

# 森林防疫

FOREST PESTS

VOL.41 No.1 (No. 478)

1992

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成4年1月25日発行(毎月1回25日発行)第41巻第1号



シラカンバのてんぐ巣病

佐々木 克彦\*

農林水産省森林総合研究所北海道支所樹病研究室長

子のう菌類の一種 *Taphrina betulicola* Nishida によるてんぐ巣病はダケカンバも侵すが、シラカンバに比べるとてんぐ巣の規模は一般に小さい。

*Taphrina* 属菌によるてんぐ巣は枝および節間長の短縮、頂芽優勢の弱化、分枝率の上昇などによって形成される。このてんぐ巣形成機構はいわゆる二次伸長枝の増生によって枝が叢生するキリてんぐ巣病(病原:マイコプラズマ様微生物)とはまったく異なっている。

1984年10月、北海道士幌で撮影。

\* Katsuhiko SASAKI

## 目次

新春所感.....	勝田 柁... 2
日本産のもち病菌(1).....	江塚 昭典... 3
新潟県における松くい虫被害とその防除対策について.....	鈴木 正平... 9
シイタケオオヒロズコガ幼虫のシイタケ子実体への侵入.....	石谷 栄次... 14
《森林病虫獣害発生情報》.....	田端 雅進・牧野 俊一... 19

## 新 春 所 感



勝 田 柁\*  
森林総合研究所長

新しい年を迎え、森林防疫の関係者の皆様に、謹んで年頭のご挨拶を申し上げます。

一昨年暮に、林政審議会から「今後の林政の展開方向と国有林野事業の経営改善」の答申が出され、昨年森林法の一部が改正されたことは、皆様すでにご承知のとおりです。その中で、河川流域を基本的な単位として、国有林・民有林を通じた実効性のある森林計画をたて、上・下流の連携を強化し、適正かつ合理的な森林施業と木材の安定的な供給を確保するための森林管理システムを構築するという、林政の新たな展開方向が示されています。

今後、この新たな展開方向にそって、林業生産や国産材の加工・流通の体制を整備するために、諸般の施策が実施されることとなりますが、研究・技術開発の面では、その基盤となる技術を確認することが強く求められています。たとえば、森林管理システムの計画手法、人工林・天然生林の施業技術、森林生物の管理技術、林業生産の低コスト化・高収益化技術、国産材の有効利用技術、林業技術情報のシステム化など、広範な分野にわたる技術開発が期待されています。

そこで、森林防疫の分野での技術開発について、日ごろ考えていることを二、三述べてみたいと思います。森林に生息する微生物、昆虫、鳥獣類などの森林生物は、森林生態系の重要な構成要素であり、森林のもつ多様な機能に様々な形で大きな影響を与えています。ときには、森林の存在そのものに影響を及ぼすような激しい被害も発生します。複雑な森林生態系の中で、どのような条件下で生物種間のバランスが崩れて被害が発生し経年的な変動をするのか、そのメカニズムを解明することは重要な課題であると思います。さらに、そのような基礎的な研究成果をベースにして、少なくとも森林に激害を与える病虫害について、被害の発生と変動を高い精度で予測する技術が開発されることを期待しています。

また、森林生態系の仕組みの中で、どのようにしたら生物種間のバランスを維持して被害を許容限界内に抑制しうるのか、その方法を解明することも重要な課題であると思います。そのような基礎的な研究成果から、新たな視点にたった防除技術が開発されるのではないかと期待しています。さらに、近年、天敵や生理活性物質などによる生物的な防除技術の開発が進み、その成果が注目を集めています。ライフサイエンス分野での最近の急速な研究の進展を考えると、森林生物の生体機能を利用した新たな防除技術の開発に、今後大きな期待をかけることができると思います。生物的な防除技術とともに、各種の抵抗性品種の創出や選択性の高い薬剤の作出などの技術開発も進展しているので、今後各種の防除技術を組み合わせて、より効果的な防除技術の体系が確立されるものと期待しています。

皆様の今後のご発展を祈念して、新春のご挨拶にいたします。

\* Masaki KATSUTA

## 日本産のもち病菌 (1)

江塚 昭典\*

元農林水産省農業環境研究所環境研究官  
・農博

### はじめに

子供のころ、毎年新緑の季節になると、庭のサツキツツジに若葉が餅のようにふくれる病気が出た。遊び半分に、それを摘んでは食べた。青いうちはまずいが、熟して赤みがさし表面に白く粉がふいたようになると、甘酸っぱい一種独特の味がしてうまかったのを覚えている\*\*。これが筆者ともち病菌との最初の出会いであった。多分、同じような体験をもつ読者は少なくないであろう。

そのように、もち病菌はわれわれの身の回りに比較的存在ありふれた存在である。それなのに、その学問的研究となると、チャに寄生する2種の菌を除いては、あまり手をつけられていなかった。これは、チャ以外でもち病菌の寄生する植物はいずれも経済的重要性が高くないので、専門に研究する人がいなかったためである。

筆者は若いころ農林省東海近畿農業試験場茶業部(のちの茶業試験場、今の野菜・茶業試験場)に勤め、チャのもち病菌と網もち病菌の研究にたずさわった。そのとき、チャ以外の植物のもち病菌にも興味をもち、ついでに研究対象としてとりあげた。その後、チャの研究を離れてからも、チャ以外の植物のもち病菌の研究は趣味的に細々と続けてきた。そして最近、その成果の概要を日本菌学会会報に報告した(江塚 1990a, b, 1991a, b)。ここでは主にその報告をもとにして、日本産もち病菌類のアウトラインを紹介することとする。本編ではまずもち病菌の一般的性質を総論的に解説し、次いで個々の菌についてそれぞれの特徴などを述べることにしたい。

この研究をとりまとめるに当たっては、もち病菌に造詣の深い元北海道学芸大学教授大谷吉雄先生に懇切なご指導を賜った。また、研究の過程では故原 攝祐先生

はじめ多くの先輩・同僚・同学者の方々のご教示、ご協力をいただいた。記して厚くお礼を申しあげる。

### もち病菌の分類

もち病菌は担子菌類の中の帽菌綱モチビョウキン目モチビョウキン科の *Exobasidium* 属に属す菌の総称である。平たく言えば、キノコの仲間ではあるがキノコを作らず、子実層を宿主植物の患部表面に直接生じる原始的な担子菌である。属名の *exo-*は外、*basidium* は担子器の意であり、担子器を外生する菌というのが命名の由来である。

*Exobasidium* 属は有名なロシア人菌学者 Woronin (1867)によって創設された属である。彼の研究したこの属の基準種コケモもち病菌 *Exobasidium vaccinii* の記述ははなはだ精緻を極めており、あの時代によくもこれだけわしく正確な観察ができたものだと、ある種の感動をさえ覚える見事な論文である。(図-1参照)。

その後、多くの学者によって数々の新種・新変種が報告され、文献上記録された学名の数は100種類を超えている。しかし、それらの多くは主として宿主植物や病徴の違いによって区別されたものであるので、学者によっては真の分類は菌の形態的性質だけによって分けるべきであるとし、形態の同じものを同種に統合して、種の数を大幅に整理している人がある(Burt 1915, Savile 1959, McNabb 1962)。一方、もち病菌は形態が極めて単純なため、形態だけに依存する分類では多くの同名異種の菌を生じ、問題があると考える人達もいる(Sundström 1960, 1964, Nannfeldt 1981)。現在この両者の考え方のいずれが妥当であるか決着はついていない。今後分子遺伝学的な研究の進歩により、DNAレベルでの比較によって結論が導き出されることを期待したい。

日本産のもち病菌の研究は Shirai (1896)による主要な4種1変種の原記載によって開始され、更に他の学者によって次々に新種・新分布が報告されてきた。この間、

\* Akinori EZUKA

\*\* 白井(1896)によれば、明治25年6月の読売新聞に幼児が「つじの餅」を食べて中毒し、死亡したという記事があったという。



E. Woronin s.l.

図-1 Woronin(1867)が描いた *Exobasidium vaccinii* によるコケモモチ病の病徴

伊藤(1955)は当時までに知られていた日本産の *Exobasidium* 属菌を15種に整理し、他の6種を疑問種とした。その後これまでに新種9, 新変種1, 新分布1, 疑問種の再確認1が追加され、現在日本に分布する *Exobasidium* 属菌の既知種は26種1変種となっている(江塚 1990a, b, 1991a, b)。なおこのほかにも若干の未同定菌の存在が確実視されている。

#### 宿主植物

もち病菌の宿主植物はおおむねクスノキ科, ガンゴウラン科, ツバキ科, ツツジ科, ハイノキ科の5科に属する木本植物に限られるとみてよい。文献上はシダや単子葉の草本も含めて約15科が報告されているが, 上記5科

以外の植物の菌はいずれも真の *Exobasidium* ではないとの疑いが濃い。

ところで, 上記5科は互いに分類学上特に類縁関係の深いものではなく, なぜこのような宿主選択がもち病菌の進化の過程で起こったのか, よくわからない。

#### 病徴

もち病菌の寄生によって宿主植物に現れる病徴ははなはだ変異に富んでいる(表-1)。

若い葉や茎がふくれて菌こぶを生じるのが最も普通で, 目立ちやすい病徴である。ふくれ方の著しいものでは組織細胞の肥大(細胞が大きくなる)と増生(細胞数が増える)との両者を伴い, 組織は原形をとどめないほどに激し

