

# 森林防疫

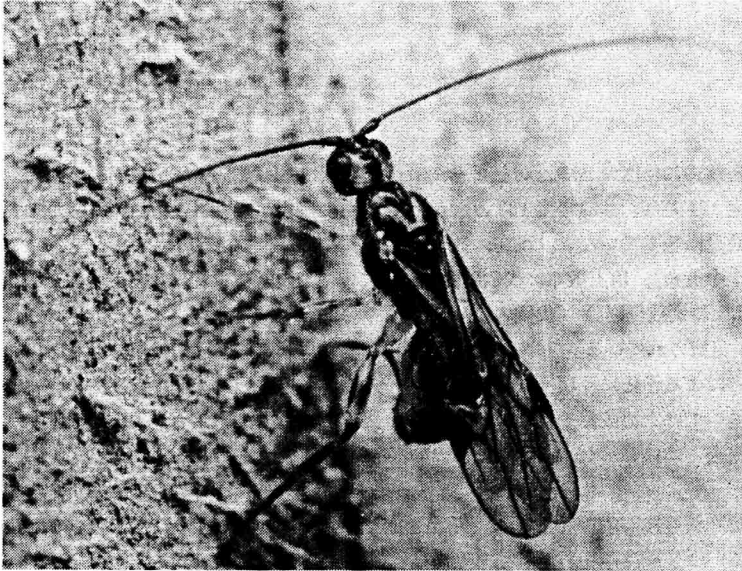
## FOREST PESTS

VOL. 35 No. 6 (No. 411)

1986

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

昭和61年6月25日発行（毎月1回25日発行）第35巻第6号



カミキリムシの幼虫に寄生するコマユバチ

遠田 暢 男\*

農林水産省林業試験場保護部主任研究官

渡辺千尚博士の同定によると本種は *Doryctes nixonii* Watanabe で、体長は4～5mm、和名はないようである。

これまでの記録によると、本種はエグリトラカミキリ、ブドウトラカミキリ、ハイロヤハズカミキリなどカミキリムシ類幼虫の外部寄生蜂として知られている。

1976年、ヒラタキクイムシをナラ材で増殖中、乾材害虫のマルクビケマダラカミキリとコマユバチが多数発生した。このカミキリムシは樹皮付の広・針葉樹を加害、繁殖するので、本種はマルクビケマダラカミキリの幼虫に寄生したものと考えられる。

1976年6月19日、東京都目黒区、農林省林業試験場構内で採集。

\*Nobuo ENDA

### 目 次

マツノマダラカミキリの誘引物質とその利用.....	池田 俊弥	2
矢板営林署管内のハタネズミによるヒノキ幼齢木の被害について.....	柴田 克三	8
埼玉県南部に大発生したヤマダカレハ.....	斉藤 悦夫	11
屋久杉に残されていたスギカミキリの食痕.....	福山 研二	14
つちくらげ病によるカラマツ林の大規模枯損事例.....	鈴木省三・在原登志男・人見雅之	16
解説 林木を加害するハバチ類(6)―マツノキハバチ.....	福山 研二	19

## マツノマダラカミキリの誘引物質とその利用

池 田 俊 弥\*

農林水産省林業試験場林業薬剤第二研究室長・農博

全国のマツ枯損被害は1979年度の243万 $\text{m}^2$ をピークに漸次減少し、1983年度124万 $\text{m}^2$ 、1984年度133万 $\text{m}^2$ と半減しているが、なお終息に至っていない。現在、被害対策として特別防除（空中散布）、地上散布、伐倒駆除（伐倒木への薬剤散布等）、特別伐倒駆除（伐倒木の焼却・破碎）、樹種転換等が実施されている。しかしながら、これらのうち薬剤散布による予防には環境面からの制約があり、また駆除については立地条件や社会経済的制約があるためいずれも完全とはいいがたく、防除面において限界がある。

そのため、既存の防除法の技術革新とともに、天敵微生物、樹幹注入剤あるいは生理活性物質を利用した新技術の開発が期待されてきた。これらのうち生理活性物質、特に誘引剤は以前から市販品があり、また最近新たに別の誘引剤が市販されるにいたっている。この誘引剤を利用する場合、使用者がその性質を十分に理解しておく必要があると考えるので、マツノマダラカミキリに対する誘引物質の利用全般について私見を述べてご参考に供したい。なお、本論を進めるにあたっては1979年以後の研究成果を中心にしたので、引用文献はそれ以降のものに限定したことをお断りしておく。

### I 誘引剤の開発

1 餌木およびマツノザイセンチュウ感染木の誘引性羽化脱出したマツノマダラカミキリ（以下カミキリと略す）成虫は後食によって性的に成熟し、約3週後には産卵対象木に誘引される。産卵対象木というのは伐倒木やマツノザイセンチュウ（以下センチュウと略す）等によって衰弱・枯死したマツである。その誘引性は揮発する匂い物質によるものであり、その物質がマツに残っている限り誘引力を持つことになる。伐倒生丸太は少なく

とも約2週間誘引力を持続し、センチュウ感染木はヤニの浸出が異常になって、5～9日後から約20日間その誘引力が持続される。

この誘引持続日数は西日本の夏期・高温時期の場合であって、東北地方などの寒冷地ではもっと長期にわたると思われる。春に伐倒した丸太はカミキリの発生期にも誘引力が残っていて産卵対象木になりうる。また、冬期に豪雪で倒れたマツも環境条件によっては産卵対象木になると考えられる<sup>20,21)</sup>。

センチュウ感染木は、関東地方以西においては年を越して枯れる例は少なく、翌年にカミキリの産卵対象木となることは稀であるが、関東以北では年越し枯れが多く、その夏の産卵対象木となる可能性が強いため、放置すればカミキリ密度の増加を助長するであろう。

そのほか、他の病虫害で衰弱した木や、落雷等で倒れた木も産卵対象となるので、カミキリの密度を軽減するためには、センチュウ感染木だけを対象とする措置では十分でないと考えられる<sup>22)</sup>。

### 2 誘引に果たす有効成分とカミキリの寄主選択

伐倒生丸太やセンチュウ感染木から揮散する主な物質は、モノテルペン炭化水素（11種）とエタノールである<sup>3)</sup>。モノテルペンの組成は、伐倒木の場合多少変動があるが、その一例を示すと $\alpha$ -ピネン：86.0、 $\beta$ -ピネン：6.9、 $\beta$ -フェランドレン：3.5、カンフェン：1.3、 $\beta$ -ミルセン：1.2、リモネン：0.8%で、 $\alpha$ -テルピネン、 $\gamma$ -テルピネン、 $\mu$ -シメン、テルピノレンは極く微量であった。

このモノテルペン混合物そのものの誘引力は弱いが、エタノールを混和あるいは併置しておくると誘引力は10倍以上にも増加する<sup>4)</sup>。エタノールは強力な協力剤（synergist）なのである。モノテルペン成分の中では、 $\alpha$ -ピネンと $\beta$ -ピネンに強い誘引性があり、 $\alpha$ -ピネンが最も優れている<sup>10)</sup>。

\* Toshiya IKEDA

表一 マツ伐倒木の主要揮発成分を誘引源としたトラップへのマツノマダラカミキリの反応

試 験 物 質	トラップ数	捕 獲 虫 数 (期 間 : 2 週 間)		
		雄	雌	合 計
$\alpha$ -ピネン	5	2	0	2
$\alpha$ -ピネン + エタノール	5	44	17	61
$\beta$ -ピネン + エタノール	5	11	5	16
$\beta$ -ミルセン + エタノール	5	1	0	1
{ $\alpha$ -ピネン : 9 $\beta$ -ピネン : 1 } + エタノール	5	34	19	53
{ $\alpha$ -ピネン : 1 $\beta$ -ピネン : 1 } + エタノール	5	25	7	32

マツは健康な状態においても、これらの  $\alpha$ -ピネンを主体とするモノテルペンを微量ながら揮散させている。ところが衰弱-枯死の過程では揮散量が飛躍的に増加し、さらにエタノールを主成分とする嫌氣的醗酵成分が生成されるため、カミキリに対する誘引性が生じると考えられる<sup>5)</sup>。

マツノマダラカミキリの寄主にはマツ科のほとんどの樹種が含まれているが、摂食行動からみるとやはりマツ属が最適の寄主であり、その摂食刺激物質も同定されている<sup>15)</sup>。産卵対象の側からみると、衰弱-枯死過程で少なくとも  $\alpha$ -ピネンか  $\beta$ -ピネンとエタノールを放出すれば、強力な忌避物質が存在しない限り、誘引性が生じることになる。その点ではほとんどのマツ科樹種は  $\alpha$ -ピネンか  $\beta$ -ピネンのどちらかを多量に含んでいて、カミキリの産卵対象になりうる<sup>6)</sup>。事実、ヒマラヤスギヤオウシュウトウヒの枯損と、それらへのカミキリの産卵が報告されており<sup>12,13)</sup>、これらの樹種も被害を受けることがあるが、カミキリの寄主選好性ではマツ属が抜きんでており、その密度増加はマツの枯損量に即応している。

### 3 誘引剤とトラップ

野外試験の結果、 $\alpha$ -ピネンとエタノールの組み合わせが最も多くのカミキリを誘引することがわかり、トラップという狭い空間にカミキリをおびきよせて捕獲するには、 $\alpha$ -ピネン、エタノールとも1日に約0.6g(25°C、微風条件下)、茨城県南の野外条件下では2g揮散させれば最も効率的であることが明らかになった<sup>10)</sup>。カミキリは約3か月間捕獲されるので、総量180g必要という計算になる。性フェロモンと異なり、このような植物起源の誘引物質では多量が必要であり、そのためトラップ

