

森林防疫

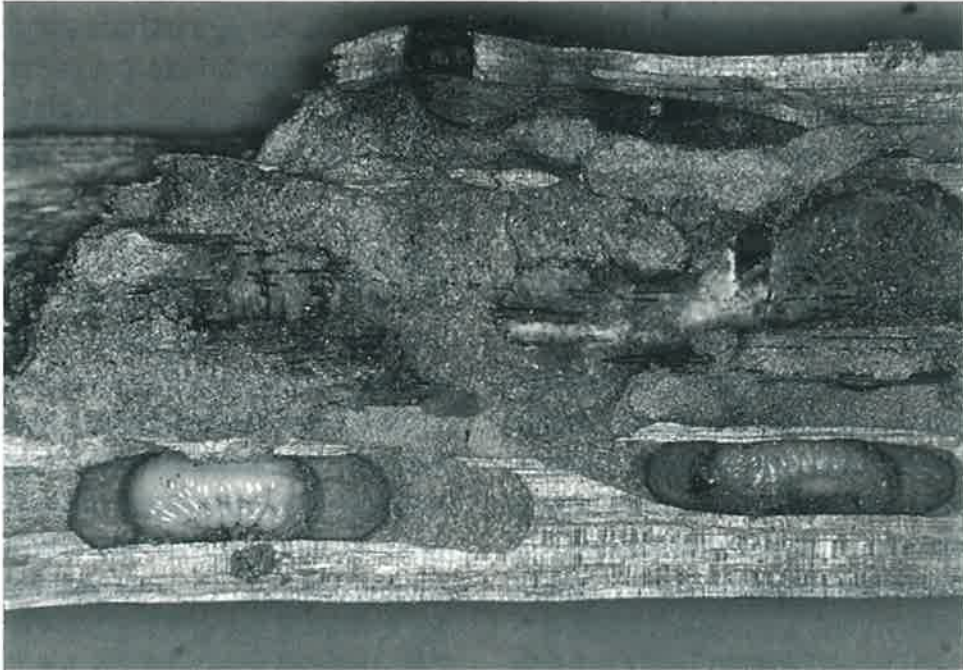
FOREST PESTS

VOL.54 No.6 (No. 639)

2005

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成17年6月25日発行(毎月1回25日発行)第54巻第6号



シマグワ枯枝内のオオナガシクイムシの幼虫

榎原 寛*

森林総合研究所海外領域

オオナガシクイムシ *Heterobostrychus hamatipennis* (Lesne) は体長8.5~15.5mm, 大型のナガシクイムシ科甲虫である。日本ではラワン建材・家具材を食害し, 家屋害虫として著名である。しかし, 野外での生態は全く知られていなかった。これは沖縄県宮古群島池間島で採取したシマグワ枯枝内のオオナガシクイムシの終齢幼虫の写真である。野外虫の生態写真は日本初と思われる。

* MAKIHARA, Hiroshi

目 次

マツ材線虫病の防除にあたって必要な防除率の提案	吉田 成章	111
タイワンリスによる森林被害と対策—長崎県五島列島福江島の事例—	鮎川かおり・前田一・久林高市	115
森林昆虫研究最近の動向—第116回日本森林学会大会より—	松本剛史・衣浦晴生	121
《森林病虫獣害発生情報:平成17年5月受理分》		127
《都道府県だより:静岡県,兵庫県》		128
《森林防疫ジャーナル:人事異動》		130

マツ材線虫病の防除にあたって必要な防除率の提案

吉田 成章¹

1. はじめに

マツ材線虫病の防除指導を行う場合、防除現場で最終的に問われるのが「どの程度殺せば効果があるのか」という点であった。「8割程度の防除で被害は収まる」との噂も流れていたりした。また、50%の防除を行えば、50%分の効果が得られているとの考える人もおり、「どの程度防除すればいいか」を示すのは緊急の課題に思われた。

マツ材線虫病の防除研究については、マツノザイセンチュウの運び屋としてのマツノマダラカミキリ（以下カミキリという）を主な防除対象として過去多数の報告があり、精力的に研究が進められてきた。しかし、防除で最も基礎となる「どの程度の殺虫が必要なのか」に関する報告は皆無である。そこで、筆者は、経験的ではあるが、現場での調査等から、93%の防除率（曖昧な使い方ではあるが、越冬幼虫、羽化脱出成虫の駆除率の指標）を仮の目標の数値として現場の指導、講演等で示してきた。しかし、その根拠を問われることが多くなったことから、「必要な防除率」について考察し、提案することとする。

2. 害虫防除論から考えた「どの程度殺せばいいか」

今まで、マツ材線虫病で「どの程度殺せば効果があるのか」が示されてこなかった理由は、一般害虫と異なり加害者と被害者が1対1でないことが上げられる。マツ材線虫病ではマツノザイセンチュウ・マツノマダラカミキリ・マツの3者の関係になっていることから、構成要素が複雑であり、この数値を算出

するのが困難であることが上げられる。もし算出したにしろ、1つの数値で示すことはできないし、学問的に不確かなものとなり、それを現場で適用する場合、数値だけが一人歩きするのは危険を伴うと多くの研究者が判断していたためと推測する。

ここでは、そういった前提を承知の上で、数値の持つ意味を示しながら確からしさを求めて考察し、提案することにする。

実用的には、どの程度防除すればどの程度被害が減少するかを示す必要があるが、これは困難なので、当年度の被害量と次年度の被害量が同じになる防除率を求めることとする。ただし、これも直接に求めるだけのデータが存在しないので、被害量に密接に関係していると考えられるカミキリの密度が同じになる防除率を求めることとする。ここでは、野外で起こっている卵から成虫になるまでの自然死亡を除いた部分について、当年度成虫密度と次世代成虫密度を同じにするための殺虫率について考える。この殺虫率を「必要な防除率」と称する。

昆虫の世代間の増殖は、雌が産んだ卵のうち何頭が成虫までなるかで決定される。カミキリの性比は概ね1なので、例えば、1頭の雌が100個の卵を産んで2頭が成虫になれば、次年度も同じ密度が維持されることになる。100個の卵がすべて成虫になるのであれば、増殖率は50となり、必要な防除率は1から増殖率の逆数を引いたものとなる。次世代の密度を同じにするためには98% ($1 - 1/50$) の防除が必要ということになる。

¹YOSHIDA, Naliaki, 森林総合研究所九州支所

3. カミキリの自然界での死亡の概観

カミキリが卵から成虫になるまでには様々な要因で死亡している。詳細な解説は各報告に譲るが、その典型的なパターンを越智(1975)の報告で示す(図-1)。最も死亡要因で大きいものは、幼虫期の種内競争である。この死亡要因は産卵密度に大きく関与しており、産卵密度が高くなると羽化脱出数が一定密度(約10~20頭/m²)になる(森本・岩崎1974、

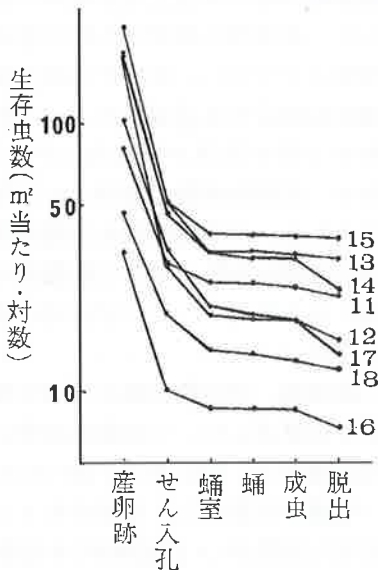


図-1 マツノマダラカミキリの生存曲線(越智, 1975)

千原1974, 家入1974, 森本・岩崎1975, 越智・片桐1979)。この関係はどの場所でも起こっていると判断される。そのほかのステージにおける死亡は密度に依存したものはなく、また、普遍的なものではない。

4. 「必要な防除率」の算出

「必要な防除率」は林分環境, 被害量, カミキリ密度等によってかなりばらつくと考えられる。もし様々な条件の多数の林分でこの「必要な防除率」を調査したとするとその分布は図-2のようになると考える。勿論, 正規分布をするか等の精密な議論はできないが, 概念的には納得して頂ける仮定であると考える。

ここで求めようとしている数字は, B点の数字である。大部分の林分でカミキリ密度は減少する防除率を示せば実用上問題はないと判断する。

1) 各点を求める

C点: この数値は, 1雌の産卵数をもとめることによって求まる。実験的に産卵させた場合の1雌の産卵数の報告は215が最大である(岸1988)。増殖率の最大は107.5, 必要な防除率の最大は99.1%ということになる。しかし, 野外での総産卵数は成虫の死亡等があ

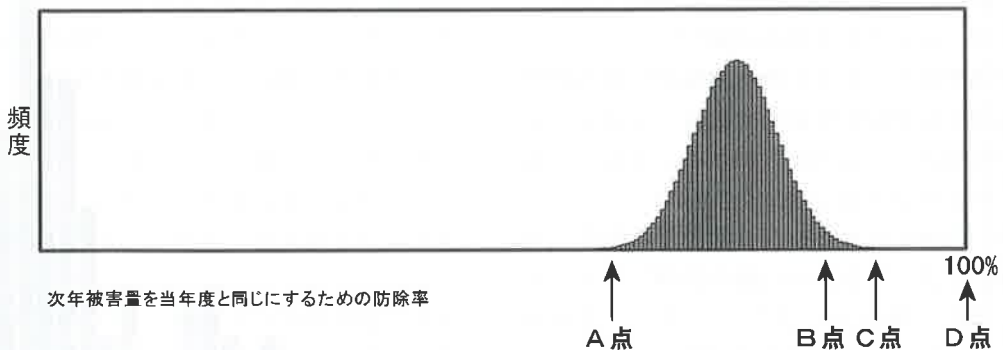


図-2 必要な防除率の算出のための概念図

- A点: これ以下の防除率ではほぼすべての場所でカミキリ密度は増加する。
- B点: これ以上の防除率であれば, 大部分の林分でカミキリ密度は減少する。
- C点: これ以上の防除率であれば, ほぼすべての林分でカミキリ密度は減少する。
- D点: 防除率が100%であれば自然の死亡を含め, 次年度にカミキリ成虫が発生しないこととなり, 被害も発生しないことになる。

