

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 149 9.1999

社団法人 林業薬剤協会



## 北海道で発生した2種の細菌性樹木病害

坂本 泰明\*

### 目 次

北海道で発生した2種の細菌性樹木病害.....坂本 泰明	1
ニホンザルによる農林産物被害とその対策の現状.....佐野 明	8
林地除草剤一覧表(2).....	17
【参考】森林管理署・支署, 事務所, 森林管理事務所の配置と名称.....	20

● 表紙の写真 ●

ハスオビエダシヤク防除薬剤試験風景  
(ヤブツバキ)

### はじめに

森林の適正管理を考える上で、樹木病害の研究はきわめて重要な意味を持っている。

樹木病害とは、糸状菌や細菌、ウイルスなどの病原微生物の寄生によって引き起こされる樹木の生理学的・生物学的異常である。そして現在までに知られている主要な病害のほとんどは糸状菌類(いわゆるカビの仲間)の寄生によるものであり、他の微生物(細菌類, ウイルスなど)による病害の研究例は極めて少なかった。

しかし最近になって、北海道において相次いで2種の細菌性樹木病害、「イヌエンジュがんしゅ細菌病」と「ヤナギ類水紋病」が発見され、細菌性樹木病害の研究の重要性が高まってきている。

そこで本誌面をお借りし、上述の2つの細菌性樹木病害について、現在までに得られた知見を紹介することとした。

### 「イヌエンジュがんしゅ細菌病」

1998年11月、旧・帯広営林支局弟子屈営林署(現・帯広分局弟子屈事務所)から、森林総合研究所北海道支所樹病研究室に本病の病害標本が送られてきたのが、最初の記録である(小泉ら1989)。その後、翌年3月の第5回北海道森林保護会議において、同様の病害が富良野市東山においても発生していることが報告された(佐々木1990)。

### 病 徴

被害部位は、主幹部から細枝部にまで至り、樹皮の裂開や、材の露出といった激しいがんしゅ症状を呈する。

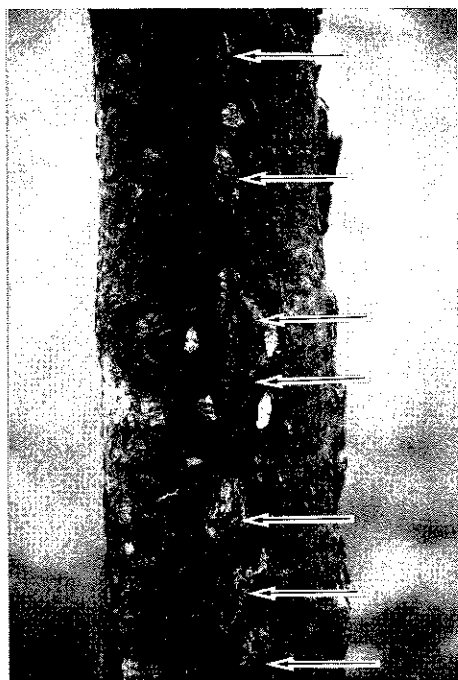
1993年から1996年にかけて、富良野市東山の被害地で病徴進展の継続観察を行った結果、がんしゅ形成過程が明らかとなった。まず、樹皮の一部が隆起し、指頭大のこぶが形成される(写真-1, 2矢印)。これが本病の初期病徴であり、柔細胞の異常分裂によって樹皮が肥大するものである。原因は不明だが、このこぶは軸方向に連続して複数形成される傾向がある。やがてこぶの表面は裂



写真-1 初期病徴(1994. 7. 19 撮影・東山)

\*森林総合研究所北海道支所

SAKAMOTO Yasuaki



写真一 初期病徴 (写真一と同じ部分。1995.6.15撮影)



写真二 軸方向に長いがんしゅ (東山)

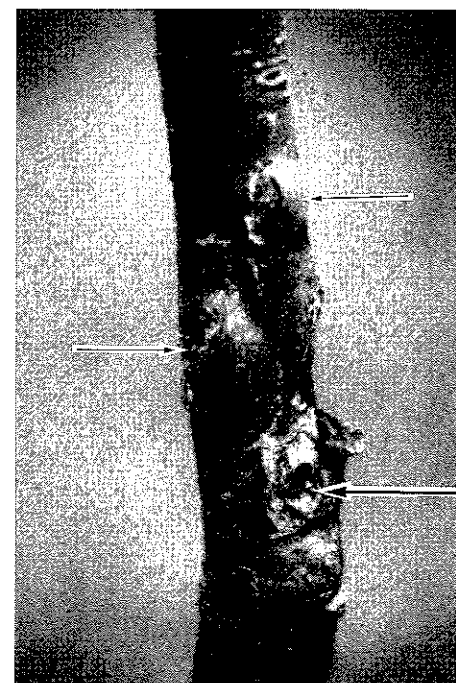
が進展することはない。

#### 病原細菌の分離・同定

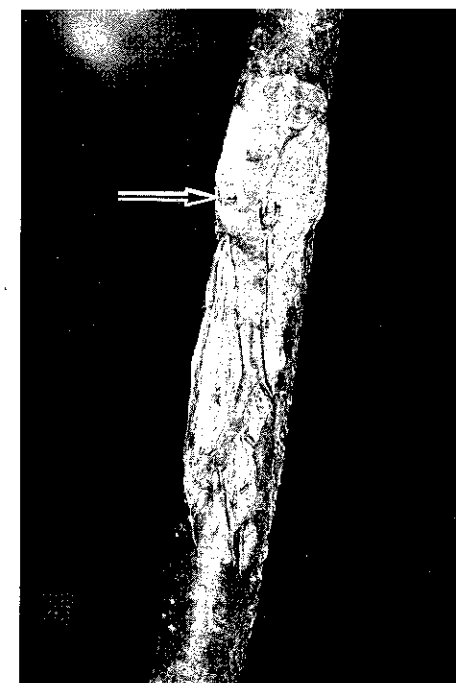
研究を始めた当初、本症状は患部より高率に分離される糸状菌である *Fusarium* 属菌による病害と考えられた。しかし、接種試験によってある程度の病原性は示すものの、本病の初期病徴が再現されず、*Fusarium* 属菌による病害であると断定するには至らなかった (坂本ら 1994)。したがって、他の微生物による病害である可能性を探ることとなった。

通常、植物細菌性病害の新鮮な罹病組織からハンドセクションにより採取した切片を、プレパラートにして (水道水で封入する) 光学顕微鏡下で検鏡すると、切片から細菌塊の漏出が観察される。これは BE (Bacterial Exudation) 法と呼ばれる検査方法で、細菌性病害であるかを見極める有効な方法である。

本病の新鮮な罹病組織からは、BE 法により細菌塊の漏出が確認されたため、そこから細菌の分



写真三 人工接種によって再現された初期病徴 (大矢印—接種点・1994.6.18 接種、1995.6.22 撮影)



写真四 人工接種によって再現されたがんしゅ (矢印—接種点・1994.7.15 接種、1995.10.12 撮影)

離を試みたところ、常に白色〜クリーム色のコロニーを形成する細菌が均一に分離された。

植物病原細菌は、形態に基づいて分類される糸状菌とは異なり、その栄養生理学的性質に基づき同定される。本細菌の諸性質を後藤と瀧川 (1984) が記した方法によって調べたところ、植物病原細菌としてよく知られている *Pseudomonas syringae* のものと一致したため、同細菌と同定された。

#### 接種試験

接種試験は、1993年の6月から8月にかけて行った。方法は、支所構内の苗畑に植栽した7〜8年生のイヌエンジュ苗の主幹部を径5mmのコルクボーラーで材部まで穿孔し、そこに培養細菌のコロニーを塗り、くりぬいた樹皮片でふたをして、ビニールテープで封じるものである。

接種時期が早いものほど反応も早く、6月に接

種したものは、接種約2週間後には接種部周辺の組織の異常増殖が始まった。そして翌年になると、自然下と同様の初期病徴を形成した (写真一 4 小矢印)。やがて初期病徴は次第に裂開し、軸方向に長いがんしゅを形成した (写真一 5)。また、罹病組織より、接種細菌の再分離にも成功した。

#### 考察

*P. Syringae* によるイヌエンジュの病害は、世界初記録であったため、新病害「イヌエンジュがんしゅ細菌病」として学会発表し (坂本ら 19959, 病名登録された (日本植物病理学会病名委員会 1997) (注・学会側の手違いで「イヌエンジュがんしゅ病」として記載されてしまったが、現在修正をお願いしているところである)。

我が国では、主に沖縄県において、*P. syringae* によるこぶ病がいくつか知られているが (大宜

開し、隣合ったこぶの裂開部同士が癒合していく (写真一 1, 2)。したがって、軸方向に長いがんしゅ (写真一 3) が形成されるのである。そして病状が進むとやがて樹皮ははげ落ち、材が露出してくる。

#### 発生状況

本病は当初、弟子屈町川湯の国有林、富良野市東山の私有林 (いずれも人工林) でのみ認められていたが、1996年に喜茂別町、支笏湖畔の天然木、札幌市内の街路樹、真狩村道立青年の森樹木園内に、そして1998年にサロマ湖畔の街路樹にも発生していることが確認された。特に弟子屈町、東山両人工林の被害は深刻で、がんしゅが主幹部を一周し、そこから上部が枯死しているものも多数観察されるなど、造林地としては壊滅的状况であった (坂本ら 1994)。

本病の病徴の進展時期は、樹体の肥大成長期と一致している。すなわち、秋から冬にかけて病徴

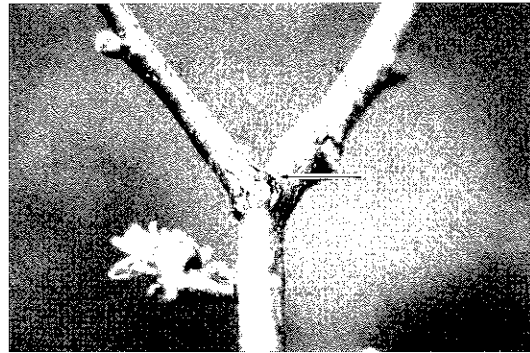


写真-6 細菌粘塊

見ら 1981と1988, 大宜見ら 1988, 大宜見ら 1990) いずれもが本症状のような激甚な被害を及ぼすものではないようである。

罹病部からは、春から夏にかけて、湿度が高くなると細菌粘塊の漏出(写真-6 矢印)が観察される。これが雨滴や風などにより飛散し、何らかの傷から他の樹体に侵入し、本病が蔓延していく。

本病の初期病徴が軸方向に連続して形成される理由は、十分に解析されていないが、本細菌は導管内を軸方向に移動するらしいことがわかっている。したがって、病原細菌の移動と初期病徴の形成過程との間に何らかの関連があるものと思われる。

なお、*P. syringae* には、病原性を示す宿主植物の違いに基づく「pathovar」という分類体系が採用されており、現在までに、40以上の pathovars が知られている (Young et al. 1996)。本細菌はイヌエンジュ以外の植物にはまったく病原性を示さないため、*P. syringae* の新 pathovar であると考えられる (瀧川私信)。

### 「ヤナギ類水紋病」

1993年8月、大雪湖周辺域において、樹冠の葉が赤褐色化・下垂し、枝枯れや萎凋症状を起こしているヤナギ類 (*Salix* spp.) があることに気付いた。中には症状が樹冠全体に及ぶものや、落葉が進み、ついには小集団的に枯死している被害木



写真-7 枯死した罹病木 (オノエヤナギ・上川)