はしっかりした大型のものにならざるを得ない。現在市販されている誘引剤とトラップの性状を概観すると表一

表二 市販誘引剤

	ホドロン (保土谷化学製)	マダラコール (サンケイ化学製)
有 効 成 分	安息香酸 23.0% オイゲノール 9.0% イソプロピルアルコール等 有機溶剤	2-ピネン 95.0% 2(10)-ピネン、3-カレン 5.0% と変性アルコール(補助剤)
容 量	140ml	100ml(アルコール50ml)
形 状	カンに封入	ピネンとアルコール用の二つのプラスチック容器に封入
そ の 他	10~15日間隔で取り換える	3週間で取り換える

表三 市販誘引トラップ

	井筒屋化学製	古河産業製	サンケイ化学製
形 状	ロート型	電気ショック型	ロート型
材質・色	ブリキ・銀色	铸铁・緑色	プラスチック・黒色
重 量	1.2kg	2.9kg	0.6kg
その他	捕殺のため水を入れる必要あり	電池交換の必要あり	捕殺のため水を入れる必要あり

2, 3のとおりで、いずれにも一長一短がある。

誘引剤に関しては、ホドロンの場合、オイゲノールの影響と思われるコガネムシ類が、またマダラコールではエタノールの影響でクロカミキリヤシラホシゾウムシが多数捕獲され、マツノマダラカミキリだけが種特異的に誘引されることはない。ホドロンは取り扱いが容易であるが、揮発量のコントロールに難点があり、一方マダラコールは二つの容器の取り扱い、特に正確な大きさの穴を開ける方法に問題がある。トラップでは、ロート型はともに水を入れなければならない、電気ショック型は電池交換や重量の面で問題がある。次に捕獲率であるが、誘引剤、トラップとも多少の差はあるものの<sup>24)</sup>、これのみを防除手段として実用化するには、捕獲効率そのものをもっと高める必要がある。

## II 誘引剤の利用

前述のように、カミキリの誘引は産卵場所への誘引であり、開発された誘引剤は性的に成熟したカミキリに効果を発揮するものである。つまり、カミキリは羽化脱出後2～3週間は誘引されず、この間に多数のセンチウをばらまいてしまう。そして、誘殺されたカミキリの線虫保持率は高いが、保持線虫数は概して少ないのである。したがって誘引剤処理年のマツ枯損軽減効果は少ないが、これには雌雄とも誘引され、雌のほとんどは卵を有しているので、その捕殺は交尾・産卵阻止に役立つ可能性が高い<sup>23)</sup>。

### 1 大量誘殺

大量誘殺は文字どおりカミキリを大量に誘殺、その密度を低下して翌年のマツの枯損を軽減する方法である。本法が枯損防止に有効かどうかは現在なお各地で試験中であるが、これまでの研究成果と問題点をまとめると次のとおりである。

トラップ設置場所：誘引数は地形的には、尾根筋で多く、谷で少ない。林縁、林内を問わず、風通しの良い場所が多く捕虫される<sup>2,28)</sup>。広葉樹等で被われたうっ閉した所では少ないが、周囲を刈払って、空間を作れば多く誘引される<sup>29)</sup>。なお、マツ林以外の場所でも捕虫されるが、その数は少ない。

トラップ設置密度：ha当たり4基(50m間隔)、9基(33m間隔)、16基(25m間隔)および64基(12.5m間隔)のトラップ密度での捕虫効果をみると、64基区、16基区、9基区、4基区の順で、トラップ数が多いほど多数のカミキリが捕獲されるが、逆に1基当たりの数は減少する<sup>14)</sup>。それで効率的にはha当たり9基程度が良いと思われるが、多く設置するに越したことは無い<sup>33)</sup>。

誘引経過：誘引はカミキリの羽化脱出初日から2～3週遅れて始まり、その後の経過は羽化脱出消長に準ずる<sup>16)</sup>。中・激害地ではセンチウ感染木の出現時期以降に捕虫数が減少する傾向がある<sup>14)</sup>。

誘引虫数：産卵期成虫の密度と自然誘引源の密度に関連し、林分の脱出成虫数には関連しない。茨城県茎崎町での試験では、A林分(0.4ha, 脱出成虫数2,540頭)で54頭捕獲した一方、B林分(0.5ha, 脱出成虫数582頭)では212頭であった<sup>7)</sup>。また、琵琶湖東岸の試験では、枯損率12.8%のマツ林の捕虫数が34頭(10トラップ)であったのに対し、無被害地で91頭(10トラップ)捕虫された。このことは、(1)激害林分になるほど羽化脱出後のカミキリの移出率が高く、逆に微害林分ほど停留率が高い、(2)センチウ感染木(自然誘引源)が多く出ればトラップの捕虫率が下るなどの理由によるものと思われる。誘引虫数の性比は、国立林業試験場が栃木県で行なった1981～'83年の3年間の試験結果で見ると0.46(総数6,272頭)、また県立林業試験機関(9県)の1980～'82年の3年間の結果では0.37(総数2,486頭)で、雌がやや少ない。この理由は雌雄の行動習性の違いか、誘引剤の特性によるものと思われる<sup>34)</sup>。

誘引距離：誘引源への定位飛しょう行動を起こさせる距離という意味では未だ不明である。ただしトラップ密度が4基/ha(50m間隔)の場合はトラップ周辺に枯損が集中する傾向にあり、16基/ha(25m間隔)ではその傾向が無く分散しているので、カミキリは誘引源から10～20m以内で定位していると類推される<sup>23,27)</sup>。誘引源が誘引木(バラコート処理木やセンチウ感染木)の場合は、成虫の飛来行動の直接観察やゆすり落し法による捕虫結果からみても、ほぼ同じ誘引有効距離のようである<sup>19)</sup>。

誘引率：マーク虫の再捕獲率は林分環境によって異なるが、それはおおむね5～8%程度であった。これは放虫数に対する捕獲数からみた単純な再捕率である<sup>33)</sup>。これにマーク虫の死亡や、移出による減少(残留率)を考慮に入れ、再捕期間を20日間に限定して概算してみると、再捕獲率は20%程度まで上昇する。これらの値は中～激害林分で得られたデータをもとにしており、微害～無被害林分ではさらに上ると考えられる。しかし、中～激害林分においてはトラップ単独での防除効果は非常に低いといわざるをえない。

枯損防止効果：栃木県で行なった3年間の調査では、中害地の一部において枯損率の減少がみられたが、全般的には中～激害地における枯損防止効果は非常に低い。ただし、設置翌年度のカミキリ幼虫の生息密度は対照区

よりも減少する傾向があり、予防散布地ではその効果が高かった<sup>30)</sup>。結論的には、大量誘殺法は微～無被害地においてその効果が期待でき、中～激害地では予防散布や伐倒駆除の補助手段として利用可能であるが、さらに実証試験が必要である。

## 2 薬剤散布との併用

カミキリ誘引剤は、トラップの捕獲率という点では決して満足のいくものではない。カミキリを近くに誘引していてもトラップへの飛しょうを起こさせるには一定の時間が必要であろうし、また捕獲にいたるまでには様々な障害が起こる。開けた風通しの良い場所では捕獲数が多く、灌木に被われていればほとんど捕獲されないのも、そうした障害の一つである。前述のように、カミキリは誘引源から半径数十mの範囲内に定着している。誘引木の場合は、交尾・産卵後付近の木に飛び去り、後食後にまた飛来するという行動を繰り返しているようである。

産卵期の定着性がこのように強ければ、薬剤を併用して殺虫効果を高めることができる。現在、誘引剤を大型容器から長期・連続揮散させ、誘引剤の周囲に薬剤を散布してカミキリを殺虫する試験が実施されており、非常に良い結果を得ている。すなわち誘引剤を設置した区は、設置しない区の数十倍のカミキリが落下している。これは省農薬、環境への影響軽減といった点で有効な技術といえよう。

## 3 忌避剤との併用

上述のように誘引剤は誘引有効距離が限られているため、広面積になるほど誘引源の数を増やさなければならない。従って有効範囲外の虫や自然誘引源近くの虫をおびきよせるためには、忌避剤の助けがあれば効率が上がるであろうと考えるのが普通である。ところが忌避剤は一般にその使用法が難しく、これは有効範囲や“慣れ”の問題があるからである。カミキリの場合は生息場所が広大なマツ林であるため、忌避剤単独でカミキリをマツ林から追い出すことは極めて困難であるから、これは誘引剤の誘引率を高めるための補助手段と考えた方が良さそうである。現在ユーカリ油のカミキリに対する忌避効果が確かめられているが<sup>11)</sup>、野外での実験データは未だ不十分で、今後の検討が必要である<sup>30)</sup>。

## 4 予察・査察としての利用

誘引トラップをカミキリの密度推定に利用することは微～無被害地においては可能であるが、中～激害地では難しい。しかし、産卵期成虫の動態および脱出虫の移動距離や方向を知るには効果的に利用できる<sup>17)</sup>。

