

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 228 6. 2019

一般社団法人

林業薬剤協会



## 目 次

|   |       |    |
|---|-------|----|
| エゾシカ管理のランドデザイン.....                             | 松浦友紀子 | 1  |
| 1990年から2005年にかけて岩手県で発生した<br>カラマツハラアカハバチの被害..... | 高橋健太郎 | 7  |
| 松くい虫他森林病虫獣試験研究の思い出（その7）.....                    | 山根 明臣 | 14 |

● 表紙の写真 ●

夕暮れの牧草地に出てきたエゾシカの群れ

日没を過ぎると撃たれないことを学習したシカは、日没直後に牧草地に集まってくる。

（北海道紋別郡西興部村にて撮影，2009年5月24日）

—松浦 友紀子氏提供—

## エゾシカ管理のグランドデザイン

松浦友紀子\*

ニホンジカと人や自然との軋轢が発生し続けている(図1)。そのため、全国各地で有害鳥獣捕獲や公共事業としての捕獲が推進されており、1頭でも多く捕獲するための取り組みがなされている。捕獲した個体の利活用も促進されており、食肉処理施設を増やす取り組みやシカ肉の普及等が行われている。また捕獲の担い手としての狩猟者の育成も、いろいろな場面で行われている。しかし一方で、これらの取り組みによる成果がどの程度出ているのか、いつまで継続すればよいのか、ニホンジカの個体数管理と被害対策に終わりは来るのか、疑問に感じている人も多いのではないだろうか。そもそも我々は何を目指しており、どこをゴールに据えているのか。この点を明確にしないと、結果として非効率かつ高コストな「対症療法的」な対策に終始することも危惧される。すでに、捕獲の担い手としては狩猟者を増やすだけでは不十分であり、「捕獲のプロフェッショナル(専門的・職能的捕獲技術者)が必要」という指摘や、「ジビエ振興は被害対策や個体数管理に直結しない」という指摘もされ始めた(鈴木2018)。目標を明確にし、それを達成するために必要な方法と体制を考えなくては、せつかくの取り組みが無駄になる可能性もある。

そうならないためには、シカの個体数管理を中長期的なスパンで検討し、今考え得る最終的かつ理想的な管理のあり方を提示し、関係機関の共通認識とした上で具体的な対策を考える必要がある。それによってのみ、意味のある対策が実行できるはずである。そこで北海道において、一般社団法人エゾシカ協会が中心となり、大学、研究機



図1 札幌市内の幹線道路において、車との接触事故による動けなくなったオスジカ。エゾシカの市街地への出没も近年の課題となっている。

関、エゾシカ肉処理施設、道議会議員、民間組織等の協力のもと、エゾシカ管理の将来像を示すグランドデザインを作成した。

エゾシカ管理のグランドデザインは、計画的な捕獲と資源利用を両立させた持続的管理について、20年後のあり方を提案したものである。内容は主に「資源管理」、「人材育成」、「食肉衛生」に分けられる。

### 1. 資源管理

#### 【目標個体数】

北海道全域の個体数目標値は25万頭と設定された。2016年の段階で、個体数は47~55万頭と推定されている(北海道環境生活部2017)。グランドデザインでは、10年かけて目標の80%を達成し、その後10年かけて目標を達成することを想定した。目標個体数は、地域(振興局)別・森林所有者(国有林、道有林、市町村林、私有林)別に具体的な頭数(密度)を提案している。例えば、道東の根室地域では、国有林と道有林は10頭/km<sup>2</sup>、

\* 森林総合研究所北海道支所 主任研究員 / 一般社団法人エゾシカ協会 理事 MATSUURA yukiko

市町村有林と私有林では3頭/km<sup>2</sup>とし、道南の渡島地域では、どの森林でも1頭/km<sup>2</sup>といった具合である。現在の推定密度をもとに提案し、目標頭数は森林面積に乗じて算出した（ランドデザインでは一覧表にまとめている）。

これは目安となる値を提案したものであり、実際はシカをどのように資源管理するかによって目標設定は異なる。例えば、狩猟資源としてシカを利用する「猟区<sup>1)</sup>」の場合は、捕獲が比較的容易に行えるシカ密度、つまりある程度高い密度で維持する必要がある。シカの資源活用で得られた利益を地域に還元する仕組みがあれば、高い密度が許容される可能性も高まるだろう。現在北海道では、道有林と国有林にカ所ずつ猟区が設定されている。今後猟区を増やすことも想定され、その場合は他の森林に比べて高いシカ密度を維持する。一方で、被害の減少を第一に考える地域では、低めのシカ密度となる。ランドデザインではゾーニングを提案しており、食肉目的の捕獲をする「食肉資源管理エリア」、一般狩猟者に魅力のある「遊猟エリア」、農業被害軽減を優先させる「被害軽減エリア」等、管理目的に応じてゾーニングし、適正密度を設定する。

#### 【利活用率】

個体数目標である25万頭に減少させた後、この頭数を維持するためには、自然増加分といわれる2割に相当する5万頭程度を毎年捕獲し続ける必要がある。捕獲個体は原則全頭を食肉利用することを目指す。自家消費が4割、流通が6割程度とすると、年間3万頭程度の流通量が想定される。この頭数を処理することを念頭において、適正な処理施設の数や場所を検討すべきである。処理施設の数をただ増やすだけでは、流通量の増加にはつながらずに、将来的にシカ肉不足になる処理施設の発生リスクがある。くくりわな等で捕獲した個体は損傷が大きいことも想定され、食肉活用に適さないものはペットフードとして利用する。

ヨーロッパでは、捕獲したほぼ全頭が食肉利用されている。イギリスで廃棄されるのは、汚染や異常等で食肉利用に適さないと判断された数パーセントにすぎない。米国では、シカ肉の売買が法律で禁止されているが、食肉利用はされている。捕獲者の自家消費に加え、恵まれない人々に寄付されているのである。欧米でのシカ肉の人気は高く、オーガニックな食資源とみなされている。一方で日本では、シカの利活用率は低く、流通しているシカは捕獲個体の約1割にとどまる（農林水産省2018より算出）。自家消費の割合ははっきりしないが、約3割のシカが廃棄されているとの報告もある（北海道2011）。廃棄を前提とした捕獲も積極的に行われている。農水省が中心となって「ジビエ振興」が進められているにもかかわらず、である。つまり現在の日本は、シカを優良な食材として普及させる取り組みを行う一方で、殺すだけでゴミにする捕獲を同時に実施するという、いわば矛盾した取り組みを行っている。個体数が増えすぎている現状において、廃棄を前提とした捕獲もやむなし、との見方も多い。しかし、シカの個体数増加は日本だけで発生している現象ではない。イギリスでもダマジカ（fallow deer）の個体数が多く、捕獲を進めているが、廃棄前提の捕獲は行っていない。そもそも、食資源であるシカを「害獣」とは認識しないのである。現状ではやむを得ず廃棄する個体が発生するとしても、この状態で満足するのではなく、将来的にはすべてのシカを資源として適切に活用できる方向を目指すことが、倫理的にも国際的にも求められる視点ではないかとランドデザインでは考えている。

#### 【捕獲体制】

個体数を急激に削減する必要がある10年間は、一般狩猟では対応できない捕獲困難地域や高密度地域等の捕獲を、指定管理鳥獣捕獲等事業等の公共事業および、鳥獣被害防止特措法の交付金を活用した有害捕獲等で対応する。その後、目標個体数前後になった後は、持続的に食資源又は狩猟資

源としてシカを「収穫」できる仕組みとして、猟区制度の活用を検討する。猟区では、シカの捕獲そのものに金が発生し、またそこから得られる肉も販売が可能である。地域の状況に精通しているガイドが狩猟に同行することにより、安全な狩猟が可能となり、狩猟事故防止にもつながる。さらに、ガイドの雇用や地域外からのゲストハンターの宿泊や飲食により、地域経済の活性化にもつながる。実際、2004年から村のほぼ全域を猟区にしている西興部村猟区では、地域に一定の経済効果があることが明らかにされている（北海道森林管理局2012）。

鳥獣被害防止特措法の交付金に基づく捕獲報奨金制度<sup>2)</sup>は、永続的に予算化されるとは限らず、これを前提とした捕獲体制は期待できない。とくに個体数が減少傾向になると、危機意識や被害意識も減少する。それに伴い、目標密度に程遠いはずなのに予算が減額することも予想される。実際北海道では、2000年に一旦個体数が減少傾向に向かったものの、この状況に油断して対策の手が甘くなり、再度個体数が増加した経緯がある。また、そもそも報奨金制度は、個体数を減少させるための捕獲体制としては適していない。個体数が減少するにつれて、捕獲効率は低下して捕獲は困難になる。また個体数全体が減少するため、捕獲頭数が減少することは明らかである。一方で、個体数は一層減少させなくてはならず、捕獲数に反比例して高い捕獲努力量が求められる。1頭当りに支払われる報奨金の場合、捕獲頭数の減少に伴い報奨金が減少した状態で、捕獲者は高い捕獲努力量をかけ続けるだろうか。奄美大島のマングース対策が先進事例として参考になる。山田ら(2012)によると、マングースの根絶事業は、当初有害鳥獣駆除の枠組みにおいて、報奨金制度で行われていた。しかし、生息数の減少に伴い、捕獲努力量(コスト)当りの捕獲数(利益)が見合わなくなりインセンティブも低下した。さらに、報奨金制度ではアクセスが容易な場所に捕獲が集中し、作

業効率の悪い奥山での捕獲が行われないというデメリットが発生した。そのため、マングース対策は現在の執念雇用体制に移行し、根絶という目標を達成しつつある。外来種の根絶とエゾシカの低密度管理という違いはあるが、エゾシカの管理でもすでに同様の課題が発生しつつある。目標を達成するためには、報奨金制度に依存しない捕獲体制の構築が必須と考える。

## 2. 人材育成

シカ捕獲認証制度(Deer Culling Certificate, 以下DCCとする)を活用し、シカの捕獲や管理を担う人材を総合的に育成する。DCCとは、適正なシカの捕獲又は管理のための安全性、人道性、食肉衛生に関する技能を認証する制度であり、2015年にエゾシカ協会が創設した(DCC専用ウェブサイト：<http://yezodeer.org/DCC/index.html>)。DCCには、主に知識を評価するレベル1(以下DCC1とする)と、技術を認証するレベル2(以下DCC2とする)がある。北海道と市町村の鳥獣担当者、ワイルドライフマネージャー(下記で説明)、認定鳥獣捕獲等事業者の捕獲従事者、食肉処理施設等の管理者及び職員には、DCC1の取得を促進する。専門的捕獲者(下記で説明)および食肉販売を目的とした捕獲従事者にはDCC2の取得を義務付ける。

### 【ワイルドライフマネージャー】

新たに「ワイルドライフマネージャー」の制度化及び育成を図る。ワイルドライフマネージャーは、シカの管理をコーディネートできる技能をもつ。具体的には、個体数や被害状況に関するモニタリングを実施し、地域計画を作成して管理を実行する。市町村や大規模土地所有者がワイルドライフマネージャーを雇用できるような体制を整備する。各市町村に1名以上のマネージャーが配置されるのが理想だが、まずは各振興局に1名ずつ配置して、複数の市町村を広域的に管理することから始める。

### 【専門的捕獲者】

新たに「専門的捕獲者」の制度化及び育成を図る。一般狩猟では対応できないような、個体数減少時の捕獲や市街地等の捕獲困難地において、計画的な捕獲に従事できる技能をもつ。認定鳥獣捕獲等事業者がこれを担うことも想定されるが、客観的に技能が判断できる仕組みも必要である。DCC 2 相当の技能が必要と考えている。この制度を活用できる体制を整備する。

### 3. 食肉衛生

食用利用する際は、捕獲から肉になるまでの工程に携わるすべての人（狩猟者、捕獲従事者、捕獲個体回収者、食肉処理事業者等）に、衛生に関する適正な知識を求める。すべてのエゾシカ食肉処理施設に「エゾシカ肉処理施設認証」の取得を義務付ける。エゾシカ肉処理施設認証とは、北海道による認証であり、HACCP<sup>3)</sup>に基づいた衛生管理を推進するとともに、エゾシカ衛生処理マニュアル<sup>4)</sup>に基づいた適切な処理を行う処理施設を認証するものである。

