

森林防疫

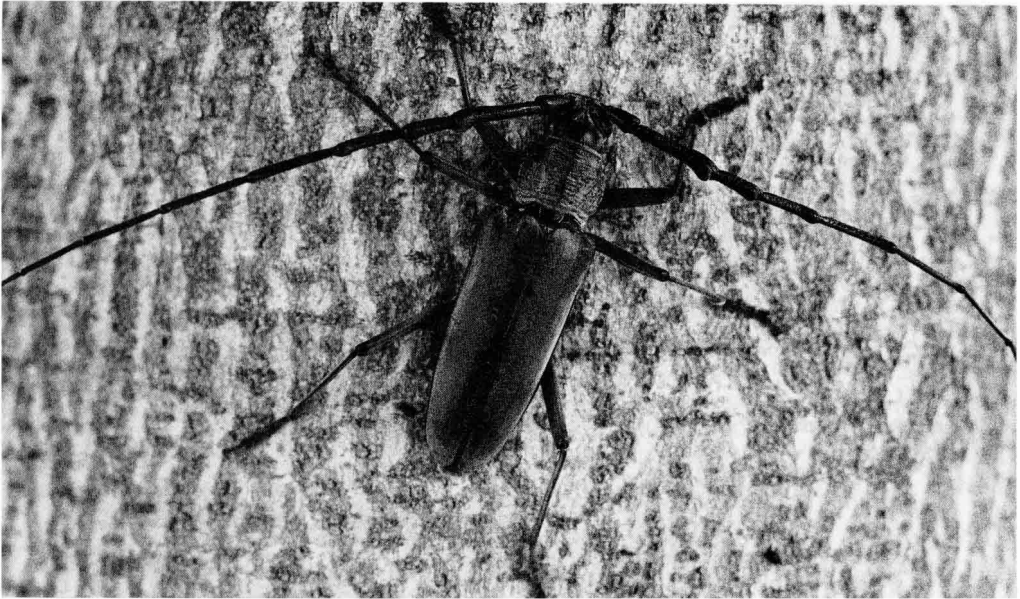
FOREST PESTS

VOL.40 No.1 (No. 466)

1991

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成3年1月25日発行(毎月1回25日発行)第40巻第1号



ミヤマカミキリの成虫

遠田 暢男*

農林水産省森林総合研究所森林生物部主任研究官

ミヤマカミキリ *Massicus raddei* (Blessig) は日本産カミキリムシでは大型種に属し、体長は50mmに達する。北海道を除く本邦各地に分布し、クヌギ、カシ類、シイ類およびクリなどの生立木を加害する。

成虫は7～8月にみられ、夜間活動性で、樹液を摂取しながら成熟、樹幹や枝の粗皮間隙に卵を産みつける。卵から成虫まで2～3年経過し、蛹化の際脱出部に木屑をつめたのち、白い物質で蓋をするという。

写真はポプラの樹幹に静止するミヤマカミキリ。

*Nobuo ENDA

目 次

年頭所感	小澤普照	2
年越し枯れ発生地域におけるマツ材線虫病の発生生態とその防除(III)被害継続発生可能範囲の解明—カラフトヒゲナガ カミキリ等の媒介能力—	在原登志男	3
年越し枯れ発生地域におけるマツ材線虫病の発生生態とその防除(IV)マツ除間伐の時期・方法と病原体の増殖	曲沢 修	7
年越し枯れ発生地域におけるマツ材線虫病の発生生態とその防除(V)新防除法の現地適用試験	岸 洋一	10
野ネズミの簡易調査の現地試験	喜多啓能・中田圭亮	13
《森林病虫獣害発生情報》	田端雅進・牧野俊一	17

年 頭 所 感



小 澤 普 照*
林野庁長官

新年を迎え、森林病虫害等の防除関係業務にご尽力されている皆様方に謹んで年頭のごあいさつを申し上げます。

御案内のとおり、森林・緑に対する国民の要請が多様化・高度化する中で、国土の7割を占める我が国の森林は、林産物の供給はもとより水資源のかん養、国土の保全、保健休養の場の提供等の公益的機能の一層の発揮が求められています。また、1千万haに及ぶ人工林を中心に、我が国の森林資源は着実に成熟しつつあり、「国産材時代」の到来が待たれています。

しかしながら、森林・林業・木材産業をめぐる情勢は、山村の過疎化、担い手の減少・高齢化、基盤整備や機械化の立ち遅れ、製品輸入の増加など極めて厳しいものがあります。また、国有林野事業につきましては、経営状況は著しく困難なものとなっており、経営の健全性を確立することが急務となっています。

このような中で、先般、林政審議会から、緑と水の源泉である多様な森林の整備と来るべき国産材時代を実現するための条件整備を林政の基本課題とし、民有林と国有林を通じて、流域単位で共通の目標の下に森林整備・林業生産等を推進していくための「流域管理」という考え方が打ち出されました。林野庁としましては、このような提言に即し、森林法制の改正を行うとともに、多様な森林の計画的整備、流域を単位とした林業活性化対策の推進、国産材の安定供給体制の整備と木材産業の体質強化等各般の施策を総合的に推進してまいりたいと考えております。また、国有林野事業につきましては、森林の公益的機能の高度発揮、地域振興等に積極的な貢献をなし、国民の理解と支持が得られるよう、新たな経営改善対策に着手し、早期にその成果がえられるよう全力を傾注してまいりる所存であります。さらに、「緑の地球経営」の理念に基づき、熱帯林の保全・造成等の海外林業協力を一層充実してまいりたいと考えております。

一方、松くい虫被害につきましては、これまでの皆様方のご努力により、その量はピーク時の約4割の水準まで減少してきましたが、2道県を除く全国で発生しており、依然として目標とする終息型微害の水準に達しておりません。このような状況にあることから、今後の対策の推進に資するため、学識経験者等による懇談会を開催し、松林の保全方策について意見をいただくこととしております。

本年は、21世紀に向けての新たな林政の出発点となる年であります。従前にも増して官民一体となった力強い取組みが不可欠であり、今後とも、関係各位の一層の御理解、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

皆様方の御多幸を祈念し、新年のごあいさつといたします。

* Fusho OZAWA

年越し枯れ発生地域における マツ材線虫病の発生生態とその防除 (Ⅲ)*

被害継続発生可能範囲の解明

—カラフトヒゲナガカミキリ等の媒介能力—

まとめ 在原 登志男*

福島県林業試験場 (現同県田島林業事務所)

1 目的

カラフトヒゲナガカミキリ (以下カラフトという) はマツノマダラカミキリ (以下マダラカミキリという) と生態が酷似し、かつマツノサイセンチュウ (以下材線虫という) を保持することが知られている^{8,12,15)}。また、福島県会津地方の高海拔地においては、カラフトが材線虫を媒介してマツ枯れが継続発生した事例も初めて報告³⁾された。

カラフトはマダラカミキリに比べてより寒冷な地域に分布しており、本病被害の北上に伴い、カラフトの材線虫伝播に果たす役割を明らかにする必要性が生じた¹²⁾。この調査はカラフトの分布および生態と、その材線虫を媒介する能力を明らかにしようとするものである。

本研究の参加機関および担当者は次のとおりである。

青森県林業試験場 今 純一

岩手県林業試験場 作山 健, 船越日出夫, 佐藤平典,
小林光憲

秋田県林業センター 藤岡 浩

宮城県林業試験場 尾山郁夫, 志水勝彦, 梅田久男

福島県林業試験場 在原登志男, 柳田範久, 鈴木省三

茨城県林業試験場 岸 洋一

群馬県林業試験場 曲沢 修, 山口忠義

京都府林業試験場 吉田隆夫, 近藤 聡

山口県林業試験場 中村健次, 林 洋二

2 調査方法

(1) カラフトヒゲナガカミキリの分布および生態調査
カラフトの分布調査は、マダラカミキリの生息が極めて少ないか、または確認されていない地域のマツ林を中心に、餌木丸太や自然枯損木および誘引器 (マダラコー

ル) を用い、羽化脱出または飛来したカミキリムシ類によって行った。マツ丸太を使用した県は秋田、岩手、宮城、福島、茨城、群馬の6県と京都府で、誘引器は青森県、両者を併用したのは山口県であった。また、カラフトの寄生する丸太を用いて羽化脱出消長、後食行動および産卵経過を調査した。なお、これらの調査は主に1986年から'88年の間に行った。

(2) カラフトヒゲナガカミキリとマツノマダラカミキリの材線虫媒介能力の比較およびカラフトヒゲナガカミキリの後食試験

ランダムに集めたマツ枯損木から羽化脱出するカミキリムシ類を採取して、材線虫保持数を調査した結果を表-1に示す。

また、岩手県では1988年に、材線虫接種丸太から羽化脱出したカラフト60頭を供試し、網室内アカマツ4年生苗木(約1.2m)20本に放虫、6月中旬から2か月間後食させて枯損発生状況などを調査した。

3 結果および考察

(1) カラフトヒゲナガカミキリの分布および生態調査
1) カラフトヒゲナガカミキリの分布

東日本においてカラフト成虫の確認された調査か所を図-1に示す。なお青森、秋田両県ではその分布が確認されなかった。

岩手県では従来の報告¹¹⁾と合わせると、カラフトは海抜高がほぼ400m以下の地域で、かなり広範囲に確認されている。一方、宮城県では低海拔地に分布し、また福島県では海抜高が30mから700mの地域で広範囲に確認された。さらに、群馬県では約600mの海抜高地域で、そして茨城県では低海拔地においても確認された。なお、秋田、山形両県では過去にカラフトの採取記録¹⁰⁾がある。

