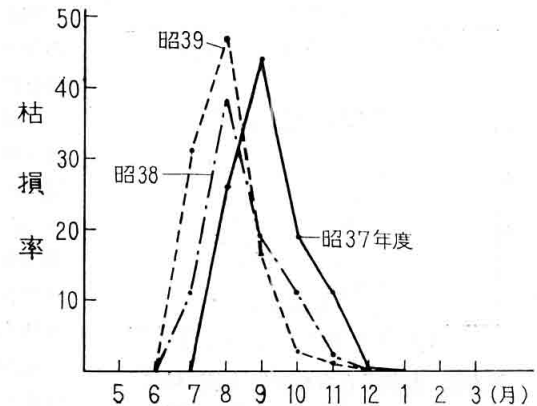
上表中、吉野調査地では調査期外の昭和39年から急に枯損が目立つようになり、翌年には大量の枯損木をだした。

結局松くい虫の恒常的な微害地グループとしては根占, 出水, 坊津, 志布志, 川辺があげられ、最終的にはほとんど松が枯れた激害型グループは始良, 蒲生, 吉野, 川内である。

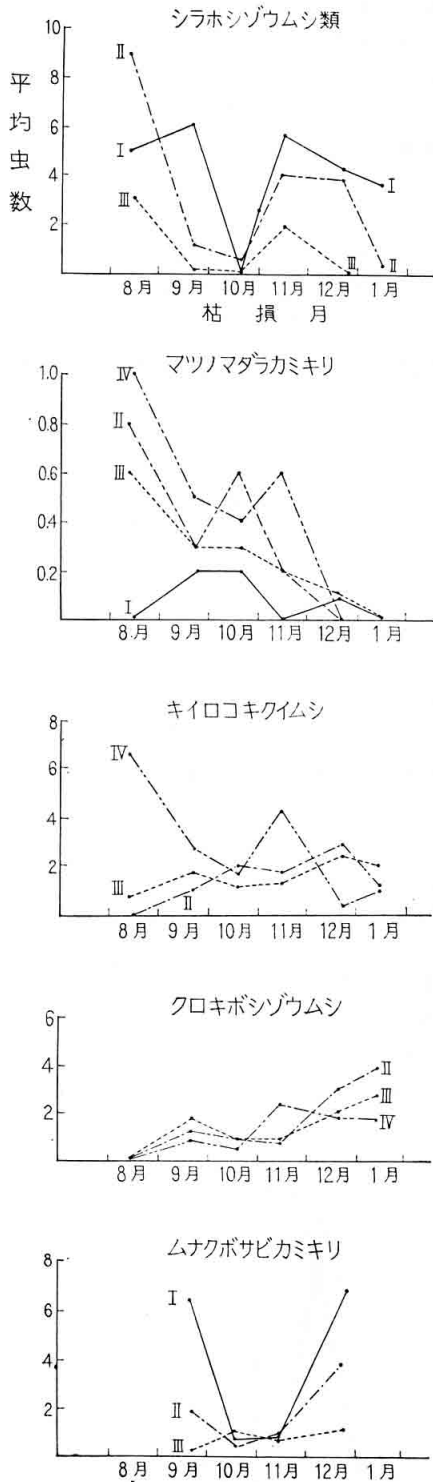
微害地グループでは調査年を通じて、ほぼ一定量の枯損木をだし、平衡した枯れかたをしているが、激害型林分では年の経過とともに漸増のカーブを描き、被害が目立つようになってから3～5年で大部分の松が枯れ、林分は破壊されていった。

(2) 異常気象と枯損量

松くい虫の被害はマツの衰弱と虫の密度に関係するといわれるが、広い地域にわたり、かつ大量に発生するマ



第3図 始良調査地の月別枯損割合



第4図 枯損月と虫数変化 (昭和40年 島津調査地リング状剥皮調査)

第2表 各調査地の被害率 (本数割合)