ることから、この数値よりかなり少なくなると考えられるが、調査した事例はない。ここでは、次のようにして求めた。まず、野外での成虫の生存期間を岸の野外網室のデータから平均値として45.3日とした。雌成虫は羽化後、後食期間を経て産卵を始める。この産卵前期間はかなりのばらつきがあり、岸(1988)は過去のデータを14日～30日と取りまとめている。ここでは永井・遠田(1974)の報告を使い20日とした。また、産卵期間中の1日の産卵数も同報告を使った。この報告では全期間の平均日産卵数は1.6個とされているが、死亡は後期に起きることから同報の図-2の前期30日分の数値を読んで平均2.2個とした。

以上のことから、野外における1雌の総産卵数は55.6個 $((45.3-20) \times 2.2)$ ということになった。この数値は、井戸・武田(1975)の野外飼育での調査59.7より少し少ない値である。必要な防除率を算出するとC点の数値は96.4% $(1-1/27.8)$ となる。

B点：この点を求めるために、産卵数と羽化脱出を調査した報告を利用することとした。産卵数と羽化脱出数を調査したデータはいくつか存在する(森本・岩崎1974, 千原1974, 家入1974, 森本・岩崎1975, 越智・片桐1979)

が、玉切った丸太への産卵を調査したものが多。その中で、越智・片桐(1979)は立木単位のデータが取られており、標本数も86本と多く、また、異なったマツ林で複数の年度の調査がなされていることから、このデータを利用することとした。ただし、86本の数値データが示されていないので、報告の図から読んだ数値を利用した。このため誤差がある。

まず、越智・片桐(1979)のFig.11から加害部の産卵かみ跡の密度と脱出成虫の密度を数値化した。加害部の産卵かみ跡の密度は実際の産卵数より少ない。産卵かみ跡の密度から実産卵数を推定する必要がある。産卵かみ跡と無卵かみ跡の関係が同報告のFig.5に示されており、産卵かみ跡の密度との相関関係がないことから、平均値0.65を実産卵率とした。1つの産卵かみ跡に対して複数個の卵が産まれることもあるが、ここではその補正は行わなかった。

木毎に産卵数、羽化脱出数から羽化脱出までの生存率を算出した。この数値に先に示した1頭の産卵数(55.6個)を2で割ったものを乗算し、増殖率を算出し、増殖率を1とするために必要な防除率 $(1-1/\text{増殖率})$ を算出した。

この防除率の分布を図-3に示した。この

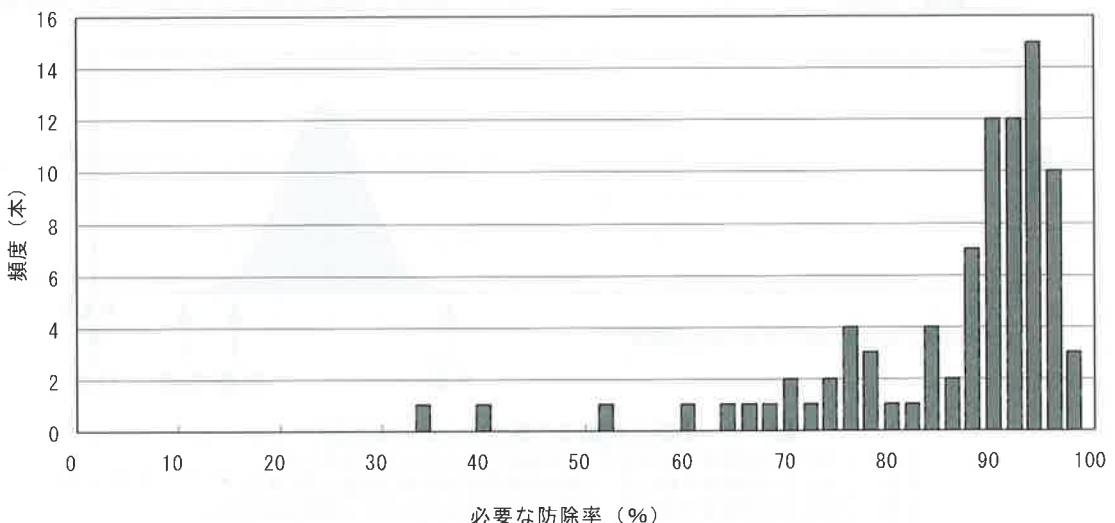


図-3 原データ86本の木の必要な防除率の分布

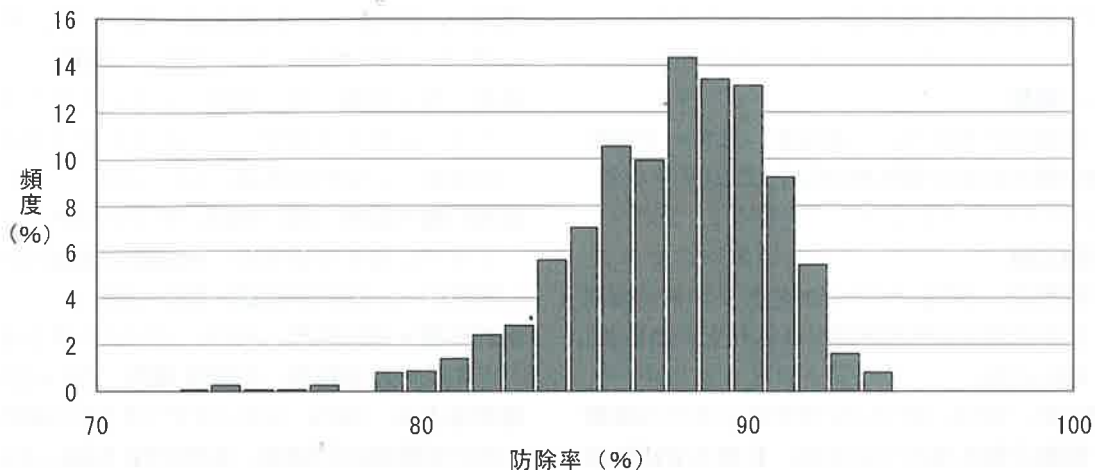


図-4 10本を100回取り出したときの必要な防除率の分布

分布図からいえることは以下ようになる。

対象林分で1本の枯損木が防除対象であれば、93%の防除率では、60%程度の林分で次の年に密度が減少することとなる。また、80%の防除率であっても20%程度の林分で次の年の密度が減少する可能性があることになる。

防除対象が1本ということはまれであろうから、複数本の場合について見る必要がある。今回使用した86本のデータを母集団と考えて、その中から標本抽出を行うことによって、複数本の場合についてみた。

86本のデータの中から無作為に10本を取り出して必要な防除率を計算する操作（抽出した10本の産卵数と羽化数をそれぞれ合計したうえで、上記と同じように防除率を求める）を100回繰り返して、その分布をみたものが図-4である（図ではこの操作（10本100回）を更に10回行い平均したものを示した）。

この分布図からいえることは以下ようになる。

対象林分で10本の枯損木が防除対象であれば、93%の防除率では、95%以上の林分で次の年に密度が減少することとなる。また、80%の防除率では95%以上の林分で次の年の密度が増加する可能性があることになる。

なお、抽出する標本（防除する枯損木数）

を多くしていくとグラフ全体の幅（分布）が狭くなり、この母集団の総平均87.4に近づくことになるが、母集団としたサンプル数が86本のため抽出の意味がなくなる。

A点：この点は、上記のように、防除する枯損木が多くなれば、高くなる（母集団の総平均87.4に近づく）。現実の防除では多くのマツ林で10本以上の枯損木が対象になるであろうから、A点は80%以上の位置にあると推定される。

5. まとめ

今回の解析ではいくつかの推定値を使っている。その中で最も影響するであろう数値は、野外における総産卵数である。この数値が少なくなれば、必要な防除率が93%以上に入る確率が減るし（つまり93%以下でも被害が増えない）、多くなれば逆に確率は増える。また、有限の母集団からの標本抽出を行っており、その信頼性の検討ができていない等問題はある。しかし、それらを考慮に入れても「これ以上の防除率であれば、大部分の林分でカミキリ密度は減少する」防除率として93%を指標とすることには問題なさそうである。

今後、単木での調査をこのデータに組み入れることができれば、より確実性の高い推定

ができるものと考える。

6. 謝辞

本報告にあたり、ご教示をいただいた牧野俊一博士に厚く御礼を申し上げます。

引用文献

- 千原賢次. 1974, マツノマダラカミキリの羽化率に対する密度効果, 日林九支研論集 27, 169~170.
- 家入忠. 1974, マツノマダラカミキリの産卵痕数と羽化率について(III), 日林九支研論集 27, 171~172.
- 井戸規雄・武田丈夫. 1975, マツノマダラカミキリ成虫飼育による産卵と生存期間に関する2・3の知見, 86回日林講, 337~338.