も観察された(写真-7 矢印)。さっそく病理学的な調査・研究を始めたところ、本病はイギリスやオランダなどで報告されているヤナギ類の watermark disease (Day 1924, Lindeyer 1931, Strouts & Winter 1994) と同一の病害であることが明らかとなった。

### 病 徴

病徴は枝枯れ、もしくは萎凋・枯死症状などの外部病徴と、被害木の材部に形成され、本病の病名の由来ともなっている watermark と呼ばれる特異な内部病徴に分けられる。

外部病徴は、葉の展開が始まる6月頃に、まず葉が赤褐色化することで顕在化してくる。やがて被害木は下垂し、枝枯れと萎凋症状が現れる。このような病徴は主に樹冠の一部に発生するが、中には樹冠全体に広がっていくものもある。萎凋・褐変した葉はしばらくは枝上にぶら下がっているが、いずれ落葉する。症状の進展は落葉が始まる

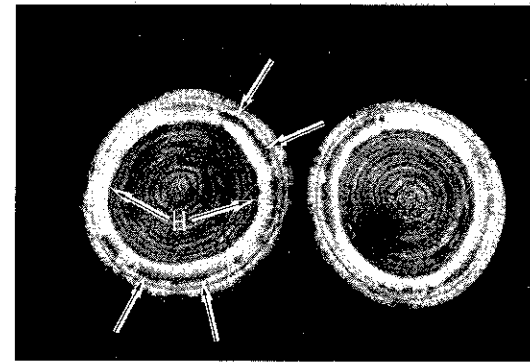


写真-8 内部病徴 (パッコヤナギ・辺材部にリング状の Watermark が観察される) H-心材

9月頃まで続く。また、被害枝の基部から、一見健全な不定枝がのびてくるが、いずれは発病し、枝枯・萎凋症状を呈し落葉する。したがって、あたかも竹ぼうきのような樹形を呈している罹病木が多く観察された(写真-7 矢印)。

上述のような罹病枝や幹を切断し横断面を観察すると、形成層に近い辺材部の年輪に沿って、リング状あるいは弧状の褐色の変色部が形成されている(写真-8 矢印)。これが内部病徴である watermark で、病状が進むと心材部にまで広がる。

watermark は水浸状を呈しており、空気に触れると表面がすぐに酸化して暗黒色化する。また、罹病材を立てておくと、木口面から黒色の液体が流れ出てくる。

### 発生状況

現在のところ、本病害は大雪湖周辺域、すなわち層雲峡から石北峠に向かう国道39号線沿いと、三国峠に向かう国道273号線沿い、三国峠から糠平へと向かう地域、目勝峠から日高へ下った地域(6合目以上の地域)での発生が確認されている。町名をあげると、上川町、上士幌町、留辺蘂町、置戸町、日高町となる。つまり、すべて標高が400m以上の冷涼な山岳地帯である。そこで、1997年8月、朝里峠、中山峠、オロフレ峠、美苗峠、そしてニセコ山系にかけて本病の分布調

査を行ったが、これらの地域には本病の発生は観察されなかった。現在のところ被害分布域は限られているようだが、具体的に分布限定要因が何なのかは不明である。しかし、本病の発現は冷夏の年(1993年)には目立ち、猛暑の年(1994年)には極端に少なかったこと、既述の分布が山岳帯に限られていることとあわせ、気温が分布を制限する一因となっていることは推察される。

なお、いままでに被害が確認された樹種は、キヌヤナギ (*Salix kinuyanagi* Kimura)、パッコヤナギ (*S. bakko* Kimura)、オノエヤナギ (*S. sachalinensis* Fr. Schm.) と、いずれも *Salix* 属の3種である。

### 病原細菌の分離・同定

本病も研究を始めた当初、まずは糸状菌病であることを疑い、罹病部より糸状菌類の分離を試みたが、有力な糸状菌は分離されなかった。

そこで、イヌエンジュのケースと同様、新鮮な罹病組織を、BE法により検査したところ、細菌塊の漏出が確認された。さっそく病原細菌の分離を試みたところ、生育の遅い白色の細菌コロニーがほぼ均一に分離された。

後藤と瀧川(1984)が記した方法によって調査したところ、分離された細菌の生理学的諸性質は、イギリスやオランダで報告されているヤナギ類の watermark disease の病原細菌として報告されている *Erwinia salicis* (Day 1924) Chester 1939のもの (Chester 1939) とよく一致していたため、同菌と同定された。

### 接種試験

接種試験は、支所構内に植栽したオノエヤナギとキヌヤナギの苗木(千歳川河川敷で採取した挿し木由来)を用い、1998年の7月から8月にかけて行った。方法は、細菌懸濁液を1年生枝の表面に流れないように注意して滴下し、鋭利な注射針を、この菌液を通して組織に軽く突き刺して傷を付け



写真-9 人工接種によって再現された萎凋症状 (オノエヤナギ・1998. 7. 1 接種, 7.15 撮影)

る方法を用いた。針を引き抜く際、菌液が組織内に侵入するしくみである。

2~3週間後、接種枝の葉が褐変しはじめ、やがて萎凋症状が現れ、(写真-9) watermark も形成された(写真-10矢印)また、watermark からの接種細菌の再分離にも成功した。

### 考察

本病の発生地は、世界的にも非常に限られている。1920年代イギリスの Essex 州で発見されたのが最初の報告だが (Day 1924), イギリス以外ではオランダ (Lindeyer 1931) とベルギーで報告されているのみである (Rijkaert 1984)。もちろん我が国での本病の発生の報告はなく、北島君三氏 (1933) や石山信一氏 (1944) らが、その著書で watermark disease を「水紋病」と邦訳・紹介しているのみであった。

上述したヤナギ類に観察される外部および内

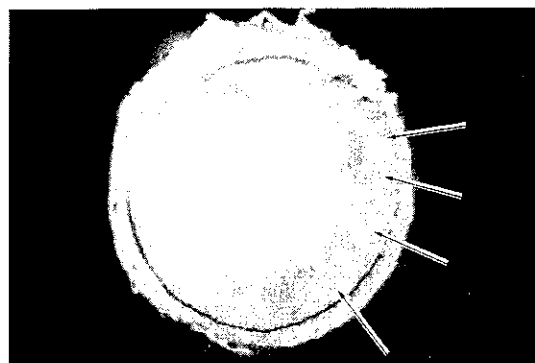


写真-10 写真-11の右側の枝に形成された Watermark

部病徴は、外国で報告されている watermark disease のものと一致し (Adegeye & Preece 1978, Day 1924, Metcalfe 1940, Smith et al. 1986, Strouts & Winter 1994), 病原細菌も一致した。したがって、北海道で見られるヤナギ類の萎凋・枯死病害は、watermark disease であることを発表するとともに、北島氏らが邦訳した「水紋病」を和名として採用することを学会で提案した (坂本ら 1998)。

本病の感染機構については十分に解明されていないが、昆虫の食害痕など何らかの原因でできた樹皮の傷から、辺材部より外部に細菌粘塊が漏出し、それが他の樹体の傷口や葉跡を通して感染するといわれている (Metcalfe 1940, Strouts & Winter 1994)。また、根系を通じて隣接木へ根系感染することも報告されている (Strouts & Winter 1994)。

### おわりに

以上、最近北海道で発見された2種の細菌性樹木病害について解説したが、両病害以外にも細菌が関与していると疑われる病害がいくつか見つかった。

現在北海道においては、天然林施業が進められており、それにとまって有用広葉樹に関する、病害をはじめとした幅広い知識が必要となっている。また北海道の森林は、その構成樹種が欧米の

ものと類似しているため、今まで外国にしかないと思われていた病害が発見される可能性が高い。したがって、今後も細菌性病害の研究がますます重要なものとなっていくであろう。

なお、本報告についての詳細は、European Journal of Forest Pathology (Sakamoto *et al.* 印刷中), および Plant Pathology (Sakamoto *et al.* 1999. 印刷中) を参照されたい。

### 引用文献

- Adegeye, A. O. & Preece, T. F. (1978): *Erwinia salicis* in cricket bat willows: Rate of movement of the bacterium and the production of symptoms in young trees and shoot. J. Appl. Bact. 44, 265-27.
- Chester, F. D. (1939): Genus IV. *Erwinia* Winslow *et al.* In: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 5th edition (Ed. by Bergey, D.H., Breed, R.S., Murray, E.G.D., Hitchens, A.P.), pp. 404-420. Bailliere, Tindall & Cox, London, UK and Williams & Wilkins Company, Baltimore, USA.
- Day, W. R. (1924): The watermark disease of the cricket bat-willow. Oxf. For. Mem. no. 3, 1-30.
- 後藤正夫・瀧川雄一 (1984): 植物病原細菌同定のための細菌学的諸性質の調べかた, 植物防疫38, 339-484.
- 石山信一・向秀夫 (1944): 植物病原細菌誌. 東京明文堂, 396-397.
- 北島君三 (1933): 樹病学及木材腐朽論. 養賢堂. 269-270.
- 小泉力・佐々木克彦・中津篤 (1989): 北海道森林保護会議 (第4回) 報告, 森林保護, 210, 9-10.
- Lindeyer, E. J. (1931): Een bacterie-ziekte van de wilg. Tijdschrift voor Plantenziekten 37, 63-67.
- Metcalfe, G. (1940): The watermark disease of willows I. Host-parasite relationships. New Phytol. 39, 322-332.
- 日本植物病理学会病名委員会 (1997): 日本有用植物病名目録追録 (20). 日植病報 63(5), 415.
- 大直見朝栄・樋口浩・瀧川雄一 (1981): ヤマモモこぶ病, 日植病報 47, 443-448.
- 大直見朝栄・樋口浩・瀧川雄一 (1988): カクレミノこぶ病, 日植病報 54, 296-302.
- 大直見朝栄・樋口浩・瀧川雄一 (1988): ウラジロエノキこぶ病, 日林誌 70, 441-446.
- 大直見朝栄・久保芳文・樋口浩・瀧川雄一 (1990): ヒメズリハこぶ病, 日林誌 72, 17-22.
- Rijkaert, C., Van Tomme, R., Steenackers, V. (1984): The occurrence of the watermark disease of willows (*Salix*) in Belgium. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv, Gent, 49/2b, 509-515.
- 坂本泰明・佐々木克彦・山口岳広 (1994): イヌエンジュ人工林に発生したがんしゅ症状—被害調査と病因解明—, 森林防疫 43, 33-38.
- 坂本泰明・瀧川雄一・高尾祐子・佐々木克彦・山口岳広 (1995): *Pseudomonas syringae* によるイヌエンジュがんしゅ病 (新称). 日植病報61(3), 253.
- 坂本泰明・瀧川雄一・佐々木克彦 (1988): *Erwinia salicis* によるヤナギ類水紋病の我が国における発生. 日植病報 64(4), 375.
- Sakamoto, Y., Takao, Y., and Sasaki, K.: Bacterial canker of *Maackia amurensis* var. *buergeri* caused by a putative *Pseudomonas syringae*. Eur. J. For. Path. (印刷中).
- Sakamoto, Y., Takikawa, Y., and Sasaki, K. (1999): Occurrence of watermark disease of willows in Japan. Plant Pathology (印刷中).
- Smith, I.M., Dunez, J., Phillips, D.H., Lelliott, R. A., and Archer, S. A. (1986): European handbook of plant diseases. Blackwell sci. 193-194.
- 佐々木克彦 (1990): 平成元年度森林病害の発生状況, 森林保護 216, 14-15.
- Strouts, R. G. & Winter, T. G. (1994): Diagnosis of ill-health in trees. 246-247, HNSO, UK.
- Young, J. M., Saddler, G. S., Takikawa, Y., De Boer, S. H., Vauterin, L., Gardan, L., Gvozdyak, R. I., and Stead, D. E. (1996): Names of plant pathogenic bacteria 1864-1995. Rev. Plant Pathol. 75, 721-763.