調査地	年度	昭和	34	35	36	37	38	39	40
		%	%	%	%	%	%	%	
吉野		0.4	0.9	1.1	0.7	1.0			
蒲生		7.9	12.5	9.1					
始良					3.6	16.5	24.1		
島津									3.5
山川		0	0	0					
喜入					0.02	0.01			
坊津		0.2	0	0.9	1.8	0.5			
川辺								3.7	0.7
川内		0.2	0.3	2.5	4.4	10.6	16.5	30.0	
出水		0.5	0.3	0.6	0.8	1.3	0.4	0.4	
志布志		0	0	0	0	0			
根占		0.1	0.4	0.4	0.1	0.3	0.2		0

ツの衰弱原因として考えられるのは、まず異常気象である。台風、低温、大雪、早ばつ、高温、多雨などの悪条件が複雑に組み合わさってマツの衰弱に関係すると思われる。たまた台風のようなエネルギーな破壊力のあるものが襲った場合は、単独条件で被害が現われることもあるだろうが、これとてもマツの生長時期、台風の強さによって、枯れの現われる時期も、直後とか、1年後、2年後と変わってくる。また風の害をうけるときは微地形による影響がきわめて大きい。このような複雑さは他の環境条件でも同様であって、被害と衰弱要因を捜す時の障害になっている。そこで大略の県全体の被害量を年度ごとにあげ、鹿児島市で観測した気象と対比し、各調査地の被害率を図示(第2図)し、おおまかな観察をする。

まず県全体の枯損量は、昭和36~37年が少なく昭和38年と40年の枯損が多い。

昭和38年の顕著な現象としては、1月の低温、大雪、5月の異常高温と多湿、8月の台風、10月の早ばつがある。1月の低温降雪は記録的で(1月平均気温3.8℃月最高気温の平均8.5℃雪日数19日)マツ林でも雪害による折損木を目撃できた。その後、5月の異常高温(観測所創立以来第1位)があり、8月にBクラス台風(最大風速15m降水量76mm)がきた。台風害はむしろ例年よりも少ないとみられるが、あいついで10月に異常早ばつが襲った。昭和38年の気象は異常なもの種類が多く、これらの要因が累積されてマツの衰弱をおこし、虫の繁殖期とかちあって被害を大きくしたものと考えられる。

また昭和40年はAクラス(最大風速23m)の強い台風が8月上旬に来ており、前年8月と9月にAクラス台風が3回も通過していることから、前年度と当年度の台風影響が強く働いているものと考え

られる。

小区域内の個々の調査地においてのマツ枯損の現われ方は激害型と微害型にわけられ、問題にされる激害型は枯損率が年の経過とともに累積されてゆく。このような型においての異常気象の影響は被害誘発の導火線的な役割をしめすものと思われ、昭和38年は始良と川内調査地で、昭和40年は川内、吉野調査地で同様な傾向がみられた。

(3) 林地況と被害

同一林内で異齢木がまじっている場合は、川内調査地でみられたとおり高齢木が先に枯れてゆくが、場所の異なる所の樹齢と被害の相関は全く見ることができない。

各調査地の標高、方位、傾斜、作業種、基岩、土壌タイプなどは第1表のとおりであるが、被害と各要因との関係ははっきりしたものが認め難い。これは地域ごとの被害の差が、林地況の要因以上に大きいためであろう。

調査地中、山川は被害が発生していないが、この山川、額娃^{えい}一带と桜島北部の牛根地方^{うしづ}一带は、被害の多い鹿児島県下^{さつ}にあって被害の少ない地域である。この地帯の特徴は火山砂礫層(コラ)またはボラ層といわれる比較的新しい火山噴出物が堆積している。

2. 松くい虫

(1) 虫種

各調査地とも夏から秋にかけての枯損木にマツノマダラカミキリ、シラホシゾウムシ類、キイロコキクイムシが主要虫となって加害している。川内調査地では老齢木にマツノツノキクイムシの寄生が多いが、若齢木、小径木への寄生はなかった。