- 岸洋一. 1988, マツ材線虫病—松くい虫—精説 トーマスカンパニー 292pp. 東京.
- 森本・桂・岩崎 厚. 1974, マツノマダラカミキリに関する研究(XI)—羽化率に対する密度効果—, 85回日林講, 229~230.
- 森本 桂・岩崎 厚. 1975, マツノマダラカミキリに関する研究(XII)—個体数変動要因の解析(1)—, 86回日林講, 319~320.
- 永井正樹・遠田暢男. 1974, マツノマダラカミキリの産卵推移, 85回日林講, 225~226.
- 越智鬼志夫. 1975, マツノマダラカミキリ個体群の変動要因の調査, 森林防疫 24(10), 205.
- 越智鬼志夫・片桐一正. 1979, 松枯損木内でのマツノマダラカミキリの個体数変動とその要因, 林試研報 303, 125~152.
- (2005. 5. 9 受理)

—論文—

タイワンリスによる森林被害と対策

—長崎県五島列島福江島の事例—

鮎川かおり¹・前田 一²・久林高市³

1. はじめに

タイワンリスによる森林被害は、東京都、神奈川県、静岡県等各地で発生している(田村, 2004)。長崎県では1998年に五島列島福江島において初めて被害が確認された(出田・田中, 1998)。壱岐島においても被害がみられる。広葉樹も針葉樹も被害を受けるため、森林所有者の経営意欲の減退が憂慮される。長崎県及び五島市(旧福江市)では、タイワンリスが侵入種であることから島内での撲滅を目標として被害対策に取り組んでいる。

タイワンリスの生態に関する報告は多くある。(田村ら, 2004; 園田ら, 2001; Tamura, 1999; 尾崎, 1986; 朝日・渡辺, 1967)。また、タイワンリスによる森林被害については、

宇田川(1954)によって伊豆大島の事例が報告されて以降、伏見(1989)、岡田(1991)及び鳥居(1993)の報告がある。本稿では、福江島における森林被害の状況と被害対策について報告し、タイワンリスによる森林被害防除の参考に供したい。

2. タイワンリスとは

タイワンリスは台湾南部が原産のリス科の動物で、正式名称はアカハラリスであるが一般にタイワンリスと称されている(本文でもタイワンリスという)。日本には1935年伊豆大島の動物園に持ち込まれたのが最初である(宇田川, 1954)。

食性は、雑食性でおもに植物質を摂食する

¹AYUKAWA, Kaori, 長崎県五島支庁林務課; ²MAEDA, Hajime, 同; ³MAEDA, Hajime, 長崎県総合農林試験場

(宇田川, 1954; 園田ら, 2001)。早朝及び夕刻の薄暗い時間帯に多く活動する。繁殖は12月頃から翌年の秋頃まで(宇田川, 1954)である。

3. 福江島におけるタイワンリスの被害

1) 被害の発生

1997年、森林所有者から「五島市東部鬼岳周辺のスギやヒノキに見慣れない剥皮被害がある」との問い合わせがあり、現地確認や聞き取り調査、死体の確認などにより、これらの被害がタイワンリスによるものであることが判明した。タイワンリスは福江島の在来種ではない。観光業者が島外から持ち込んで飼育していたものを放したとの説があるが、確実な情報は得られていない。

2) 被害の様相

林業改良指導員が被害確認当初から行ってきた実態調査で被害の様相が明らかになった。林木の剥皮被害と果実等の食害である。

林木ではスギ・ヒノキ等の針葉樹のほか、タブノキ・ツバキ等の広葉樹も剥皮被害を受けている。春先から初夏までは主に広葉樹が被害を受け、秋から冬にかけて針葉樹が被害を受ける傾向がある。また、同一林分や同一被害木が何度も被害を受けている。

針葉樹では、スギよりヒノキの方が剥皮被害を多く受けており、マツ類の被害は見られなかった。剥皮被害は、内樹皮まで剥ぎ取られ木部が露出する場合と、内樹皮の外側を薄く剥がれる場合がある。剥皮被害部の多くは木部が露出しており、被害部から変色や腐れが発生するため、材としての利用価値が著しく低下する。内樹皮の外側が薄く剥がれる場合は、材質劣化等の被害には至らない。剥皮被害は、樹幹上部に多いが樹幹下部まで被害を受ける場合もある。樹幹部が環状剥皮を受けると、被害部位から先が枯死し上長成長が阻害され、周囲に被圧されて枯死する場合がある。剥がれた樹皮は巢材として利用されて

いる場合がある。

広葉樹では、アカメガシワやサクラ等は被害を受けていない。その原因は不明である(田村・大原, 2002)。広葉樹でも環状に剥皮被害を受けると被害部位から先が枝枯れを起こすが、この被害による広葉樹の全身枯死はこれまでは確認されていない。ツバキは剥皮被害のほか、実の食害も受ける。東京都の大島では、ツバキの剥皮被害及び食害によりツバキ油生産が打撃を受けている(土井, 2001)。五島でもツバキ林が多く分布し、ツバキ油の生産が行われていることから、影響が懸念される。

果樹ではビワやミカンが食害を受けているほか、サツマイモの食害も確認されている。

伊豆半島では電話施設の被害が発生し、多額の費用を投じて鋼帯ケーブルに取り替えている(伏見, 1989)。福江島においては電話施設の被害は発生していないが、今後十分警戒する必要がある。

3) 被害区域の推移

被害区域を図-1に示す。1998年4月の被害は鬼岳周辺に限られており、被害区域面積は約304ha、うち被害森林面積は80haであった。その後、3年経過した2001年5月、被害区域は五島市東部を南北に流れる福江川の東岸まで拡大した。さらに、河川のない被害区域の南西部から西側へ被害が拡大し、被害区域面積は約1,700ha、うち被害森林面積320haとなった。2003年には被害区域の南西部からさらに西部及び北部で被害が確認され、被害区域面積は約2,500ha、うち森林被害面積324haに拡大した。福江島中央部には優良なスギ・ヒノキ林があり、被害の拡大が懸念される。

4) スギ・ヒノキの被害状況

1998年から、鬼岳周辺のスギ・ヒノキ林に固定調査地を5箇所設置し、調査地毎に20~40本について被害の状況を調査した。1998年及び2001年の調査結果を図-2に示す。2001年の被害率は1998年と比べて高く、90%以上

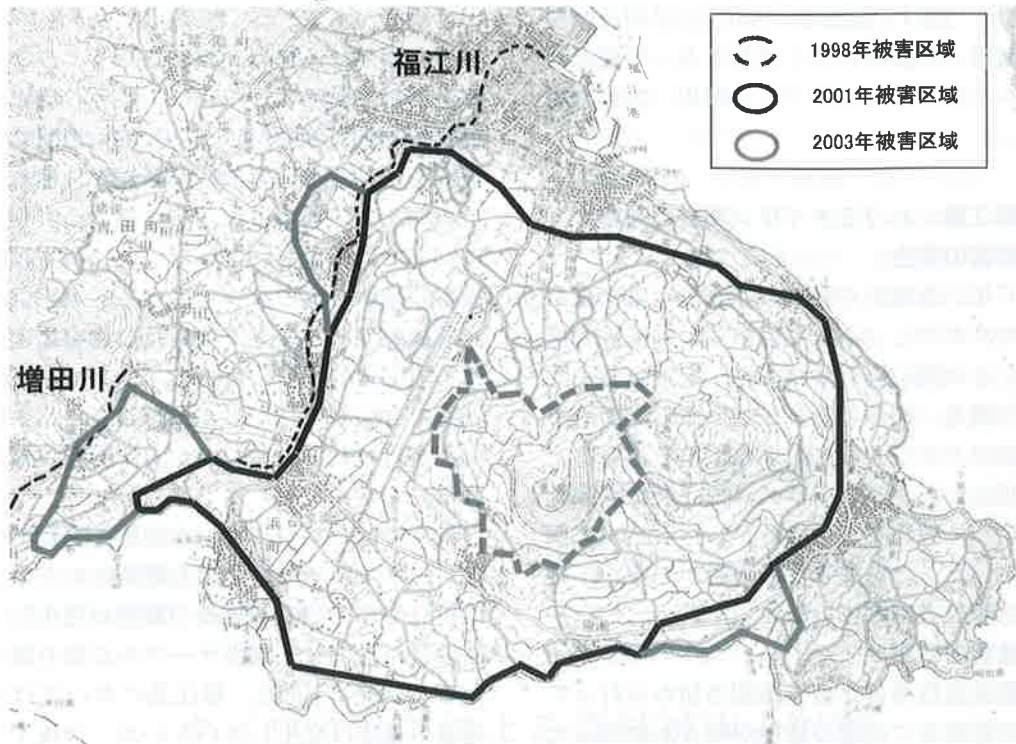


図-1 タイワンリスによる被害区域拡大経過

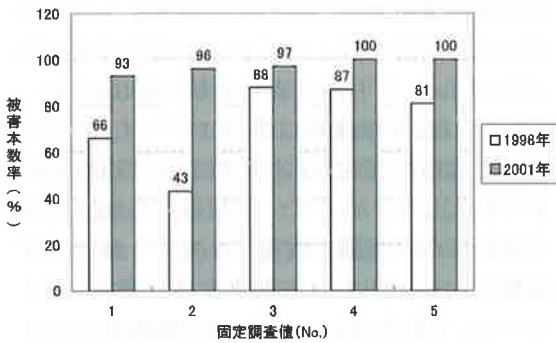


図-2 固定調査地の被害状況

になっている。

また、鬼岳周辺の被害率が最も高く、周辺部に広がるに従って被害率が低下する傾向がみられた。

4. タイワンリスの捕獲

1) 捕獲ワナ設置と捕獲体制の整備

被害が確認された1998年から、有害鳥獣駆

除により捕獲用ワナ（以後、ワナという）を用いてタイワンリスの捕獲を開始した。ワナは「鳥かご」と「ネズミ捕り」を組み合わせたもので（高さ44cm×幅35cm×奥行き39cm）、広葉樹林及びスギ・ヒノキ林内の地上1m程度の樹上に針金等を用いて固定した。餌はミカンを半分に切ったものと穀付きピーナッツを用いた。バナナ、油揚げ、食酢、芳香剤、ピーナッツバターなどを試みたが、ミカン・ピーナッツ以上に効果があるものは今までのところ見つかっていない。

ワナは当初五島市が30基作成設置したが、被害区域が拡大したため、2001年には急遽県の補助事業が開始された。ワナ数は次第に増加し、2002年には最多時400基になった。2004年は400基を設置している。