## ニホンザルによる農林産物被害とその対策の現状

佐野 明\*

### はじめに

ニホンザル *Macaca fasciata* (以下、サル) による農林業被害が全国各地で顕在化し、地域によっては山村の生活そのものを脅かす深刻な社会問題となっている(伊藤ら 1993, 1994)。集団による食害、いたずらは痛ましいまでの惨状を呈し、時にはこれを防ごうとするヒトに対して攻撃姿勢を見せることさえあり、人々の敵対感情を煽っている。筆者が訪れた三重県内のいくつかの山村で、多くの老人たちはサルを「恐ろしい」動物と捉え、「何とか(駆除)してほしい」という切実な訴えを何度も聞いた。かつて山の民にとってサルは近い存在であったろうことは民話などを通じてもうかがい知ることができる。しかし、いつの頃から人々はサルを恐怖と憎しみの対象とするようになったのであろうか。近年では全国で毎年5000—7000頭が有害鳥獣駆除の名目で捕殺されているが(図—1)、被害は沈静化に向かっていない(石川県白山自然保護センター 1995; 大井・山田 1997; 三浦 1999)。

本論では、被害の拡大の背景と被害対策の現状についてまとめ、今後の防除対策のあり方を考える上での参考に供したい。

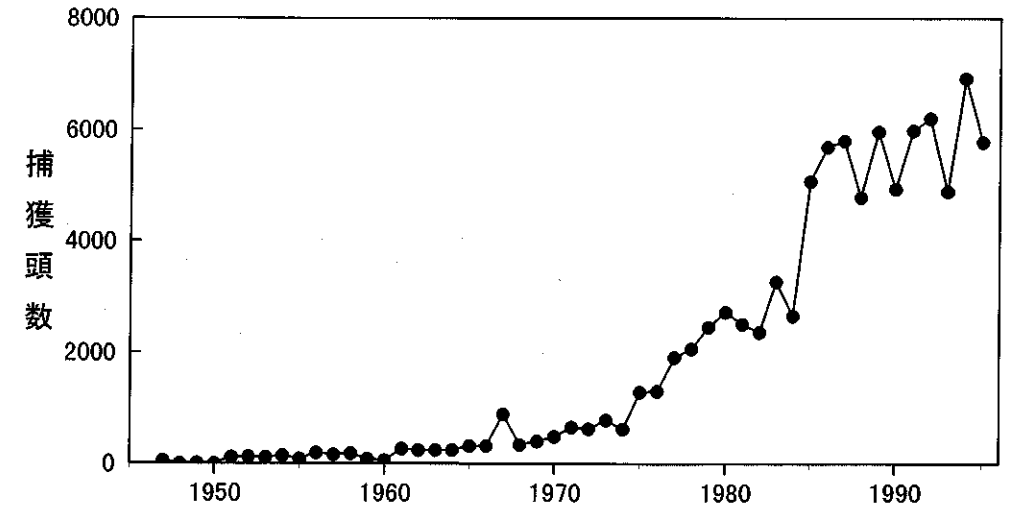
### 被害の背景

サルとヒトの戦いの歴史は古い。三戸・渡邊(1999)は膨大な資料をもとに、1950年代頃まで

の猿害とその防除対策の歴史をまず次のように概観している。すでに縄文時代に食物(例えば、木の实など)の競合者を排除する目的でサルの捕殺が行われた可能性が高い。その後、農耕の歴史とともに猿害は常に存在し、江戸時代には柵や垣根によって囲う、鳴子やシシオドシなどを設置する、追い払う、鉄砲を使用して威嚇する等、現在も行われている防除策の原型がすでに見られる。また、現在と違って、食用、薬用あるいは祭礼等の供物として需要があり、そのための捕獲も盛んに行われてきたようである。さらに、明治時代に入って猟銃の全国的な普及によって、容易に捕獲できるようになり、こうした状況が第二次大戦後まで続いたことによって、サルはヒトを極端に恐れるようになり、その姿を見かけることさえ稀になったという。

しかし、1970年代後半から猿害が各地で目立ち始め、同時に被害防除を目的とした捕獲数も急増した; 1980年代後半からは5000頭を越える水準で推移し、1994年には6920頭に達している(図—1)。

被害の増加の原因について三浦(1999)は過疎化により山村における人間活動の空白化が進み、それに置き換わるようにサルが分布域を移したことをまず指摘している; さらに拡大造林がサルの採食場を奪い、サルが行動圏をヒトの生活圏近く、すわなち農耕地へとシフトさせる要因となったと分析している。生息環境の悪化は多くの研究者の一致した意見といえる(例えば飯村 1996; 高木・高木 1996; 大井・山田 1997; 三戸・渡邊 1999)。また、農耕地ではかつては現在よりもずっ



図—1 ニホンザル捕獲頭数の推移  
禁猟措置(1947年)以降の有害鳥獣駆除による捕獲頭数を示す。

と頻りに農作業が繰り返されており、そのこと自体がサルの追い払いに一役買っていたと思われる。しかし、1947年の禁猟措置と山村の過疎化および高齢化は追い払いの質と量を低下させ、ヒト慣れが急速に進行したことも被害拡大の大きな要因となったことが指摘されている(三浦 1999)。また、栄養価が高い農作物をメニューに加え、さらにはメニューの中心とするうち、サルの生活史特性そのものにも変化がもたらされた。すなわち、初産齢の低下や連年出産、幼獣の死亡率の低下によって個体数そのものを増加させたことが猿害増加の一因となっているケースが、通年農作物に依存する群れや餌付け群を中心に見られる(大井・山田 1997; 和田 1989, 1994, 1998; 三戸・渡邊 1999)。

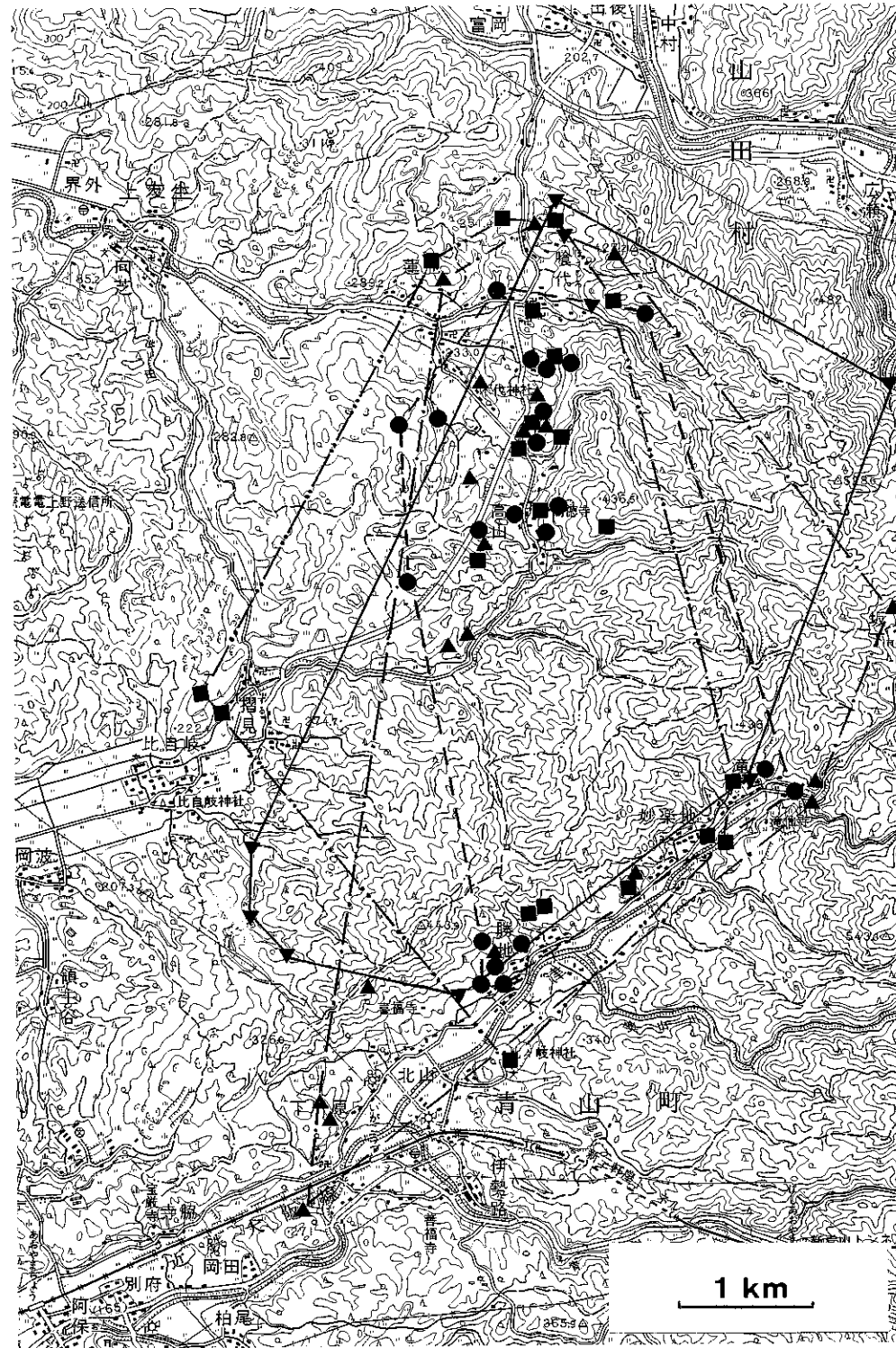
三浦(1999)は猿害の進行程度を次のように分析している。①被害は特定の農作物や果樹に見られ、被害発生は特定短期間に限定される。人間の接近に対しては警戒し、逃走する。生産地域と加害群の行動圏との重なりはごくわずかである; ②被害は複数の農作物や果樹に複合的に発生し、期間は長期化する。人間へは警戒行動をとるが、逃

走しない。加害群の行動圏と被害地域は一部重なる; ③食物のほとんどを農作物に依存し、恒常的に被害を与え、人間への警戒行動が薄れ、時に老人や子供を攻撃する。加害群の行動圏は生産地域に大幅に重なり、周辺に定住する。

三重県において筆者が調査している「比自岐群(仮称)」は成獣・亜成獣(新生獣は除く)あわせて37—40頭(京都大学霊長類研究所 室山泰之博士のカウントによる)からなり、主としてスギ・ヒノキの人工林に覆われた丘陵地と谷部に点在する小規模な集落と農耕地を遊動域としている(図—2)。農作物に対する依存度が通年高く、農耕地内で採食している様子が季節を問わず容易に観察できる(写真—1)。夏野菜と冬野菜の転換期にあたる春季および秋季には遊動域をやや広げながらも捨て野菜や庭先に干された野菜などに執着し、同地を離れることはない。本来、餌資源が枯渇するはずの冬も、畑にはダイコンやハクサイなどの作物のほか、放置されたタマネギやイモ類などが豊富にあり、このことが群れの繁殖率の向上に寄与しているようである。