島津調査地ではクロキボシゾウムシの寄生が多かった。ここのマツはアイノコマツが混生しており、昭和39年と40年夏の台風による風倒木がたくさん発生した跡地である。

マツノキクイムシは春の枯損木の厚皮部に見られた

第3表 加害虫の出現割合

	枯損木調査本数	キイロコキクイムシ		マツノマダラカミキリ		ゾウムシ				備考	
		本数	割合	本数	割合	シラホシゾウムシ		クロキボシゾウムシ			割合
						本数	割合	本数	割合		
昭和37年	37	33	89	27	73				36	97	虫が全くいないもの1本
38	53	51	96	44	83				53	100	ゾウムシ単独寄生1本
39	17	17	100	10	59	15		3			キイロコキクイムシ単独寄生2本

が、春期被害がきわめて少ないのであまり問題にされない。夏秋の枯損木にムナクボサビカミキリが見られたが、場所によって(島津調査地)はかなり多い所がある。このほかにスジマダラモモトカミキリ、アカクビキクイムシがわずかに調査されている。また規定調査外でクロカミキリ、オオゾウムシの加害があった。

(2) 加害虫と被害型

昭和37年から昭和40年にかけて始良調査地でリング剥皮調査の結果から、各虫の出現割合(本数割合)をみると(第3表参照)、キイロコキクイムシは年間枯損木の約90%以上のものに寄生しており、一部キイロコキクイムシの単独寄生木もあるが、これはキイロコキクイムシの活動期の範囲が広いためである。

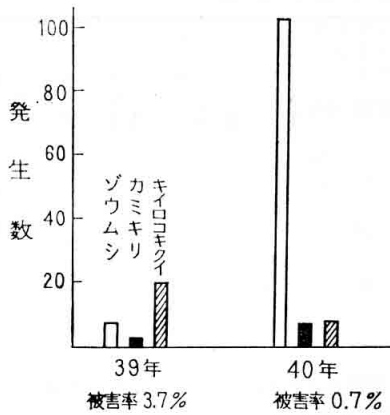
マツノマダラカミキリは59%~83%の間であり、寄生していない枯損木があるが、これはマツの衰弱期がカミキリの産卵期をはずれたためであろう。

シラホシゾウムシ類はキイロコキクイムシと同様9割以上の枯損木に寄生が認められたが、クロキボシゾウムシの場合は秋~冬の枯損木にのみみられた。

月別の枯損量を激害型の始良調査地の結果からみると(第3図)、被害が肉眼的に判定できるようになるのは7月(下旬)からで、8~9月に最高となり、11月まで続いている。12月以降はほとんど被害が発生していない。

第4表 最高虫数 (100cm²)

調査月日	シラホシゾウムシ				マツノマダラカミキリ				キイロコキクイムシ				クロキボシゾウムシ				ムナクボサビカミキリ			
	調査部位				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	I	II	III	IV																
8月12日	6.3	10.8	5.0			0.8	0.9	1.6			0.8	10.4								
9月22日	13.0	2.6	0.6		0.3	1.0	0.5	0.7	2.5	6.4	10.4		4.2	4.2	1.3	12.3	1.9	0.2		
10月19日	5.0	0.8	0.2		0.2	0.9	0.5	0.5	3.2	2.1	2.2		0.9	1.3	0.5	1.1	0.4	1.1	0.4	
11月15日	7.6	8.1	2.0			0.3	0.2	0.9	0.2	2.0	2.1	5.1	0.7	1.4	3.9	0.8	1.1	0.7		
12月22日	7.7	4.2	0.4		0.1		0.1		2.9	3.3	0.5		4.7	4.9	1.9	10.4	7.3	2.3		
1月14日	5.4	0.8							4.7	4.4	1.8		5.7	8.0	7.6	4.2				



第5図 川辺調査地の虫の密度の変化

このような月別の枯損量は毎年ほぼ一定の発生カーブが描かれているが、この枯損木内に寄生する虫種は季節の経過につれて変わっている。したがって加害する虫種の組合せによって被害の型が決まってくる。

8月～9月に枯れるものはマツノマダラカミキリとキイロコキイムシ、シラホソウムシ類で代表されるいわゆる夏、夏秋型の被害で、このタイプの枯れが圧倒的に多く、春型の枯損は全くなかった。

