

森林防疫

FOREST PESTS

VOL.53 No.12 (No. 633)

2004

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成16年12月25日発行(毎月1回25日発行)第53巻第12号



スギ樹幹の巨大なこぶ

讃井 孝義*

宮崎県林業技術センター

スギの樹幹に異常な組織が形成されることがしばしばある。代表的なものはこぶ病である。ここに示した樹幹の肥大は病害による異常とは考えられないが、外傷か何かから始まった可能性は否定できない。こぶの直径は80cmを超えているが、周囲のスギと変わらない程度に成長している。1997年に宮崎県東臼杵郡西郷村で撮影した。

* SANUI, Takayoshi

目 次

スギ樹幹に形成された異常な組織	讃井孝義	253
遺伝学的研究のための哺乳類痕跡サンプリングの検討	永田純子・杉本太郎	257
ササゴま黒やに病	小口健夫	260
訃報：青島清雄先生を偲んで	阿部恭久	263
中国寧夏回族自治区におけるポプラの大害虫ゴマダラカミキリの生態と防除	竹谷昭彦	265
《森林病虫獣害発生情報：平成16年10月受理分》		273
《都道府県だより：群馬県、滋賀県》		273

スギ樹幹に形成された異常な組織

讃井 孝義¹

1. はじめに

スギ樹幹や枝条に発生する異常な組織の隆起を一般にはこぶといい、代表的なものはスギのこぶ病である(写真-1)。佐藤(1964)はこぶ病以外の気象的な要因による異常なスギの被害を、齊藤ら(1965)は台風通過後のモメによる異常な樹幹のこぶについて、また、松枝(1998)は原因不明のがんしゅ症状について報告した。筆者はこれまで3回スギの樹幹の異常な成長について相談を受けたが、それぞれ症状が異なり、いずれも原因を明らかにすることはできなかった。これまで報告されたスギ樹幹の異常に関する記述とも一致するものではなかったため、原因不明のままではあるが事例を紹介する。



写真-1

2. 被害事例

1) 事例-1

1986年に宮崎県宮崎郡清武町で見つかったもので、枝条部には異常はなく、樹幹の不特定位置に大きさ5~10cm内外の、外観が粗雑なコブ状の盛り上がりが多い認められた(写真-2-A)。この地域はヒノキカワモグリガ

の被害も多く、その巻き込み傷かとも思われたが、傷を巻き込んだ痕跡はなかった。この異常な盛り上がりが見られるスギは、樹幹の形状に異常はなく、樹幹に粗雑な組織が付着しているように見えた。また、当該林分のスギすべてにあったわけではなく、異常な盛り上がりのある木はそれほど多くはなかった。

伐倒して調べたところ、外樹皮はささくられて樹皮が浮いている状態であったために盛り上がっているように見えたもので、材部は逆に陥没しており(写真-2-B,C)、陥没した部分は組織が密になっている感じで、材の内部には何らの傷も肉眼的には認められなかった。この材から病原菌の分離を試みたが、菌類はまったく分離されず、菌類の関与はないと考えられた。

2) 事例-2

1996年に宮崎県北諸県郡山之口町の、当時40年生のオビスギ林分(1957年植栽)で見つかったもので、品種は不明である。樹幹の不特定位置に長さ50cm~1m程の、こぶというよりは縦に長い隆起が見られ、樹幹から高さ10cm程盛り上がっているものもあり、いびつな形に変形したスギが多数見られた(写真-3-A)。当初、電話による問い合わせの時には、暗色枝枯病の被害を巻き込んだ跡ではないかと考えたが、持参された標本では、樹幹表面には傷が閉塞した際にできるカルスの痕跡はなく、ただ樹幹内の任意の場所の本部が突然異常な成長を始めたような感じであった。

原因の特定はおろか、推測もできなかったことから、現地調査を行った。当該林分は鰐塚山系の山脚部分から中腹にかけての地域に

¹SANUI, Takayoshi, 宮崎県林業技術センター



A：樹幹上のこぶ

B：こぶの表面
中心部はくぼんでいる

C：こぶ形成部分の横断面
材の色が濃く、くぼん
でいる部分が被害部分

写真-2 被害事例-1(清武町)



A：樹幹の盛り上がり

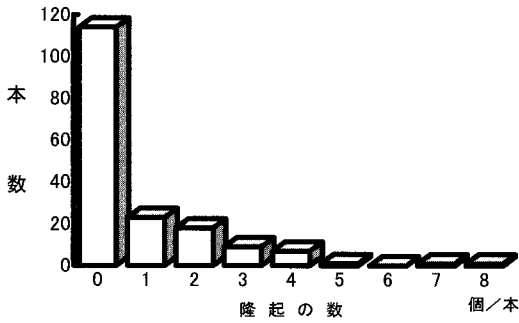
B：盛り上がり部分の断面
被害部は黒色心材化

C：盛り上がり部分の板目
組織が捻れている

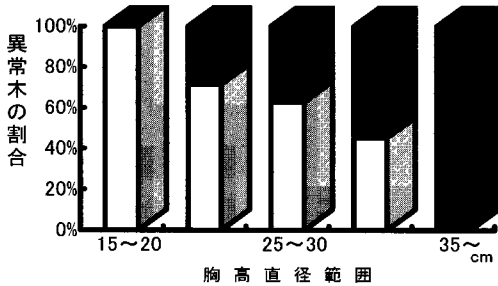
写真-3 被害事例-2(山之口町)

あり、標高250m, 斜面の向きは西南西, 傾斜は20~25度で平衡斜面のほぼ真ん中付近にある。この林分での保育作業は、枝打ちが1977年に

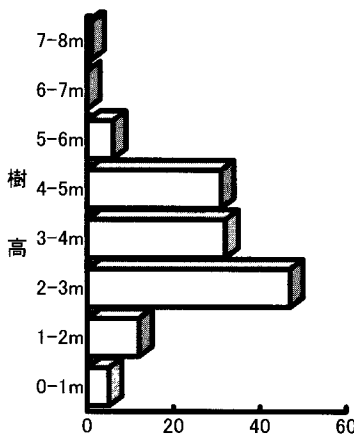
1度だけ、4mの高さまで行われている。間伐によって強制的に落枝したものも多く、枝下高はかなり高い。間伐は1981, '88年の2回



A: 個体毎の隆起個所数



B: 直径階毎の異常木率



C: 樹高毎の隆起数

図-1 被害の概要

行われ、調査時の立木密度は約1,200本/ha、平均胸高直径26~7cm、平均樹高20mである。3回目の間伐を計画し、そのための選木中に樹幹の異常に気がついたとのことであった。保育はすべて同一の管理者によって行われており、前2回の間伐時に異常な症状には気がつかなかったということであるから、樹幹の

隆起は無かったか、あってもそれほど目立つものではなかったのであろう。

被害は1ha程の範囲に集中しており、最も多い付近で区画を設け、胸高直径と隆起した個所の数、位置(樹高)を調査した。その結果、区画の中で175本中60本に異常が見られ、被害率は34.3%に達した。隆起した個所の数は1本に1個が最も多かったが、最高8個という個体もあり(図-1, A)、隆起個所数の合計は134個で平均0.77個/本となった。全調査木の径級と被害率を図-1, Bに示した。胸高直径35cm以上は2本しかなかったが、径級が上がるほど被害率も高くなる傾向が認められた。被害の発生する高さについて見たのが図-1, Cである。被害部分の高さは最高7.5m、最低は1.5mで、2~3mの一番玉になる部分に多く見られ、経済的な損失はかなりなものと考えられた。

周辺林分も異常木発生区域と同時に植栽されており、品種や施業経過は同じで、何ら異なる要因は見出せなかった。

異常部分を持ち帰り、3個所の隆起部分を厚さ1cmの板に製材し、内部に被害の原因となった何らかの傷痕があるかと、こぶの縦断面と横断面の観察を行った。その結果、材の内部にはヒノキカワモグリガの食害痕、昆虫のものと思われる直径2mm程の坑道、暗色枝枯病の被害痕、枝打ち跡、枯れ枝跡等が見られたが、被害部の中心付近で見られる共通した傷はなく、異常な肥大成長が始まった原因は分からなかった。

板目面でも木口面でも組織が波打っているのが観察された(写真-3-C)。伐倒木の木口面で見ると不特定の時期に年輪幅が突然大きくなり、そのまま年輪幅の大きい状態が連続し、観察した範囲では年輪幅が正常に戻るような傾向は認められなかった。隆起部分の樹皮には内外とも、異常は認められず、年輪を数えたところ、現在の年輪数が34、異常な年輪幅になり始めたのは時期は22(13年前)

であった。また、5年ほど前から異常な肥大が始まった個所や、12年前からという個所も見られた。したがって、異常の始まりは一定の時期からというわけではなかった。林内での観察でも、かすかにふくらみの兆候が認められるものから、樹幹が変形しているものまで色々な段階の隆起が見られた。健全材部の心材色はオビスギ本来の紅色であったが、異常な肥大をした部分は含水率が高く、いわゆる黒色心材になっていた(写真-3-B)。この部分を走査型電子顕微鏡で観察したところ、

一

圧密化材のように細胞がつぶれているのが観察された。この材について被害先端部分から菌の分離を試みたが、細菌・糸状菌ともまったく検出されなかった。

これに類似した樹幹の異常はまれに県内の林分でも見ることがあるが、これほど集団的に発生した例は他にない。また、盛り上がり

3) 事例-3

1997年に当センターがある宮崎県東臼杵郡西郷村内の林分で見い出されたもので、樹幹の1m程のところに、直径が80cmのこぶが形成されていた(表紙写真参照)。これも一見スギのこぶ病かと考えたが、あまりに巨大なこぶのため切り取って調べることもできなかった。一般にこぶ病は品種によって感受性に差があることが知られており、1本被害があればその周辺でも被害が見られることが多いが、周辺のスギにはまったくこぶは見られなかった。また、こぶの表面の質感・形状などからもこぶ病ではないと判断された。こぶは樹幹のある一点で異常増殖を始め、それが樹幹を取りまくように肥大生長していったものと思われるが、これについても原因は分からなかった。