#### 【獣肉検査資格者】

エゾシカ肉処理施設認証制度の中に、獣肉検査資格者による肉の検査体制を新たに加える。獣肉検査資格者は、ヨーロッパの「トレインドパーソン」をモデルにした新しい制度である。ヨーロッパではシカ肉を流通させる際に、資格所持者（トレインドパーソン）により、その個体が食用として適しているかについて検査することが法律で定められている（松浦・伊吾田2012, 図2）。また、ヨーロッパの検査で特徴的なのは、捕殺前の行動も検査対象になることである。そのため、狩猟者や捕獲従事者も重要な役割を担い、適切な知識が必要となる。現行のエゾシカ肉処理施設認証では、検査は義務付けられていないため、これを義務化することを提案した。国際的な基準に合致した適切な検査が実施できるよう、獣肉検査資格者はDCC 1 取得者（または同等の資格を持つ者）、



図2 英国国有林のシカの保管庫。すべての個体にタグが付いており、トレインドパーソンにより検査証明を示すサインがされている。

あるいは食肉検査場での従事経験のある獣医師が担うことを想定する。自家消費用の肉についても、できる限り衛生を担保して安全な肉を食するため、検査を行うことが望ましい。

#### 【タグ制度】

狩猟または許可捕獲に関わらず、捕獲者には事前にタグ<sup>5)</sup>を配布し、捕獲者は捕獲個体にこれを添付する。タグには、捕獲状況と個体の情報、さらに食肉使用する場合は獣肉検査資格者による検査結果を記入する。これにより、捕獲数の総量規制が可能となり、かつ食肉利用の際のトレーサビリティが担保される。個体情報は食肉処理施設を活用した「管理センター」を通じて収集し、研究機関等と協力のもと管理にフィードバックする。

#### 【捕獲現場における一次処理システム】

食肉処理施設から遠隔地の捕獲個体を効率的に利用するため、捕獲現場において速やかに一次処

理（内臓摘出）できる体制を整備する。具体的には、①簡易的な一次処理施設（または一次処理車）の普及、②屋外での衛生的な内臓摘出の普及を行う。とくに②の場合、処理施設で内臓摘出を行う際以上に衛生に留意する必要があることから、実施はDCC2取得者等、一定以上の知識と技術を持つことが客観的に判断できる人材に限定する。

ランドデザインでは、上記以外にも軋轢管理、生態系管理、環境教育等、シカの管理に関わる様々な項目について触れている。農林業被害や生態系への影響、利活用の実態等については、まずは実態把握が必要である旨を指摘し、具体的な対策については実態を把握した後に提案することとなる。実現に至るまでに多くの課題が想定される新たな提案は、海外ハンターの受け入れであろう。現在の日本では、国内に住居の無い人に対する銃所持（利用も）を認めていない。しかし多くの国では、海外ハンターを受け入れることにより、宿泊飲食やガイド等の雇用創出に伴う地域経済の活性化を実現している。エゾシカは狩猟資源としての魅力が高く、実際に海外から狩猟に関する問い合わせが来ることもある。ランドデザインでは、特区制度等を利用して、認定されたガイドの銃のレンタル等により海外ハンターを限定的に受け入れることについて、国や関係機関等への働きかけを行うこととしている。

ランドデザインの大前提は「資源管理」である。エゾシカ協会では、1999年の設立当初から、「保護管理と被害防止、有効活用を効果的に組み合わせ、"森とエゾシカと人の共生"を実現」させることを活動の目的としている。当時は害獣と見なされ、ただ殺されていたエゾシカを「資源」とみなすという、先進的な考えものと発足し現在に至る。北海道のみならず、全国的にシカ肉や皮等の利用が促進されているが、残滓を減らすことが本来の目的になっている場合もあるようだ。そ

うではなく、シカを「再生可能な自然資源」と位置付けて持続的に「収穫（harvest）」する（Apollonio et al. 2017）という考え方がシカ管理の根本に必要なのではないだろうか。

ランドデザインは、作成することが目的ではなく、これを具現化することが肝要である。ランドデザインの中ではロードマップも提示しており（図3）、10年をめぐりに内容や進捗状況を見直して、法改正や気候変動等、状況の変化にも対応しながら進めることを考えている。2018年7月には、北海道知事にこのランドデザインを手交した。さらに北海道も、エゾシカ管理の将来像を検討する検討会を設置したところである。民間が主導となり発信したランドデザインであるが、今後は行政機関とも連携して具現化させていく。北海道のエゾシカ管理は、理想を現実に変えていく段階に突入したのである。

エゾシカ管理のランドデザインはエゾシカ協会ウェブサイトで公開中（[http://yezodeer.org/grand\\_design2018/2018grand\\_design.pdf](http://yezodeer.org/grand_design2018/2018grand_design.pdf)）。

#### 用語説明

- 1) 猟区：鳥獣保護管理法で定められた制度であり、都道府県の認可を受けた猟区管理者は、独自の管理規定に基づいて入猟者数や捕獲数等を設定可能であり、地域主体的な狩猟管理を行うことができる。
- 2) 捕獲報奨金制度：捕獲した1頭ごとに支払われる奨励金。
- 3) HACCP：NASAで宇宙食の安全性を確保するために開発された食品の衛生管理システムであり、重要な工程について集中的に衛生管理を実施することにより、安全性を高める。
- 4) エゾシカ衛生処理マニュアル：エゾシカが衛生的に処理され、より安全・安心な食肉として流通することを目的として、平成18年10月に作成された。
- 5) タグ：北米式タグ制度とヨーロッパ式タグ制度があり、ランドデザインではこれらを組み合わせた「タグ制度」を提案する。北米式は、狩猟者が事前にタグを州政府から購入して捕獲個体に添付すること

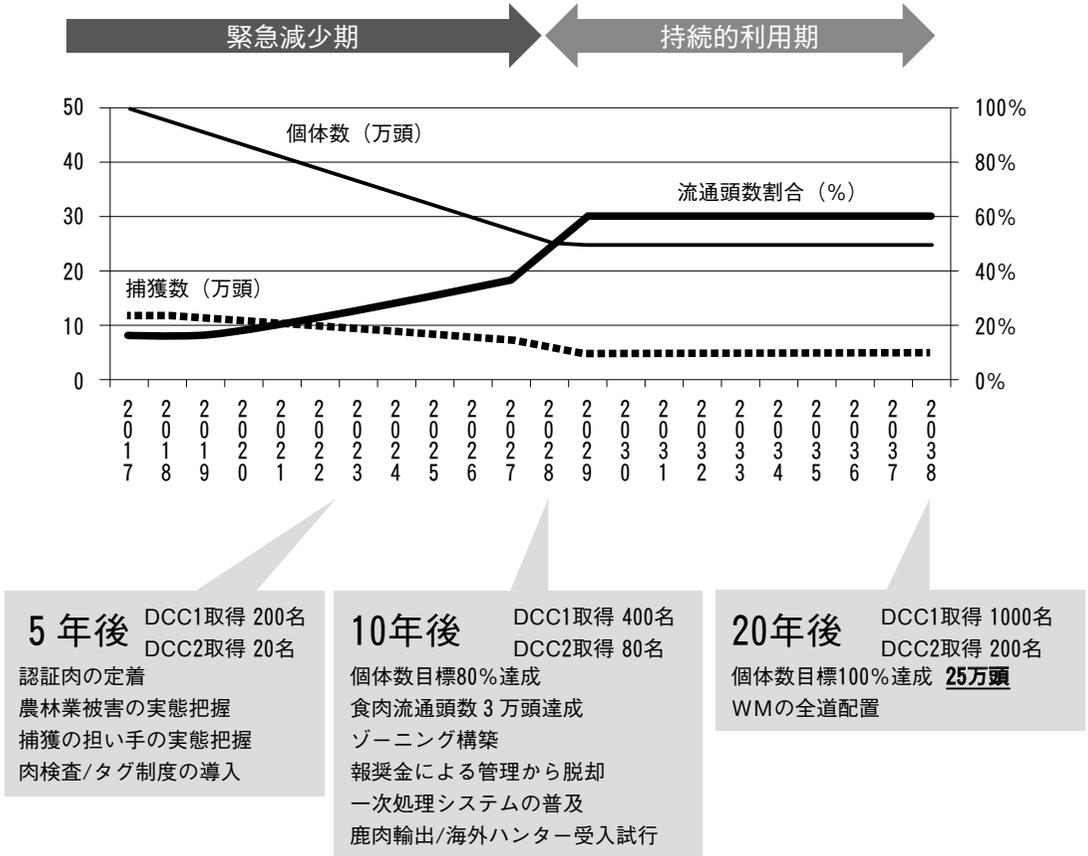


図3 エゾシカ管理の理想的な未来像とロードマップ（エゾシカ管理のグランドデザインより）。

により、密猟を防止し、捕獲数を規制するものである。ヨーロッパ式は、個体情報やトレインドパーソンによる検査の有無が記載されたタグを捕獲個体に添付することにより、トレーサビリティを確保するものである。

引用文献

Apollonio, M. et al. (2017) Challenges and science-based implications for modern management and conservation of European ungulate populations. *Mammal Research* 62: 209-217.

北海道環境生活部 (2017) 平成28年度エゾシカの推定生息数等について. [http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/index/H28\\_suiteiseisokusuu\\_kakutei.pdf](http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/index/H28_suiteiseisokusuu_kakutei.pdf)

北海道経済部 (2011) エゾシカ活用実態調査事業報告書 (概要版). 北海道経済部, 札幌, 6 pp.

北海道森林管理局 (2012) 猟区設定可能性調査事業報告書. 69 pp.

松浦友紀子・伊吾田宏正 (2012) 英国の一次処理と資格制度. *獣医畜産新報* 65(6): 451-454.

農林水産省 (2018) 農林水産統計「野生鳥獣資源利用実態調査 (平成29年度)」<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/jibie/attach/pdf/index-6.pdf>

鈴木正嗣 (2018) 「有害鳥獣」と地域社会—よくある誤解・思い込みをひとつずつ解きながら—. *都市問題* 109(8): 77-86.

山田文雄・石井信夫・池田透・常田邦彦・深沢圭太・橋本琢磨・諸澤崇裕・阿部慎太郎・石川拓哉・阿部豪・村上興正 (2012) 環境省の行政事業レビューへの研究者の対応—効果的・効率的の外來哺乳類対策の構築に向けて—. *哺乳類科学* 52(2): 265-287.