しかし、三重県では比自岐群のような群れは決

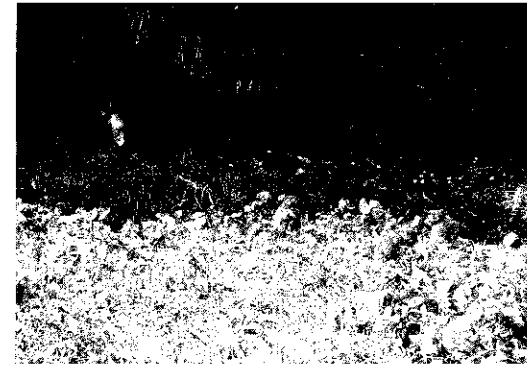
\*三重県科学技術振興センター林業技術センター SANO Akira



図—2 比自岐群（仮称）の遊動域（1998—1999年）

確認地点の最外郭を囲んだもの（国土地理院5万分の1図使用）

▼ 春季（3—5月）； ● 夏期（6—8月）； ■ 秋季（9—11月）； ▲ 冬期（12—2月）



写真—1 大豆を食害するサルの群れ（比自岐群）



写真—2 食害されたシイタケ柄が食害され、傘部が放置されている。



写真—3 食害されたタマネギ一部が摂食されたのみで、残りは放置されている。

して特異な例ではなく、県内の人工林率が約62%に達する中で（三重県環境部森林保全課ら 1998）、恒常的に農林産物を食害している群れはいくつも見られる。三浦（1999）は前述の猿害進行段階で③の段階にある群れは徹底して全個体を除去すべきであるとしている。しかしながら、被害の慢性化している都府県において、すでに③の段階にある群れの占める割合は小さくなく、これらをすべて除去した場合、サルの分布はきわめて不連続なものになり、多くの地域で大井ら（1996）のいう「存続可能最小個体数（1500—2500頭）」を下回ってしまう懸念が大きい。ヒトを襲うことが日常になった場合はともかく、ヒトの生活圏と大きく重複しながら恒常的に農作物被害を与えている群れの対処についても今後、まだ多くの議論と追い払いのための方策を尽くす余地がある。

### 被害の実態

被害は林業では特用林産物としてのシイタケの被害がもっとも深刻であり、クリやタケノコ、マツタケも対象となる（林野庁 1997）。また、スギ、ヒノキ、カラマツ等植栽樹の剥皮や幼齢木の引き抜きと根の摂食も確認されているが、被害量はわずかで地域も限定されている（金森・井ノ上 1993；岡田 1996, 1997；林野庁 1998）。もっとも深刻なのは農作物被害で、イモ類、豆類、葉

菜類、根菜類や果実等ほとんどの農作物が対象となる（日本鳥類保護連盟 1988）。被害形態はまさに食い荒らして、シイタケでは柄部を摂食して、傘部を放置するなど（写真—2）、被害量は摂食量をはるかに上回ることが多い。また、野菜や果実でも一部のみを摂食して、散乱させることが多く（写真—3）、生産者の怒りが過剰なまでの駆除に発展しているケースが多いように思われる。

林業被害（1991—93年度計）は京都府（22,771万円）が最も被害が大きく、静岡県（19,285万円）、島根県（10,144万円）、群馬県（7,124万円）、三重県（6,780万円）、和歌山県（6,623万円）、福島県（6,387万円）、山梨県（5,782万円）、広島県（5,533万円）、滋賀県（5,132万円）と続いている（林野庁 1997）。農業被害は1997年度では長野県

(1,510ha) が群を抜いて被害面積が広く、三重県 (686ha), 宮崎県 (658ha), 和歌山県 (347ha), 島根県 (283ha), 高知県 (253ha), 滋賀県 (233ha), 山梨県 (228ha), 岡山県および鹿児島県 (ともに180ha) と続いている (農林水産省養蚕園芸局植物防疫課 未発表)。

ただし、これらの数値は市町村や生産者団体からの報告を受けて、都府県が集計したものであり、一定の算出基準に従って詳しい実態調査が行われている市町村はむしろ稀であることから、被害量の推移をみるためのごく大まかな目安と考えるべきである。この視点からここ5年間の被害面積の推移を見ると、減少傾向が明らかなのは青森県、宮城県、静岡県、福井県、広島県、鳥取県であり、増加傾向が明瞭なのは埼玉県、東京都、和歌山県である。しかし、これらの増減の原因はいずれの都県でも明らかではない。また、長野県、滋賀県、三重県、高知県および鹿児島県では被害量は高い水準で推移している。

これまでの防除対策

これまでに試みられた防除対策を表一1にまとめた。ここでは個々の対策の詳細は省略し、特に広く実施されている方法について概略を紹介する。

まず、最も広く行われているのは有害鳥獣駆除である。しかし、その被害抑止効果については疑問が呈されている。すなわち、加害群をすべて取り尽くしても隣接群がすぐにそこに進出してきて被害を出した例が報告されており (屋久島を守る会・屋久島研究グループ 1991), 群れ内で有力な個体を除去した場合に群れが分裂し、却って被害区域が広がった例もある (大井・山田 1997)。他方、三重県鳥ヶ原村では1979—80年に村内に出没するすべての個体を徹底的に捕獲し (社団法人全国農業改良普及協会普及情報センター 1980), 捕獲から約20年経過した現在も見られない; これは拮抗する隣接群のない隔離個体群をすべて除去したためと推測されている (佐野 1999)。駆除

によって猿害防除を達成するためには、このような暴挙ともいべき徹底した駆除を行わない限り、十分な効果はあがらないようである。

次に防護柵や電気柵によって物理的に侵入を遮断する方法も広く行われ、地形やサル習性の能力をよく理解した上で設置すれば大きな効果が得られる。換言すれば、侵入を完全に遮断することが被害を完全に防ぐ唯一の方法と言える。たとえばステンレス線の入った漁網や金属製フェンスで農地周囲を囲った上に天井面さえ完全に覆う必要がある。電気柵の場合、必ずしも天井面を覆う必要はないが、高さは約2m以上で、プラス線とマイナス線の間隔は15cm以下にとどめる必要がある。また、電圧を常に3000V以上に保つため、下草が接触しないよう下刈りなどの維持管理が不可欠である。また、シイタケのホダ場などでは上木を伝って侵入するケースが多いので、飛び移りを防止するため、周辺木の伐採や枝打ちも必要である。防護柵や電気柵については設置後も侵入状況等を監視しながら、試行錯誤を繰り返し、改良をしていくことが防除の成功につながる。

また、追い上げ (追い払い) も継続的に実施されれば効果は大きい。しかし、農地周辺を常に監視してサルが出没時に繰り返し追い上げを行うには集落単位で自警団を結成するなど、多大な労力投資が求められる。そこで、筆者はこれに代わる方法として先述の「比自岐群」の中の一頭を捕獲し、ペナルティ (要は叩いたり極度の恐怖を体験させること) を与えた上で、再び放逐することを試みた。これは「ヒトは怖い、農耕地に近づいてはいけない」ことを学習させると同時にもし可能ならば、そのことを群れの他のメンバーにも情報として伝えてもらうことを期待しての実験であったが、後者の期待は見事に裏切られた。すなわち、捕獲個体は放逐後すぐ群れに戻ったものの、群れは遊動域を変えずに農耕地への出没頻度は全く低下する様子ではなかった。他方、発信器をつけた個体、すなわちペナルティを与えた個体の

表一1 主な猿害防除対策とその一般的効果

防除対策	主な実施都府県	効果	労力	費用
駆除 (捕殺)	岩手, 秋田, 茨城, 石川, 長崎を除くサルの生息都府県*	効果不明	C	C
防護柵・網	三重 静岡 福井 石川 島根 熊本 鹿児島	設置方法によっては効果あり	C	C
電気柵	三重 栃木 神奈川 千葉 東京 静岡 福井 富山 奈良 和歌山 岡山 熊本 島根 鹿児島	設置方法によっては効果大	C	C
爆音器	三重 神奈川 山梨 静岡 福井 富山 滋賀 島根 熊本 鹿児島	持続的効果なし	A	B
威嚇音器 犬の放飼・繋留	三重 福井 石川 滋賀 鹿児島 三重 千葉 静岡 福井 和歌山 島根 熊本 鹿児島	持続的効果なし 一部地域で効果あり	A B B A	B A
カカシ 反射物 (鏡・テープ等)	三重 静岡 鹿児島 三重 静岡 鹿児島	効果なし 効果なし	A A A A	A A
サルの死体・ぬいぐるみ	三重 熊本	効果なし	B	A
爆竹・花火	秋田 千葉 福井 島根 鹿児島	持続的効果なし	A	A
強煙火システム	長野 福井 鹿児島	一部地域で効果あり	B	B
ラゾーミサイル	栃木 福井 鹿児島	持続的効果なし	A	B
アバーラム	静岡 鹿児島	持続的効果なし	A	B
感應式ゲートシステム	鹿児島 千葉	実験検討段階	C	C
ラジオ	静岡 熊本	効果なし	A	A
威銃・追い払い	青森 千葉 栃木 福井 石川 和歌山 島根 熊本	一部地域で効果大	C	C
忌避物質 (臭覚)	山梨 静岡 鹿児島	効果不明	A	A
目玉模様	福井	効果なし	A	A
とりもち	静岡	効果なし	A	A
焚き火	福井 滋賀	効果不明	B	A
トラバサミ	静岡	効果不明	A	A
生産現場の移転	三重, 熊本	効果あり	C	C

注) 効果や労力、コストは選定機種や設置方法によって異なるため、おおよその目安を示した。

\*、1994、95年の実績

A、コスト小; B、コスト中; C、コスト大。

放逐後約1年間における農地内での観察回数は期待頻度をはるかに下回った。以上のことから、ペナルティを与えられた個体については、その衝撃は大きく、農地を回避する傾向はかなり長期間持続することは期待できるものの、1個体に与えたペナルティが情報として他のメンバーには波及せず、農作物の被害回避効果はほとんど望めないこ

とが示唆された。以上のことから、サルの群れを農地から追い払うには群れ全体に対して恐怖感を与えるような方法が有効であり、例えば訓練された犬を使い、多人数で一斉に追い立てることもそのひとつである。しかし、恒常的に猿害の発生している集落のほとんどは昼間、勢子となるべき人材が不足しており、実現は困難なことが多い。通



常、猿害は段階的に進行し、いきなり恒常的な猿害発生地となることなく、時折、群れが姿を見せるようになった初期段階での無防備さが深刻な事態へと発展したケースが多い。猿害対策においても早期段階での追い払いを実施することが肝要であろう。

表一に示した防除柵の中には全くあるいはほとんど効果がないにも関わらず、広く使用されているもの（例えば爆音器や威嚇音器）があり、電機柵についても設置方法が不適当なものが多い。多くの試験研究機関が長年にわたって、防除対策の研究に取り組みながら、未だ有効な防除対策を確立できずにいる責任は大きい。せめて失敗事例についての膨大な情報を活用し、効果の望めない方策で無駄な投資をしないよう、まず徹底した指導が行われるべきである。

### 新たな試みとその問題点

最後に、まだ実験段階のものも含め、新しい試みをいくつか紹介したい。

#### 1 避妊

長野県地獄谷の餌付け群に対して、性ホルモンを投与する方法で避妊処置が行われている（大井・山田 1997；和田 1998）。しかし、個体数の減少によって被害軽減効果が出るまでには長期間を要する。さらに、このような処置が個体およびその所属群に対してどのような影響を与えるか十分な検討は行われておらず、今のところ追従する動きは緩慢なようである。

#### 2 食物嫌悪条件付け

嘔吐剤などの薬品を塗布あるいは注入した食物を食べさせて、「苦い経験」をさせることで、以後の食害頻度を低下させようとする試みである（Matsuzawa *et al.* 1983；和田ら 1983）。しかし、この方法で食害を回避できるのは、食べさせた品目と同じものに限られる。また、野生群にお

いて全個体を嫌悪条件付けすること、食害対象となる多くの作物について同時に嫌悪条件付けすることは極めて困難である上、生物体に悪影響のある物質を投与した農作物を野外に置くことは管理上の問題点が多い。このため、現場の防除技術として利用できる可能性は低いと思われる。