3. おわりに

本稿で紹介したスギの異常な組織の肥大は

いずれも分布が極めて限定的で、事例-2以外は経済的な被害が懸念されるものではなかった。

先に述べたように、スギの異常な組織については過去にもいくつか報告はあるが、今回紹介した被害はそれらのどれにも該当せず、一見病的ではあるが菌類の関与等については否定的な結果であった。また、佐藤(1964)が報告したような気象的な要因によるものでもないと考えられる。

樹木のこぶについては大宜見(2003)の詳細な解説があり、それによればこぶの存在が樹木の衰弱や枯死を招くような場合にこぶ病という。今回の事例はいずれも樹勢が衰えることはなかったもので、病的なものではないと考えられる。また、患部が肥大する現象については、個々の細胞が大きさを増す場合を肥大、細胞の数を増す場合を増生と呼んでいる。今回の事例については、顕微鏡的な観察はあまり行っていないので、どちらに当たるのかは不明である。

大宜見はこぶの成因を生物由来の症状と、化学的・物理的要因に分けているが、今回の事例はいずれも生物的な要因ではないと考えられた。事例-2については、一説にはホルモンバランスの崩れではないかという説もあったが、そのあたりのことについては筆者にはまったく知識がなく、真偽のほどは不明である。

参考文献

- 松枝章(1998). スギがんしゅ症状の発生事例. 森林防疫 47, 191~192.
- 大宜見朝栄(2003). 樹木のこぶとその病因(概説). 樹木医学研究 7, 23~33.
- 斎藤諦・原田章彦(1965). スギの樹幹にできたこぶについて. 森林防疫 14, 156~158.
- 佐藤邦彦(1964). 気象的被害によるスギのいわゆる奇病3種. 森林防疫 13, 10~13.
- (2004. 9. 14 受理)

遺伝学的研究のための哺乳類痕跡サンプリングの検討

Mammalian field sign sampling for genetic analyses

永田 純子¹・杉本 太郎²・ARAMILEV, Vladimir³
BELOZOR, Alexander⁴・McCULLOUGH, Dale R.⁵

1. はじめに

野外に残された痕跡からの動物種判定には、毛・糞・足跡などの形状や、樹木等に残された爪痕・角痕や歯痕から推測されることが多い。対象動物の他に誤判別の可能性がある動物が対象地域に生息していない場合は痕跡からの動物種の判定は容易だが、現場の環境によっては種の判定が困難な場合が多々ある。例えば、カモシカ *Capricornis crispus* とニホンジカ *Cervus nippon* では樹木に残される角痕も歯痕も非常に似ており、さらにこれらの動物の糞と足跡の形状も酷似している（林業科学技術振興所, 1992）。この2種が同所的に生息する地域では、痕跡からの動物種の判定は時に困難であり誤る危険がある。

遺伝学的手法の発達に伴い、動物の糞・毛・唾液等にわずかに残るDNAをターゲットとした分析が可能になってきた。このような痕跡に含まれるDNAは血液や組織から得られたDNAよりも断片化が進んでおり低質なことが多い。そのためそれらを用いた遺伝分析は困難で、いまだ発展途上な分野であるといえる。しかし、直接観察や捕獲が困難な絶滅危惧動物においては、有用なモニタリング技術のひとつとしてその保全管理に明るい光を投げつつある。また農林業被害の現場においては、糞や毛・食痕に残された唾液を遺伝学的に分析することによって加害動物種を正確に特定できる可能性がある。

このような痕跡を用いた遺伝学的研究の成功を左右するものとして考えられる主なものは、サンプリングの季節（気温・降雨量）、サンプルの鮮度、保存方法、DNA抽出方法である。それぞれの要因に関して好適な条件を明らかにすることは、分析効率を高めるために非常に重要であるといえる。今回、ロシア沿海州にてシベリアトラ *Panthera tigris altaica* もしくはアムールヒョウ *P. pardus orientalis* と思われる糞・毛・唾液のサンプルを採集する機会を得た。本稿ではこれらの痕跡サンプルを用いたDNA分析の事例報告をするとともに、比較的サンプル数が多く得られた糞の分析結果からは、より高い遺伝学実験効率が得られるサンプリング時期の検討をおこなった。

2. 材料および方法

2.1. 材料

ロシア沿海州のケドロバヤパジ自然保護区



図-1 ロシア沿海州のケドロバヤパジ自然保護区の位置

¹NAGATA, Junco, アメリカ合衆国カリフォルニア大学バークレー校 日本学術振興会海外特別研究員(現: 森林総合研究所); ²SUGIMOTO, Taro, 北海道大学大学院地球環境科学研究科; ³ARAMILEV, Vladimir, ロシア Institute of Sustainable Use of Natural Resources; ⁴BELOZOR, Alexander, ロシア Institute of Sustainable Use of Natural Resources; ⁵McCULLOUGH, Dale R., アメリカ合衆国カリフォルニア大学バークレー校

およびその周辺において(図-1), 2001年1月から2002年3月のおもに発見効率の高い冬季に痕跡物を採集した。外部の形状から判断してシベリアトラもしくはアムールヒョウのものと考えられた糞を101個採集し, 表面をナイフで削り取った。また毛は7塊採集した。傷口の形状から判断してトラもしくはヒョウに襲われたとみられるニホンジカ2体, ノロジカ *Capreolus pygargus* 2体, およびアカシカ *Cervus elaphus* 1体の計5つの死体からは, 傷口に残る捕食動物のものと思われる唾液を脱脂綿にしみこませて採集した。サンプルはそれぞれ滅菌済みの1.5mlプラスチックチューブにいれ-20℃で保存した。

2.2. DNA抽出

糞からのDNA抽出はWehausen *et al.* (投稿中)とHorino and Nagata (印刷中), 毛からの抽出はWalsh *et al.* (1991)に基づいて行った。唾液からのDNA抽出はQIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN)を使用した。

2.3. 抽出DNAの質の判定

抽出DNAはPCR法を用いてDNAの増幅をおこない, 方法はHorino and Nagata (印刷中)のPCR法に従い, PCRプライマーはL14724およびH15149 (Irwin *et al.*, 1991; Kocher *et al.*, 1989)を用いた。これら二つのプライマーは哺乳類全般に有効なものであり, サンプル中に十分な量および質をそなえた哺乳類DNA(注:糞と唾液からの抽出DNAには餌動物由来のものも含まれる)が残存していれば, PCR産物が得られるはずである。PCR産物はアガロースゲルにて電気泳動し, DNA増幅の成否を確認後, DNA増幅が確認されたサンプルは遺伝学的分析を行うのに十分な質および量をもったDNAが存在していると判定された。また十分なサンプル数が採集できた糞については, 1月から3月の月別PCR成功率からより効率のよいサンプリング時期を検討した。

2.4. 遺伝学的分析に基づく動物種の判別

2.3.でPCRが成功したサンプルについてはNagata *et al.* (投稿中)が確立したトラもしくはヒョウを検出できる遺伝学的手法により種判定を試みた。

3. 結果と考察

PCR法によるDNA増幅の成功率は, 糞では72.2% (73/101), 毛では57.1% (4/7), 唾液では100% (5/5)であった(表-1)。このことから, 痕跡サンプルにはおよそ55%以上の確率で遺伝学的分析に有効なDNA(餌動物のDNAも含まれる)が質・量ともに十分存在することがわかった。

冬期(1~3月)に採集した糞からの抽出DNAを用いたPCR成功率は1月83.3%, 2月94.7%, 3月65.3%であり(1~3月の平均PCR成功率: $72.2 \pm 15.3\%$), 3月に成功率の低下が見られた(表-2)。気象庁発表の

表-1 形状別のPCR成功率 (PCR成功数/サンプル数)

糞	毛	唾液
72.2%(73/101)	57.1%(4/7)	100%(5/5)

表-2 糞抽出DNAの月別PCR成功率

	成功率(%) (PCR成功数/サンプル数)	
1月	83.3	(5/6)
2月	94.7	(18/19)
3月	65.3	(49/75)
12月	100	(1/1)
平均±SD	72.2±15.3	(73/101)

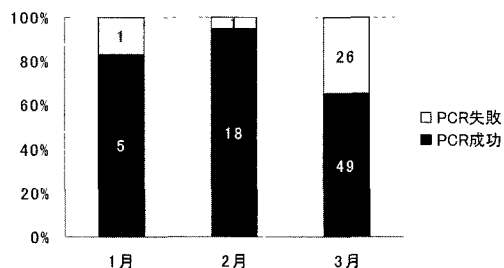


図-2 糞から抽出されたDNAを用いたPCRの成功割合

サンプルが複数採集できた1月・2月・3月の比較をした。1月および2月ではPCR成功率は80%以上だが, 3月では65%程度である。

ウラジオストックの平均気温は1月：-12.6°C，2月：-9.2°C，3月：-2.0°Cであった。このことから，比較的気温の高い3月においては痕跡に含まれるDNAの断片化が1,2月よりも速く進み，それがDNAの低質化をもたらしたと予想された。このことが3月にPCR成功率の低下が見られた要因のひとつであると考えられた。以上のことから，気温の低い時期を選んで痕跡サンプリングを行うことで，遺伝学的分析の成功率を高められることが確認できた。