また、被害区域の拡大防止と個体数減少による密度低下を図るため、激害地域である鬼岳周辺と、被害拡大が最も危惧される被害区

域最西部に重点的にワナを配置した。他の区域についても被害状況等を勘案してワナを配置した。

捕獲体制は、1998年から1班（2～3人）で週3回巡回を行ってきたが、2001年から2班（4～6人）で東区と西区に区分して週3回巡回している。なお、2002年2月は特別予算で週6回巡回した。

効果的な捕獲を実施するため巡回員、五島市農林課及び五島支庁林務課の各担当者が毎月1回程度会合を開き、情報交換するとともに、捕獲の傾向や地元の要望等に基づきワナの適正配置を検討している。

2) 下五島地域有害鳥獣被害防止対策協議会

1998年、タイワンリスによる森林被害が確認されたことをうけて、県や福江市等の関係団体による「野生鳥獣被害防止対策協議会」が設立された。のちに区域を拡大し、1市5町にわたる「下五島地域有害鳥獣被害防止対策協議会」として被害対策に取り組んできた。タイワンリスに関する被害対策は、その他の鳥獣害対策と併せてこの協議会で検討されている。協議会は、有害鳥獣捕獲体制を整備し、狩猟免許所持者及び有害鳥獣捕獲資格者の増加に努めている。

3) 捕獲状況

年度別にみたタイワンリスの捕獲頭数を図-3に示す。1998年及び2000年（平成12年度）はワナ数30基で捕獲頭数はそれぞれ208頭、385頭である。ワナを増設した2001年以降の捕獲頭数は、2001年2,504頭、2002年2,331頭、2003年（平成15年度）2,007頭と推移している。1998年、2000年と比べると飛躍的に増加しており、2001年以降はやや減少している。

年度別の捕獲頭数を図-4に示す。捕獲頭数は6月から10月までは少なく、11月から1月までが多い。2002年2月（図では2001年の線）及び2003年3月（図では2002年の線）の捕獲頭数が先月より多いのは、巡回日数を2倍にした（2002年2月）ことやワナを増設し

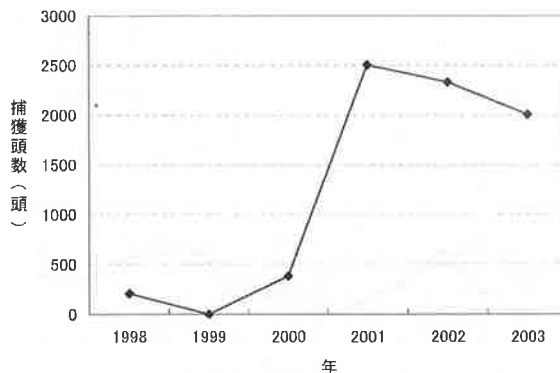


図-3 年度別にみた捕獲頭数

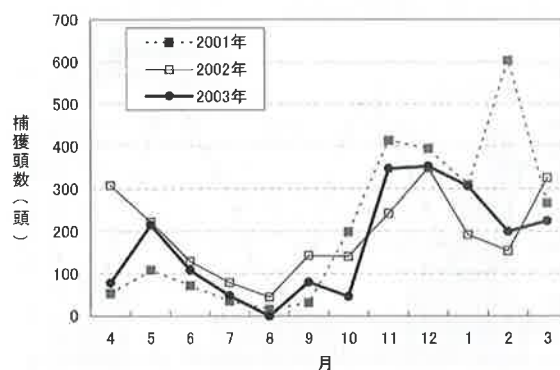


図-4 月別年度別にみた捕獲頭数

た（2003年3月）ことによると考えられる。2003年11月の捕獲頭数の急増は、10月まで240基だったワナ数を11月から400基に増設したことによると思われる。なお、8月は捕獲頭数が少ないため、2003年8月には1ヶ月間捕獲を休止した。

ワナ1基あたりの月別年度別捕獲頭数を図-5に示す。2001年の平均は1.79頭であり、夏季に低下する傾向がある。2002年及び2003年の平均値は0.61頭及び0.54頭で2001年より少なく、年度を経るに従って低下の傾向にある。月別にみても2002年及び2003年の捕獲頭数が2001年のそれを上回る月はなかった。ワナ1基あたりの捕獲頭数が当該年度の平均値より高い月は、5月、11月、12月であった。

激害地域の鬼岳周辺での捕獲頭数と月平均気温の関係を図-6に示す。年間捕獲頭数は2001年663頭、2003年250頭で、毎月の捕獲頭

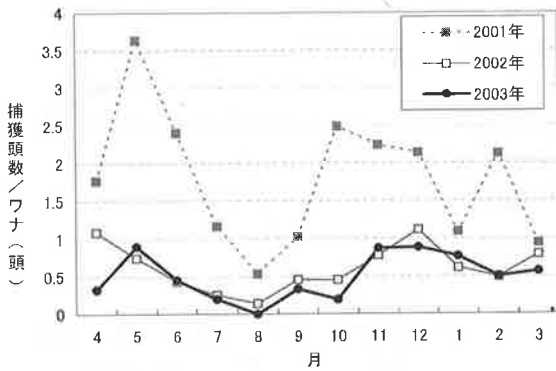


図-5 ワナ1基あたりに換算した場合の月別年度別にみた捕獲頭数

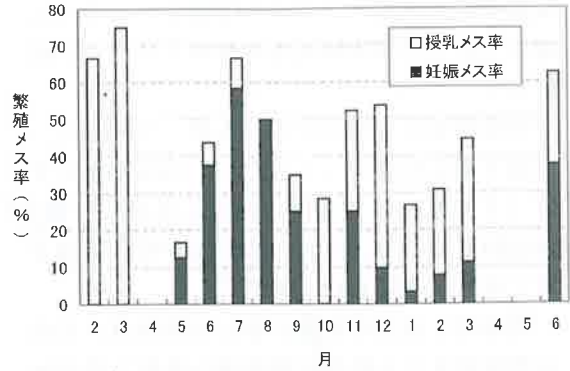


図-7 月別にみた繁殖メス率 (2002年2月～2003年6月, 東区のみ)

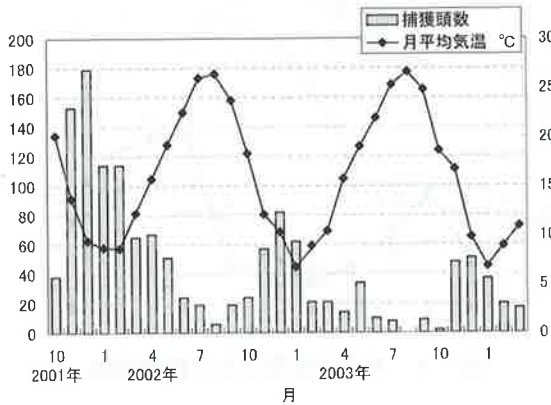


図-6 固定ワナによる捕獲頭数の推移と月平均気温

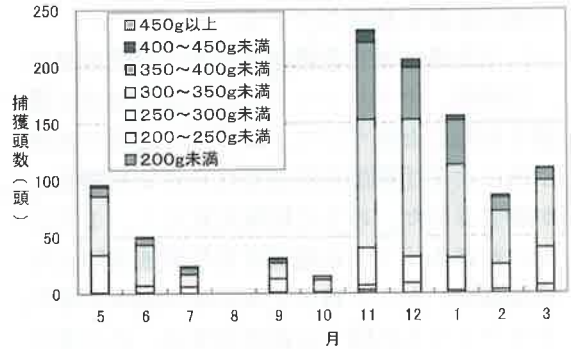


図-8 体重別にみた捕獲頭数 (2003年, 東区のみ)

数も年を経るに従って減少している。多く捕獲される10月から1月までの期間でその傾向が強い。また、気温が低い時期に捕獲頭数が多くなる傾向がある。

4) 性比及び繁殖状態

2003年の性別・月別捕獲頭数(東区のみ)を図-7に示す。性比は0.47でややオスの方が多く捕獲されている。12月に捕獲頭数の性別の差が最も大きい。月別にみた捕獲頭数の推移はオス・メス間で同調している。

また、2002年2月～2003年6月にかけて、東区で捕獲したメス合計243頭を森林総合研究所多摩森林科学園に送付し、授乳中もしくは妊娠中のメス(両者を併せて「繁殖メス」とする)の判別等を依頼した。送付したメス

のうち、繁殖メス頭数が捕獲メス頭数に占める割合を月別に図-8に示す。妊娠メス率は6～8月が高く、12～3月は低い傾向がある。一方、授乳メス率は、秋から冬にかけて多い傾向がある。妊娠メス及び授乳メスはともに1年をとおして捕獲されている。また、妊娠メス43頭の一腹子数は1～3頭で、約80%のメスが2頭の子を妊娠していた。

5) 体重別捕獲頭数

2003年の体重別捕獲頭数(東区のみ)を図-9に示す。タイワンリスの体重は360g前後とされている(阿部ら, 1994)。350g以上の個体は通年捕獲されているが、11～1月に多く捕獲され、2～10月には捕獲頭数が少ない。体重の調査は2003年から開始しており、捕獲リスの体重の変化について今後データを蓄積

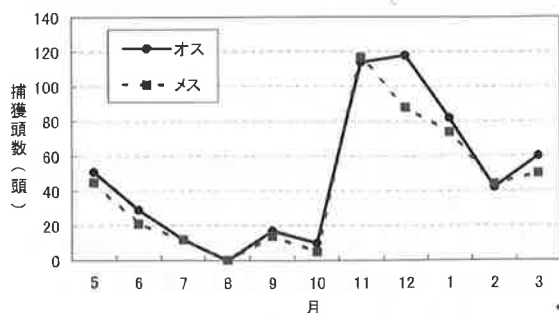


図-9 性別別 monthly 捕獲頭数
(2003年, 東区のみ)