#### 3 早期警報システム

加害群の中の1-2頭に電波発信機を装着し、地元で受信機を管理しながら群れの接近をいち早く感知し、追いつきを効率的に行う方法であり、福井県（松田 1993）や千葉県（千葉県富津市・君津市・天然記念物「高岩山のサル生息地」被害防止事業団 1986）等ですでに実施されている。接近時に追いつける体制が地元で整備されている場合は有効な方法と思われる。

#### 4 生息地の管理および生息環境の改善

神奈川県（県西地域野猿の郷整備実行委員会 1991, 1992, 1993）、千葉県（天然記念物「高岩山のサル生息地」のサルによる被害防止管理事業調査団 1988, 1989）、滋賀県および三重県（全国猿害対策協議会 1994）では奥山に食餌木を植栽する事業を実施している。これは奥地の生息環境を改善し、サルが農地に依存しなくとも個体群を維持していけるようにすることを最終的な目的としている。しかしながら、実施面積がきわめて狭小であったり、成林までにシカ等の食害を受けたりして、成功には至っていないようである。また、三重県では山地のスギ・ヒノキ林において強度の間伐を行い、下層植生を増やして、少しでも餌環境を改善する試みも開始されている。これらの試みはいずれもまだ成功には至っていないが、生息環境の改善が猿害対策の根幹であることには変わりがなく、長期的展望をもって計画的に整備を推進していくことは何よりも重要なことである。猿害に悩む自治体の積極的な取り組みが望まれる。

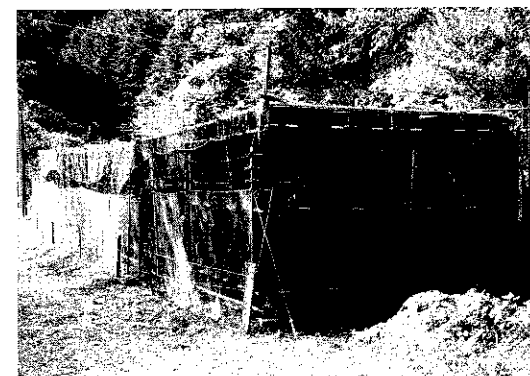
#### 5 土地利用転換（作目の転換と生産現場の移転）

最後に消極的な被害対応策として、作目の転換と生産現場の移転があげられる。福井県、滋賀県および神奈川県ではウメ、キウイフルーツ、茶、ピーマンなど比較的食害を受けにくいとされる作物へ転換が行われている（松田 1993；大井・山田 1997）。しかし、転作が成功するかどうかは、その土地の気候や土壌条件に左右され、さらに新しい作物が地域の需要に合わなければ事業としての成功はおぼつかない。十分な事前調査が必要であろう。

三重県や静岡県ではシイタケの人工ホダ場を生産者宅の近くに設置し、常に生産者の目が届く範囲で栽培を行っている例がある（写真一4）。多額の資金を要したものの、現在のところ被害にはあっていないようである。

#### おわりに

前述のとおり、猿害は段階的に進行し、初期段階における無防備さが深刻な事態を招いたケースがほとんどである。主要な餌場としてすでに群れに認識された農地からサルを追いつくには、完全な侵入防止柵の設置や徹底した駆除あるいは継続的な追いつきなど多大な労力と資金投資が求めら



写真一4 人工ホダ場  
生産者宅の近くにあって、周囲は網および電気柵で囲まれている。

れる。従って、地元住民あるいは生産者自身が初期段階における防除の取り組みの重要性を強く認識することが必要である。また、多くの市町村では猿害対策に補助金制度を導入しているが、効果のない方策に無駄な投資をすることがないように、防除機材の選定や設置方法についての詳しいマニュアルづくりも必要であろう。さらに猿害の発生している集落ではその対策を行政（特に市町村役場）任せにしているケースがほとんどであるが、農地の監視や積極的な追いつきのための体制整備など地元住民自らが猿害対策を主導的に行っていく姿勢なくして、猿害の防除はありえないことを理解してほしい。

#### 引用文献

千葉県富津市・君津市・天然記念物「高岩山のサル生息地」被害防止事業団. 1986. ニホンザル管理と被害防止—天然記念物「高岩山のサル生息地」の被害防止事業調査の記録. 日本野生生物研究センター, 223pp.

飯村武. 1996. 農作物の獣害対策（ニホンザル, イノシシ, ノウサギ, モグラ, ニホンシカ）. (中村和雄, 編：鳥獣害とその対策) pp. 151-163. 社団法人日本植物防疫協会, 東京.

石川県白山自然保護センター. 1995. 野生鳥獣による農林産物被害防止等を目的とした個体群管理手法及び防止技術に関する研究. 93pp.

伊藤栄一・長崎郁・林進・奥村宣禎. 1994. 「猿害」を通してみた山村問題—因子分析による「猿害」の構造の把握. 日林論, 105: 567-570.

伊藤栄一・奥村宣禎・川島真理子. 1993. 「猿害」を通してみた山村経済の変貌. 岐阜大学農学部研究報告, 58: 17-26.

金森弘樹・井ノ上二郎. 1993. 鳥根県におけるニホンザルの生息, 被害および対策の実態. 森林防疫, 42: 6-13.

県西地域野猿の郷整備実行委員会. 1991. 野猿の郷整備事業 野猿調査報告書. 50pp.

県西地域野猿の郷整備実行委員会. 1992. 野猿の郷整備事業 野猿調査報告書. 39pp.

県西地域野猿の郷整備実行委員会. 1993. 野猿の郷整備事業 野猿調査報告書. 56pp.

松田勇二. 1993. 野猿による農作物被害の現状と対策—福井県—. 植物防疫, 47(7): 8-12.

Matsuzawa, T., Y. Hasegawa, S. Gotoh and K. Wada. 1983. One-trial long-lasting food-aversion learning in wild Japanese monkeys (*Macaca fuscata*). Behavioral and Neural Biology, 39: 155-159.

三重県環境部森林保全課・自然環境課・三重県農林水産商工部林業振興課. 1998. 森林・林業統計書. 三重県環境部・三重県農林水産商工部, 154pp.

三戸幸久・渡邊邦夫. 1999. 人とサル社会史. 東海大学出版会, 東京, 237pp.

三浦慎悟. 1999. 野生動物の生態と農林業被害. 共存の理論を求めて. 社団法人全国林業改良普及協会, 東京, 174pp.

日本鳥類保護連盟. 1988. 鳥獣害性対策調査報告書「ニホンザル/カワウ」昭和60・61・62年度報告. 環境庁, 249pp.

岡田充弘. 1996. ニホンザルによる針葉樹の剥皮害. 森林防疫, 45: 229-233.

岡田充弘. 1997. 長野県におけるニホンザルによる農林産物被害の実態と防除技術に関する研究. 長野県林業総合センター研究報告, 11: 17-50.

大井徹・山田文雄. 1997. ニホンザルによる農林業被害とその対策の現状及び問題点. (平成8年度生物の生息・生育環境の確保による生物多様性の保全及び活用方策調査委託事業報告書) pp. 47-78. 社団法人農林水産技術情報協会, 東京.

大井徹・堀野眞一・三浦慎悟. 1996. ニホンザル個体群の存続可能性の客観的評価をめざして. 霊長類研究, 12: 241-247.

林野庁. 1997. 平成8年度特用林産物の獣害防止等に関する調査報告書. 205pp.

林野庁. 1998. 野生動物の生息動態と森林被害の防除

技術に関する調査(平成5年度~平成7年度林業普及情報活動システム化事業調査調査報告書.). pp. 1-71.

佐野 明. 1999. 猿害対策としての駆除がニホンザル個体群に与える影響—三重県鳥ヶ原村の事例—. 三重県林技セ研報, 11: 31-38.

社団法人全国農業改良普及協会普及情報センター. 1981. 鳥ヶ原村における猿害対策—その経過と成果—. 26pp.

高木直樹・高木悦子. 1996. ニホンザルの生態から見た対策の問題点. (中村和雄, 編: 鳥獣害とその対策) pp. 164-170. 社団法人日本植物防疫協会, 東京.

天然記念物「高宕山のサル生息地」のサルによる被害防止管理事業調査団. 1988. 昭和62年度天然記念物「高宕山のサル生息地」のサルによる被害防止管理事業調査報告書. 富津市教育委員会, 113pp.

天然記念物「高宕山のサル生息地」のサルによる被害防止管理事業調査団. 1989. 昭和63年度天然記念物「高宕山のサル生息地」のサルによる被害防止管理事業調査報告書. 富津市教育委員会, 80pp.

和田一雄. 1989. ニホンザルの餌付け論序説—志賀高原地獄谷野猿公苑を中心に—. 哺乳類科学, 29(1): 1-16.

和田一雄. 1994. サルはどのように冬を越すか. 社団法人農山漁村文化協会, 東京, 226pp.

和田一雄. 1998. サルとつきあう 餌付けと猿害. 信濃毎日新聞社, 長野, 227pp.

和田一雄・松沢哲朗・後藤俊二・東滋・川村俊三・長谷川芳典. 1983. 食物条件づけによる野生動物の食性の統制. 京都大学霊長類研究所, 47pp.

屋久島を守る会・屋久島研究グループ. 1991. 屋久島のサルと人との共存をはかるための諸活動. ヤクシマザル保存のための国際協力. (WWFJ 南西諸島自然保護事業特別調査事業報告書) 19pp.\*

全国猿害対策協議会. 1994. 野猿による農林産物被害と防止対策事例集. 34pp. (\*直接引用できなかった)

林地除草剤一覽表(2)

(平成10年8月現在)

種類名 (成分含有率) [商品名]	安全性評価		適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法及び使用量	使用上の注意
	人毒性	魚毒					
トリクロピル 液剤 (44%) [ザイトロンアミン液剤]	普	A	下刈 (スギ・ヒノキ)	落葉低木本・クズ・広葉草本	展葉後~生育期	茎葉散布 3.5ℓ/ha 散布液量 300ℓ/ha	・なるべく造林木をさけて散布する。
			地ごしらえ 下刈	クズ	4~10月	株頭処理 25倍液 10~20ml/ 株頭径3~5cm	・株の大きさにより薬量を増減する。
					11~5月	株頭処理 3倍液1ml/株	・株頭にナタ目の傷をつけ処理すると効果が高い。
			クズ・フジ等 つる類	クズ・フジ等 つる類	4~10月	つる処理 2~3倍液 0.5~2ml/ つる径2~5cm	・地上高50cm~1mの部分 を剥皮あるいはナタ目 を入れこぼれないように 処理する。
			落葉広葉樹	落葉広葉樹	4~10月	切株処理 10~15倍液 45ml/株径15cm	・株の側面に傷付け、 切口および側面に処理 すると効果的。
ニセアカシア	ニセアカシア	3~9月	切株処理 20倍液 10~20ml/株径15cm 立木処理 3倍液 3ml/幹径8~9cm	・株の側面に傷付け、 切口および側面に処理 すると効果的。 ・幹の周囲に木質部に 達する多くの切傷をつけ 処理する。			
グリホサートイソプロ ピルアミン塩 液剤 (41%) [ラウンドアップ]	普	A	地ごしらえ	落葉低木本・ススキ・ササ類・クズ・多年生草本類	生育盛期以降 (夏~秋期)	茎葉散布 10ℓ/ha 散布液量 200~300ℓ/ha	・ササには遅効性 ・土壌に落ちると速やかに 不活性化する。
			下刈 (スギ・ヒノキ)	下刈 (スギ・ヒノキ)	生育期 (5~6月)	茎葉散布 5ℓ/ha 〔少量散布用ラウンド ドノズル25を使用〕 散布液量 150~200ℓ/ha	・土壌に落ちると速やかに 不活性化する。
			(林地)	クズ	春期又は秋期	株頭処理 原液又は2倍液 1~2ml/株	・株の大きさにより薬量 を増減する。株頭にナタ 目の傷を入れ処理すると 効果が高い。
			クズ・フジ等 つる類	クズ・フジ等 つる類	春期又は秋期	つる処理 原液又は2倍液 0.5~2ml/ つる径2~5cm	・地上50cmの部分 を剥皮あるいはナタ目 を入れこぼれないように 処理する。
落葉広葉樹・スギ・ヒノキ (除間伐木)	落葉広葉樹・スギ・ヒノキ (除間伐木)	3~10月	立木処理 〔原液又は2倍液を傷 付け1箇所当り1mlを基 準(樹径)(傷付け箇所) 10cm以下 2~3 10~20cm 4~8 20cm以上 10	・ナタ、オノなどを 使い、幹周7~8cm ごとに木質部に達する 切傷をつけ薬液処理。 スギ・ヒノキの間伐は 虫害防止のため梅雨明け 後早期に行い乾燥を図る。			
グリホサートイソプロ ピルアミン塩液剤(12%) [ランドマスタープロ]	普	A	下刈 (スギ・ヒノキ)	落葉低木本・ススキ・ササ類・クズ・多年生草本類	雑草生育期	原液(3ℓのカセット式)の 茎葉散布 30~50ℓ/ha	・専用の散布機器を 使用して、造林木を 避けながら散布する。

