



## シイタケオオヒロズコガ蛹と 昆虫寄生菌

石谷 栄次\*  
千葉県林業試験場

シイタケの害虫シイタケオオヒロズコガ (*Morophagoides moriutii* Robinson) は、ほだ木内に幼虫が生息し、発生した子実体に侵入して商品価値を低下させる。

シイタケオオヒロズコガには寄生蜂の他、*Paecilomyces andoi*, *P. fumosoroseus*, *Marianaea* sp. などの昆虫寄生菌が天敵として存在し、防除の可能性を残している。

写真は、樹皮下の蛹と、蛹に寄生した昆虫寄生菌 (*P. andoi*) で、農林水産省森林総合研究所島津光明昆虫病理研究室長に寄生菌を同定していただいた。

1990年7月2日 当场構内〈山武郡山武町〉で撮影

\* Eiji ISHITANI

## 目 次

エゾヤチネズミ個体数変動の特徴—発生予察データの分析から判ったこと—	齊藤 隆	223
シロスギのゴマダラカミキリ被害	佐野 佳宏	234
《書評：野生動物の生態と農林業被害—共存の論理を求めて—》	鳥居 春己	236
《都道府県だより：岩手県・高知県，林野庁だより》		237, 239

## エゾヤチネズミ 個体数変動の特徴

— 発生予察データの分析から判ったこと —

齊藤 隆\*

森林総合研究所関西支所

### 林業被害と予察調査

北海道の造林の歴史は野ネズミとの戦いの歴史だったと言われる。実際、カラマツ、トドマツをはじめとする造林地は、すさまじい食害を受け続けてきた。1959年には年間の植林面積をはるかに超える11万ヘクタールもの造林地(被害本数約5860万本)がエゾヤチネズミに食い荒らされた(図-1)。まさに壊滅的な被害である。「造林意欲を喪失させないためには、エゾヤチと戦うしかない」と決断させるには十分すぎるほどの被害だった。

この食害の背景には、もちろん、エゾヤチネズミの大発生がある。1959年の歴史的な大発生の模様を伝える文書が北海道で発行されている林業関係者の情報誌「野ねずみ」(現「森林保護」)で紹介されているので、少し長

くなるが引用したい。

「一兩日以前愚息敵事春以来農耕多忙の為、一日その骨休みを兼ね、久方ぶりでヤマベ釣に出掛けた訳です。

所は大平川上流約6キロ(俗称トーマイ)という所で。御承知の通り熊には左程びっくりせぬだけ日頃心がけて居りますが、下記の事には全くびっくり仰天、あぶないと思い、しばらく見て居ったそうですが、恐ろしくて身に寒さを感じ、早々に逃げ返って来た訳です。まず、天下の一大事とでも申ませうか、鼠群の一大群とあった訳です。

木に登りさわぐもの、笹や草をかむ音、小さい木をかみたおす音、鳴く音、さわぐ者、まず恐ろしく、最も鼠

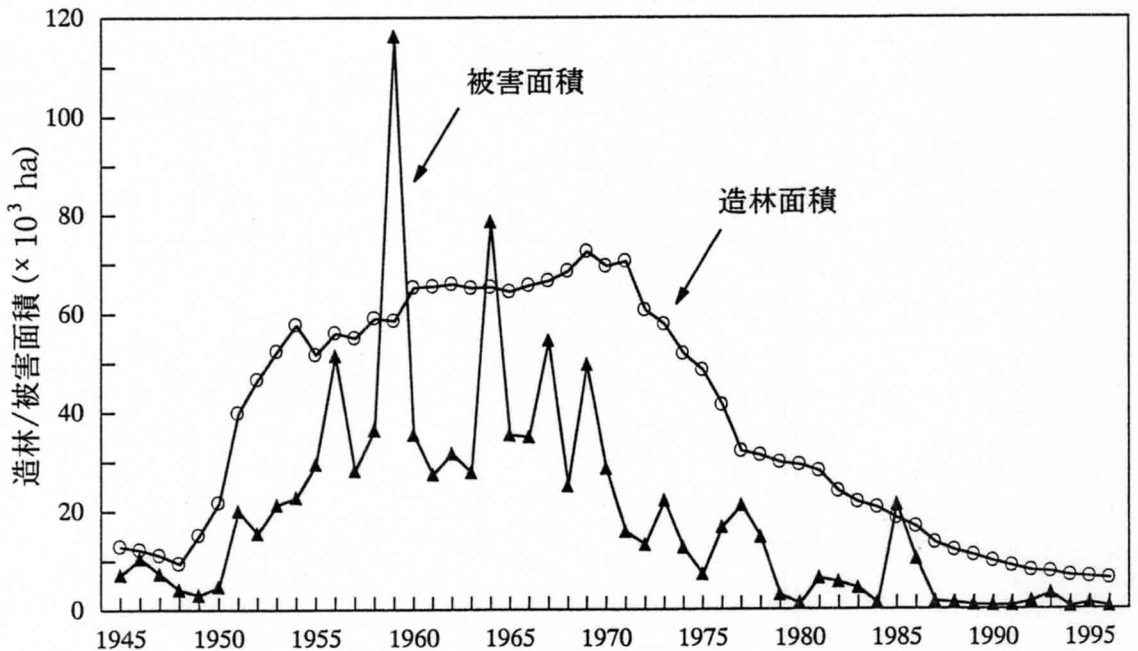


図-1 北海道における野ねずみの林業被害と造林面積の変化 (Kaneko et al. 1998, Fig. 7 を改変)

\* Takashi SAITOH

の数の厚かった処は、一反歩位の処に数万匹が居った様にみて来たと云って居ります。2人で釣に遊びに行ったものですから、確かな事実です。決して誇張ではありません。川の中にも相当数の鼠が溺死して居るそうです。臭気を発している処もあるそうです。今のところは大平川の右岸で左岸に移っていない様にみたと申して居ります。まず川原の草、小木は何もないそうです。地肌も鼠の色ばかりで、土の色等は厚い処は見えなかったと申しております。大群にかこまれば、人命がないと云うので、走って逃げ返って来たと申しております。

この鼠の大群は幸いにも奥山ですが、下流にでて田畑に出れば大変なことになると思います。殺し方法はないでせうか、御報告旁々御伺い致します。

6月7日(昭和34年) 永井 勝太郎  
村長殿

この文書は、北海道南部の島牧村の永井勝太郎氏が子息の経験をもとに野ネズミ(おそらくエゾヤチネズミ)の大発生状況を村役場に報告したもので、子息の敵氏は当時三十数歳。ヤマベ釣りやクマ狩りを好む壮者だと紹介されている(犬飼・芳賀, 1959)。この文書が事実を誇張したものかどうか、今となっては確かめようがないが、この年から翌年にかけて、エゾヤチネズミによる未曾有の林業被害が記録されたことは先に紹介したとおりである。

また、この年の大発生が北海道の野ネズミ研究者によってある程度予測されていたことも注目される。太田(1958)は1958年の気象条件(夏の高湿多照)を根拠に、「おどかさわけではないけれども、来年は各地でエゾヤチネズミが相当おおくなりそうである」と述べている。また、翌年(1959年)春には、各地の繁殖状態などの調査結果をもとに「野ネズミ発生を警戒しよう」と再三「警報」が発せられた(ネズミ研究談話会, 1959など)。これらの「発生予想」は、はじめは個人的なものだったが急速に組織的な予察体制となっていった(藤巻, 1977)。

「発生」予想は、全道各地の林業関係者からの情報(被害状況など)、研究者個人の調査結果や理論などに基づき、総合的な判断を加味して出されたものだったが、1954年から全道をカバーして実施されていた捕殺罠(はじき罠)を使った生息数調査データが重要な情報源であったことは間違いないだろう。

この野ネズミ類の生息数調査は1951年ころから調査方法の模索が始まり、1954年から捕殺罠を使った組織的な調査が始められ、1956年に10メートル間隔で5列10行50箇所につき合計50個のはじき罠を仕掛け、3日あ

るいは5日間の捕獲数を記録する方法が確立された(上田ら, 1966; 藤巻, 1977)。この調査は春、夏、秋の年3回、全道各地の国有林、道有林、民有林で行われ、調査地点数が1,000を超えた年も少なくない(図-2)。

