

# 森林防疫

# FOREST PESTS

VOL.49 No.1 (No. 574)

2000

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成12年1月25日発行（毎月1回25日発行）第49巻第1号



東北地方のカモシカ

鈴木 祥悟\*

森林総合研究所・東北支所

ニホンカモシカ *Capricornis crispus* はかつて岐阜、長野を中心に大きな森林被害を引き起こしたことはよく知られている。しかし、20年にわたる継続した個体数調整の結果、被害面積は大幅に減少し、最近ではニホンジカの被害の陰に隠れた感がある。それでもなお毎年約2,000ha前後の被害面積が報告されている。東北地方では分布面積はなお拡大しつつあり、いまではすっかり「里山の動物」となっている。このため、林業被害より農業被害の方が深刻で、岩手県では1億円を超える被害が集計されている。雪に強く、厳冬の中で、ハイイヌガヤやヒメアオキなどの常緑低木の葉をたべる。

岩手県盛岡市大志田県有林にて撮影

\* Shogo SUZUKI

## 目次

年頭所感	伴 次雄	2
新春随想	廣居 忠量	3
<i>Mycosphaerella</i> 属菌によるマツ類の葉枯性病害—被害、診断、生態および防除—	周藤 靖雄	4
大山マツ林における近年の松くい虫被害と防除対策	中村 吉孝	12
《森林病虫獣害発生情報：関東・中部地方》	大河内 勇・山田利博	18
《林野庁だより、都道府県だより：東京都・茨城県》		18,20

## 年 頭 所 感

伴 次雄\*  
林野庁長官



西暦2000年を迎え、謹んで年頭のごあいさつを申し上げます。

近年、森林・林業に対する国民の要請は、林産物の供給はもとより、国土の保全、水資源のかん養、保健・休養の場の提供、さらには、生物多様性の保全、地球温暖化防止への寄与など多様化・高度化しております。

しかしながら、我が国の林業・木材産業、山村地域をとりまく状況は、林業採算性の悪化や林業従事者の減少・高齢化などにより、極めて厳しいものがあります。

このような状況に対する政策のあり方については、昨年、「森林・林業・木材産業基本政策検討会」におきまして、今後検討すべき基本的な課題について整理していただいたところであり、本年は、さらに、広く国民の皆様のご意見を承りながら検討を深めていくこととしております。

また、昨年豪雨等による災害が多発し、改めて防災対策や国土保全の重要性について注目されました。林野庁といたしましては、森林の持つ公益的機能の高度発揮を図ることを念頭においた森林整備を積極的に展開することにより、国土保全に果たす森林の役割についての国民の期待に応えていきたいと考えております。

具体的には、喫緊の課題となっております間伐の促進のための「緊急間伐5ヵ年対策」の推進や、民有林・国有林一体となった森林整備と国産材供給体制の整備を総合的に行う「森林の流域管理システム」を推進するとともに、安定した森林の管理・経営システムの構築のための諸施策を進めることとしております。また、国有林野事業につきましては、健全な経営を確保し、「国民の森林」としての役割を十全に発揮すべき、森林の公益的機能の発揮を重視した管理経営や累積債務の基本的な処理などの抜本的改革について、引き続き全力を挙げて取り組んでいるところであります。

一方、森林病虫害等の被害対策につきましては、森林病虫害等防除法等に基づき、依然として高い水準にある松くい虫被害についてはその終息に向けて、保全すべき松林における的確な防除と健全な松林の整備、その周辺松林における計画的な樹種転換、徹底した防除に向けた地域の主体的な防除活動の支援等の総合的な被害対策を着実に推進するとともに、自然環境、生活環境等に配慮した予防措置等により、生物被害の発生しにくい森林環境の整備等を図っていくこととしております。

さらに、近年、シカをはじめとする野生鳥獣による森林被害については、全国的に広がりや深刻化が進む中で、昨年6月に「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」が改正され、野生鳥獣の適正な管理を推進するため、特定鳥獣保護管理計画制度が創設されたところであり、また、地方分権推進計画に基づき、捕獲許可等の権限が都道府県知事に委譲されることとなったところでもあります。今後とも関係省庁と連携しつつ、被害防止・防除活動体制の整備、防除技術の開発・改善、野生鳥獣との共存を目指した森林の整備等を実施するなど動物被害対策を強化していくこととしております。

これらの施策が所期の目標を達成するためには、関係者の一致協力した取組が不可欠でありますので、今後とも、より一層の御理解と御協力を賜りますようお願い申し上げます。

最後に、西暦2000年という記念すべき年が皆様方にとって素晴らしい年となりますようお願い申し上げます。新年のごあいさつといたします。

\* Tsugio BAN



## 新春随想

廣居 忠量\*  
森林総研所長

紀元2000年という節目の年頭に当たり、謹んで新年お慶びを申し上げます。

森林総合研究所の研究者が最近出した報告によれば、バイカル湖の湖底に堆積した土壌を花粉分析して過去の植生を調べたところ、あのあたりでは過去500万年の間に森林と砂漠が規則的に57回も交替していたことがわかったそうです。1回のサイクルは平均して9万年弱です。このようなことを考えると、目先の変化など些細なことにも思えますが、森林という息の長い生態系を相手にしている私たちにとっても、千年という時間はなかなか想像も付かない長さです。しかし、前の千年は人類が無限とも思えた資源を収穫し、指数級数的に経済成長を遂げると共に地球上の自然環境を改変してきた歴史でもあります。そして、その結果が人口増加、食料・資源の枯渇、地球規模問題というトリレンマとして私たちの前に突きつけられていることはご承知の通りです。人類がこの状況を抜け出し、新しい千年紀を生き抜いていくためには、これまでの右肩上がりの成長を是とするやりかたを改め、現存する生態系の存続を保証しうる地球環境を維持していくという選択肢しか残されていないことは明らかでしょう。そのような中、1997年のCOP3における京都議定書で、森林が温暖化ガスである二酸化炭素の吸収源として評価されたこと、適切な木材利用が二酸化炭素の放出削減と貯留の両面で有効であるとされたことは私たちにとって大きな励みになりました。

我が国の国土森林率は67%で、先進国ではフィンランドに次ぐ高い数字です。人口密度や工業化度を考えると驚くべき値ですが、地形や気候に恵まれたとはいえ、これだけの森林を作り、かつ守り通してきた先人達の努力に改めて畏敬の念を覚えます。第二次大戦後の営々として植林してきた人工林も1000万haを越え、初期に植えられたものは伐期齢に達しつつあります。にもかかわらず、平成9年度の木材の自給率は19.6%となり、森林に囲まれた環境に居ながら、私たちが使っている木材の8割以上が海外からの輸入品であるという異常な事態になっています。我が国の林業界が木材の内外価格差や高齢化等により大変な苦境にあるため、枝打ち・間伐等の手入れが不十分な林分も目立ち、本来森林が持っている多面的な機能の低下も懸念される状態です。このようなこともあり、人工林の施業体系も水土保全等に有効とされる長伐期や複層林へと向かっていますが、これらの施業がひろまるにつれ、これまではあまり問題とされなかった成木の枯死や材質劣化をもたらすような気象害や病虫獣害の重要性が増してくることが懸念され、これへの早めの対応が急がれましょう。