表-1 病徴によるもち病菌の検索

1. 葉(や茎)が明らかにふくれる	
2. ふくれ方が著しい(細胞は肥大と増生とを伴う)	
3. 子実層は深部に生じる	ヤブツバキもち病菌、サザンカもち病菌
3. 子実層は表層に生じる	ヤマツツジ類もち病菌、クロキもち病菌、ネジキもち病菌
2. ふくれ方が著しくない(細胞は肥大だけで増生を伴わない)	ヤブツバキ粉もち病菌、サザンカ平もち病菌、チャもち病菌、モチツツジ類もち病菌
1. 葉がほとんどまたは全くふくれぬ	
2. 病斑は円形に限定される	モチツツジ平もち病菌、ミツバツツジ類平もち病菌、ネジキ平もち病菌、シャシャンボ平もち病菌、ウスノキ平もち病菌、ハナヒリノキ類・ナツハゼ平もち病菌
2. 病斑は限定されずに広がる、子実層は網目状	チャ網もち病菌
2. 葉の下面全面に子実層を生じる	
3. 茎は侵されない	シャクナゲ類粉もち病菌、ヤマツツジ裏白もち病菌、コバノミツバツツジ裏白もち病菌
3. 茎が侵されてんぐ巣を生じる	ヤマツツジ・モチツツジてんぐ巣病菌
3. 茎が侵されるがてんぐ巣を生じない	ウスノキ裏白もち病菌

く奇形化する。子実層が表皮直下に生じるものと、表皮下細胞数層ないし十数層の深部に生じるものがある。

ふくれ方の著しくないものでは、細胞は肥大するが増生を伴わない。この場合には、葉の切片を顕微鏡で見ると、葉の厚さは健全部に比べて増大しているが細胞層数には変化がないので、それと知ることができる。

葉がほとんどまたは全くふくれぬ種類もかなり多い。この場合はもちろん増生は伴わず、肥大も軽いかまたは全くない。多くのものはただ円い病斑を生じるだけである。病名が平もち病と称されるものはこの部類に入る。

葉はふくれぬが、子実層が葉の下面全面を覆うように広く生じるものもあり、裏白もち病と称されるものはこれに属する。葉が侵されるだけのものと、茎まで侵されるものがあり、中には典型的なてんぐ巣病を生じるものもある。また、子実層が葉脈に沿って網目状を呈するものがあり、これは網もち病と呼ばれる。

もち病菌は同じ宿主植物に、異なる2種以上の菌が寄生することがまれでない。その場合には菌の種類によって現われる病徴が異なる。おそらくは菌によって宿主に作用する生理活性物質の種類や働き方に違いがあるためと思われるが、そのメカニズムは明らかにされていない。

同じ植物に寄生する複数のもち病菌は、病徴は異なるが菌の形態には共通点が多くみられる。これは、進化の過程である植物に寄生性を獲得したのちに、その植物上で生理的・生態的に分化した結果ではないかと推察される。

#### 菌の形態

菌糸は宿主植物の細胞間隙にあり、無色、糸状、隔壁を有し、宿主細胞内に吸器を入れて養分を吸収する。子

実層は通常表皮直下に集まった菌糸体から生じ、表皮を破って露出し、白色粉状を呈する。一部の菌では深部に子実層を生じ、それより外側の細胞層は子実層の露出に伴って薄膜状に剥離される。

担子器は無色、単胞、棍棒状円柱形で、頂端に円錐形の柄を並び生じる。小柄の数は、担子菌であるから原則としては4個のはずであるが、実際には2~8個の範囲で変異があり、菌の種類によっておよそその数が決まっている。ただし、材料によりまた環境条件によって多少の変動がある。小柄の先端には1個ずつの担子胞子を着生する。

担子胞子は無色、円柱形、鎌形、または紡錘形で先端円頭、基部は細まり、屈曲して鈍端に終わり、はじめ単胞であるが、成熟後1~3(~7)横隔を生じる(以上図-2参照)。

菌の種類によっては子実層中に分生子を生じる。分生子は無色、単胞、通常線形で、子実層中に担子器に混生する糸状体の先端に鎖生する。同形の分生子は担子胞子の発芽によっても生じる。古くなった子実層中には分生子が多量に生じ、担子胞子は見いだし難いことがある。

#### 胞子の発芽法

ジャガイモ寒天培地(PSA培地と略称)をシャーレに流し込んで平板とし、シャーレのふたの内側に病葉をはり付け、密封して数時間保つと、病葉上の担子胞子が培地上に落下する(図-3)。ふたを取り替えてシャーレを逆にし、裏側から顕微鏡で観察すると、担子胞子が発芽してコロニーに発育していく状況をつぶさに追跡することができる。

担子胞子の発芽法は次の二つのタイプに大別される。

(6)

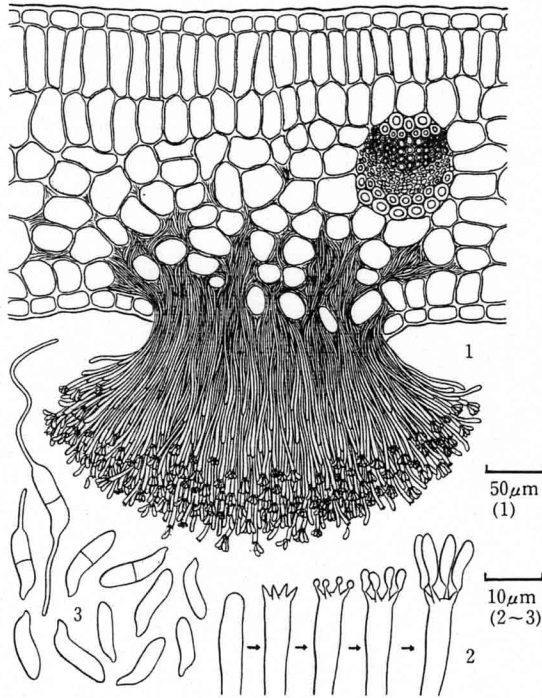


図-2 チャ網もち病菌 *Exobasidium reticulatum*  
 1. 子実層の横断面, 2. 担子器と担子胞子の形成過程,  
 3. 担子胞子とその発芽

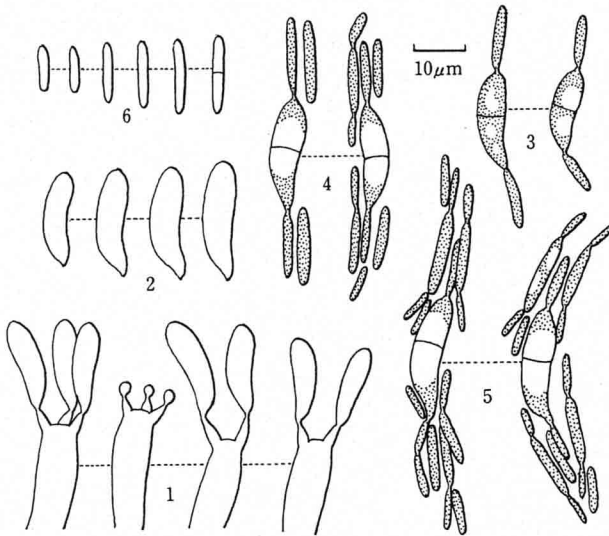


図-4 ネジキ平もち病菌 *Exobasidium pieridis-ovalifoliae*  
 1. 担子器と担子胞子, 2. 担子胞子, 3-5. PSA培地上での担子胞子の発芽(担子胞子は直接分生子を出して発芽する),  
 6. 分生子

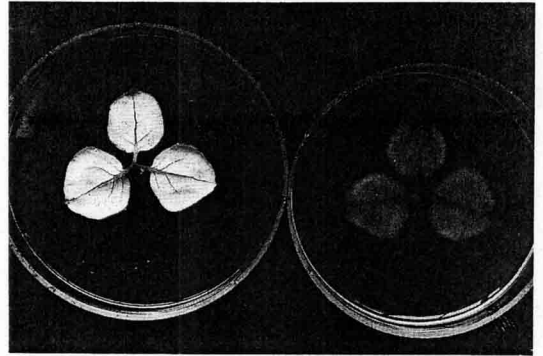


図-3 *Exobasidium otanianum* によるコバノミツバツツジ 裏白もち病の病葉をシャーレのふたの裏にはり付けて培地上に担子胞子を落下させたところ一病葉の形のとおりにくっきりと胞子紋が見える一

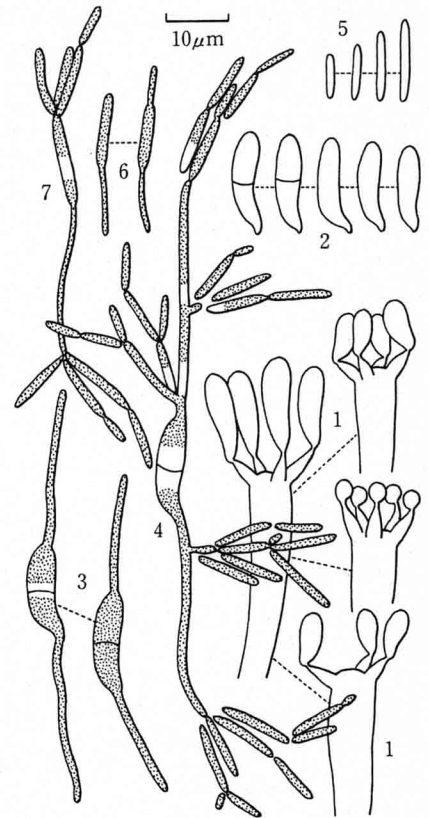


図-5 ヤマツツジもち病菌 *Exobasidium japonicum*  
 1. 担子器と担子胞子, 2. 担子胞子, 3-4. PSA培地上での担子胞子の発芽(担子胞子は発芽管を出して発芽したのち分生子を出芽する),  
 5. 分生子, 6-7. PSA培地上での分生子の発芽