# III 誘引木の利用

## 1 生立木の化学的処理と薬剤散布

餌木一殺虫法を立木に置き変えたものである。マツ生立木はセンチュウの侵入によって衰弱し、カミキリに対して誘引性を持つようになるのであるが、これを人為的に行なうことができる。すなわち生立木にナタで傷をつけてパラコート（除草剤の一種）水溶液をしみ込ませたり<sup>32)</sup>、幹にドリルで穴をあけてエタノールやアセトン注入すれば、その木は誘引性を持ち、誘引力はセンチュウ感染木に勝るとも劣らない。これらの処理木には多数の産卵痕がみられ、放置すれば枯死するので、枯死木を搬出するか、前もって薬剤を散布しておかねばならない。筆者らの試験では地上散布、ガンノズル散布（ヘリコプターからの単木薬剤散布）とも1本当たり1% MEPを10ℓ散布したのでかなりの高濃度ではあったが、処理木は多数のカミキリを誘引したにもかかわらず、ほとんど枯死しなかった<sup>9)</sup>。

肝心の枯損防止効果であるが、この処理地内の2年間施用後の枯損率は2.1%から5.9%に増加した。この処理区は被害の激しいマツ林に囲まれているので、枯損の増加を抑制する効果はあったと推定される。枯損率1%以上のマツ林では何らかの方法で枯損木の処理が伴わないと、この方法だけではマツ林を残存させるまでには至らないであろう。

この誘引木を利用する方法の利点は、誘引剤の大量リリース法と同様、(1)誘引力がトラップや餌木よりも優れていること、(2)誘引持続期間が長いことおよび(3)処理法が簡単で労力を要しないこと等であるが、一方、(1)毎年続けて同じ木に処理すれば枯死率が高くなること、(2)殺虫のための薬剤散布を必要とすることなどの欠点がある。薬剤地上散布の場合は、林内で単木処理をすることは難しく、林道沿いや林縁に限られるであろうが、ガンノズル散布法は単木処理のために開発された技術であるから<sup>18)</sup>、この目的に合致する。

## 2 樹幹注入剤との併用

薬剤散布のできない地域で採用する方法である。現在市販されている樹幹注入剤（ネマノン：日本特殊農薬製、グリーンガード：台糖ファイザー製およびホドカヤセンチュリー：保土谷化学製）をカミキリ成虫発生期の約3か月前に処理し<sup>31)</sup>、さらに発生初期に前記の方法で誘引処理を行なう。誘引されたカミキリは産卵しても、ふ化幼虫は樹皮下で死亡し、またセンチュウは樹幹注入剤によって死亡する。しかし誘引木の周辺には枯損木が生ずる可能性があるため、樹幹注入処理をするか、または枯損木の伐倒搬出を行なわなければならない。



#### IV 誘引物質利用のための提言

マツの枯損が被害状態であった地域で、高温・干ばつの年に枯損木が激増したという例が多くある。これはマツの生理が急激な環境変化のために正常でなくなり、センチュウに対して弱くなったことが主な原因であろうが忘れてならないのは、それだけの枯損をひきおこす数のカミキリが存在したということである。ひとたび枯損量が増えればカミキリの密度は尨大になり、防除は困難を極めることになる。“手をつけられない程になるまえに、どれだけ手をつけることができるか”が大事であり、被害一無被害地（あるいは被害先端地域）においてのカミキリの徹底的駆除はこの意味で重要であろう。

伐倒一搬出一焼却・破砕は最も効果的な駆除法であるが、立地条件の制約が強く、多大な労働力と経費を必要とする。伐倒一薬剤処理も立地条件の制約等で効果が一定しないこともあり、ビニール被覆やくん蒸を併せて実施しているところもある<sup>1)</sup>。この被害木駆除法と予防薬剤散布法（地上・空中）が、これまでの、いわゆる松くい虫防除技術の根幹をなしてきた<sup>2)</sup>。しかし、前述したようなさまざまな制約があり<sup>3)</sup>、これらを取り除き、補完するために誘引剤を利用すれば、より高い防除効果を期待できそうである。これまでの研究結果から判断して、防除のための実行可能な利用法を具体的にいくつか例示してみると次のようになる。

(1) 無被害地・非汚染地域における誘引トラップの設置：誘殺によってカミキリ密度を軽減しておき、センチュウ侵入後の急激なカミキリ密度の増加を防ぐ。トラップ数は捕獲数によって増減するが、最初は50m間隔として捕虫し易い場所を選ぶ。羽化脱出初期の2週後から設置する。

(2) 被害地（枯損率1%以下）・薬剤の使用できない場所における大量誘殺：トラップ密度は9基/ha以上とし、枯損木処理を必要とする。孤立林での利用が望ましい。近隣に被害地があれば効果は小さくなく、近隣地も同時に被害以下にしておく必要がある。

(3) 空散地・駆除地での誘引トラップの設置：防除効果の芳しくない場所で補助手段として使用する。トラップ密度は4基/ha以上。

(4) 被害地における誘引剤放出と薬剤散布の併用：50m以上の間隔で誘引剤を長期かつ多量に放出させ（トラップは使用しない）、誘引剤周囲（半径20m程度）の樹冠に薬剤を散布する。前年度枯損木のある場所に誘引剤を選択的に設置し、脱出初期に、ガンゾル散布法で薬剤散布すれば、予防と駆除の両方の効果が期待できる<sup>25)</sup>。散布濃度によって3～4週後に2回目の散布を必要とす

る。可能ならばヘリコプターによる枯損木処理も実施する。ただしこれは現地適用化試験が必要。

これらの実行にあたっては、さまざまな問題がある。技術的にはトラップ捕殺法の改良（水や電池の交換は作業上大きな労力を要す）、ヘリコプターによる薬剤散布には散布位置の確認法等であり、なおトラップ、誘引剤、ガンゾル散布の経費上の問題がある。さらに重要なことは、誘引剤の利用は低密度のカミキリをさらに減らし、爆発的な枯損を防ぐために適用されるべきだという認識である。そのために、周囲の枯損状況や処理林分の環境条件からみて、どれだけの規模で、どのように実施するかの判断が難しく、枯損の進展状況をみながら融通性のある対応が必要である。

繰り返しになるが、誘引剤は基本的には被害以下の地域で広範囲に適用するのが効果的であると考えられる。筆者は、この新しい技術がマツ材線虫病の防除に役立つよう、慎重に取り扱われることを切に望む。

誘引剤利用技術の開発に関しては、国立林業試験場をはじめとして多くの関係者の努力に負うところが多い。特に、直接試験研究を実施された十数県のエコシステム試験機関その他の関係各位に敬意と深謝の意を表する。

#### 参考文献

- 1) 在原登志男・三瓶俊明・佐藤栄二郎・永山肇一・遠藤恒久（1981）：被覆法によるマツノマダラカミキリの駆除。森林防疫 30, 130—132.
- 2) 家入 忠・讀井孝義・武田鉄雄（1982）：松の枯損防止新技術に関する総合研究（第IV報）。宮崎林試業報 14, 76—82.
- 3) 池田俊弥（1980）：マツノマダラカミキリの誘引一種特異性に根ざした生物学的防除をめざして一。化学と生物 18, 228—230.
- 4) Ikeda, T., N. Enda, A. Yamane, K. Oda & T. Toyoda (1980): Attractants for the Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: Cerambycidae), 応動昆誌 15, 358—361.
- 5) Ikeda, T. & K. Oda (1980): The occurrence of attractiveness for *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: Cerambycidae) in nematode-infected pine trees. 日林誌 62, 432—434.
- 6) 池田俊弥（1981）：マツノマダラカミキリの寄主選択と誘引物質。植物防疫 35, 395—400.
- 7) Ikeda, T., N. Enda & A. Yamane (1983): Preoviposition behaviour of the pine sawyer,