# 1990年から2005年にかけて岩手県で発生した カラマツハラアカハバチの被害

高橋健太郎\*1

## 1. はじめに

カラマツ (*Larix kaempferi* (*L. leptolepis*)) は本州の東北(宮城県以南)、関東、中部(静岡県以北)に自然分布し、日あたりの良い寒冷な高山に自生する落葉針葉高木である(林ら, 1985)。冷涼な気候でも生育し、材の強度が高く降雪地帯でも力強く育つため、寒冷地の代表的造林樹種である。2012年3月末現在の民有林と国有林を合せたカラマツ人工林の面積は1,001,591ha、都道府県別では北海道(416,056ha)、長野県(240,539ha)、岩手県(123,317ha)、群馬県(44,391ha)、山梨県(43,142ha)などに多く、関東以西では少ない(林野庁, 2012)。

岩手県では1990年の夏に、県南部の一関市でカラマツ林が変色しているのが発見され、カラマツハラアカハバチ (*Pristiphora erichsoni*, 以下「本種」という)の加害であることが確認された。本種は北海道、本州、ヨーロッパ、北アメリカ(新・旧北区)に分布し、日本や北アメリカで繰り返し大発生しているカラマツの重要な食葉性害虫である(東浦, 1994)。今回報告する岩手県の被害は10年以上にわたって発生し、当時の日本における最大の被害を記録した。本来であれば速やかに報告すべきであり、筆者の怠慢の謗りは免れないが、近年のカラマツ造林面積の増加から、いつの日か本種の被害再発が予想されること、また、北海道では1995年から現在に至るまで岩手県をはるかに越える被害が発生しており、被害統計の連続性を保つためにも報告する。

なお、本報告に用いたデータの帰属は岩手県の森林保護担当課にあり、公表にあたっては当時の担当課の許可を得たが、万が一、報告の内容に間違いがあった場合の責任は筆者にある。

## 2. 材料と方法

岩手県では年に一度「森林病虫獣害発生予報会議」が開催され、県内の森林病虫獣害発生情報の共有を図っている。県現地機関が被害を発見した場合、現地を踏査して加害種を確認し、森林資源管理図等に被害の範囲を記す。あわせて森林簿を参照するなどして、市町村名、地区名、人工林・天然林の別、林分の齢級、面積等の情報を得て、それを会議で報告する。会議資料をもとに1968年から2008年までの民有林の被害面積を旧市町村別および流域圏別(図-1)に集計した。被害面積は区域面積とした。



図-1 岩手県林業基本計画流域圏図  
(旧市町村区分)

\*一関農林振興センター

KENTARO Takahashi

### 3. 結果

#### (1) 被害面積

被害発生市町村の推移（旧市町村別）を図-2に示す。

1990年に内陸南部の一関市巖美、横森、端山地区のカラマツ人工林（6～8 齢級）で230haの被害が確認された。被害は同じ地区、同じ規模で1993年まで4年間続いて5年目に終息した。

1992年に内陸北部の安代町田山地区のカラマツ人工林（4～6 齢級）で1,800haの被害が確認さ

れた。1993年には隣接する浄法寺町のカラマツ人工林（4 齢級）で20haの被害が確認された。

1994、1995年と被害は報告されなかった。この間も内陸北部で小規模の被害が続いていたとの関係者の証言があるが、未確認であることから、本報告では会議資料のとおり被害は無かったものとして取り扱う。

1996年に内陸北部の10市町村で1,350haのまとまった被害が発生した。1997年は20市町村5,982haと広がり、川井村、新里村、あるいは沢内村、湯田町など前年被害市町村から離れた所で

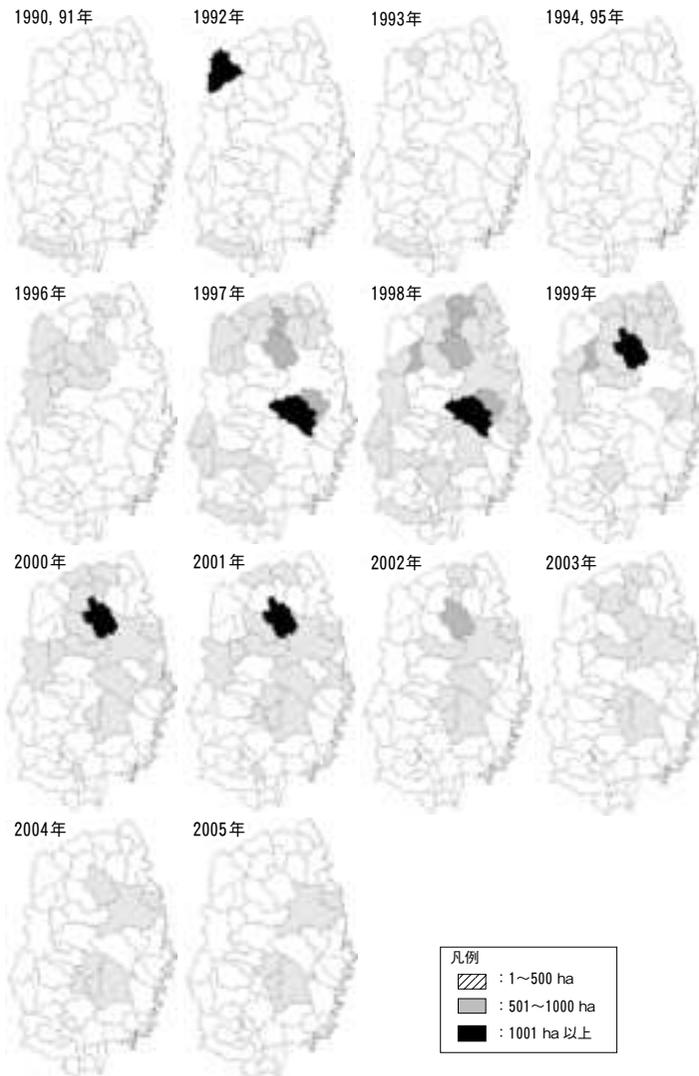


図-2 被害発生市町村の推移

も発生した。

1998年は種市町、野田村、宮古市など沿岸に面した市町村や、内陸中南部の多くの市町村でも発生し、期間中最大の29市町村10,231haで発生した。

1999年以降は減少に転じ、1999年は20市町村5,164ha、2000年は16市町村2,408haとなった。2000年は遠野市、宮守町、岩泉町、田野畑村など新たに発生した市町村もあったが、県全体では減少を続け、2001年は16市町村2,470ha、2002年は10市町村2,078ha、2003年は11市町村868ha、2004

年は7市町村654ha、2005年は5市町村554haとなり、2006年に終息した。期間中の被害発生市町村は37市町村、のべ被害面積は34,449haであった。

馬淵川上流流域圏ののべ被害面積は4,228ha、北上川上流流域圏は15,163ha、北上川中流流域圏は4,774ha、久慈・閉伊川流域圏は10,284haであり、大槌・気仙川流域圏では発生しなかった(図-3)。

(2) 被害継続年数

旧市町村別の被害継続年数(途中中断があった

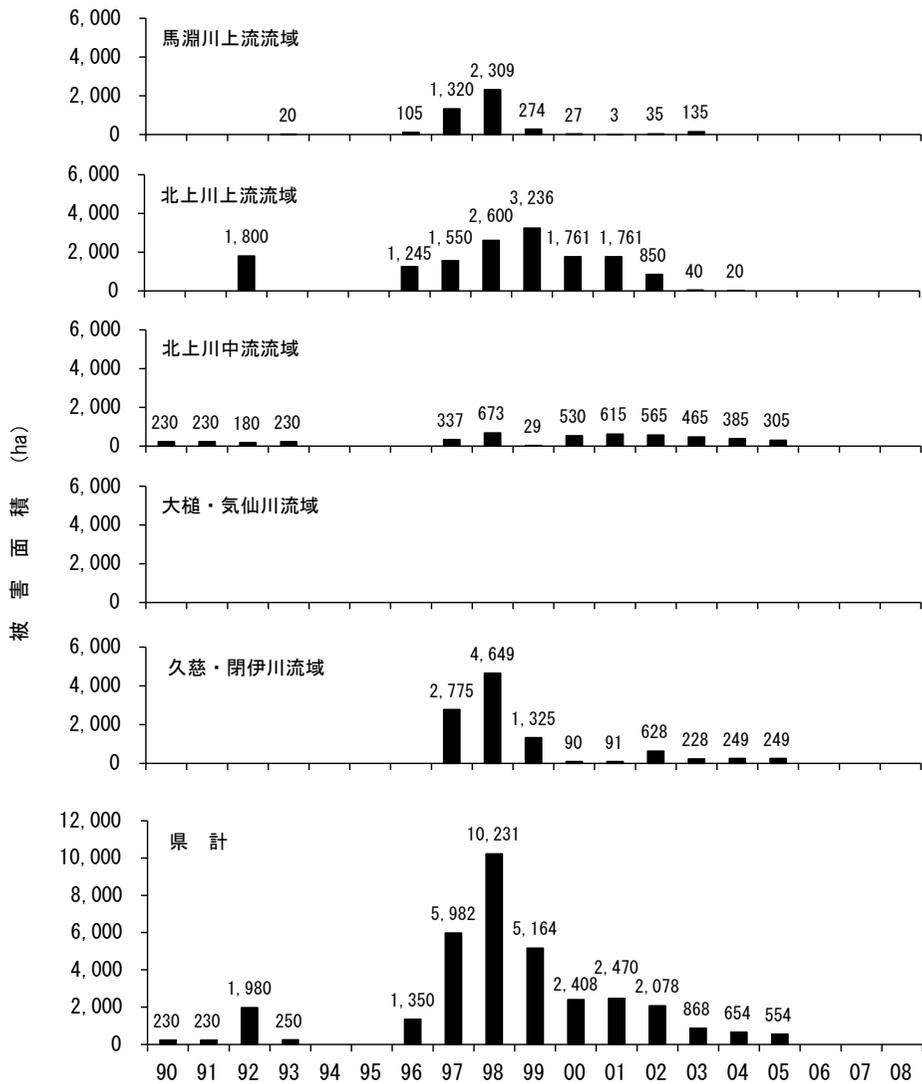


図-3 流域圏別の被害面積の推移

場合は長いほうの年数とした)は $3.54 \pm 1.95$ 年(平均値 $\pm$ 標準偏差)であった。最長は9年の葛巻町で、のべ被害面積も全市町村中最大の7,953haであった。

被害の発生した4つの流域圏の被害継続年数は8~9年でほとんど差は無く、県全体の被害継続年数は10年であった(図-3)。

#### 4. 考察

##### (1) 全国の被害との比較

本種は1919年に秋田県で確認され(矢野, 1920), その後、北海道や長野県で小規模の発生が報告されているが、大規模の被害が報告されるようになったのは最近のことである(小沢, 1981a)。

長野県では、1975年に木曾地方で発生し、1980年までで最大3,714ha、のべ8,044haの被害を記録した(小沢, 1981b)。局所的にはそれぞれ4~5年の大発生を続けながら1983年を最後にほぼ終息した(立花・西口, 1984)。被害継続年数は9年であった。

北海道では、長野県の被害発生から2年後の1977年に苫小牧市と厚真町で発生して胆振東部地方のほぼ全域に広がり(菅藤, 1983), 1984年にピークとなる3,335haを記録したが、胆振東部地方の被害は1984年を最後に突然終息した。その後、置戸町や森町など散発的な発生がみられたが1986年を最後に終息した。被害継続年数は10年、のべ被害面積は13,839haであった(東浦, 1990)。

東北地方の公設林業試験研究機関の森林保護担当者会議において本種の被害が報告された(東北林業試験研究機関連絡協議会保護専門部会会議資料, 未公表)。会議資料により1979年から2004年までの民有林の被害面積と、1979年から1991年までの国有林の被害面積(ただし関東森林管理局管轄である福島県を除く)をまとめた。会議資料で非確定数値であることから詳細は差し控えるが、

主な被害として、秋田県では東成瀬村や皆瀬村で1987~1989年に毎年400ha前後の被害が発生した。なお、東成瀬村と皆瀬村は奥羽山脈の栗駒山を挟んで岩手県一関市の西側に位置する。福島県田島町で1987年に発生した被害は、田島町、下郷町、館岩村といった南会津地方の6市町村で大発生し、1998年から2000年には毎年2,000ha前後の被害を記録して2002年を最後に終息した。被害継続年数は16年、のべ被害面積は約13,000haであった。その他の3県でも1990年前後から小規模な被害が発生した。青森県では1996~1997年に県内各地で10ha前後の被害が発生した。宮城県では1990年に鳴子町で200haを超える被害が発生し、その後も被害が散発した。山形県では1985~1988年に寒河江市や西川町の国有林で数10haの被害が発生した。

岩手県では、秋田県皆瀬村の被害終息の翌年である1990年に隣接する一関市で被害が発生した。1994、95年に被害報告が途切れるが1996年から再発し、1998年に最大被害面積の10,231haを記録して2005年を最後に終息した。1996年から2005年までの被害は継続年数が10年で、のべ被害面積は31,759ha。これに1990年から1993年の被害を加えると34,449haとなり、いずれにしても当時の日本における過去最大の被害を記録した。