近年、シカやクマ等による森林被害が増加しています。獣害は林業のみならず、農業分野でも大変大きな問題となっており、被害を与える鳥獣のほとんどは農林業の共通か、森林を生息場所としているため、林業研究者と農業研究者が一体となって被害の軽減に努めることが強く求められています。このため、農林水産技術会議事務局も平成11年度から、農林の研究機関が共同で取り組むプロジェクト、「野生鳥獣の農作物被害の防止に関する研究」を開始していますが、農業サイドからは林業関係者のより一層の協力を期待されています。生活史のステージで森林と農地を棲み分ける病害微生物や昆虫への対応にも同じことが言えます。また、松枯れの原因であるマツザイセンチュウはアメリカからもたらされたというのが定説になっていますが、この被害は今や隣国にも拡がりつつあります。貿易や交流の拡大に伴い、これまで以上に森林病虫害の国際化への対応が求められることでしょう。

「森は神様と子孫から借りているだけ、借りたものは大事に使い、次代に返す義務を負っている」という文章がありました。本当にそうだと思います。それを具現化するために森林防疫誌は大きな役目を果たしてこられました。健全な森林を21世紀はもとより次のミレニアムにも引き継ぐために、森林総合研究所も皆様との協力を一層深めつつ努力していきたいと考えておりますので、森林防疫誌の益々の発展を祈念いたします。

\* Tadakazu HIROI

## Mycosphaerella属菌によるマツ類の葉枯性病害

—被害, 診断, 生態および防除—

周藤 靖雄\*

元島根県林業技術センター

### 1. はじめに

糸状菌, 子のう菌亜門, 小房子のう菌綱の *Mycosphaerella* 属に所属する種は, Corlett<sup>1,2)</sup>のモノグラフによれば1,800種を超える。本属菌は *Ramularia*, *Cercospora*, *Passalora*, *Pseudocercospora*, *Septoria* などのアナモルフ (不完全世代) を伴う種が多い。この場合, *Mycosphaerella* 属はこれらのテレオモルフ (完全世代) である。そして樹木を含む多くの有用植物の主として葉に寄生して葉枯性病害を起こす。そのなかには農作物, 果樹, 樹木で経済的に重要とされている病害が少なくない。マツ (*Pinus* 属) に寄生する本属菌としてはこれまで9種が記載されている<sup>3)</sup>が, うち3種は世界に広く分布して葉枯性病害を起こし, 地域や樹種によっては激しい被害を与えるために, 国際的に重要視されている。これら3種は①葉枯病, ②赤斑葉枯病および③褐斑葉

枯病で, わが国にも分布して, 在来および導入マツ類に被害を与える。なお, 「葉枯病」とはマツも含めてそれぞれの宿主における特定の病害を指すので, 葉が枯れる病害を総称する場合は「葉枯性病害」と呼ぶべきである。また, ③については古く「褐斑病」として紹介されたことがある<sup>15)</sup>。

本稿ではこれら3種類の病害について, わが国における被害状態, 診断の方法, 病原菌の生態および防除について比較しながら概説する。また, 外国における被害状況や研究成果についても適宜述べていきたい。

### 2. 被害状態

3病害の世界的な分布をみれば, 葉枯病は23か国, 主としてアジアやアフリカの熱帯・亜熱帯の多くの国で発生している。赤斑葉枯病の発生は45か国で認められ, 3

表一 1 マツ類葉枯病, 赤斑葉枯病および褐斑葉枯病の分布

病名	世界	日本
葉枯病	アジア (インド, インドネシア, スリランカ, タイ, 中華人民共和国, 日本, ネパール, バングラディッシュ, フィリピン, ベトナム, マレーシア); アフリカ (ケニア, ザンビア, ジンバブエ, スワジランド, タンザニア, 南アフリカ, マダガスカル, マラウイ); アメリカ (コスタリカ, ジャマイカ, ニカラグア); オセアニア (パプアニューギニア)	神奈川, 静岡, 三重, 奈良, 岡山, 島根, 高知, 徳島, 愛媛, 熊本, 宮崎, 佐賀, 鹿児島, 沖縄
赤斑葉枯病	アジア (インド, スリランカ, 大韓民国, 日本, ネパール, フィリピン, ブルネイ); アフリカ (ウガンダ, エチオピア, ケニア, ザンビア, ジンバブエ, スワジランド, タンザニア, マラウイ, 南アフリカ, ローデシア); アメリカ (アメリカ合衆国, アルゼンチン, ウルグアイ, エクアドル, カナダ, グアテマラ, コスタリカ, コロンビア, ジャマイカ, チリ, ブラジル, ペルー, ホンジュラス, メキシコ); オセアニア (オーストラリア, ニューゼーランド); ヨーロッパ (イギリス, イタリア, オーストリア, ギリシャ, スペイン, ドイツ, フランス, ブルガリア, ポルトガル, ユーゴスラビア, ルーマニア, ロシア)	北海道, 茨城, 山梨, 福井, 奈良, 広島, 岡山, 鳥取, 島根, 高知
褐斑葉枯病	アジア (中華人民共和国, 日本); アメリカ (アメリカ合衆国, カナダ, キューバ, コスタリカ, コロンビア, ニカラグア, ベリーズ, ホンジュラス, メキシコ); ヨーロッパ (スイス, ドイツ, フランス, ユーゴスラビア)	島根

\* Yasuo SUTO

病害のうちで最も分布が広い。褐斑葉枯病の発生は16か国で認められ、主としてアメリカの中・北部に分布する(表-1)。

葉枯病は1917年、南部<sup>17)</sup>が鹿児島県の苗畑で世界で初めて発見して報告した病害である。関東地方以西の温暖な南西部で被害が報告されている。1950、1960、1970年代にはとくに九州地方で激害が生じた<sup>7,29)</sup>。赤斑葉枯病は北海道、関東、中部、関西、四国地方での被害が報告されており<sup>8,9,31)</sup>、葉枯病に比べて寒冷地にも生じる。褐斑葉枯病は現在までのところ島根県の1地域において発生が確認されたに留まる<sup>35)</sup>(表-1)。なお、いずれの病害とも発生未報告、または発生していても未確認の県が多いと推察される。