他の調査地でも、おおよそこれと同様な傾向で春型の被害はきわめて少なく、したがってマツノキイムシの

被害木も少なく、マツノコキイムシは調査期間中一度も認めることはできなかった。加害虫と加害型では樹齡の差や加害部位の差による虫種組合せの関係を考慮に入れなければならないが、昭和40年島津調査地でリング状に剥皮して平均、最高虫数を調査した結果は第4図および第4表のとおりである。

南九州における松くい虫の被害型については、すでにマツ穿孔虫の研究(小田久五ほか1962))で報告されているが、被害型の発生状況は消長調査地でも同様な結果であった。

(3) 被害木単木内の虫の密度

① 被害程度のことなる調査地間の差

被害木内の虫の密度は調査時期、枯損の進行程度、虫の發育程度、環境調査部位、前回枯損木の処理状況、枯損木量などによって変わるが、被害程度の異なる調査地の大まかな相対的な寄生密度を知るために9月～10月の被害木を部位ごとにしらべた。(第5表、第6表)

第5表では激害を受けた始良調査地の虫の密度はゾウムシ、マツノマダラカミキリ、キイロコキイムシを通じて軽害地の川辺調査地よりも高い。

第6表は昭和40年の結果である。川内は激害、島津は軽害、川辺は微害をうけた調査地である。川内での被害木単木内の寄生密度はキイロコキイムシが他の2カ所に比して高くシラホソウムシが少ない。マツノマダラカミキリは大差ないものと思われる。

第5表 各調査地被害木内の虫数(1部位当り平均)昭39

調査地(被害率)		始良 (24%)					川辺 (3.7%)				
		I	II	III	IV	計	I	II	III	IV	計
虫種	ゾウムシ	35	9	11	6	61	5	3			8
	カミキリ	1	3	3	0	7		1	1	1	3
	キイロコキイムシ母孔	5	10	17	39	71	2	5	6	7	20
調査木	樹胸高直高径数	6.8m (5~8m) 10.8cm (8~12cm) 5本					24.3m (10~27m) 32.4cm (20~44cm) 18本				

第6表 被害木内の虫数(1部位当り平均)昭40

調査地(被害率)		川内 (30%)					島津 (3.5%)					川辺 (0.7%)					
		I	II	III	IV	計	I	II	III	IV	計	I	II	III	IV	計	
虫種	マツノマダラカミキリ	2	2	1		5	1	2	1	1	5						
	キイロコキイムシ母孔	10	18	23	21	72	6	8	7	21				3	4	7	
	ゾウムシ	2				2	66	8	1	0	75	104	6	5	2	117	
	ツノキイムシ	4	1	1		6											
調査木	樹胸高直高径数	5.8m (5~6.5m) 7.3cm (5~12cm) 6本					5.8m (5~7m) 9.9cm (6~20cm) 15本					20m (16~23m) 27cm (18~33cm) 3本					

② 同一調査地における年間の差

川辺調査地の昭和39年と40年の枯損木の単木内の虫数は第5図のとおりで、被害の多い39年度ではキイロコキクイムシの個体数が多くゾウムシが少ない。

むすび

森林病虫害等発生消長調査事業は発生予察技術の確立を最終目的として発足した。まずはじめの段階として気象、林地況、虫に対する各調査が定点で実施された。

対象となった害虫のうち松くい虫の消長調査は加害虫種が単独でないことと、マツの衰弱との因果関係がからまるので、普通の食葉性害虫の予察手法にさらにマツの衰弱について配慮がなされるべきである。

松くい虫主要種の属性の中に見られる固定的な性質を見きわめることと、虫の発生量とその環境要因との相関関係、マツ衰弱と環境要因にみられる函数的関係を知ることにより努力しなければならないと思うが、統計的手法を試みるには調査カ所が不足し、かつ激害で調査地の変更を予儀なくされるため、8年間の調査期間がちりぢりになり調査年数の積み重ねの不足を感じている。またよければ要因間に相関関係が認められたにしても、その原因に科学的な裏付けが必要とされることはいうまでもない。