西日本においても山口県と京都府では海抜高400m以下の地域で分布が確認され、また福井県では海抜高が

*林野庁:昭和61~63年度「松の年越し枯れ等新症状を踏まえた被害拡大防止技術の開発」の一部

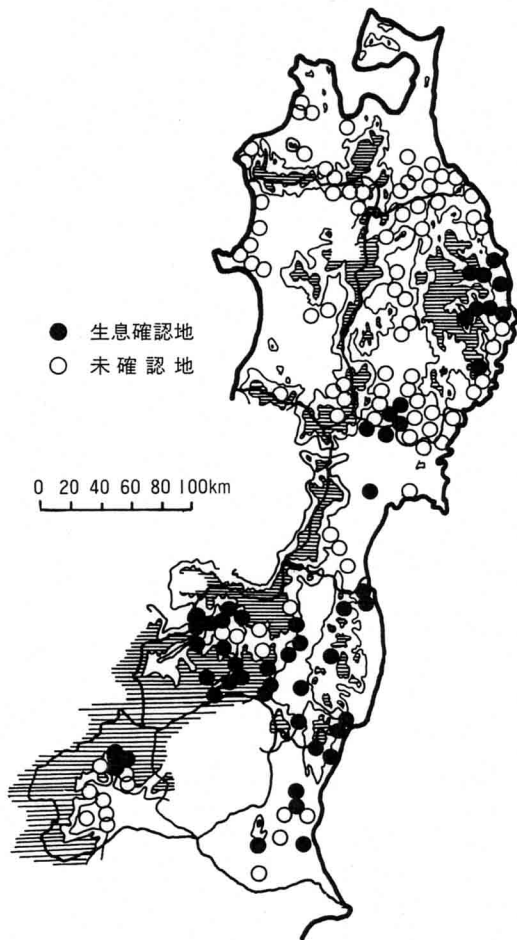
*Toshio ARIHARA

(4)

表一 カラフトヒゲナガカミキリとマツノマダラカミキリの材線虫保持の比較

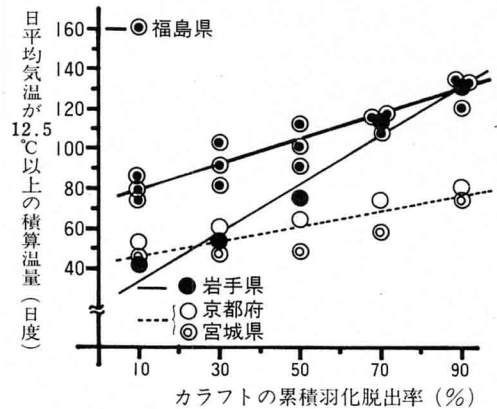
府県名	調査林の所在地	MB指数	カミキリムシ類の種名	羽化脱出総数 ^{a)}	線虫保持数		線虫保持率%	総保持数 a×b	総保持数の比率
					平均 ^{b)}	最高			
福島県	田島町	17.2	カラフトマダラ	14頭 0	5,140頭 —	41,300頭 —	57% —	71,960 —	100% —
	大越町	18.0	カラフトマダラ	3 13	4,580 920	7,780 8,190	100 69	13,740 11,960	53 47
	白河市	20.7	カラフトマダラ	3 12	1,010 3,980	2,840 28,000	67 75	3,030 47,760	6 94
	相馬市, 郡山市 王川村, いわき市	24.1 21.9~25.9	カラフトマダラ	(注)	(注)	(注)	(注)	(注)	1.2~2.2 97.8~98.8
茨城県	那珂町	29.0	カラフトマダラ	5 895	10 3,680	44 52,000	40 86	50 3,293,600	0 100
	里美村	26.0	カラフトマダラ	6 16	70 112	380 510	83 75	420 1,792	19 81
京都府	京北町	28.0	カラフトマダラ	5 130	275 2,350	1,260 27,000	80 100	1,375 305,500	0.4 99.6

(注) マツ枯損時期別カミキリムシ数の寄生数を推定し、成虫の平均材線虫保持数を掛けて総保持数を推定(5)した。



図一 東日本におけるカラフトヒゲナガカミキリの分布調査

600mを越える地域にまで分布すると報告⁶⁾され、なお、四国の香川⁷⁾および高知の各県⁸⁾でもその分布が確認されている。



図二 カラフトヒゲナガカミキリの累積羽化脱出率と発育零点を12.5°Cとした場合の有効積算温度

岩手県におけるマダラカミキリの分布は県南部に限られている⁹⁾が、カラフトはより北方にまで分布することが知られた。また、福島県ではマダラカミキリが自然分布しない海拔700mの地域にもカラフトの生息が確認できた。これらの結果から、カラフトはマダラカミキリと重複した地域に分布し、さらにマダラカミキリの生息不可能な寒冷、高海拔地にまで分布していることが明らかになった。

2) カラフトヒゲナガカミキリの羽化脱出経過

マツ丸太から羽化脱出した本種について、発育零点を9°Cから15.5°Cの間で0.5°C刻みに想定し、累積羽化脱出率(羽化脱出の安定する10%期、そして30, 50, 70%の各期、および羽化脱出が安定的に終了する90%期の計5期)とその積算温度との相関をみた。その結果、高い相関係数が得られた12.5°Cを発育零点として取り扱うこととした。

各府県で調査した累積羽化脱出期とその有効積算温度の関係を図二に示す。これによると両者の関係性は、

明らかに三つのタイプに区分された。すなわち、一つは宮城県・京都府のタイプで、これは福島県のそれと比べて直線の傾きは大差ないものの、切片の値が大きく異なった。なお、両府県では羽化脱出用の網室を日当たりのよいマツ林に設置したものである。二つ目は福島県のタイプで、これは網室を日当たりの悪いマツ林に設置した。三つ目は岩手県のタイプで、網室をマツと広葉樹の混交林内に設置したため、広葉樹の新葉の展開期以前は日当たりが良く、以降は日当たりの悪い場所での調査となり、前2式と比べ直線の傾きが大きく異なった。

以上のように、網室の設置条件によって丸太への日当たりの良否が影響して、累積羽化脱出期と有効積算温度との関係に三つのタイプが生じたものと推定される。このような現象はマダラカミキリでも認められている¹⁾。この三つのタイプの式は、各種条件下におけるカラフトの羽化脱出時期の推定に役立つものと思われる。

次に、カラフトとマダラカミキリの羽化脱出期の違いをみると、マダラカミキリの脱出10%期はカラフトの脱出90%期から1か月弱遅れて現われ、また両者の各脱出時期の隔りは40日から50日ほどの間にあった。さらに、両虫の脱出10%期から90%期までの平均日数はカラフトで13日、マダラカミキリで22日となり、前者は後者のほぼ1/2の期間に羽化脱出を終了したことになる。

カラフトはマダラカミキリよりも羽化脱出が約1か月早く始まり、なおカラフトの脱出期間が短いことはすでに報告^{6,7,8,16)}されている。

3)カラフトヒゲナガカミキリの後食行動と産卵の経過

1987年、京都府で、羽化脱出直後の成虫を防虫ネット内アカマツ苗木に放虫し、マツ枝条への後食状況を観察した¹⁶⁾。カラフトは新梢の針葉がほとんど伸長していない時期(5月上旬)に羽化脱出が始まり、成虫は初め新梢を後食、次いで1年生枝そして2年生枝の順に少なくなった。後食を受けたマツはその傷害により新梢が湾曲、垂下、枯死する現象もみられた。このような後食の状況はすでに報告⁹⁾されており、カラフトはマダラカミキリに比べてより柔らかい皮部を好む傾向にある¹⁴⁾いえる。

次に、1987年、福島県では後食用のマツ枝と産卵用のマツ丸太を入れたマツ林内網室に、羽化脱出直後のカラフト雌22頭、雄13頭を放虫し、後食枝および丸太をほぼ1週間ごとに交換してその都度産卵跡数を調査した。その結果、カラフトの産卵は有効積算温度がほぼ120日度の脱出90%期から始まり、最盛期が320日度前後、90%終了時点が430日度ほどとなった。一方、マダラカミキリの産卵は520日度ほどに相当する脱出90%期頃から始ま

る¹⁾といわれている。

これらのことから、カラフトはマダラカミキリの産卵開始時期までに90%以上の産卵を終了しており、両者の産卵期はおおむね重ならないものと推定される。越智⁸⁾はカラフトの産卵期間はほぼ7週間であり、また滝沢¹⁵⁾は8月一杯が産卵期間であると報告しているが、本結果はこれらの報告とほぼ一致している。

4)カラフトヒゲナガカミキリの産卵対象木

マツの枯損時期とカラフトの寄生対象木の調査は、福島県郡山市と同県玉川村などにおいて約3 haのマツ林を対象として、1986年3月～'88年2月に発生した枯損木120本に寄生している昆虫相から萎凋時期を推定した⁴⁾。

その結果は、カラフトの寄生は春枯れ木で多く、夏および秋枯れ木にも寄生が認められたが、これらはすべて春以前の樹脂滲出異常木に対するものであった。これは、前年材線虫病に感染した年越し枯れ木のうち、4～7月の枯死木にカラフトが寄生すると茨城県北部における報告⁵⁾とほぼ一致する。しかし、福島県はより寒冷であるため、そのような寄生対象木も枯死時期がさらに遅れるということであろう。

以上から、カラフトは春の時点ですでに樹脂滲出に異常をきたしたマツに寄生するといえるが、このような異常木でも寒冷地域においては枯死時期が秋までずれ込むことがあるので、カラフトの寄生はマダラカミキリ同様に、単にマツの枯損時期との関連だけではとらえにくい。