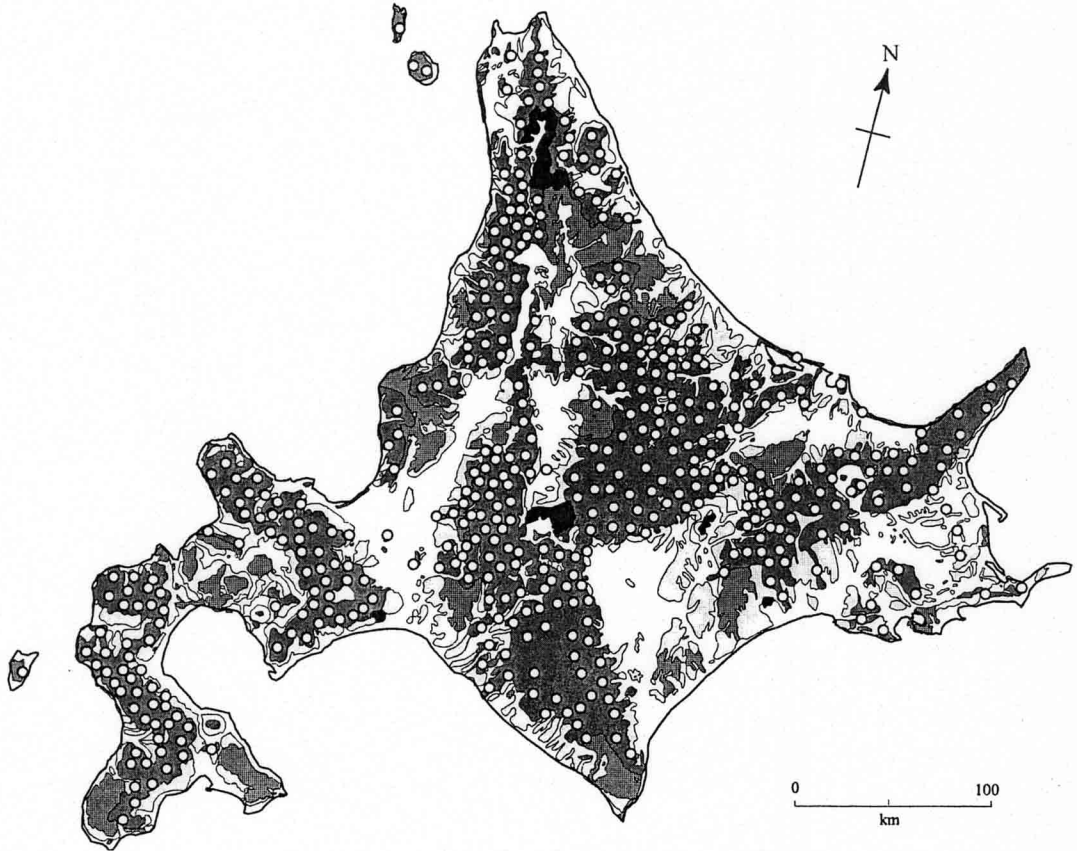
春や夏の調査結果をもとにエゾヤチネズミの秋の生息数を予想し、その年の防除体制を整える(殺鼠剤の散布量を決定する)など、「予察なくして防除なし」といわれるほど、この生息数調査(「発生予察」調査)は北海道の造林事業に大きな役割を果たし、1990年代に転機を迎えるまで40年近くも基本的な体制が維持されてきた。これほどの長期間、広大な面積をカバーし続けた動物の個体数調査は他の例を知らない。おそらく、世界最大の調査だろう。この調査がさらに優れている点は、防除対象の造林地ばかりでなく、対照区として隣接する天然林においても調査を続けたことだ。このため、応用面で貴重な情報を提供し続けたばかりでなく、個体数変動の基本的な特徴を分析する基礎研究のまたとない機会を我々に与えてくれたのである。

ここでは、個体群生態学会の英文誌: *Researches on Population Ecology* に掲載された特集 “The population ecology of the vole *Clethrionomys rufocanus*” (Stenseth and Saitoh eds.; 40(1): 1~158, 1998) から、北海道の国有林で蓄積されてきた調査データを中心にエゾヤチネズミ個体群を分析した結果を紹介する。

### エゾヤチネズミ

エゾヤチネズミと呼び慣わしている野ネズミを改めて紹介しよう(図-3)。この野ネズミは札幌近郊で捕獲された個体(タイプ標本)を基に1905年に独立種(*Evotomys bedfordiae* Thomas)として記載された。その後、分類学的に様々な見解が示されたが、現在はタイリクヤチネズミ(*Clethrionomys rufocanus*)の一亜種(*Clethrionomys rufocanus bedfordiae*)として扱う研究者が多く、エゾヤチネズミとは北海道産のタイリクヤチネズミを指している。

エゾヤチネズミは尾が短く小型で、体長(頭胴長)は10~12センチ程度、尾長は頭胴長の40パーセントくらいである。尾の短い野ネズミの例にもれず、彼らが木に登ることはまれで、もっぱら地表やトンネルを利用して生活している。タイリクヤチネズミの主要な生息域は森林で、種子や昆虫をよく食うと報告されている(Hansson, 1985)。この点、エゾヤチネズミは「本家」と少し違った特徴を持っている。草原にも普通に見られるし、葉、芽、茎などの繊維質に富んだ植物も好んで食



図一 北海道における森林の分布と「発生予察」の調査地 (Kaneko et al. 1998, Fig. 8 より)。影部分が森林。濃い方から、大学演習林、国有林、道有林、民有林。「発生予察」の調査地 (白丸) は国有林のほぼ全域をカバーしている

う。これは、北海道には草原に適応したハタネズミ類が  
おらず、エゾヤチネズミが本来よりも生活域を広げたた  
めだと考えられている (Ota and Jameson, 1961; 太  
田, 1984)。



図一 3 エゾヤチネズミ (本文参照)

#### 個体数変動の特徴

ヤチネズミの仲間は、個体数が大きく変動することでよく知られている。ふだんは森の片隅でひっそりと生活していた動物が突然に群となって、畑を食い荒らし、川や湖を汚すような現象は北欧では古くから語り伝えられ、被害との関係だけでなく、自然現象としても関心を集めてきた。林業被害は、この大きな個体数変動をもたらす生態学的な現象の一側面と言ってもよく、野ネズミの個体群動態は個体群生態学の主要課題のひとつとなっている。

具体的なデータを見てみよう。図一 4 は北海道北部にある枝幸町に近い兵安森林事務所 (担当区) で記録されたエゾヤチネズミの個体数変化である。図にある個体数指数とは、50個の捕殺罠を3日間仕掛け、捕獲したエゾヤチネズミの総数である (150トラップナイト、0.5ヘクタールあたりの捕獲数)。また、「発生予察」調査は年3回行われているが、ここでは密度指数として秋の個体数指

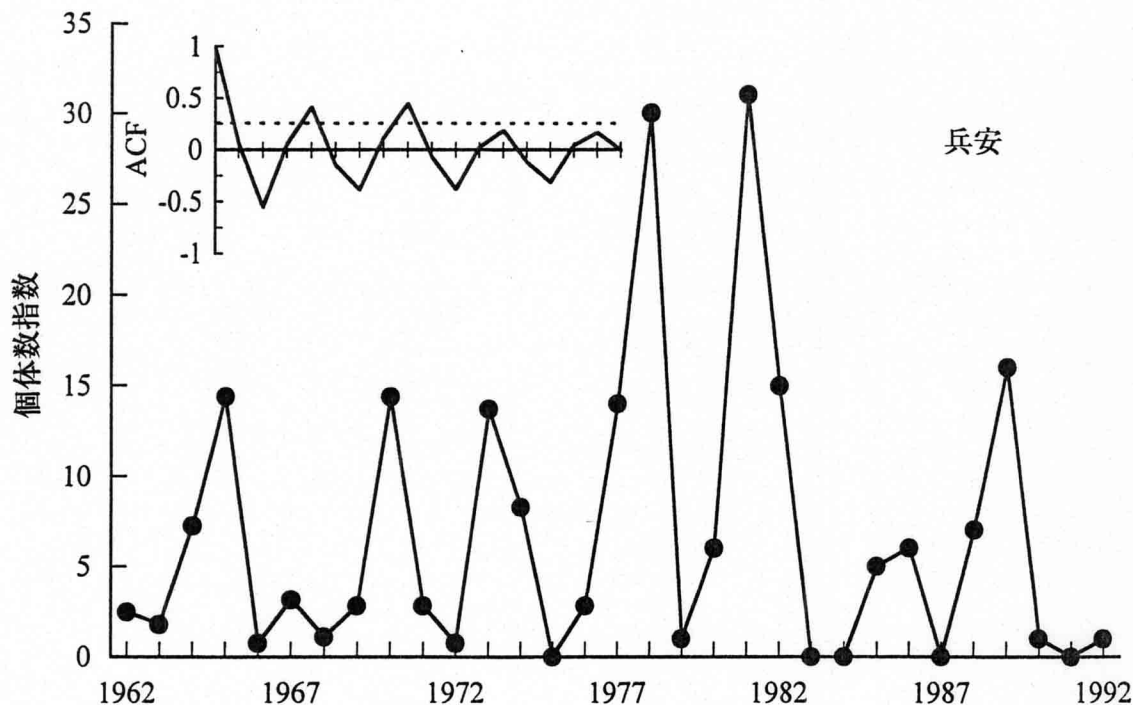


図-4 北海道北部の兵安森林事務所記録されたエゾヤチネズミ個体数の変化 (Saitoh et al. 1998, Fig.10を改変)。個体数指数は150トラップナイト(0.5ヘクタール)あたりの捕獲数。ACFは周期性を表す指数

数を使った。

兵安森林事務所では、ほとんど捕獲できなかった年から個体数指数が30頭以上の年まで、変動が大きい。しかし、捕獲数がゼロの年でもこの地域で、エゾヤチネズミが絶滅したわけではない。このデータは、3日間の調査では捕獲できないくらい数が少なかったことを示している。実際の生息密度を推定することは難しいが、極端な低密度の年は数ヘクタールに1、2頭しか生息していない、といわれている。0.5ヘクタールあたり0.2~0.4頭くらいだろうか。大発生年が0.5ヘクタールあたり30頭を超えるのだから、最高密度と最低密度の差は100倍にもなる。

エゾヤチネズミはこのような大変動を繰り返している。繰り返しに注目すると間隔が一定しているように見える。個体数がピークを迎えた年の間隔を数えてみると、5, 3, 5, 3, 5, 3年となり、3から5年の周期で高密度年が現れていた。周期分析(ACF)は4年の周期性をはっきりと示していた。

要約するなら、図-4に示した個体群は、最高密度と最低密度の差が100倍にも達する大きな変動(変動性)をほぼ4年間隔で繰り返している(周期性)といえる。変

動性と周期性でエゾヤチネズミの個体群動態を特徴づけることができそうだ。これに平均密度を加えればより良く個体群の特徴をつかめるだろう。平均密度、変動性、周期性に着目して全道に散らばる個体群に分析対象を広げてみよう。

#### 変動パターンの地理的変異

エゾヤチネズミ個体群の変動が地域的に異なっていることは古くから知られていた(藤巻, 1971)。各地域の変動パターンを比較して、類似した変動を示す地域を区分する試みも行われていた(北海道ネズミ研究グループ, 1971; 藤巻, 1973; Saitoh, 1987)。しかし、これらの試みは直感に基づいたり、変動の特徴を総合的に扱い過ぎていたため、地域的な特徴を十分に把握できたものとは言えなかった。より解析的で、詳細な分析が求められていたのである。Researches on Population Ecologyの特集で我々は、森林事務所を単位とし、12年以上連続して記録されていた天然林の調査データを解析した。この条件を満たした森林事務所は225あり、解析可能だった調査期間は最短で12年、最長で31年だった。