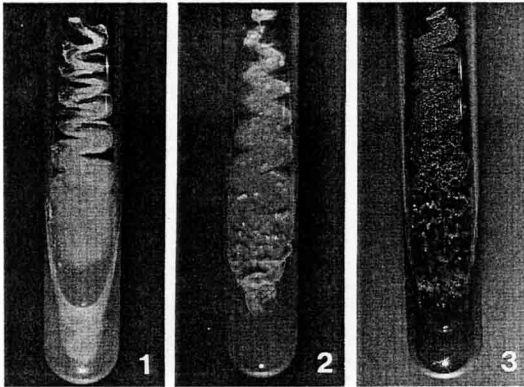


図-6 PSA培地上におけるもち病菌の培養

1. ヤブツバキもち病菌 *Exobasidium camelliae*,
2. モチツツジもち病菌 *E. cylindrosporum*,
3. ヤマトツツジてんぐ巣病菌 *E. pentasporium*

(1)発芽管を出さずに、直接分生子を出芽することによって発芽し、さらに出芽法によって次々に同形の分生子を生じて、分生子から成るコロニーに発育する(図-4)。(2)発芽管を出して発芽し、それがある程度伸長したのちに各所から分生子を出芽し、以後主として分生子の形で出芽法により増殖してコロニーに発育する(図-5)。いずれの発芽法をとるかはもち病菌の種類によって一定の傾向があり、分類上の目安として役立つことがわかっている(Sundström 1960, 1964, Nannfeldt 1981, 江塚 1991b)。

単一の担子孢子から発育したコロニーが、肉眼でははっきり見える直径0.5mmに達するのに、早い菌で3日、遅い菌では10日以上を要する。すなわち、もち病菌は普通の糸状菌とは比較にならないほど発育の遅い菌である。

分生子を単独に培地上に置いた場合にも、通常同形の分生子を出芽して増殖、コロニーに発育する。

### 培養的性質

PSA培地上のコロニーは分生子だけかまたは分生子と菌糸状体との混合から成り、酵母状またはそれに近い外観を呈し、普通の糸状菌の菌叢とは全く異なる。すなわち、これはもち病菌のイースト・ステージである(図-6)。コロニーの色は多くは乳白色ないし汚白色であるが、種類によってはコロニーが灰褐色を呈し、培地を赤褐色に着色するものがある。

培地の種類は、筆者が試みた範囲ではPSA培地が最も好適であった。また、液体培地では筆者の処方による変法ジャガイモ汁(江塚 1958)が最適であった。

培養適温は比較的低温、いずれの種類でもほぼ同様に20~24℃の間にあり、30℃では発育せず、33℃以上に長

期間置くと死滅する。これは、もち病菌が普通盛夏季には発生せず、比較的低温の低い春に発生の多いことと符合する。培地の水素イオン濃度はpH 4~8の広い範囲で発育するが、最適pHは5~6の間にあるものが多い。

もち病菌は昔は培養のできない全寄生菌と考えられていたが、現在ではいずれも培養可能であることがわかっている。ただし、菌の種類によってかなり発育に遅延の差があり、特にチャ網もち病菌は最も発育が悪く、チャもち病菌がこれに次ぐ。分離培養の成否は、主に雑菌の混入をいかに防ぐかにかかっている。

### 生態的性質

もち病には常発地があって、毎年同じ時期にそこへ行くと同じもち病が採集できることが多い。しかし、もち病の被害のために宿主植物がひどいダメージを受けることは、チャの場合を除いてはめったにない。

話が横道にそれるが、かつて全共闘の学生たちがたてこもった東大の安田講堂が「落城」したあと、荒れはてた講堂前の広場が西洋庭園風に整備されてすっかりきれいになった。そのとき、本学の事務局から農学部植物病理学研究室に電話で問合せがあり、「生垣に植えたサザンカにもち病が激発している、防除はどうしたらよいか?」とのことであった。たまたま所用で居合せた筆者に相談があったので、「もち病で木が枯れることはない、放置して大丈夫」と答えておいた。安田講堂前の条件下で、普通ならもち病が激発するはずはない。多分、苗木屋さんの苗畑での多湿な条件下で感染したのが持ち込まれたため、と判断したからである。案の定、翌年からは発生しなくなったという。

もち病は一般に、陰曇多湿な条件下で多発する傾向が強い。チャのもち病が山間地の霧のかかりやすい茶園に多いのはその好例である。野生の樹木のもち病も、木立の生い茂った陰湿地に多く発生する。人為的に開発の手が加わって日当たり、風通しがよくなると、もち病の発生はてきめんに少なくなる。最近は何所か場所へ行ってみても収穫がなく、がっかりすることが多くなった。もち病の発生は自然保護の程度を示す指標ともなりうるものと考えられる。

もち病菌の生活史についてはまだ研究が十分でなく、今後の検討にまつべき点が少ない。

チャもち病菌とヤマトツツジもち病菌では、分離培養した菌体の浮遊液を噴霧接種することによって10~20日後に発病する(江塚 1955, 図-7)ことから、同一シーズン内に伝染環の繰り返しが行われていることがうかが

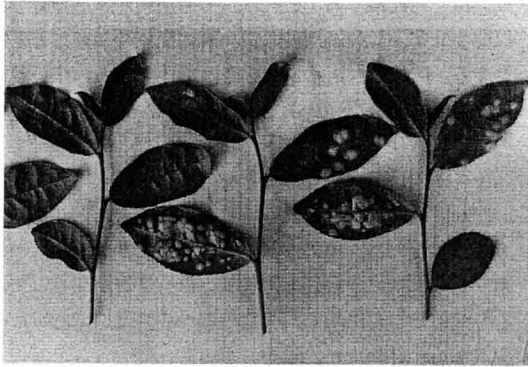


図-7 チャもち病菌 *Exobasidium vexans* の培養による接種試験 左：対照区，右：接種区

われる。さらに、安藤(1990)は冬季の銅剤散布が一番茶のもち病発生の抑止に有効なことをつきとめ、本菌は孢子がチャの越冬芽の表面に付着した形で越冬するものと推定した。

サザンカもち病菌とネジキもち病菌では、培養菌を接種してもその年には発病せず、1年後の翌春になって新芽に発病する(江塚 1990a, 1991a)。この場合には、菌は1年間芽の表面もしくは組織内に潜伏しているものと思われるが、そのいずれであるかは明らかにされていない。

チャ網もち病菌の場合はこれらと異なり、越冬病葉の病斑周辺のまだ壊死していない組織の中で、菌糸の形で越冬することがわかっている(江塚 1958)。また、ヤマツツジてんぐ巣病菌は枝の組織内で菌糸の形で越冬すると考えられている(白井 1896)。

もち病菌がイースト・ステージをもつことからみて、分生子が生活史の中で果たす役割を明らかにすることが今後重要と思われる。

なお、担子菌類の中でのもち病菌の存在は、子のう菌類の中での *Taphrina* 属菌の存在とよく似ており、特徴、寄生性、増殖法などの点で共通点が多いことが古くから指摘されている(Woronin 1867)。分類上の位置は遠く離れたこれら両属が生態的には極めて類似しているのは、造化の神のいたずらとでもいうべきか、いずれにしても興味深い現象である。

#### 薬剤による防除

植物に寄生するもち病菌類の数は多いが、その中で薬剤防除を必要とする可能性のあるものは少なく、チャのもち病菌と網もち病菌、ツツジ類のもち病菌(*E. japonicum* と *E. cylindrosporium*)、ツバキもち病菌、サザンカもち病菌くらのものであろう。

これらのうち、チャのもち病菌と網もち病菌に対しては古くから防除試験が行われ、ボルドー液、銅水和剤などの銅を有効主成分とする殺菌剤が卓効を示すことが明らかにされている(木伏・江塚 1956, 1958, 江塚 1958)。また、その後の試験により、TPN 水和剤(商品名ダコニール、以下同じ)、トリアジメホン水和剤(パイレトン)、ポリカーバメート水和剤(ビスダイセン)、トリフルミゾール水和剤(トリフミン、もち病菌だけ)、ジチアノン・銅水和剤(デラン K)、グアザチン・銅水和剤(ペフドー)などが有効であることがわかり、現在これらの薬剤が多種類の銅剤とともに適用農薬として登録され、実際の防除に用いられている。

ツツジ類のもち病菌に対しては、銅水和剤(Z ボルドーなど)、銅・有機銅水和剤(オキシボルドーなど)、およびメプロニル水和剤(バシタック)が登録されている。

ツバキ、サザンカのもち病菌に対しては適用農薬の登録はないが、一部の県では防除基準に銅水和剤があげられている。

本誌の読者である林業関係の技術者の方には、実際にもち病菌類の薬剤防除の必要に迫られる機会はずまいと思うが、もし必要な場合にはそれぞれの都道府県の農薬関係担当者の指導を得て行われるのが望ましい。

#### 引用文献

- 1) 安藤康雄 1990. 日植病報 56: 155-156.
- 2) Burt, E. A. 1915. Ann. Mo. Bot. Gard. 2: 627-659.
- 3) 江塚昭典 1955. 東近農試研報(茶) 3: 28-53.
- 4) 江塚昭典 1958. 同上 6: 1-85.
- 5) 江塚昭典 1990a. 日菌報 31: 375-388.
- 6) 江塚昭典 1990b. 同上 31: 439-455.
- 7) 江塚昭典 1991a. 同上 32: 71-86.
- 8) 江塚昭典 1991b. 同上 32: 169-185.
- 9) 伊藤誠哉 1955. 日本菌類誌 2(4): 46-55. 養賢堂, 東京.
- 10) 木伏秀夫・江塚昭典 1956. 茶技研 15: 26-30.
- 11) 木伏秀夫・江塚昭典 1958. 同上 19: 23-27.
- 12) McNabb, R. F. R. 1962. Trans. Roy. Soc. N. Z. 1: 259-268.
- 13) Nannfeldt, J. A. 1981. Symb. Bot. Ups. 28(2): 1-72.
- 14) Savile, D. B. O. 1959. Canad. J. Botany 37: 641-656.