カラフトの丸太に対する伐倒時期別産卵について、海拔高約200mの京都府のアカマツ林で調査した。1986年10月から'88年9月の間の各月に、樹高9～12mの生立木2本を伐倒し、1本はそのまま、残りは枝を払い1.75mに玉切り放置した。それらを翌年早春に回収して1年および2年1世代虫の種類を調べた結果を図-3に示す。これによると、時期別に伐倒した2種の放置木からのカラフトとマダラカミキリの羽化脱出傾向が全く同様であったので、まとめて伐倒時期別の総羽化脱出頭数として示してある。カラフトの羽化脱出は9月伐倒木で多かったものの、4, 5, 7, 8, 10各月を除く時期でみられ、またマダラカミキリは6月で多く、各月ほぼ満遍なくみられた。

これらの結果は、カラフトは秋から翌年の初夏にかけての伐倒木に、またマダラカミキリは条件によっては寄生しない伐倒時期はないという報告²⁾に一致している。以上から、カラフトは秋から初夏にかけての伐倒木に寄生するものと考えられる。

(2)カラフトヒゲナガカミキリとマツノマダラカミキリの材線虫媒介能力の比較およびカラフトヒゲナガ

(6)

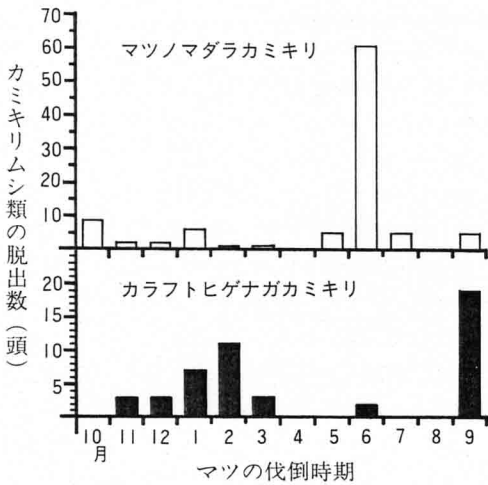


図-3 時期別伐倒丸太に寄生したカミキリムシの種類

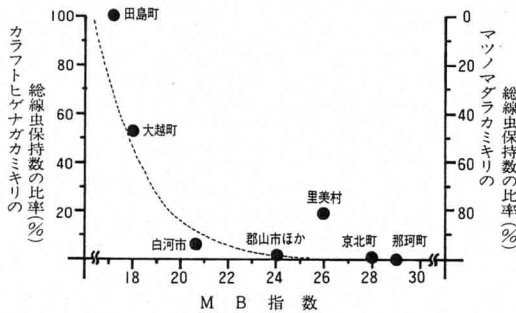


図-4 MB指数と材線虫病被害林におけるカラフトヒゲナガカミキリとマツノマダラカミキリの材線虫媒介能力の比較

カミキリの後食試験

1) カラフトヒゲナガカミキリとマツノマダラカミキリの材線虫媒介能力の比較

マツ枯損木からカラフトが羽化脱出した林分のMB指数¹³⁾、およびマダラカミキリとの材線虫保持数の比較は表-1に併わせて示した。なお、MB指数がほぼ30以上の山口県ほか15市町の林分では、カラフトの羽化脱出がなかったので省略した。

カラフトの総材線虫保持数の比率と年平均気温、夏期平均気温およびMB指数との相関をみたところ、MB指数で最も高かったため、両者の関係を図-4に示す。

茨城県里美村を除いた6地点は $Y=AB^x$ の関係式に最も近似し、Aが417,000、Bが0.603で、Rが-0.98**となった。すなわち、材線虫病被害林におけるカラフトの総材線虫保持割合は、MB18で45%、20で15%、22では5%ほどと推定され、MB指数が高くなるほど急激に低下した。

MB指数と材線虫病被害については、京都府ではMB約30を発生限界とするが、茨城県では同値でも激害化の状態を呈していた。また、岩手および山口県の発生限界はMB25、宮城県でMB20、さらに福島県ではMB18であった。しかし、福島県ではMB20以下の地域でのマツ枯損は猛暑の年では激しいが、夏の気温が平年以下ではそれほどでもなかった。

以上述べたことから、カラフトの材線虫媒介者としての役割は、MB指数の低い地域ほど高くなるといえるが、当該地でのマツ枯損が激化するかどうかは夏の気温によって決まるものと推定される。しかし、MB指数が低い地域でも材線虫病が一旦発生すると、平年並みの夏の気温でも材線虫は消滅しないので、これらの地域ではカラフトを対象とした防除体制作りを必要とする。

2) カラフトヒゲナガカミキリの後食試験

材線虫接種マツ丸太から羽化脱出したカラフト成虫116頭のうち56頭について材線虫保持数を調査したところ、保持率は64%で、最高保持数は16,100頭、平均保持数は690頭であった。

残り60頭で後食試験を行った結果、供試木20本のアカマツ苗のうち2本(枯損本数率10%)が枯損し、枯損苗から材線虫が検出された。一方、後食防止のため寒冷紗袋をかぶせた10本には異状がなかった。

カラフトの後食による材線虫の感染試験は滝沢¹⁵⁾および佐藤ら¹²⁾の報告があり、いずれもマツ幼樹木が感染・枯死しており、今回の結果もこれらと同様でカラフトが材線虫媒介能力を持つことを再度確認できた。

引用文献

- 1) 在原登志男:福島県における松類材線虫病に関する研究(I) —マツノマダラカミキリなどの生態、材線虫病感染源としての雪害木の役割および本病の発生予測—。福島林試研報 19:59~98, 1986.
- 2) ———・高木良雄:福島県におけるマツの枯損動態に関する研究(XV) —マツの伐倒時期とカミキリムシ類の寄生および線虫保持状況—。98回日林論 539~540, 1987.
- 3) ———・田久保昌:福島県会津地方の高海拔地におけるマツ枯損と線虫を保持するカラフトヒゲナガカミキリ。99回日林論 503~504, 1988.
- 4) ———ほか:福島県中・浜通りの低海拔地におけるマツの枯損時期とカラフトヒゲナガカミキリの寄生。100回日林論 印刷中, 1989.
- 5) 遠田暢男ほか:茨城県北部におけるマツの枯損時期とカラフトヒゲナガカミキリの寄生。98回日林論

- 535~536, 1987.
- 6) 井上重紀:福井県におけるマツノザイセンチュウの分布と松林の枯損. 福井総合グリーンセンター林試部研報 7:1~19, 1984.
- 7) 岩瀬 恵:マツノマダラカミキリ類似昆虫の羽化脱出調査. 香川林指研成報 12:23~27, 1977.
- 8) 越智鬼志男ほか:マツ類を加害するカミキリムシ類の生態 I — *Monochamus* 属 2 種の成虫の羽化と産卵習性などについて—. 日林誌 51:188~192, 1969.
- 9) 佐藤平典:東北地方におけるマツ材線虫病とマツノマダラカミキリの分布 (II) —1982年から1984年の経過—. 森林防疫 35:199~204, 1986.
- 10) ———:寒冷地方におけるマツ材線虫病発生の特徴 (VI) マツノマダラカミキリ以外の媒介昆虫. 森林防疫 37:96~99, 1988.
- 11) ———・小林光憲:岩手県におけるカラフトヒゲナガカミキリの分布および伐倒時期を異にするマツへの寄生状況. 97回日林論 481~482, 1986.
- 12) ———ほか:カラフトヒゲナガカミキリ (*Monochamus saltuarius* (Gebler)) によるマツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle) の媒介能力に関する試験. 日林誌 69:492~496, 1987.
- 13) 竹谷昭彦ほか:マツの激害型枯損木の発生環境—温量からの解析—. 日林誌 57:169~175, 1975.
- 14) 滝沢幸雄:カラフトヒゲナガカミキリの生活史. 日林東北支誌 35:145~146, 1983.
- 15) ———:東北地方におけるカラフトヒゲナガカミキリー生態とマツ材線虫病の媒介者としての役割—. 東北支場たより 279:1~4, 1985.
- 16) 吉田隆夫・近藤 聡:京都地方におけるカラフトヒゲナガカミキリの生態 (II) —成虫の脱出消長, 生存期間, 及び後食状況—. 日林関西支講 38:323~326, 1987.

(1990. 3. 8.受理)

年越し枯れ発生地域における マツ材線虫病の発生生態とその防除 (IV)*

マツ除間伐の時期・方法と病原体の増殖

まとめ 曲沢 修*

群馬県林業試験場

1 はじめに

林内に放置した除間伐木はマツノマダラカミキリ, あるいはこれにマツノザイセンチュウが同時に生息・増殖し, マツ材線虫病の感染源になる事例が報告されている^{1,5,6,7)}.