わが国における被害樹種としては、葉枯病はアカマツ(*Pinus densiflora*)とクロマツ(*P. thumbergii*)の1、2年生の苗木を侵すが、3年生以上になった林木では抵抗性になり被害が生じない<sup>29)</sup>。しかし、クロマツ盆栽では樹齢を重ねても激しく発病した例が報告されている<sup>21,30)</sup>。沖縄県に生育するリュウキュウマツ(*P. luchuensis*)では苗畑での被害が重要であるが、幼齢林での発生例も報告されている<sup>18,19,20)</sup>。外国産マツ類については、試験的に育苗された苗木や樹木園で多くの種での被害報告があるが、注目されるのはハレペンスマツ(*P. halepensis*)、フランスカイガンショウ(*P. pinaster*)、ラジアタマツ(*P. radiata*)などは苗木ばかりでなく幼齢木も激しく発病することである<sup>7,29)</sup>。外国では本病は多種のマツを侵すが、オーカルマツ(*P. oocarpa*)、カリブマツ(*P. caribaea*)、ケシアマツ(*P. kesiya*)、メルクスマツ(*P. merkusii*)、ラジアタマツなどの被害が多くの国で、また激害が報告されている<sup>33)</sup>。

赤斑葉枯病は1950年代～1960年代初頭に福井、広島、山梨、長野および岐阜県において、主にアカマツ幼齢林での被害が生じた<sup>8,9)</sup>。以後各地でクロマツ庭園木での被害が報告されている<sup>24,30,31)</sup>。本病も外国では多種のマツを侵すが、ラジアタマツの重要病害として知られていて、ニュージーランドの造林地ではその被害と対策が大きな問題となっている<sup>5)</sup>。また、アメリカ合衆国ではポンデロサマツ(*P. ponderosa*)やヨーロッパクロマツ(*P. nigra*)の公園樹やクリスマスツリー養成苗畑などで激害が発生するという<sup>26)</sup>。

褐斑葉枯病については、わが国ではクロマツ庭園木での発病が確認されているに過ぎない<sup>35)</sup>。本病はアメリカ合衆国南部のダイオウショウ(*P. palustris*)の苗木や幼齢木に激害を与える病害として古くから著名である<sup>6,25)</sup>。また、ポンデロサマツやヨーロッパアカマツ(*P.*

*sylvestris*)の公園樹やクリスマスツリー養成苗畑での被害が問題になっている<sup>26)</sup>。中国では外国産マツの幼齢造林地に本病が発生して、とくにスラッシュマツ(*P. elliotii*)、テーダマツ(*P. taeda*)およびクロマツが激害を受けたと報告されている<sup>16)</sup>。

以上の被害状態の報告から、3種類の病害発生の有無や被害程度にはその地域の気象環境、また樹種や樹齢が関与するものと思われる。また、葉枯病と赤斑葉枯病はマツ類が自生しない南半球の国々にも分布するが、これは病苗木の人為的な移動によって被害が拡大したと推察される。

### 3. 診断

#### 1) 発病時期、病徴および標徴

後述するようにわが国では3種類いずれの病害とも第一次感染は病葉に生じた分生子によって春～初夏期に生じる。そして島根県における観察では、当年葉の発病は葉枯病は7月から、赤斑葉枯病は10月上旬から、褐斑葉枯病は9月から認められる。

葉枯病では病斑は針葉基部を残して生じるが、はじめ黄色、のち褐色に変色して健全部との輪郭は不明瞭である。やがて5～15mm間隔で暗緑色部と灰褐色部が交互に生じる。一方、赤斑葉枯病と褐斑葉枯病では針葉の上半部に小病斑が生じ、またしばしば病斑から上方が全面的に枯死する。病斑の健全部との境界は明確に判別できる。病斑の色は普通前者が赤褐色、後者が褐色になる。

葉枯病では11月になると病斑が拡大した病葉は灰白色になり落葉する。赤斑葉枯病では普通発病葉は翌年さらに感染、発病し病斑が針葉の下半にも生じて、11月に一斉に落葉する。しかし、きわめて激しい発病の場合は、5～6月新葉が展開する以前に落葉する。褐斑葉枯病では病葉は新葉が展開する以前にはほとんど落葉する(写真-1～6)。

病葉上の病斑にはやがて菌体が生じるが、葉枯病では分生子塊が暗オリーブ色のすすかび状を呈する。一方、赤斑葉枯病と褐斑葉枯病では、黒色の子座が露出しこれに分生子が生じる。この菌体の露出は湿度時に著しく、とくに褐斑葉枯病では子座がくさび状を呈することがある(写真-7～9)。

以上のように、病徴と標徴については葉枯病は他の2病害と容易に区別できるが、赤斑葉枯病と褐斑葉枯病では針葉上に類似した病斑と病原菌の菌体が生じて判別に迷うことがある。その場合には発病時期を検討し、また病原菌を調査しなければならない。

#### 2) 病原菌

(6)