して傾向を明確にする必要がある。

5. 被害対策の問題点と今後の方向

福江島での被害対策の最終目標は侵入種である台湾リスの撲滅である。これは林業への深刻な被害防止のみならず、「生物の多様性に関する条約」にも記してあるとおり、生態系保全のために必要であると考え。長崎県が委託した被害調査(2001)によると、短期間に集中的に撲滅を達成しないと、逆に台湾リスの分布域を広げ、被害が増大する可能性があると言われている。撲滅を達成するには、被害区域の拡大防止と捕獲による密度低下が重要であり、次の対策を継続して行う必要がある。

被害区域拡大防止のための対策は、被害最先端部である西区の捕獲体制強化である。被害状況を常に把握し、台湾リスの行動に対応したワナの配置を続けるためには、関係者が密接に情報交換を行うことが重要である。

密度低下を図るための対策は、徹底した捕獲を行うことである。これまでの実績では、ワナの設置数や巡回回数の増加によって捕獲数が増加する傾向があるが、現状では巡回員数が限られており、ワナ数や巡回日数を大幅に増加するのは困難である。今後は、ワナ1基あたりの捕獲頭数が多い月や繁殖時期、被害状況の推移といった、これまでに蓄積されたデータに基づく効率的なワナの増設や巡

回頻度の調整など、台湾リスの生態に着目した効率的な捕獲体制が必要である。

撲滅を達成するためには多くの課題が残されている。

第1に、台湾リスの生息密度に応じた計画的な捕獲を行わなくてはならない。捕獲によって生息密度を低下させ被害を減少させる第1段階、生息密度が低下したとき残存個体を確実に捕獲して撲滅する第2段階等、生息密度に応じた対応が必要である。しかし、現在は生息頭数の推定さえ困難な状況である。生息頭数を把握し、計画的な捕獲に役立てることが必要である。

第2に、捕獲効率を上げるために誘因物質・忌避物質等を使った捕獲方法を模索したが、現在判明している台湾リスの生態に関する情報だけでは、有効な方法を見いだせていない。専門家と連携し、生態的捕獲法を工夫する必要がある。

第3に、ワナの巡回は狩猟免許保持者を擁する熟練した2業者が行っているが、巡回日数の増加が困難なことから、捕獲者の育成が必要である。

第4に、これまでの捕獲法を検証し、見直すことが、効率的な捕獲手法の確立のため重要である。

最後に、被害対策についてご指導をいただいた独立行政法人森林総合研究所多摩森林科学園の林主任研究官、同九州支所小泉チーム長(森林被害担当)に厚くお礼を申し上げる。また、捕獲事業に熱心に取り組んでいただいている下村善助氏及び牟田初吉氏に対し厚くお礼を申し上げる。

引用文献

- 阿部 永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎吾・米田政明(1994). 日本の哺乳類. pp.82. 東海大学出版会. 東京.
- 土井高太郎(2001). 林産物としての「ツバキ」—東京都利島, 大島から—. 林業技術

- 708, 12~15.
- 伏見裕之 (1989). 東伊豆町におけるタイワンリス被害対策. 森林防疫 38(9), 15~18.
- 出田龍彰・田中隆行 (1998). 福江島における野生鳥獣 (タイワンリス) 被害状況について. 平成10年度森林の流域管理システム推進発表大会集録. 29~31.
- 長崎県 (2001). タイワンリス生息状況等調査 (壱岐) 報告書. 長崎県委託調査事業. pp.19.
- 岡田義之 (1991). 伊豆大島におけるタイワンリスの現状. 森林防疫 40(2), 17~18.
- 尾崎研一 (1986). タイワンリスの食物と採食行動. 哺乳学誌 11(3・4), 165~172.
- 園田陽一・木崎卓平・倉本 宣・田村典子 (2001). 伊豆大島におけるタイワンリス (*Callosciurus erythraeus taiwanensis*) の食性について. 明治大学農学部研究報告. 129・130, 31~38.
- Tamura noriko (1999). Seasonal change in reproductive states of the Formosan squirrel on Izu-Oshima Island, Japan. Mammal Study 24, 121~124.
- 田村典子・大原誠資 (2002). タイワンリスによって剥皮される広葉樹の忌避成分含有量2. 樹木医学研究 6(2), 85~91.
- 田村典子・宮本麻子・美ノ谷憲久・高嶋紀子 (2004). 市街地における移入種タイワンリスの生息分布と林分環境. 応用生態工学 6(2), 211~218.
- 田村典子 (2004). 神奈川県における外来種タイワンリスの個体数増加と分布拡大. 保全生態学研究 9, 37~44.
- 鳥居春己 (1993). タイワンリスによるヒノキ被害. 静岡県林業技術センター研究報告 21, 1~7.
- 宇田川龍男 (1954). 伊豆大島におけるタイワンリスの生態と駆除. 林試研報 67, 93~101.

(2005. 2. 18 受理)

—学会報告—

森林昆虫研究最近の動向

—第116回日本森林学会大会より—

松本剛史¹・衣浦晴生²

1. はじめに

第116回日本森林学会大会が, 2005年3月27日から4日間にかけて北海道大学(札幌市)で開催された。2005年1月1日をもって日本林学会から日本森林学会へと名称が改称されて最初の大会となった。昆虫関連の話題は表-1に示すとおり「動物」「樹病」「造林」「利用」の各部門, テーマ別セッションおよび関連研究集会において発表され, 合計35件を数えた。

発表内容を対象昆虫別に見ると, 今回は

「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在」セッションが組まれたこともあって, マツノマダラカミキリ関連の話題が12件と多く, またナラ類樹木集団的萎凋病を媒介するカシノナガキクイムシに関連する話題が10件であった。本稿では, 森林昆虫研究と関連した発表でも, 線虫・菌類のみを扱った講演については紙面の都合上, 割愛した。なお, 会場で聴講できなかった発表については講演要旨からの紹介となることをご承知おき願いたい。

¹MATSUMOTO, Takeshi, 森林総合研究所四国支所; ²KINUURA, Haruo, 森林総合研究所関西支所

表-1 第116回日本森林学会大会における昆虫関連の発表題目

発表部門	演題	発表者
動物	<ul style="list-style-type: none"> 枯死材・腐朽材の量と材食性甲虫の種多様性 カシノナガキクイムシ穿入枯死木で捕まえた昆虫類 合成フェロモンによるカシノナガキクイムシ野外誘引試験 林分内におけるナラ枯れとカシノナガキクイムシ個体群の時間的空間的動態Ⅱ-日射がカシノナガキクイムシの林分内における移動に及ぼす影響- トベラの立ち枯れに關与するビロウジマコキクイムシとその随伴菌-福岡県における被害実態- カナクギノキキクイムシ (<i>Indocryphalus pubipennis</i>) の材内生態 カシリリオトシブミの葉齡に対する選好性 ニホンキバチの繁殖に適した寄主木の条件-2001年の総説以降の知見- ケブカトラカミキリ成虫の寄主の臭いに対する反応 マツノマダラカミキリのアカマツ以外の樹木における後食量と行動 マツノマダラカミキリ成虫日齡の推定-生存期間と大類の摩耗- マツノマダラカミキリの繁殖生態* 松くい虫予防散布薬剤のマツノザイセンチュウに対する致死効果* 接着剤を利用したナラ類集団枯損被害の防除* 鳥、昆虫、植物を保全する上で断片化した森林の持つ重要性和問題点* 	大澤正嗣 (山梨森林総研) 小林正秀ら (京都林試) 衣浦晴生ら (森林総研関西) 井下田寛ら (金沢大院自然科学) 梶村恒ら (名大院農) 伊藤昌明ら (名大院農) 高部直紀ら (名大院農) 福田秀志 (日本福祉大情報社会科学) 佐藤嘉一 (鹿児島林試) 高橋健太郎 (岩手林技セ) 山根明臣ら (日大生物資源) 前原忠ら (東大院農) 小倉信夫ら (森林総研) 大橋章博 (岐阜森林科学研) 尾崎研一ら (森林総研北海道)
樹病	<ul style="list-style-type: none"> リュウキュウマツの枯死被害 カシノナガキクイムシ孔道から分離される菌類 紀伊半島のカシノナガキクイムシから分離された酵母類 ナラ類集団枯損に關連する菌類の分子系統解析 ナラ菌の伝播者、カシノナガキクイの制御のための拮抗菌の利用-野外調査の結果から- 各種菌類を用いたカシノナガキクイムシの羽化脱出防止-京都府京北町での野外試験- 液化炭酸製剤によるナラ類枯死木の伐倒駆除の試み* 沖縄島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式-VI. 経年調査から見てきたこと* 	河辺祐嗣ら (森林総研) 升屋勇人ら (森林総研) 高畑義啓ら (森林総研関西) 竹内友二ら (京大院農) 二井一禎ら (京大院農) 野崎愛ら (京都林試) 斉藤正一ら (山形森林研セ) 中村克典ら (森林総研九州)
造林	<ul style="list-style-type: none"> 異なるCO₂と窒素条件で生育した落葉広葉樹稚樹を餌とした食葉性昆虫の成長 食葉性昆虫による被食の程度がウダイカンバ当年生枝の枯死と冬芽数に与える影響* 	柴田隆紀ら (北大院農) 大野泰之ら (道立林試)
利用	<ul style="list-style-type: none"> 人工林の施業が水生昆虫に与える影響* 	大熊宏明ら (日大生物資源)
テーマ別セッション	マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在	
	<ul style="list-style-type: none"> マツノマダラカミキリから検出された細胞内共生細菌 (<i>Wolbachia</i>) の遺伝子 マツノマダラカミキリはスギを利用できるか <i>Beauveria bassiana</i> を接種されたマツノマダラカミキリ成虫の死亡率と後食量減少効果 <i>Beauveria bassiana</i> を接種されたマツノマダラカミキリ成虫によるマツノザイセンチュウの伝播 サビマダラオオホソカタムシを放飼したアカマツ樹幹内に見られるマツノマダラカミキリ原因不明死亡個体に関する検討 ニセマツノザイセンチュウ3系統とマツノザイセンチュウ3系統のマツノマダラカミキリへの乗り移りの比較 	相川拓也ら (森林総研) 周祖基ら (東大院農) 島津光明ら (森林総研) 前原紀敏ら (森林総研) 浦野忠久 (森林総研関西) 軸丸祥大 (広島県林技セ)
研究集会	第12回森林昆虫談話会 遺伝解析は森林昆虫研究に何をもたらすか-解析法の「いろは」から新たな展望まで-	
	<ul style="list-style-type: none"> 親子関係から種間関係まで-アリとキクイムシを例に- 森林昆虫の来し方をDNA解析で調べて、行く末を考える DNAが解き明かす昆虫共生細菌の謎-ゲノム・動態・生殖操作・遺伝子水平転移- 	濱口京子 (森林総研) 加賀谷悦子 (森林総研) 安佛尚志 (産総研)