一方, 本病の微害地において, 病原体の繁殖源を除去する被圧木などの除間伐は被害予防に効果のあることが認められている³⁾. そこで, この課題では除間伐木が, マツ材線虫病の感染・増殖源とならない, すなわち産卵対象にならない伐採時期と方法を解明することにした。

*林野庁:昭和61~63年度「松の年越し枯れ等新症状を踏まえた被害拡大防止技術の開発」の一部

• Osamu MAGARISAWA

この研究は昭和61~63年度国庫補助試験地域重要新技術開発「松の年越し枯れ等新症状を踏まえた被害拡大防止技術の開発」の1研究項目として, 宮城・山形・福島・群馬・山梨・長野・京都の7府県で実施されたものである。

2 試験の方法

9月~翌年8月, 毎月1回1~数本のマツを伐倒, 林内に放置し, マツノマダラカミキリなど(以下マダラカミキリという)が産卵した後, 11月に供試木を剥皮してマダラカミキリの寄生状況を調べた。伐倒木はマダラカミキリの産卵時期までに乾燥状況を変えするため, 枝葉つきのまま(全幹)にするか, あるいは0.3m~2.0mの玉切り丸太として林内に放置した。また, 一部の伐倒木は

(8)

表-1 時期別全幹放置伐倒木へのマツノマダラカミキリの寄生状況

実施県	実施年 (昭和)	実施 林分数	標高 (m)	林齢 (年生)	伐倒した月												
					9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
宮城	61~62	1	80	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
山形	61~63	7	180~270	28~50	++	-	++	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
福島	62~63	3	30~280	18~30	-	+	+++	+++	+++	+	++	+	-	-	-	-	+++
群馬	62~63	3	230~640	15~25	-	-	-	-	+	++	+	-	-	-	-	-	-
山梨	61~62	2	450	20~25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
長野	61~62	1	630	22~35	-	-	++	+	+	+	++	+++	+++	-	-	-	+++
京都	61~62	1	195	41~46	-	-	+	+	-	-	-	++	-	+++	+++	+++	-

注) 寄生状況は11月に調査し、-:寄生なし、+:樹皮1m²当たり1頭以下、++:2~4頭、+++:5頭以上。
寄生数は福島と京都は材入孔数で、他県は樹皮下幼虫数も含む

表-2 玉切り丸木の長さ別マツノマダラカミキリの寄生状況

玉切り の長さ	県名	伐倒した月										
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
2m	福島	+	+	++	++	++	+++	-	-	-	+++	+++
	群馬	++	+	+	+	+	++	-	-	+++	+++	+++
	長野 ¹⁾	++	-	+++	++	++	++	++	+++	-	+++	+++
1.5m	京都	-	+++	++	++	-	+	-	-	+	-	-
	宮城	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
	山形	++	+	+	++	+++	++	-	-	-	+++	+++
0.5m	福島	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+++
	群馬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	山梨	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+++
0.3m	宮城	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	山形	-	+	-	-	+++	+	-	-	-	-	+++
	福島	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 寄生状況は表-1に同じ。¹⁾枝葉つきのまま

林外の環境条件の異なる場所に設置した。なお、この試験に平行して、玉切り丸太(1~2m)に時期を変えて4種類の薬剤を産卵予防剤として散布した。

3 結果と考察

(1) 放置木の状態とカミキリ類の寄生状況

1) 全幹放置木

表-1に全幹放置木のマダラカミキリの寄生状況を示す。この表から明らかなように、6~7月の伐倒木はマダラカミキリ成虫の産卵期にあったため、多数の寄生が認められた。長野・京都では10~11月の伐倒木にはマダラカミキリの寄生が認められなかったが、福島ではいずれの月の伐倒木にもマダラカミキリが寄生しており、全体的にみて寄生を回避する安全な時期はないといえよう。

2) 玉切り処理木

表-2に長さを変えた玉切り丸太のマダラカミキリの寄生状況を示す。これを見ると、6~7月の伐倒木には、丸太長に関係なく多数のマダラカミキリが寄生したが、10~3月伐倒木では、丸太長が短くなるほど少なく

なった。また、長野・京都の1.5mの丸太には全幹放置木よりも多くマダラカミキリが寄生した。福島を除いて、1m以下の丸太は乾燥が早まり、マダラカミキリの寄生が少なく、0.3mでは全く認められなかった。なお、マダラカミキリの産卵前に丸太の含水率を測定したところ、ばらつきはあるが、長さ別に2m>1m>0.5m>全幹>0.3mと少なくなった。

1m以下の丸太でもマダラカミキリの寄生の多かった福島におけるカミキリの種類別脱出状況を図-1に示す。これらが明らかなように、10~3月伐倒木からの脱出はカラフトヒゲナガカミキリ(以下カラフトという)が主で、マツノマダラカミキリ(以下マダラという)は脱出しなかったのに対し、7月の伐倒木からはマダラのみが脱出した。カラフトの寄生は5~7月の年越し枯れ木²⁾と秋~冬の伐倒木^{1,5)}に多くみられ、10~4月の伐倒木から脱出した成虫からは病原線虫も確認されている¹⁾。今後、カラフトの生息が確認されている地域で除間伐を実施する場合には、この点について注意を要すると思われる。

(2) 放置環境とマダラカミキリの寄生状況

表-3 放置環境別のマツノマダラカミキリ寄生数(福島)

放置環境		丸太の長さ(1m ² 当たり)				平均
		0.3m	0.5m	1m	2m	
林内	はい積み	1.13	0.35	1.03	1.33	0.96
	横並べ	0.89	1.62	0.16	0.98	0.91
林内	横並べ	0.38	1.54	0.83	3.30	1.51

表-4 標高別の放置丸太へのマツノマダラカミキリの強制産卵(群馬)

林分の標高	産卵痕跡数	樹皮下虫数	穿入孔数	脱出孔数
220m	49.5	2.3	1.7	1.1
530m	34.5	1.4	2.5	1.8
800m	74.0	6.8	12.8	7.6
1000m	110.2	5.3	14.0	5.6

注) いずれも樹皮1m²当たり数

表-5 散布薬剤の種類と散布した月(宮城・山形・福島・群馬)

薬剤	散布量(cc/m ²)	濃度(%)	散布した月
MEP乳剤	600	0.1	4,7
	600	1.0	11,1,3,4,6,7
	300	0.5	6
	300	1.0	6
MEP油剤	600	0.5	6
	600	0.7	3,6
	600	0.8	4,7
	600	1.0	10~3,7
	300	0.7	6
MPP乳剤	600	0.3	6
MPP油剤	600	0.7	3

福島では12月と3月の伐倒木を林外の日当りの良い場所にはい積みあるいは横並べすると同時に林内にも横並べしてマダラカミキリの寄生状況を調べた(表-3)。その結果、平均寄生数は林外に設置したものが林内のものより少なく、またはい積みと横並べ間では差がなかったが、これははい積みの下段の丸太と、横並べの丸太の下半分が地面に接しているため、これらの材は乾燥が進まなかったためと思われる。群馬では2月伐倒の1m丸太を平均気温(標高)の異なる4林分に放置し、その後6月に持ち帰り、同一網室内に入れてマダラカミキリに強制産卵(産卵選択)させた。その結果、マダラカミキリの寄生数と羽化脱出数は標高の低い林分で少なかった(表-4)。

以上のことから、気温が高く、林外の日当りの良い場所など、伐倒木が乾燥しやすい環境下に置くとマダラカミキリの寄生がすくなくなるようである。

(3)産卵予防剤の効果

散布薬剤と散布した月の全ての処理区でマダラカミキリの産卵防止効果が認められた(表-5)。なお、産卵痕跡数と羽化・脱出数を調べた結果(宮城・山形)、薬剤散布は産卵予防と発育阻止の効果があった。山家ら⁸⁾は樹皮面積1m²当たり600ccの薬剤を散布した場合、産卵予防効果は1か月、そして発育阻止効果は3か月と報告している。福島の結果ではMEP油剤を10~3月に伐倒木

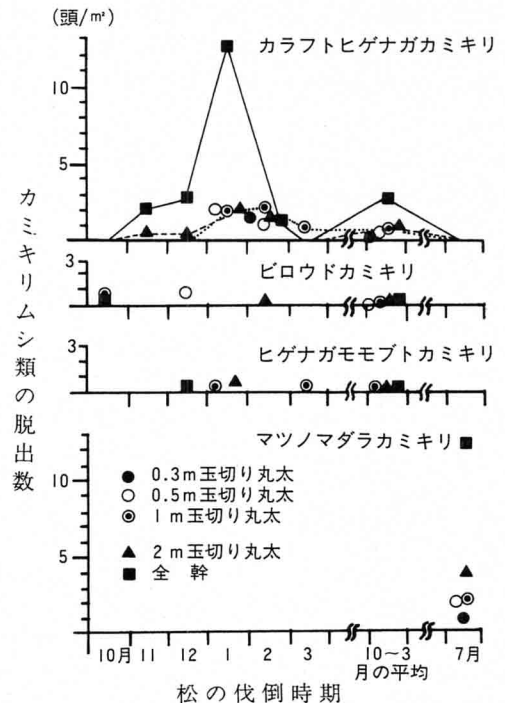


図-1 時期別伐倒丸太に寄生したカミキリムシ類の種類(福島、昭和62年度産卵、63年度羽化・脱出)

に散布したところ、いずれの月でも材入幼虫は認められなかった。群馬ではMEP乳剤とMEP油剤300cc/m²、6月散布で産卵予防効果があった。また岸⁹⁾は樹皮面積1m²当たり150cc散布でもマツノマダラカミキリなどの穿孔虫の加害を6か月以上予防できたとしている。今後は、除間伐時に低コストで簡単に薬剤処理ができる方法を検討する必要があるだろう。

4 まとめ

除間伐等の伐倒・林内放置木は、全幹のままでは10~3月の伐採であっても、マダラカミキリの寄生が避けられない。したがってマダラカミキリの寄生を少なくするための処理として、次の方法が考えられる。

(1) 1m以下に玉切る。ただしカラフトヒゲナガカミキリが生息している地域では注意を要する。

(2) 材が乾燥しやすいように、林外の日当りの良い場所に放置する。

(3) 薬剤を散布する。

引用文献

- 1) 在原登志男:福島県におけるマツの枯損動態に関する研究(XV) —マツの伐倒時期とカミキリムシ類の寄生および線虫保持状況—。98回日林論, 539~540, 1987.
- 2) 遠田暢男・野淵 輝・榎原 寛:茨城県北部におけるマツの枯損時期とカラフトヒゲナガカミキリの寄生。98回日林論, 535~536, 1987.
- 3) 藤岡 浩:マツ材線虫病防除に対する除間伐の効

果。森林防疫 36, 181~186, 1987.