- Monochamus alternatus* Hope in pine forest of Japan. Proc. 18 Int. Ethol. Conf. 145.
- 8) Ikeda, T. (1984): Integrated pest management of Japanese pine wilt disease. Eur. J. For. Path. 14, 398—414.
  - 9) 池田俊弥・山根明臣・遠田暢男・楨原 寛・大河内 勇・伊藤賢介・田畑勝洋 (1984): エタノールおよびパラコート処理を施した松樹のマツノマダラカミキリ等に対する誘引効果(I). マツノマダラカミキリに対する誘引効果とマツ林分の枯損動態. 日林誌 66, 386—390.
  - 10) 池田俊弥・山根明臣・遠田暢男・尾田勝夫・楨原 寛・伊藤賢介・大河内 勇 (1985): マツ伐倒木揮発成分のマツノマダラカミキリに対する誘引性. 日林誌 (印刷中).
  - 11) 上野 明・藤下章男(1982): マツノマダラカミキリに対するユーカリ成分の忌避効果(1)—忌避作用とその物質—. 森林防疫 31, 89—93.
  - 12) 海老根翔六 (1980): ヒマラヤスギにおけるマツノザイセンチュウの被害とマツノマダラカミキリの行動. 森林防疫 29, 201—205.
  - 13) 海老根翔六 (1981): マツノザイセンチュウによるオウシュウトウヒの被害. 森林防疫 30, 117—119.
  - 14) 奥平虎雄 (1983): 誘引物質利用による松くい虫防除試験 (第3報). 愛知林試報 19, 57—68.
  - 15) 尾田勝夫・林 良興・大原誠資・遠田暢男・山根明臣 (1984): マツノマダラカミキリ成虫の後食期における摂食行動とアカマツの樹皮成分(IV)—フラバノールについて—. 95回日林論 453—455.
  - 16) 尾花健喜智・志水勝彦・小松利昭 (1983): 生理活性物質利用技術に関する研究. 宮城林試業報 16, 32—34.
  - 17) 川畑克巳・村本正博・谷口 明 (1982): 松の枯損防止新技術に関する総合研究(IV). 鹿児島林試業報 30, 121—137.
  - 18) 栗田 章・中島 満 (1982): ガン・ノズル・スプレー・システム (鉄砲型噴口薬剤散布法) による松くい虫防除. 森林防疫 31, 161—167.
  - 19) 柴田毅弍 (1985): Appl. Ent. Zool. (投稿中).
  - 20) 陳野好之 (1984): 東北地方におけるマツ材線虫病の特徴と問題点—第94回日本林学会大会シンポジウムから—. 森林防疫 33, 4—8.
  - 21) 滝沢幸雄・五十嵐正俊・山家敏雄 (1979): 東北地方におけるマツノマダラカミキリの生息(VI)—マツ生立木の伐倒時期と産卵との関係—. 日林東北支誌 31, 150—152.
  - 22) 滝沢幸雄・庄司次男 (1983): 寒冷地帯におけるマツ枯損およびマツノマダラカミキリの生態とその特徴. 森林防疫 32, 96—102.
  - 23) 野平照雄・真柄 稔 (1983): 誘引剤を利用したマツノマダラカミキリの誘殺技術に関する研究. 岐阜林セ研報 11, 1—28.
  - 24) 野平照雄・村田 淳 (1983): 松の枯損被害パターンをもとにした新たな防除技術の実用化に関する調査. —誘引剤の効果的利用開発に関する試験. 岐阜林セ研報 11, 65—70.
  - 25) 野平照雄・村田 淳 (1984): マツノマダラカミキリに対するガンノズル散布の春駆除効果について. 岐阜林セ研報 12, 41—55.
  - 26) 西沢正久 (1981): まつくい虫の総合防除のシステム化に関する研究. 科学研究費補助金研究成果報告書 (A—436012) 98—105.
  - 27) 萩原 進・原尻和夫 (1982): 松の枯損防止新技術に関する総合研究(4)—誘引物質等による防除試験—和歌山林セ業報 39, 124—130.
  - 28) 早坂義雄・尾花勝又・志水勝彦 (1981): 松の枯損防止新技術に関する総合研究. 生理活性物質利用技術に関する研究. 宮城林試業報 14, 98—102.
  - 29) 藤下章男 (1981): マツの枯損防止新技術に関する試験. 静岡林試業報 20—23.
  - 30) 藤下章男 (1982): マツノマダラカミキリに対するユーカリ成分の忌避効果(2)—2, 3の実験と現地適用試験—. 森林防疫 31, 119—122.
  - 31) 松浦邦昭 (1984): 樹幹注入法によるマツ材線虫病の防除. 植物防疫 38, 27—31.
  - 32) Yamasaki, T., K. Hata & T. Okamoto (1980): Luring of Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* Hope by paraquat-treated pine trees (1): The effect of paraquat and ethephon on pine trees. 日林誌 62, 99—102.
  - 33) 林野庁 (1983, 1984): 人工衛生による松くい虫被害調査 (誘引剤による防除効果調査) 報告書 (日林協).
  - 34) 林野庁 (1984): 大型プロ研究成果2—松の枯損防止新技術に関する総合研究 45—58.

(1985・8・22 受理)

## 矢板営林署管内のハタネズミによる ヒノキ幼齡木の被害について

柴 田 克 三\*  
前橋営林局矢板営林署玉生担当区主任

### 1 はしがき

野そによる造林木の食害は、食物の少ない冬期の積雪下に多いとされているが、当管内においては春から夏にかけてハタネズミが異常発生し、ヒノキ幼齡木の樹皮を食害して多大の被害をもたらした。

この被害の概況と毒餌による駆除の効果についてここに報告する。

### 2 調査地の概要

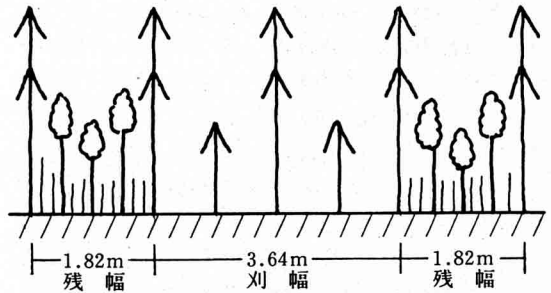
#### (1) 場所

栃木県塩谷郡塩谷町大字上寺島字釈迦岳国有林45林班れ<sub>2</sub>小班外(図-1)。

#### (2) 地 況

調査地は海拔高1,000~1,200m, 南東の緩斜地で、積雪は1m程度。下層植生はミヤコザサの密生地で、中にはナラおよび灌木等が生立する。

前生樹は大正8年植栽のヒノキ人工林で、昭和49年に



[凡例]

- ↑ : 10年生ヒノキ造林木
- ↑ : 1年生ヒノキ造林木
- ♀ : 天然木等

図-2(1) 筋刈地ごしらえ・筋植 (ha 当たり 2,000 本植)

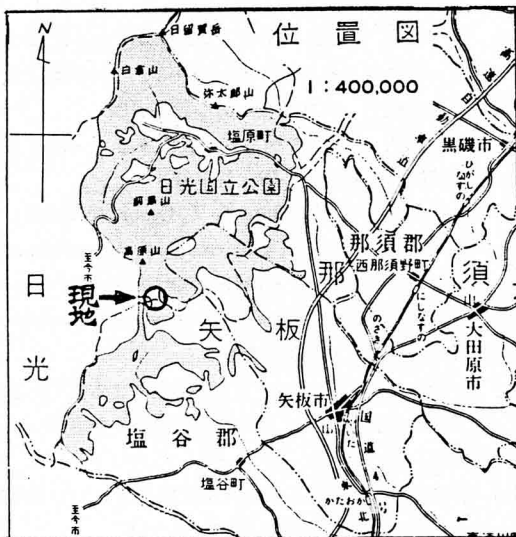
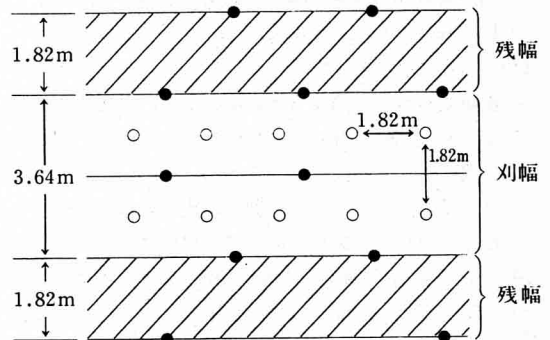


図-1 ハタネズミ被害調査地位図



[凡例]

- : 10年生ヒノキ造林木(前生樹)
- : 1年生ヒノキ造林木(60年春改植)

図-2(2) 筋刈地ごしらえ・筋植 (ha 当たり 2,000 本植)

\* Katsuzo SHIBATA



皆伐、昭和50年秋全刈地ごしらえ、51年5月にha当たりヒノキ苗3,000本を8.34haに新植した。51～56年まで6年間下刈(全刈)を実行した。56年冬期に寒風害を受け、欠落か所に57年5月カラマツを補植した。

さらに59年冬期の異常気象によってヒノキ植栽木の90%が寒風害を受けたので、全面的に改植による復旧を計画し、59年秋に図-2に見られるように、10年生の健全木はそのままに残し、筋刈地ごしらえ(刈幅3.64m、残幅1.82m)を実行し、60年5月地ごしらえをして、刈幅にha当たりヒノキ苗2,000本を4.57haに改植した。(図-2-(1),(2))。

### 3 野そ生息数調査

#### (1) 調査年月日

昭和60年6月18～20日の3日間

#### (2) 調査要領

調査面積0.5ha(100m×50m)で、ワナを10m間隔の方形区状に5行、10列に50個を設置した。

#### (3) 捕獲数

捕獲状況は表-1のとおりで、ほとんどがハタネズミである。なお、ハタネズミは3日間でも捕獲数が減らないところから、その生息密度は非常に高いと考えられる(表-1)。

捕獲個体のほとんどが亜成体の大きさであることからこれらは今春出生したものと思われる。

### 4 被害状況

被害樹種はヒノキのみであり、その被害面積は1年生19ha、8年生8ha、10年生7ha、計34haであった。

被害発見当時(6月14日)においては、調査地小班全区域の9.38haの中で、山側上部約5haで、53%が食害を受けており、6日目生息数調査時(6月20日)では約6.5ha、69%、14日目(6月28日)には全面積に被害が広がっていた。被害は山側上部から下部に向かって、わずか14日間に全部に広がるという敏速さであった。この被害の推移状況は、ネズミは上部から下部へ分散していったことを示唆している。

表-1 野そ生息数調査結果

種 類	1日目	2日目	3日目	計
ハタネズミ	9	12	18	39
ヒメネズミ	0	0	1	1
計	9	12	19	40

被害木を植栽年度別に見ると表-2に示すとおりで、1年生の植栽木の方がやや多いように見受けられる。食害の程度は、当年植栽1年生では植栽木の根際より上方10cm程度までの樹幹の点状食害から、 $\frac{1}{2}$ 食害、 $\frac{1}{2}$ 食害および輪状食害と多様であった(写真-1)。そして被害程度に差はあれ、植栽木の90%が被害を受けていた。