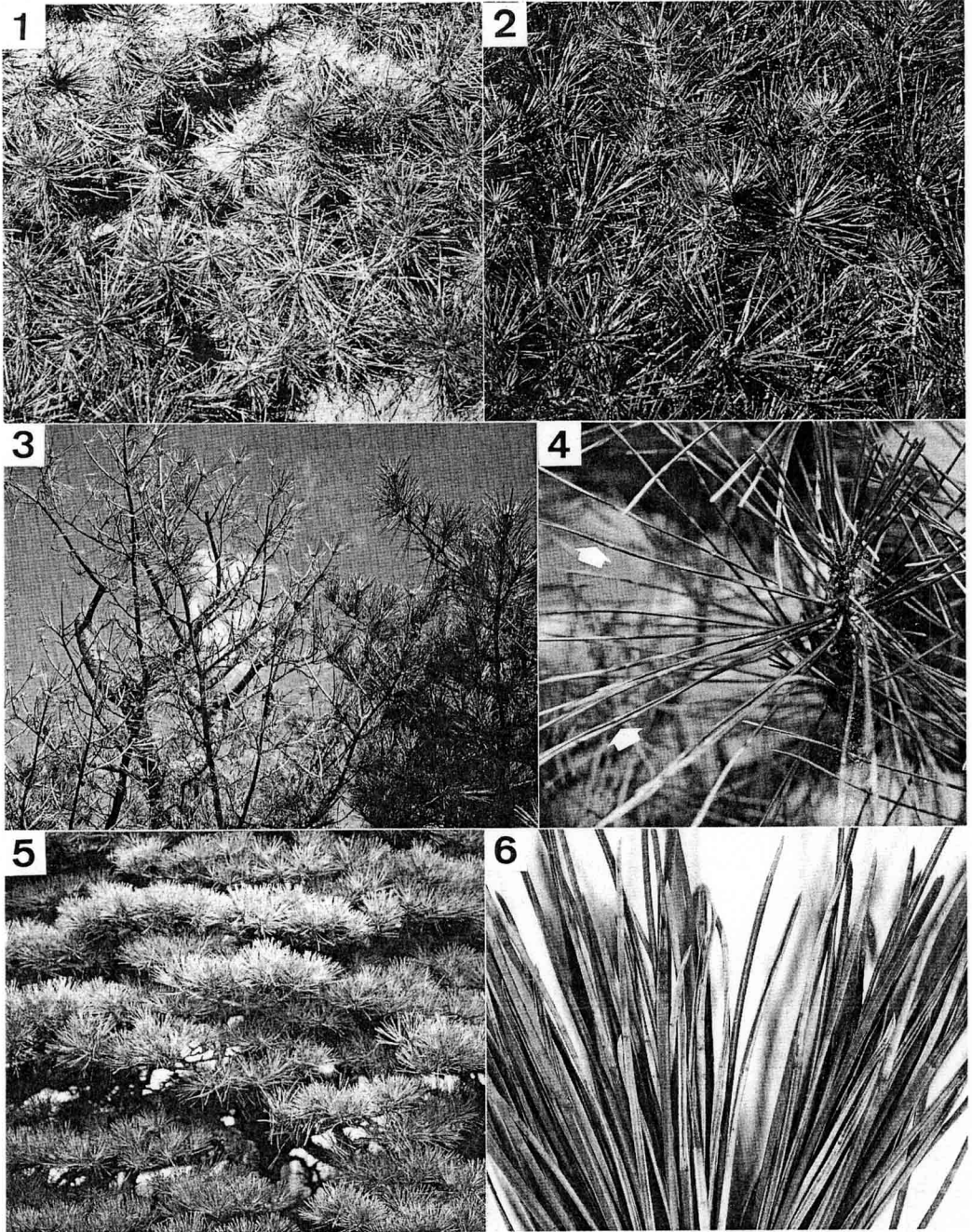


写真-1：葉枯病発病クロマツ1年生苗-薬剤無散布， - 2：葉枯病無発病苗-マンネブ剤散布，  
- 3：赤斑葉枯病が激発したクロマツ採種木クローン(八束-101号)-右の軽害クローンに比べて落  
葉が著しい， - 4：赤斑葉枯病に侵されたクロマツ針葉-先端部が赤褐色(矢印)， - 5：褐斑  
葉枯病が激発したクロマツ庭園木， - 6：褐斑葉枯病に侵されたクロマツ針葉

これら3種の病原菌について現在広く通用している学  
名-テレオモルフ〔アナモルフ〕はつぎのとおりである。

①葉枯病 *Mycosphaerella gibsonii* Evans<sup>4)</sup>〔*Pseudo-*

*cercospora pini-densiflorae* (Hori et Nambu  
Deighton<sup>3)</sup>)

②赤斑葉枯病 *M. pini* Rostrup〔*Dothistroma*

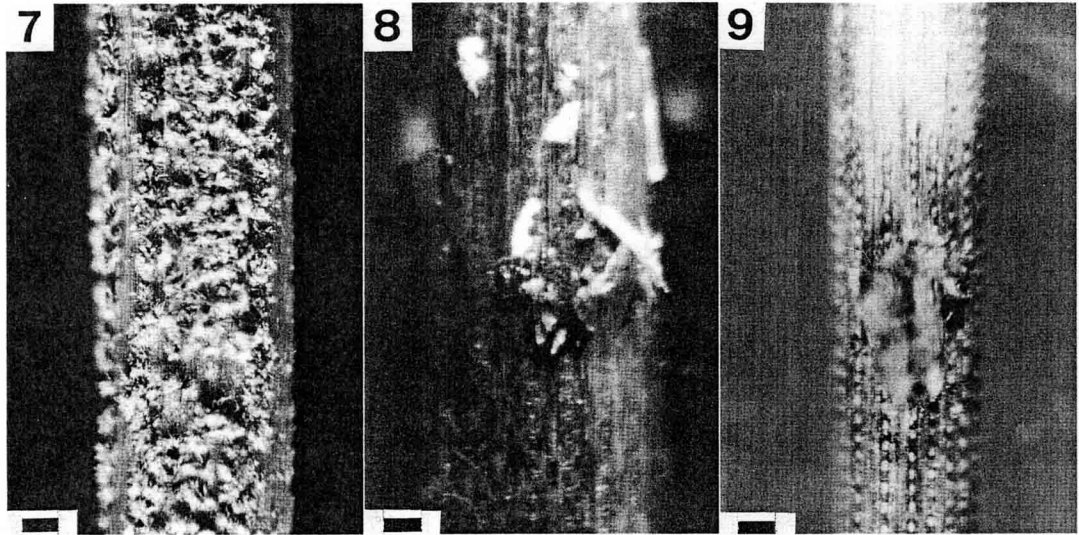


写真-7：葉枯病発病葉上に生じたすすかび状の菌体(分生子柄と分生子)， - 8：表皮細胞を破って隆起した赤斑葉枯病の菌体(子座)， - 9：表皮細胞を破って隆起した褐斑葉枯病の菌体(子座)いずれも針葉表面での形態，スケールは200 $\mu$ m

*septospora* (Dorog.) Morelet)<sup>4)</sup>

③褐斑葉枯病 *M. dearnessii* Barr (*Lecanosticta acicola* (Thümen) H. Sydow)<sup>4)</sup>

葉枯病のテレオモルフを除いてそれぞれ多数の異名を持つ。わが国では以前には葉枯病と赤斑葉枯病のアナモルフはそれぞれ *Cercospora pini-densisflorae* Hori et Nambu<sup>17)</sup>, *Dothistroma pini* Hulbary var. *pini*<sup>9)</sup>と呼ばれていた。

3種の菌とも最初アナモルフが、ついでテレオモルフが発見された経緯がある。テレオモルフがいまだ観察されていない国や地域が多い。わが国では3種の菌ともにテレオモルフはまだ発見されておらず、そのアナモルフ

(分生子世代) が伝染と発病に関与している。したがって、診断に当たっては3種の菌のアナモルフを検鏡することになる。3種の菌とも分生子の形態は明らかに異なるが、赤斑葉枯病と褐斑葉枯病はその子座と分生子の形成形態が類似するので、判別には注意を要する(表-2, 写真-10~12, 図-1)。

また、病葉、とくに古い病葉には二次的に病原性が微弱な、または腐生性の菌類が生じるので注意を要する。筆者の観察では葉枯病の場合には *Lophodermium*, *Stemphylium* および *Pestalotiopsis* に属する菌類が、また赤斑葉枯病と褐斑葉枯病の場合には *Lophodermium* と *Pestalotiopsis* に属する菌、また、*Septoria pini*-