種類名 (成分含有率) 〔商品名〕	安全性評価		適用作業	適用雑草	使用時期	使用方法及び使用量	使用上の注意
	人毒性	魚毒					
グリホサートトリメシウム塩液剤 (38%) 〔タッチダウン〕	普	A	地ごしらえ  (林地)	落葉低木本・ススキ・ササ類・クズ・多年生草本類	生育盛期以降 (夏～秋期)	茎葉散布 10～15ℓ/ha 散布液量 300ℓ/ha	・ササには遅効性 ・土壌に落ちると速やかに不活性化する。
				グズ	出芽・展葉期	株頭処理 原液又は2倍液 1～2ml/株	・株の大きさにより薬量を増減する。株頭にナタ目の傷をつけ処理すると効果が高い。
				クズ・フジ等 つる類	生育初期	つる処理 原液又は2倍液 0.5～2ml/ つる径2～5cm	・地上50cmの部分 を剥皮あるいはナタ目を入れこぼれないように処理する。
ピクロラム剤 (6mg/木針1本) 〔ケイピン〕	普	A	地ごしらえ つる切 下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ	通年	株頭処理 1本/株頭径5cm以下 2本/株頭径5～10cm つる挿込み 1本/つる径1cm以上	・株頭または根元に近い 茎に、塗料の塗っていない 部分を完全に挿し込む こと。つるに挿し込む場 合はなるべく根株に近い ところに処理
MDBA液剤 (25%) 〔クズコロ液剤〕	普	A	(林地)	クズ	4～11月	株頭処理 原液 0.25ml/株 (容器のノズルの頭 部を1回押す)	・つるをつけたまま (切断せず)株頭に 処理する。 ・5年生未満の造林 木の下の枝内での処理 は避ける。
MDBA液剤 (40%) 〔ロクイチM液剤〕	普	A	地ごしらえ 非農耕地	ニセアカシア	6～9月	立木処理 2倍液 0.5～1ml/径1cm当り  切株処理 3倍液 0.5～1ml/径1cm当り  根萌芽処理(茎葉散布) 5～10ℓ/ha (散布液量3000ℓ/ha)	・樹幹にナタ目を入 れハンドスプレー等 で処理する。  ・切口面にハンドス プレー等で処理する。
カルブチレート粒剤 (4%) 〔バックアップ粒剤 (旧名 タンデックス 粒剤)〕	普	A	地ごしらえ	ササ	4～5月上旬 (北海道は6月)	土壌表面散布 120kg/ha	
				ウラジロ・コシダ	5～7月		
				下刈り (ヒノキ)	5～7月	土壌表面散布 120kg/ha ★空中散布	・降雪地帯では融雪 後すみやかに散布す る。
テトラピオン・DPA粉 粒剤 (2%+5%) 〔クズノック微粒剤〕	普	A	地ごしらえ 下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ	生育期	茎葉散布 50～100kg/ha (朝つゆ時 50～70kg/ha) (日中 80～100kg/ha) ★空中散布	
テトラピオン・トリク ロピル粉粒剤 (5%+3%) 〔ザイトロンフレック ク微粒剤〕	普	B	下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ・落葉低 木本・ササ類・ ススキ・その 他草本	新葉展開後～ 生育盛期	茎葉散布 80～100kg/ha ★空中散布	・ササ、ススキに対 する効果は翌年に発 現する。

種類名 (成分含有率) 〔商品名〕	安全性評価		適用作業	適用雑草	使用時期	使用方法及び使用量	使用上の注意
	人毒性	魚毒					
エチジムロン・テトラ ピオン粒剤 (2%+5%) 〔イーティー粒剤〕	普	A	下刈 (スギ・ヒノキ)	ササ類	出芽前～ 展葉初期 (3～4月)	土壌表面散布 60～80kg/ha	
				落葉低木本・ ススキ等の多 年生草本	秋冬期～ 出芽初期 (10～4月)	土壌表面散布 80～100kg/ha	
					出芽前～ 展葉初期 (3～4月)		
カルブチレート・テト ラピオン粒剤 (3%+2%) 〔シタガリンT〕	普	A	下刈 (スギ・ヒノキ)	ササ・落葉低 木本	新葉展開前～ 展葉初期 (春期)	土壌表面散布 100～120kg/ha	・春なるべく早く散布す ること。 ・落葉低木本類の多少に より散布量を加減する。

新刊紹介

鈴木和夫編著：樹木医学 朝倉書店 A5版 325頁 1999年7月10日 定価6,400円

緑の重要性の認識が高まる一方、様々な原因による樹木や森林の衰退が広く問題となり、古木・老木等の文化財を主にその樹勢を回復し保全を図るための専門家、樹木医の養成は、森林や公園・緑地の樹木の保護にも必要性が高く、樹木医に対する関心と期待はとみに高まっている。樹木が様々な環境の下で、いろいろなストレスを受け、その結果発病に至るといった場合、樹木—病原—環境の三者の関係が重要であり、更に、病気を直接引き起こす要因、主因、発病のしやすさの要因、素因、と病気の進展を促進する要因、誘引が発病に關与している。このような基本を正しく理解してはじめて診断が可能となり、治療・予防の対策を講じることが出来る。

「樹木医学は樹木の構造・機能を理解し、病気にすなわち機能不全の現象を研究し、その診断・治療・予防の方法を開発し、樹木の保全を図る学問」である。本書は専らこの前半の部分をわかりやすく解説している。

内容は、5部、16章、61節と多岐にわたるが、基礎に重点を置いたことがよく分かる。類書にみられない特徴として、その構成を評価したい。

1. 序論 (樹木医学とその意義、森林の形成とその分布、世界的流行病)
2. 樹木の形態と機能 (樹木の特徴、樹木の構造と機能、樹木の生理生態)
3. 樹木の生育環境 (土壌環境、気象環境、生育環境)
4. 樹木医学の基礎 (樹木の病害、樹木の発病機構、樹木の腐朽病害、樹木の虫害、樹木の外科手術)
5. 天然記念物と樹木の保全 (樹木の天然記念物、樹木の保全)

本文とコラム執筆者、総計25名が執筆している。コラムに特色があり、約50頁を割いて27項目を設けている。新進気鋭の若手による最新の理論的考察など参考になる。

医学というと病気、樹木の医学というと病害、すなわち樹病と受け止める人が多い。樹木の機能不全は外傷によっても生じ、その重要性は、あまり認識されていないようである。これに関連して気になる点がある。p.4の表1 昆虫は病害に関する因子(ウイルス、細菌、菌類、線虫、昆虫)で、傷害に関する因子(鳥類、哺乳動物)にされていない。昆虫による被害の大半は樹木に外傷を加えることなので、昆虫は後者に属するのが自然な感じがする。このようなことは些細なことのように見えるが、今後の樹木医学の発展を考えると、医学における内科と外科のような専門分化があり得るからである。同様に、「樹木医学(tree health)は、植物の病気一般を扱う植物病学(plant disease)の一分野として位置づけられる」とあるが、植物保護学(plant protection)の一分野とする方が関連分野との関連性がわかりやすいのではないだろうか。

樹木医学をどのように構築していくかが目下の課題である。本書はその基礎を築き、更に今後の臨床的技術発展の契機となることは明白であり、時宜を得た出版で、樹木医を志す人はもとより、広く森林・林業、自然・環境問題に取り組む人にとっても必読の書となろう。(日本大学生物資源科学部 山根 明臣)

【参 考】 森林管理署・支署，事務所，森林管理事務所の配置と名称

国有林関係の組織が平成11年3月1日付けで再編されました。従来の営林局は森林管理局に、営林署は森林管理署にそれぞれ改称され、配置，局・署名も新しくなりました。再編内容については「林業協ニュース No.63」で紹介しますが、ここでは森林管理署関係の名称・配置の一覧を掲載致しますので参考にして下さい。最右欄の「森林管理事務所」は森林管理局直轄の事務所です。

森林監理局 (旧営林局)	森 林 管 理 署 署 名 (旧署名)	森林管理署支署 支 署 名 (旧署名)	森 林 管 理 署 〇 〇 事 務 所	森林管理事務所 所 名 (旧署名)
北海道 (北海道)	石狩 (札幌) 空知 (岩見沢) 胆振東部 (白老) 日高北部 (日高) 日高南部 (静内) 《5》		余市 恵庭 夕張 芦別 苫小牧 振内 浦河 《7》	
旭川分局 (旭川)	留萌北部 (天塩) 留萌南部 (留萌) 宗谷 (稚内) 上川北部 (下川) 上川中部 (旭川) 上川南部 (幾野) 《6》	北空知 (幌加内) 《1》	羽幌 古丹別 達布 枝幸 浜頓別 朝日 名寄 朝日 美瑛 上川 《9》	
北見分局 (北見)	網走西部 (遠軽) 網走中部 (置戸) 網走南部 (網走) 《3》	西紋別 (滝上) 《1》	紋別 丸瀬布 佐呂間 留辺蘂 津別 清里 《6》	
帯広分局 (帯広)	根釧東部 (標津) 根釧西部 (釧路) 十勝東部 (足寄) 十勝西部 (帯広) 《4》	東大雪 (上士幌) 《1》	根室 阿寒 白糠 弟子屈 陸別 広尾 新得 《7》	
函館分局 (函館)	後志 (倶知安) 檜山 (檜山) 渡島 (八雲) 《3》		黒松内 室蘭 木古内 東瀬棚 森 《5》	
東北 (秋田)	米代東部 (大館) 米代西部 (能代) 秋田 (秋田) 由利内 (本荘) 庄内 (鶴岡) 山形 (山形) 置賜 (小国) 《7》	上小阿仁 (小阿仁) 湯沢 (湯沢) 最上 (真室川) 《3》	鹿角 鷹巣 米内沢 阿仁 二ツ井 五城目 角館 田沢湖 大曲 村山 新庄 向町 《12》	
青森分局 (青森)	津軽 (弘前) 青森 (青森) 下北 (むつ) 三八上北 (三本木) 岩手北部 (安代) 三陸北部 (宮古) 三陸中部 (大船渡) 盛岡 (盛岡) 岩手南部 (水沢) 宮城北部 (古川) 仙台 (仙台) 《11》	金木 (金木) 久慈 (久慈) 遠野 (遠野) 《3》	鯉ヶ沢 大鰐 市浦 蟹田 増川 内野 大間 川内 戸 野辺地 三戸 岩泉 岩手 湯田 花巻 沼石 気仙沼 巻 《17》	
関東 (前橋)	磐城 (いわき) 福島 (福島) 棚倉 (棚倉) 会津 (若松) 塩那 (大田原) 日光 (宇都宮) 利根沼田 (沼田) 吾妻 (中之条)	白河 (白河) 南会津 (山口) 《3》	原町 富岡 郡山 喜多方 矢板 草津 《16》	