つぎに，PCRが成功した糞73，毛4および唾液5サンプルに遺伝学的分析に十分な量・質のDNAが残存していると考え種判別を試みた。糞では15個がトラ，25個がヒョウ，毛では1つがトラと判定できた。唾液では2つがトラ，1つがヒョウと判定できた。一方，糞35，毛4，唾液2サンプルに関しては種判別ができなかった。考えられる理由としては以下の2つが考えられた(1)糞・毛・唾液そのものがトラもしくはヒョウのものではなかった：(2)種判別ができなかったサンプルには餌動物のDNAは十分含まれていたが，目的とするトラ・ヒョウのDNAの質もしくは量が十分でなかった。

表-3は唾液サンプルを用いた種判別の結果であり，シカ類を捕食した動物種を判別した3つの事例を示すことができた。2003年度日本哺乳類学会大会では，齋藤ら(2003)がコーンおよびリンゴの食痕に残るツキノワグマ飼育個体の唾液からDNAを抽出し，それを用いて性判別を試み，成功したことを報告した。一方，これまでに，捕食された動物の食痕に残る捕食者の唾液を用いた種判定に関する報告事例はなかった。そのため，本研究

表-3 唾液サンプルの種判別

No.	餌動物種	種判別
1	ニホンジカ	トラ
2	ニホンジカ	判別不可
3	ノロジカ	判別不可
4	ノロジカ	トラ
5	アカシカ	ヒョウ

は，食害を受けた作物のみならず，捕食された動物からも加害動物の種判定が可能であることを示す初めての事例となった。さらに分析技術が進めば加害個体の判別も可能になるであろう。また絶滅危動物において食性を把握することは，生息地の保全計画を立てる上で非常に重要な項目であるが，本研究でおこなったような食性・嗜好を間接的に把握する技術は，捕獲が困難な動物の調査研究に大きく貢献できると考えている。

引用文献

- Horino, S. and Nagata, J. (in press). Sika deer fecal pellets of extremely high grit content. *Mammal Study*.
- Irwin, D. M., Kocher, T. D., Wilson, A. C. (1991). Evolution of the cytochrome *b* gene of mammals. *Journal of Molecular Evolution* **32**, 128~144.
- Kocher, T. D., Thomas, W. K., Meyer, A., Edwards, S. V., Pääbo, S., Villablanca, F. X., Wilson, A. C. (1989). Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA* **86**, 6196~6200.
- 農林水産省森林総合研究所鳥獣管理研究室 (1992). シカ, カモシカ. 哺乳類による森林被害ウォッチング-加害動物を判定するために, pp.6~12, 林業科学技術振興所, 東京.
- 齋藤正恵・山内貴義・岡輝樹・青井俊樹・辻本恒徳 (2003). ツキノワグマの食痕からのDNA抽出法の検討. 日本哺乳類学会2003年度大会プログラム講演要旨集 150.
- Walsh, P. S., Metzger, D. A., Higuchi, R. (1991). Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *Biotechniques* **10**, 506~513. (2004. 9. 18 受理)

ササごま黒やに病

A tar spot disease of *Sasa* caused by *Phyllachora tetrasperma*

小口 健夫¹

1. はじめに

筆者は北海道に自生しているササ類の病害調査を行っているが、2003年、2004年の6月上旬から7月の中、下旬にかけて、札幌市内西岡公園周辺のカマイザサ [*Sasa senanensis* (Franch. et Savat.) Rehder] とチシマザサ [*Sasa kurilensis* (Rupr.) Makino et Shibata] の混生地で、葉の表面に黒いごま状の斑点が現われているカマイザサの標本を採集した。6月下旬から7月下旬に採集した標本のなかに、子のう殻子座をもつ標本があり、これにより病原菌の同定を行った。その結果この病気は澤田兼吉氏の遺稿をまとめた東北地方菌類調査報告(Ⅲ)子囊菌類及び原菌類(1952)で報告された *Phyllachora tetrasperma* Sawada

を病原菌とするネマガリダケ胡麻黒脂病であることが判明した。このためあらためてこの病気の病徴と病原菌の形態を報告する。なお Hino (1961) はタケ類に寄生する菌類の日本における分布表のなかで *Phyllachora* 属は北海道には分布していないとしている。

2. 病徴と標徴

5月下旬ころからカマイザサの葉の表面上に褐色の斑点が現われ、6月下旬ころになると楕円形で長径が1~2mmのごま粒状に隆起した黒褐色の斑点になる。斑点の周囲は淡黄緑色で縁どられ(写真-1)、裏面は淡黄褐色の斑点になる(写真-2)。斑点の数は多いもので、1平方センチメートル当たり25個

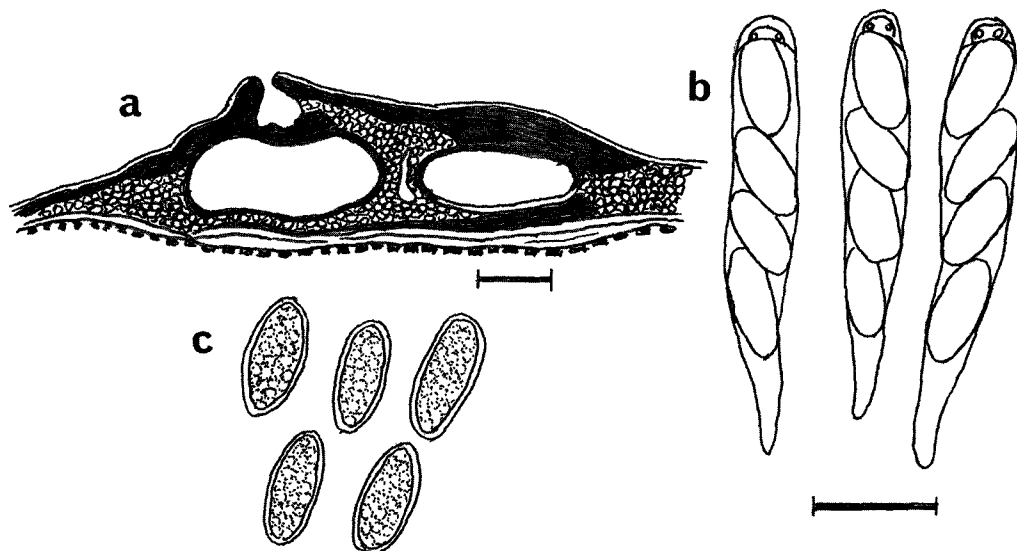


図-1 a. *Phyllachora tetrasperma* Sawadaの子のう殻子座(スケール200 μ m),
b. 子のうと子のう胞子(スケール50 μ m), c. 子のう胞子(スケール50 μ m)

¹OGUCHI, Takeo

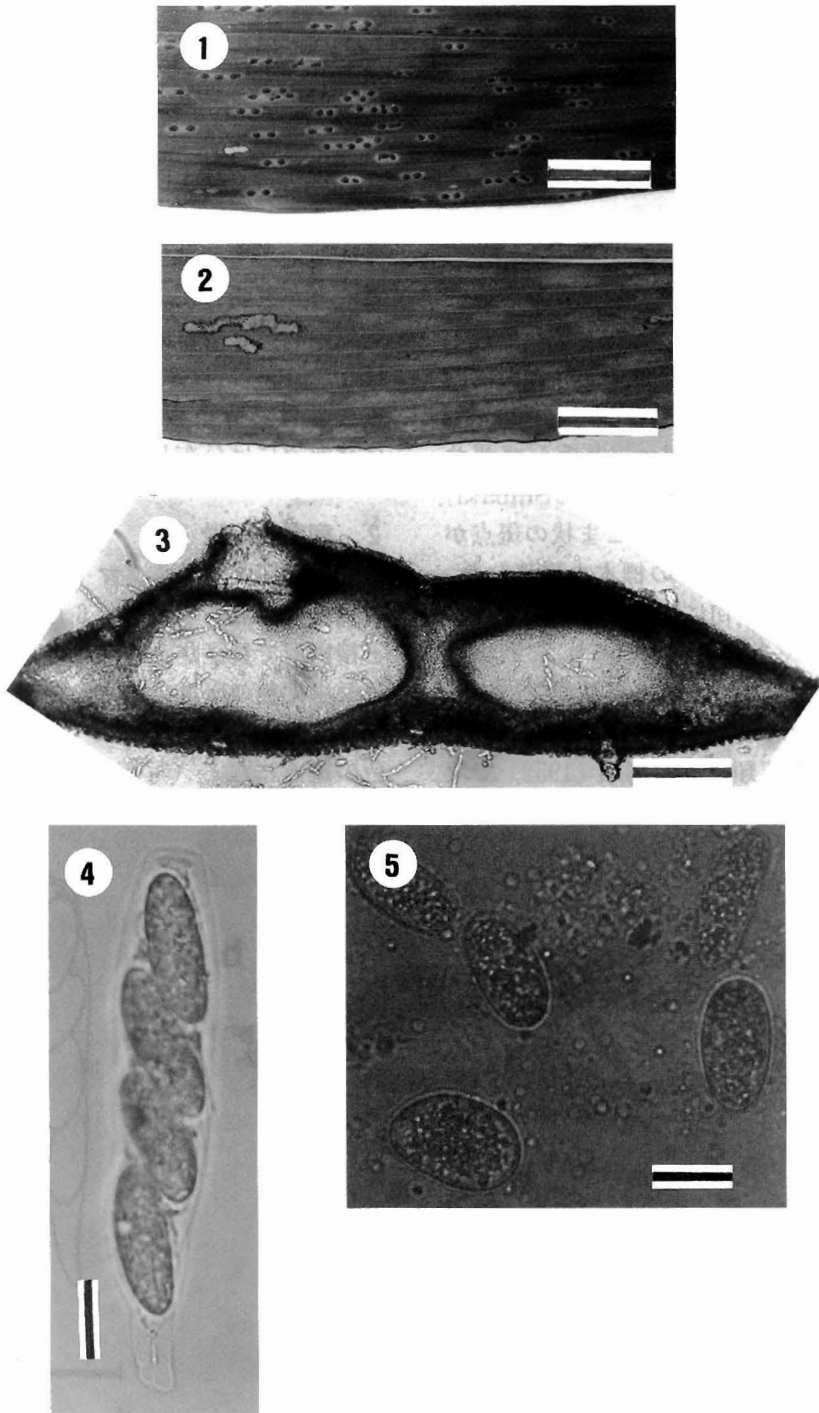


写真-1 : クマイザサ葉表面上のササごま黒やに病の病斑(スケール2cm),
2 : 病斑の裏面(スケール2cm),
3 : *Phyllachora tetrasperma* Sawadaの子のう殻子座(スケール200 μ m),
4 : 子のうと子のう胞子(スケール20 μ m),
5 : 子のう胞子(スケール20 μ m)