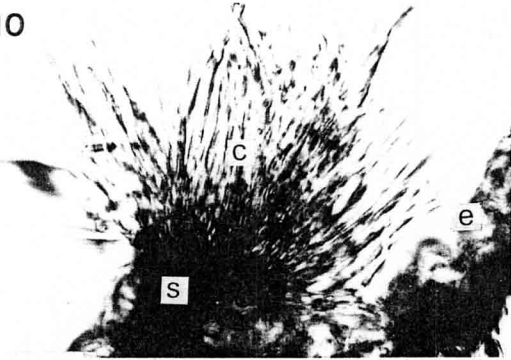
表-2 マツ類葉枯病、赤斑葉枯病および褐斑葉枯病の病原菌の形態

病原菌	子座	分生子柄	分生子
葉枯病 <sup>a</sup> ( <i>Pseudocercospora pini-densisflorae</i> )	暗褐色，60~96 $\mu$ m 気孔内に生じる	オリーブ褐色，こん棒~円筒形 11~36 $\times$ 2.5~4 $\mu$ m 束状に生じる	淡オリーブ色，倒こん棒~円筒形 28~64 $\times$ 2.2~2.7 $\mu$ m 3~7(普通4~5)隔膜
赤斑葉枯病 <sup>b</sup> ( <i>Dothistroma septospora</i> )	暗褐色~黒色，幅100~50 $\mu$ m， 高さ110~300 $\mu$ m，表皮細胞を 破り持ち上げる	透明，円筒形， 8~10 $\times$ 1.5~2 $\mu$ m	透明，糸状 12~36 $\times$ 1.5~3.5 $\mu$ m 1~4(普通3)隔膜
褐斑葉枯病 <sup>c</sup> ( <i>Lecanosticta acicola</i> )	暗オリーブ色，200~400 $\times$ 100 ~200 $\mu$ m，表皮細胞を破り持ち 上げる	淡褐~褐色，円筒形	はじめ半透明のち暗褐色，表面に小 いぼを生じ紡錘形~円筒形， 20~53 $\times$ 3.3~5 $\mu$ m 1~5(普通3)隔膜

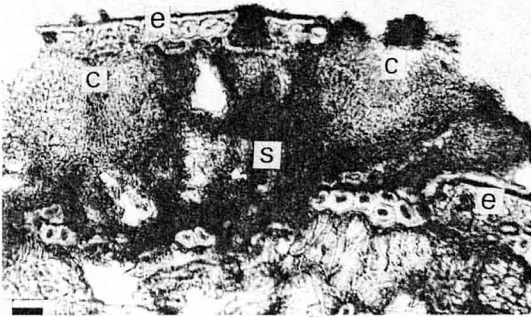
<sup>a</sup> Ito<sup>7)</sup>, <sup>b</sup> Ito et al<sup>9)</sup>, <sup>c</sup> Suto and Ougi<sup>35)</sup>

(8)

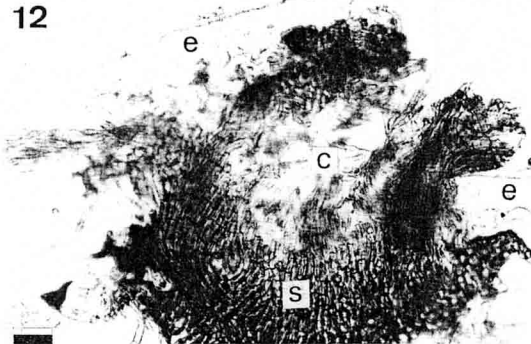
10



11



12



*thunbergii*が認められることが多かった。

#### 4. 病原菌の生態と感染・発病

##### 1) 越冬と第一次伝染

葉枯病菌と赤斑葉枯病菌は病葉中で菌糸または子座の形で越冬する。葉枯病の場合は健全葉中で潜伏して越冬することもある。そして春に、前年生のまたは新しく生じた子座上に分生子が形成され、これが第一次伝染源となる<sup>29,32)</sup>。褐斑葉枯病については詳しい調査は行われていないが、冬期には分生子の形成はほとんど認めないので、上記の2病害と同様に病葉中で菌糸または子座の形で越冬するものと考えられる。

##### 2) 分生子の形成と分散

葉枯病について島根県で調査した例では、病葉上での分生子の形成は4月下旬～5月上旬に始まり、5～6月に増加し、10月には多数形成されるが11月には著しく減じた。また、分散量からみると、6月中・下旬～7月上旬と8～10月に多数分散した<sup>29)</sup>。赤斑葉枯病について島根県で調査した例では、分生子の形成は4月上旬～8月中旬まで認めたが、とくに6月に多量形成された。室内実験で孢子形成温度を調査した結果、最低温度は15℃、最適温度は20～25℃、最高温度は25℃であった。そしてこれらの温度は野外での孢子形成開始、最盛、終了時期の平均温度に相当した。したがって、春～夏期の平均温度から本病原菌の形成状態を推察できる<sup>32)</sup>。褐斑葉枯病については、4～12月に分生子形成を認めている。

分生子の分散については、葉枯病について島根県で調

写真-10: 葉枯病菌, -11: 赤斑葉枯病菌, -12: 褐斑葉枯病菌(いずれも針葉の横断面, スケールは50 $\mu$ m, s: 子座, c: 分生子柄, e: 表皮細胞)

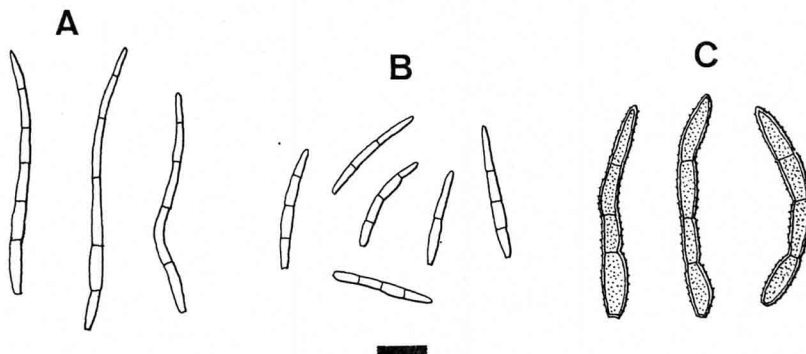


図-1 葉枯病菌(A), 赤斑葉枯病菌(B)および褐斑葉枯病菌(C)の分生子(いずれもスケールは10 $\mu$ m)



査した報告では、胞子は降雨日にしか分散しなかった。分散量は降雨量に比例せず、1 mm以下の小雨、例えば夕立でも多量に分散した<sup>29)</sup>。赤斑葉枯病菌と褐斑葉枯病菌についてはわが国での調査報告はないが、アメリカで行われた調査では、いずれも主として降雨時に分散することが報告されている<sup>11,22,23)</sup>。3種の菌とも分生子は針葉上に生じた分生子柄上に露出して形成されるとはいえ、風のみでは離脱や分散をしないことが注目される。雨滴に濡れて分生子柄から離脱し、また雨滴や雨しぶきの機械的な力によって離脱・分散するようである。