始良調査地など激害地においてごく初期の被害木に虫がいなかったり、また虫がきわめて少ないものが一部見当った。また枯死木内の虫の成育速度から侵入期を逆算して推定し、一方形成層部の変色程度から衰弱の時期と虫の侵入期を比較した場合、明らかに虫は後から侵入したと見られる枯損木があり、松くい虫の被害とすべきか否か、その取り扱いに迷う枯損木がある。現在まで松くい虫の消長調査を継続してきたが、調査に当たって大きく立ちほだかるものは、このようなマツの衰弱現象である。マツの衰弱についての原因究明は焦眉の急事であるし、またこの線にそった消長調査の方法が設定されるべきであろう。

また森林所有者からの発生予察に対する要望からも、今後も消長調査事業が拡大充実されることを希望する。

参考文献

- 1) 小田久五・岩崎厚：マツの穿孔虫類に関する研究 (第2報) 壮齢被害林の実態調査 日林九州支講16 1962
- 2) 川畑克己・勝善綱：南九州クロマツ幼齢林における餌木調査 鹿児島県林業試験場報告 13 1966



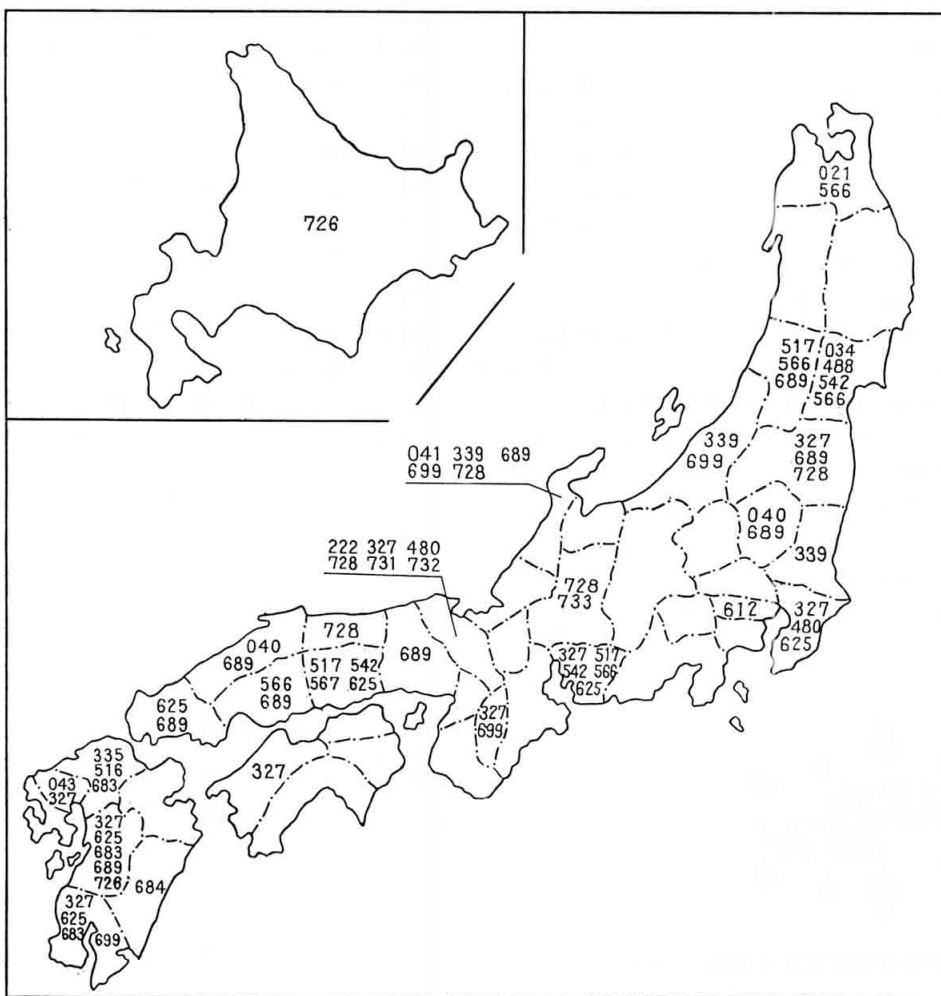
第76回日本林学会大会講演集 (昭和40年4月)