以上のものもあるが、斑点が拡大して重なることはない。罹病した葉は越冬し翌年枯れる。

3. 病原菌の形態

黒色の膜質でやや大型の子のう殻子座を宿主の組織内に形成し(写真-1, 図-1a), 数個の子のう殻が形成されることがある。子のう殻子座の大きさは $0.4-1.6 \times 0.2-0.4$ mm, 子のう殻は $320-520 \times 90-220 \mu\text{m}$ である。子のうは円筒状で, 基部に短柄をもち頂部はやや厚く, 小さな頂環があり, 大きさは $108-145 \times 15-28 \mu\text{m}$ で4胞子を1列にふくむ(写真-4, 図-1b)。子のう胞子は無色, 楕円形, 単胞で大きさは $25-35 \times 12-15 \mu\text{m}$ である(写真-5, 図-1c)。

4. *Phyllachora*属菌のanamorph

*Phyllachora*属菌のanamorphを文献によって調べると, anamorphは無いとするもの(Silva-Hanlin and Hanlin, 1998), この属のある種のanamorphは*Leptostromella*属菌であるとするもの(Hanlin, 1990)。また, 分生子は細長い糸状であるとするもの(Hino et Katumoto, 1955; Dennis, 1968)などがある。筆者は2004年5月中旬に採取した標本のなかに, 大きさ $34-71 \times 1 \mu\text{m}$, 糸状で細長く, 単胞, 頂端が円く無色のこの菌の分生子と思われるものをみつけたが, 同定には至っていない。

5. おわりに

*Phyllachora*属菌による病気は黒脂病または黒腫病(tar spot disease)といわれ(伊藤, 1973), 勝本(1992)はササ類を宿主とするものに, このチシマザサごま黒やに病をふくめて, チシマザサ黒やに病(*Phyllachora*

sasae Hino et Katumoto), ササ類黒やに病(*P. shiraiana* Sydow)の3種を挙げている。*Phyllachora*属菌による病気には黒やに, 黒ごま, ごま黒の病名がついたものが多い。

*Phyllachora*属菌によるタケ, ササ類の病名に宿主の名前が付いているものがあるが, おなじ種の病菌によって, おなじ病気が違ったタケ, ササ類に発生した場合に混乱が起きるので, 澤田が提案した「ネマガリダケ胡麻黒脂病」を「ササごま黒やに病」とすることを提案したい。

引用文献

- Dennis, R. W. G. (1968) British Ascomycetes. J. Gramer, Stuttgart. p.261.
- Hanlin, R. T. (1989) Illustrated genera of Ascomycetes. APS Press, Minnesota. pp. 42~43.
- Hino, I. et Katumoto, K. (1955) Illustrations fungorum bambusicolorum III. Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ., No.6, 29~68.
- Hino, I. (1961) Icones fungorum bambusicolorum Japonicorum. The Fuji Bamboo Garden, Shizuoka. p.80.
- Ito, K. (1973) 樹病学大系II. 農林出版, 東京. pp. 50~51.
- 小林享夫・勝本 謙ほか編(1992)植物病原菌類図説. 全国農村教育協会, 東京. pp. 685.
- 澤田兼吉(1952)東北地方菌類調査報告(II)子囊菌類及び原菌類. 林試報告 56, 135~194.
- Silva-Hanlin, D. M. W. and Hanlin, R. T. (1998) The order Phyllachorales: Taxonomic review. Mycoscience 39, 97~104.
- (2004. 8. 12 受理)

青島清雄先生を偲んで

阿部恭久

元林業試験場樹病科長の青島清雄先生は平成16年9月27日に心不全のためご逝去されました。享年80歳でした。長年にわたる愛煙家であったため肺を悪くされ、一時入院治療を受けられましたが、退院後はご自宅で療養されておいででした。お体の具合を心配しておりましたが、突然の訃報に接し残念でなりません。

先生は大正13年にお生まれになり、第一高等学校から東京帝国大学農学部林学科に入学、植物学を専攻、卒業後は大学院に進まれました。昭和24年に林業試験場に採用となり、以来木材腐朽菌類と変色菌類に関する研究を精力的に推進されました。昭和35年からアメリカ、カナダ両国に1年間留学され研鑽を積みられました。昭和40年には青変菌類の分類学的研究により東京大学から学位を授与されました。その後は保護部樹病科菌類研究室長および樹病科長として研究の推進と後進の指導にあたられました。しかし、研究畑ばかりを歩かれたのではなく、昭和38年から3年間にわたり農林水産技術会議事務局研究調査官補佐、調査室企画科企画室長を勤め、林業試験場の業務運営に尽くされています。さらに、保護部樹病科へのきのこ研究室の新設と、それに続くきのこ科の新設に大きく寄与されました。今日の森林総合研究所における食用きのこの研究体制は、青島先生によって形作られたと言っても過言ではないと思います。

研究面では先生は当初、木材腐朽菌類の孢子や菌糸の性質に興味を持たれ、シイタケやコフキタケなどの孢子の発芽生理、交配系、単孢子分離菌株の腐朽力などを解明されました。次に、各種針葉樹やブナの青変現象を研究され、青変菌類の分類学的検討を行い原因となる種を明らかにするとともに、伐採時期

と薬剤散布を組み合わせた青変防止技術を開発されました。建築材の腐朽菌類やカラマツスギ、ヒノキなど造林木の腐朽を起こす菌類の分類学的検討を行って多くの日本新産種を報告し、既知の種も整理し適切な学名に変更されています。さらに、ニューギニア等における海外学術調査、わが国の南西諸島の腐朽菌類相調査などを通し、熱帯、亜熱帯地域における木材腐朽菌類、特に多孔菌類の分類学的研究を進められました。また、食用きのこの栽培研究にも業績を残されました。きのこの種菌の汚染被害が発生し問題となった際は、調査のため全国の種菌工場の検査を行って汚染原因を解明し、その功績により昭和58年に農林水産功績者として大臣表彰を受けられました。当時、この問題はきのこ種菌業界の存亡にかかわる問題で、調査結果の公表も出来なかったと聞いています。

先生が最も興味を持たれていたのは木材腐朽を起こすヒダナシタケ目菌類、特に多孔菌類の分類学的研究でしょう。以前先生から、「海外留学以前は木材腐朽菌類の生理に関する研究を続けようと思っていた。しかし、アメリカに留学して現地の腐朽菌類と比較すると、日本で使用していた菌の学名の多くが間違っているのにショックを受けた。これは菌類の分類を最初からやり直す必要があると考え、欧米の標本を徹底的に調べ、日本産の菌の学名を付け直すことにした。」とお聞きしました。現在でこそ、標本、特に基準標本を実際に確認するという「タイプ分類」の考え



方は分類学の研究者には当然のこととなっていますが、当時の日本にはこのような考えはまだなく、先生がこの考えを日本の菌類研究に導入した最初の方ではないかと思えます。先生は多くの業績を挙げられましたが、40代以降は企画調整、研究管理、組織管理、学会運営などで大変多忙な日々を送られたため、ご自身が研究に携わる時間が限られ、心残りがおありだったのではないかと推察します。しかし、先生の研究手法、研究成果、収集された文献、標本、菌株などの研究遺産は後進の研究者に受け継がれ、森林総合研究所における木材腐朽菌類研究の強固な基盤となっています。

林業試験場の業務以外でも、東京大学や東京教育大学において学部や大学院の樹病学などの講義を担当し、教育面でも貢献されました。私自身も学生として先生の講義を拝聴した1人ですが、単に知識を植え付けるのではなく、研究の面白さを紹介することによって学生の興味を引きつけるという実に魅力的な講義でした。学会活動においては、特に日本菌学会の前身である菌類談話会やその後の日本菌学会の設立に当初から努力されました。その後、菌学会の編集幹事、編集委員長、理事などを歴任し、昭和56年からは2期にわたって日本菌学会の会長を務め、日本の菌学研究の発展に尽くされました。

先生は深い知識と驚異的な記憶力をお持ちで、その的確な判断力と指導力には試験場内外から全幅の信頼を寄せられていました。会議や打ち合わせなどで、問題点を即座に指摘する鋭い洞察力にはしばしば驚かされたもの

です。一方では旧制大学最後の世代であり、身なりなどには余りかまわないというバンカラな気風を漂わせておいででした。書類などの整理整頓もどうも苦手であったようで、科長室は書類が机や棚の上だけではなくソファや床の上にまで至る所に積み上げられ、歩く場所だけが空いているという状態で、初めて科長室に入った人は唖然としていたのが印象に残っています。