* : ポスター発表

2. 松枯れ関連

テーマ別セッションでは、本年も昆虫-樹病による会場の分裂を避けるべく「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在」と題したセッションが設けられ、マツノマダラカミキリーマツノザイセンチュウ-マツの三者様々な側面からの発表があり、マツノマダラカミキリ側からは6件の報告が行われた。

相川ら(森林総研)は、主に昆虫を中心とした節足動物で感染が確認されている細胞内共生細菌 *Wolbachia* によるマツノマダラカミキリの感染を調査し、1組のプライマーによって *Wolbachia* 遺伝子の増幅に成功した。

周ら(東大院農)は、マツノマダラカミキリの寄主植物からスギを除くように主張する近年の説に対してスギ丸太による飼育実験を行い、スギを寄主植物として完全に排除できないことを示した。

島津ら(森林総研)は、*Beauveria bassiana* を接種されたマツノマダラカミキリ成虫の死亡率と後食量の減少を測定し、本菌の接種が死亡率だけでなく生きている間の活動にも大きく影響し後食量が大幅に減少することや、量産不織布の起病力等について明らかにした。

前原ら(森林総研)は、*B. bassiana* 接種マツノマダラカミキリによるマツノザイセンチュウの伝播を調査し、不織布に成虫を接触させる防除法がカミキリ成虫を死亡させることで次世代の発生を抑制するだけでなく、病原線虫の媒介を防ぐ観点からも有効であることを報告した。

浦野(森林総研関西)は、捕食寄生性天敵のサビマダラオオホソカタムシを放飼したアカマツ樹幹内のマツノマダラカミキリ死亡個体について調査し、これまで原因不明の死亡としていた個体の中に寄生を受けたものが含まれることを明らかにした。

軸丸(広島県林技セ)は、ニセマツノザイセンチュウ3系統とマツノザイセンチュウ3

系統のマツノマダラカミキリへの乗り移りを比較し、保持線虫数等に系統間で大きな変異があることや、種間で媒介昆虫への乗り移りの傾向が異なることなどを報告した。

その他、マツノマダラカミキリ関連の報告は、動物部門で3件(内ポスター発表2件)、樹病部門から3件(同1件)の報告が発表された。

高橋(岩手県林技セ)は、容器内でマツノマダラカミキリの後食樹種について調査し、モンタナマツ、ドイツトウヒなどがアカマツよりも比較して後食量が多かったことを報告した。

山根ら(日大生物資源)は、マツノマダラカミキリ大顎の相対長と成虫日齢との関係を調査した結果、成虫の大顎先端部の摩耗度から日齢を精密に推定することができることを示した。

前原ら(東大院農)は、マツノマダラカミキリの繁殖生態について交配実験を行い、DNA解析により雄の精子利用を調査した結果、雄の存在の有無により使用される雄の精子が異なることを報告した。

小倉ら(森林総研)は、松くい虫予防散布薬剤のマツノザイセンチュウに対する予防効果を調査し、一部の薬剤は線虫生存に負の影響を及ぼすことを明らかにした。

河辺ら(森林総研)は、宮古島のリュウキュウマツ枯損状態がマツ材線虫病とは異なる状況を示していること、また枯損木からマツノザイセンチュウが検出されなかったことを報告し、枯損に関わる他の要因について考察を行った。

中村ら(森林総研九州)は、経年調査から沖縄島におけるリュウキュウマツ材線虫病の流行様式について調査し、春を除きほぼ年間を通してマツ罹病枯死木の発生や病徴の進展が見られること、林内網室羽化消長より年1回発生であることを明らかにした。

3. ナラ類の集団枯損関連

ナラ類樹木集団的萎凋病を媒介するカシノナガキクイムシ（以下、カシナガと省略）については樹病部門で6件（内ポスター発表1件）、動物部門で4件（同1件）の報告が発表された。発表内容別では、3題は伝搬される菌類に関するDNA解析による研究発表で、2題は生物的（微生物）防除、2題が現場での防除法に関する話題であった。

樹病部門では、升屋ら（森林総研）は、カシナガ孔道内の菌類相について報告し、*Raffaelea*属菌が病原菌とされる*R. quercivora*を含めて5種類分離され、そのほか酵母類も安定して出現したことから、カシナガ関連のアンブロシア菌は従来考えられていたよりもかなり多様である可能性を示した。

高畑ら（森林総研関西）は、紀伊半島のカシナガ前胃から分離された酵母類について同定を試み、*Candida*属など数種の酵母を食料にして生育していると推察した。

竹内ら（京大院農）は、ナラ類集団枯損に関連する菌類として*R. quercivora*と未同定酵母類の分子系統解析を行い、*R. quercivora*は同属の7既知種に近縁であることや酵母類は*Raffaelea*属のグループと異なっていることを報告した。

二井ら（京大院農）は、*Beauveria bassiana*などの拮抗菌を利用したカシナガの生物的防除法の開発を目指し、拮抗菌を接種した枯死木からのカシナガ羽化消長や羽化後の寿命等を調査した結果、カシナガの繁殖抑制や寿命の短縮が観察されたことから、生物防除資材としての可能性が期待できることを報告した。

野崎ら（京都林試）も、二井ら同様の接種試験についてシイタケ菌を用いて行い、シイタケ菌の品種でカシナガ脱出数を抑える効果が異なること、子実体の発生が早かったこと等について報告した。

斉藤ら（山形森研セ）は、ナラ枯れ被害先端地では完全殺虫の駆除法開発の要望が強い

ことから液化炭酸製剤によるナラ類枯死木の伐倒駆除を試み、100%近い殺虫率が期待できるMITC濃度や被覆シートの素材による殺虫率の違いを報告した。

その他にも*R. quercivora*と樹木（ミズナラ）に焦点を当てた発表が6題（内ポスター発表3件）行われた。

動物部門からの発表では、小林ら（京都府林試）は、カシナガ穿入孔にとりつけた羽化トラップに捕獲された昆虫を調査し、ツツオニケシキスイ、ヤマトネスイおよびホソカタムシ科の昆虫がカシナガ孔道内に生息する主要種であることを明らかにし、カシナガの天敵である可能性について述べた。

衣浦ら（森林総研関西）は、GC-EAD法によってカシナガのフラスおよび虫体から得られた活性成分（モノテルペンアルコールの一種）を野外誘引試験に供したところ、エタノールを誘引剤とした既存トラップの3～4倍の個体を捕獲することができたため、本成分をカシナガの集合フェロモンであると決定した。

井下田ら（金沢大院自然科学）は、林分レベルでカシナガ成虫の飛翔動態と地形から計算された日射との時間的空間的關係を調査し、本種の移動方向に関係するのは斜面の高低ではなく、本種のもつ正の走光性が林分内での移動に影響する可能性を示唆した。

大橋（岐阜森林科学研）は、接着剤を利用したナラ類集団枯損被害防除法において、山形・斉藤らの方法の噴霧器等を改変してより高い作業効率で簡易に予防効果を発揮したが、価格や効果の点で課題もあることを示した。

4. 菌類と共生する昆虫類

マツノマダラカミキリおよびカシナガ以外で菌類と共生する森林昆虫に関する研究が、動物部門から4件発表された。

梶村ら（名大院農）は、トベラの立ち枯れに関与する樹皮下穿孔性キクイムシであるビロウジマコキクイムシの随伴菌を調査したと

ころ、*Fusarium*属菌と酵母類が優占的に分離されてくることを報告した。

伊藤ら（名大院農）は、シロモジに穿孔する養菌性キクイムシであるカナクギノキクイムシの材内における孔道の形成・発達様式と繁殖特性について調査し、その材内生態について報告した。

高部ら（名大院農）は、カシルリオトシブミの葉齢に対する揺籃作製の選好性について調べ、展葉後2週間未満の葉を集中的に利用していることを示し、共生する*Penicillium*属菌は葉の質を向上させるものではないものと推察した。

福田（日本福祉大）は、ニホンキバチの繁殖に關与する寄主木の条件についてレビューを行い、間伐木の伐倒時期や材の含水率によってニホンキバチの繁殖成功率が異なることを示し、共生菌*Amylostereum*属菌の材内での生育と關与していることを報告した。

5. 多様性・群集研究

森林昆虫の生物多様性關連の研究では、動物および利用部門から3件（内ポスター発表2件）の発表が行われた。

大澤（山梨森総研）は、森林タイプによる枯死材・腐朽材の量と材食性甲虫との關係について調査し、腐朽初期段階の材は二次林で多く、カミキリムシ種数・頭数ともに正の相関が認められたこと、また腐朽中期段階の材量とナガクチキクイムシ科の種数との間に正の相関が認められたことを示した。

尾崎ら（森林総研北海道）は、異なる生物群の保全に及ぼす断片化した森林の重要性を考察するため、鳥、昆虫、植物の種多様性を調査した結果、全体の種数では森林の断片化の影響は生物群によって異なっていたが、各種の本来の生息環境を考慮することにより、森林の断片化に対する共通の傾向が見いだされることを明らかにした。