- 15) Shirai, M. 1896. Bot. Mag. Tokyo 10 : 51-54.  
 16) 白井光太郎 1896. 植雑 10 : 228-231.  
 17) Sundström, K. R. 1960. Phytopathol. Z. 40 : 213-217.  
 18) Sundström, K. R. 1964. Symb. Bot. Ups. 18 (3) : 1-89.  
 19) Woronin, M. 1867. Berichite der naturf. Gesellsch. z. Freiburg i. B. 4 : 397-416.  
 (1991・6・10 受理)

## 新潟県における松くい虫被害と その防除対策について

鈴木 正平\*  
新潟県治山課(現同県  
林業試験場)

### 1 はじめに

新潟県の民有林面積563千haのうちマツ林は22.7千haでその4.1%を占めている。

本県は600kmに及ぶ海岸線を有しており、汀線に連なる海岸マツ林は日本海から吹きつける冬の季節風をやわらげ、飛砂を防止して生活環境の保全、産業基盤の確保など計りしれない役割を果たしている。

昭和52年度に松くい虫被害が確認されて以来<sup>1)</sup>、被害防止のため各種施策を積極的に展開してきたが、年々被害量、被害地域とも増加拡大し、昭和63年度には4万m<sup>3</sup>に達した。その後被害は減少傾向にあるが、平成2年度には被害材積3.2万m<sup>3</sup>と予測され、現在85市町村に及んでいる。

本報は平成2年12月現在までの被害発生状況を踏まえて、今後の防除対策の方向等について述べることにする。

### 2 被害発生の推移

#### (1) 発生動向

昭和52年に塩沢町と六日町でマツノザイセンチュウに起因するマツの枯損被害が確認されて以来、主要交通網沿いに飛火的に発生をみ、57年度には被害量15,287m<sup>3</sup>に、また61年度には佐渡島にも新規発生をみている。同63年には40,459m<sup>3</sup>となり、平成元年にはようやく減少傾向に推移している。

被害はほぼ全県的に広がっており、県内112市町村(うち森林のない市町村は13)のうち、平成2年12月現在85市町村に拡大している。また被害区域面積は約10,500haをかぞえ、本県マツ林面積の48%が被害発生区域となっている。

被害を地域別にみると早期に(昭和53年)罹病し、マツ林が広大かつ連続している柏崎・刈羽を中心とする西山丘陵地帯、新津市を北端とする東山丘陵地帯および五頭山麓・笹神丘陵地帯での被害量が圧倒的に多く、この地帯の被害のみで昭和52年から平成元年度までの累計被害材積の約67%を占めている。

なお、これまで被害の少なかった岩船・上越地方の被害量が最近増加しており、また本県マツ林面積の26%を占める佐渡島でも被害が拡大しつつあり、今後予断を許さぬ状況下にある。(図-1、-2)。

#### (2) 月別被害量

本県における被害量は毎月市町村ごとに調査、県に報告されている。図-3は昭和61~63年の月別被害発生率で、春期4~5月が全体の約54%を占めている。

### 3 松くい虫防除技術上の問題点

昭和52年度に発生以来、年々増加していくなかで、春駆除と秋駆除は実行容易であるが、冬期間は積雪のために油剤の使用は難かしく、このため適期の駆除はせざめられてきた。

被害材の全量駆除を行ってきた本県では、一時相当量の駆除残しが生じ、被害木と駆除不必要木とが同等に処

\* Shohei SUZUKI

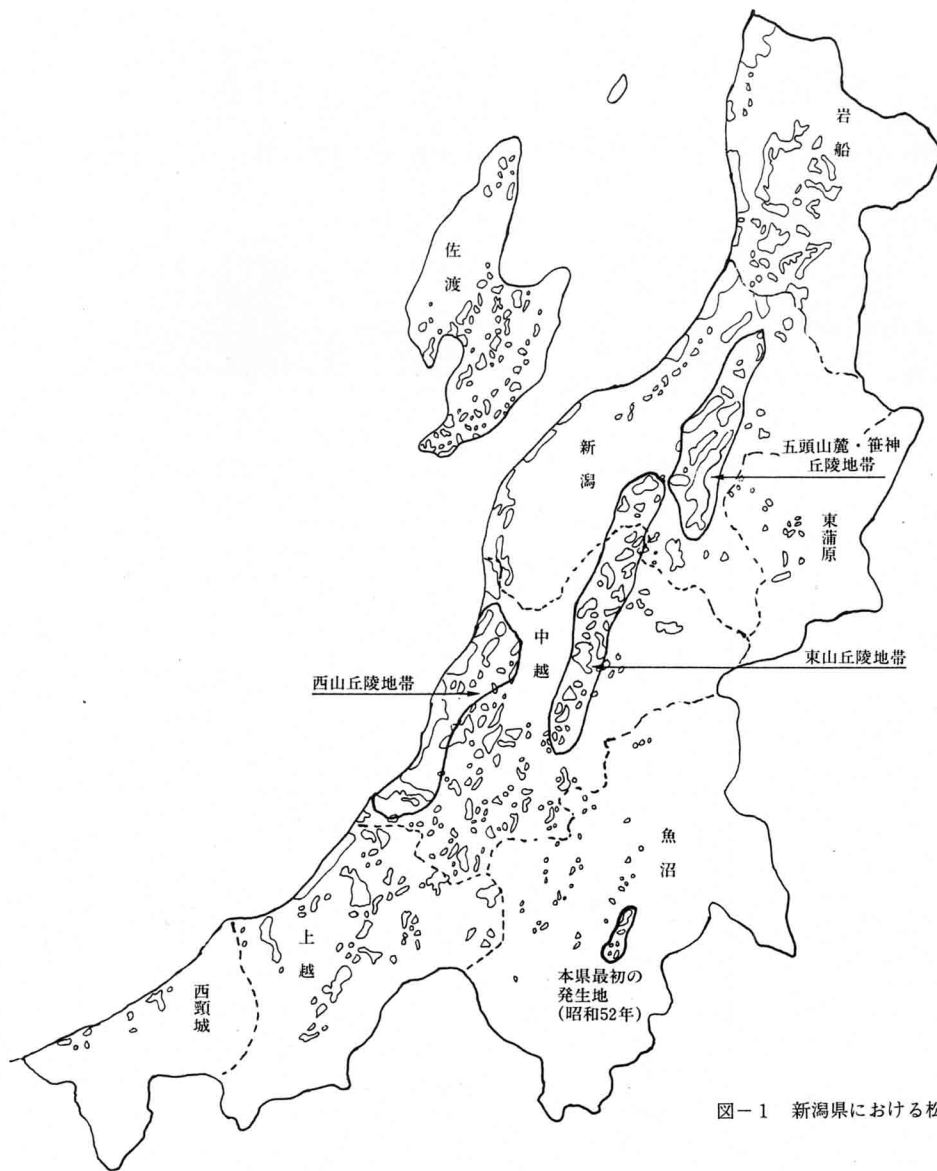


図-1 新潟県における松林分布図

理される傾向にあった。このため全量伐倒駆除方針は量と効率の面から見直すことが考えられた。

(1) 春期駆除と年越し枯れとの関係

本県における被害は年間を通じて現われるが、図-3に示すように春期(4~5月)と秋期(9月)に多い傾向がある。とくに春期(4~5月)被害木は11月以降に枯れたものであり、枯損動態調査<sup>2)</sup>によると年により異なるが、年内枯れと年越し枯れの割合は平均60:40になっている。また、枯死時期別マツノマダラカミキリ寄生状況<sup>3,4)</sup>では、11月以降に枯れたものには極めて少ないか、またはまったく寄生していなかったという報告もある。

表-1は春期伐倒駆除木がどのように処理されているかについて、被害量の多い地域と先端地域の林業事務所から無作為に選んだ36か所の調査結果である。これによると、落葉していない伐倒木(年越し枯れと思われるもの)24本のうち20本には穿入孔がなく、マツノマダラカミキリの産卵および幼虫は見当たらなかった。また落葉した枯損木は前年の秋期作業が間に合わず、春期伐倒駆除のなかで実施したものと思われる。いうまでもなく駆除処理はマツノマダラカミキリの幼虫を殺滅することが目的であるから、事業を進める上には、枯死時期の把握が重要であると考えられる。

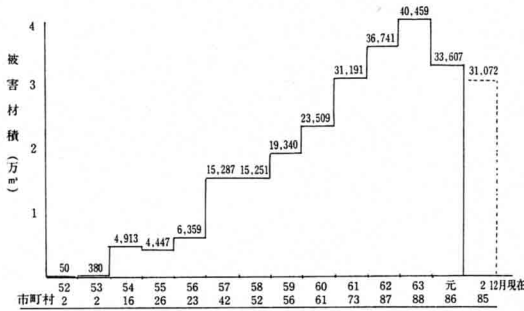


図-2 新潟県における松くい虫被害量の推移

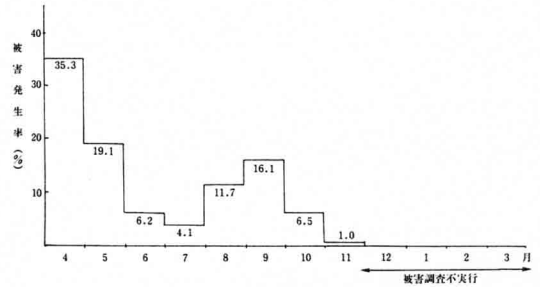


図-3 月別被害発生率 (%) (61~63年間平均)