1995年に北海道の渡島地方の福島町、知内町で被害が発生した(星・川村, 1997; 矢田, 1998)。2002年までの8年間で17,014haの被害を記録し、渡島、桧山地方から拡大することなく2002年を最後に終息した。しかし、2004年に胆振地方で617ha、日高地方で11haの被害が発生した。当初、胆振、日高、後志地方などの道央で発生していたが、2010年にはオホーツク沿岸の地域も含めた広い範囲で発生した。2015年はさらに拡大してほぼ北海道全域で被害が発生し、単年度で12万haを超える被害を記録した(北海道水産林務部森林整備課, 2015; 北海道立林業試験場森林保護部, 2010)。1995~2002年の被害に2004~2015年まで

の被害を加えると14の支庁のうち根室を除く13の支庁で被害が発生し、被害面積は370,186haに及んだ(矢田(1988)と北海道水産林務部森林整備課(2015)の報告を合計)。2018年においても被害は継続中とみられる(筆者私事旅行中に視認)。

本種は、被害発生初期において6齢級以上の高齢級林分を選択的に加害するという(東浦・鈴木, 1985)。岩手県では1950~52年に19ha, 1966年に53haの発生があったというが、1966年当時はカラマツの植栽歴から推定してほとんどが3齢級以下であり、そのため一部の高齢林で発生しても周囲に被害が広がらなかったと考えられる(後藤, 2001)。それが1975年の長野県の被害発生以降、北海道、福島県、岩手県、そして再び北海道と大規模な被害が発生するようになってきたのは、拡大造林の流れにのって1950~60年頃に盛んに造林されたカラマツ林が本種の被害が発生しやすい齢級でまとまって分布するようになってきたためと考えられる。

## (2) 被害継続年数

本種の被害は林分単位でみれば4~5年程度で終息するという(立花・西口, 1984; 小沢, 1987)。岩手県での林分単位の継続年数は不明だが、概ねその通りであるように見受けられた。市町村単位でみた場合の被害継続年数の平均は3.54±1.95年であった。これは、市町村単位でみた場合、特に小さな市町村の場合は管内ほぼ同時に被害が発生するため、被害継続年数は林分単位のそれに近くなったものと考えられる。一方、流域圏単位、あるいは全県単位でみた被害継続年数は8~10年と林分単位のそれより長くなった。これは、広い範囲でみた場合、被害地の周辺に未被害のカラマツ林が存在するため被害は拡大して被害面積は大きくなるとともに、被害継続年数も長くなったものと考えられる。

大発生には被害の発生しやすい齢級のカラマツ林が連続して分布することが必要である(東浦・鈴木, 1985)。岩手県の大発生の中心となったの

は県中部以北の北上川上流流域、馬淵川上流流域、久慈・閉伊川流域であった。一方、県南部の被害は少なく、大槌・気仙川流域では全く被害が発生していない(図-3)。カラマツは耐寒性の樹種として県の北部を中心に造林されてきた。民有林面積に対するカラマツ林面積の割合は、北上川上流流域が16.8%, 馬淵川上流流域が9.7%, 久慈・閉伊川流域が6.4%であるのに対し、県南部の北上川中流流域は4.5%, 大槌・気仙川流域は4.5%である(2010年3月末の民有林面積から算出)。歴史的にカラマツ造林が盛んであった県北部ではカラマツ林が連続していることが多く、そのために被害が広がりやすく、被害面積は大きくなり、被害の継続期間も長くなったと考えられる。

## (3) 地域間の同調性

1977年に北海道の苫小牧市で発生した被害は隣接地に徐々に拡大し、その拡大距離は年数km程度であったという(菅藤, 1983)。岩手県の1996年から1997年にかけての被害多発は、前年被害地の隣接市町村ばかりでなく、数10kmを超える離れた市町村での発生もみられ、広い範囲で同時に発生している。図-4に全国の1970年以降の被害発生状況を示す。1975年の長野県と1977年の北海道の被害発生は比較的近い時期に始まっている。また、1985年から1990年にかけての比較的近い時期に東北各県で被害が始まっている。さらには1995~1996年にも北海道と兵庫県で被害が始まっており、岩手県内の多くの市町村で同時に被害が発生したのも1996年のことである。森林昆虫の密度変動について東北地方で優れた研究が行われ、ブナアオシヤチホコが地域間で同調(数年のずれを伴う)しながら8~11年の周期性をもった密度変動を繰り返していることが統計検定で明らかにされた。密度依存的要因(生物的要因など)と密度非依存的要因(気候など)は複合的に作用する密度変動の複合体(natural bio-regulation complex)を成し、それによってブナアオシヤチホコ

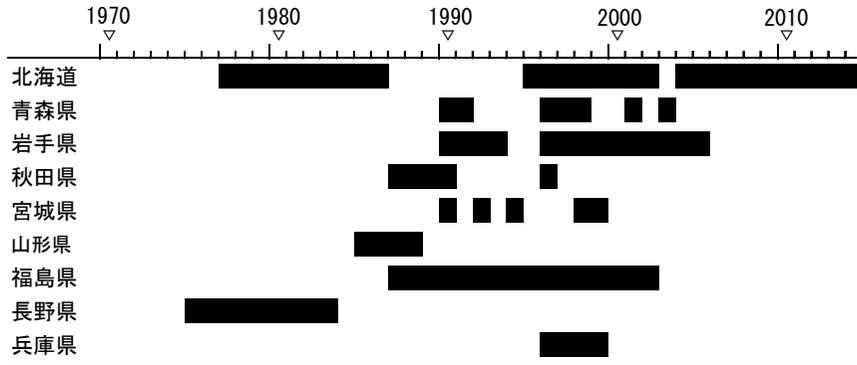


図-4 1970年以降のカラマツハラアカハバチの被害発生状況

被害の発生した年を黒棒で示した。北海道は東浦（1990）、矢田（1988）、北海道水産林務部森林整備課（2015）、東北各県は東北林業試験研究機関森林保護専門部会資料（未公表）、岸（1998）、長野県は立花・西口（1984）、兵庫県は塩見・尾崎（2000）により作図した。一部の報告では被害終了年が明記されていないため、図は「少なくとも被害が発生した年」を示している。

の密度変動は生成されているが、主として天敵であるサナギタケの寄生による時間遅れの密度依存性が周期的な大発生を引き起こしていること、気候変動の同調性が地域間の同調性を引き起こしていることが明らかにされた（Kamata, 2000；鎌田, 2006）。図-4に示した本種の発生は一見したところ地域間の同調性をもっているようにみえるが、統計検定をえていないので明らかでない。今後、被害発生に適した林齢のカラマツ林が増え、広く分布して被害が頻発するようになれば周期性や同調性が検討できるようになると考えられ、研究が待たれる。

近年は集成材用ラミナや合板用原材料としての需要が高まり、再びカラマツの造林面積が増加している。現在、筆者は県南部の一関市管内の造林補助の業務を担当しているが、従来はカラマツの植えられることの少なかったこの地域でも、最近では造林面積の半分をカラマツが占めるほどで、しばらくはこの傾向が続くと考えられる。東浦・鈴木（1985）は本種のことを「未来の大害虫」と予測してその通りとなったが、現在盛んに植栽されているカラマツ林においても同様のことが言え、今後も本種の大発生に注意する必要があるだろう。

### 謝辞

森林総合研究所東北支所（当時）の後藤忠男博士には、本県の森林病虫害対策について日頃より懇切なご指導を頂くとともに、本報告の取りまとめにあたり貴重な示唆と文献の提供を頂きました。記して深く感謝いたします。

### 引用文献

- 後藤忠男（2001）カラマツハラアカハバチの大発生の特徴。森林総合研究所東北支所たより 469：1～4.
- 林 弥栄・古里和夫・中村恒雄（1985）原色樹木大図鑑。株式会社北隆館、東京。878pp
- 東浦康友（1990）1977年～1986年に大発生したカラマツハラアカハバチによる被害と防除（1）大発生の推移と被害。北方林業 42：42～46.
- 東浦康友（1994）カラマツハラアカハバチ。（森林昆虫。小林富士雄・竹谷昭彦編、養賢堂、東京）。342～343.
- 東浦康友・鈴木重孝（1985）カラマツハラアカハバチの生物的防除。森林保護 188：26～28.
- 北海道立林業試験場森林保護部（2010）カラマツハラアカハバチの特徴・生態・被害について。http://www.fri.hro.or.jp/qanda/img/haraakahabati.pdf, 2019年1月8日閲覧.
- 北海道水産林務部森林整備課（2015）カラマツハラアカハバチ年度別被害分布。http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/srs/grp/karamatuharaakahabachi.pdf,

- 2019年1月8日閲覧.
- 星 義幸・川村政晴(1997)カラマツハラアカハバチの被害状況について. 函館営林支局業務研究発表集 42:19~22.
- Kamata N (2000) Population dynamics of the beech caterpillar, *Syntypistis punctatella*, and biotic and abiotic factors. *Popul Ecol* 42:267~278.
- 鎌田直人(2006)ブナの食葉性昆虫ブナアオシヤチホコの密度変動. 日本生態学会 56:106~119.
- 菅藤雅克(1983)カラマツハラアカハバチの発生の広がり と被害枯損木の実態. 北方林業 35:285~289.
- 岸 千春(1998)カラマツハラアカハバチの被害の推移. 青森営林局業務研究発表集録 9:78~83.
- 小沢孝弘(1981a) マツノクロホシハバチとカラマツハラアカハバチ. 林業と薬剤 77:1~12.
- 小沢孝弘(1981b) カラマツハラアカハバチの被害と生態. 林試木曾年報 22:32.
- 小沢孝弘(1987) カラマツハラアカハバチに関する研究(Ⅱ) -被害の終息に関する考察-. 日林中支論 35:191~192.
- 林野庁(2012)樹種別齢級別面積(平成24年3月31日現在). <http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/h24/4.html>, 2019年1月8日閲覧.
- 塩見晋一・尾崎真也(2000)兵庫県のカラマツ林におけるカラマツハラアカハバチの大発生. 森林防疫 684:209~214.
- 立花親二・西口親雄(1984)木曾地方におけるカラマツハラアカハバチの漸進大発生の経過と終息要因: 日林誌 66(11). 469~474.
- 矢野宗幹(1920)カラマツを害する葉蜂類について. 林業試験場叢報 2:31~38.
- 矢田理美(1998)カラマツハラアカハバチの被害発生状況について. 函館営林支局業務発表集 43:95~99.



## 松くい虫他森林病虫獣害試験研究の思い出（その7）

山根 明臣\*

### 1. 農林水産省林業試験場から大学へ出向

1985（昭和60）年4月、農林水産省林業試験場農林技官から東京大学農学部附属演習林文部教官教授として出向することになった。これまでの研究中心の研究所勤務から教育研究を任務とする大学でその下支えする附属施設勤務に変わったのである。学科教員の任務は本人個人はもとより学生院生を指導して、またスタッフと共同して教育研究を実践することである。演習林教員の任務はこれらの教育研究のフィールドとしての山林・圃場の維持管理が主な任務となる。実態は個人差が大きくてその内容は様々である。だが親しい友人に大学教授、東大教授という世間体に惑わされたなど酷評されたものである。そのときにはこの先どのような教育研究活動ができるのかなど見通しの無い状況であった。演習林がどのような組織で、教職員がどのように活動しているのかを振り返ってみる。

大学設置法では農学部附属演習林は農学部にあつて林学に関連する学科のある学部には置くとある。かつて東北大学農学部の附属演習林が林学関連学科の無い東北大学では設置する根拠が無いとして行政整理で廃止になった。森林昆虫・鳥専門の東北大学演習林西口親雄助教授が附属牧場に異動されたのはこのような背景があつた。

この頃までに林試技官から大学教官に出向する研究者は少なくなつたが更にその数は増えていた。ある時期大学紛争で教官人材の育成に滞りがあり人事異動が円滑に進まなくなつたこともあつたようだ。簡単に言えば内部からの昇格で教官ポ

ストが補充できない、長い間教授ポストが空いたままになっているという異常事態が生じていた。筆者もピンチを迎えて投手交代といった状況で学外に求めた候補の一人としてお誘いがあつたということであつた。演習林教官が学科の講座や研究室の教官とは異なることは知っていたが、その実態は詳しくは分からなかつた。