林齢10年生木では根元から地上40～50cm程度まで、1年生植栽木同様、さまざまな食害を受け、生立木の70%程度が食害されていた(写真-2)。

なお、昭和57年春補植したカラマツは食害されていなかった。

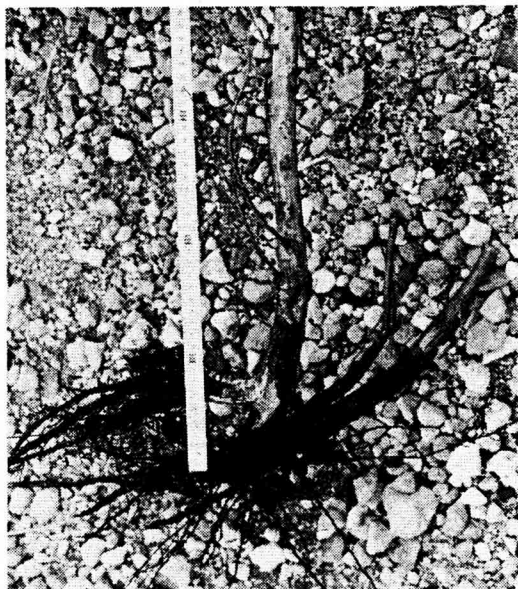
表-2 野その被害状況

調 査 月 日	被 害 程 度	
	植栽1年生	植栽10年生
1回目 被害発見時 6月14日	植栽木本数の 60%食害	植栽木本数の 60%食害
2回目 生息調査時 6月20日	70% "	60% "
3回目 6月28日	90% "	70% "

注：被害率は推定



写真-1 1年生ヒノキ造林木の食害跡



写真一2 10年生ヒノキ造林木の食害跡



写真一3 ミヤコザサ新芽の食害跡



写真一4 筋刈地ごしらえ完成状況

## 5 駆除試験

### (1) 毒餌の喫食状況

毒餌の喫食状況を見るために、リン化亜鉛1%毒餌(ZP1.00…以下「ZP」という、メリーネコりん化亜鉛…以下「メリーネコ」という)を4m間隔5列、計20か所にZP、メリーネコを交互列に各10粒ずつ計200粒を置いた。

昭和60年7月9日より3日間の調査で、ZP43粒、メリーネコ18粒計61粒の喫食が認められた。

### (2) 駆除効果調査

7月9～10日に被害地34haにha当たり1kgのリン化亜鉛1%毒餌(ZP、メリーネコ)を全面散布した。散布10日後の7月19～20日に、駆除前と同様の方法で生息数調査を行なって効果判定した。その結果は、駆除前3日間の捕獲数40匹に対して、駆除後3日間のそれは0であり、100%の効果があったと考えられる。

### (3) 過去の駆除事例

この調査地は51年新植後10年間に52年7月、55年7月および57年7月と3回、いずれも春から夏にかけて野そ害を受けており、その都度リン化亜鉛1%毒餌による駆除を実行してきた。駆除後2年ぐらいは被害は見られなかったことから、本年の試験と同様、駆除効果は大であったと思われる。

## 6 考察

林地には59年秋実行した筋刈地ごしらえ(刈幅3.64m、残幅1.82m)時に刈られたミヤコザサが堆積し、なお刈

残しのササ生地にも落葉層が厚く堆積しており、ハタネズミの営巣条件として非常に好都合であった。刈残しのササは遮蔽物としてネズミを外敵から守り、また気象条件を緩和するのに役立っていたであろう。また、ミヤコザサのタケノコや新芽等の食物が豊富であることから、食物条件にもめぐまれ、ササ生地は生息場所として好条件をそなえている。

本調査地のササは50年秋に全刈地ごしらえで刈られ、51年春の植栽木の新植後6年間毎年全刈で刈られた。その後下刈は行なわれていないが、刈残し部分に60年から枯れが始まった。しかし刈幅の部分には、春にはタケノコや新芽が依然として出ており、これらはネズミの食物として役立っている。隣接地では59年秋にササが枯れたが、60年には新しく生えて青くなっている。

被害が上部から下部に広がってきたところをみると、ササの枯れない生息条件良好な隣接地でネズミが大発生

し、それが逐次移動分散してきたことも考えられる。

調査地には58年秋と59年春にリン化亜鉛1%毒餌で駆除を実行したので春から秋には被害はなかったと思われる。しかし、59年秋には駆除を行なわなかったためか、60年春から夏にかけて被害が発生して激害となった。

これらの事例から、秋の繁殖時の防除は翌春の繁殖を抑制するための最良の被害防止策であると考えられる。

ササ生地のヒノキ幼齢人工林においては、秋に生息数

調査を行なってネズミの動向を把握し、保護樹帯や周囲のササ生地の発生源をも含めた適切な防除対策を実行することが肝要である。

本調査および取りまとめにあたり、懇切なご指導を賜わった農林水産省林業試験場樋口輔三郎鳥獣科長および同桑畑 勤鳥獣第一研究室長に厚くお礼を申しあげる。

(1985・9・9 受理)

## 埼玉県南部に大発生した ヤマダカレハ

齋藤悦夫\*

埼玉県川越農林事務所林業課

関東平野西部の台地上に成立する森林は、薪炭林あるいは農用林として発達してきたクスギ、コナラ、およびアカマツを主体とする二次林が大部分を占めている。これら二次林は古くから「武蔵野の雑木林」と呼ばれ、親しまれてきたが、近年の急激な都市化の波のなかにあつて、いまでは都市近郊の貴重な緑地としてその重要性を増してきている。

ところが、生活環境の保全の上で重要な役割を担っているこの雑木林に昭和59、60年の2か年にわたり、クスギ、コナラなどを食害するヤマダカレハの幼虫（毛虫）が大発生し、周辺住民の日常生活に少なからぬ影響を及ぼし、社会的にも問題になったので、その概要を報告する。

本調査にあたり種々教示され、かつ貴重な写真を貸与された農林水産省林業試験場保護部福山研二氏に深く謝意を表す。

### ヤマダカレハ

ヤマダカレハはカレハガ科に属し、成虫は開帳70~100mmの茶褐色の蛾である。幼虫は老熟すると100mmに達するほどの大型で、全体が淡褐色の毛で覆われているので黒い体色とのコントラストから、一見全体が黒と白の横

縞状に見えるのが特徴である（写真-1）。

越冬した卵は4月下旬~5月上旬頃にふ化し、幼虫はクスギ、コナラ、クリ、カンなどの葉を摂食する。摂食は夜間に行ない、6月上旬~7月上旬の間を除き、枝や幹に集合群棲する習性がある。特に6月中旬以後は、地表近くの樹幹の片側の1か所に集合するため（写真-2）、その直下の地表上では厚さ数cmにも堆積した糞を見ることができる。幼虫は8月下旬に、かん木や草むらのなかで蛹となる。成虫の羽化脱出は10月下旬で、主に

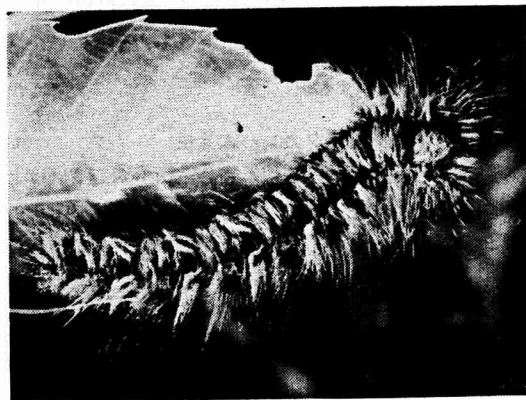


写真-1 ヤマダカレハの幼虫-7月下旬撮影-

(福山氏原図)

\* Etsuo SAITO



写真—2 樹幹下部に群生するヤマダカレハの幼虫

クスギの樹幹の高さ1~2mの裂傷部などに、淡褐色、1mmほどの卵を数十個から数百個生みつける。

本種の分布は関東以西の本州、四国、九州、朝鮮半島である。

また、関東地方の過去の発生記録としては、1959年に神奈川県大和市一带に出たものがあるが、本県においては、ここ数十年大発生をしたという記録はまったくなく、昆虫採集マニアや専門家の話でも、昭和50年代前半には、昆虫標本として幼虫を探すことも困難であったという。

### 埼玉県におけるヤマダカレハ大発生

昭和59年の夏、西武池袋線沿い住宅街の西方3kmほど離れた茶や野菜を主とする畑作地帯に散在する雑木林の一部に、ヤマダカレハの幼虫が大発生しているのが確認された。大発生は入間市宮寺地区で見られ、1km<sup>2</sup>ほどの範囲内にあるクスギ、コナラ林約5haであった。これらの林ではクスギやコナラの葉の半分以上が、また被害の著しい林分ではほぼ全葉が食害されて裸梢に近い状態であった。林内では地表0.5~2mの高さの樹幹の片面に体長100mmほどの幼虫が群棲し、多いものでは100匹近

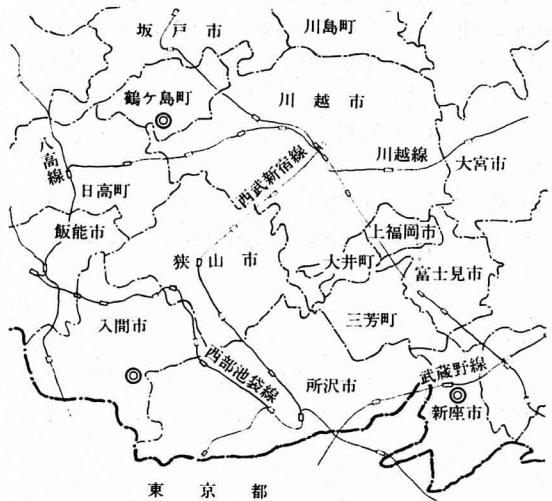
い数に達している群もあった。

また、無数の幼虫が林内のみならず隣接する道路や民家の庭や壁などを這いまわり、周辺の住民や通行人は気味悪がり、非常に困惑した表情であった。このため入間市ではDDVP剤の散布によって駆除に努めたが、老熟幼虫に対しては薬剤の効果が低く、また噴霧器の能力などから完全に駆除することはできなかった。