表-1 春期伐倒駆除木の実態調査

	作業法と状況	要因	調査数	比率 (%)	摘要
I 処理方法	1 玉切は	している	31	86	5~6mまたはそのまま
		して無い	5	14	
	2 枝葉処理は	整理 放置	18 18	50 50	枝葉をつけたまま
II 伐採木の 状態	1 落葉状況	良い	14	39	裏側処理をしていないもの
		悪い	22	61	
	3 木口の青変菌	落葉 落葉していない	12 24	33 67	年越し枯れの症状(特徴)
III 伐倒地の 環境	1 被圧木	有	13	36	年越し枯れの特徴
		無	23	64	
	2 林内整理	有 無	31 5	86 14	4,5月頃急変したもの
IV 不 落葉と 穿入孔との 関係	1 被圧木	多い	14	39	被害の多いもの (毎年枯れがあるもの)
		少ない	22	61	
	2 林内整理	いい	7	19	前処理木の整理が悪いもの (脱出孔有)
		悪い	29	81	
IV 不 落葉と 穿入孔との 関係	1 落葉 + 穿入孔	9	(25%)	幼虫有無	有 7
	2 不落葉 + 穿入孔	4	(11%)		有 1
	3 不落葉 + 無穿入孔	20	(56%)		無 20
	4 落葉 + 無穿入孔	3	(8%)		無 3
	計	36	(100%)		

調査年 昭和63年6月20~25日

調査地 村上・新潟・長岡・上越・小千谷各林業事務所

(2) 秋期伐倒駆除の殺虫効果

枯死時期別でカミキリの寄生率は8~9月枯死木に高いといわれているが<sup>3,4)</sup>、薬剤駆除を効率的に実行するにはいつ頃までに実行すべきかを知るため、林業改良指導員の協力のもとに寄生の有無および薬剤効果について調査を実施した。その結果を表-2、-3に示す。

集計結果によると寄生なしの本数が9月の枯損木に比べて10~11月に増加が認められた。寄生状況別の幼虫数を比較すると時期が遅くなるほど発育が遅く、Aの段階

のものは増加傾向にある。なお、11月にCが多いのは、9月頃枯れたと思われる木が混っていたものと考えられる。

9月の薬剤効果の集計では、死虫率は概ね90%以上であり、100%のものもほぼ半数あることから十分な効果があったと判断される。なお、これは薬剤散布1か月後の調査であることを考慮すると、最終的には100%の死虫率が期待される。

以上のとおり、春期および秋期における被害木に対し

表－２ 松くい虫幼虫寄生状況調査 集計結果

A：樹皮下  
B：穿入孔内木屑なし  
C：穿入孔内木屑あり

区分	寄生なし	A	A+B B	A+B+C C	計
(葉色)	本(%)	本(%)	本(%)	本(%)	本(%)
9月 萎凋	2 (13)	7 (47)	5 (33)	1 (7)	15 (100)
黄変	1 (6)	6 (33)	10 (55)	1 (6)	18 (100)
赤変	4 (13)	3 (9)	20 (63)	5 (16)	32 (100)
灰色	2	0	0	0	2
落葉	0	0	1	0	1
計	9 (13)	16 (24)	36 (53)	7 (10)	68 (100)
10月 萎凋	1 (17)	2 (33)	2 (33)	1 (17)	6 (100)
黄変	4 (45)	3 (33)	2 (22)	0	9 (100)
赤変	—	—	—	—	0
灰色	—	—	—	—	0
落葉	—	—	—	—	0
計	5 (33)	5 (33)	4 (27)	1 (7)	15 (100)
11月 萎凋	3 (60)	1 (20)	1 (20)	0	5 (100)
黄変	2 (50)	2 (50)	0	0	4 (100)
赤変	2 (40)	2 (40)	1 (20)	0	5 (100)
灰色	0	0	0	1	1
落葉	—	—	—	—	0
計	7 (47)	5 (33)	2 (13)	1 (7)	15 (100)

## 寄生状況別幼虫数

	A	B	C	計	1本当たり 平均寄生数
9月	378頭(50%)	346頭(5%)	42頭(5%)	766頭(100%)	11.3頭
10月	42 (78)	11 (20)	1 (2)	54 (100)	3.6
11月	14 (52)	2 (7)	11 (41)	27 (100)	1.8

て効率的な駆除効果をおげるには、春期においては年越し枯れ木の寄生状況下での駆除対象木の見極め、また秋期駆除では樹皮下に幼虫がいる9月末日頃までに薬剤散布を行うことが重要と考えられる。

## 4 松くい虫防除対策の方向

## (1) 防除目標

本県における松くい虫被害対策では、まん延傾向にある被害に対して年度別防除目標を定める必要があることが基本的な考え方であり、昭和63年10月に「新潟県松くい虫防除指針」を策定、これを基準に年度ごとに防除事業実施方針を樹立、対応している。

## (2) 平成3年度被害対策方針

被害まん延の現状から、各地区のマツ林の評価・位置づけを行い、また地元住民の自主防除組織の実情に即した防除方針を決定し、なお、無防除のまま放置できない重要マツ林については助成防除を実施し、これ以外は自主防除とする。

## ア) 守るべきマツ林区域の設定

①保安林等公益的機能の高いマツ林、②公園等地域住民・観光客に親しまれるマツ林、③名勝・自然公園等優れた景勝地・観光地のマツ林、④重要なマツ林へのまん延を防止するため放置できないマツ林、⑤市町村・地域住民が今まで積極的に守ってきたマツ林、⑥海岸砂地等マツ林以外の樹種に転換できないマツ林、⑦佐渡全島のマツ林  
イ) 予防・駆除事業

①予防を拡大し、駆除と予防の一体的対策を推進、②保安林等公益的機能の高い重要マツ林と佐渡全島については全量駆除、それ以外は年内枯れを重点に駆除、③駆除効果の高くん蒸・伐倒焼却の大幅拡大、④伐倒薬剤散布の効果が高めるため、実施期間を6～9月とする、⑤急傾斜地等作業困難地にはヘリコプターによる薬剤散布を拡大する。なお防除区域外のマツ林については樹種転換を推進する。

## ウ) その他事業

①松くい虫自主防除普及育成事業 地域としての自主防除組織の育成・防除体制の整備を図る。

②松くい虫被害対策促進事業 地域の実情に即した積

表-3 松くい虫幼虫に対する薬剤効果調査結果

事務所	調査木 No.	生存幼虫数	生存場所	9月調査時点 寄生幼虫数	死虫率(%)
村上	3	2	樹皮下	2 2	9 0.9
	4	0		2 3	1 0 0
	5	0		1 8	1 0 0
	6	1	木屑なし	1 4	9 2.9
	7	0		1 1	1 0 0
	8	0		1 7	1 0 0
	1 0	0		2 3	1 0 0
		0			
津川	1	0		3 4	1 0 0
新潟	2	0		1 5	1 0 0
	5	0		1 4	1 0 0
長岡	7	1	樹皮下	2 5	9 7.5
	9	2	樹皮下	3 3	9 3.9
	1 0	1	樹皮下	1 6	9 3.8
小千谷	4	1	木屑あり	1 9	9 4.7
	9	9	木屑あり	2 5	6 4.0
上越	1	0	木屑なし	1 0	1 0 0
	3	1		1 2	9 1.7
	5	0		1 6	1 0 0
	8	4	樹皮下・木屑なし	4 7	9 1.5
糸魚川	1	2	樹皮下	1 3	8 4.6
	2	1	樹皮下	2 0	9 5.0
	5	0		1 5	1 0 0
	7	1	樹皮下	1 4	9 2.9
	8	5	樹皮下・木屑なし	2 2	7 7.3
	9	0		1 0	1 0 0
総計 平均	2.5本	31頭		488頭	93.6 94.4

極的な取り組みを促進する。

③感染源除去促進対策事業 保安林等重要マツ林への感染源を除去し、スギ等への樹種転換を積極的に図る。

## 5 おわりに

本県における松くい虫被害は局所的にはまん延傾向にあるが、昭和63年度末の被害をピークととらえて順次減少、終息に導くための防除指針を策定した。

海岸砂地でマツしか育たないところ、また守るべきマツ林に対しては、今後地域住民の理解と協力を得て、最も防除効果の大きい特別防除(緊急防除を含め)の実施区域を拡大していく方針である。

駆除事業としては、年内枯れ(秋駆除)を徹底し、伐倒薬剤駆除の効果を高めるために実施期間を6月～9月までに限定し、これ以外は効果の高くん蒸、伐倒焼却または破碎を行うことにした。また周辺マツ林については樹種転換を積極的に導入していく必要がある。

このためには地元関係者の理解と協力、あるいは市町村間の協力体制強化を図りながら“マツを松くい虫から

## 幼虫寄生状況別死虫率

寄生状況	9月幼虫数	生存虫数	死虫率
樹皮下・木屑なし	450頭	21頭	95.3%
木屑あり	38頭	10頭	73.7%

守ろう”運動を広く展開して被害終息の早期達成を期したい考えである。

## 参考文献

- 1) 山崎秀一・佐藤和彦：新潟県に発生したマツノザイセンチュウ被害実態調査。森林防疫 27：84-86, 1978.
- 2) 山崎秀一・布川耕市：新潟県におけるマツの枯損動態調査。新潟林試研報 26：67-78, 1984.
- 3) 井ノ上二郎・周藤靖雄・金森弘樹：島根県におけるマツ類の枯死時期別マツノマダラカミキリ寄生状況。森林防疫 37：106-110, 1988.
- 4) 藤下章男：松くい虫枯損木の駆除技術に関する二・三の考察—マツノマダラカミキリの寄生部位と薬剤処理技術—。森林防疫 33：197-202, 1984. (1991・4・1 受理)