### 3) 潜伏期間と発病

葉枯病の場合、クロマツ1年生苗では6～8月、また2年生苗では7～8月の接種で激しく発病した。この時期の接種では潜伏期間が1年生苗では14～19日(10月接種で25日)、2年生苗では20～22日(9月接種で50日)と短くなった。夏期の接種で激しく発病するひとつの理由としては、本病原菌の分生子発芽、菌そうの適温がそれぞれ23～35℃、23～30℃の高温であることが影響している<sup>29)</sup>。

赤斑葉枯病の場合、病原菌分生子の形成・分散時期からみて6月がおもな感染時期である<sup>32)</sup>が、最初に発病を認めるのは11月であり、5か月間の潜伏期間を経たことになる。接種試験では、病原菌を6月中旬に接種した場合は11月に発病を認めたが、10月に接種した場合にも12月に発病を認めた<sup>9)</sup>。これは仮に秋期に多数の分生子が存在すれば感染と短期の潜伏期間を経ての発病があり得ることを示唆する。実際、アメリカ合衆国ネブラスカ州では胞子の分散は5～9月に起こり、発病は9～11であり、オレゴン州では分散は5～11月で、発病は7月中旬から生じると報告されている<sup>22,23)</sup>。わが国では夏期の高温が発病を抑制して潜伏期間が長期化したものと考えられる。

褐斑葉枯病の場合、クロマツに対する接種試験では6月下旬接種の場合は激しく発病したものの、9月中旬の接種では軽微に発病したに過ぎなかった。潜伏期間は若齢の苗木ほど短期間で、2年生苗では6月接種で20日であったが、9月接種では60日であった<sup>35)</sup>。展開して間もない幼若な針葉が感受性であると考えられ、米国ではダイオウショウで幼若な針葉が感受性であることが報告されている<sup>12,27)</sup>。

いずれの病害についても、発病時期についてはその時期の温度とともに宿主(マツ類)の時期別の各病原菌に対する感受性も考慮しなければならない。

## 5. 樹種別の抵抗性

マツ属はほぼ100種にも及びまた林業的に重要な樹種

が多い。そこでこれまで実際の被害状態の調査や接種試験によって各病原菌に対する樹種間の感受性の比較が行われてきた。本邦産の樹種を中心にいくつかの報告例をみたい。

葉枯病については、周藤<sup>29)</sup>が接種試験によって31樹種の本病原菌に対する感受性を苗齢別に3つの型にまとめた。その結果、アカマツ、クロマツおよびリュウキュウマツはII型(1・2年生:激～中程度、3～5年生:軽微～無発病)で、ゴヨウマツ(*P. parviflora*)、チョウセンゴヨウ(*P. koraiensis*)、ハイマツ(*P. pumila*)はIII型(1年生:中程度～軽微、2年生:軽微、3～5年生:軽微～無発病)に属した。外国産のフランスカイガンショウ、ハレペンスマツ、ラジアタマツなどはI型(苗齢にかかわらず激)に属することが注目された。

赤斑葉枯病については、Ito *et al*<sup>9)</sup>の苗木に対する接種試験では、アカマツ、クロマツ、テーダマツ、スラッシュマツ、フランスカイガンショウおよびラジアタマツがほぼ同等に発病した。高橋ら<sup>36)</sup>が北海道の樹木園試験地で調査した結果によれば、調査した23種のマツ類のうち9種に発病を認め、コントルタマツ(*P. contorta*)、ジェフレイマツ(*P. jeffreyi*)およびポンデロサマツが激しく発病したが、アカマツには発病を認めていない。周藤・福島<sup>34)</sup>は島根県下のクロマツ採種園で本病の発病状態を調査したが、クローンによって発病程度に大きな差を認めた。その後1998年の被害では、感受性のクローンでは新葉が展開するまでに針葉がほとんど落葉する激害が発生した(写真-3)。

褐斑葉枯病については、苗木に対する接種試験ではクロマツがアカマツに比べて本病原菌に対して著しく感受性であった<sup>36)</sup>。中国ではクロマツ造林木の本病による被害が激しいことが報告されている<sup>16)</sup>。したがって、わが国でもとくにクロマツでの本病の発生には注意すべきである。

各種マツ類を育苗、造林、庭園木として植栽する際には、それらの樹種の3種類の病害の病原菌に対する感受性を考慮する必要がある。また、葉枯病の場合のように、樹齢による感受性も考慮する必要がある。そして、感受性の樹種や樹齢ではそれなりの対策を行う必要がある。また、赤斑葉枯病の場合のように同一樹種でもクローンによる感受性の差がある場合もあるので、注意すべきである。

## 6. 防除法

### 1) 伝染源の除去と育苗方法の改善

いずれの病害についても、防除に当たってはまず伝染

源を除去すべきである。葉枯病が発生した苗畑では連作をなるべく避け、連作する場合には発病苗や病落葉を除去焼却する。発病苗を他の苗畑に移動しないようにし、また床替しないように注意する。また、葉枯病が盆栽に発生した場合、あるいは赤斑葉枯病や褐斑葉枯病が庭園木に発生した場合には、できるだけ病葉を摘除し、また病落葉を除去して焼却する。

つぎに、発病程度をなるべく軽減するような施業法も大切である。葉枯病の場合、苗木を床替するとき根を過度に切断すると発病が激しい<sup>38)</sup>また、根腐れの激しい苗木を床替すると発病が激しい<sup>28)</sup>したがって、根腐れない苗木を、根を過度に切断せずに、床替することが大切である。

## 2) 薬剤による防除

発病した苗畑、庭園木および盆栽では、上述した防除法とともに薬剤による防除は欠かせない。葉枯病についてはボルドー液など銅剤の散布によって優れた防除効果が得られることが分かり<sup>13,14,37)</sup>、長く推奨されてきた。しかし、銅剤はアカマツ苗にしばしば葉枯性の薬害を生じるために代替薬剤を検討した結果、マンネブ剤（マンネブダイセン500倍など）やベノミル剤（ベンレート水和剤1,000倍）の散布が有効であることが分かった。これらの薬剤を6～10月、2週間隔で散布する。6～7月は発病がほとんど認められないが、第一次伝染の時期なので、重要である<sup>29)</sup>（写真-1～2）。

赤斑葉枯病に対しては外国では銅剤の散布が推奨されている<sup>10)</sup>。わが国では薬剤散布試験の例はないが、クロマツ庭園木に対してボルドー液（4-4式）や市販の銅剤（クプラビットホルテ、500倍など）の散布が有効であろう。重要なのは散布時期で、伝染時期である6月を中心に2週間隔で数回散布する。

褐斑葉枯病にもわが国では薬剤散布試験の例はない。外国で散布が推奨されているつぎの薬剤<sup>10)</sup>がクロマツ庭園木に対しても有効であろう。ボルドー液（4-4式）、TPN剤（ダコニール、1000倍）、マネブ剤（マンネブダイセンM、500倍）などを5～10月に2週間隔で散布する。とくに針葉の感受性が高い6～7月の散布が重要と考える。