全道225個体群の平均密度と変動性を地図に落として

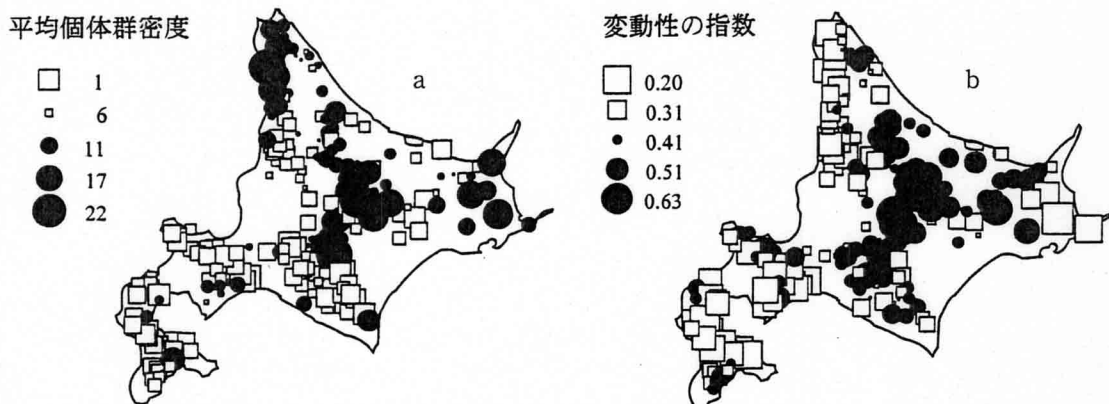


図-5 個体数変動の地域的な特徴（個体群密度と変動性；Saitoh et al. 1998, Fig. 4 を改変）。個体数指数は凡例に示した。全個体群（222個体群）の平均は7.08で、平均値よりも高い個体群は塗りつぶして示した。変動性指数（対数変換した個体数指数の標準偏差）も個体群密度と同じように示した。変動性指数の平均値は0.39

みると、いくつかの特徴を拾い出すことができた（図-5 a, b）。密度は道北、道央、道東で高く、変動性は道央の高山地帯から道東にかけて高い値を示した。個体数変動のこのような地理的変異は気象条件と結びつけて考えられやすいが、北海道の気候条件の取り扱いには少し注意が必要である。北海道の気候は緯度に加えて、西の対馬暖流と東の千島寒流の影響を強く受けている。このため、道東地方は緯度こそ札幌と大きく違わないが、寒流の影響を受けて、気象条件は厳しい。そこで、南北、東西2つの軸を併せた地理的な情報指数（個体群の座標

値を合計したもの；北東に向かうほど高くなる）と平均密度と変動性の関係を調べた。

平均密度と変動性はともに、この地理情報指数が高くなるほど増加した（図-6 a, b）。このうち、変動性と地理情報指数との関係は統計学的に有意で、変動性が北東-南西方向に連続的に変化していることを示していた。（Saitoh et al., 1998）。地理情報指数は温量指数と強い関係を持っており、冷涼な地方ほど変動性が高くなることがわかった。（Stenseth et al., 1998）。また、周期性にも地域性が見られ、4、5年間隔のはっきりした周期

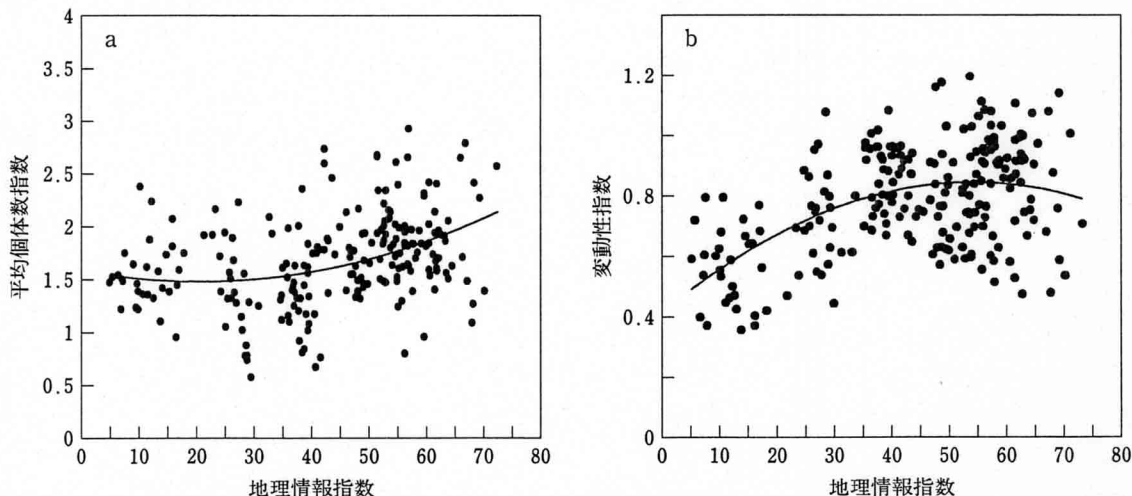


図-6 地理情報指数に対する個体数指数と変動性の関係（地理情報指数は本文参照；Saitoh et al. 1998, Fig. 5 を改変）。(a) 対数に変換した個体数指数に地理情報指数を回帰させた。(b) 振幅に基づいた変動性に地理情報指数を回帰させた



変動を示した個体群は、北東部のオホーツク海周辺に多かった(図-7; Bjørnstad et al., 1998; Saitoh et al., 1998)。大まかにとらえるなら、変動が激しい個体群が周期的に変動しやすい、と言える。

一方、変動が比較的安定している個体群は道南に多かった。この地域の個体群は平均密度が低く、大発生の頻度も少ない(図-8 a)。低いピークはしばしば見られるが、その間隔は不規則で周期性は見られない。大変動型と安定型の間隔的な性質を示す個体群は道北の日本海側に見られた。周期性は見られないが、変動は激しく、大発生も時々現れた(図-8 b)。

### 密度依存性

エゾヤチネズミ個体群の変動の特徴に地理的変異があり、その変異が気候条件と関係がありそうなことがわかった。この関連を議論する前にもう一つの変動の特徴を紹介したい。

もう一度、図-4の個体数変動のグラフを見ていただきたい。個体数は波打つように変動し、増加も減少も2、3年以上続くことはない。低密度になれば増加し、高密度になれば減少している。個体群の増加や減少は前年の密度と関係がありそうだ。個体数の増減が前年の密度と関係があることを密度依存性があるという。前年の密度

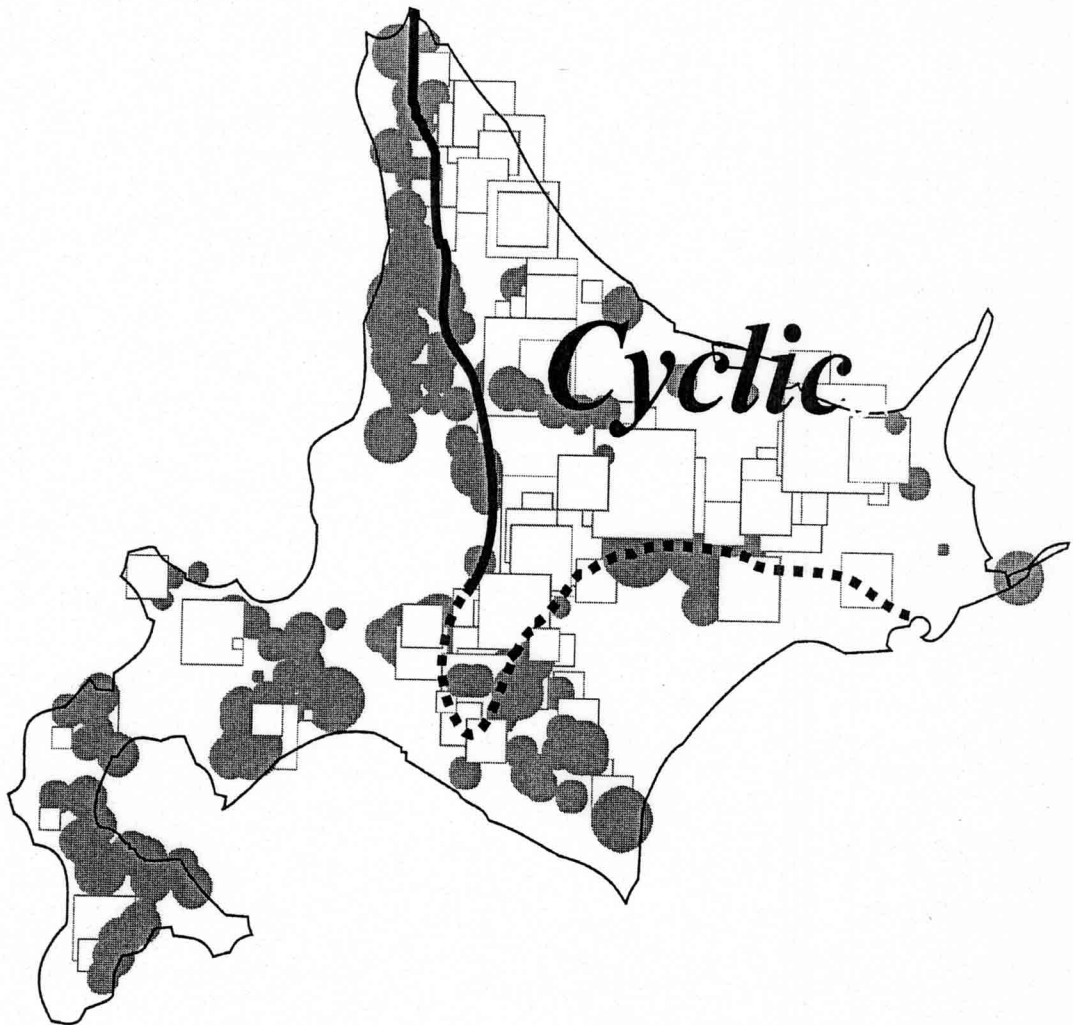
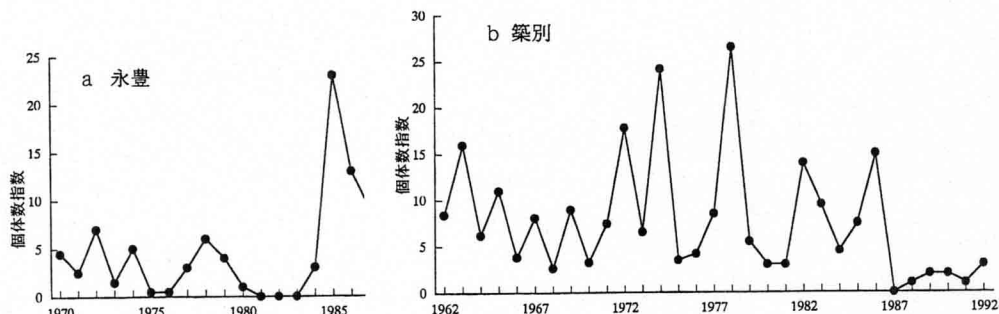
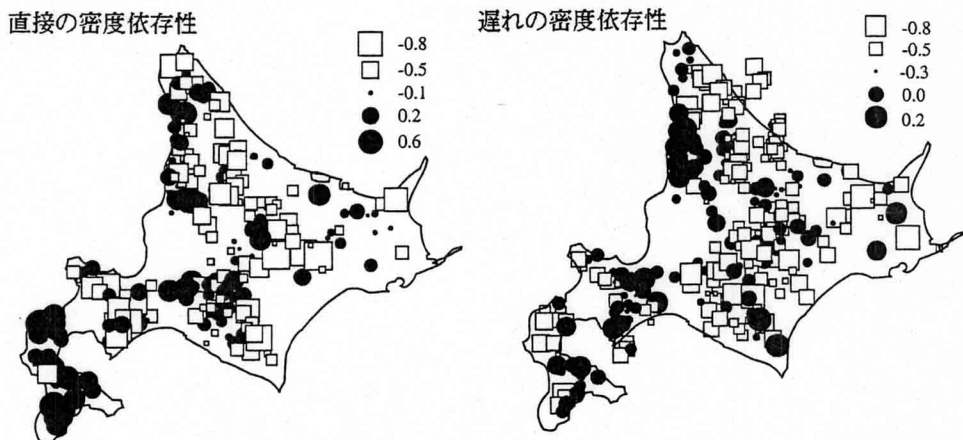