## シイタケオオヒロズコガ幼虫の シイタケ子実体への侵入

石谷 栄次\*  
千葉県林業試験場

### 1 はじめに

シイタケ栽培が盛んになるにつれて、シイタケオオヒロズコガの被害が各県で発生するようになり、本県においても問題にされるようになった。この幼虫はほだ木の中に侵入して加害するだけでなく、発生した子実体にも侵入、これを食害して商品価値を低下させる。ほだ木内に生息していた幼虫が、どのようにして子実体へ侵入するのかを当场一宮試験地(千葉県長生郡一宮町)において調査を実施したのでその結果を報告する。

この報告をまとめるにあたり、本県における過去の発生記録を提供していただいた千葉県東部椎茸組合協議会長長房 秀夫氏、有益な助言をいただいた当场特用林産研究室富谷 健三室長および本稿の細部にわたりご校閲をたまわった前農林水産省森林総合研究所森林動物科長野淵 輝博士に厚くお礼を申しあげる。

### 2 シイタケオオヒロズコガについて

シイタケほだ木や子実体を加害する蛾類の総称であるシイタケガから、この害虫が一つの種として報告されたのは、藤下ら<sup>5)</sup>による学名不詳、シイタケノヒロズコガが最初である。この報告が発表された1960年代後半には広島、岡山、兵庫各県一帯でその被害が確認され<sup>5,6)</sup>、栃木県でも大きな被害が認められた<sup>15)</sup>。1976年に大阪府立大学農学部森内 茂博士によって、この害虫は *Morphogoides ussuriensis* Caradja であることが明らかにされ、和名はシイタケオオヒロズコガと改称された<sup>10)</sup>。なお、その後本種は *M. moriutii* Robinson と変更され<sup>11)</sup>て現在に至っている。

森内によれば、この害虫は北海道以外の本州、四国および九州で普通に見られる種類で、現在までに茨城<sup>13)</sup>、愛知<sup>9)</sup>、徳島<sup>7)</sup>、長崎<sup>10)</sup>など各県のシイタケ栽培地で採集されている。

長房(未発表)によると、本県ではほだ木への幼虫の侵入が1970年頃から始まり、1975年には、ほだ木の浸水時に体を乗り出した幼虫が1本当たり10頭程度確認され、同年6月下旬、灯火に飛来した成虫も採集されているという。

本種の生活史についてはまだ不明な部分も多いが、すでに発表された報告<sup>3,4,6,9,12,15)</sup>からこれをまとめて図-1に示す。成虫の発生は6月から9月にわたり、6月~7月と9月の年2回ピークがみられる。成虫は夕方から夜にかけて活発に飛しようして交尾する。雌1頭の蔵卵数は数百個で、1粒ずつ主として地上に、一部はほだ木の樹皮などに産卵する。ふ化後の幼虫の行動はまだ明らかにされていないが、ある時期からほだ木内へ侵入する。ほだ木の内部には幼虫が1年中生息し、子実体の発生とともに幼虫の一部が子実体へ侵入する。老熟幼虫は活発に行動し、ほだ木の接着部や湿り気のある物かげに集まり、虫ふんや木くずをつづり合わせてまゆを作り、その中で蛹化する。蛹期間は約2週間で、羽化は樹皮あるいは

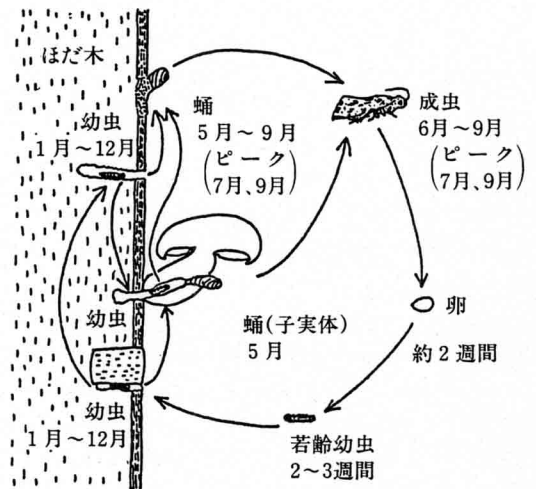


図-1 シイタケオオヒロズコガの生活史

\* Eiji ISHITANI



図-2 シイタケオオヒロゾコガのシイタケ子実体への侵入経路の区分

は子実体から体を半分乗り出して行く。

### 3 幼虫の自然発生子実体への侵入

シイタケの子実体は普通秋期から自然発生し始め、春期に多く発生する。ところで、春期に自然発生に合わせたように幼虫が子実体中に多数侵入して、商品価値を低下させている。それで、シイタケ子実体の発生に伴って本種の幼虫がどのようにしてこれに侵入するか明らかにした。

#### 1 調査方法

1985年3月から1989年3月まで、ほだ場で自然発生した子実体について、本種の幼虫頭数と侵入経路を調査した。調査した子実体数は春期には生重量約500gに対して1子実体を、また秋期から冬期にかけては全子実体を調査し、それぞれ100個以上になるように心がけた。

侵入経路は侵入孔の位置によって次の五つの型に区分した。すなわち、つけ根型(石突きの部分から茎へ侵入)、接触型(ほだ木などに押しつけられたかさの上部から侵入)、ひだ型(ひだの間から侵入)、茎途中型(茎の途中から侵入)、およびかさ上部型(かさの上部から侵入)(図-2)。

#### 2 調査結果と考察

(1) 侵入時期：子実体が集中的に発生し始める3月上旬から発生が終了するまで幼虫の侵入が継続した。暖冬であった1987年には、冬期に子実体が散発的に発生し、幼虫の侵入も2月中旬から始まった。幼虫が活動するとほだ木に虫ふんが見られるが、この時期にはすでに幼虫が子実体に多数侵入していた。夏期には子実体の発生がほとんどなく、したがって幼虫の侵入はなかった。これまで春期における侵入だけが報告されていたが<sup>6,13,15</sup>、今回の調査で秋期にも確認された。そして、これは寒さが

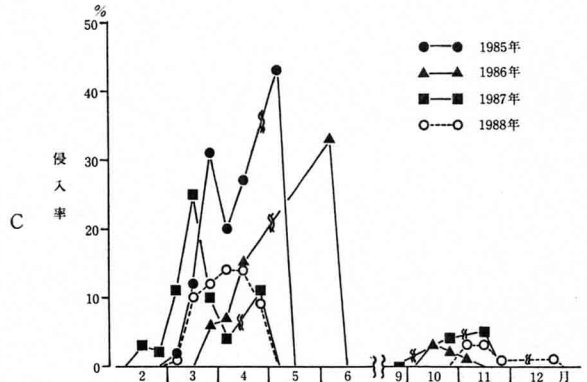


図-3 自然発生シイタケ子実体へのシイタケオオヒロゾコガの侵入率

訪れる11月下旬まで継続した(図-3)。

(2) 侵入率：春期発生子実体への侵入率は10~30%で推移し、最高値は43%であった。他県での侵入率はそれぞれ岡山県で23%<sup>6</sup>、栃木県で37%<sup>15</sup>、茨城県で72%<sup>13</sup>であった。これに対し、秋期発生子実体への侵入率は春期より低く、最高値が5%であった(図-3)。

(3) 侵入頭数：春期発生子実体への侵入頭数は、1子実体当たり1頭の場合が80%~90%でこれが大部分を占め、2頭の場合が10~20%、そして3頭以上の場合が数%であった。採取が遅れたり取り残した子実体(1985年)では、1頭の場合が40%と低下し、2頭以上の場合が40%、3頭以上の場合が20%と上昇した。秋期発生子実体への侵入頭数はすべて1頭であった。

(4) 侵入経路：幼虫がほだ木内から子実体へ侵入する経路は茎のつけ根からとされていた<sup>12,14</sup>。しかし、今回の調査では茎のつけ根以外から侵入している幼虫が多く見られた。春期発生子実体では、ほだ木から石突きを通して子実体へ侵入するつけ根型が50%前後であり、残りの50%がひだ型、接触型、かさ上部型および茎途中型であった。秋期発生子実体では、つけ根型が約60%で、それ以外に接触型、ひだ型および茎途中型が見られた。

### 4 幼虫の活動停止と気温

秋期気温が低下すると幼虫は子実体へ侵入しなくなり、翌春気温が上昇すると再び侵入し始め、また冬期でも気温が上昇すると侵入した。そこで、子実体への侵入と気温の関係を明らかにした。