いずれの病害についても、伝染時期や宿主の時期別感受性を考慮して薬剤の散布時期を決めて、計画的に作業を進めるべきである。前述したようにいずれの病原菌とも分生子は降雨時に離脱・分散して感染が生じる。したがって、いずれの病害についても、薬剤によって防除する場合には、孢子形成時期の降雨の際に針葉に薬剤が附着しているように配慮して散布を行う必要がある。すな

わち、伝染期間の降雨時期には薬剤の散布間隔を短くし、晴れ間を逃がさず、入念に散布する必要がある。

## 7. おわりに

この四半世紀来、わが国ではアカマツ、クロマツおよびリュウキュウマツの二葉マツ類に材線虫病が大発生して、現在その育苗や造林が忌避されてほとんど行われていない。しかし、材線虫病の防除が徹底された地域、あるいはその被害が軽微な内陸部や高海拔地にはこれらのマツ林が残存する。また、将来、マツノザイセンチュウ抵抗性のクローンの育苗や造林も推進されるであろう。また、五葉マツ類も含めて、マツ類は庭園木や盆栽としても欠かすことができない。

これらマツ類の管理には材線虫病の防除が重要であることはいうまでもないが、本稿で述べた *Mycosphaerella* 属菌による3種類の病害も、ときに激しい被害を与えるので、今後とも全国的にその発生に注意を払う必要がある。そして効率的な防除を行いたい。

## 引用文献

- 1) Corlett, M.: An annotated list of the published names in *Mycosphaerella* and *Sphaerella*. Mycol. Mem. No.18, 328p, J. Cramer, Berlin, 1991.
- 2) Corlett, M.: An annotated list of the published names in *Mycosphaerella* and *Sphaerella*: Corrections and additions. Mycotaxon **53**:37-56, 1995.
- 3) Deighton, F. C.: New species of *Pseudocercospora* and *Mycosphaerella*, and new combinations into *Pseudocercospora* and *Phaeoramularia*. Trans. Br. mycol. Soc. **38**:365-391, 1987.
- 4) Evans, H. C.: The genus *Mycosphaerella* and anamorphs *Cercoseptoria*, *Dothiostroma* and *Lecanosticta* on pines. Mycol. Pap. No.153, 102p. CMI (Commonwealth Mycological Institute), London, 1984.
- 5) Gibson, I. A. S.: *Dothiostroma* blight of *Pinus radiata*. Ann. Rev. Phytopathol. **10**:15-72, 1972.
- 6) Hedgcock, G. G.: *Septoria acicola* and the brown-spot disease of pine needles. Phytopathology **19**:993-999, 1929.
- 7) Ito, K.: *Cercospora* needle blight of pines in Japan. Bull. Gov. For. Exp. Sta. **246**:21-33, 1972.
- 8) 伊藤一雄・陳野好之：本邦におけるマツ赤斑葉枯病（ドシストロマ葉枯病）（新称）の発見。森林防疫 **21**:86

- 89, 1972.
- 9) Ito, K., Zinno, Y., and Suto, Y.: Dothistroma needle blight of pines in Japan. Bull. Gov. For. Exp. Sta. **272**:123-140, 1975.
  - 10) Ivory, M. H.: Diseases and disorders of pines in the tropics. A field and laboratory manual. pp.37-40, Burgess & Son Ltd., Abingdon, 1987.
  - 11) Kais, A. G.: Dispersal of *Scirrhia acicola* spores in southern Mississippi. Plant Dis. Rept. **55**:309-311, 1971.
  - 12) Kais, A. G.: Influence of needle age and inoculum spore density on susceptibility of longleaf pine to *Scirrhia acicola*. Phytopathology **67**:686-688, 1977.
  - 13) 川畑克己: マツ苗病害の薬剤による防除について. 日林九支論 **14**:118-120, 1960.
  - 14) 川畑克己: マツ苗の葉枯病の防除. 森林防疫 **20**:208-213, 1971.
  - 15) 北島君三: 樹木学及木材腐朽論. pp.126-127, 養賢堂, 東京, 1933.
  - 16) Li, C., Zhu, X., Han, Z., Zhang, J., Shen, B., Zhang, Z., Zheng, W., Zou, K., and Shi, F.: Investigation on brown-spot needle blight of pines in China. J. Nanjing Inst. For. 1986(2):11-18, 1986.
  - 17) 南部信方: 苗圃の病害(2), 松葉枯病 (*Cercospora pini-densiflorae* Hori et Nambu). 病虫雑. **4**:353-354, 1917.
  - 18) 大宜味朝榮: リュウキュウマツの病害について. 森林防疫 **18**:68, 1969.
  - 19) 大宜味朝榮: 沖縄における森林病害虫等の研究の現状. 森林防疫 **21**:164-167, 1972.
  - 20) 大宜味朝榮: 沖縄復帰記念木のリュウキュウマツに葉枯病. 森林防疫 **23**:101-102, 1974.
  - 21) 大野啓一郎: 盆栽に発生したマツの葉枯病. 森林防疫 **21**:198-199, 1972.
  - 22) Peterson, G. W.: Dothistroma needle blight of Austrian and ponderosa pines: Epidemiology and control. Phytopathology **57**:437-441, 1967.
  - 23) Peterson, G. W. and Harvey, G. M.: Dispersal of *Scirrhia (Dothistroma) pini* conidia and disease development in a shore pine plantation in western Oregon. Plant Dis. Rept **60**:761-764, 1976.
  - 24) 斎藤勝清: 茨城県に発生したマツ赤斑葉枯病. 森林防疫 **24**:224-226, 1975.
  - 25) Siggers, P. V.: The brown spot needle blight of pine seedlings. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. **870**, 36p., 1944.
  - 26) Sinclair, W. A., Lyon, H. H., and Johnson, W. T.: Diseases of trees and shrubs. pp46-47, Cornell University Press, New York, 1987.
  - 27) Snow, G. A.: Artificial inoculation of long-leaf pine with *Scirrhia acicola*. Phytopathology **51**:186-188, 1961.
  - 28) 周藤靖雄: 苗木の根の状態がマツ葉枯病の発病に及ぼす影響. 島根林試研報 **22**:1-8, 1972.
  - 29) 周藤靖雄: マツ類葉枯病の防除に関する基礎研究. 島根林試研報 **22**:1-102, 1982.
  - 30) 周藤靖雄: 島根県におけるクロマツ庭園木の病害. その被害, 診断, 病原菌および防除法. 農薬研究 **30**(2):16-21, 1983.
  - 31) 周藤靖雄: 近畿・中国・四国地方における針葉樹葉枯性病害の被害, 関西地区林業試験研究機関保護部会の針葉樹葉枯性病害分科会での調査報告・討論の概要. 森林防疫 **35**:32-35, 1986.
  - 32) Suto, Y.: Seasonal development of symptoms and fruiting bodies of *Dothistroma septospora* on *Pinus thunbergii* in Shimane Prefecture, Japan. USDA Forest Service, General Techn. Rep. WO-56. 45-48, 1990.
  - 33) 周藤靖雄: マツ類葉枯病. 樹木医学研究 **2**:49-58, 1998.
  - 34) 周藤靖雄・福島 勉: 採穂圃におけるクロマツ赤斑葉枯病とアカマツこぶ病の発病程度の精英樹クローン間差異. 日林関西支論 **2**:177-178, 1993.
  - 35) Suto, Y. and Ougi, D.: *Lecanosticta acicola*, causal fungus of the brown spot needle blight in *Pinus thunbergii*, new to Japan. Mycoscience **39**:1-10, 1998.
  - 36) 高橋郁雄・鈴木咲子・佐保春芳: 赤斑葉枯病による外国産マツ属樹木の被害. 日林北海道支論 **23**:3-6, 1974.
  - 37) 徳重陽山・清原友也: マツ葉枯病の防除試験. 林試研報 **135**:15-22, 1962.
  - 38) 横山 緑・中野香苗: マツ葉枯病の防除試験, 特に根系と罹病率との関係について. 74回日林講:281-283, 1963. (1999・7・14 受理)