森林監理局 (旧営林局)	森 林 管 理 署 署 名 (旧署名)	森林管理署支署 支 署 名 (旧署名)	森 林 管 理 署 〇 〇 事 務 所	森林管理事務所 所 名 (旧署名)
関東 (前橋)	群馬 (高崎) 下越 (新発田) 中越 (六日町) 上越 (高田) 《12》	村上 (村上) 《3》	大間々 《7》	
東京分局 (東京)	茨城 (水戸) 東京神奈川 (平塚) 静岡 (静岡) 伊豆 (天城) 伊天 (浜松) 《5》		高萩 大子 千頭 気田 《4》	埼玉 (秩父) 玉葉 (千葉) 梨 (甲府) 《3》
中部 (長野)	北信 (飯山) 中信 (松本) 東信 (白田) 南信 (伊那) 南木曾 (上松) 《5》	南木曾 (南木曾) 《1》	長野 上田 飯田 諏訪 飯田 藪原 王滝 野尻 坂下 《8》	
名古屋分局 (名古屋)	富山 (富山) 飛騨 (久野) 岐阜 (小坂) 濃 (付知) 《4》		神岡 庄川 岐阜 中津川 《4》	愛知 (愛知) 《1》
近畿中国 (大阪)	石川 (金沢) 福井 (福井) 三重 (三重) 滋賀 (大津) 兵衛 (山崎) 和歌山 (田辺) 鳥取 (鳥取) 岡山 (松江) 広島 (津山) 北広島 (三次) 広島 (広島) 《11》		神戸 戸野 高野 日原 岡山 山福 福山 《5》	京都大阪 (京都) 奈良 (奈良) 山口 (山口) 《3》
四国 (高知)	徳島 (徳島) 愛媛 (松山) 高知 (本山) 高知中川 (大橋) 高知安芸 (中村) 安芸 (芸安) 《6》		宇和島 宿毛 大正 窪川 魚梁瀬 奈半利 《6》	香川 (高松) 《1》
九州 (熊本)	福岡 (福岡) 佐賀 (佐賀) 長崎 (長崎) 熊本 (熊本) 熊本南部 (人吉) 大分西部 (大分) 大分 (大分) 宮崎北部 (日向) 西都児湯 (西都) 宮崎 (宮崎) 宮崎南部 (飫肥) 北鹿 (川内) 鹿屋 (鹿屋) 久島 (久島) 沖繩 (沖繩) 《16》	都城 (都城) 《1》	矢部 高千穂 八代 西諸 中津 串間 出水 延岡 大口 加治木 大根占 《12》	
合 計	98	14	109	8

(註) ・北空知支署は北海道森林管理局の流域計画に属する。 ・ ( ) は旧営林局・署の名称である。  
 ・森林管理署〇〇事務所の名称は旧営林署名と同一であるので旧署名の記載を省略した。  
 ・《 》の数字はそれぞれの組織の個所数である。

[ご案内]

## 改訂版 緑化木の病虫害

—見分け方と防除薬剤—

A5版 132ページ 写真—32 表—34 図—6

領価 1,000円 (送料実費)

発行 社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-18-14 藤井第一ビル

☎03-3851-5331 FAX 03-3851-5332

[緑化木の種類]

ツツジ・サツキ類, ツバキ・サザンカ, 常緑カシ類, シャリンバイ, モクセイ類, マツ類, サクラ・ウメ類, ネズミモチ, ミズキ類, サンゴジュ, モチノキ類, ツクバネウツギ, 落葉カシ類, カエデ・モミジ類, ドウダンツツジ, マキ類, シイノキ類, トベラ, サカキ・ヒサカキ, ビャクシン類, メタセコイア, マサキ類, ヤナギ類, サルスベリ, スズカケノキ, ヒマラヤスギ, ヒノキ, サワラ

本書は緑化木の発生の多い病虫害を対象に、被害の見分け方や病原菌や害虫の生態などをわかりやすく解説し、各々の病虫害用に登録された薬剤と使用方法をあげてあり、緑化木の病虫害と防除薬剤を関連させた特色ある図書です。農業の知識も平易に記載されております。

平成5年8月1日に初版を発行し、多くの関係者にご好評をいただき、早くより在庫がなくなり、皆様方に変なご不便をお掛けしておりましたが、その後の緑化木病虫害に対する新たな登録または取り止め薬剤などを加減し、すぐにお役に立てるよう、このたび改訂版を刊行いたしました。

緑化木の生産者、病虫害防除業者、ゴルフ場、庭園管理者の方々のお役にたつと思います。

また、本書に掲載されていない、林木や苗木等の病虫害獣害については姉妹編として、既に「林木・苗木の病虫害獣害—見分け方と防除薬剤」が本会より刊行されておりますが、在庫がなくなりましたので、このさい、平成12年1月末に改訂版を新たに刊行する予定であります。

禁 転 載

平成11年9月20日 発行

編集・発行/社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-18-14 藤井第一ビル8階

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

印刷/株式会社 スキルブリネット

領価 525円 (本体 500円)

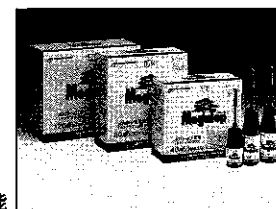
CYANAMID



松枯れストップ！  
松の自然美を守る「メガトップ」新登場！  
より速く、より確実に、より安全に、より簡単に、より

自然から抽出された成分がより確実に、松枯れを防ぐ。今、注目の松枯れ防止剤、それが「メガトップ」液剤です。その最大の魅力は、薬剤注入量が少ないこと…だから、

- 注入速度が早い
- 自然圧で注入可能
- ボトル容量が小さい
- ボトルの種類が豊富
- 注入孔径が小さい
- 注入孔数が減少
- ボトルの完全注入が可能



etc. より速く、より確実に、より安全に。美しい松は、「メガトップ」がやさしく育み、しっかり守ります。

メガトップ  
**MegaTop**

日本サイアナミッド株式会社

環境緑化製品部

東京都港区六本木1-4-30 六本木25森ビル23F

TEL03-3586-9713

\* 印はアメリカン・サイアナミッド社の商標です。



普通物・魚毒性A類だから安心。  
松に人に自然環境に優しく。

◎ 緑日本の松の緑を守る会推奨



松枯れ防止・樹幹注入剤

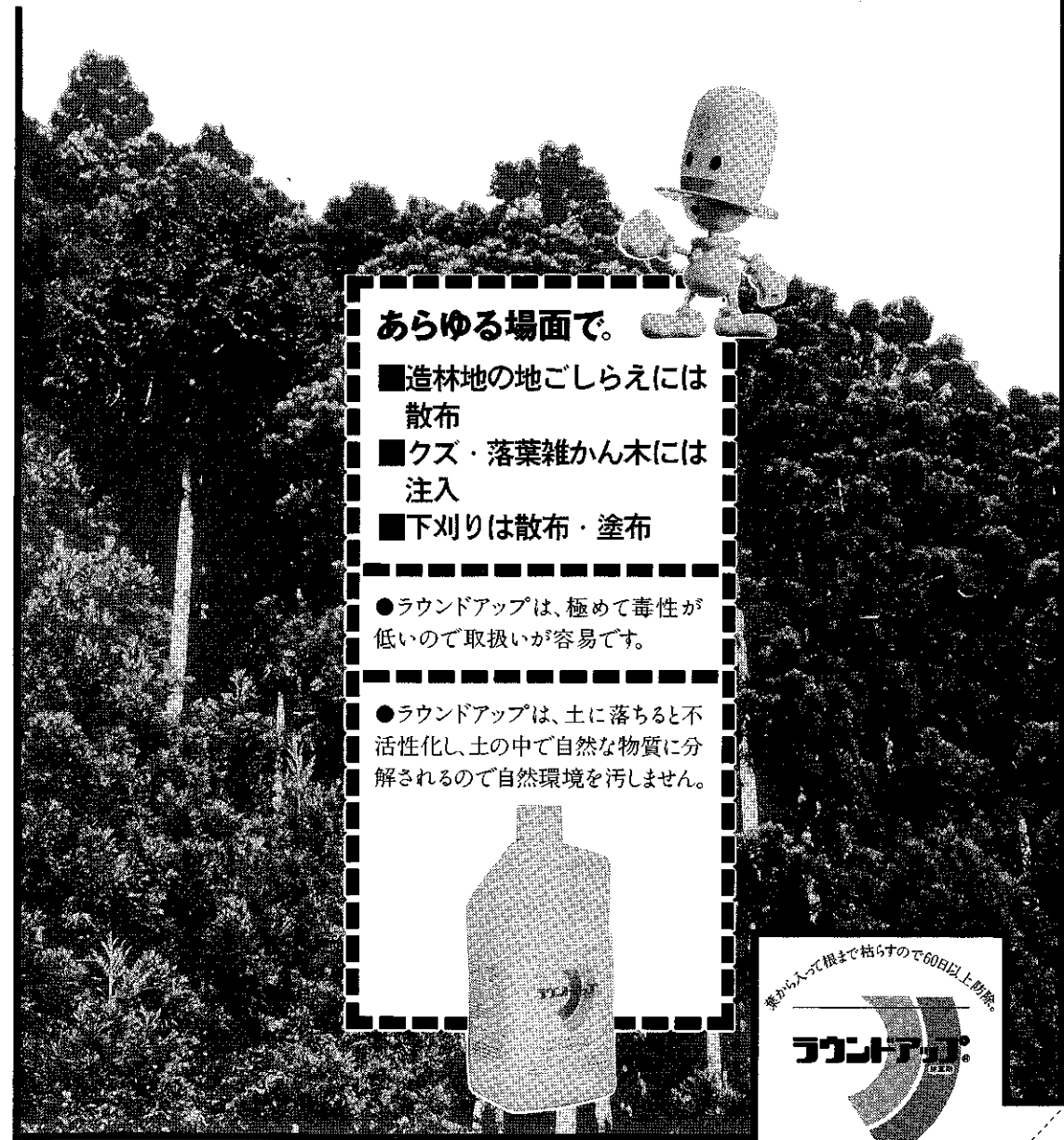
**グリーンガード®・エイト**  
**Greenguard® Eight**

ファイザー製薬株式会社  
東京都新宿区西新宿2-1-1 〒163-0461  
☎(03)3344-7409



# 雑草、雑かん木を根まで枯らし、 長期間管理するラウンドアップ。

——クズ・ササ・ススキ・雑かん木に効果的——

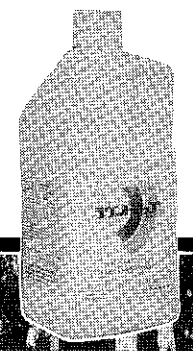


あらゆる場面で。

- 造林地の地ごしらえには  
散布
- クズ・落葉雑かん木には  
注入
- 下刈りは散布・塗布

● ラウンドアップは、極めて毒性が低いので取扱いが容易です。

● ラウンドアップは、土に落ちると不活性化し、土の中で自然な物質に分解されるので自然環境を汚しません。



葉から入って根まで枯らすので60日以上防除。



日本モンサント株式会社

〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町41-12 日本橋第二ビル

詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、左記へ。

関東地区  
R-1000000

安全、そして人と自然の調和を目指して。

幅広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流出がなく、食害を長期にわたって防止します。

安全性

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。



野生草食獣食害忌避剤  
農林水産省登録第17911号

**ユニファース水和剤**

造林木を野生動物の食害から守る

販売

DDS 大同商事株式会社

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町1-10-8 野田ビル  
☎03-5470-8491

製造

保土谷アグロス株式会社

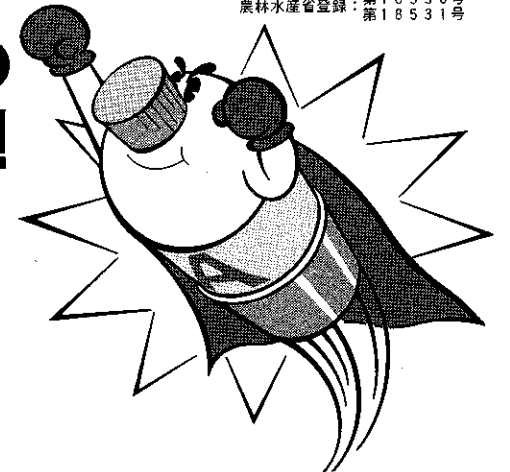
カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

農林水産省登録第18530号  
第18531号

新発売

松枯れ防止の  
スーパー・ヒーロー!