1985（昭和60）年4月1日、文京区弥生町農学部1号館の演習林本部に出勤した。居室として図書室の一隅に個室があつてがわかれた。隣には研究部や事務部があつて職員が多数勤務していたが、林試研究室の大部屋で常時複数の研究員の居る雰囲気とは全く異なり戸惑つたことを覚えている。

当時東大演習林の教官定員は教授4、助教授8、専任講師8、助手16、合計36名あつた。だが、林学科8講座に助手各1名を研鑽目的で配置させるという慣例が続いていて、地方を含む演習林に配置されていた助手の数は定員の割には少なかつた。学部の講座には教授1、助教授1、助手2～3名の定員が割り当てられていると思つていたが、いろいろな経緯があつて必ずしもそうではなかつた。

現在大学改革により、特に東京大学は大学院大学化に伴つて大きく変貌している。農学部には大学院農学生命科学研究科があり、森林科学専攻等の他に生圏システム学専攻が新設され、後者には農場、牧場、臨海実験所、動物医療センター、緑地植物実験所と共に演習林も協力講座として大学院教育に参画している。演習林自体も農学部でなく大学院の附属施設になつた。このような背景の変化はあつたものの演習林は地方にある山林の維持管理が中心的な任務であることに変わりはない。

\*元日本大学生物資源科学部教授

YAMANE Akiomi

東京大学の場合演習林がどのように創設され、維持管理されてきたか、特に地方演習林について簡単に概観してみよう。筆者もいずれかの地方演習林勤務が予定されていた。

## 2. 東京大学演習林の概要

1890（明治23）年東京農林学校が帝国大学と合併して農科大学になり、1894（明治27）年にはその附属施設として大学演習林が開設された。

日本で初めての大学演習林は東京大学農学部附属千葉演習林である。東大農学部ではその後北海道、埼玉県、愛知県他に国有林からの管理換えや民有林の購入などで演習林を増設していった。アジア太平洋戦争の敗戦までは台湾、朝鮮、樺太にも演習林があった。

現在東大演習林は総面積約32,000ha、様々な森林帯に位置する7地方演習林と企画部・教育研究センター（旧研究部）より構成された大学院附属施設である。

1) 千葉演習林：1894（明治27）年房総半島南東部の清澄に設けられた。温暖帯に位置し総面積約2,200ha。千葉演は千葉県清澄山地周辺の山地から発足し、3年後には奥山を加えて現有の規模となった。いずれも官林からの管理替えによるが「土地官民有区分」「地租改正」「国有林野下戻処分」が始まった時期に当たる。換言すれば我が国で山林の所有権が明確にされ始めた時代で、共有林の一部が国有林に編入されたが地元住民からの要求で下げ戻しされた部分もあった時代である。例えば地元住民が共用利用していた萱場が自由に利用できなくなったり、また、萱場維持のための火入れが禁止されたあとでも火入れをするなど争いが多発した時代であった。新植地に火事が多発し演習林創設直後に火の見櫓を建てて見張りを強化した記録があり、最近まで火の見櫓の名残が残っていた。

かつて家庭用燃料は薪炭が主であった。大都市に近い房総地方では炭焼きが盛んで、製炭技術の

開発改良も造林技術の開発に並んで当時の千葉演習林の主要研究課題であった。林学の他に林産学専門の教官も配置されていたのは専ら製炭技術の開発を担ったからである。最盛期とは比べものにならないが、炭焼きは今でも行われ炭材となる薪炭林のシイ・カシを払い下げている。その後燃料革命を言われるプロパンガスの普及で急速に薪炭の需要は減少していったのはそれほど古くはない（山根明臣，1992，文献5）。

2) 北海道演習林：1899（明治32）年内務省より所管換えを受け大学の基本財産として維持資金に編入された。亜寒帯に位置し総面積約23,000haの森林原野。北海道のほぼ中央、富良野市に所在し、低山地のミズナラ・ウダイカンバ・トドマツ・エゾマツ針広混交林から高山帯のハイマツまで北海道の代表的な森林帯をカバーしている。その面積は東京山手線内側の約3倍に相当する広大な広さである。演習林設立にあたって北海道長官より一つの義務が課せられたという。農地として利用できる土地は開拓するという条件である。演習林にとっても森林開発、試験研究に就労者の定住が必要である。季節によって農業と林業を両立させる林内植民の制度は1947（昭和22）年まで続いた。北海道演習林の特徴の一つは林分施業法による天然林の取り扱いである。樹海、豊かな天然林が維持されたのはこのような持続的な取り扱いがあったからである。（渡邊定元，1992，文献5）。

3) 秩父演習林：1916（大正5）年温帯（冷温帯）地域に位置する演習林として設置され、面積約5,800ha。当時既に暖温帯域の千葉演をはじめ亜寒帯の樺太、亜熱帯の台湾に至る広範な地域に5つの大きな演習林を保有していたが、我が国の主な林業地を代表する冷温帯地域に演習林はなかった。そこで適地を探していたが本多家、徳川家、大山家の所有する山林の購入と他からの寄付によって取得できた。一方1942（昭和17）年東京高等農林学校（現在の農工大学の前身）に荒川支流の中津川左岸の山林約200haを移管している。

山林は急峻で炭焼きによる広葉樹伐採跡地等が約2200ha、人手のほとんど入っていない原生天然林が約3600haで人工造林地はごく僅かであった。

演習林の森林は秩父市中央から約22km 西方の大血川団地約1,000ha、更に10km 奥の栃本団地約5,000haの2団地に分かれてそれぞれに作業所があり、職員が配置されていた。かつて大血側作業所職員には僻地手当が支給されていたように生活・交通不便な場所であった。いずれも標高約600m から約1,900m の間にある。この広さの演習林は北海道にあるものを除いて全国で最大である。

施設としては旧秩父市内に事務所、苗畑（職員宿舎を含む）、旧大滝村に栃本作業所、大血川作業所、川俣学生宿舎・自炊宿舎がある（梶 幹男、1992、文献5）。

4) 愛知演習林（現在生態水文学研究所）：1922（大正11）年に創設され愛知県瀬戸市に位置し総面積約1,300ha。荒廢地（ハゲ山）に砂防植栽して緑化し、長年に亘る山地流域からの水流出量観測が続けられている。その長期水文データは各種の森林と水、土砂、エネルギー収支等に関する様々な研究に生かされている（西尾邦彦；1992、文献5）。

5) 富士演習林（現在富士癒やしの森研究所）：1925年に公有地を借地して創設、富士山麓山中湖畔に位置し総面積約10ha。森林の保健休養機能の解析や景観評価、環境教育に関する教育研究を展開している（熊谷洋一；1992、文献5）。

6) 樹芸研究所；1943（昭和18）年に創設。伊豆半島南端の温暖な地にあり総面積約250ha。樟脳生産を目的として植栽したクスノキ林、熱帯産樹種ユーカリ属70種の現地適応試験地等のほか、温泉熱を利用したガラス室、全学的に利用できる広い学生寮がある（諸戸清一；1992、文献5）。

7) 田無演習林；1929（昭和4）年創設、西東京市にあり面積約9ha。圃場を中心とし造林学実習、森林動物学実験などの他、教養学部前期課

程学生向けの全学セミナーに利用されている（八木喜徳郎；1992、文献5）。

8) 研究部・事務部（現在企画部・教育研究センター）；かつては演習林事務部があり事務長職が置かれていたが現在は農学部事務部に併合されている。研究部には教官・技官が配置され演習林全体の施業方針、共同研究の企画調整、演習林年報、研究成果や観測データの公刊、利用者の利用申し込み受付等を行っている（演習林年報、2018）。

### 3. 演習林の役割

東大演習林は林業林産業の基礎学問である林学林産学の教育研究のための森林他を維持する附属機関であることは言うまでもないが、創設時からの管理運営の実態を見るとそれ以外にも重要な役割があったことがうかがえる。

演習林は大学自己資金の一部として大学財政を支える役割を分担していた。大正デモクラシーの時代、国立大学でも時の政府の支配から自主性を保持するためには財政的独立が必要である、との考え方があった。そのため大学自己資金として社債公債の他に山林等も保有していた。演習林はそのような大学維持資金としての役割も併せて有していたようである（本多静六著「造林実習手引き書」には社債公債で保有するより山林経営のほうがその利回りは大きいとして山林の保有を勧める記述がある、因みに本多教授は今でいう財テクの指南役として世でも有名であった）。

主な地方演習林では一定の収入確保が重要な業務となっていた。伐期に達した造林木は計画的に収穫するの普通であり古くからの演習林では主伐・間伐を繰り返している、常に一定の収益を確保できることになる。「施業案、（ある時期から試験研究計画と改称）」が策定されて運用されていた。その後演習林職員数は削減され、現場作業員も大幅に減少する中で予定された経営計画を実行するのは困難になってきていた。伐採しても跡地の造林が人手と予算の不足で実行できない。

#### 4. 附属施設収入の意義、重要性、その実例

教育研究を主な任務とする大学演習林で収入を目的とする業務はなじまない、とする意見は多く筆者も同感していた。現場では既造林地の手入れ作業さえ不十分で、新しく伐採すると更に更新作業が増える。現に一部では新植林地が手入れ不足で更新に失敗している。これらは造林地から天然更新地に林種転換してその後の保育作業を省けるようにし、本来の教育研究業務を強化するために計画を変更したこともある。

1908（明治41）年東大の自己収入に占める演習林収入の割合は10.3%，1916（大正5）年には16.1%で当時の患者収入（病院収入）の約半分に達していた。現在病院収入は100億円を超える規模に増大しており比較にならないが、当時病院や伝染病研究所（各種ワクチンの製造販売収入他）が得ていたレベルに近い収入を演習林が得ていた様子が覗える。

演習林収入が東大全体の運営に多大に貢献した例としてアジア太平洋戦争の戦前戦後に大学教職員の期末手当支給の財源として、また1916年に秩父演習林購入に際して北演森林からの収入による大学維持資金をもって購入した例がある（渡邊定元；1992，文献5）。

1922（大正11）年3月、古在由直総長時代に教官の60歳定年制を設けた際、纏まった額の退職金臨時支出20-30万円は演習林からの間伐収入によったと伝えられている（東京大学50年誌他）。

以上のように演習林が大学財政に貢献してきた歴史をみると演習林がその収入によって果たしてきた意義は軽視できないことが分かる。更に今後は炭酸ガス吸収源、水資源涵養機能を有する森林として東大のみならず社会全体に寄与できる施設として見直されるべきかもしれない。参考までに広辞苑第七版では「演習林」とは林学の実地研究に役立つ森林とあるが、上述の史実から見ると

演習林は上記に加えて「同時にかつては大学維持資金として大学財政に寄与した森林でもあった」との記述の追加が必要かも知れない。

日清・日露戦争後我が国は列強に伍して海外植民地経営に乗り出した。東大でも台湾、樺太、朝鮮に演習林を設置している。敗戦によりすべてを失ったが森林資源の豊富な海外演習林から相当量の木材を取獲した時代があったものと思われるが詳細は不明である。記録を掘り起こして実態が明らかになることを願っている。

農学部附属演習林研究部にいた1985（昭和60）年8月12日、日帰りで秩父演習林に向いた帰路、日航123便が行方不明になり関東山地のどこかに向かっているらしいとのニュースが飛び込んできた。秩父演習林内に不時着する可能性もあり、救援活動等に際して奥山の地況・林況に詳しい演習林職員の協力は不可欠である。引き返して秩父演習林事務所で待機すべきか、迷ったことを覚えている。飛行機はその後群馬県上野村に墜落、史上最悪の航空機事故となったことは広く知られている。僅かな時間の差で埼玉県側の山地に激突した可能性があったことは後日知った。

#### 5. 秩父演習林勤務

1985年（昭和60）年11月、秩父演習林長に任ぜられ単身赴任することになった。秩父演習林について既に簡単に概要を述べたが、その後の研究等活動に関連するので更に詳しく説明しよう。

秩父演習林の特徴は急峻な山地が広く拡がっていることである。現在では一部に人員も輸送できるモノレールが敷設され、一部には林道が開設されている他、滝川流域には国道140号が改修され、その先雁坂トンネルを経て山梨県甲府にまで開通している。