仕事を離れると多くの趣味をお持ちでしたが、大学時代は水泳部として活躍されたそうで、興に乗ると水泳部の伝統芸カップ踊りを披露されました。スポーツを好まれ、野球の試合には背番号が007のユニホームを着用されるなど茶目っ気もお持ちでした。囲碁は6段の実力派、その他にも競馬や魚釣りなど多くのことに興味を持たれ、毎年暮れの有馬記念当日にはご自宅でパーティを開き、沢山の人を招かれるのが常でした。酒は余り強くないと拝見しましたが、酒席の雰囲気を好まれ、談論風発を楽しんでおられました。また、吸っているタバコから次のタバコに直接火を付けるという大変なヘビースモーカーでしたが、この習慣がお命を削られる原因になったかと思うと大変残念です。

周囲の人に大変気を遣う方で、先輩を大事にする一方で後輩の面倒見も良く、人を自然に引きつけるお人柄でした。多くのエピソードをお持ちでしたが、人に好かれ、人生を楽しまれた方だったと思います。先生への哀惜の思いはつきませんが、生前のご恩に感謝し、心からご冥福をお祈りしたいと存じます。
(ABE, Yasuhisa; 森林総合研究所九州支所)

中国寧夏回族自治区におけるポプラの大害虫ゴマダラカミキリの生態と防除

竹谷 昭彦¹

1. はじめに

1999年4月から2001年3月にかけてJICAプロジェクトの長期専門家として中華人民共和国寧夏回族自治区科学技術委員会へ派遣された。滞在先は寧夏林業局の下部組織である寧夏森林保護研究センターである。派遣の目的はポプラや果樹などの広葉樹に寄生する2種類のゴマダラカミキリ、つまりツヤハダゴマダラカミキリ（中国名：光肩星天牛）とキボシゴマダラカミキリ（中国名：黄斑星天牛）の防除方法を確立することである。

これらのカミキリムシはもともとは寧夏回族自治区（以下寧夏という）には分布していなかったが、南からキボシゴマダラカミキリの侵入（1960年代）をうけ、北からツヤハダゴマダラカミキリの侵入（1970年代）をうけてポプラの大径木は次から次へと枯れていった。これらのカミキリムシを防除する方法の確立が目的である。なお、本文の一部は日本林業薬剤協会の機関誌「林業と薬剤」に掲載されたものを再掲したものである。

2. 寧夏回族自治区の概要

寧夏は北京の西方約1300km、中国の西北高原地帯の黄河中流域に位置し、西部及び北部は内蒙古自治区に接し、東部は陝西省につらなり東西と西南は甘肅省と接している。地理的には東経104°17′、北緯35°14′から39°23′に位置している。ほぼ東京から盛岡あたりに位置する。南北の長さは465km、東西は45～250km、全面積は664万ヘクタールで、縦長である（図-1）。北西部には賀蘭山があり標

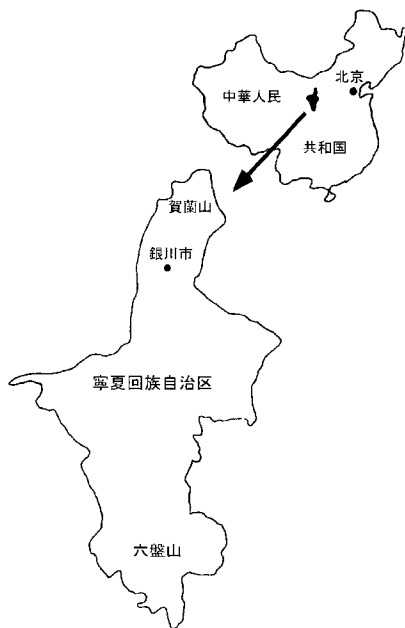


図-1 寧夏回族自治区の位置

高3556m、南部には六盤山があり、標高2954mである。これらの山々は日本の東北地方あるいは北海道でよく見られる景観である。

現在の寧夏の気候は大陸性気候で、降水量が少なく風砂が強い。概観すると南部は気温が低く湿度が高いが、北部は気温が高く降水量が少ないため乾燥が激しくなっている。年平均気温は5～9℃（夏は35℃を超える日は珍しくなく、冬は零下20℃以下にもなる）、年平均降水量は200～700mmで北部に向かうにしたがい少なくなる。

寧夏は幾つかの民族で構成されているが、多いのは回族で、比率は33%である。シルクロードの一つがこの地を通っていたからだろ

¹TAKETANI, Akihiko, 日本林業技術協会

うか。総人口は465万人である。おそらく中国の省・自治区のなかで面積からみても、人口からみても一番小さい自治区であろう。

中国政府は国家経済建設の重点プロジェクトの一つとしてかつての万里の長城沿いに緑の長城ともいうべき三北防護林体系の建設を1978年以來すすめている。

寧夏回族自治区の全域がこの三北防護林体系の建設区域に含まれており、寧夏における農地防護林、鉄道防護林、砂漠緑化等の防護林は全て中国林業部（現在林業局）三北造成局、寧夏林業庁（現在林業局）の計画指導の下に造成されている。また、これらの防護林は、1978年以前に造成されたものを含め地域住民の生産・生活基盤として重要な役割を果たしている。

3. 植栽樹種の被害

三北防護林の造成樹種の6割をしめているポプラを食害するカミキリムシにより、防護林に壊滅的な被害を与えている。その被害量は、三北地域の防護林の造成面積の4割に及んでいることなどから、三北地域にとっても共通の問題であり防護林体系の建設事業の成否にも関わるほどの被害ことである（図-2）。

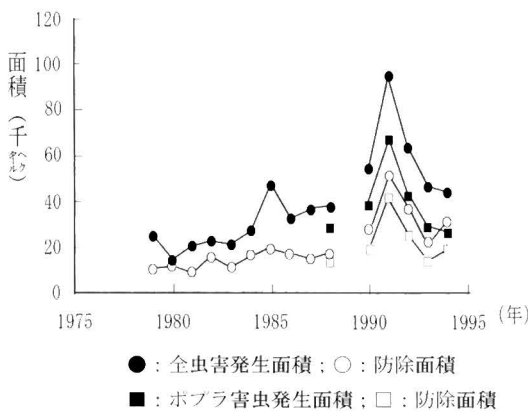


図-2 寧夏回族自治区における虫害発生面積

4. 2種のカミキリムシの生態

三北地域にはツヤハダゴマダラカミキリおよびキイロゴマダラカミキリの2種のカミキリムシの他に、タマムシ、マツカレハ、ボクトウガ、スカシバガ、スズメガ、シャチホコガ、トクガ、ヤガ、シャクガ、カイガラムシ、キジラミ、アブラムシ、ネキリムシなどの害虫が報告されている。カミキリムシ2種を除いて、その他の害虫は人工林の一部に発生するだけで大きな問題となることはない。

寧夏では元来2種は生息していなかった。それがポプラの造林の拡大にともなって侵入した。ツヤハダゴマダラカミキリは北部から、キイロゴマダラカミキリは南部から侵入し、丁度銀川市（プロジェクト・サイトがあるところ）あたりで両種が混ざりあったものとおもわれる。

両種の区別はおもに色彩によって行なわれていたが、雄の生殖器の違いによってより正確に行なわれるようになった。しかしながら、両種の交雑が頻繁に観察されることから両種の区別化に疑問がもたれるようになった。DNA解析によって検討を行なっている（写真-1）。

1) ツヤハダゴマダラカミキリ（中国名：光肩星天牛, *Anoplophora glabripennis*）



写真-1 カミキリムシの成虫

左端：キボシゴマダラカミキリ；
右端：ツヤハダゴマダラカミキリ；
中央：両種の交雑種

中国、朝鮮、日本に分布するが、中国内での分布はほぼ全域に分布している。最近アメリカ合衆国の東部に侵入し、庭園や街路樹を枯らし大きな社会問題となっている。食樹はポプラ、ヤナギ、カエデ、ニレ、センダン、クワなどで、大害をあたえる。

年に一代または2年に1代発生する。これは同じ地域でもその割合こそ違え一般的に発生する。それは成虫の羽化脱出期が長期にわたるためであろう。越冬が1～3齢幼虫で越冬する場合は年1世代であり、卵または卵殻内幼虫で越冬する場合は2年1世代となっている。

寧夏ではポプラの植栽には大苗をもちいる。植栽するときに側枝と頂部を取り除くので、萌芽は先端部に集中する。この枝の集中したところに多く産卵されるので、苗木の大きさを調整するか植林の方法を変更する必要がある。なお、産卵部位は日本のゴマダラカミキリは樹の地上部1.5mあたりまでであるが、寧夏の両種は樹幹全域に産卵する。

樹皮下に産卵された卵はすぐに孵化することはなく夏を過ごすようである。かりに孵化したとしても1齢幼虫は卵殻内にとどまる。

孵化幼虫は当初樹皮下を食害するが成長とともに材内に穿入して食害を続ける(写真-3)。幼虫の齢数は6齢とも7齢ともいわれている。世代についても2年1世代とも3年1世代ともいわれているがどちらも存在するのであろう。つまり、生育環境が非常に厳しいのでそれに対応して変動しているとおもわれる。

カミキリの寄生個体数が少ないときはポプラは枯損することがないが、寄生数が多くなると樹は枯死する。写真-4に典型的な枯死の状況をしめした。ここにしめしたポプラはおよそ15年生で、上長成長が非常によく、肥大成長もかなりのものである。ところがある年に中・上部から緑葉がでなくなり突然枯死する。被害の進行を人間が気がつかないので