大熊ら（日大院生資）は、間伐の遅れが水

生昆虫の生息数と種類数に与える影響について調査し、閉鎖した林分では日射量が減少し付着性藻類が育成し難い状態に陥ることから水生昆虫の個体数が減少すると推測した。

6. その他

上記以外にも、様々な森林昆虫についての発表が行われた。動物部門からの発表では、佐藤（鹿児島林試）は、イヌマキを加害するケブカトラカミキリの材由来揮発性成分による誘引について調査し、本種は衰弱した生立木に誘引される傾向があることを明らかにした。

造林分野からは2件の発表があり、いずれも植食性昆虫と植物側の生理応答に関する研究であった。柴田ら（北大院農）は、異なるCO₂濃度および窒素条件で生育させたケヤマハンノキ、ウダイカンバおよびイタヤカエデをモデル植食性昆虫エリサンに与えた時の成長を観察した結果、高CO₂環境下での植食性昆虫による食害程度は樹種によって異なることを示し、樹種による植食性昆虫に対する被食防衛機構について考察した。

大野ら（北海道林試）は、植葉性昆虫による食害がウダイカンバ冬芽数に与える影響を調査し、激しく被食された当年枝では形成される冬芽数が少なく、また被食後二次展葉した枝では、翌年の枯死率が高いことを明らかにし、激しく被食された枝では資源の枯渇が起きていることを示唆した。

7. 研究集会 第12回森林昆虫談話会

3月30日に開催された第12回森林昆虫談話会では、『遺伝解析は森林昆虫研究に何をもたらすか？—解析法の「いろは」から新たな展望まで—』と題したテーマで、福田秀志（日本福祉大）、小林正秀（京都府林試）および中村克典（森林総研九州）のコーディネータの元3件の発表が行われた。今や、遺伝解析は生態学的研究において欠かせない有用なツールとなっており、従来の手法からでは調

査が困難な事象についても分子生態学的な切り口から解明されていることも少なくない。遺伝解析から森林昆虫研究にどのような光がもたらされるのか、3人の個々の研究成果を交えながら、今後の行く末を議論する場となった。

濱口（森林総研）は、「親子関係から種間関係まで—アリとキクイムシを例に—」と題した発表において、分子生態学研究に用いられる遺伝解析技術の流れを、個々の研究目的に合った実験手法の紹介、実際の実験操作における試行錯誤の実態、遺伝解析研究で多用される言葉や機器類の丁寧な説明を通して詳細に解説した。また、遺伝解析技術の実際の研究への応用について成果を交えながら紹介した。1コロニーの中に複数の女王が共存するハリボソナガムネアリについて、コロニー内に共存する複数の女王の血縁関係をマイクロサテライトDNAマーカーを用い血縁度の推定を行ったところ、多女王制コロニーは比較的高い血縁度を持つ女王で構成されていること、また複数の女王が繁殖活動をするを明らかにし、血縁選択説から真っ向に対立する本種の多女王制生活史について考察を行った。個体群構造の解析については、カシノナガキクイムシを例に分子系統解析を行った研究を紹介した。リボソームDNA28s領域、ミトコンドリアDNAのCOIおよびCytb領域を用いた分子系統解析を行った結果、日本国内のカシノナガキクイムシは遺伝的に大きくことなる2つのグループが存在することを明らかにし、その地理的分布および生態との関係について考察した。

加賀谷（森林総研）は、「森林昆虫の来(こ)し方をDNA解析で調べて、行く末を考える」と題した発表のもと、遺伝解析によって推測される森林昆虫の移動分散様式に関する発表を行った。遠い来し方としてスギカミキリを例に、歴史的な移動実態の推定を行った研究を紹介した。スギカミキリの斑紋等の形態変異は個体群間によって大きく異なるこ

とから、個体群間の詳細な形態解析を行い、最終氷期におけるスギ退避地の地理的分布とスギカミキリの形態変異タイプが一致していることを明らかにした。また、ミトコンドリアDNA解析によって個体群間における遺伝的構造を調査し、個体群の遺伝的分化が形態や卵発育速度などの形質に現れている可能性を示した。近い来し方として、ここ数十年で分布を北へと拡大している東北地方のマツノマダラカミキリの侵入経路について、遺伝解析から調べた研究を紹介した。日本海側と太平洋側のマツノマダラカミキリの遺伝構造をマイクロサテライトマーカーを用いた解析を行った結果、奥羽山脈を越えた移動は稀であり、地理的障壁のない県内の林分間を高頻度で移動していることを示した。遺伝解析によるマツノマダラカミキリの移動分散実態の解明はマツ枯損被害先端地での防除計画への提言(行く末)の可能性について言及した。

安佛（産総研）は、「DNAが解き明かす昆虫共生細菌の謎—ゲノム・動態・生殖操作・遺伝子水平転移—」と題した発表で、昆虫共生細菌の生態、宿主昆虫へ作用する生殖操作のメカニズムについて発表を行った。宿主昆虫の体内でしか存在できない共生細菌は、ブフネラーアブラムシ共生系のような緊密な相利共生関係を維持するものや、ボルバキアで見られるような利己的な生存戦略のために「オス殺し」「細胞質不和合」「遺伝的オスのメス化」「雌性産生単為生殖」などの様々な宿主昆虫への生殖操作を行うことが知られている。本講演ではキイロシヨウジョウバエ—スピロプラズマ共生系に関する研究について紹介がなされた。このスピロプラズマに感染したキイロシヨウジョウバエは、胚発生時にオスの発生が抑えられてしまい、感染メスからは100%メスが産まれてくる。このオス殺しスピロプラズマが宿主昆虫のどの遺伝子をターゲットにしているかをGal4/UASシステムによる遺伝子強制発現型スクリーニングを

行ったところ、膜輸送関連、免疫系関連、転写調節因子などの宿主遺伝子群が候補として挙げられた。これらの遺伝子群は、共生細菌が宿主内で「敵」と認識されないように働く機構、およびオス殺しに直接関与する遺伝子群と深い関連があるものと推測された。これを支持するように、宿主昆虫に人工的に抗菌タンパクを発現誘導させると、虫体内のスピロプラズマの増殖が抑制される結果が得られた。このことからスピロプラズマが宿主免疫系から認識されないように作用していることを証明した。また、スピロプラズマの宿主内での個体群動態を解析し、オス殺しのメカニズムに関して議論した。最後にアズキゾウムシで初めて発見されたボルバキアから宿主遺伝子への水平転移に関する研究について紹介し、目標となる共生細菌がもたらす現象の総

合的理解について述べた。

8. おわりに

本報告では、森林昆虫に関する研究発表のみを紹介したが、その中でも対象昆虫だけではなく、植物・共生微生物・天敵など他種生物間相互作用に関わる発表が多く見受けられた。本報告では紹介しきれなかった線虫・菌類を扱った発表も、森林昆虫研究と深い繋がりがあるのは言うまでもない。

「日本森林学会」と名称が改称されて初めての大会となったが、森林に関わる多様な分野の研究との交流がより一層促進され、名称の通り林学だけではなく森林に関わるより多くの研究の連携によって、今後のさらなる発展が期待される。

(2005. 5. 17 受理)

森林病虫獣害発生情報：平成17年5月分受理

虫害

○ヤノナミガタチビタムシ

山梨県 塩山市, 70~100年生ケヤキ天然林, 2004年8月発見, 被害本数100本, 被害面積1ha (日本樹木医会山梨県支部・田辺幹雄)

○ナナフシ

山梨県 塩山市, 広葉樹ほか天然林, 人工林, 庭木, 2004年9月15日発見, 被害本数300本, 被害面積5ha (日本樹木医会山梨県支部・田辺幹雄)

○ヘリグロテントウノミハムシ (成虫)

長崎県 長崎市, 5年生キンモクセイ庭木, 2005年4月22日発見, 被害本数1本 (長崎県総合農林試験場・吉本貴久雄)

○ヘリグロテントウノミハムシ (成虫)

長崎県 諫早市, 壮齢ヒイラギモクセイ緑化樹, 2005年4月25日発見, 被害本数20本 (長崎県総合農林試験場・吉本貴久雄)

○ミノウスバ (幼虫)

長崎県 長崎市, 若齢マサキ庭木, 2005年4月22日発見, 被害本数5本 (長崎県総合農林試験場・吉本貴久雄)

○シロスジカミキリ (成虫)

長崎県 諫早市, 壮齢アラカシ緑化樹, 2005年4月25日発見, 被害本数10本 (長崎県総合農林試験場・吉本貴久雄)

○ツゲノメイガ (幼虫)

長崎県 諫早市, 若齢ツゲ緑化樹, 2005年4月25日発見, 被害本数1本 (長崎県総合農林試験場・吉本貴久雄)

獣害

○クマ

栃木県 日光市, 35~75年生カラマツ人工林, 2004年6月28日発見, 被害本数4,750本, 被害面積8.94ha (日光森林管理署・内田眞次)

○クマ

栃木県 上都賀郡, 31~36年生スギ人工林,

2004年9月13日発見、被害本数6,042本、被害面積6.07ha（日光森林管理署・内田眞次）

○クマ

栃木県 鹿沼市、23～46年生スギ人工林、2004年10月7日発見、被害本数1,915本、被害面積1.40ha（日光森林管理署・内田眞次）

○クマ

栃木県 佐野市、26～44年生スギ、ヒノキ人工林、2004年12月15日発見、被害本数10,255本、被害面積12.11ha（日光森林管理署・内田眞次）

○クマ

栃木県 上都賀郡、15～38年生スギ、ヒノキ

人工林、2004年12月17日発見、被害本数32,933本、被害面積16.10ha（日光森林管理署・内田眞次）

○シカ

栃木県 上都賀郡、12年生ヒノキ人工林、2004年12月14日発見、被害本数10,341本、被害面積3.45ha（日光森林管理署・内田眞次）

○カモシカ

群馬県 甘楽郡、2年生スギ人工林、2005年4月26日発見、被害本数10,150本（群馬森林管理署磐戸森林事務所・黒澤晴男）
（森林総合研究所 楠木 学／牧野俊一／川路則友）