着任当時林道開設の状況は厳しいものであった。秩父演習林開設当時、林内を通じる道は川俣から雁坂峠を越えて甲州の三富村に通じる「秩父往還」と栃本から稜線沿いに信州梓山に抜ける

「十文字道」があったが共に幅員1m未満の山道に過ぎず、薪炭などを担ぎ出す歩道があっただけで、林内巡視ですら容易ではなかった。

1921(大正10)東京電力(旧関東水電)発電所建設用軌道を三峯山登山口の大輪と川俣との間に14km開設したのを契機に1922(大正11)年、1923(大正12)年秩父演習林でも滝川と入川沿いに軌道開設工事が着工された。軌道は逐次延長され1936(昭和11)年入川軌道5.6km、1948(昭和23)年滝川軌道5.3kmがそれぞれ完成した。これらの軌道は1960(昭和35-45)年代後半まで奥地林の開発に大きく貢献した。この頃には入川沿いに赤沢合流点から上流に向かって約2kmの軌道もあり、拡大造林時代原生林から針葉樹広葉樹天然木を搬出していた。林学科3年次、初めての野外実習は秩父演習林での樹木学実習で、秩父鉄道三峰口駅に集合、そこからトラックの荷台に乗せられて川俣学生宿舎まで。当時の学生宿舎は木炭倉庫を少し改修したものであった、現在でも内部は改装されているが構造は元のままである。

演習林の森林は関東山地のほぼ中央部、荒川源流部にあり、荒川、笛吹川(富士川)、千曲川3川の分水嶺、甲武信岳(2465m)他奥秩父連峰の2000mクラスの間山々に囲まれている。埼玉県側の地形は斜面の上・中部は緩斜面もあるが、下部は概して急峻である。この辺り一帯の稜線部は林野庁の国有林で営林署が所管している。

着任して実感したのは森林へのアクセスの困難さであった。一部で軌道跡が林道に改修されていたが、造林地をはじめ林内に歩道の他に道はほとんどなく、当時の林道密度は1.5m/ha以下で林業地一般の平均とは格段に差があった。林道整備は秩父演習林のインフラ整備の中心的な課題であった。

森林保護の分野では野生動物による被害発生の初期で大型は哺乳類による林木被害はそれほど激しくはなかった。後で述べるくまはぎ被害が局所的に発生したが、現在大問題となっているシカ・イ

ノシシによる食害は多くは無かった。だが、全国的にカモシカ被害が増大しはじめ対策が必要になってきた時代であった。

着任後林道整備に加えて整備すべき事業と考えたものに水文関係観測事業があった。荒川源流部にあって貴重な森林の水資源涵養機能を明らかにする条件に恵まれた環境にあり、またその必要性が高まっていた背景がある。量水観測ダムの建設を企画し、林野庁・埼玉県の砂防事業として、量水ダムの建設が実現できた。砂防には復旧と予防の予算があり、演習林内にも両方の建設計画はあったが作業道も少なく建設が見送られてきた事情もあった。

新規林道整備は毎年100m前後、それでも数千万円を要する大きな事業であった。土木関係職員が自力で開設するにはバックホー、ブルドーザー等重機が不可欠である。重機必要理由書を数回作成提出して特別予算を要求し数年後にやっと購入できた。

## 6. 国道140号改修工事

埼玉県熊谷から大滝村(現在は秩父市)川俣を経て雁坂峠を越え甲州の三富村に通じる秩父往還は、早くから熊谷-甲府を結ぶ約160kmの国道140号に認定されていた。だが川俣からは幅員1m未満の歩道のままであった。1971(昭和46)年から改修工事が始まり、改修工事及び道路供用が演習林森林に及ぼす影響、その対策について調べる必要が生じた。埼玉県と国の委託を受けて1986(昭和61)年から演習林と周辺部に於ける環境アセスメントが演習林及び林学科教職員・学生院生の協力で行われることになった。

秩父演習林にとって国道140号改修工事は大変に有り難い申し出であるが、一方では国道開設に伴う演習林活動の制約や附随して様々な課題が発生することが予想された。例えば、国道をまたいだ架線集材が制約されないような対応策、今後開設予定の林道に国道から円滑にアクセスできる取

り付け道路、国道脇に演習林専用の施錠できる駐車スペース等様々な必要性を考慮する必要が発生した。これらの施業ポイントを林道付帯施設とともに建設することを検討し要請することになった。

1986年、国道140号改修工事の最終案について秩父演習林の承認を打診してきた。東大演習林全体に拘わる大きな問題なので本部に連絡し対応策を検討した結果、様々な観点から調査検討して適切に対応する必要があるとの結論に達した。そこで検討委員会、現地部会、専門部会を演習林教職員、林学科教員で立ち上げるようになった；

I. 森林環境基礎調査部門；1) 植物（植生関係、天然性ヒノキの成長）、2) 動物（水棲無脊椎動物、小型ほ乳類、地表性甲虫類、大型ほ乳類、甲虫類）、3) 造林（大規模山岳道路の開設が山地の河川の水質に及ぼす影響、トンネル廃土の捨て場となる沢の水質変化等）。

II. 森林環境計画設計部門；1) 利用分野（新設される国道より演習林林内に到達する補助道路の開設、施業ポイント及び施業ポイント補助施設の設置）、2) 砂防分野（土捨て場の安全性に関する検討）、3) 風致分野（道路各所からの景観の点検）。

III. 森林経営・環境管理部門；1) 経理分野1（木材生産機能と環境保全機能の調和的的林業施業モデル）、2) 経理分野2（複層林の生長予測法の開発）、3) 林政分野（道路開設が生活、産業、人口等に及ぼす影響）。

IV. 総合調整・連絡総括部門；1) 環境情報システム（システム化の検討他）、2) 気象観測。

V. 現地部会；国道改修工事は1991年まで埼玉県が施工したが、1992年度よりは直轄代行で建設省（当時）大宮国道工事事務所が施工を開始した。本部会は覚書事項の現地確認、専門部会各分野の専門的調査の現地支援、大型野生動物の発信器による行動圏調査、穿孔性昆虫類の種類、密度を指標とした道路工事の森林環境に及ぼす影響の調

査、等を行うことになった。

## 7. 秩父演；カモシカ特別保護地域関連調査；ヘリ調査

上記国道140号関連環境調査の一環をして実施したのが1987（昭和62）年、1988（昭和63）年、1989（昭和64）年の3回にわたり行われたヘリコプターによるカモシカ等大型野生動物個体数調査である。以下その詳細を述べる；

### ①カモシカ保護の状況。

ニホンカモシカ、*Capricornis crispus crispus* Temminck、（以下4カモシカ）は我が国の野生動物の中でも比較的古くから法的な保護のもとにあった動物で、1925（大正14）年に狩猟獣から除外され、1934（昭和9）年天然記念物に指定されている。戦後の混乱期を経た昭和20年代に生息数は激減したため1955（昭和30）年に特別天然記念物に昇格、更に1966（昭和41）年国際保護獣に指定、厳正な保護が強化された。その結果密度の上昇、分布域の拡大が認められ、1970（昭和45）年頃からは地域によっては造林木の食害など林業被害が発生し始めた。その後更に被害の増大、地域の拡大が発生したためその保護・管理に新たな対応が求められるようになった。

以上の経過を経て被害防除と保護の調和が必要となり、カモシカに関しては1979（昭和54）年、3庁（当時の林野庁、環境庁、文化庁）合意でその方向が示された。天然記念物としての種指定を解除し特定の保護区域以外では有害獣として駆除できる地域指定に変更することになった。

カモシカは利用価値の高い野生動物で古くから地元では毛皮や肉が重宝されていたようである。法令で厳格に規制しても密漁が絶えなかった背景にはその利用価値の大きさがあったように思われる。

秩父地方に於いても当時噂によれば「尻皮」（広辞苑7版には山仕事をする者が尻敷用として腰に下げている敷皮とある）は地元で頼むと入手可能

であったようだ。犬やシカの毛皮と異なり濡れた地面に腰を下ろしてもこの尻皮なら湿り気は体に届かない。一振りすれば水分は飛び散ってしまうほど撥水性に富んでいる。手に取ってみたことがあるが腰のベルトに差し込んでぶら下げるために蹄を止めに使って毛糸で美しく編み上げてあり、飾って置きたいほど見事な出来映えのする工芸品であった。昭和30年代秩父山地の山小屋で一泊したとき、この肉が何か分かるかといわれて食したのがカモシカの肉であった。牛肉そっくりでその美味しさに驚いた覚えがある。そういえばカモシカはウシ科である。

### ②カモシカ等大型野生動物の生息数調査法。

区画法は大型野生動物生息数の調査法として一般的な方法であるが我が国山地に適した方法とは考えにくい。草原や平坦な丘陵地で視界の開けた場所でよく用いられているが、山地でも容易に実行できる手軽さが利点である。

関東山地カモシカ保護地域では都県教育委員会により各地で区画法によるカモシカ生息数調査が行われていた。この地域の都道府県教育委員会が主宰する区画法調査に何度か参加した。埼玉県で行った調査の一つは雁坂嶺国有林の約50haの天然林、見通しの悪い急斜面であった。

### ③航空機・空中写真の利用

野生動物生息数調査他には航空機を利用する方法は世界各地で多く用いられている。この頃までに我が国でも太田ら(1973)、丸山ら(1980)、斉藤ら(1984)、高田ら(1985)の報告がある。高田らは26,000haを1km間隔で総延長260kmを約3時間飛び(飛行高度150m, 速度90km/hr)、同乗した猟師による目視及び雪上の足跡の写真撮影によって生息数の推定を試みた。足跡からの推定値は1082頭、猟師による確認数1000頭に近い値を示した。

このようないくつかの事例をみても広範囲を短時間で調査するには航空機或いは空中写真の利用しか途がない。

そこで当時の農林水産省林業試験場を中心に環境庁国立機関公害防止試験研究費による特別研究「森林食害発生機構の解明及び抑制技術の開発に関する研究(昭56-60年)」の一環として「ヘリコプターによるカモシカセンサス法の開発(当時の林試鳥獣第2研究室担当)」研究が行われ、その成果としてヘリによる目視調査法が開発された。

### ④アエロドライビングセンサス法の特徴と問題点

本調査法の特徴はこれまでの試みとは異なりヘリによる音と風により地上の動物を動かし空中からの目視を容易にすることにある。このため飛行の安全を確保しつつできるだけ低空、低速で飛行することが基本となる

1987から3年間この手法を開発した林試阿部学室長他を招き直接指導を頂いて行った調査事例を振り返って見る。

### ⑤秩父演習林に於ける実施事例

1) 関東山地カモシカ保護地域及び秩父演習林に於ける調査事例

関東山地カモシカ保護地域は1984年11月に設定され東京都・埼玉県・山梨県・長野県・群馬県にわたる面積76,864haの山地である。保護区域では文化庁・都府県による通常調査が設定以来毎年、また特別調査が1986・1987年に行われている。埼玉県下の調査では秩父演習林が保護区域に含まれるため、調査に参加・協力するほか、独自に野生動物生息状況調査を実施或いは計画中であった。その一つとして演習林内で国道140号線の改修工事に関連して工事や国道開設が演習林機能に及ぼす影響をあらゆる方面から把握して対策を検討するおきな事業があった。

### ⑥アエロドライビングセンサス法の概要

i. 調査飛行経路の設定と飛行時間の積算. 調査飛行は予め調査区域の1/5000地形図に飛行ルートを記入し、ルートの総延長を地図上で測定し、2.5倍したものを飛行速度で割って所要時間

を算出した。飛行ルートは沢沿いに遡上するコースでかなり小さな沢まで含めた。総延長を2.5するのは沢を遡上した後同じコースを戻るのではなく、調査済み区域を大きく迂回して次のコースに進入するためである。

計画段階で100ha当たりの所要時間は平均で32分、最高が24林班の49分、最低が31林班の23分で、全体として天然林、特に原生林で飛行時間は長くなる傾向が見られた。