この年宮寺地区以外では、16kmほど東方の新座市平林寺に、また同じく15kmほど北方の鶴ヶ島町高倉の2か所に異常発生が確認された。しかし、8月中旬と蛹化寸前であったことから、入間地方全域における幼虫の発生状況について把握することはできなかった。

今回の大発生の兆候として、昭和57年頃から入間地方南部あるいは新座市において、それまでほとんど姿を見かけることがなかった幼虫をしばしば見るようになったり、宮寺地区では10月頃大量の蛾が外灯などの明りに飛来したとの話を聞くことができた。しかし、大発生の原因等については現在のところ全く不明で、また、それぞれ15km以上も離れた3か所において同時に異常発生をしたことについても謎のままである。

昭和60年には、大発生の区域が大幅に拡大し、5月下旬から新聞紙上等でもこれがたびたび取り上げられて社会的にも話題となった。幼虫が日中樹幹下部に群棲する習性を利用した8月上旬の調査によると、入間市東部、所沢市および新座市のほぼ全域と、狭山市の南西部地域および川越市北西部と鶴ヶ島西部地域とにおいて比較的容易に幼虫を確認することができた(図—1)。なかで



◎ 昭和59年ヤマダカレハ大発生地

図—1 埼玉県におけるヤマダカレハの大発生地





写真-3 ヤマダカレハによってほぼ全葉食いつくされた  
クヌギ・コナラ林—健全木はニセアカシア—

も人間市宮寺地区を中心とする入間市東部と所沢市西部にまたがる地域および新座市平林寺から三芳町の南端にかけての広い範囲では生息密度の高い林分が多く、全葉が食いつくされるほどの著しい被害を受けているものも数多く見受けられた。特に小規模なクヌギ、コナラ林では、全木が完全に食いつくされ、林全体が全くの裸梢状態となっているものもあった(写真-3)。

川越市北西部と鶴ヶ島町西部地域の一部からなる地域は、前記の地域に比して分布区域は2~3km<sup>2</sup>と極めて狭い範囲で、目立つほどの食害を受けた林分は少なく、ほぼ全葉を食いつくされるほどの被害を受けたものは1か所で、その面積は0.3haほどであった。

昭和60年には前年に比して大発生区域が大幅に拡大しかつ発生密度は低下する傾向が認められず、59年の大発生(異常発生)林分は、一部のものを除いて前年並みかあるいは前年を上回る発生密度であった。

前年を下回る発生密度となったものは、59年に殺虫剤散布を実施した林分の一部と、最も著しい被害を受けた林分であった。後の林分では前年に比して著しく減少したが、これには薬剤散布等の駆除は一切行なっておら

ず、人為的影響によるものとは考えられない。この原因については、蛹化までの幼虫の動向あるいは産卵状況についてほとんど資料が得られていないために特定することはできないが、蛹化以前のかかなり早い時期にクヌギやコナラなどの全葉が完全に食いつくされ、林全体が裸梢状態であったことから、餓死あるいは周辺林への移動等のため、林内での蛹化が行なわれず、その結果として産卵数が少なく、発生量が減少したものとも考えられる。

#### ヤマダカレハ大発生被害の影響

ヤマダカレハ幼虫の食性はクヌギ、コナラ、クリ、カシなどに限られ、これらの樹々では全葉を食いつくされたとしても、通常枯死することはない、したがってこの大発生が直ちに森林の破壊あるいは林産物の経済的価値の低下に結びつくものではない。この点では松くい虫やスギカミキリなどとは性格を大きく異にしている。

また、クリ園に対する被害を除いては、桑、茶、果樹などに及ぼす被害はなく、ただ住民生活に対する悪影響、いわば不快感を与える害虫としての意味合いが顕著である。これについてややくわしく述べれば次のとおりである。

1 幼虫が多数樹から落下して道路や庭をはいまわるので非常に不快である。老熟幼虫期では長さ100mmにも達する大型の毛虫なので不快感は一層強いものになる。

2 畑作業中体に付着し、また洗濯物や蒲団にも付着するため、これらを屋外に干すことができない。

3 幼虫に触れると毛がささって痛みを感じる。

4 成虫期には外灯などの明りに大量の蛾が飛来するため、住宅の窓は開けられず、また商店の夜間営業ができない。なお、道路の視界がさざぎられるので、路上で車の渋滞の原因となる。

これらは、大発生地周辺の住民等から寄せられた苦情などの一部であるが、特に新座市平林寺境内林における大発生は新聞紙上でもたびたび取り上げられ、世間の関心を集めた。

平林等は臨済宗妙心寺派の名刹で、しかも境内林が国の天然記念物に指定(指定面積56ha)されていることから、訪れる観光客等も多い。また、これは都心から30km圏内にあって、都市化の著しい新座市のはほぼ中心部に位置することから、境内林の周辺は近年急速に市街地と化しつつある。

この境内林で北側の住宅地と隣接する部分を中心に、昭和59、60年と2年続けて幼虫が大発生した。昭和60年は5月中から幼虫の大発生が問題となり、6月上旬平林寺周辺の町内会から二千数百名の署名を添えて、薬剤空



中散布と民有地と隣接する部分の樹木の伐採等徹底した駆除を求める陳情が市議会になされた、さらに6月中旬には住民代表者数十名により、ヤマダカレハ被害防止について県議会に請願がなされた。

新座市では駆除対策として一部分分については、ディブテックス剤の地上散布を実施するとともに境内林の取り扱いについては、県の教育委員会に協議をしたが、それを受けた県と文化庁との協議では、日常の維持管理の範囲内での駆除を主体として実施することとし、空中散布等については同意が得られなかった。

このため、県、市、平林寺の最終的な話し合いでは、

(1) 境内については、寺側が維持管理の範囲内で人海戦術によって駆除する。

(2) 市民団体等にボランティア活動として駆除を依頼する。

(3) 境内林の周辺については、地上散布により駆除する。

などの駆除方法を実施することになった。

特に、人海戦術による捕殺については、8月中旬市のシルバー人材センターの人々によって実施され、8日間延べ40名の人員を動員し、約1トンの毛虫(推定25万頭)を捕獲した。しかし大発生区域は広く、幼虫数があまりにも多いため、完全な駆除には程遠く、成虫期における誘蛾灯の利用あるいは来春の幼虫ふ化直後の駆除を目下検討しているところである。

(1985・9・9 受理)

## 屋久杉に残されていたスギカミキリの食痕

福 山 研 二\*

農林水産省林業試験場昆虫第一研究室

スギカミキリはスギ・ヒノキの重要な害虫として最近とみに注目されている。それでは、この被害が昔はなかったのかといえ、そんなことはなく、はるか昔からあったはずである。本種は最近日本に侵入した、いわゆる侵入害虫ではなく、古くから、おそらくはスギが日本中に栄えていたころから生息していた昆虫であろう。これを裏付ける一つの資料として、おもしろい事実がみつかったのでここに報告する

農林水産省林業試験場(茨城県稲敷郡茎崎町)の玄関ロビーには、屋久杉のみごとな円盤がテーブルとして展示しており、来訪者の休息所となっている。この屋久杉は直径が約180cm、樹齢は1,400年を越える大きいもので、詳しいことはわからないが、昭和49年頃に伐採されたものらしい(写真-1)。

この屋久杉の円盤にスギカミキリのものでらしい食痕がみつかった。それで調べてみると、食痕らしきものはか



写真-1 農林水産省林業試験場玄関ロビーに設けられている屋久杉のテーブル

—白い斑点状に見えるところがスギカミキリの食痕と思われる—

\* Kenji FUKUYAMA



写真-2 側面にみられる伐採当年のスギカミキリ食痕

なりたくさんあり、伐採直前のものから(写真-2)、700年以上も前のものであることがわかった。蛹室が切り口にてているものも二つあり、そこまでの年輪を数えてみると約620年前のものともわかった(写真-3)。ほかのものは、材の変色と食痕を巻き込んだ跡から、だいたい推定できそうである。ちなみに、この時にできた食痕を巻き込んでしまうのに約17年を要していることが、年輪の解析からわかった。造林されたスギでは巻き込むのに通常3~4年で十分であることから、千年を越す大木にもなると、傷がなかなか回復しないようである。

さてそれでは、この屋久杉にいったいどのくらいのスギカミキリが加害したのか推定してみることにしよう。ただし、現在の円盤からでは確実にスギカミキリの食痕であると判断できるものはわずかしかないため、大部分は推量によるもので、正確にというわけにはいかない。一つの思考実験と思っていただきたい。

解析は過去700年に限ることとし、変色部分および巻き込み跡の部分の数を調べると、約58個であった。スギカミキリの食害による材の変色や巻き込みをおよそ50cmとすれば、約1mの範囲の食痕がこの切り口に現われて



写真-3 スギカミキリの食痕と蛹室跡

—白色部が変色した部分で、その右に傷の巻き込みがみられる—

いることになる。つまり、700年の間に高さ1mの範囲に、約58個の食痕がある計算になる。ということは、1年間では $58/700=0.08$ 個/1mの加害が起こっていたことになり、加害部分を樹高20mまでとすれば、 $1.66/1$ 年という計算になる。木の上の方は直径が小さいのでやや過大評価になってはいるが、毎年1本の木に一つずつはできていたことになる。