五十嵐恒夫	カラマツ先枯病の薬剤防除に関する研究
高岡恭	：(XV)
松田功	ヘリコプター散布による防除試験 (2)
廣野金市	カラマツ先枯病防除空中散布試験における
川崎俊郎	：薬剤の落下状況
大久保良治	：落下量および茎葉付着量について
伊藤力雄	
横田俊一	
小野馨	：苗畑におけるカラマツ先枯病防除試験
遠藤克昭	
松崎清一	
横沢良憲	
小島忠三	：龍ヶ森におけるカラマツ先枯病の発生と気
佐藤邦彦	：象条件 (予報)
北田健二	
陳野好之	：カラマツ先枯病の病態解剖に関する研究
千葉修	：(予報)
	：幼茎における侵入と寄生体内蔓延
小林享夫	
魚住正	：八ヶ岳板橋地区の被害解析
浜武人	

魚住正	：グイマツおよびウラジロモミ上の Trichosiphella 属菌について
松崎清一	：病原菌の1, 2の生理的性質
横田俊一	
	：亜高山性樹種の病害に関する研究 (I)
浜武人	：長野県下における亜高山性樹種の病害様相について
	：亜高山性樹種の病害に関する研究 (II)
浜武人	：ウラジロモミのてんぐ巢病の被害状況と病態
	：亜高山性樹種の病害に関する研究 (III)
浜武人	：ウラジロモミのてんぐ巢菌の伝播について
近藤秀明	：線虫の防除に関する研究 (II)
大津貞夫	：殺線虫剤による土壌処理が、まきつけ苗の生育におよぼす影響について
山本雄三	
	：苗木に寄生するネグサレセンチュウについて (予報)
真宮靖治	：線虫寄生が苗木の生育におよぼす影響 (2)
	：スギ赤枯病の薬剤防除に関する研究 (1)
森本勇馬	：ダイセンステンレスに加工する硫酸銅の適量について
	：Cylindrocladium Scoparium 菌に関する2, 3の特徴
佐藤邦彦	
寺下隆喜代	：フサアカヤシ林分内外の空中における炭そ病菌の胞子の飛散
藍野祐久	：スギノハダニの生態に関する研究
萩原実	：—越冬卵のふ化に及ぼす温度の影響—
山口博昭	：トドマツオオアブラの個体数変動にみられる2, 3の特徴
平佐忠雄	
高井正利	
滝沢幸雄	：カラマツイトヒキハマキ幼虫の休眠離脱について (予報)

被害速報

4月の被害状況 (速報カード1967年4月1日~4月30日までに受理した分の集計)



上記記号のほん訳表 (コード表)

021	先	枯	病	335	ス	ギ	ド	ク	ガ	683	ス	ギ	タ	マ	バ	エ					
034	て	ん	ぐ	巢	339	マ	イ	マ	イ	ガ	684	ス	ギ	ザ	イ	ノ	タ	マ	バ	エ	
040	葉	さ	び	病	480	ス	ギ	カ	ミ	キ	689	マ	ツ	バ	ノ	タ	マ	バ	エ		
041	葉	ふ	る	い	488	マ	ツ	ノ	マ	ダ	ラ	カ	ミ	キ	699	ス	ギ	ノ	ハ	ダ	ニ
043	灰	色	か	び	516	ヒ	ラ	ズ	ネ	ヒ	ゲ	ボ	ソ	ウ	ム						
					517	シ	ラ	ホ	シ	ゾ	ウ	属									
					542	キ	イ	ロ	コ	キ	ク	イ	ム	シ	726	ノ	ネ	ズ	ミ		
					566	マ	ツ	ノ	キ	ク	イ	ム	シ	728	ノ	ウ	サ	ギ			
					567	マ	ツ	ノ	コ	キ	ク	イ	ム	シ	731	シ			カ		
222	マ	ツ	カ	キ	カ	イ	ガ	ラ	ム	シ	612	ヒ	メ	コ	ガ	ネ	732	イ	ノ	シ	シ
327	松	毛	虫		625	松	く	い	虫		733	ク					733	ク			マ