#### 1 調査方法

1985年~1989年、10月から翌年3月までの気象記録<sup>2)</sup>を半旬別の平均気温にまとめ、これと幼虫の侵入とを比較した。

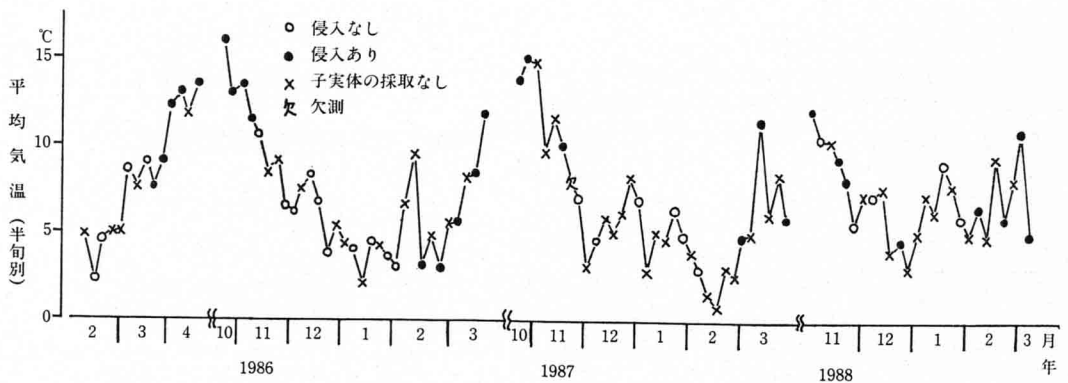


図-4 シイタケオオヒロズコガのシイタケ子実体への侵入と平均気温

## 2 調査結果と考察

幼虫の活動は秋期気温が低下すると停止することを、加藤が観察している<sup>9)</sup>。今回の調査でも、平均気温が7℃前後に低下すると子実体への侵入が見られなくなった。そして翌春、平均気温が5～8℃になると子実体への侵入が開始された。冬期には気温が上昇するだけで幼虫の活動が再開されるようであり、暖冬の1987年には2月中旬から侵入が始まり、その時の気温は3℃であった。これは直前の9℃に上昇した時期に幼虫が侵入したものと考えられる(図-4)。千葉県において子実体が大量に自然発生し始める3月上旬の平均気温は7.0℃であり<sup>1)</sup>、この時期にはすでに幼虫が子実体へ侵入できる気温状態にあるようである。

## 5 不時発生子実体への幼虫の侵入

不時栽培は浸水等による刺激を与えて子実体を発生させるため、常時生シイタケを生産することができる。この場合は子実体の発生から収穫までの期間が短いので、幼虫の侵入がないと考えていたが、いくつか侵入した事例が見られたので、どのように侵入するか明らかにした。

### 1 調査方法

(1) 1986年12月から1987年11月まで、1か月に1回、ほだ木50本を浸水処理し、発生したすべての子実体について、侵入幼虫の頭数と侵入経路を調査した。

(2) 1987年2月から1989年2月まで、3か月おきにほだ木20本を浸水処理し、発生したすべての子実体の侵入幼虫頭数と侵入経路を調査するとともに、ほだ木をはく皮、割材して幼虫数を調べ、樹皮面積1,000cm<sup>2</sup>当たりの幼虫数を算出した。

### 2 調査結果と考察

侵入状況は次のとおりであった。

(1) 侵入時期：春期と秋期、自然発生子実体への侵入と

同じ時期に幼虫の侵入が確認された。そして、子実体の自然発生がほとんどない夏期にも、不時発生子実体には幼虫が侵入した。冬期は、自然発生と不時発生ともに2月に幼虫の侵入が認められた(表-1)。

(2) 侵入率：最高値は春期には7.5%、秋期には0.4%と、自然発生子実体の場合よりも低かった。夏期の侵入率は0.6%で、秋期と同程度であった(表-1)。

(3) 侵入頭数：幼虫の侵入した子実体47個のうち、1子実体当たり1頭の場合が全体の98%と自然発生子実体と同様に高かった。

(4) 侵入経路：不時発生子実体への侵入経路は、自然発生子実体で認められた五つの型のうち、つけ根型、接触型およびひだ型の三つが認められた。そして、幼虫が子実体の表面をはい回しながら侵入したと推察されるひだ型が、1年を通して何時でも認められた。

(5) ほだ木から子実体へ移行する幼虫の割合：幼虫の侵入した子実体があった月において、ほだ木20本の材内と子実体にいた幼虫のうち、ほだ木から子実体に移行したと考えられる幼虫は全体の2.2～8.6%であった。しかし、ほだ木1本当たりの生息密度と子実体への移行の有無を調べたところ、樹皮面積1,000cm<sup>2</sup>当たり0.5頭で、子実体への移行が認められた。これは、末口直径8cmのほだ木で幼虫が約1頭生息していても子実体への移行がみられるということである。

## 6 ほだ木内での幼虫の生息

幼虫がほだ木のどの部分に多く生息しているか、また種駒を接種した原木へ、何時から侵入を開始するか明らかにした。

### 1 調査方法

(1) 1987年3月から1988年12月まで、約3か月おきにほだ木20本を抜き取り、はく皮、割材して幼虫の生息場



表-1 シイタケオオヒロズログのシイタケ不時発生子実体への侵入率

調査年月	不時発生への侵入率	自然発生への侵入率	
1985.	2	0.6%	2.0%
	3	3.1	25.0
	4	1.0	11.2
	5	0.8	—
	8	0.6	—
	10	0.4	0.2
1988.	2	2.2	0
	5	0.6	—
	8	0.5	—
1989.	2	7.5	12.8

所(種駒, 樹皮, 木部)を調査した。

(2) 1989年3月下旬, コナラ原木200本に最低必要駒数の2倍の種駒を接種し, スギ林内に, 幼虫の生息する前年のほだ組みから約50cm離して伏せ込んだ。これらのほだ木から1か月おきに20本ずつ抽出し, 幼虫の生息場所(種駒, 樹皮, 木部)を調査するとともに, 幼虫の齡判定のため, 万能投影機により頭幅を測定した。

## 2 調査結果と考察

ほだ木内の本種の生息場所は種駒と木部であると報告されているが<sup>6,9,15)</sup>, 今回の調査で幼虫が樹皮に生息することが明らかになった。コナラやクヌギの厚い内樹皮は, シイタケ菌糸がまんえんしやすい場所であると同時に, 幼虫の良好な生息場所になっており, 秋期, 最高値で全幼虫の76%が樹皮に生息していた。3月下旬, コナラ原木に種駒を接種したところ, シイタケ菌糸が十分にまんえんしていない接種4か月後(7月下旬)から中齡以後の幼虫が種駒に侵入し始め, 接種6か月(9月下旬)以後, 種駒, 樹皮および木部のすべてに生息していた。11月から樹皮中の幼虫が増加し, その多くが若齡であったことから, 秋期には樹皮がふ化後の若齡幼虫の生息場所になっていると考えられる。

## 7 子実体の生長と幼虫の侵入

シイタケ栽培ではかさが開き始めてから, 八分開きになるまでに子実体を採取することが望ましいとされている。採取時期を適切にすることによって本種の被害を回避することを目的とし, 子実体の生長段階と幼虫の侵入との関係を明らかにした。

### 1 調査方法

(1) 1988年4月上旬, ほだ場で自然発生した子実体の中から, 膜切れ前・膜切れ後(巻き込みあり)・膜切れ後(巻き込みなし)の子実体を, 同時に100個ずつ採取し, 子実体内の幼虫頭数と侵入経路を調査した。

(2) 1988年5月中旬, 60本のほだ木を浸水して芽出し

操作を行い, 芽切ったほだ木を発生舎内に並べた。そして1日おきに, 発生子実体を200個ずつ採取し, 子実体内の幼虫頭数と侵入経路を調査した。

### 2 調査結果と考察

(1) 自然発生子実体の生長に伴う幼虫の侵入: 三つの生長段階のすべてに幼虫が侵入し, 膜切れ前の子実体に調査数の4%も幼虫が侵入していたことから, 採取適期よりも早い時期から幼虫が侵入することが明らかになった。1子実体当たりの侵入頭数はほとんどが1頭であったが, 膜切れ前の子実体の1個では4頭の侵入が確認された。侵入経路は三つの生長段階でつけ根型とひだ型があり, かさが開くか否かにかかわらず幼虫の一部が子実体の表面をはい回して侵入しているものと考えられる。

(2) 不時発生子実体の生長に伴う幼虫の侵入: ほだ木を並べた直後の子実体には幼虫が侵入していなかった。しかし, 採取適期の2日後と4日後の子実体では幼虫が侵入し, 侵入率は1%であった。この場合ほだ木を並べた2日後に侵入しており, 一定以上の気温であれば, 幼虫が活発に行動できるようである。1子実体当たりの侵入頭数はすべて1頭で, 不時発生子実体への侵入状況調査と同様であった。子実体への侵入経路は, 2日後からつけ根型とひだ型が見られたので, 生育初期から子実体の表面をはい回して侵入するものと考えられる。

(3) 生息場所としての子実体: 自然発生子実体でかさが開く前に侵入, また不時栽培ではほだ木を並べた2日後に侵入していることから, 幼虫は活発に行動していると思われる。幼虫が生息していたカワラタケやカイガラタケ子実体では孔道があっても幼虫がいないことが多かったのに対し<sup>8)</sup>, シイタケ子実体では孔道があればほとんど幼虫が生息しており, これは幼虫にとって快適な生息空間であると考えられる。さらに子実体が腐っても幼虫は生存できるようで, 黒く乾燥した子実体からも羽化していた。

## 8 つけ根型の侵入経路について

つけ根型はほだ木内から石突きを通過して直接子実体に侵入したと考えられ, ひだ型では樹皮や子実体上をはい回しながら子実体へ侵入したもののようである。これら二つの行動様式のどちらが多いかを明らかにするため, ほだ木内から子実体へ直接侵入するつけ根型について, 幼虫の子実体への接近経路を調査した。

### 1 調査方法

1987年3月下旬と1988年4月上旬の2回, ほだ場で自然発生子実体のうちつけ根型侵入が見られる子実体を各々100個のほだ木内の幼虫孔道の状態を調べ, 孔道型

(18)