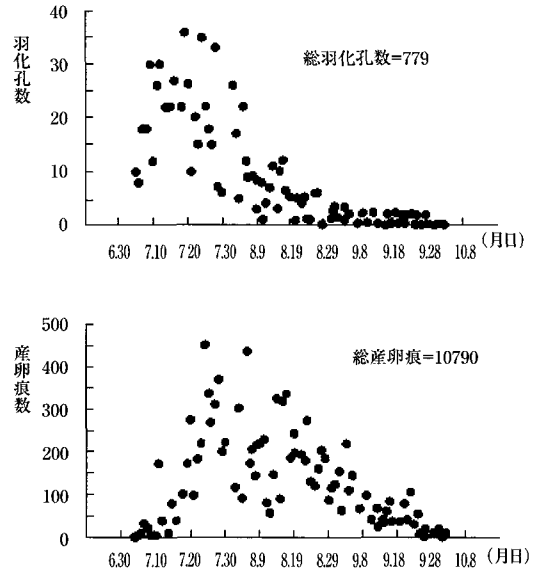


図-3 羽化孔数と産卵痕数の推移(ツヤハダゴマダラカミキリ, 1975)

突然枯死するようにみえるのであろう。

越冬した幼虫は3月下旬ころ食害をはじめ、4月末から5月上旬ころから坑道の上部に蛹室を作る。蛹室は楕円形で樹幹の外部へ少し傾斜する。下方は粗い木屑でふさがれている。蛹室ができあがると前蛹となる。その期間は平均22日である。6月中・下旬が蛹化の最盛期である。蛹期間は平均20日である。

成虫は蛹室内で羽化したあと、蛹室に平均7日ほど留まる。それから10mmほどの脱出孔を開け飛び出す。脱出孔は侵入孔の上方にあることが多い。成虫は6月上旬ころ出現しはじめ、6月中旬から7月上旬が脱出の最盛期である。10月頃まで少数の成虫が脱出を続ける。成虫は脱出したあと午前6時頃から午後6時頃まで活動をするが、午前中の活動が活発である。晴天には成虫は林間を頻繁に活動するが、曇天下では林冠上で静止していることが多い。脱出した成虫は食樹を後食し、2～3日で成熟すると交尾し産卵を開始する。成虫は生存期間中は何回も交尾する。産卵は樹幹に楕円形の溝を嚙んで作り、産卵管を韌皮部と木質部の間に挿入して産卵する。産卵

嚙跡ごとに1卵産卵する。産卵後一種の物質を分泌して産卵孔をふさぐ。1雌は平均32粒を産卵する。樹幹の根元から直径4cmの梢まで産卵嚙跡はあるが、主に幹の分枝と新しく枝が芽生えたところに集中する。産卵嚙跡の大きさは7～10mm。産卵と分泌物により、産卵が行われた場所の木質部及び靱皮部は変色する。

成虫の飛翔能力は弱く、動作の活発でなく捕まえやすい。成虫の寿命は雌で42日程度、雄で50日程度である。卵期は6月中旬から7月下旬頃まではおよそ11日間である。9月～10月に産まれた卵は翌年になってはじめて孵化する。これらの卵のなかには卵殻のなかで越冬する幼虫もある。幼虫は孵化したあと変色した靱皮部を食い始め、褐色の糞を排出する。2齢の幼虫は横に移動して靱皮と木質部を食う。褐色の糞と木屑を産卵孔から排出する。3齢の終わりから4齢幼虫は樹皮下を食害してから木質部に入り、産卵孔から白色の木屑を排出する。

ツヤハダゴマダラカミキリはポプラ、ヤナギ、サトウカエデを好む。また、林縁部を好み、林縁部の被害は大きい。林内はそれほど被害を受けない。土地の条件がよく、成長が旺盛な木ではカミキリの卵と若齢幼虫は死亡しやすいので被害は少ない。逆に土地の条件が悪く、成長がよくない木は寄生を受けやすく被害が大きい。枝を剪定し、撫育すれば幹の形を通直にすることが可能で、 unnecessaryな枝を剪定し、樹木が健全に成長するようにすれば、被害を軽減することができる。

2) キイロゴマダラカミキリ (中国名: 黄斑星天牛, *Anoplophara nobilis*)

分布は陝西、甘肅省、寧夏回族自治区などで、ツヤハダゴマダラカミキリに比べて狭い範囲に分布する。食樹はポプラ、ヤナギ、カエデ、ニレ等である。

陝西省では2年に一世代発生する。第1年には卵と卵殻内の幼虫で越冬、あるいは幼虫

態で越冬する。卵期は変化が大きく、早期に産卵された卵はその年に孵化するが卵殻内で越冬する。後期に産卵された卵はそのまま越冬して翌年3～4月に孵化する。孵化した幼虫は樹皮下で変色した靱皮部や形成層を食う。その後幼虫は木質部に穿入して木質部を加害する。坑道は最初は横に進が、上方に行って、その後直立的な坑道を作る。老熟幼虫は坑道の周りから長い木屑を噛み取って、坑道の下部を塞ぐ。そして、坑道の末端部に蛹室を作る。形は長楕円形で、直立するのがほとんどである。前蛹期は約20日間で、蛹期は約22日間である。

成虫は7月上旬から羽化脱出をはじめめる。

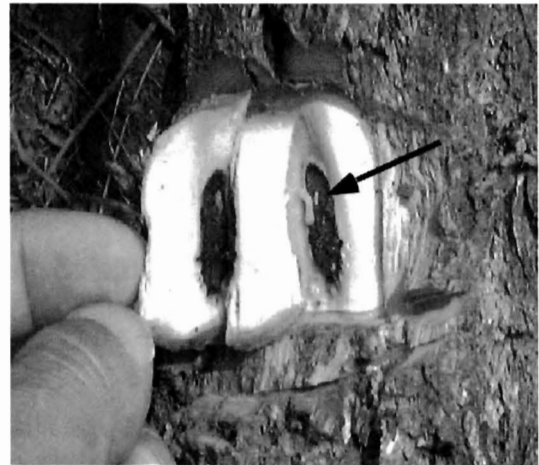


写真-2 ツヤハダゴマダラカミキリの孵化幼虫
形成層は産卵を受けると卵の周囲が写真のように壊死する

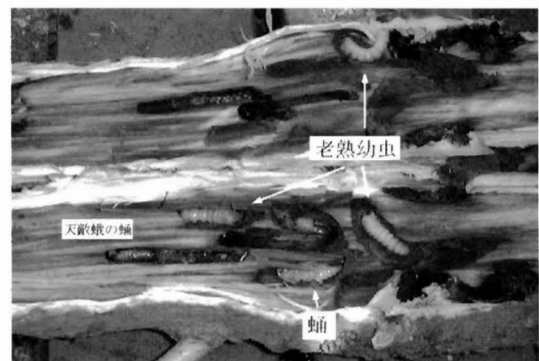


写真-3 ツヤハダカミキリの食害跡
幼虫、蛹、天敵蛾の蛹がみえる



写真-4 カミキリの被害林
樹の上方半分が枯れている



写真-5 被害材
地際から梢頭部付近まで幼虫に食い荒らされている

7月中、下旬は産卵の最盛期である。産卵は半円形の産卵嚙跡をつくり、1粒ずつ産卵する。平均産卵数は32粒である。寿命は約30日、飛翔能力は強くない。

全般にツヤハダゴマダラカミキリより被害は少ない。

5. 防除法

1) 薬剤防除

松くい虫被害の予防に使用されている農薬を用いて成虫を殺す方法がとられているが、ポプラの樹は高いので、散布は困難である。日本から導入されたスパウターなどを用いて高所の予防散布をしているが、コストが高つくことやスパウターそのものが一台しか



写真-6 スパウターによる防除作業
(樹種：ニレ)

いので実用的でない。

2) 捕殺

プロジェクトに滞在中によく新聞紙上で各地において捕殺を奨励している記事を見かけた。ゴマダラカミキリは容易に捕まえることができる。市役所などが捕まえてきたゴマダラカミキリ成虫を一頭いくらかで買うのである。小学生や中学生がそれに関与して結構な収入になっていると書かれている。労力の豊かな中国においては有力な防除方法となっている。

3) 天敵類

(1) 天敵微生物

寧夏では日本から導入された種を含めて8種類の天敵微生物がみられる。その中で天敵微生物として有望なのは日本と同じくポーベリア・バッシアーナーとポーベリア・ブロナニティである。実験室内ではこれらの菌による死亡は90%以上認められているが(写真-7)、野外においては施用に難しい点がある。日本で開発された不織布を用いた方法は培養基がすぐに乾燥してしまい効果がなくなる。また、寧夏は標高平均1000mに位置しているために紫外線量が非常に多い、しかもカミキリの羽化期の気温は高温である。そのため施用したポーベリア菌の生存期間は短く、伝染



写真-7 天敵微生物ボレーリア・バッシアナ菌におかされて死亡したカミキリムシ成虫

能力が低くなる。紫外線と乾燥の問題点を改良するため紫外線を菌に照射するなどの工夫をこらして新しい菌株の育成につとめている。

(2)天敵昆虫

天敵昆虫として幾つかの種が発見されている。なかでもアリガタバチやサビマダラホソオオホソカタムシ(図-4)などが有望である。カタムシの成虫はカミキリの加害場所に穿入して行き、カミキリの幼虫近くに産卵する。孵化したカタムシ幼虫はカミキリの幼虫に噛みつき、体液を吸収して終には殺してしまう。成熟したカタムシ幼虫はカミキリの穿入孔や蛹室内で蛹化し、成虫となって次の寄主を求めて分散する。

カタムシの人工増殖が可能になったので大量に増殖して放飼する計画が建てられ、現在その準備中である。計画によると大量に増殖

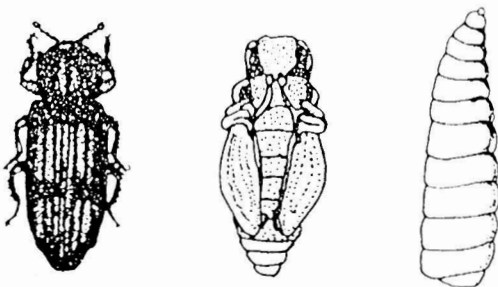


図-4 サビマダラオオホソカタムシの成虫 左より成虫, 蛹, 幼虫

したカタムシ成虫を寧夏近隣の省・区に配布してカミキリの防除にあたるとしている。

4) 林業的(施業的)防除

カミキリには好きな樹種と嫌いな樹種がある。好む樹種として、ポプラのなかでは黒楊派の合作楊があげられ、他の樹種としては糖楓があげられる。反対に好まない樹種として臭椿があげられる。臭椿には寄生は皆無である。