図-7 周期性の地理的変異 (Saitoh et al. 1998, Fig.9 を改変)。周期変動(3-4年間隔)を示した個体群を四角で示した。シンボルの大きさは周期性の強さを表す(周期性を示す指数については Bjørnstad et al. 1998 を参照)



図一八 比較的安定した個体群（永豊）と大きく変動するが周期的ではない個体群（築別）の例 (Saitoh et al. 1998, Fig.10を改変)



図一九 密度依存性の強さの地理的変異 (Saitoh et al. 1998, Fig.9より)。直接の密度依存性、遅れの密度依存性ともに低い値ほど密度依存性が強い。プラスは黒、マイナスは白のシンボルで示した

と関係がある場合を直接の密度依存性、前々年の密度と関係がある場合を遅れの密度依存性を示すと言う。

全道に分布する225個体群の密度依存性の強さを図一9に示した。個体群密度や変動性に比べるとはっきりとしないが、直接の密度依存性、遅れの密度依存性の両方とも東の個体群の方が強いように見える。密度依存性と周期性には密接な関係があり (Royama, 1992; Björnstad et al., 1995)、北海道北東部のエゾヤチネズミ個体群の密度依存性 (直接と遅れの密度依存性) は3.5年から4年周期を示す組み合わせとなっている (Stenseth et al., 1998)。図一4の個体群は直接と遅れの両方に強い密度依存性を示し、図一9の両個体群では直接の密度依存性だけが検出された。エゾヤチネズミ個体群は、前年や前々年の密度に反応して変動し、2つの密度依存性の組み合わせによって、変動パターンに変異が生まれるのである。

気候との関係

エゾヤチネズミの個体数変動には地理的変異があり、その変異は2つの密度依存性 (直接と遅れの密度依存性) によってもたらされることが明らかになった。もっとも、密度依存性だけで変動の特徴すべてを説明できたわけではなく、密度とは無関係な要因も働いていそうなのだが、この問題を取り上げるにはまだ分析が不十分なので、別の機会に譲り、個体数変動の地理的変異と気候条件の関係に話を戻したい。

大まかに言うなら、エゾヤチネズミ個体群の密度、変動性、周期性、密度依存性はすべて北東に向かうほど高くなったり、強くなった。つまり寒冷な地方ほど変動の特徴が強調されたのである。これは、何を意味するのだろうか？

似たような現象は北欧からも報告されている (Hansson and Henttonen, 1988; Stenseth et al., 1998; Hansson et al., in press)。北欧ではレミン



グ(タビネズミ)に代表されるように野ネズミの大発生が4, 5年間隔で繰り返され、大発生年はレミング・イヤーと呼ばれて個体数変動の動向が注目されている(Stenseth and Ims, 1993)。ヤチネズミ類もこの例にもれずに周期変動を繰り返している。しかし、この変動パターンにはやはり地理的変異があり、北に向かうほど変動が激しく、周期的になる。北欧地方の気候も大西洋を流れる暖流の影響を受けているが、北海道ほど複雑ではなく、変異の方向は南北一方向だといわれている。

北欧の研究者はこの地理的変異を気候と捕食者との関係で説明している。北極圏に含まれるような厳寒の地では、生息する動物の種類相は単純で野ネズミの捕食者の種類も少ない。最も重要な捕食者はイイズナやオコジョなどのイタチ類で、彼らは専ら野ネズミ類を狙う「専門家」である。一方、スカンジナビア半島の付け根くらいまで下ると捕食者相はだいぶ豊富になり、野ネズミばかりでなくウサギや小鳥なども捕るキツネなどの「何でも屋」も少なくない。また、キツネなどの中型の捕食者は、雪が深いと野ネズミをうまく狩ることができないのに対し、イタチ類は雪の下に潜って野ネズミを追うので雪の影響を受けない。このため、冬が厳しく積雪期間が長い地域では「何でも屋」の活動は制限され、「専門家」の影響が強くなる、と考えられている(Hansson and Henttonen, 1988)。

一般に食われる動物の個体群に対して、「何でも屋」は直接の密度依存要因となり、「専門家」は遅れの密度要因となると言われている。北欧の例に当てはめれば、野ネズミ個体群は北部では遅れの密度要因により強く支配され、南部では直接の密度要因の影響も受けている、と考えられる。実際、直接と遅れの密度依存性の強さを分析すると、遅れの密度依存性は分析対象の個体群すべてで強く作用していたが、直接の密度依存性は南部の個体群だけに見られ(図-10)、仮説に基づく予測と良く一致していた。

では、エゾヤチネズミの個体数変動の変異も北欧の野ネズミと同じように気候と捕食者との関係で説明できるのだろうか。残念ながら、北海道ではキツネやイタチなどの捕食者についての研究が北欧ほどは進んでいない。「何でも屋」と「専門家」の分布についても体系だった情報は無い。比較可能な気候条件については、北海道も北欧も「寒冷地ほど変動が激しく周期的な変動を示す」という共通の傾向を示した。しかし、積雪条件をみるとパターンは逆になってしまう。北海道では多少温暖な日本海側で多くの積雪が見られるのだ。北欧の研究者の気候-捕食者説に従えば、日本海側つまり、西の個体群が

「専門家」の影響をより強く受け、遅れの密度依存性をより顕著に示すはずだが、分析結果は両方の密度依存性とも東側の個体群で顕著なことを示している(図-10)。

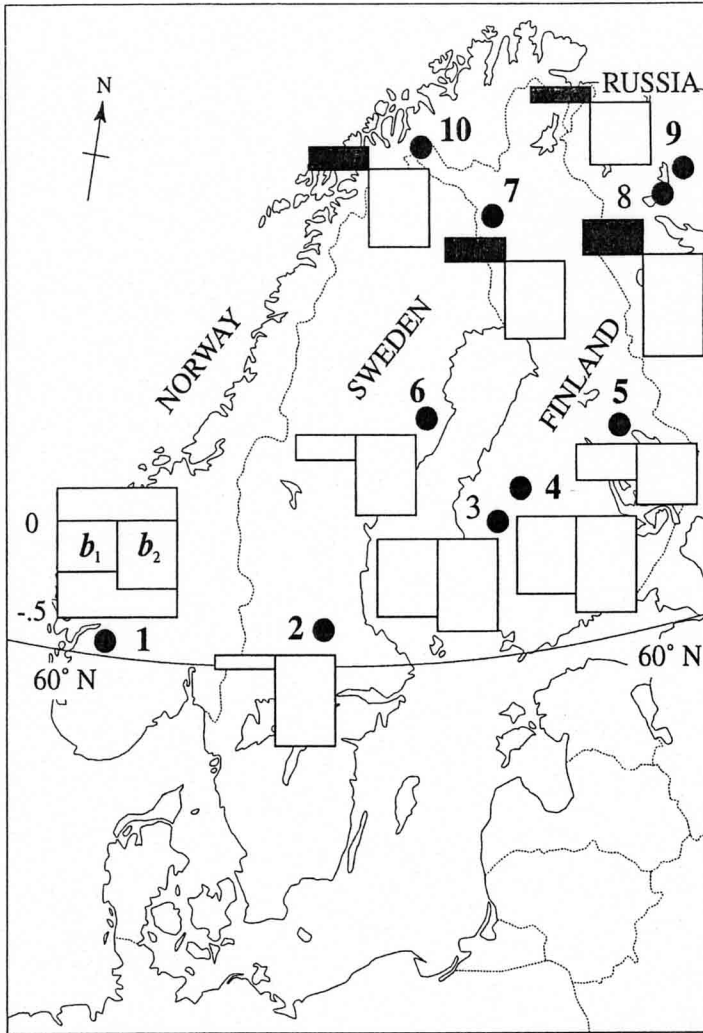
一方、アカネズミ類の個体群との比較研究では、エゾヤチネズミの個体数変動に対する捕食者の重要性が明らかになっている(Saitoh et al., 1999)。エゾヤチネズミはアカネズミ類に比べて個体数が多く(Saitoh and Nakatsu, 1997)、地上を徘徊し、動きもあまり俊敏でないために多くの捕食者の「主食」になっている(Kaneko et al., 1998)。もし、エゾヤチネズミとアカネズミ類(ヒメネズミとアカネズミ)の個体数変動の特徴に違いが見られたら、その原因は捕食者の効果だとも考えられる。Saitoh et al. (1999)は「発生予察」資料に記録されていた3種の野ネズミの個体数変動の特徴を比較して、遅れの密度依存性はエゾヤチネズミ特有の特徴であることを明らかにした。この結果は北欧での報告とも良く一致するため、エゾヤチネズミ個体群に対する捕食者の効果を示唆したものと理解されている。