調査対象林分の地況、林況を熟知した職員がルートを設定しても実際に現地を飛行してみると沢が予想外に大きくて予定外の飛行を余儀なくされることもあり、予定時間をオーバーすることが多かった。予定時間と実行時間との比は全体で1.25、すなわち25%余分に必要であった。

ii. 確認飛行・調査飛行に先立ち全区域の境界、索道や高圧線など地物の確認のための飛行を行う。飛行速度は120km/hr、調査区域が500haで約0.1hr、1000haで約0.2hrを要するとされているが、本調査では1987年では約1900ha、1988年では約2400haの調査区域について共に約15分を要した。

iii. ヘリコプターの機種：この調査に用いるヘリコプターは小型でかつ敏捷な機動性を有し、細かい地形の変化に対して前後左右に即応できることが要求される。すなわち a. 推進力の強いジェットエンジン搭載機、b. 搭載能力として操縦要員2、調査員2の4名、1回の調査時間（1-1.5hr、安全を見込んで2hr）に必要な燃料を積んでなお余裕のある飛行ができること、c. 小型が要求されるのは前方の視界を広く確保できること、d. 後部座席の窓は逆光であっても窓ガラスの反射が障害にならないよう落とし窓であること、調査員が窓から身を乗り出して直下をも観測できること。場合によってはドアを取り払って更に視野を広く確保することもある。それまでの経験でアエロスパッシャル AS-350B が最適とされていた。

iv. 搭乗員、調査員、その配置：前席にパイロット、ナビゲーター、後席左右窓際に調査員各1名の計4名。調査員は寒さと緊張、人によっては乗り物酔いでかなり消耗するので1回毎に交代することが望ましい。地上要員として通常整備士、給油作業員など。後席の調査員は寒風に長時間晒されるので防寒の備えとゴーグルで目の保護が必要である。

v. 調査飛行諸元：

高度：カモシカなどを確認可能な対地高度は50-100m とするがヘリの音と風が動物に動きを促し発見を容易にする効果を発揮させるため安全を確保した上でなるべく低空で飛行することが望ましい。地上の雪や落ち葉が舞い上がる程の高度で時には樹冠すれすれの感じで飛行していた。

速度：20-30km/hr を標準とするが更に低速にするほうが見落としは少なくなる反面所要時間、経費が多くなる。

コース：通常沢沿いに遡上し尾根に達したら同じ沢か調査済みの沢をやや高度を上げて始点まで戻り次の調査コースに進入する。沢の斜面が広い場合、上昇時に片面、下降時に反対側の片面を調査することもあった。

目視カウント、記録方法：動物を発見したら搭乗者全員に種類と位置を伝え全員で確認する。ナビゲーターは地図上に種類と位置、及び確認可能な事項（例えば性別、成・幼）を記録する。次のコースでの重複カウントを防ぐため移動方向の確認が必要である。

実際にカモシカを目視できた数は、1887調査でパイロット13頭、ナビゲーター1頭、調査員一人当たり11.5頭 1989年調査ではパイロットは0頭、ナビゲーター3頭、調査員一人当たり8.3頭で、調査員の経験の有無は結果に大きく影響していないようであるが、初心者では小型動物や鳥類の種の同定等は難しい。

調査適期：落葉広葉樹林や針広混交林では落葉期が最適である。積雪期には確認がより容易にな

るが無くとも可能である。諸般の事情で1987年は12月21-23日、1988年は12月6-9日、1989年は12月6-8日に調査した。通常この地方でクマの冬眠は12月初旬～中旬からといわれているので調査適期の範囲は限られる。

vii. 飛行時間、時刻：搭乗員、調査員の過労防止上1回の飛行時間は1～1.5時間が適当で、条件にもよるがこの時間で約200haの調査が可能である。斜面の向きによっては太陽高度の低い季節では午後2時を過ぎると日陰になって地上部の目視が困難になる。このため調査時刻は斜面の向き、植生等を考慮しかつ回転翼による下降風圧の攪乱で逃亡する個体の重複カウントの可能性をも配慮して隣接調査区との位置関係や調査の順番を計画する必要がある。

viii. 気象条件：飛行の安全確保のため一般的な基準に従う他、特に山地特有の気象状態に留意する。高標高の分水嶺では風向、風速が急変するので無理な飛行を避けるよう計画する必要がある。

ix. ヘリポート：通常の設定基準によるが頻繁に発着するため調査地までの往復に要する時間の節減上、位置の選定は重要である。本調査では平均してヘリポートと調査地までの往復に約7分を要したので総飛行時間の約10%強をこの飛行に費やしている。

x. 届、許可など：ヘリコプター飛行については都道府県農林部への届出、消防署、警察署、土地管理者への協力要請、ヘリポート関連の一連の許可申請等が必要である。

xi. 所用経費：作業全体では①ヘリ燃料運搬・保管経費、②ヘリポート整備費、③繫留ヘリ警備費、④諸調査費、⑤飛行料金が必要である。飛行料金は航空会社の最寄りの基地からヘリポートまでの大空輸（時速200km）、ヘリポートから調査地までの小空輸（時速200km）、確認飛行（時速120km）、調査飛行（時速20-30km）、に区分されそれぞれの距離と時間で飛行時間が積算される。

1987年には200万円で2000haの調査を計画し実

際には約1900haを3日間で調査した。1988年には320万円で2500haの調査を計画しし実際には2400haを4日間で調査した。ha当たり単価は共に約1300円となった。

xii. 調査結果：3回の調査結果をカモシカとシカについてみる。年度によって異なるが1988年に最も多くカモシカ38頭、♂シカ8頭、♀シカ15頭、クマ3頭を確認した。クマについてはこの地方の冬眠開始時期にも関係するので年度間の比較は難しい。カモシカの発見時の動きは「ほぼ停止」が多い年度もあったが多くは逃避中で発見は容易であった。カモシカは縄張りを守る性質が強いためか切り株の上でこちらを警戒して見守っている個体もいた。

この調査は林試研究者はじめ多くの関係者の協力の下に無事に完了した。初めての危険な作業にも拘わらず教官はもとより技官事務官も含む秩父演習林職員が総出で実施できた。参加した全員にとっても秩父演習林を空から見るという貴重体験ができた。

## 8. くまはぎ被害

1987（昭和62）年6月25林班カラマツ造林地にくまはぎ被害が発生していることが明らかになった。1955（昭和30）年頃にもスギ・ヒノキ造林地にくまはぎ被害の記録があるが、その後被害の拡大は見られなかった。今回の被害はカラマツ造林地の被害であって記録は少ない。被害の実態、発生環境等を明らかにするため調査した（写真6）。

スギやヒノキの剥皮被害は地際部から筋状に地上数mまで達することが多いが、カラマツの場合地際から高さ約2mくらいまで、ニホンツキノワグマ（以下クマ）の前足の届く範囲の粗皮・内樹皮を10-20cm位の大きさの不規則な形で剥ぎ取っている。剥皮部分は全周に及ぶものから一部分の場合がある。スギ・ヒノキの場合と異なり剥皮部分はクマが力を加えた部分にとどまる様子がうかがえる（写真1）。



写真1. 豆焼橋と雁坂トンネル（文献8）

被害木は太い木に偏っている。この林分のカラマツは118本、胸高直径5-40cm、被害を受けたのは20cm以上の木で15本、太くなるほど被害率は大きくなり30cm以上の木ではほぼ100%剥皮されていた。樹冠解析で明らかになった過去の被害についても発生時の直径は20cm以上とみられた。明らかに20cm以上の太い木を選んで加害していることが分かる。林縁部の被害はスズタケを刈り払った歩道に沿って発生しており、クマも藪漕ぎせずに侵入できる場所で作業しているように思われた。

虫害発生のパターンと異なり知能の発達した生物による加害では様々な要因、知能的な適応能力の発達が関与しているらしいことを伺うことができた。くまばぎの目的は内樹皮・形成層を食することのようであるがこの時期既に量的に豊富な草や木の芽があるのに剥皮してまで内樹皮や形成層を求めるのには明らかに別の要因があるように思われた。くまばぎに関しては筑波大学井川演習林で

発生したスギ・ヒノキ幼齢林での被害の発生時期を卒業論文の課題にした調査があり後日報告したい。

## 9. 終わりに

今回の「思い出その7」では松くい虫関係の話題がない。研究部在籍中田無圃場で誘引器によって松くい虫の捕獲を試みたことがある。田無圃場にはアカマツが残っており少しずつ枯損していた。材線虫は確認されておりその後アカマツは全滅した。誘引トラップの設置で一部松くい虫は生息していた。この時併せてコガネムシ類誘引トラップをおいたこともあった。いずれも本格的な研究とはいえず、敢えて思い出では触れなかった。

## 参考文献

1. 山根明臣・伊藤幸也・赤岩朋敏・斉藤 登・石田 健：ヘリコプターによる東大秩父演習林におけるカ



写真2. 秩父演習林滝川支流域, 中央奥に小さく見えるのが豆焼橋,  
右手前は樹木園付近の国道140号線のトンネル(文献3)

- モシカ等生息状況調査(Ⅲ)―前回までの調査との比較, 101回日林論, 567-568, 1990.
2. 山根明臣・赤岩朋敏・斉藤 登: ヘリコプターによるカモシカ等野生動物生息状況調査事例報告, (社)農林水産航空協会, 24 pp. 1989.
3. 山根明臣・赤岩朋敏: ヘリコプターによるカモシカ等大型ほ乳類生息状況調査. 森林航測 No. 156: 3-8. 1989.
4. 山根明臣・斉藤 登・赤岩朋敏・佐々木和男・大村和也・沢田晴雄・五十嵐勇治・斉藤俊洪: 東大秩父演習林で発生したカラマツ造林木のクマハギ。99回日林講, 471-472, 1988
5. 「森林科学の森, 東京大学演習林, 濱谷稔夫・渡邊定元・山根明臣・梶 幹男・熊谷洋一・西尾邦彦・八木喜徳郎・諸戸清一・福島康記著, 編集発行演習林, 1992. 3」
6. 演習林年報, 2017年度活動報告, 東京大学農学生命研究科附属演習林, 2018. 7 他
7. 秩父演習林自然環境調査成果集, 秩父演習林の環境, 編集・発行東京大学農学部附属演習林, 368pp. 1938. 3.
8. 東大秩父演習林: 「東京大学秩父演習林100周年記念誌」2016. 11.