都道府県だより

①静岡県 の 獣害発生状況について

1 被害発生状況

静岡県の民有林における近年の獣害発生状況は表-1のとおりです。平成15年度の被害面積は、シカ219ha、カモシカ122haで全体の73%を占め、ついでノウサギ72ha、クマ51haとなっています。この中で特に被害の増加が顕著だったのはクマで、前年より34%増加しました。

今回は、近年特に被害が多いシカと被害が増加しているクマについて以下に取り上げます。

2 シカの被害

シカによる被害は県内各地で発生していま

すが、被害が多いのは伊豆半島地域と静岡市北部～大井川上流域～天竜川上流域にかけての南アルプス地域です。

伊豆半島地域ではシイタケ原木となるクヌギ・コナラ天然林萌芽更新地における食害が多く、ワサビやシイタケなどの林産物、農作物の食害も深刻な問題となっています。県では平成16年度に「特定鳥獣保護管理計画（ニホンジカ（伊豆地域個体群）」）を策定し、被害対策に取り組んでいます。

南アルプス地域ではスギ・ヒノキ新植地における食害が多く、防護柵設置や忌避剤処理により防除を実施していますが、被害は増加傾向にあります。県では今後、南アルプス地域でも特定鳥獣保護管理計画の策定を検討しています。

また、一部地域ではスギ・ヒノキ造林木の樹皮剥ぎが発生しており、被害の増加が懸念されます（写真-1）。

3 クマの被害

クマによる被害は主に南アルプス地域で発生しており、その被害はスギ・ヒノキ造林地における樹皮剥ぎ、いわゆる「クマ剥ぎ」で

表-1 静岡県民有林における獣害発生状況

単位：ha

種類	H10	H11	H12	H13	H14	H15
シカ	119	139	132	159	218	219
カモシカ	107	106	123	131	157	122
ノウサギ	59	59	69	88	116	72
クマ	14	16	31	34	38	51
ノネズミ	0	4	4	1	2	0
イノシシ	1	7	5	7	2	3
計	300	331	364	420	533	467



スギの被害(河津町) ヒノキの被害(富士宮市)
写真-1 シカによる剥皮



スギの被害(静岡市) ヒノキの被害(水窪町)
写真-2 クマ剥ぎ

す。(写真-2)被害発生地域におけるクマ剥ぎは広範囲におよび、激害地では茶色く枯れた木が目立ち、深刻な問題となっています。

県内では防除の事例が少なく、有効な防除手法がわかっていないため、県では今年度から防除手法検証事業を実施しています。今後は有効な防除手法を確立し、森林整備と一体となった被害対策を進めていく必要があります。

(静岡県環境森林部森林整備室)

②兵庫県における緊急雇用創出事業を活用した枯れ松の伐倒事業について

平成13年11月に成立した国の補正予算の中で「緊急地域雇用特別交付金」が創設され、各地方自治体が地域のニーズを踏まえ、公的部門における緊急かつ臨時的な雇用の創出を図る緊急雇用創出事業が全国的に取り組みされました。

兵庫県ではその一つとして、「ひょうごの松林再生事業」を創出し、景観保全の目的で、過年度枯れ松くい虫被害木の伐倒整理に取り組みましたので、その概要について総括を兼ねてご紹介します。

1 事業創設の経緯

平成13年当時、夏の高温少雨の影響と環境上の配慮から道路集落周辺で空中散布を控え

たため、著しく景観を損ねた激害地が随所に出現しており、各方面からの処理要請が多く寄せられていました。また、森林病虫害等防除事業は伝染病対策であり、過年度枯れ被害木は事業対象ではなく、「放置された枯れ松の処理」が懸案となっていました。既存事業と重複しない等一定の要件を満たしたものが緊急雇用創出事業として採択可能であり、この「枯れ松伐倒処理」事業が条件に合い、「ひょうごの松林再生事業」と命名され事業実施の運びとなりました。

2 事業内容

平成13年当時の被害面積の約4割9,000haを景観保全の必要がある松林と位置づけ、その内2,800haを県が4年間で処理する全体計画を策定し、13年度補正予算から早速取り組み始めました。(残りは市町事業で2,800ha、17年度以降処理分3,400ha)

事業対象区域は、保安林等で道路や公共施設から望見出来るものや、自然公園等で特に景観保全の必要のある森林とし、県下各市町から提出された事業実施希望地を作業難易、所有者の承諾見込等を勘案して選定し、13年度は(株)兵庫県森と緑の公社(現:兵庫みどり公社)に、14~16年度は兵庫県森林組合連合会に委託して実施しました。

区分	1 3	1 4	1 5	1 6	計
事業費 (千円)	50,000	83,800	83,800	83,800	301,400
委託先	公社	県森連	県森連	県森連	
事業期間	2ヶ月	6ヶ月	6ヶ月	6ヶ月	
班数	16	8	8	8	40
全労働者 (人)	65	34	35	35	169
内新規雇用	49	26	27	27	129
応募倍率	1.6	6.2	6.4	2.6	

作業内容は、松くい虫被害の感染源とならない過年度枯れ被害木を失業者を雇用して伐倒の後、玉切り、集積、林内整理等を行い、併せて森林作業の体験研修にも繋げるものです。

作業は熟練の班長1名に新規雇用者3名を加え1班4名で編成し、伐倒は主に班長、その他の作業を新規雇用者が行い、事業ノルマを掛けず安全作業を心がけました。また、枯れ松の伐倒はベテランの作業員でも危険を伴う作業であるので、事前に班長だけを対象にした安全研修を実施した後、全員を対象に再び現地研修を行い安全作業の徹底に努めました。

作業員の募集に当たっては、近年の森林に対する意識の高揚から関心が高く、中には立派な経歴を持つ人々もあり、競争率は最大6倍となりました。

応募者の年齢構成は40歳50歳代が多く全体の過半数を超え、昨今の雇用情勢の厳しさを感じられるとともに、都市部からの応募が多かったのも新しい傾向でした。しかし、事業地の多くは郡部山村に存在し通勤が不可能というアンマッチな状況で採用に至らなかったケースもありました。

3 事業実績

大きな事故もなく、4年間で面積にして計

画量の1.4倍の4,000ha、材積が2.3倍の26千 m^3 、本数で1.2倍の19万本の枯れ松の処理を果たし、県下の景観保全に貢献することが出来ました。

また、作業員の内14名が緑の研修生として森林組合に雇用され、森林作業の新たな担い手として期待されています。

4 課題

地形が急峻で作業が危険な箇所、所有者の承諾が得られない所、所有界が複雑で確認出来ない森林等は事業実施が見送られました。所有者の承諾を得る際に、『長期間経過すれば自然に倒れるものを、何故公的資金を使ってまで伐倒するのか?』という意見が出ることもありましたが、平成16年12月17日施行された「景観法」にみられる様に、良好な景観形成に対する国民の意識が高まってきているのも事実です。

「ひょうごの松林再生事業」が16年度限りで終了したため、17年度からは従来の県単伐倒駆除事業を拡充して景観伐倒(県1/2市町1/2)を新設し、市町と協同して景観の保全に努めてまいりたいと考えています。

(兵庫県森林保全室)

森林防疫ジャーナル

森林総合研究所人事異動(病虫獣害等関連)
 法人役員(平成17年3月31日付)
 田中 潔(理事長) → 退職(任期満了)

法人役員(平成17年4月1日付)
 池田俊彌
 → 再任 理事(林業・木材産業研究担当)

退職 (平成17年3月31日付)

小倉信夫 (森林微生物研究領域チーム長)

→ 退職

中津 篤 (関西支所地域研究官)

→ 定年退職

松浦邦昭 (企画調整部上席研究官)

→ 定年退職

鈴木一生 (東北支所主任研究官)

→ 定年退職

配置換 (平成17年4月1日付)

山中高史 (森林微生物研究領域主任研究官)

→ 農林水産技術会議事務局研究開発企画
官室研究調査官併任

北島 博 (森林昆虫研究領域主任研究官)

→ 林野庁森林整備部研究普及課研究企画
官併任免

大河内勇 (森林昆虫研究領域チーム長)

→ 企画調整部企画科長

窪野高德 (東北支所チーム長)

→ 森林微生物研究領域森林病理研究室長

河邊祐彌 (森林微生物研究領域森林病理研究
室長)

→ 森林微生物研究領域チーム長

尾崎研一 (北海道支所チーム長)

→ 森林昆虫研究領域チーム長

小泉 透 (九州支所チーム長)

→ 野生動物研究領域チーム長

上田明良 (北海道支所主任研究官)

→ 北海道支所チーム長

田端雅進 (四国支所主任研究官)

→ 東北支所チーム長

矢部恒晶 (九州支所主任研究官)

→ 九州支所チーム長

中村克典 (九州支所主任研究官)

→ 東北支所主任研究官

奥村栄朗 (野生動物研究領域主任研究官)

→ 四国支所主任研究官

選考採用 (平成17年4月1日付)

小高信彦

→ 九州支所森林動物研究グループ

お詫びと訂正

1. 本年3月号の表紙写真について

「ヒメテントウノミハムシ *Argopistes tsekooni* Chen」としておりましたが、井上大成氏のご指摘により「ヘリグロテントウノミハムシ *A. coccinelliformis* Csiki」と訂正します。お教えいただいた井上氏に感謝すると共に、種名の確認が不十分なまま発表したことをお詫びいたします。(大長光)

2. 本年4月号の“ヒヨドリによるユズリハとオガタマノキの食害”について10頁の著者のうち“吉田耕二”は“吉田耕二郎”の誤りでした。

以上お詫びして訂正いたします。

森林防疫 第54巻第6号 (通巻第639号)

平成17年6月25日 発行 (毎月1回25日発行)

編集・発行人 飯塚昌男

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎ノ門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 651円 (送料共)

年間購読料 6,510円 (送料共)

発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)
全国森林病虫獣害防除協会

National Federation of Forest Pests Management Association, Japan

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156

E-mail shinrinboeki@zenmori.org