以上はかなり乱暴な推定であり、実際とはやや掛け離れていると思うが、いずれにしても700年以上も前からスギカミキリの被害があったことは確かなようである。

実は屋久島ではこれまでのところスギカミキリの成虫は採集されておらず、野淵 輝氏(当時昆虫第二研究室長)が安房においてその食痕を確認しているのみで、今後の調査が待たれる。

スギカミキリは、その被害の跡が材のなかに変色や巻き込みとして残るため、材価が極端に下がることが最大の問題点であるが、一方では跡が残っているおかげで昔の被害の様子がある程度推定できるわけで、この点興味ある「むし」である。

(1985・9・9 受理)

## つちくらげ病によるカラマツ林の 大規模枯損事例

鈴木省三\*・在原登志男\*\*・人見雅之\*\*\*  
福島県林業試験場 同 福島県樹倉林業事務所

昭和60年8月、福島県南部西郷村「那須甲子少年自然の家」のキャンプ場のカラマツ林で団状枯損が発見された。連絡をうけてただちに現地調査を行なった結果、枯死木や林床の一部にツチクラゲ (*Rhizina undulata*) の子実体を確認し、この枯損被害がつちくらげ病によることを知った。

つちくらげ病は一般に山火事や林内の焚火跡地などに発生し、これを中心に数年間にわたって団状に被害が広がるといわれている<sup>4)</sup>。本病は東北地方をはじめ広く各地で海岸砂丘地のクロマツ・アカマツ林に発生する場合が多い<sup>4)6)</sup>。しかし、岩手<sup>5)</sup>、福島<sup>1)</sup>、および長野県<sup>3)</sup>などでは内陸地域のアカマツ林にもその発生が認められており、また山梨県<sup>2)</sup>ではオウシュウトウヒの被害が知られている。

これまでカラマツ林での子実体発生記録<sup>4)</sup>はあるが、長野県の小規模被害<sup>3)</sup>を除けば、カラマツ林に被害が拡大して問題になった事例は見当たらない。

当地の被害面積は約0.22ha、その本数が380本に及び、本病による内陸地域のカラマツ林被害としては大規模なものと考えられるので、現在までの経過と概況を報告する。

現地調査および本稿を草するに当たって種々ご指導を賜った農林水産省林業試験場東北支場保護部長陳野好之博士、およびこの調査にご協力いただいた「那須甲子少年自然の家」松崎順平事務官に心から感謝の意を表する。

### 被害発生地の概況

本病が発生したキャンプ場は、少年達の野外生活訓練用として、「那須甲子少年自然の家」が福島県から借り

うけ、昭和54年7月より使用しているものである。

同キャンプ場は那須火山脈に属す赤面山の中腹、標高790~880mにあり、近くを栃木県那須町に通ずる那須甲子有料道路が通っている。

キャンプ場の配置図は図-1に示すように、A~Cのクラス別になっている。Aには給水施設はあるものの、その他の設備はなく、林内に適宜、場所を選んで野営するようになっている。B、CはAとは異なり、Bでは8人用、Cでは4人用のテントが常設してあり、炊飯場とトイレも設置されている。また、本館前のキャンプ場は本館に宿泊した人達が林内で炊飯できるようになっている。

今般、つちくらげ病によってカラマツが集団枯損したところは野営炊飯場のないAキャンプ場である。このカラマツ林は樹齢26年、樹高10m、胸高直径12~15cmで、立木密度はha当たり2,000本以上もあるため、林内は暗く過密な状態にある。

地表にはカラマツやミヤコザサの落葉が5~6cm堆積し、林床には膝まで達するミヤコザサが密生している。

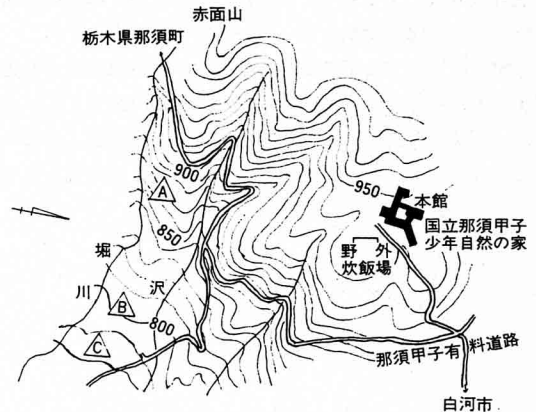


図-1 キャンプ場位置図

\* Shozo SUZUKI \*\* Toshio ARIHARA  
\*\*\* Masayuki HITOMI

低木にニワトコ、コシアブラ、モミジイチゴなど灌木類がところどころに見られる。土壌は黒色土、Bl<sub>E</sub>（クロボク）で、A<sub>0</sub>層が約5cmほど堆積して湿潤な状態にある。土壌のpHは5.0～5.2で、地形は南東に10%前後の緩い傾斜をしている。テントの設営場所は特に定まっていないが、入林者がほぼ同じ場所を利用するようで、その場所には土が露出している。

被害のないBおよびCキャンプ場はAキャンプ場の約500m下方にある。この両キャンプ場は25年生アカマツ林内にあり、Aキャンプ場と同様、林床にはミヤコザサが密生し、地表にはアカマツやミヤコザサなどの落葉が3cm程度堆積している。これらの土壌も黒色土で、林内には炊飯場が設置してあり、ここには土の上に直接ブロックを並べて作ったかまどが備えられている。このかまどは林から1～2m離れており、その間の落葉などは取り除かれている。

本館前野外炊飯場は28年生カラマツ林内にあるが、林内の落葉を取り除き、土を掘って石を5～6個並べたかまどがある。

当地のキャンプ場が賑うのは例年7～9月で、この間連日各キャンプ場とも10団体100名前後の利用者があ

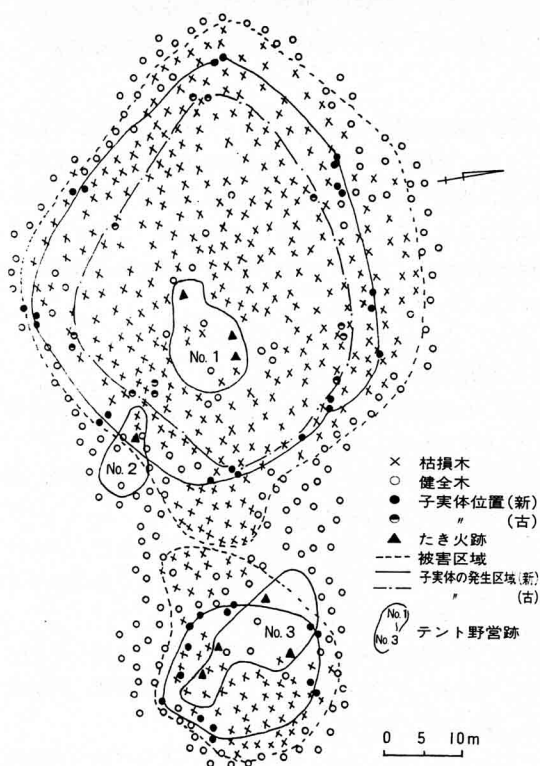


図-2 つちくらげ病によるカラマツの枯損状況

て盛況を呈している。

### 被害の発生状況

#### 1)被害発生の経過および被害区域

図-2に焚火跡被害区域などをまとめて示す。この地域がキャンプ場として使用されたのは昭和54年からで、現在までに6年を経過している。「少年自然の家」の松崎事務官によると、カラマツの枯損に気づいたのは昭和58年の夏で、図-2、No.1の野営跡の周囲が、直径約10mの円状に枯損したという。

No.1区域はその後カラマツの枯損が進んで陽光が入るようになったために敬遠され、58年以後は主にNo.3を使用しているようである。図-2をみると、被害はNo.1およびNo.3を中心とした二つのほぼ楕円形状内に生じ、前者は長径70m、短径52m、面積0.18ha、後者は長径30m、短径25m、面積0.04haで、この区域内にある枯損木は380本に達した。

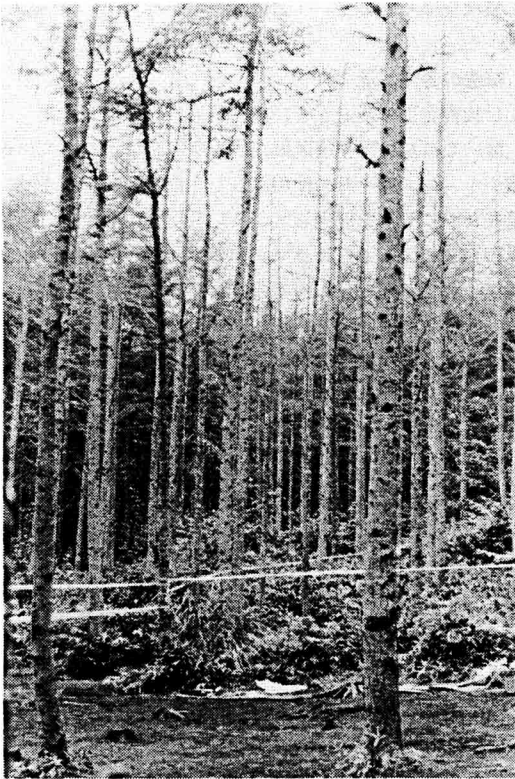
#### 子実体の発生位置と焚火の位置

子実体の発生位置は図-2に示すとおりである。これはNo.1およびNo.3の野営跡を中心として放射状線上の子実体を調べたもので、図中には新しい子実体と古くなって黒色化した子実体（前年の梅雨期から秋に生じたものと思われる）を区分して示した（写真-3）。