#### パターンからメカニズムへ

これまで紹介してきたように、「発生予察」資料から野ねずみ個体群の様々な特徴を明らかにすることができた。変動パターンを大筋で把握できたと言えるだろう。しかし、パターン自体はそれを引き起こすメカニズムについて何も教えてはくれない。これまでに知られている他の生態学的情報に照らし合わせて、そのパターンをもたらす得るメカニズムを考え、仮説を導き出さなくてはならない。上の気候-捕食者説はその有力な仮説の一つだ。

他に仮説は考えられないだろうか。

エゾヤチネズミのメスは繁殖のためのなわばりを持つことが知られている(Saitoh, 1981; 1985)。なわばりを持ってない若いメスは成熟できなかったり、妊娠に失敗したりするので(Saitoh, 1981; Kawata, 1987)、一定の面積あたりに繁殖できるメス数は制限されてしまう(Nakata, 1989; Saitoh, 1991)。一定数以上のメスは繁殖できないのだから、高密度になれば個体群全体の繁殖(増加)に歯止めがかかるので、この現象は密度依存的に働くはずである。言い換えるなら、この密度依存的な機構(なわばり制)が有効に働けば、大発生は起こらないはずだ。ところが大発生はしばしば起こり、北海道北東部の個体群では変動性が大きい。ほとんどの個体群は超低密度年(個体数指数がゼロ)を経験しているので、変動性の大きさには最高密度が強く影響する。つまり、いつも高密度になる個体群はまれで、多くの個体群ではふつう密度はそれほど高くない。しかし、大発生が時々



図一〇 スカンジナビア半島部における野ねずみ類個体群（ヤチネズミ，タビネズミ，ハタネズミ）の密度依存性の比較 (Stenseth et al. 1998, Fig.6を改変)。左のバーが直接の密度依存性，右のバーが遅れの密度依存性を表す。低い値ほど密度依存性が強い。

起こり、大発生水準（最高密度）が高い個体群の変動性が高くなる（また、こういう個体群の平均密度も高くなる）。このような個体群でなわばり制は働いているのだろうか？

ヤチネズミのなわばり制の研究は、北海道では札幌周辺、ヨーロッパではポーランドなどの中部地域、北米ではカナダ南部など大きな大学や研究所の近くで盛んに進められているが、変動の激しい寒冷地での詳細な研究例はない。大学や研究所から遠く離れた地域に見られる大

発生を繰り返す個体群で何が起きているのか、まだよくわかっていない。

当たり前のことだけれども、生物は生まれ、成長し、子を残して、死んで行く。子を残すことができない個体もいるけれども、それぞれの個体はより多くの子を残そうと凌ぎを削ったり、生活のパターンを環境に合わせていたりしている。ヤチネズミのなわばり制も子どもを確実に育て上げるために進化してきたのだろう。なわばりを持たなければ、十分な資源を得ることができないので、繁殖に失敗する可能性が高いだろう。それならば、なわばりを持たないような厳しい環境の時には繁殖を我慢し、環境が良くなってから繁殖するという選択も意味がありそうだ。実際、エゾヤチネズミでは、なわばりを持たずに繁殖を我慢していたメスは一繁殖期遅らせて繁殖すること、また、繁殖を抑制したメスの生存率は、同じ時期に繁殖していたメスの生存率より高いこと、が明らかになっている (伊藤ら, 1990; Saitoh, 1991)。つまり、ヤチネズミは環境に合わせて、自らの生活のパターンを変えることができる。この性質が、なわばり制の基本にあるに違いない。

ヤチネズミの繁殖期は札幌周辺では春と秋の2回ある。個体の寿命は1年未満だから、春早くに生まれたら、春と秋の両方で繁殖できる可能性があるが、夏近くに生まれた個体は主に秋に、秋に生まれた個体は翌年春に繁殖するのが一般的な生活史パターンとなっている。なわばり制に関連した繁殖の抑制

現象は春生まれの個体で観察されている。条件が許せば春に繁殖し、条件が悪ければ秋まで待つというように個体によって生活史を選択しているようだ。札幌周辺では繁殖期が春と秋の2回あるので、このように選択できるが、寒冷で繁殖可能な期間が短い地域でも同じような選択が可能なのだろうか？

全道をほぼカバーする「発生予察」資料によって、エゾヤチネズミ個体群の変動の特徴、また、興味深い地理的変異を知ることができた。が、これらの現象をもたら

すメカニズムについて、我々はまだ十分に考察できていない。考察を発展させるための生態学的知識が不十分なのだ。札幌周辺で得られたエゾヤチネズミの生態の「常識」だけで個体数変動の地理的変異を理解することは難しい。

パターンはわかった。次はメカニズムを知るためにヤチネズミの生態をいろいろな地域で調べなくてはならない。

### 終わりに（長期個体数調査の意義にかえて）

「発生子察」データはまさに宝の山である。これまでの分析は、1994年からオスロ大学と共同で取り組んできた。動物個体群の数理解析に豊富な経験を持つ彼らも「発生子察」資料の膨大な蓄積には舌を巻いた。世界に誇るデータだと思う。40年以上も前にこの調査を計画し、大規模な実施に踏み切った先達の皆さんの英断に敬意を表したい。また、この調査体制を維持し、実際の調査に汗を流してこられた国有林の職員の皆さんにこの場を借りて感謝申し上げたい。

さて、余談になるが、長期調査の重要性について少し付け足したい。生態学では長期間調べなくては結論を下せない現象が少なくない。例えば、密度依存性の検出はデータが少ないと結果が安定しないので、本当に密度依存性がないのか、データが短いために検出できないのかを区別できない。エゾヤチネズミの密度依存性分析では、30年間蓄積されたデータのうち10年間のデータを使って分析すると検出率は20%から30%と低いのに、28年から30年間分のデータを使うとほとんどの個体群で密度依存性が検出された。英国のガ個体群の密度依存性分析でも20年以上のデータが必要だ、という結果が得られている（Woiwood and Hanski, 1992）。

データが増えれば統計学的な検出力があがるので、安定した分析結果を得るためには20~30年分のデータが必要となる。当たり前のような結論だが、データ量と密度依存性の関係はこれまで結構まじめに議論されてきた（Hassell et al., 1989; Hanski, 1990; Den Boer, 1991）。この論争に終止符を打つためには、豊富なデータを分析しなければならなかったわけだ。仮に30年分のデータを分析してもまだ検出結果が不安定ならば、この議論はまだ続いていただろう。

生態学上の問題ばかりでなく、環境問題の分析にも長期データは欠かせない。Saitoh and Nakatsu (1997) は「発生子察」資料に記録されている4種類の個体数をもとに種の多様度を計算し、年次的な変化を見た。多様度指数ははじめ1.4くらいで変動していたが1980年前後

に上昇し、その後1.6程度でまた安定した。1980年前後は、林野庁が施業の中心を人工林から天然林へと転換した時期に当たる。造林面積との関係を分析すると、種の多様度の増加の時期は、新植造林地面積の減少とよく一致していた。さらに、捕獲された全ネズミ数に対する優先種・エゾヤチネズミの割合も新植造林地面積の減少とよく一致していた。つまり、大規模造林政策が森林構造を単純化させ、単純な森林構造がエゾヤチネズミを害虫のような超優先種にしてしまい、超優先種の出現がネズミ群集を単純化させ多様度を低下させた、と考えられる現象が浮かび上がってきた。この現象も長期データによって初めて知ることができた。

気温や雨量の気象データを観測し続けることを我々は当たり前のように思っている。これらのデータは、防災対策や農業をはじめとする産業に活用されるのはもちろんだが、環境の変化を知る基盤データとしても役立っている。過去数十年の平均気温の変化を大都市と地方とで比較すれば、大都市のヒートアイランド現象がはっきりとわかるだろう。地球の温暖化も裏付けられるかもしれない。

一方、生物に基づいた環境変化にはどんな情報があるのだろうか。

子どもの頃に親しんだ身近な動物がいつの間にか姿を消している、そんな実感を持つ方も多いだろう。ゲンゴロウ、メダカ、タナゴ、リス…。これらの動物にどんなデータが残っているのだろうか。減少の原因にせまり、彼らの保全に活用できるデータは乏しい。気温や雨量を測定するのと同じように彼らの生活をモニターしていたら、我々は現在とは違う「環境観」で自然に接していたのではないだろうか。モニタリングによって身近な環境の小さな変化を知り、環境問題により早く真剣に取り組んでいたのではないかと。