4月の被害発生状況 (速報カード 1967年4月1日～ 4月30日までに受理した分の集計)

	松くい虫	松毛虫	マツパノス タマバエ	ギマイマイ タマバエ	ギノ ハダニ	ノネズミ	カラマツ 先枯病	コガ ムシ	ネソ ノ類病	その他 害虫	その他 害獣	その他 害										
北海道						1	0.2															
青森	1	385					1	0.7														
岩手																						
宮城	2	—							1	—												
秋田																						
山形	1	11	1	20								(1 0.3)										
福島		1	30	30																		
茨城					1	—																
栃木			1	0.2					1	1												
群馬																						
埼玉																						
千葉	2	450	(2 1)	(— 0.8)							1	1										
東京								1	0													
神奈川																						
新潟					13	13,695	1	90														
富山																						
石川			2	54.2	1	10	3	161.5	1	1	3	715										
福井																						
山梨																						
長野																						
岐阜												(1 4) 2 20.1										
静岡																						
愛知	(1 4)	(17 434)	1	3																		
三重																						
京都		1	—								3	0.2 21 37.8										
兵庫			3	15																		
奈良		1	1.5			1	1															
鳥取											2	1.5										
島根			2	8.5					2	4												
岡山	(1	26)																				
広島	1	—	2	1,200																		
山口	1	23	3	121.5																		
愛媛		1	5																			
福岡					2	10					2	—										
佐賀		1	10						1	0.3												
熊本	2	200	10	358	6	487.3	7	2,522														
宮崎											1	10										
鹿児島	19	495	39	2,554	9	711	5	353														
国有林計	2	432	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— 2 4.3										
民有林計	33	1,998 2,041	56 58	2,962.3 2,962.3	21 21	1,936.7 1,936.7	18 18	3,243 3,243	15 15	13,705 13,708	10 10	555.5 555.5	2 2	0.8 0.8	1 1	0.7 0.7	0 0	6.3 6.3	7 7	11.2 11.2	28 30	774.4 778.7
計	35	2,041	58	2,962.3	21	1,936.7	18	3,243	15	13,708	10	555.5	2	0.8	1	0.7	0	6.3	7	11.2	30	778.7

注 1) 各列の左は件数(カード枚数)、右は被害数量をしめす。数量の単位は、「松くい虫」「クリタマバチ」(m³)をのぞき、haである。

2) 各県の上段()内は国有林、下段は民有林の被害である。

3) 報告のない都道府県は本表から省略した。

4月の集計にあたって

■年度が変わってまた「虫の季節」が来ました。新しい意気込みで森林病虫害等の観察と被害の防除を続けていきましょう。4月中に林野庁が受理した速報カードは、204枚（民有林198枚、国有林6枚）で、病虫害等の種類数は27種でした。

■松くい虫は青森～鹿児島に至る各地で約2,000m³の被害を与え、いぜんとして全国的な分布を示しています。とくに愛知県渥美半島の赤羽根町では連年の被害で、海岸沿いのマツ老齢木は皆無になりつつある（県東三河事務所日高四郎氏）という状況です。鹿児島県は大口、鹿屋、垂水3市のほか伊佐郡、肝属郡、嚙唼郡一帯から19枚報告が出されています。

■松毛虫は58枚約3,000ha近い被害が報告されました。鹿児島からは県下ほとんど全域から39枚約2,500ha被害の報告があり、中でも枕崎市、嚙唼郡有明町、志布志町、財部町、肝属郡根占町、揖宿郡額娃町などは200～400haの大被害となっています。熊本県八代市、下益城郡、阿蘇郡一帯のほか、佐賀県鹿島市、愛媛県松山市、京都府宇治市（府立宇治塔ノ島公園）、愛知県碧南市、千葉県銚子市、福島県福島市など、市内またはその周辺地での多発が特徴的にみられます。