分量がアップして、効果は強力。  
コンパクトになって、作業がラクラク。



松に点滴

**センチュリー・エース 注入剤**

センチュリー普及会

保土谷アグロス株式会社

〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-7  
TEL. 03-5687-3925

TOA トーア 油化アグリ株式会社

〒106-0032 東京都港区六本木1-9-9 六本木ファーストビル  
TEL. 03-5570-6081(代)

提供/ヤンセンファーマスーティカ (ベルギー)

「確かさ」で選ぶ…  
バイエルの農薬

根を守る。

苗ほのコガネムシ幼虫対策に

**トクテオン® 細粒剤**

**バイジット® 粒剤**

**タキシストン®・バイジット® 粒剤**

松を守る。

松くい虫対策に

**ネマノール® 注入剤**

●マツノザイセンチュウの侵入・増殖を防止し  
松枯れを防ぎます。

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社  
東京都港区高輪4-10-8

林業家の強い味方



シロシカ  
カモシカ  
ノウサギ

スギ、ヒノキなどの頂芽、小枝、樹皮を守ります。  
安全で使いやすく効果の持続性が長い。  
お任せください大切な植栽樹。  
人に、樹に、優しい乳液タイプ。人畜毒性普通物

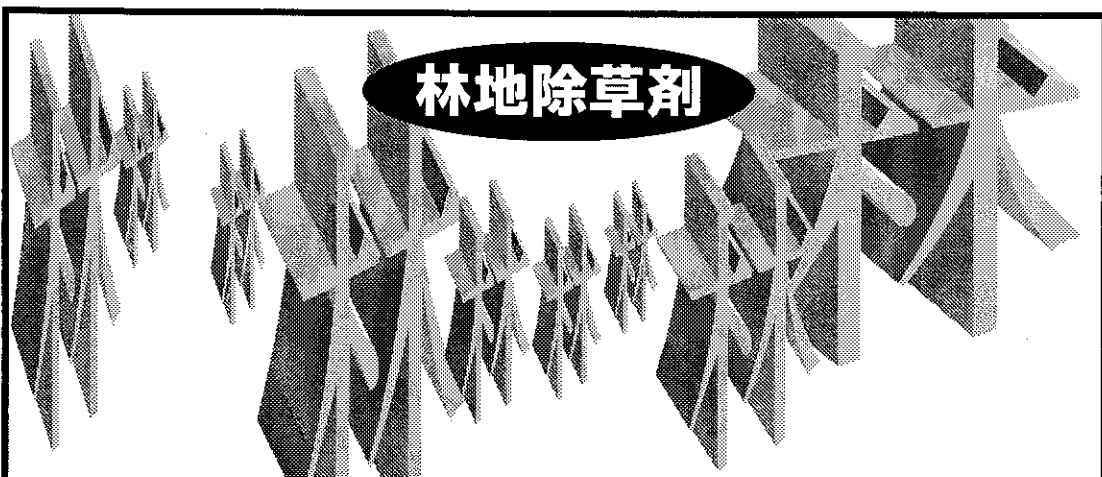
農林水産省農薬登録第16230号  
野生動物忌避剤

**東亜ブラマック**

TOA 東亜道路工業株式会社

本社 ☎03(3405)1811(代表) 技術研究所 ☎045(251)4615(代表)

**林地除草剤**



すぎ、ひのきの下刈りに。

**シタガリン<sup>®</sup>T 粒剤**

製造 株式会社 **イスター・イス バイオテック** 販売 **丸善薬品産業株式会社 大同商事株式会社**

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**

伐倒木用くん蒸処理剤 **キルパ<sup>®</sup>** マツノマダラカミキリ誘引剤 **マダラコール<sup>®</sup>**  
林地用除草剤 **ザイト<sup>®</sup>** 微粒剤 スギノアカネトラカミキリ誘引剤 **アカネコール<sup>®</sup>**

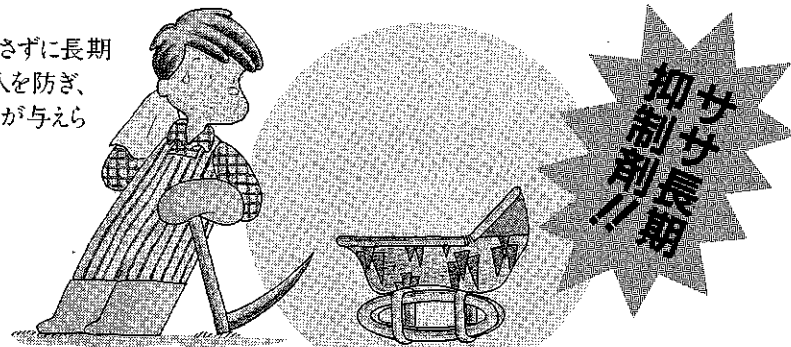
**サンケイ化学株式会社** <説明書進呈>

本社 〒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

ササが「ゆりかご」!/?

**フレック<sup>®</sup> 粒剤**  
テトラピオン除草剤

フレック粒剤でササを枯らさずに長期抑制するとかん木雑草の侵入を防ぎ、植栽木に十分な陽光と水分が与えられスクスク丈夫に育ちます。



**抑制ササ長期**

●6年後のヒノキ植栽木の生長は、慣行下刈りに比べてこのように差がつかしました。

※詳しい資料請求は右記へ!!

	フレック散布区	慣行下刈区	差
平均樹高 cm	205~210	175	30~35
平均地際直径 cm	3.5~4.0	2.5	1.0~1.5

森林総合研究所関西支所(1978~84年)

**フレック研究会**

株式会社 三共緑化  
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-4  
藤和神田錦町ビル ☎03-3219-2251

保土谷アグロス株式会社  
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-7  
☎03-5687-3925

ダイキン化成品販売株式会社  
〒101-0042 東京都千代田区神田東松下町14  
☎03-5256-0165

ニホンジカ  
カモシカの忌避剤  
ノウサギ

野生獣類から、  
大切な植栽樹  
を守る!!

**ヤシマレント<sup>®</sup>**

忌避効果、残効、安全性に優れ、簡便な(手袋塗布)ペーシート状の忌避塗布剤です。  
(特許出願中)  
<説明書・試験成績進呈>

農林水産省農薬登録第15839号 人畜毒性：普通物。(主成分=TMTD・ラノリン他)

**大切な日本の松を守る、効果と安全性の高い薬剤。人畜毒性普通物**

- 予防と駆除(MEP乳剤) **ヤシマスミパイン<sup>®</sup> 乳剤** 農薬登録第15,044号
- 駆除(MEP油剤) **ジャコサイドオイル** 農薬登録第14,344号  
**ジャコサイドF** 農薬登録第14,342号

**ヤシマ産業株式会社**

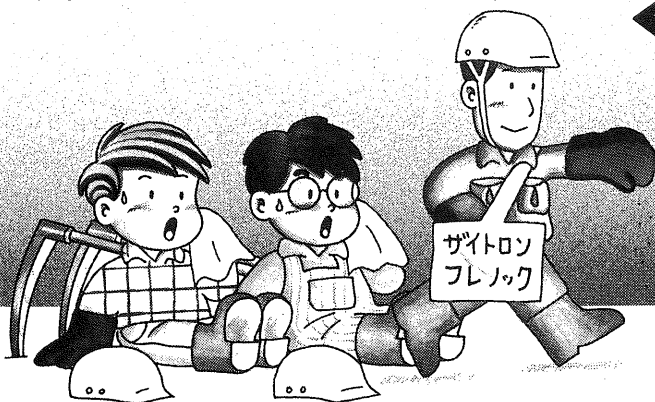
本社：〒213-0002 神奈川県川崎市高津区二子6-14-10 YTTビル  
電話 044-833-2211(代)  
工場：〒308-0007 茨城県下館市大字折本字板堂540  
電話 0296-22-5101(代)



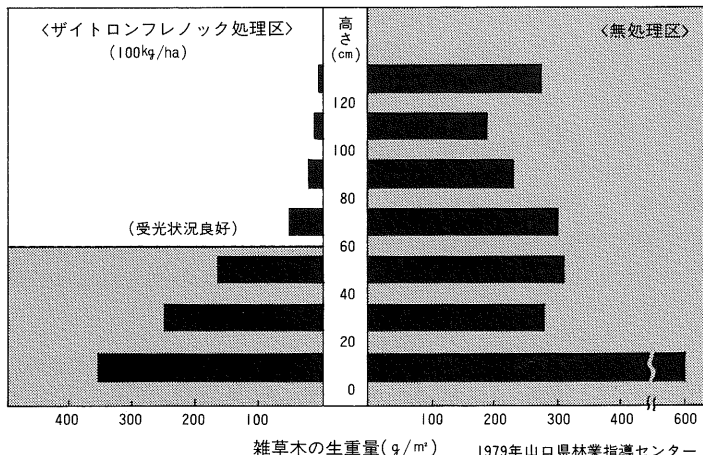


# カマ・カマ・クスリ しませんか？

人手がない方にも、人手がある方にも耳寄りなお話。  
あなたの事情にあわせて、下刈作業を“より安く、より  
楽に”変えてみませんか。たとえば1年目はカマで下刈、  
2年目もカマ、3年目はクスリを散布、クスリの効き目  
が持続する4年目は作業はお休み。「カマ・カマ・クスリ」  
はほんの一例。あなた独自のプランを作ってみて下さい。  
ザイトロン・フレノック微粒剤がお手伝いします。



散布一年後の雑草木の防除状況(無処理区対比)



散布一年後の処理区では、造林木の生長に影響を与える高さ60cm以上の雑草木を非常に良く防除し、造木林に光が良く当たっています。一方60cm以下の下層は適度に雑草が残り土壌水分が保持されています。

## ザイトロンフレノック協議会

三共株式会社  
〒104-0061 東京都中央区銀座3丁目10番17号  
ダイキン化成販売株式会社  
〒101-0042 東京都千代田区神田東松下町14

保土谷アグロス株式会社  
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-7  
ダウ・ケミカル日本株式会社  
〒140-0002 東京都品川区東品川2-2-24 天王洲セントラルタワー