生物に基づいた環境情報をどのようにモニターしていたら良いのだろうか。すでにその試みはある。気象庁は、桜の開花日、ウグイスの初鳴きなどを生物指標のデータとして蓄積しているし、環境庁も「緑の国勢調査」で生物相をモニターしている。しかし、これで十分だと考えている専門家はいないだろう。我々の生活の基盤である環境を調べ、結果を公開し続けることは国の責任だと思う。そして、少なくとも森林に生息する生物のモニタリングは、森林の保全に大きな責任を持つ機関こそが取り組むべき課題だと思う。

謝辞：有益な助言をいただいた中津 篤、島田卓哉両氏に感謝する。

## 引用文献

- Bjørnstad, O. N., W. Falck and N. C. Stenseth (1995) A geographic gradient in small rodent density fluctuations: a statistical modelling approach. *Proc. Roy. Soc. London B* 262:127-133.
- Bjørnstad, O. N., N. C. Stenseth and T. Saitoh (1999) Synchrony and scaling in dynamics of voles and mice in northern Japan. *Ecology* 80:622-637.
- Bjørnstad, O. N., N. C. Stenseth, T. Saitoh and O.C. Lingjærde (1998) Mapping the regional transition in dynamics of *Clethrionomys rufocanus*: spectral densities and functional data analysis. *Researches on Popul. Ecol.* 40:77-84.
- Den Boer, P. J. (1991) Seeing the trees for the wood: random walks or bounded fluctuations of population size? *Oecologia* 86:484-491
- 藤巻 裕蔵 (1971) エゾヤチネズミの数の変動のしかた. 野ねずみ 101: 3-6.
- 藤巻 裕蔵 (1973) 北海道民有林の1971, 1972年におけるエゾヤチネズミ発生状況 (3). 北方林業 25: 325-328.
- 藤巻 裕蔵 (1977) ノネズミ発生予察の変遷. 野ねずみ 142: 74-75.
- Hanski, I. (1990) Density dependence, regulation and variability in animal populations. *Regulation and Relative Abundance of Plants and Animals* (eds R. M. May & M. P. Hassell), pp.140-150. The Royal Society, London.
- Hansson, L. (1985) *Clethrionomys* food: generic, specific and regional characteristics. *Annals Zool. Fenn.* 22: 315-318.
- Hansson, L. and H. Henttonen (1988) Rodent dynamics as community processes. *Trends in Ecol. and Evol.* 3: 195-200.
- Hansson, L., B. Jedrzejewska, W. Jedrzejewski and N. C. Stenseth. Regional variability in dynamics of bank vole populations. *Pol. J. Ecol.* (in press)
- Hassell, M. P., J. Latto and R. M. May (1989) Seeing the wood for the trees: detecting density dependence from testing life table studies. *J. Animal Ecol.* 58,883-892.
- 北海道ネズミ研究グループ (1971) 昭和46年秋のエゾヤチネズミ発生予想. 北方林業 23: 321-324.
- 大飼哲夫・芳賀良一 (1959) 島牧村の野鼠の異常発生について. 野ねずみ 34: 6-7.
- 伊藤嘉昭・藤崎憲治・齊藤 隆 (1990) 「動物たちの生き残り戦略」, NHKブックス, 東京.
- Kaneko, Y., K. Nakata, T. Saitoh, N. C. Stenseth and O. N. Bjørnstad (1998) The biology of the vole *Clethrionomys rufocanus*: a review. *Researches on Popul. Ecol.* 40:21-37.
- Kawata, M. (1987) Pregnancy failure and suppression by female-female interaction in enclosed population of the red-backed vole, *Clethrionomys rufocanus bedfordiae*. *Behavioral Ecol. and Soc-biol.* 20:89-97.
- Nakata, K. (1989) Regulation of reproductive rate in a cyclic population of the red-backed vole, *Clethrionomys rufocanus bedfordiae*. *Researches on Popul. Ecol.* 31:185-209
- ネズミ研究談話会 (1959) 今年の野ネズミ発生を警戒しよう. 野ねずみ 32: 1.
- 太田嘉四夫 (1958) 北海道の鼠禍と気象との関係. 野ねずみ 29: 1-2.
- 太田嘉四夫 (編著) (1984) 北海道産野ねずみの研究. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- Ota, K. and E. W. Jameson, Jr. (1961) Ecological relationships and economic importance of Japanese Microtinae. *Ecology* 42:184-186.
- Royama, T. (1992) *Analytical population dynamics*. Chapman and Hall, London.
- Saitoh, T. (1981) Control of female maturation in high density population of the red-backed vole, *Clethrionomys rufocanus bedfordiae*. *J. Animal Ecol.* 50:79-87
- Saitoh, T. (1985) Practical definition of territory and its application to the spatial distribution of voles. *J. of Ethol.* 3:143-149
- Saitoh, T. (1987) A time series and geographical analysis of population dynamics of the red-backed vole in Hokkaido, Japan. *Oecologia* 73:382-388.
- Saitoh, T. (1991) The effects and limits of territoriality on population regulation in grey red-backed voles, *Clethrionomys rufocanus bedfordiae*. *Researches on Popul. Ecol.* 33:367-386.
- Saitoh, T. and A. Nakatsu (1997) Impact of forestry on the small rodent community in Hokkaido, Japan. *Mammal Study* 22:27-38

Saitoh, T., N. C. Stenseth and O. N. Bjørnstad (1998) The population dynamics of the vole *Clethrionomys rufocanus* in Hokkaido, Japan. *Res. Popul. Ecol.* 40:61-76.

Saitoh, T., N. C. Stenseth and O. N. Bjørnstad (1999) Density-dependence in voles and mice: a comparative study. *Ecology* 80:638-650

Stenseth, N. C., O. N. Bjørnstad and T. Saitoh (1998) Seasonal forcing on the dynamics of *Clethrionomys rufocanus*: modeling geographic gradients in population dynamics. *Res. Popul. Ecol.* 40:85-95

Stenseth, N. C. and R. A. Ims(eds.) (1993) The biology of lemming. Academic Press, London.

Stenseth, N. C. and T. Saitoh(eds.) (1998) The population ecology of the vole *Clethrionomys rufocanus*. *Res. Popul. Ecol.* 40:1-158.

上田明一・樋口輔三郎・五十嵐文吉・前田 満・桑畑 勤・太田嘉四夫・阿部 永・藤巻裕蔵・藤倉仁郎・高安知彦(1966) エゾヤチネズミ研究史. 191:1-100.

Woiwod, I. P. and I. Hanski (1992) Patterns of density dependence in moth and aphids. *J. Animal Ecol.* 61,619-629.

(1999・6・7 受理)

## シロスキのゴマダラカミキリ被害

佐野 佳宏\*

佐野正農園・樹木医

### 1. はじめに

シロスキはアシウスギの一つとされる北山台杉の主要品種である。シロスキを庭木や造園緑化木として、挿し木苗より栽培する時、一部の圃場でしばしばゴマダラカミキリに食害される。最近数年間の夏期異常乾燥時には枯死するスギが多く見られた。スギのゴマダラカミキリ害は平成8年刊の「新・樹木医の手引き」に記載があるが、シロスキでは京都市内で昭和53年8月に産卵を観察している。栽培杉の根の食痕跡より推定すると、昭和30年代植木産地での植栽とともにカミキリの食害が始まったと考えられる。

そこで、北山杉林業地の南にあたる京都市右京区の植木産地などにおいて、現在の被害状況の調査、観察を行った。

### 2. 被害状況

調査地A：面積288m<sup>2</sup>の竹林跡黒色壤土の植木畑に施肥して栽培中の樹齢6年、樹高3m、幹周18cm(地上20cm)のシロスキ173本中、6月下旬現在でゴマダラカミキリの脱出孔のある木が13本(一部複数の孔有り)、同じく木屑の排出がある木が13本、コウモリガの被害のある木が7本であった。また若い幹にカミキリの摂食被害のある木が3本あった(写真-1, -2, -3)。

調査地B：面積700m<sup>2</sup>, Aの隣接地, 樹齢30年, 樹高5

～6m, 幹周45～60cmのシロスキ台杉150本中、根元に加害による空洞のある木が44本、加害の跡のある木が42本、被害の認められないもの31本であった。追加植栽した樹齢15年、幹周35cm及び樹齢7年幹周23cmのシロスキ200本は1996～8年の夏期異常乾燥後約10%が枯死し、生存木の大半には食害痕が有り、現在も5本以上の木が害を受けている。しかし、樹勢はいずれも旺盛である。

その他の調査地：山林地や盛り土等瘠悪地植栽ではほとんど害はない。盛土地においては施肥して樹勢のよい場合上記Bのような被害があった。植木栽培地内やそ菜畑近くでは、常時数%の被害がある。他地域(亀岡市など)では被害は見られない。

### 3. 食害の類型

a. 挿し木苗植栽5～10年生幹周10～25cmの若齢木の根元に産卵、根及び材を食害穿孔する。不定根の突起を生じる。

b. 10～20年生となったaの被害木の根元に産卵、辺材、心材への穿孔を繰り返す、孔道上部の材は黒変する。株が肥大する。風倒を受けることもある(写真-4, -5)。

c. 主に幹周30cm以上のシロスキ台杉のとりき(台杉の下部枝条)より生じる2番以降の幹の分枝部に産卵穿孔する(写真-6)。この幹は不定根の突起や発根があり、枯死することが多い。

d. 台杉の幹をとりきを残し伐採した後衰退した株の

\* Yoshihiro SAN0





写真-1 : ゴマダラカミキリ幼虫食害による木屑 (樹齢5年),  
 - 2 : ゴマダラカミキリ成虫の脱出孔(樹齢6年),  
 - 3 : ゴマダラカミキリ成虫