- 4) 岸 洋一:マツ材線虫病—松くい虫—精説。トーマスカンパニー, 292p (p206), 1987.
- 5) 佐藤平典ほか:寒冷地方におけるマツ材線虫病発生の特徴。森林防疫 37, 83~103, 1988.
- 6) 佐藤平典・作山 健:マツ材線虫病の被害木以外による伝播の可能性。日林東北支誌 32, 210~211, 1980.
- 7) 佐藤平典・作山 健・小林光憲:マツ材線虫病に関する研究成果。岩手林試成果報告 20, 1~60, 1988.
- 8) 山家敏雄・滝沢幸雄:薬剤によるマツノマダラカミキリの産卵回避および幼虫の発育阻止試験。林業と薬剤 92, 15~18, 1985.

(1990・3・8 受理)

年越し枯れ発生地域における マツ材線虫病の発生生態とその防除 (V)*

新防除法の現地適用試験

まとめ 岸 洋一*

茨城県林業試験場・農博

昭和61~63年度に実施した国庫補助による「松の年越し枯れ等新症状を踏まえた被害拡大防止技術の開発」の中で担当した、防除方法の現地適用の研究では、被害丸太に対する糸状菌、昆虫寄生性線虫などの天敵微生物の散布、カーバム剤によるくん蒸、あるいは参加県の自由な発想に基づく駆除試験が実施された。この試験研究によってえられた結果について集約し、参考までに報告する。

なお、実施機関および研究者は次のとおりである。

天敵微生物

福島県林業試験場 在原登志男, 柳田範久

茨城県林業試験場 岸 洋一, 横堀 誠

山梨県林業技術センター 馬場勝馬, 柴田 尚

カーバム剤

山形県林業試験場 荒井正美, 大津正英

新潟県林業試験場 布川耕市

山梨県林業技術センター 馬場勝馬, 柴田 尚

長野県林業総合センター 小島耕一郎, 奥村俊介

島根県林業技術センター 金森弘樹, 周藤靖雄, 井

ノ上二郎

山口県林業指導センター 中村健次, 林 洋二

その他

山形県林業試験場 荒井正美, 大津正英

茨城県林業試験場 岸 洋一, 横堀 誠

京都府林業試験場 吉田隆夫, 近藤 聡

島根県林業技術センター 金森弘樹, 周藤靖雄, 井

ノ上二郎

山口県林業指導センター 中村健次, 林 洋二

*林野庁:昭和61~63年度「松の年越し枯れ等新症状を踏まえた被害拡大防止技術の開発」の一部

* Yoichi KISHI

1 天敵微生物による防除

表-1 天敵微生物(*Beauveria bassiana**, *Metarhizium anisopliae***, *Steinernema feltiae****)散布による材内マツノマダラカミキリ死亡率(%)

実施県	散布年月日	B.b*		M.a**		S.f.***		B.b+S.f		無散布区	
		虫数	死亡率	虫数	死亡率	虫数	死亡率	虫数	死亡率	虫数	死亡率
福島	1986. 9. 上旬	12	42							22	32
	1986. 10. 中旬	60	75							22	45
	1988. 1.	9	0			9	22	16	44	11	9
	1988. 5.	29	52			48	94	37	95	60	28
茨城	1986. 8. 9	22	55	31	55					32	50
	1986. 9. 16	35	60	38	58					} 66	53
	1986. 9. 16●	40	68	31	61						
	1987. 1. 30	57	51	63	56					} 56	57
	1987. 10. 2	51	63	50	60						
	1987. 10. 2●	68	68	59	64						
山梨	1986. 11. 11	65	54	130	73					214	43

注) ● 供試丸太樹皮にチェーンソーで立筋1本つける

天敵微生物を用いてマツノマダラカミキリ(以下マダラカミキリという)を駆除するために次の試験を行った。

(1)試験方法

糸状菌 *Beauveria bassiana*F263または *Metarhizium anisopliae* F306の懸濁液(分生子濃度 1×10^7 /ml)、昆虫寄生線虫 *Steinernema feltiae*の懸濁液(10,000頭/ml)を単独または混入してマダラカミキリの生息するマツ供試丸太(1m長、10本)の樹皮表面積1m²当たり600ccの割合で散布、後マツ丸太をビニールシートで被覆、5月まで林内の日陰に設置した。

マダラカミキリの羽化脱出後、処理丸太を割材して、材内のマダラカミキリの生存または死亡を確認した。なお、脱出成虫と2年1世代になる材内幼虫を生虫、また鳥類や天敵昆虫の関与しない死亡個体を死虫とし、死虫÷(生虫+死虫)×100で、単純に死亡率とした(表-1)。

(2)結果と考察

糸状菌散布後のマツ丸太をビニールで被覆して菌のまん延を助長したり、またチェーンソーで樹皮に傷をつけて、菌の樹皮下への侵入を促進させたりしたが、マダラカミキリの死亡率は最高でも75%で、顕著な殺虫効果は認められなかった。

なお、2種の糸状菌の殺虫効果は、茨城県では大差が認められなかったが、山梨県では *M.anisopliae*の方が高かった。今後さらに糸状菌の樹皮下への効率的伝播方法の開発が必要と思われる。

昆虫寄生性線虫の1月散布の死亡率は低かったが、5月散布のそれはMEPなみに高かった。また、糸状菌と混合散布しても、死亡率の顕著な上昇は認められなかった。なお、今後、本線虫の殺虫効果が高くなるような散布時期、散布方法等の検討が必要であろう。

2 カーバム剤による防除

カーバム剤を用いてマダラカミキリとマツノザイセン

チュウ(以下ザイセンチュウという)を駆除するため次の試験を行った。

(1)試験方法

供試丸太を林内に積みあげ、ビニールシートで被覆した後、この中に規定量のNCS剤を投入して封じ、7日または14日間くん蒸した。くん蒸終了後、供試丸太を剥皮・割材してマダラカミキリの生死を検討した。また、ザイセンチュウは、くん蒸前後に、供試丸太内の材片1g当たりの生息数をベールマン法で調べてその減少率を算出した。

(2)結果と考察

各県におけるNCS剤くん蒸によるマダラカミキリの死亡率およびザイセンチュウの減少率を単純に算出して表-2に示す。

その結果はNCS 250ml/m³のくん蒸では殺虫効果は不安定であったが、500ml/m³以上の薬量で1週間以上処理すれば、材内のマダラカミキリはほぼ100%死亡すると考えられ、またザイセンチュウの完全駆除は250ml/m³くん蒸で可能であろう。

群馬県ではくん蒸作業を簡便にするために、ビニールシート無被覆の条件下で、1,000ml/m³のNCS剤を添加物とともに散布したが、マダラカミキリの高死亡率は得られなかった。

山梨県でNCS剤くん蒸の経費を算出したところ、1m³当たり17,000円を要した。

3 その他の防除法

天敵微生物、カーバム剤以外の、これまで実用化されていない防除法について、各府県独自で行った試験を次に述べる。

(1)マツノマダラカミキリのフェロモン利用

山形県では昭和61~63年度、また茨城県では同61~62年度の夏に、市販の誘引器に誘引源としてマダラカミキリ成虫を入れたところ、野外の成虫が誘引捕獲された⁵⁾。

表-2 NCS薬剤散布の効果

県名	薬剤処理日	くん蒸期間 (日)	マツノマダラカミキリ死亡率 (%)				マツノザイセンチュウ減少率 (%)			
			250ml	500ml	1000ml	対象区	250ml	500ml	1000ml	対象区
山形	1986.5.16	7	—	—	100	7	—	—	100	41
"	"	14	—	100	100	14	—	100	100	26
"	1987.5.27	14	100	—	—	0	100	—	—	—
"	1988.5.19	14	100	—	—	0	100	—	—	58
新潟	1986.6.24	14	—	—	—	—	—	—	—	—
"	1987.4.17	13	—	100 (420ml)	—	—	—	100 (420ml)	—	—
"	1987.6.17	13	—	100 (420ml)	—	—	—	100 (400ml)	—	—
山梨	1987.3.17	14	—	—	100	3	—	—	100	24
長野	1986.8.27	26	—	—	100 (1,260ml)	—	—	—	—	—
"	"	26	100 (330ml)	—	—	—	—	—	—	—
"	1986.12.11	74	—	100 (520~580ml)	—	—	—	—	—	—
島根	1986.11.22	17	84 (300ml)	—	—	1	—	—	—	—
"	1987.11.27	17	88 (300ml)	100	—	0	—	100	—	0
"	1988.11.7	24	—	100	—	7	—	100	—	—
"	1989.2.3	17	—	94~100	—	2	—	—	—	—
山口	1987.2.16	7	98 (200ml)	98 (400ml)	—	0	100 (200ml)	100 (400ml)	—	—
"	"	14	100 (200ml)	100 (400ml)	—	0	100 (200ml)	100 (400ml)	—	—

表-3 大型網室内においてマツノマダラカミキリ成虫を誘引源にした誘引器に捕獲された同成虫

トラップ	誘引源	調査期間	放虫総数				捕獲虫数			
			N♂	O♂	N♀	O♀	N♂	O♂	N♀	O♀
A,C	N♂	1987			100	100			10	1
B,D	O♂	7.7~11						8	7	
A,C	N♀	"	100	100			12	2		
B,D	O♀	7.11~15					17	2		
A,C	N♂	"			125	125			7	2
B,D	O♀	7.16~21							7	1