■マツバノタマバエは、山形県寒河江市長岡山で2団地にわたりアカマツ20ha 1,200m³が中害を受けたほか、福島県信夫郡吾妻町の菅川沿いのアカマツ天然林30ha 6,000m³に集団発生をしています。神戸市六甲山では六甲ドライブウェイ沿線のクロマツ幼齢林約200本に発生、県Sp木下稔氏の報告では、今まで県内でほとんど被害は認められなかったが、他にも発生しているようで目下調査中とのことです。広島県のマツバノタマバエは広島市近辺から三次市、双三郡、甲奴郡に飛火し耕地周辺のアカマツ林約1,500haが激害を受け、いま空中防除を含めて防除法を検討中です。熊本県でも人吉市、菊池市、阿蘇郡、芦北郡で500ha弱の被害が出ています。

■スギタマバエは今月は九州3県からで、前年激害を受けた福岡県八女郡の矢部川流域一帯は今年もヨシノザクラの満開日から10～14日後に羽化が始まり、シャクナゲの満開日が羽化最盛期にあたるなど指標植物との関連で予察をし防除に万全を期そうとしています。同地域では少数ながら天敵プラティガスタも羽化しています（県林試萩原幸弘氏）。

■マイマイガは新潟県下で13件13,700haの広域発生で

現在は天然広葉樹林にふ化した直後ですが、さらに付近の人工針葉樹林に広がる可能性もあり、そこへの侵入を防ぐことを重点に防除対策が進められています。スギノヘダニは、新潟、石川、奈良県のほか、鹿児島県の種子島、屋久島のオビスギ、ヤクスギ幼齢林にも被害を与えています。その他の害虫としては、根切虫（ヒメコガネ幼虫）が東京都西多摩郡日の出村ヒノキ山行苗の主根部を食害し1,500本が使えなくなりました。スギカミキリは千葉県君津郡天羽町のサンブスギ、京都府舞鶴市のヒノキを加害。マツカキカイガラムシ（推定）が京都府宇治市の府立公園宇治塔ノ島のクロマツに発生。福岡県八女郡立花町のスギ造林地でスギタマバエを採集中のネットにヒラズネヒゲボソゾウムシを発見（被害には至らず）、また同郡黒木町にスギドクガがきわめてまれに生息していることが確認されました（以上2件県林試萩原氏）。スギザイノタマバエが宮崎県東臼杵郡椎葉村大河内の20年生前後のスギ10ha 4万本に侵入食害し、木肌は柔かくなっており、被害木は下枝から枯れ上がって頂部2～3mのみが生きている状態です（同村駐在Ag武田教義・高松直幸両氏）。

■病害では、カラマツ先枯病が青森県八戸市の幼齢林0.7haに発生。今月はマツ類の病害が多く、アカマツのてんぐ巣病が宮城県名取市愛島町の43年生1本に発生、報告者の県Sp早坂義雄氏によれば同氏の知る限り同県で最初の発見であるという。アカマツの葉さび病は栃木県那須町、島根県益田市、邑智郡大和村で発生、大和村では中間寄主のキク科植物を除去するよう指導しています（同村Ag高市和雄氏）。またマツの葉ふるい病が金沢市に、スギの灰色かび病が佐賀県藤津郡嬉野町にそれぞれ発生しています。

■獣害では、ノネズミは北海道苫前町と熊本県阿蘇郡高森町の2件だけで、あとはノウサギの被害が大部分です。ノウサギは岐阜県大野郡久々野町（名古屋局久々野署）のヒノキ800本（区域約4ha）が苗木の山側半周を上部から20～50cmにわたり食害、被害木の半数は枯損の見込みです（同署木枝幸男氏）。京都府の宮津市、相楽郡、与謝郡、綴喜郡一帯でも単木被害があらわれています。鳥取県日野郡日野町、日南町でも同様です。そのほかクマガが岐阜県美濃市乙狩地区のスギ45年生35本を、シカが京都府綴喜郡宇治田原町、井手町のスギ、ヒノキ60本を、イノシシが同府宮津市、与謝郡加悦町のスギ幼齢林3,000本に微害を、それぞれ与えています。