図-2からも明らかのように、ツチクラゲの子実体は野営跡を中心として同心円状に生じ、古い子実体は枯損木の外縁から約5m内側に残存している。新鮮な子実体は枯損木の最前線近くに集中しており、枯損木との間隔はほぼ5mである。これは土壌中に生息する本菌は毎年3～5mずつ外側に向かってまん延するとの報告<sup>4),6)</sup>に一致しているようである。焚火跡はNo.1に3か所、No.2に1か所、そしてNo.3では3か所確認され、これらを中心



写真-1 キャンプ場におけるつちくらげ病によるカラマツの枯損状況



写真一2 焚火跡地におけるカラマツの枯損



写真一3 カラマツの地際部に生じたツチクラゲ子実体

に枯損が広がっており、その拡大程度は方位によって異なるが、最大で約30~40mに達している。

枯損木の発生状況と野営跡の焚火の位置からみて、No 1の被害発生が最も古く、少なくとも5~6年は経過しているようで、今後の広がりには少ないと思われる。しかし、No 2とNo 3は比較的新しい被害地で、発生から2~3年を経過しているとみられるので、今後も枯損が拡大する可能性がある。

#### おわりに

本県のつちくらげ病による立木被害は、いわき市のクロマツ海岸林および白河市南湖近くのアカマツ林のような、地下水位の高い場所で記録されているが、一般に林地の被害は2~3年で停止するが多かった<sup>1,6,7)</sup>。

しかし、今回のように湿潤な黒色土に植栽されたカラマツ林に焚火を誘因として本病が発生し、しかも被害が数年にわたって進行、大規模な団状枯損をもたらすことが明らかにされたことは、新たな問題として注目されるであろう。

また、林内で多数の焚火がなされたにもかかわらず、

本病の被害が発生しなかったキャンプ場に共通していることは、炊飯場、すなわち焚火場所が固定し限定されていて、普通の焚火のように<sup>7)</sup>地温の上昇をもたらさなかったことによるものであろう。すなわち、このような施設を造成することが、本病の発生を未然に防ぐ結果になったものと考えられる。

#### 引用文献

- 1) 在原登志男：つちくらげ病防除試験。福島林試報 10：51~55, 1978.
- 2) 馬場勝馬：ヨーロッパトウヒのつちくらげ病。森林防疫 34：127~129, 1985.
- 3) 浜 武人・小島耕一郎・春日三郎・唐沢 清：長野県下に蔓延しつつあるつちくらげ病。森林防疫 22：99~102, 1973.
- 4) 佐藤邦彦・横沢良憲・庄司次男：マツ類の群状枯死を起こす「つちくらげ」病に関する研究。林試研報 268：13~48, 1974.
- 5) 八幡一彦・作山 健：マツつちくらげ病の病原菌の捕捉とマツ枯損進行との関係。日林東北支誌 34



: 111~112, 1982.

6) 陳野好之: 東北地方におけるマツ類のつちくらげ病とその防除. 林試東北支場たより 280: 1~6, 1985.

7) 滝田利満・千村俊夫: つちくらげ病の発生状況および焚火の地中温度. 日林東北支誌 34: 131~133, 1982.

(1985・10・2 受理)

## 解説 林木を加害するハバチ類 (6)

### マツノキハバチ

福 山 研 二\*  
農林水産省林業試験場昆虫第一研究室

マツノキハバチ (*Neodiprion sertifer* Geoffroy) はマツハバチ科 (Diprionidae) に属し, アカマツやクロマツなどマツ類を加害, 九州から北海道まで全国に分布している。各地で本種の被害がでていますが, アカマツの幼齡林, 疎林および林縁部に発生が多く, 鬱閉した林内であることはほとんどない。幸い, 被害は1~2年で終息することが多いことと, 旧年葉しか食べないので, 枯死につながることはまれである。

年1世代であるが, 他のハバチ類と異なり, 卵の状態ですべて冬を越す。

越冬した卵は4月下旬にふ化し, 集団をなして針葉を食べる。このとき, 1本の針葉を数匹がとりかこむようにして食べる。小さいうちは, 針葉の中心部を食べ残すので, ちぢれた糸のような特徴的な食いあとを残す。被害は6月中旬までつづき, 雄は3回, 雌は4回脱皮して終齡幼虫になる。このとき前述のように, 当年に伸長した針葉は食べずに, 古い葉ばかりを食べる。

幼虫はカラマツアカハバチと同じように体も頭も黒いが, カラマツアカハバチと異なり, マツ類だけを食べて, カラマツを加害することはなく, 体も2cmほどとわずかに大きいので区別できる。気門の付近および腹側は黄緑色で背中と側面に黄緑色のすじがある。ただし, ハイマツに発生するものは黒色部分が少なく, 黄緑色の部分が太くなっているのに注意を要する。

6月下旬には地面において落葉のなかで繭をつくり, 前蛹になって夏を過ごす。

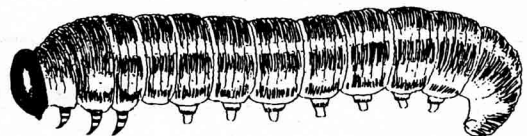
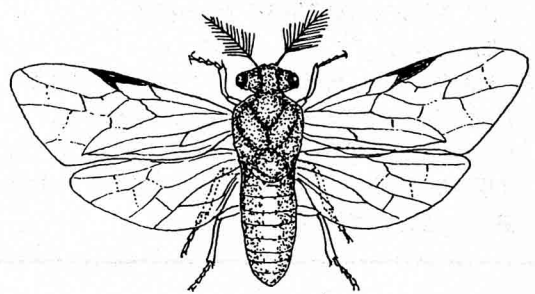


図-1 マツノキハバチ  
上: 雄成虫 下: 幼虫

夏を過ごした前蛹は, 9月から10月下旬にかけて蛹になり, さらに20日ほど経てから成虫になる。成虫はズン胴のハチであるが, どちらかというとなハエのようにみえる。雄は黒っぽく, 触覚が羽毛状で太いのに対して, 雌は明るい茶色で, 触覚も細い。雌は黄色っぽくみえるため, 「松の黄葉蜂」という名がつけられた。繭から脱出した成虫は, ただちにマツの針葉の組織におしりのノコギリできずをつけ, 組織内に卵を産みつける。このとき, 1本の針葉におよそ5個ずつ, 等間隔に産みつける。これは他のマツを加害するハバチではみられない特徴であるからマツノキハバチの決め手の一つとなる。この産卵痕

\* Kenji FUKUYAMA

の特徴は、幼虫がみられなくなった秋や冬でも確認することができるので、まことに便利な識別点である。卵はこのままで冬を越す。

幼虫は旧葉しか食べないが、これは生態的にみればすぐれた方法といえる。なぜならば、もしも当年の葉まで食べてしまったとしたら、卵を産むための場所がなくなってしまう。このように、当年葉を残して被害することによって、マツもすぐに枯れることはなく、マツノキハバチの次世代のための産卵場所や食料が確保されるわけ

である。

マツノキハバチによる被害を判断する決め手は、アカマツやクロマツの幼齡林などに、背中が黒く、体に毛がなく、群がって葉を食べている虫がいたらマツノキハバチを疑ってみる。さらに、おなかのイボあしが7対で、旧葉ばかり食べていたらまず間違いない。もし、8月ごろに旧葉のみ食べられた跡があるだけで、虫がみあたらない場合は、11月ごろに針葉をよく調べて等間隔に5個ほど産卵痕の変色があれば、本種の被害と思ってよい。

協会記事

森林防疫編集委員会

- 1 年月日 昭和61年4月10日(木)
- 2 議題
  - (1) 森林防疫第35巻第5～7号の編集
  - (2) その他
- 3 出席者 山口(林野庁)、前田(林野庁)、清水(林野庁)、佐保(林業試験場)、樋口(林業試験場)、小林(享)(林業試験場)、野淵(林業試験場)、泉(防除協会)、伊藤(一)(防除協会)、伊藤(泰)(防除協会)、肱黒(防除協会)

森林防疫 第35巻第6号(通巻第411号)  
 昭和61年6月25日 発行(毎月1回25日発行)  
 編集・発行人 堀 格太郎  
 印刷所 松尾印刷株式会社  
 東京都港区虎ノ門5-8-12 電話(03)432-1321  
 定価 600円(送料共)  
 年間購読料 6,000円(送料共)

発行所  
 〒101 東京都千代田区内神田1-1-12(コービル)  
 全国森林病虫獣害防除協会  
 電話 東京(03)294-9711番  
 振替 東京 8-89156番

現地からの投稿はいきいきした「森林防疫」を作ります

観察記録 ■ 防除事業記録 ■ 質問 ■ そのほか

枚数自由 ■ 写真もあったらそえて ■ 採用の分には規定の謝礼をさしあげます

投稿お願い

- 必ず原稿用紙を用いて下さい。
- 題名(勤務先・氏名を含む)に英文を希望される場合は、和文の下段へ記入下さい。
- 別刷は有料で最低100部からうけたまわります。

表紙の写真

原則として1枚もの ■ キャビネ ■ モノクロ ■ 採用写真には規定の謝礼をさしあげます

送り先 ■ 東京都千代田区内神田1-1-12, コープビル8階(郵便番号101)/全国森林病虫獣害防除協会

「森林防疫」編集事務局あて ■ しめきり/とくに定めておりません