注) N♂とは羽化脱出後2日以内の雄, O♂とは同2週間以上の雄

なお、山形県では雌が多数捕獲され、また茨城県では羽化脱出開始後も成虫が捕獲されたが、誘引源の雌雄と捕獲された成虫の雌雄との間に、明らかな傾向は見られなかった^{3,5)}。

茨城県の網室内実験では、古い日齢よりも若い日齢の成虫が、そして若い日齢よりも古い日齢の成虫を誘引源にした誘引器に多数捕獲される傾向が認められた(表-3)。

試験結果から、これには性フェロモンというよりは集合フェロモンの存在が考えられたので、茨城県で虫体洗浄液や虫糞のヘキササン抽出物を用いて誘引実験を行ったが、強い誘引性は確認されなかった⁴⁾。今後抽出方法等を変えて、誘引物質の究明が望まれる。

(2)マツノマダラカミキリの後食殺虫

島根県では枯損マツ丸太を井げたに積み、その上にMEP乳剤を十分に散布したマツ枝を設置したところ、羽化脱出したマダラカミキリはそのマツ枝を後食、80%以上の死亡率が見られた。

(3)交尾行動を利用したマツノマダラカミキリ雌成虫の駆除

山口県では雄成虫の尾部に高濃度のMEP剤を塗布した紙や糸を付着させて雌と交尾させたところ、MEP剤に接触した雌は多数死亡した^{1,2)}。

(4)2年1世代虫のマツ枯損への役割

京都府内47か所の延べ2,500頭以上のマダラカミキリを調査した結果、2年1世代虫は総数の13.7%を占めており、これは地域によって増減があり、また低温の年には増加する傾向が見られた⁶⁾。

2年1世代虫104頭のザイセンチュウ保持率は84%、平均保持数は97頭であった。なお、1年1世代虫の平均保持数は2,750頭であったので、2年1世代虫のマツ枯損への役割は1年1世代虫のそれに比較すると、極めて小さく、少なくとも京都府では2年1世代虫の防除は実際上ほとんど無視してよいと思われる⁷⁾。

引用文献

- 1) 林 洋二:交尾行動を利用したマツノマダラカミキリ雌成虫駆除の試み—尾部に殺虫剤付着紙を取りつけた雄成虫放虫による雌成虫殺虫試験。38回日林関西支講, 315~317, 1987.
- 2) 林 洋二:同上一雄成虫尾部に取り付けた MEP 剤の濃度別による殺虫効果について。39回日林関西支講, 257~260, 1988.
- 3) 岸 洋一:マツノマダラカミキリのフェロモン (II) 日齢と誘引力。99回日林論, 501~502, 1988.
- 4) 岸 洋一:同上 (III) 網室内での実験の問題点。40回日林関東支講, 179~181, 1988.
- 5) 岸 洋一・大津正英:同上 (予報)。98回日林論, 537~538, 1987.
- 6) 吉田隆夫:京都府におけるマツノマダラカミキリの生態と防除 (III) 2年1世代マツノマダラカミキリの自然条件下での発生状況。35回日林関西支講, 162~165, 1984.
- 7) 吉田隆夫・近藤 聡・細田隆治:同上 (IV) マツノマダラカミキリ2年1世代虫のマツノザイセンチュウ保持状況。39回日林関西支講, 253~256, 1988. (1990.3.15 受理)

野ネズミの簡易調査の実地試験

喜多啓能*・中田圭亮**

北海道浦幌林務署 北海道立林業試験場

はじめに

野ネズミの発生予察事業は林地にわなをかけてネズミを捕獲する方法で行っている。北海道での調査法は0.5haの方形区内に10m間隔で5行10列の碁盤目状にわな場所を定め、各わな場所に1個ずつ捕殺式のわなを配置して3日間の捕獲作業(わなかけの日を入れると作業日数は4日間)を実施する(中田, 1986)。方形区を用いた調査は定期的に年に3回, 普通6, 8, 10月に行われている。

方形区調査のほかに、所轄地域内のおおまかなネズミの生息状況や駆除後のネズミの侵入状況を調べる目的で、別法も行われている。簡易調査とよばれるその方法は、線状に20個のわなを配置して2日間の捕獲作業を実施する。方形区調査に比べて広い面積をとることもなく、またわな数や調査日数が少ないので、この作業は容易である。これまでに行われた机上実験によると、線状にわなを配置する方法から真の生息数を推定したり、方形区調査での捕獲数と相互に換算することが可能である(樋

口, 1969, 1976)とされているが、野外での実地試験は行われていない。

今回、簡易調査の有効性を調べるため、線状調査と方形区調査によって得られた捕獲数と捕獲個体の質を実用上の見地から比較したので紹介する。

ご助言をいただいた林業科学振興所北海道支所樋口輔三郎博士にお礼を申しあげる。

調査地と方法

調査は野ネズミの自然個体群を対象に、1987年6月9日から7月16日にかけて、北海道空知地方の美瑛市、岩見沢市、上砂川町、胆振地方の早来町、追分町内の8か所の林地で行った。調査地はカラマツやトドマツの人工林と落葉広葉樹の天然林であり、林床植生はすべてクマイザサが主であった。

それぞれの林地に用意した調査区は方形区が一つ、簡易調査法で行う線状区が三つであり、これらの4調査区で1セットの調査とした。各調査区の林床植生と立地的な条件は同じになるように努めた。発生予察調査は経験的に1km以内の調査地を同地域のサンプルとみなすことが多いので、今回も方形区と線状区は1km以内に設けた。

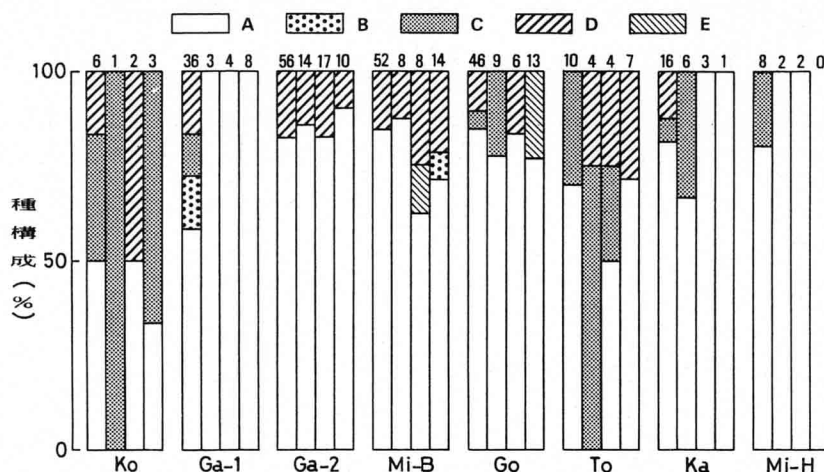
* Hiroyoshi KITA

**Keisuke NAKATA

表一 方形区調査(Y)と簡易調査(X)でえられた捕獲数間の相関係数と回帰式

項目	相関係数	一次回帰式 ($Y=a+bX$)	
		a	b
エゾヤチネズミ			
(1)	0.855**	-1.896	5.013
(2)	0.953**	-1.599	1.650
小哺乳類全体			
(1)	0.821**	-3.739	5.193
(2)	0.928**	-2.563	1.679

注) (1)個々の簡易調査での捕獲数を方形区調査の捕獲数と比較した場合
 (2)簡易調査での捕獲数を合計して方形区調査の捕獲数と比較した場合
 **: $P < 0.01$. 両調査区での捕獲数はともに誤差を伴う測定値なので、回帰式はII型 (Major axis regression: Sokal and Rohlf, 1981) を用いた。



図一 調査地ごとの種構成
 一角柱下段は調査地を示す (Ko, Ga-1, Ga-2, Mi-B は美瑛市; Go は上砂川町; To は岩見沢市; Ka は追分町; Mi-H は早来町). 調査地ごと左端が方形区で、その他は簡易調査区. 角柱上段の数値は捕獲数.
 A=エゾヤチネズミ; B=エゾアカネズミ;
 C=ヒメネズミ; D=トガリネズミ類;
 E=ムクゲネズミ (Go) もしくはドブネズミ (Mi-B). —

今回採用した方形区での調査法は前述のとおりである。簡易調査法では、1列に10m 間隔で10個のわな場所を設けて、各わな場所に2個のわなを配置した。2列の線状に20個のわな場所を設けて、各わな場所にわなを1個ずつ置く別法もあるが、それは用いなかった。捕獲作業は試験的に3日間行った。捕獲作業が初日から2日間の調査成績が簡易調査の成績であり、初日だけ(1日)と3日間の調査成績は比較資料である。

使用したわなはすべてパンチュウトラップ M 型であり、餌には生ビーナッツを用いた。

北海道で行われている発生子察事業では、1967年から0.5ha あたり3日間の捕獲合計数を生息数とみなして

いる(藤巻, 1977; 中田, 1986) ので、今回はそれに従った。

線状調査区と方形区の捕獲数を比べるため、わなかけの有効面積をとりあげた。わなかけの有効面積(S)は次式で計算される(Dice, 1938)。

$$S = (A+R)(B+R)$$

A は方形区における最も外側にあるわな間のよこの距離、B は最も外側にあるわな間のたての距離、R は平均実測レンジ長(Stickel, 1956) である。今回のように5列10行の基盤目状にわなを配置した場合、その面積は $S_1 = (40+R)(90+R)$ 。1列の線状にわなを配置した場合は、 $S_2 = R(90+R)$ である。エゾヤチネズミの平均

表-2 方形区調査と簡易調査でえられた試料間のX2-値とF-値

項 目	調 査 地							
	Ko	Ga-1	Ga-2	Mi-B	Go	To	Ka	Mi-H
捕獲された小哺乳類に占めるエゾヤチネズミの比率	0.773	6.290	2.430	1.383	5.026	4.560	1.667	0.900
X2-値	3	3	3	3	3	3	3	2
自由度								
エゾヤチネズミでの雌の比率	—	2.208	4.433	2.988	1.868	0.184	0.952	4.800
X2-値	—	3	3	3	3	2	3	2
自由度								
エゾヤチネズミでの当年個体の比率	—	4.102	1.765	5.394	4.120	0.982	0.444	1.333
X2-値	—	3	3	3	3	2	3	2
自由度								
エゾヤチネズミ当年個体の平均体重	—	0.313	0.795	1.667	1.196	0.444	3.388*	2.766
F-値	—	3,19	3,61	3,53	3,40	1,2	3,16	2,2
自由度								
エゾヤチネズミ越冬個体の平均体重	0.062	4.748*	2.826	3.668*	2.317	1.885	3.636	—
F-値	2,1	3,11	3,14	3,17	2,15	2,8	1,3	—
自由度								

注) —: 試料がないので検定不能. *: $P < 0.05$.