これらのことを踏まえて、プロジェクトでは①合作楊や糖楓との混植区、②臭椿との混植区をモデル林の中に設けて実験を行なっている。①区は集まってきたカミキリを薬剤や天敵微生物で駆除する、あるいは被害がひどくなると抜倒駆除をするなどを行ない、カミキリムシの密度を下げることを目的としている。②区では、カミキリムシは臭椿を忌避するとされているのでその忌避効果をみることを目的としている。

現在、データを収集中であるので結論は得られていないが、林業的防除方法は、ポプラの生長習性やカミキリの生態などを考慮した植林方法を採用するとともに、他の防除方法などと組み合わせれば効率的且つ確実な防除法に結びつくものであろう。

5) 植栽されているポプラ樹種と抵抗性育種

*Populus*属はヨーロッパ、中近東、アジア、北米と、広く世界中に数十種の分布がみられ、胡楊、白楊、黒楊、青楊、大葉楊の5派に分類されるが樹種間で交雑しやすく、多くの天然雑種がみられる。中国にはこれら5派全てにわたって約25の*Populus*属樹種が自生し、約23の種及び雑種が国外から導入されている。これらの造林適地はきわめて広大なため、さまざまな育種目標が掲げられ、全国的な規模で育種研究に取り組んでいる。

それらの中で、寧夏で普通に見られるのが7種類、稀に見られるのが10種類ある。そのほとんどが寧夏以外からの導入種である。

表-1に中国本土と寧夏に分布する主な虫

表-1 中国本土と寧夏に植栽されている主なポプラ類とその特性

学名	節	中国種名	種の由来			寧夏の分布		抵抗性		適応性	
			原種	天雑	人交	天然	造林	天牛	耐寒	乾燥	リアルカ
<i>P.euphratica</i> Oliv.	①	胡楊	○			○				○	○
<i>P.pruinosa</i> Schrenk	①	灰胡楊							○		
<i>P.tomentosa</i> Carr.	②	毛白楊		○			○	○			
<i>P.alba</i> Linn.	②	銀白楊	○				○	○	○	○	
<i>P.alba</i> var. <i>pyramidalis</i> Bunge.	②	新疆楊	○				○	○	○	○	
<i>P.tremula</i> Linn.	②	欧州山楊	○				○		○		
<i>P.davidiana</i> Dode	②	山楊	○			○			○	○	
<i>P.hopeiensis</i> Hu et Chow	②	河北楊		○			○	○	○	○	
<i>P.adenopoda</i> Maxim.	②	響葉楊	○								
<i>P.nigra</i> Linn.	③	黒楊	○								
<i>P.nigra</i> var. <i>thevestina</i> Bean	③	箭杆楊	○				○		○		
<i>P.nigra</i> var. <i>italica</i> Koehne	③	鑽天楊	○				○				
<i>P.canadensis</i> Moench.	③	加楊					○				
<i>P.deltoides</i> CL.Nan King	③	南抗楊			○			○			
<i>P.opera</i> Hsu		合作楊			○		○			○	
<i>P.simonii</i> Carr.	④	小葉楊	○				○		○	○	○
<i>P.cathayana</i> Rehd	④	青楊	○				○		○		
<i>P.laurifolia</i> Ledeb	④	苦楊	○						○		
<i>P.ussuriensis</i> Kom	④	大青楊	○						○		
<i>P.koreana</i> Rehd	④	香楊	○						○		
<i>P.maximowiczii</i> Henry	④	遼楊	○						○		
<i>P.yunnanensis</i> Dode	④	雲南白楊	○								
<i>P.szechuanica</i> Schneid.	④	川楊	○								
<i>P.talasica</i> Kom.	④	密葉楊					○				
<i>P.purdonii</i> Rehd	④	冬瓜楊	○								
<i>P.lasiocarpa</i> Oliv.	⑤	大葉楊	○								
<i>P.wilsonii</i> Schneid.	⑤	椅楊	○								

節の記号：①Turanga 胡楊派；②Leuce 白楊派；③Aigeiros 黒楊派；④Tacamaha 青楊派；⑤Leucoides 大葉派
種の由来：天交・・・天然交雑；人交・・・人為交雑

抵抗性：天牛・・・カミキリムシに対する抵抗性あり；耐寒・・・寒さに対する抵抗性あり

乾燥：乾燥に対して適応性あり アルカリ土：アルカリに対して適応性あり

害抵抗性のあるポプラ類とその特性をあげた。白楊派の樹種をあげた。これらのポプラの中でカミキリムシに抵抗性があるといわれているのは②節白楊派で、なかでも毛白楊、銀白楊、新疆楊そして河北楊の4種である。その4種の中で、毛白楊以外は耐寒性があり、しかも耐乾燥性がある。寧夏のような冬期の気温が -20°C 以下の極寒の地で、しかも乾燥地では造林樹種として有望な種類である。

以上の情報をまとめて、さらにカミキリムシの抵抗性のあるポプラの種類をもとめるとともに、それらの抵抗性の試験をおこなった。図-5, 6に試験結果をあげた。試験はケージの中に試験木を植栽して、そこへカミキリムシ成虫を放飼する方法と樹幹に籠を巻き付けてその中に成虫を放飼する方法の、両方でおこなった。図から一目瞭然であるが、表-1の毛白楊および銀白楊を親とした系統は抵抗性がある。なかでも毛新×銀灰には産卵も

みられてない。

この成果はただちに普及に移すべきである。被害地にこれらの交雑種を植栽し、カミキリムシの被害を軽減することは可能になった。ただし、毛白楊系は乾燥に弱いので植栽適地が限られるであろう。しかしながら、砂漠地でも、表面は完全な砂地であるが、地下2~3mに水脈があるところが結構あるのでそのようなところに適すとおもわれる。

6. おわりに

7年間のプロジェクトの期間にカミキリムシの生態からはじまり防除まで、種々模索して研究をおこなってきたが、日本の環境と全く異なる条件の中での研究の遂行は大変困難であった。まず、被害面積がとても広いことである。狭い面積なら農薬の散布を行い、被害の拡大を防ぎながら天敵昆虫や微生物を用いての防除、林業的防除、総合防除などの研究を行なう余裕があるが、寧夏の現状では実施は難しい。次に、乾燥地帯であるということである。乾燥地帯ではその中に特有の生態系を築いているが、生物の多様性は明らかに低い。そのため、天敵昆虫や天敵微生物を活用しての防除も日本での状況と全く違うものとならざるをえない。また、社会情勢や経済情勢が異なるので、被害に対する認識や考え方が日本とことなることである。率直に言えば、被害の激甚さや拡大の速さに対して人の行動がそれに伴わないところであろうか。

とはいいいながら、カミキリムシの防除に対する研究が、人材の面、施設の面、研究・防除実績の面からみて皆無の状態であったところから出発して、これだけの成果があげられたのはプロジェクト関係諸氏の並々ならぬ努力があったからだとおもう。なお、本文に用いた写真の一部は元福井県総合グリーンセンター井上重紀氏撮影のものである。記して感謝する次第である。

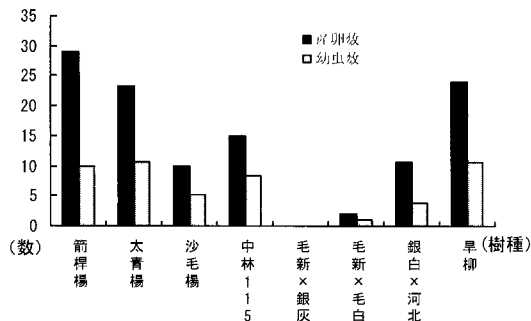


図-5 網室内接種試験結果

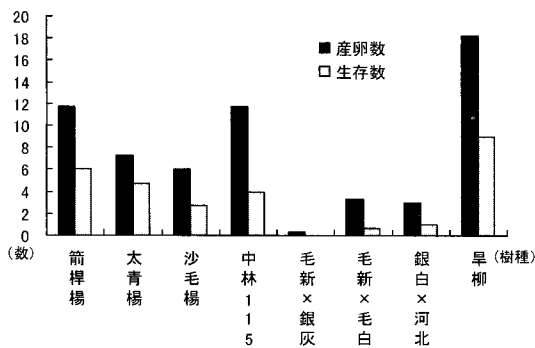


図-6 網籠内接種試験結果

森林病虫獣害発生情報：平成16年10月分受理

病害

○マツ材線虫病

新潟県 岩船郡，約35年生アカマツ天然林，2004年10月1日発見，被害本数60本，被害面積0.05ha（下越森林管理署村上支署・稲垣浩）

○マツ材線虫病

新潟県 岩船郡，約50年生アカマツ天然林，2004年10月1日発見，被害本数15本，被害面積0.02ha（下越森林管理署村上支署・稲垣浩）

○サワグルミ黒粒枝枯病

静岡県 浜北市，約20年生サワグルミ人工林および庭木，2004年9月14日発見，被害本数

6本（林業科学技術振興所・小林享夫）

○ミズナラ黄色胴枯病（Cryphonectria radicalis）

静岡県 磐田郡，ミズナラ天然林，2004年9月15日発見，被害本数1本（林業科学技術振興所・小林享夫）

○マルバアオダモ褐斑病

静岡県 浜北市，マルバアオダモ天然林，2004年9月14日発見（林業科学技術振興所・小林享夫）

（森林総合研究所 楠木 学／牧野俊一／川路則友）

都道府県だより

①群馬県における松くい虫被害予防散布の現状と対策について

1 群馬県の被害状況

(1)被害の推移

群馬県における松くい虫被害は，昭和53年県東南部で確認され，昭和62年度に被害のピークを迎えた。ここ数年は増加傾向で推移し，平成15年被害量は13,808㎡である。