図-5 つけ根型侵入におけるほだ木内孔道の分類

(体長の3倍以上の孔道が認められる)・滞留型(体長の3倍未満の孔道が認められる)および無形跡型(ほだ木内に孔道が認められない)の三つの型に分類し、計数した(図-5)。

## 2 調査結果と考察

ほだ木内に孔道がなく、樹皮上から子実体へ接近すると考えられる無形跡型が全体の半分近くを占めた。そして、ほだ木内に孔道を作りながら子実体へ接近すると考えられる孔道型はわずかに全体の6%前後であった。40~60%認められた滞留型は、ごく近くに発生した子実体へほだ木内から侵入した場合と、はい回して子実体に到達した幼虫がつけ根部分からほだ木内へ侵入した場合とが考えられるが、無形跡型が全体の半分近くあることと、ほだ木内の幼虫数が少なくても子実体への侵入が見られることから、後者の場合が多いと考えられる。すなわち、つけ根型の多くは樹皮上をはい回しながら子実体に到着しており、ほだ木内に孔道を作って接近し、石突きから子実体へ侵入するものはわずかのようである。

## 9 防除の可能性

食用きのこは自然食品のイメージが強いので、農薬の散布などによる化学的防除以外の物理的防除や生物的防除によって本種の生息数を抑制し、被害を低減させることが望まれている。現在までに、光や性フェロモンの誘引による成虫の捕獲が試みられて効果のあることが確認されたが、まだ実用化の段階に至っていない。今回、幼虫は一時的ではあるが樹皮上を活発に行動するようであるから、これに対して天敵微生物などによる生物的防除が可能かも知れない。

今後も引き続き、天敵微生物、光誘殺、性フェロモン誘引などによる防除法を本種の生態調査とあわせて検討していきたい。

## 引用文献

- 1) 千葉県気象協会：千葉県気象月報 1976~1990.
- 2) 千葉県林業試験場：千葉林試報 19~23, 1985~1989.

- 3) 後藤忠男ら：日林誌 70(5), 213~219, 1988.
- 4) 古川久彦・野淵輝：栽培きのこ害菌・害虫ハンドブック. 204~206, 全国林業改良普及協会, 1986.
- 5) 藤下章男・岡田剛・枯木熊人：広島林試研報 2, 10~27, 1967.
- 6) 井上悦甫：岡山林試報 9, 228~231, 1969.
- 7) ———：森林防疫 37(10), 181~187, 1988.
- 8) 石谷栄次：千葉林試報 23, 57~58, 1989.
- 9) 加藤龍一：森林防疫 35(3), 46~50, 1986.
- 10) 森内茂：森林防疫 25(6), 87~92, 1976.
- 11) 日本応用動物昆虫学会編：農林有害動物・昆虫名鑑. 67, 1987.
- 12) 野淵輝：植物防疫 29(1), 11~16, 1975.
- 13) 小倉健夫・近藤秀明：98回日林論, 499~500, 1987.
- 14) 坪井正知：菌草 32(3), 46~51, 1986.
- 15) 横溝康志：菌草 15(3), 6~8, 1969.

(1991・4・25 受理)

付記：本稿には多数の図が添付されていたが編集の都合上その一部を割愛した(森林防疫編集部)

森林病虫獣害発生情報

平成3年9月受理分

虫害3件, 獣害16件, 病害14件, その他に松くい虫関係の報告が1県から計23件あった。情報をお寄せいただいた方々に厚くお礼を申しあげる。

虫害

○ マツカレハ

神奈川 津久井郡相模湖町, 20年生クロマツ庭木に1991年8月発生, 同発見。被害本数3本。(県林試 横内 広宣)

○ マツノクロホシハバチ

長野 松本市, 松本営林署上高地担当区, 14~67年生カラマツ人工林に1991年6月発生, 同発見。被害面積約50ha。(署 山田 隆稔)

○ ハバチの1種

栃木 日光市, 白根山五色沼周囲のダケカンバ天然林に, 1991年7~9月に, 昨年に引き続いて大発生。本誌39巻(1990)12号の発生情報では「ヒゲナガハバチ類の1種」としたが, 飼育で得られた成虫から *Dineura vividorsata* (ハバチ科) と考えてはば間違いないと思われるので訂正する。該当地域のダケカンバはほとんどすべて被害を受けた。被害を受けた葉は褐変し, 遠くから見ると, さながら紅葉のような様相を呈した。詳細は別稿に譲る。

獣害

○ シカ

神奈川 以下の県有林(人工林)で被害発生。推定発生時期は1988~1991年, 発見は1989~1991年。津久井町鳥屋奥野, 鳥屋2, 3林班(28~29年生スギ, 被害本数計90本)。同町, 青山南山, 青山2林班(3年生ヒノキ, 4,100本), 秦野市三廻部長尾, 上秦野1林班(1~2年生イロハモミジ等の広葉樹, 100本)。伊勢原市日向寒沢, 日向1林班(8年生カラマツ, ヒノキ, 100本)。愛甲郡清川村煤ヶ谷, 丹沢17, 24, 28林班, および西ヶ谷戸1林班(1~4年生ヒノキ, 合計16,400本:一部野ウサギ害も含む)。足柄上郡松田町, 寄9林班(7年生ヒノキ, 600本)。(県有林事務所)

○ カモシカ

群馬 利根郡利根村, 沼田営林署小松担当区, 2年生ヒノキ人工林で, 1990年冬~1991年春に被害発生, 1991年5月発見。被害面積3.14ha。同署, 追貝担当区, 4年生ヒノキ人工林で同時期に被害。被害面積3.98ha, 1,700本。(田部井 一幸)

○ 野ネズミ

群馬 利根郡利根村, 沼田営林署小松担当区, 4年生ヒノキ人工林で, 1991年春に被害発生, 5月発見。被害本数4,300本。同郡昭和村, 同署沼田担当区, 3年生ヒノキ人工林で, 同時期に被害, 7月発見。被害6,700本。(田部井 一幸)

○ 野ウサギ

神奈川 以下の県有林(人工林)で被害発生。津久井町長竹, 長竹1林班(4年生ヒノキ, 被害20本)。推定発生時期, 1990年7月, 同発見。愛甲郡清川村宮ヶ瀬, 丹沢2林班(4~6年生ヒノキ, 400本)。(県有林事務所)

病害

○ 枝・胴枯病(仮称)

宮崎 児湯郡高鍋町4年生アラカシ・シラカシに発生。1991年7月発見。被害本数はアラカシ10,000本, シラカシ800本。(県林試 黒木 逸郎)

○ 首垂細菌病

大分 玖珠郡九重町4年生トウカエデに発生。1990年7月発見。被害面積は0.4ha。

○ 黒点枝枯病

熊本 下益城郡砥用町30年生スギ人工林に発生。1991年4月発見。被害面積は20ha以上。

○ こぶ病

福岡 田川郡添田町120年生アカマツ人工林に発生。1990年6月発見。被害本数は約100本。(県林試 小河 誠司)

○ 樹脂胴枯病

熊本 菊池市ヒノキに発生。1991年8月発見。

○ 白紋羽病

大分 中津市2年生ヒノキに1991年春発生。1991年5月発見。(県林試 高宮 立身)

○ 炭そ病

宮崎 児湯郡高鍋町5年生クスノキに1991年春発生。1991年8月発見。被害面積は0.3ha, 900本。(県林試 黒木 逸郎)

○ とうそう病

熊本 熊本市1年生キリに発生。1991年6月発見。

(20)

被害本数は4本。

○ 胴枯病

宮崎 西臼杵郡日之影町10年生イチョウ人工林に1991年春発生。1991年6月発見。被害面積は0.02ha、50本。(県林試 黒木 逸郎)

○ ならたけ病

大分 日田郡天瀬町3年生サクラ類に発生。1990年8月発見。被害面積は0.1ha。

○ ペスタロチア病

宮崎 西都市サカキに1991年春発生。1991年6月発見。被害本数は数百本。(県林試 黒木 逸郎)

○ 紫かび病

宮崎 児湯郡高鍋町4年生アラカシに1991年春発生。1991年8月発見。被害本数は数千本。(県林試 黒木 逸郎)

○ もち病

熊本 熊本市の約15年生ツバキに発生。1991年5月発見。被害本数は6本。

○ 輪紋葉枯病

宮崎 東臼杵郡のサザンカに1991年春発生。1991年7月発見。被害本数は数十本。(県林試 黒木 逸郎)

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

**森林防疫 第41巻第1号 (通巻第478号)**

平成4年1月25日 発行 (毎月1回25日発行)

編集・発行人 佐藤 清 吉

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 600円 (送料共)

年間購読料 6,000円 (送料共)

**発行所**

〒101 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 東京 (03) 3294-9719番

振替 東京 8-89156番

マツクイムシ防除に多目的使用が出来る

**スミパイン<sup>®</sup> 乳剤**

マツクイムシ被害木伐倒駆除に

**パインサイド<sup>®</sup> S** 油剤C  
油剤D

スギ林などのスギカミキリ(材質劣化害虫)被害の予防に

**スギバンド<sup>®</sup>**

松枯れ防止樹幹注入剤

**グリーンガード<sup>®</sup>・エイト**

林地用除草剤

**ザイトロン<sup>\*</sup>** 微粒剤



**サンケイ化学株式会社**

〈説明書進呈〉

本社 〒890 鹿児島市郡元町880番地

TEL (0992) 54-1161

東京本社 〒101 東京都千代田区神田司町2-1 神田中央ビル

TEL (03) 3294-6981

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5の1 新栄ビル

TEL (06) 305-5871

福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目17番5号 モリメンビル

TEL (092) 481-5601