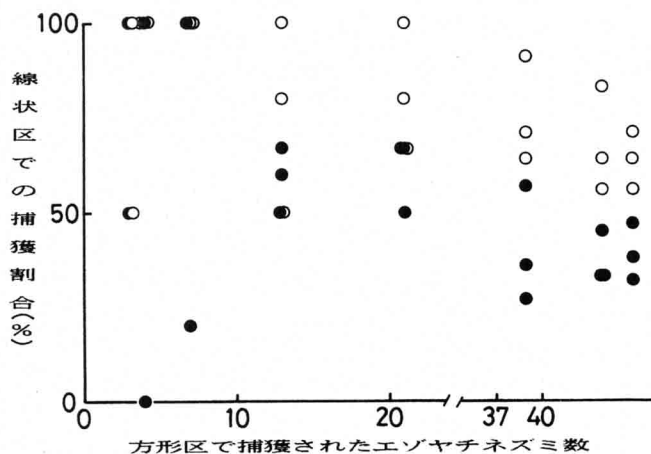


図-2 線状区での日数別捕獲割合と方形区の捕獲数との関係—線状区においてそれぞれ3日間の捕獲数で割った
1日(初日)だけの捕獲数(●)と
2日間の捕獲数(○) —

実測レンジ長は多くの場合、20m前後である(たとえば、田中, 1967; 中田, 1984)ので、三つの線状区のうちわなかけの有効面積が合計されると一つの方形区のそれにほぼ等しいことになる ($S_1 \div 3S_2$)。

なお、分析は防除対象であるエゾヤチネズミを中心に行った。

捕獲された小哺乳類の種構成

8回の調査で、エゾヤチネズミ (*Clethrionomys rufocanus bedfordiae*) 340頭、ムクゲネズミ (*C. rex*) 3頭、ヒメネズミ (*Apodemus argenteus*) 25頭、エゾアカネズミ (*A. speciosus ainu*) 8頭、ドブネズミ

(*Rattus norvegicus*) 1頭を捕獲した。ムクゲネズミは上砂川町のトドマツ造林地で捕獲した。このほか食虫目ではオオアシトガリネズミ (*Sorex unguiculatus*) 30頭、エゾトガリネズミ (*S. caecutiens saevis*) 34頭を捕獲した。

捕獲した小哺乳類の種構成を図-1に示す。方形区調査と簡易調査の間での差異に一定の傾向はみられない。また小哺乳類全体に占めるエゾヤチネズミの比率はそれぞれの場所で両者の間で有意差がなかった(図-1; 表-2)。同じことは線状調査の日数を1日としたり、3日にしてもみられた。図に示していないが、わなかけの有効面積を等しくするため線状調査での資料を三分合計し

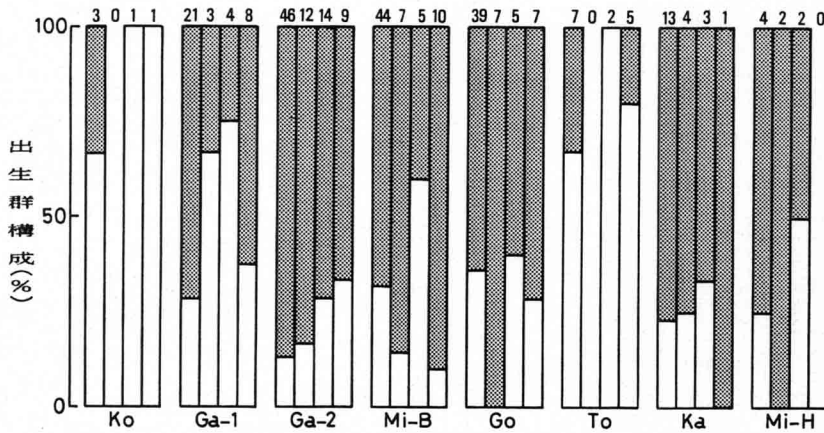


図-3 調査地ごとの出生群構成
 一調査地と調査区の配列は図-1と同じ、
 角柱上段の数値は捕獲数。
 年齢判定をして判別した越冬個体(白抜き部)と
 当年個体(点部)を示す。
 年齢判定法は阿部(1976)による。—

てみると、方形区との類似性は個々の線状調査と比べるとより高くなった。

捕獲数の比較

簡易調査の捕獲数と方形区調査のそれとの関係を相関係数と一次回帰式で示す(表-1)。エゾヤチネズミでの相関係数値は0.8~0.9と高く、小哺乳類全体での数値も同様であった。また簡易調査の資料を個々に利用する場合とまとめ合わせて利用する場合を比べると、前者で相関係数値は小さく、回帰係数値は大きかった。

線状調査を調査日数ごとに分けて方形区調査との相関係数を算出してみると、エゾヤチネズミの捕獲数では線状調査を三つ分合計した場合、2日間の調査(簡易調査)での数値($r=0.953$)は3日間の調査($r=0.946$)や1日だけの調査($r=0.921$)より高かった。線状調査を個々にとり扱った場合でも簡易調査での数値($r=0.855$)は3日間調査のそれ($r=0.867$)に近く、1日だけのそれ($r=0.832$)よりは高かった。

線状調査のなかで調査日数ごとの捕獲割合を調べてみると、3日間の調査に比べて2日間の調査(簡易調査)は 68.6 ± 31.7 (平均±標準偏差)%, 1日だけの調査は 45.0 ± 22.1 %のエゾヤチネズミを捕獲していた(図-2)。2日間の線状調査での捕獲割合が1日調査のそれより多い傾向は、方形区での捕獲数に対応させると、その捕獲数が多い場合に明らかであった。

エゾヤチネズミの個体群構成と性比、体重

捕獲したエゾヤチネズミの越冬個体と当年個体の比率

は方形区調査と簡易調査の間ではっきりとした一定の傾向はなく、有意差もなかった(図-3;表-2)。図に示していないが、性比と体重(越冬個体と当年個体に分けた)についても方形区調査と簡易調査の間に明らかな一定の傾向はみられなかった。性比はどの調査地でも、また、体重では多くの調査地で有意差はなかった(表-2)。体重で得られた有意差は簡易調査での標本数が小さかったり(Kaの調査地)、バラツキが大きい(GA-1とMi-Bの調査地)ことに起因していた。簡易調査での資料を三つ分合計すると、個体群構成と性比、体重の結果は方形区調査のそれとよく類似した。

考 察

今回の結果からすると、林床植生と立地の条件が同じところでは線状調査の捕獲数と方形区調査の捕獲数とは緊密な関係があった。また両者を相互に換算することもできる。しかし机上実験によると、前者は真の生息数に対する偏差が大きい(樋口, 1969)ので、換算を行う場合は捕獲数が持つ偏差に十分配慮しなければいけない。とくに所轄地域内の生息数をおおまかに把握する場合には、三つの線状区を用意の方がより正確である。

簡易調査(2日間の1列線状調査)で得られた捕獲数はこれまで次のように判断されてきた(中田, 1986)。2日間の捕獲合計数が

- 0~3頭 普通の生息状況
- 4~7頭 やや多い
- 8頭以上 非常に多い

換算式を使えば、簡易調査での捕獲数を方形区調査の捕

獲数に関連づけて区分したり、順序づけたりすることができる。

簡易調査での2日間の調査日数をさらに延ばす必要はない。その調査日数を3日間にしても、方形区で得られた捕獲数との緊密さはほとんど変わらないからである(表-2)。逆に簡易調査の日数を1日だけにすることは避けるべきである。方形区との間には高い相関係数値が得られているが、上述のように捕獲数の偏差が大きいかつ試料数が少なくなるので、信頼性が高い情報をえることが難しいからである。ネズミの捕獲率に関与する様々な要因をも考慮すれば、1日だけの調査情報は不確かである。

発生予察では捕獲数だけでなく、ネズミ個体群の質も重要な情報である。エゾヤチネズミの個体群構成と性比については、簡易調査と方形区調査の間に一定の傾向や有意差はなかった。体重でも結果はほぼ同じであった。こうしてみると、簡易調査から得られる情報は方形区調査のそれと大差ないことがわかる。

簡易調査をさらに推進するには、いくつかの課題を解決する必要がある。たとえば、真の生息個体数とその質に対する測定誤差を明らかにすることがあげられる。この点は今回検討できなかったが、防除事業にふさわしいさらに簡便な生息数調査法を案出するためにも、既知の個体群を対象にした野外条件下での実験的解析が必要である。そのほかでは、線状区と方形区的环境条件が異なると、両者の捕獲数を単純に換算できなくなることが補足的な試験の結果から確かめられている(中田, 未発表)

ので、異質な環境条件を補正できる方法を開発することがあげられる。

文 献

- 阿部 永(1976), エゾヤチネズミの齡査定法. 日生態会誌 26:221-227.
- Dice, L. R. (1938), Some census methods for mammals. J. Wildl. 2:119-130.
- 藤巻裕蔵(1977), ノネズミ発生予察の変遷. 野ねずみ 142:74-75.
- 樋口輔三郎(1969), 野鼠生息個体数の線状調査. 北方林業 21:66-69.
- 樋口輔三郎 (1976), センサスにおける方形区の規模と個体数. 野ねずみ 136:43-45.
- 中田圭亮 (1984), 3日間調査でえられたエゾヤチネズミの推定密度の信頼性. 応動昆 28:284-286.
- 中田圭亮 (1986), 野ネズミの予察調査と防除の手引. 札幌:北海道森林保全協会, 62pp.
- Sokal, R. R. and F. J. Rohlf (1981), Biometry. 2nd ed. New York: Freeman, 859pp.
- Stickel, L. F. (1954), A comparison of certain methods of measuring ranges of small mammals. J.Mamm. 35:1-15.
- 田中 亮 (1967) ネズミの生態. 東京:古今書院, 169 pp.