写真3. ヘリ調査, 逃げ去るシカ (文献2)



写真4. ヘリ調査, 追い出されるツキノワグマ (文献2)



写真5. ヘリ調査, ヘリの機影 (文献3)



写真6. カラマツ造林地のくまぎ被害, 東大秩父演習林

《好評発売中!!》

## 改訂第4版 緑化木の病虫害 — 見分け方と防除薬剤 —

定価 1 3 5 0 円 (消費税込み, 送料別)

一般社団法人林業薬剤協会 病虫害等防除薬剤調査普及研究会 編

- A5版ハンディータイプ, 専門家から一般愛好家までのニーズに対応, 使いやすさ抜群
- 緑化木の病虫害について網羅, その見分け方と防除方法, 最新の使用可能薬剤を掲載
- 試験場等の専門家, 樹木医, 公園緑化担当者等からの要望に応え改訂刊行
- 発刊 平成27年10月1日
- 購入申し込みはFAXまたは電子メールで一般社団法人林業薬剤協会まで  
(詳細はHPをご覧ください。URL: <https://www.rinyakukyo.com/>)

FAX 03-3851-5332 (TEL 03-3851-5331)

E-mail: [rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp](mailto:rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp)

禁 転 載

---

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

令和元年6月20日 発行

編集・発行/一般社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-5 神田北爪ビル2階

電話 03 (3851) 5331 FAX 03 (3851) 5332 振替番号 東京00140-5-41930

E-mail: [rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp](mailto:rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp)

URL: <https://www.rinyakukyo.com/>

印刷/株式会社 スキルプリネット

定価 540 円

## すぐれた効果

豊富なデータの裏付けで  
薬剤持続期間7年を実現。

## 高い安全性

人体および水産動植物への  
高い安全性。

## 充実の フォローアップ

薬剤濃度検査  
サービスの実施。

## 培った技術力

蓄積したノウハウで最適な  
アドバイスを行います。

## 信頼のブランド

1982年の発売以来、  
永きにわたり、全国の松を  
守っております。

松枯れ防止樹幹注入剤

# グリーンガード®・NEO

農林水産省登録 第22023号

マツノマダラカミキリの  
後食防止剤

## マツグリーン®液剤

農林水産省登録第20330号

普通物

## マツグリーン®液剤2

農林水産省登録第20838号

- ①マツノマダラカミキリ成虫に低薬量で長期間優れた効果。
- ②樹木害虫にも優れた効果を発揮。
- ③新枝への浸透性に優れ、効果が安定。
- ④車の塗装や、墓石の変色・汚染がほとんどない。
- ⑤環境への影響が少ない。
- ⑥周辺作物に葉害の心配がほとんどない。

剪定・整枝後の  
傷口ゆ合促進用塗布剤

## トップジンM® ペースト

農林水産省登録第13411号

| 作物名     | 適用病害名・使用目的    |
|---------|---------------|
| 樹木類     | 切り口及び傷口のゆ合促進  |
| きり      | 腐らん病          |
| さくら     | てんぐ巣病         |
| ぶな(伐倒木) | クワイカビ類による木材腐朽 |



株式会社 ニッソーグリーン

www.ns-green.com

# 竹を枯らせます!

ラウンドアップ マックスロードなら  
竹稈注入処理で



### 使い方 [注入処理方法]

処理適期：6～8月

2～3cm

地上  
30～  
100cm

- ①節から2～3cm下に開けます。
- ②原液 10mℓ を穴から注入します。
- ③穴をガムテープ等でしっかりと蓋をします。

**⚠ 注意事項:** 処理竹から15m以内に発生した竹の子を食用に供さないこと。また、縄囲いや立て札により、竹の子が採取されないようにすること。

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 処理時期           | 完全落葉までの期間<br>(モウソウチク) |
| 夏処理 (6～8月)     | 3ヵ月                   |
| 秋処理 (9～11月)    | 6ヵ月                   |
| 原液をタケ1本ごとに10mℓ |                       |



**完全落葉<sup>\*</sup>すれば、その後処理竹の根まで枯れます。**

\*竹の葉が全て落ちた状態、この時期であれば伐採可能です。

農林水産省登録：適用の範囲及び使用方法

| 適用場所       | 適用雑草名 | 使用時期 | 希釈倍数 | 使用量       | 使用方法   |
|------------|-------|------|------|-----------|--------|
| 林地、放置竹林、畑地 | 竹類    | 夏～秋期 | 原液   | 5～10mℓ /本 | 竹稈注入処理 |

## ラウンドアップ マックスロード

THE NEXT TECHNOLOGY TO YOU



防除法について、詳しくは下記窓口までお問合せください。

**日産化学株式会社**  
〒103-6119 東京都中央区日本橋二丁目5番1号

ラウンドアップ  
お客様相談窓口 **0120-209374**

樹木をニホンジカの食害から守ります。

有効成分  
全卵粉末  
80%  
新登場

ニホンジカ専用忌避剤

農林水産省登録 第22312号

# ランテクター®

全卵粉末水和剤

ランテクターは人畜、環境にやさしい製品です。

- ①ランテクターの有効成分(80%)は全卵粉末を使用しています。
- ②ランテクターは環境にやさしい製品なので、年間の使用回数に制限がありません。被害の発生状況に合わせて使用できます。
- ③広葉樹、針葉樹を問わず広く「樹木類」に使用できます。

■有効成分

|       |        |
|-------|--------|
| 全卵粉末  | 鉱物質微粉等 |
| 80.0% | 20.0%  |

■適用範囲及び使用方法

| 作物名   | 使用目的         | 希釈倍数 | 使用液量                    |
|-------|--------------|------|-------------------------|
| 樹木類   | ニホンジカによる食害防止 | 10倍  | 1本当り10~50m <sup>2</sup> |
| 使用時期  | 本剤の使用回数      | 使用方法 | 全卵粉末を含む農薬の総使用回数         |
| 食害発生前 | —            | 散布   | —                       |

※スギ・ヒノキを始め広葉樹への散布も可能です。(広葉樹の新芽が枯損するなどの心配がありません)

販売

DDS 大同商事株式会社

本社 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル5F)  
TEL.03-5470-8491 FAX.03-5470-8495

製造



保土谷アグロテック株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-4-1

松枯れ予防  
樹幹注入剤

# マツケンジー®

農林水産省登録  
第22571号

医薬用外劇物

有効成分：塩酸レバミゾール…50.0% その他成分：水等…50.0%  
性状：赤色澄明水溶性液体



専用注入器でこんなに便利!!

① 作業が簡単!



② 注入容器をマツに装着しない!

注入・チェック・回収などで、現場を何度も回らずOK。

③ 作業現場への運搬が便利で、廃棄物の発生も少ない!

250mlの容器1本で20~25本のマツの処理が可能(φ30cmの場合)しかもジャバラ容器の使用により使用後の容器容積が小さくなる。

④ 水溶解度が高く、分散が早い!

作業時期が、マツノマダラカミキリ成虫の発生期近くまで広がる。

保土谷アグロテック株式会社 東京都中央区八重洲二丁目4番1号 Tel.03-5299-8225

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤 林野庁補助対象薬剤

農林水産省登録第20330号

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤**

- ①マツノマダラカミキリ成虫に低薬量で長期間優れた効果。
- ②樹木害虫にも優れた効果を発揮。
- ③新枝への浸透性に優れ、効果が安定。

農林水産省登録第20838号

普通物

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤2**

- ④車の塗装や、墓石の変色・汚染がほとんどない。
- ⑤環境への影響が少ない。
- ⑥周辺作物に薬害の心配がほとんどない。

剪定・整枝後の傷口ゆ合促進用塗布剤

農林水産省登録第13411号

**トップジンM<sup>®</sup>**  
ペースト

| 作物名     | 適用病害名・使用目的    |
|---------|---------------|
| 樹木類     | 切り口及び傷口のゆ合促進  |
| きり      | 腐らん病          |
| さくら     | てんぐ巣病         |
| ぶな(伐倒木) | クワイカビ類による木材腐朽 |



株式会社 ニッソーグリーン

本社 〒110-0005 東京都台東区上野3-1-2  
☎03-5816-4351 <http://www.ns-green.com/>

マツノマダラカミキリの後食防止剤

殺虫剤 **モリエート<sup>®</sup>sc**

農林水産省登録 第21267号

低薬量で優れた殺虫効果と  
後食防止効果を示し、  
松枯れを防止します。

**1,000倍使用で**  
**希釈性に優れ**  
**使いやすい**  
(水ベースの液剤タイプ)



製 造：住友化学株式会社

販 売：サンケイ化学株式会社 レインボー薬品株式会社

# 計画散布で雑草、竹類・ササ類を適切に防除しましょう!



題名  
放置竹林から里山を守る!

## 信頼のブランド

《竹類・ササ類なら》

### コロートS (粒剤)

農林水産省登録 第11912号

《開墾地・地ごしらえなら》

### コロートSL (水溶剤)

農林水産省登録 第12991号

※すぎ、ひのき、まつ、ぶなの  
地ごしらえ、又は下刈りの雑草防除  
でも使えます。

〈製造〉



株式会社  **Eisai Bio-Technology**   
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-5 COI東日本橋ビル  
TEL.03(5825)5522 FAX.03(5825)5501

〈販売〉



**丸善薬品産業株式会社**

SINCE 1895  
東京 東京都千代田区鍛冶町2-9-12(神田徳力ビル) ☎03-3256-5561  
大阪 大阪市中央区道修町2-4-7 ☎06-6206-5531  
福岡 福岡市博多区奈良屋町1-4-18 ☎92-281-6650  
札幌 札幌市中央区大通西8-2-38(ストーク大通ビル) ☎11-261-9024  
仙台 仙台市青葉区大町1-1-8(第3青葉ビル) ☎22-222-2790  
名古屋 名古屋市中区丸の内1-5-28(伊藤忠丸の内ビル) ☎52-209-5661

### 松くい虫防除／地上散布・空中散布・無人ヘリ散布剤

## エコワン3フロアブル

〈チアクロプロド 3.0%〉

- ◆低薬量で高い効果が長期間持続します。
- ◆不快臭・刺激臭がないので、薬剤調製時や散布時に作業者や周辺住民に不快感を与えません。

### 松くい虫防除／樹幹注入剤

## ショットワン・グリーン 液剤

〈エマメクテン安息香酸塩 2.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、強力な殺センチュウ活性を有しています。

## エスグリーン

〈酒石酸モランテル 20.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、動物医薬(動物用駆虫剤)やマツノザイセンチュウ防除剤として長年の実績があります。

## マツガード

〈ミルベメクテン 2.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆土壌放線菌から分離された有効成分を有し、環境にもやさしいです。

### 緑化樹害虫防除／樹幹注入剤

## アトラック 液剤

〈チアメキサム 4.0%〉

- ◆樹木の幹から注入して、ケムシ等の害虫を駆除できます。
- ◆薬剤が飛散する心配もなく、公園や住宅地でも安心して使用できます。



**井筒屋化学産業株式会社**

〒860-0072 熊本県熊本市西区花園1丁目11番30号  
TEL (096)352-8121 FAX (096)353-5083

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

# スミパイン<sup>®</sup> 乳剤

樹幹注入剤 **グリーンガード<sup>®</sup>・エイト**  
**メガトップ<sup>®</sup> 液剤**

伐倒木用くん業処理剤

**キルパー<sup>®</sup>40**

マツノマダラカミキリ誘引剤

**マダラコール**

頼れる松枯れ防止用散布剤

**モリエート<sup>®</sup>sc**

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

**アカネコール<sup>®</sup>**



## サンケイ化学株式会社

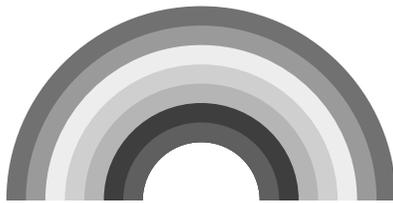
〈説明書進呈〉

本社  
東京 1-887-0122  
大阪営業所 5-532-0311  
九州北部支店 8-841-0325

鹿児島工場 4-1154-0  
東京総合研究所 5-7-110-11 第一分室ビル  
大阪百済地区センター 2-1-14 6階大阪第2ビル  
佐賀長島地区センター 1154-3

TEL (03) 289-7536 ext  
TEL (03) 3544-7500 ext  
TEL (06) 6705-5871  
TEL (092) 3781-3808

# 効率的な緑地管理に!



家庭園芸薬品、ゴルフ場・森林関連薬剤はレインボー薬品へご相談ください。



**SCC GROUP**  
住友化学 アゾケルブ



緑地管理の未来をひらく

**レインボー薬品株式会社**

東京都台東区上野 1-19-10

☎ 03 (6740) 7777 FAX 03 (6740) 7000

# 少薬量と殺センチュウ活性で 松をガード。

少薬量の注入で効果を発揮  
防除効果が6年間持続

60mlそのまま  
自然圧で注入

60ml(ノズルなし)・180ml  
加圧容器に移し替え、ガス加圧で注入。



自然圧注入用



移し替え専用



移し替え専用

有効成分のミルベメクチンは微生物由来の天然物で普通物<sup>\*</sup>  
「有機JAS」(有機農産物の日本農林規格 農林水産省)で使用が認められた成分です

※「毒物および劇物取締法」(厚生労働省)に基づく、特定毒物、毒物、劇物の指定を受けない物質を示す。

## 松枯れ防止樹幹注入剤

# マツガード<sup>®</sup>

農林水産省登録 第20403号

- 有効成分：ミルベメクチン・・・・・・・・・・・・・・ 2.0%
- 60mL×10×8      ○180mL×20×2
- 60mL×10×8(ノズルなし移し替え専用)      容量×入数

マツガードは三井化学アグロ(株)の登録商標です。



株式会社 エムシー緑化



三井化学  
グループ