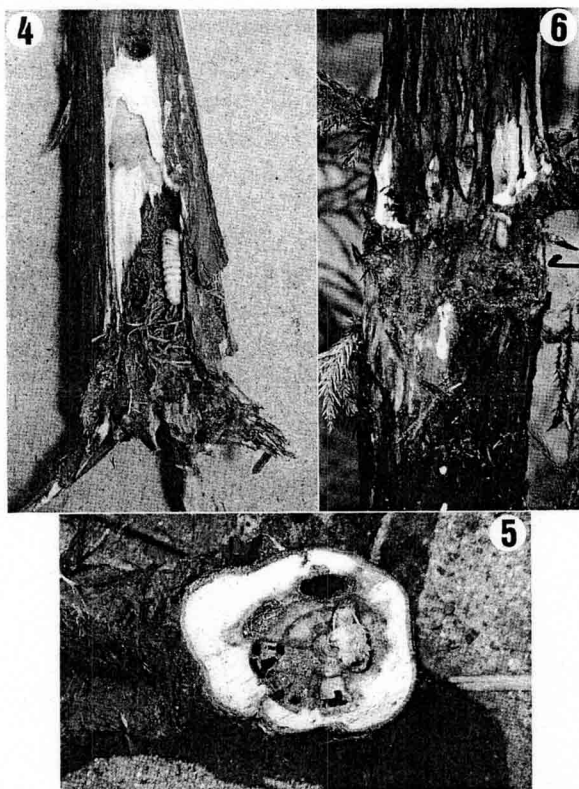


写真-4 : ゴマダラカミキリ幼虫, -5 : 被害株元 (15年生)とゴマダラカミキリの蛹(一部欠落), -6 : とり木部の食害

幹に加害する。移植後生育の衰えた下幹に産卵穿孔した例もある。

#### 4. 樹皮の樹脂分泌と食害

被害調査中、5年生で幼虫が内樹皮で樹脂に阻まれた1例、材に穿孔できない3例、上記dの被害型で樹皮を盛んに食害するが多量の樹脂で穿孔できない2例があった。枝打ちや幹の伐採後シロスギは普通樹脂分泌しない分泌個体には被害がない。樹皮に人為的に傷を付け1か月後樹皮木口面を30倍拡大鏡で観察すると、10~20年生の被害地では樹皮の第1~3年輪に傷害樹脂道が数個認められるのに対し、痩せた無害地では第1、2年輪に連続した帯状の樹脂道が多く個体に認められた。30年生では帯状、点状のもの個体差があった。また現在北山丸太林業の造林品種であるシバハラは、樹脂分泌が多く、樹脂道も帯状が多い。

#### 5. おわりに

以上の観察より植木栽培畑でモミジを始め広葉樹を加害していたゴマダラカミキリが、施肥して養成された若いシロスギの軟らかい幹に産卵食害し、さらに生長した被



害木や健全木に乾燥時や生育の衰えた時に加害を繰り返すようになったと思われる。有る程度以上の年齢や太さとなる加害されなくなるが、代わって若い幹に被害を受ける。とりき部の状態とこの幹の軟らかさが産卵に適していると考えられる。他の穿孔虫の加害の可能性もあり台杉の手入れの際とりき部の剪定、清掃が強調される理由である。

参考文献

1. 滝沢幸雄他 (1996) : 新・樹木医の手引き . p. 167, (財)日本緑化センター, 東京.
2. 伊藤賢介(1994) : スギカミキリの食害に対するスギ内皮の樹脂道形成部位. 日林関西支論3, 169~172.
3. 西口親雄 (1989) : 森林保護から生態系保護へ. p. 105~112, 新思索社, 東京.

(1999・7・29 受理)

書 評

野生動物の生態と農林業被害—共存の論理を求めて—

三浦慎悟(森林総合研究所・東北支所) 著

新書版174頁, 1999年3月19日発行

定 価 923円(税別)

発行所: 社団法人 全国林業普及協会

〒107-0052 東京都港区赤坂1丁目9-13,  
三会堂ビル7階

TEL.03-3583-8461, FAX.03-3268-5261

最近野生動物に対する人々の関心は高く、野生動物の生物学に関する出版も盛んである。しかしながら、被害の現場などで野生動物とつきあっている森林防疫読者諸氏にとってのテキストとなると十分とは言えない。本書は「被害問題を抱える農林業関係者、野生動物や自然保護に関心を持つ方々に加え、とりわけ関係行政や関係機関の方々を対象に野生動物管理の入門書」として書かれている。野生動物による被害の歴史的な背景、被害の現状、加害種の生態とそれを踏まえた防除法の検討、その限界と問題点を明らかにし、山村の現状と将来を展望し、野生動物と共存するための野生動物管理の枠組みがコンパクトにまとめられていることから、一読をお薦めする。

導入となる第1章では農林業被害の現状、特にシカ、イノシシ、サル被害の増加が中山間地での人間活動の衰退と関連していることが示され、新たに帰化動物による被害については農林作物被害のみならず生態系や多様性の保全の視点が加えられている。第2章では林業を中心として、近代以前から、被害がその時代の動物の生息状況と生息地である森林の施業によって大きく変わってきたとした。特に、戦後の森林被害の主役の座がネズミ、ノウサギから次第にカモシカあるいはシカへと転換して

林業改良普及双書 No.132

# 野生動物の生態と 農林業被害

共存の論理を求めて

三浦慎悟 著

FUKYU SOHSHO

きた過程を、森林の取り扱いや造林面積の推移から当然の帰結としている。さらに、林業労働力の高齢化や減少、あるいは過疎化により、従来の造林地帯である中山間地はシカ、カモシカ、クマなどの被害が増加せざるを得ないと予測する。第3章は短い章であるが、野生動物の被害をどのように理解すべきなのか、林業被害を単に野生動物と造林木だけの関係ではなく、ここでもその時代の人間と森林の取り扱いに視点がおかれ、示唆に富んだ章

といえる。さらに、野生動物と共存するためには各種の法整備、被害の救済制度などの必要性を提起している。

第4章は動物の生息環境としての森林の持つ意味と野生動物の生理・生態が解説され、被害と彼らの生態との因果関係が詳しい。また、加害種に合わせた防除法が採用される必要性を読み取ることができる。例えば、密度依存的に被害量が変動するシカでは地域の密度管理を被害防除の柱にすることができるが、縄張りを持つカモシカでは幼齢造林地に縄張りを持つ個体だけが駆除の対象になるべきで、この場合は被害管理あるいは造林地の個体管理が求められている。第5章では近年用いられている各種の防除法が紹介され、効率、経費や被害程度などのバランスから適当な方法を組み合わせる必要性が示されている。同時に、防除法はあくまでも一時的な「対処療法」とみなした。そのため、農林被害回避には各種の防除法の導入とともに、動物によっては適正な密度へ導く「個体群管理」を選択すべきことを提起した。第6章では個体群管理は野生動物の個体群とその生息地を、時には厳密に保護し、時には積極的に関与し、最も適切な状態に誘導・維持することと定義した。個体群管理を十分に機能させるに必要な対象動物の分布、密度の現状把握の方法、生息地の目標密度と管理のためには何をしなければならぬかが、シカを中心に具体的に展開され、収集すべきサンプルとそれにより明らかにされる事実が端的に示されている。分布域や密度をふまえた上での目標値の設定、その値が容認された後には管理のために計

画の作成と実行が続く。この実行が各種の被害防除であり、個体数調整にあたる。しかし、常に変化化する環境とそこに生息する野生動物であるから、計画どおりに実行されるとは限らず、捕獲等モニタリングによって得られた資料は常に管理の現場にフィードバックされ、新たな計画に組み込まれてゆかねばならないとする。また、日本における野生動物の管理は始まったばかりであり、試行錯誤の連続であろうが、筆者はこの試行錯誤を「責任ある試行錯誤」と呼び、その試行錯誤を託された行政による調査研究と管理のモニタリング、フィードバックによる意思決定システムの構築を強く求めている。今後は経済的な基準である被害に、野生動物の保全という概念を加え、両者を結合した新たな基準作りが必要であり、「野生動物管理」はこの基準作りと断言する。

このことは国土の狭い日本では人間の経済活動との軋轢の中で野生動物と共存するためには避けて通れない課題であろう。行政改革の一環として権限委譲が野生動物にまで及び、その管理について県や市町村など自治体の果たすべき役割が大きくなってきていると言える。最後に、かつては林業関係者は野生鳥獣による被害は一方的な被害者としての立場を強調してきたが、本書では一面では加害者となっているという事実をつきつけているということを強調したい。林業関係者はその指摘を真摯に受け止めるべきではなからうか。

(奈良教育大学・自然環境教育センター 鳥居 春己)

## 都道府県だより

### ①岩手県における松くい虫被害対策

岩手県における民有林に占めるマツ林の面積は、約165千haで21%を占め、針葉樹ではもっとも多い樹種です。マツ林は木材の供給以外にも、景観の維持、保健休養、マツタケ等の特用林産物の供給など、県民の生活に密接に結びついています。また、本県のアカマツは、「なんぶあかまつ」といわれ県の木に指定されています。その素材生産量は平成10年で198千 $m^3$ と全国で1位です。

岩手県の松くい虫被害は、昭和54年度に初めて確認され、30市町村、453 $m^3$ と広範囲に及

びました。その後、被害量は徐々に増加し、平成10年度の被害量は、1万3千5百 $m^3$ となりましたが、この間、関係者の懸命な防除努力により、被害市町村数は、花巻以南の18市町村に減少しています。

岩手県においては、これまで被害木の早期発見・徹底駆除、除間伐の推進、防除推進員の配置、森林病虫害等防除センターの設置のほか、特に、平成8年度からは全国で初めて被害防除監視帯を設置するなど、松くい虫被害の終息に向け、各般の施策を展開してきました。その結果、被害量は増大しているもの

の被害地域の北上阻止については一定の成果をあげているものと考えています。

「松くい虫被害防除監視帯」は、被害の最先端地域の花巻市・東和町と北上市・江刺市の間、陸前高田市と宮城県との県境に、幅2km、長さ60kmを設置し、被害監視と予防措置を行なうことにより被害の北上阻止を図ってきました。その事業内容は、次のようになっています。