(1990.4.26 受理)

森林病虫獣害発生情報

平成2年10月受理分

病害6件, 虫害21件, 獣害6件, 計33件の情報が寄せられた。なお, その他に松くい虫関係が4県から計23件報告された。情報をお寄せいただいた方々に厚くお礼を申しあげる。

病 害

○こぶ病

茨 城 東茨城郡小川町のスギ人工林で発生。1990年10月発見。被害本数数本。

○ならたけ病

茨 城 東茨城郡小川町のミズナラに発生。1990年10月発見。被害本数約15本。

茨 城 東茨城郡小川町のコナラに発生。1990年10月発見。被害本数数本。

○褐斑病

茨 城 東茨城郡小川町のハリギリに発生。1990年10月発見。被害本数約10本。

○うどんこ病

茨 城 東茨城郡小川町のシデ類に発生。1990年10月発見。被害本数数本。

○ペスタロチア病

千 葉 沼南町の8年生イチョウ並木に発生。1990年10月2日発見。被害本数50本。(県 中川茂子)

虫 害

○モンクロシャチホコ

熊本 熊本市黒髪町のサクラに発生，1990年9月10日発見。被害本数30本。

○ムクツマキシヤチホコ

熊本 熊本市森林総合研究所九州支所構内の緑地木ケヤキに発生，1990年9月発見。被害本数1本。

○カシワマイマイ

北海道 勇払郡厚真町の1年生ミズナラ人工林(当年植栽造林木)に発生，1990年6月19日発見。被害面積0.64ha。(胆振東部地区 佐藤富行)

○ミスジツマキリエダシヤク

北海道 1990年夏，石狩，十勝，上川，網走各支庁のカラマツ人工林で広範に発生。全道の総被害面積は8月31日現在で4,980。若齢～壮齢林に被害が多い。

○カラマツツツミノガ

北海道 以下のカラマツ人工林で1990年に発生。広尾郡中類村，15～41年生，5月10日発見，被害面積54ha，被害本数15,986本。同郡大樹町，13～40年生，4月27日発見，被害面積112ha，被害本数3,202本。同郡広尾町，12～37年生，5月1日発見，被害面積79ha。(大樹地区 伊藤 隆)
河西郡更別村上更別，15～42年生，5月22日発見，被害面積27ha，被害本数4,410本。(帯広地区 加藤 仁志)

○ヤノナミガタチビタムムシ

新潟 東頸城郡大島村および松代町一円の20～50年生ケヤキ天然林に発生，1990年8月発見。被害面積1ha，被害本数200本。(上越林業事務所 中村道雄)

○スギカミキリ

和歌山 高野町の40年生ヒノキ人工林で食害痕を1990年10月19日発見。

○マツノコキタイムシ

北海道 赤平市平岸町，芦別営林署平岸担当区の27年生ヨーロッパアカマツ人工林で1990年夏に発生，8月17日発見。被害面積1.2ha，被害本数1,053本。(署 就本和也)

○ハンノキハムシ

北海道 浦河郡浦河町，浦河営林署野深担当区，28年生ケヤマハンノキ人工林で1990年夏発生，8月8日発見。被害面積2.3ha，被害本数4,900本。(署 山川 哲幸)

このほか石狩，空知，胆振，日高などでも多発。

○マツノクロホシハバチ

静岡 榛原郡本川根町，千頭営林署千頭山担当区の19～21年生カラマツ人工林(標高1,200m)で1990年の夏に発生，9月発見。被害面積26ha。同営林署では数年ぶりの大発生。

幼虫を飼育し，繭の状態から本種と推定する。(署 土本仲男)

北海道 以下のマツ人工林で1990年夏に発生，8月20日頃発見。様似事業所81林班の24～33年生キタゴヨウ，被害面積34ha，被害本数約6,000本。えりも事業所107～126林班の22～49年生キタゴヨウとストロープマツ，被害面積20ha，被害本数39,000本。同事業所92～106林班のキタゴヨウ3,500ha。(署)

○オオアカズヒラタバチ

北海道 千歳市新川，恵庭営林署，千歳担当区461に，は林班のそれぞれ57，62年生エゾマツ人工林で1990年10月発見，10月5日発見。被害面積，被害本数はそれぞれ4.6ha，3,675本，1.1ha，717本。本年は本種の多発生年に当たる。(署 浅野達也)

○カラマツキハラハバチ

北海道 以下のカラマツ人工林で1990年に発生。勇払郡厚真町，6～20年生，6月26日発見，被害面積38.8ha，被害本数7,263本。(胆振東部地区 外崎 則夫)

上川郡標茶町，1～60年生，7月13日発見，被害面積2,100ha，被害本数5,0315本。同郡弟子屈町，別，同年生，被害面積100ha 被害本数24,980本。(釧路北部地区 今田秀樹)

○トドマツオオアブラムシ

北海道 以下のトドマツ人工林で1990年に発生。瀬棚郡瀬棚町2～8年生，5月14日発見，被害面積11ha，被害本数9,915本。同郡今金町，3～6年生，被害面積35ha，被害本数18,610本。(檜山北部地区 堀 克典)

厚田郡厚田村，8年生，被害面積6.6ha，被害本数11,340本。(石狩地区 里見英孝)

松前市福島町，木古内営林署，碁盤坂担当区，2～6年生，41ha，21,581本。(署 星 善幸)

○エゾマツオオアブラムシ

北海道 以下のアカエゾマツ人工林で1990年に発生。名寄市朝日，5～9年生，6月8日発見，被害面積30ha，被害本数24,182本。上川郡風連町，6～8年生，被害面積18ha，被害本数22,652本。(名寄地区 伊藤雅之・宍戸君雄)

同郡当麻町，6月12日発見，被害面積7.7ha，被害本数8,250本。(旭川地区 竹本 諭)

いずれもジミトエート粒剤を適用。

○タマバエの1種

北海道 檜山郡厚沢部町, 檜山営林署厚沢部担当区
の200年生ブナ天然林で発生。1990年7月15日発見,
被害面積40ha, 被害本数2,000本。葉面に貝殻状の虫
えい多数できるが, 成虫脱出後で種名不詳。(署
高橋武雄)

獣害

○野ネズミ

群馬 甘楽郡下仁田町, 高崎営林署本宿担当区6
を2林班, 5年生ヒノキ人工林で食害発生。1990年
8月27日発見, 春・夏の被害と推定。被害面積2.4ha,
被害本数1,000本。(署 境野俊夫)

○シカもしくはカモシカ

静岡 水窪営林署の以下のヒノキ人工林で食害発
生, 冬の被害と推定。水窪担当区47林班, 2~4年
生, 1990年5月6日発見。被害面積4ha, 被害本数
1,800本。白倉担当区20外6林班, 4~9年生, 同5
月24日発見, 被害面積17ha, 被害本数4,300本。(署
小澤芳久・古畑正弘)

○カモシカ

岐阜 恵那郡付知町, 付知営林署西股担当区, 29
林班, 2年生ヒノキ人工林で食害発生。1990年7月
9日発見, 秋・冬の被害と推定。被害面積3ha, 被
害本数4,430本(下島秀典)

大分 竹田市, 竹田営林署, 1年生ヒノキ人工林
で食害(梢端部)発生。1990年春の被害と推定。被
害面積3.36ha, 被害本数1,800本。(署 山下常雄)

○クマ

静岡 水窪営林署, 水窪担当区109外2林班, 27年
生ヒノキ人工林で剥皮害発生。1990年5月16日発見,
冬の被害と推定。被害面積7ha, 被害本数1,000本。
(署 小澤芳久)

岐阜 恵那郡付知町, 付知営林署西股担当区, 46
林班他, 18~51年生スギ・ヒノキ人工林で剥皮害発
生。1990年7月11日発見。被害面積0.04ha, 被害本数
119本。(下島秀典)

(農林水産省森林総合研究所樹病研究室 田端雅
進・昆虫管理研究室 牧野 俊一)

訂 正

本誌第39巻第10号掲載, 尾崎研一「北海道におけるマ
イマイガの大発生」中, 次の誤りがあったので訂正する。

P.14 図-1の縦軸の「頭数」は削除する

P.15 写真-1の説明文の末尾「共和町」は「1987・7共
和町」に

P.15 写真-4の説明文「…エゾマツ幼齡林」は「…ア
カエゾマツ幼齡木」に

森林防疫 第40巻第1号(通巻第466号)

平成3年1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

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

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(コープビル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 東京 (03) 3294-9719番

振替 東京 8-89156番