(2)対策の現状

松くい虫被害対策は，駆除対策として伐倒駆除，予防対策として薬剤散布と樹幹注入を実施している。

予防薬剤散布は，平成15年度から使用薬剤を変更するとともに，全面的に地上散布に切り替えた。

平成16年度は，化学物質過敏症患者による体調不良の訴えや中止要請，新聞報道などの影響から，住宅地周辺の5施設で散布を見合わせる結果となった。

2 予防散布方法等の見直し

【問題点】

前橋市 公園散布を延期

新農薬で健康被害訴え

①スパウター スプレーヤーによる散布は，大気中濃度等の調査データがない。

②激害地周辺の松林保全は，伐倒駆除では困難。

③本県松林は，樹高が高く，人力による散布では全てに対応できない。

【改善策】

予防薬剤散布について，必要性の説明と理解を求めため，「松を守る会，環境病患者会，

薬剤メーカー、関係市町村」を交えた検討会を開催し、意見交換を行った。

また、スパウタースプレーヤによる散布薬剤の飛散や大気中への拡散状況を調査し、調査結果を踏まえた散布方法（人力・機械の使用割合等）を検討し、周辺状況に適した散布方法を検討することとした。

3 おわり

松くい虫被害予防薬剤散布は、有効な手段であり、特に広大な松林の保全には欠くことの出来ない手段であることから、化学的データに基づく散布方法の確立や検討会を継続し、より適切な方法を模索し予防散布の継続に努めていきたい。

(群馬県環境・森林局林政課)

②滋賀県における野生鳥獣害の現状と対策について

1 被害の現状

滋賀県においても、ニホンジカ、ツキノワグマ、カモシカ、ノウサギ、カワウ等の野生鳥獣害による被害が、毎年発生しています。

ニホンジカによる被害は、平成11年以降、毎年約1.5倍ペースという急激な増加をしています(図-1)。平成10年以前は幼齢木の食害が中心でしたが、近年では壮齢木の剥皮害が増加してきました。平成15年度の被害量では、ニホンジカによる被害面積の3割が剥

皮害となっています。カモシカによる被害も、20ha程度で推移しています。ツキノワグマによる被害は、県の北、西部が主な被害地で、近年は30ha前後で推移しています。今年度は、熊の出没が多発したこともあり、森林への被害が心配されるところです。ノウサギによる被害は、幼齢木が中心ですが造林面積の変化とは関わりなく、平成12年度に5haを、平成13年度以降は10haを超えて、被害面積は増加傾向となっています。

また、本県の特徴的な被害としてカワウによる森林被害があります。琵琶湖有数の観光地としての社寺を抱える竹生島では、カワウの営巣によりスギやタブなどが枯損に追い込まれています(写真-1)。樹木被害ばかりでなく、景観やカワウによる悪臭、水産被害も問題となっています。



写真-1 カワウ被害

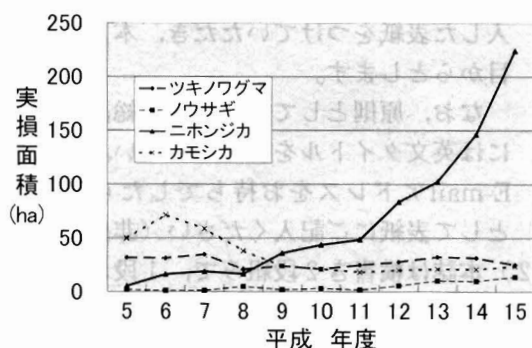


図-1 滋賀県の野生鳥獣害発生状況

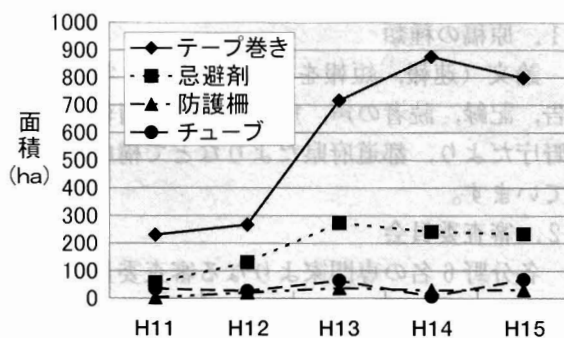


図-2 滋賀県の野生鳥獣被害対策状況



写真-2 カワウ対策

2 被害の対策

ニホンジカによる被害には、剥皮害は樹幹へのテープ巻きが中心です(図-2)。幼齢木は、積雪地では忌避剤が多く、その他地域では防護柵やチューブ法による対策がとられ

ています。また、テープ巻きは、ツキノワグマに対しても防除効果があるということから、クマ・シカ併用の剥皮害対策としても実施されているところでは、ノウサギ対策としては、ニホンジカ対策と併用で、忌避剤やチューブ法が実施されています。

カワウによる森林被害に対しては、今までに目玉風船や爆音機、有害鳥獣駆除など様々な対策がとられてきました。それでも、生息数は14haの島内に3万羽といわれる状態です。防鳥用のロープ張りやオイリングといわれる孵卵阻害によって、今のところ社寺近辺は守られています。また、治山事業においても木柵土留工や植栽等の植生復元を実施しています(写真-2)。

(滋賀県琵琶湖環境部森林保全課)

投稿規程 (2004年)

本誌「森林防疫」は各都道府県の森林病虫獣害防除協会を中心として、山林所有者をはじめ林業・林産・木材産業関係者・林業技術の指導・研究関係者・学校教職員・学生、行政機関の関係者等、各層の会員を対象として、森林・林業の維持・発展に資するため、森林病虫獣害の防除および森林における生物多様性の保全に関する総合誌となるよう編集に努めております。

1. 原稿の種類

論文(速報、短報を含む)、総説、学会報告、記録、読者の声、病虫獣害発生情報、林野庁だより、都道府県だよりなどで構成されています。

2. 審査委員会

各分野6名の専門家よりなる審査委員会を設け、論文ならびに総説の審査にあたります。

原稿は原則として3名の審査委員(主1、副2)が審査にあたります。

3. 執筆要領

皆様の投稿を歓迎いたします。執筆に当たりますには、幅広い読者に対し、わかりやすく、読みやすく、見やすく記述していただきますようお願いいたします。

1) 原稿は横書きとし、最初の1枚目に表題と連絡先住所・所属・氏名(ローマ字つづり)を記載し、別刷希望部数(別刷は実費、100部以上で、100部以上は50部単位)および写真・図表等資料の返送の要・不要を記入した表紙をつけていただき、本文は2枚目からとします。

なお、原則として論文および総説の表題には英文タイトルを併記ください。また、E-mailアドレスをお持ちでしたら連絡用として表紙にご記入ください(非公開)。

2) 本誌は横書き2段組みで、1段は20字40行です。1頁の字数は2×20×40字で、1600字(表題、小見出し、図表等のスペースを含む)です。執筆の目安にしてください

い。投稿1題の長さは刷り上り8頁以内としますが短編の記事も歓迎します。

3) 写真・図表については鮮明なものをを用い、原稿の余白に挿入箇所を明示してください。

なお、デジタル化は400DPI以上のものなら可です。

4) 用語等については、原則として次のとおりです。

①常用漢字、現代仮名遣いを用いてわかりやすく記述してください(ただし専門用語はこの限りではありません)。

②樹種・草本類・病虫獣等の標準和名は、カタカナで表記します。

③樹齢の表わし方は満年齢とする(当年生、1年生、…、20年生)。

④単位は記号を用いてください(例:m, cm, mm, ha, %等)。

⑤年月日の表記は原則として西暦表記とします(2003年1月21日)。

⑥図表の見出しは、表-1, 図-1, 写真-1…とします。

5) 文献は引用個所に「(著者姓, 2003)複数の場合は(著者性, 2003; 著者姓, 2004; …)」のように記し、文末に引用文献を列記してください。

引用文献が複数ある場合は著者名、年代のアルファベット読み順にならべてください。なお、同一著者、同一年の場合は、20

04a, 2004b…と記してください。

文献の記載例をあげますと、

森林太郎(2003). 松くい虫の生態について. 森林害虫防疫52(12), 215~217.

また、単行本などからの引用については森林太郎(2003). マツの材線虫病について. 森林総合防除, pp. 52~67, 森林社, 東京. 欧文等については

Shinrin, Taro(姓, 名です)(2004). 同上.

6) 審査委員会の意見ならびに編集の都合により、著者に一部原稿の変更をお願いする場合があります。

7) なお、ワープロ等ご使用の場合はプリントアウトした原稿とフロッピーディスク等(CD, MO可)も併せて同封いただきますようお願いいたします(一太郎, ワード, テキストファイル等)。

8) 問い合わせ

原稿ご執筆上、ご不明な点がございましたら、下記へお問い合わせください。

全国森林病虫獣害防除協会

森林防疫編集担当: 竹谷昭彦

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12
コープビル8階(全森連内)

電話: 03-3294-9719

ファックス: 03-3293-4726

Email: shinrinboeki@zenmori.org

森林防疫 第53巻第12号(通巻第633号)

平成16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

東京都港区虎ノ門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 651円(送料共)

年間購読料 6,510円(送料共)

発行所

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

National Federation of Forest Pests Management Association, Japan

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156

E-mail shinrinboeki@zenmori.org