### 1 被害等の監視

監視帯に13人の監視員を配置し、松枯損木の発見、誘引器による松くい虫の媒介昆虫のマツノマダラカミキリの飛び込みの徹底的な監視を行なっています。

### 2 被害予防措置

徹底監視と並行して、マツノマダラカミキリが監視帯に入り込んだ場合に備えて、地上からの薬剤散布や、マツノマダラカミキリの天敵鳥類であるアカゲラをアカマツ林に呼び寄せるため、営業用、ねぐら用の巣箱の設置を行なっているほか、松枯損木が発見された場合は、早急に伐倒、駆除する体制をとっています。

岩手県では、今後もマツ林を松くい虫の被害から守るため、監視帯ばかりではなく、これまでの対策をより充実し、被害の北上を阻止していきたいと考えています。

(岩手県林業水産部緑化推進課)

## ②山火事跡造林地における獣害について

### 1 山火事発生から獣害発生に至る概要

高知県香美郡物部村別役山において平成5年4月に発生した山火事は、5日間にわたって燃え続け、約500ヘクタールの森林を消失し、多大な損害を与えました。その後復旧に向けて、森林災害復旧造林事業などを導入して順次、スギ、ヒノキ、ケヤキ、ヤマザクラ

等が造林されてきました。

しかし、復旧が進むにつれ、それらを摂食、剥皮する獣類による被害が多くみられるようになり、防除対策を行ううえからも被害の実態を把握するため、平成10年に高知県林業試験場により調査を実施したところです。

### 2 調査方法

山火事跡地を東部、中部、西部の地域に区分し、比較的被害の多くみられた東部を6ヶ所、それに対して、中部を3ヶ所、西部1ヶ所、合計10ヶ所の被害実態調査を平成10年5月に実施しました。

調査地は約1～2ヘクタールを任意に設定し、調査木はプロット内を調査しながら約150～500本のヒノキ（一部スギ）をランダムに選定し行いました。加害種の特定はシカ害、野ネズミ害、両者の複合型に区分し、被害程度については、健全木～枯損まで5段階に区分しました。

### 3 調査結果

調査地全体の斜面方位は北斜面で、調査プロットを中心標高は720m～980m、平均傾斜角は16°～40°となっています。

調査地全体の被害割合は、シカによる摂食、剥皮害が約25%、野ネズミ害が約17%、両者の複合型が約1%となっており、健全木は約55%でした。

### 4 防除対策

防除対策としては、これまで忌避剤の散布を部分的に行っており、散布地については、被害がみられても摂食害に対する被害程度は微害が多く、その効果があったものと推測されました。

以上の調査結果等をふまえ、防除対策として、今年度防護ネットの設置を計画しています。

(高知県森林局林業振興課)

## 林野庁だより

## 平成10年度 主要森林病虫害等による被害状況

都道府県	松くい虫	松毛虫	マツバノ タマバエ	スギタマバエ	マイマイガ	スギハダニ	カラマツ 先枯病	カシノナガ キクイムシ	スギノアカネ トラカミキリ
	千m <sup>3</sup>	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha
北海道	—	—	—	—	—	—	—	—	—
青森	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9
岩手	13.5	—	—	—	—	—	—	—	0.4
宮城	26.2	—	—	—	—	—	—	—	—
秋田	18.1	—	—	—	—	—	—	—	—
山形	13.9	—	0.5	—	—	—	—	0.4	0.0
福島	67.0	—	—	—	—	—	—	—	—
茨城	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—
栃木	14.5	—	—	—	—	—	—	—	—
群馬	8.7	—	—	—	—	—	—	—	—
埼玉	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—
千葉	6.1	—	—	—	—	—	—	—	—
東京	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
神奈川	1.1	—	—	—	—	—	—	—	0.0
新潟	13.9	—	0.0	—	—	0.1	—	0.7	0.1
富山	0.3	0.0	—	0.0	0.0	—	—	—	—
石川	13.6	—	—	—	—	—	—	0.0	—
福井	9.3	—	—	—	—	0.0	—	0.1	0.0
山梨	13.2	—	—	—	—	—	—	—	—
長野	42.3	—	—	—	—	—	—	—	0.3
岐阜	16.4	—	—	—	—	—	—	—	—
静岡	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—
愛知	6.4	—	—	—	—	—	—	—	—
三重	8.9	—	—	—	—	—	—	—	1.1
滋賀	9.1	—	—	—	—	—	—	0.0	—
京都	20.7	—	—	—	—	0.0	—	1.5	0.1
大阪	6.2	—	—	—	—	—	—	—	—
兵庫	20.2	—	—	—	—	—	—	0.1	—
奈良	4.5	—	—	—	—	—	—	—	—
和歌山	2.1	—	—	—	—	—	—	—	0.2
鳥取	38.3	—	—	—	—	—	—	—	—
島根	43.8	—	—	—	—	—	—	0.0	—
岡山	30.4	—	—	—	—	—	—	—	—
広島	68.8	—	0.0	—	—	—	—	—	—
山口	56.5	—	—	—	—	—	—	—	—
徳島	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—
香川	29.3	—	—	—	—	—	—	—	—
愛媛	9.7	—	—	—	—	—	—	—	—
高知	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—
福岡	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—
佐賀	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
長崎	6.1	—	—	—	—	—	—	—	—
熊本	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—
大分	9.8	—	—	0.0	—	—	—	—	—
宮崎	8.3	—	—	—	—	—	—	—	—
鹿児島	8.6	—	—	—	—	0.2	—	—	0.0
沖縄	17.0	—	—	—	—	—	—	—	—
民有林計	706.9	0.0	0.5	0.0	0.0	0.3	—	2.8	5.0
国有林計	52.5	—	—	—	—	—	—	0.0	—
合計	759.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.3	—	2.8	5.0

注：1 都道府県及び森林管理局(分局)からの報告による。2 端数処理の関係で計と内訳が一致しない場合がある。

3 [0.0]は、単位に満たないものであり、[-]は、被害の報告がないものである。

スギカミキリ	スギザイノ タマバエ	ヒノキカワ モグリガ	ノネズミ	ノウサギ	カモシカ	シカ	イノシシ	クマ	サル
百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha	百ha
—	—	—	16.1	0.2	—	4.4	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.2	—	—	—	—	1.3	1.6	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0.1	0.1	0.1	—	—	0.0	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	—
0.0	—	—	0.0	0.0	—	—	—	0.0	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0.1	0.0	0.1	1.5	0.0	0.1	0.0
0.0	—	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	0.3	0.0	0.0
—	—	—	—	0.3	—	0.8	0.0	—	—
—	—	—	—	0.0	—	0.1	0.1	—	0.0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0.0	—	0.1	0.0	0.0	—
1.6	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—
0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0.0	—	—	—	0.1	—
0.0	—	—	—	0.0	—	1.8	—	1.4	—
—	—	—	0.2	0.2	0.2	0.7	0.0	0.0	—
0.0	—	—	0.1	0.2	3.3	1.5	0.1	0.2	2.7
—	—	—	0.0	0.8	2.2	1.2	—	0.0	—
0.0	—	—	0.0	0.6	1.1	1.2	0.0	0.3	—
—	—	—	—	0.2	0.2	0.0	—	—	—
0.1	—	—	—	0.3	1.4	2.0	0.5	0.1	—
0.0	—	—	—	0.0	0.2	0.4	—	0.2	—
0.4	—	—	—	0.1	0.2	2.6	0.0	1.0	0.0
—	—	—	—	0.0	—	0.8	0.0	—	—
0.3	—	—	—	0.0	—	2.0	—	—	—
0.0	—	—	0.0	0.2	0.7	1.3	0.1	0.2	—
0.0	—	—	—	0.2	0.8	1.3	—	—	0.0
0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0.1	—	0.1	—	—	—
0.0	—	—	—	0.2	—	0.1	0.1	—	—
0.2	—	—	0.0	0.1	—	0.9	—	—	—
—	—	—	—	0.3	—	0.3	0.1	—	—
0.1	—	0.1	0.1	0.3	0.0	2.9	0.0	—	—
0.0	—	—	—	0.0	—	0.0	0.0	—	—
0.8	—	0.0	0.0	0.1	—	0.6	0.6	—	—
—	—	—	0.0	1.2	—	0.3	0.2	—	0.0
—	—	—	—	0.0	—	2.0	0.0	—	—
—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—
0.0	—	—	—	0.0	—	0.6	—	—	—
—	—	0.0	—	0.2	—	1.0	—	—	—
0.0	0.2	0.0	—	0.0	—	1.3	0.1	—	—
—	—	—	—	0.2	—	0.6	0.4	—	—
—	0.0	0.0	—	0.2	—	1.1	0.6	—	0.0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.9	0.2	0.1	16.7	6.6	12.1	37.7	3.3	3.6	2.8
—	—	—	1.0	0.3	0.7	2.0	—	0.1	—
3.9	0.2	0.1	17.7	6.9	12.8	39.7	3.3	3.6	2.8

**森林防疫 第48巻第12号 (通巻第573号)**

平成11年12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

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 620円 (送料共)

年間購読料 6,200円 (送料共, 消費税310円別)

**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

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156

マツクイムシ防除に多目的使用が出来る

# スミパイン<sup>®</sup> 乳剤

マツクイムシ被害木伐倒駆除に

# パインサイド<sup>®</sup> S 油剤C 油剤D

伐倒木用くん蒸処理剤

# キルパー<sup>®</sup>

松枯れ防止樹幹注入剤

# グリーンガード<sup>®</sup>・エイト

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

マツノマダラカミキリ誘引剤

# アカネコール<sup>®</sup>

# マダラコール<sup>®</sup>



## サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社 〒890-0081 鹿児島市唐湊4丁目17-6

TEL(099)254-1161(代)

東京本社 〒110-0015 東京都台東区東上野6丁目2-1 都信上野ビル

TEL(03)3845-7951(代)

大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島4丁目5-1 新栄ビル

TEL(06)305-5871

福岡営業所 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2丁目17-5 モリメンビル

TEL(092)481-5601