## だいせん 大山マツ林における近年の松くい虫被害と防除対策

中村 吉孝\*

鳥取県鳥取地方農林振興局

### I. はじめに

鳥取県西部の「米子普及区」にはマツ林業で有名な大山マツ林がある。このマツ林の松くい虫被害は、平成4年までは微害程度に抑えられてきたが、平成5年度以降、一部が激害状況に陥った。筆者は平成5、6年度森林保護担当Agとしてこの普及区で松くい虫被害対策にあたり、この被害の原因を調査・検討し、被害対策を講じたので、その内容と今後の課題・提言について報告する。

なお、私は、現在鳥取県東部で林道事業の担当をしているため、この普及区の現在の松くい虫被害の動向・対策等については掘り下げた記述ができなかったことについてはあらかじめ断っておく。

### だいせん II. 大山マツ林と松くい虫防除の概要

大山マツ林は大山の山麓に広がり、管内全森林面積の63%を主にアカマツで占めるマツ林業地である(表-1)。地勢は丘陵性で、「くろぼく」と呼ばれる火山灰土壌で覆われている。地味は悪く、やや酸性だが土壌は深いので、深根性のマツの生育に適している。植栽の歴史は古く江戸時代まで溯るとされ、街道沿いには250~300年のクロマツが現存している。大正時代に始まった一斉造林は、戦後に母樹林からの採取種子で苗木が生産されるまで、山引苗を3000本/ha植栽する方法と、保残木作業による天然下種更新が広く行われてきた。このような地域特性を背景に成長が旺盛で通直完満、節が小さく、偏心もなく、さらに材の色彩も鮮やかという「大山マツ」の特徴を活かして、梁や桁等の建築用大径材の生産が行われてきた。

松くい虫被害は昭和48年に淀江町で大発生し、昭和49年、本県で初めての空中散布を実施している。その後、被害は増加したが、昭和58年を境に被害は漸減した(図-1)しかし、平成5年には夏が長く高温少雨だったこともあり(図-2)、淀江町と米子市及び大山町の一部で被害が激増した(写真-1)。

### III. 被害状況とその原因について

激害地は図-3のとおりで、特別母樹林を中心にした

大山マツ林業地の中心地である。被害が収まっていた地域での被害の急激な増加であったため、その原因の究明と対策に全力を挙げ、次の項目で調査・検討を行った。

- 1 潜在的な被害が目につかない山中であったのではないか。
- 2 被害の探査、駆除体制、防除戦略に不適切な点はなかったか。
- 3 大量の被害材が地域に搬入され、駆除されていなかったのではないか。

その結果、以下の6項目の問題点が考えられた。

①~⑦は図-3の中の記号に相当。

- 1) 平成5年に①、②、③、④、⑦が激害化していた。特に地上から目視できない②-1、②-2、④-1、④-2の場所では非常に古い被害木が確認され、目に見えない地域で徐々に進行していた被害が高温少雨により(図-2)一挙に拡大したものと考えられた。
- 2) 林地開発区域①、②、③では被害木が放置されていた。開発者を指導し、松くい虫被害発生期以前に被害木を伐採し、搬出するはずだったが、事業の遅れから放置され、平成6年に一挙に激害化したものと判断された。
- 3) 松林区域内に木材市場が存在する③、④では大量の松くい虫被害を受けた建築用材が搬入され、さらにパルプ用材が滞留していたことから、これらが感染源になったことが考えられた。
- 4) 大山町の⑤、⑥では周囲に桑畑や畜舎があり、危被害防止等のため空中散布が実施できず、平成6年に激化したものと判断された。③、④、⑦では空中散布実施の安全対策が甘く、対象農家等を説得できず、中途半端な防除に終わっていた(写真-2)。
- 5) 一部集落の反対で広範囲な空中散布ができなかった(④)。
- 6) 被害木が目立たなければよいという考えが市町村にあった。また駆除効果の高い特別伐倒駆除は、条件が良くても森林所有者への承諾等の手間を嫌い、承諾の得やすい地域のみ実施する傾向があった。そのため、森林組合の駆除実施が十分な効果

\* Yoshitaka NAKAMURA(現 県農林水産部森林保全課)

表-1 大山マツ林資源構成表

	面積(単位: ha)					蓄積(単位: 千m³)				
	年齢級	マツ林面積			合計	森林面積	マツ林率(%)	マツ林蓄積合計	森林蓄積合計	マツ林率(%)
		1-4	5-8	9-						
米子市	人工林	17	181	77	275	381	72	77	82	94
	天然林	11	448	300	759	1,155	66	233	256	91
	計	28	629	377	1,034	1,536	67	310	338	92
岸本町	人工林	40	371	8	419	543	77	86	106	81
	天然林	11	297	244	552	850	65	174	201	87
	計	51	668	252	971	1,393	70	260	307	85
大山町	人工林	189	1,217	238	1,644	2,053	80	387	443	87
	天然林	4	285	273	562	1,702	33	186	289	64
	計	193	1,502	511	2,206	3,755	59	573	732	78
淀江町	人工林	32	581	50	663	715	93	151	159	95
	天然林	3	129	269	401	517	78	141	148	95
	計	35	710	319	1,064	1,232	86	292	307	95
名和町	人工林	93	525	188	806	1,062	76	200	228	88
	天然林	7	176	130	313	814	39	100	141	71
	計	100	701	318	1,119	1,876	60	300	369	81
中山町	人工林	191	872	64	1,127	1,544	73	229	283	81
	天然林	2	130	140	272	973	28	88	148	60
	計	193	1,002	204	1,399	2,517	56	317	431	74
合計	人工林	562	3,747	625	4,934	6,298	78	1,130	1,301	87
	天然林	38	1,465	1,356	2,859	6,011	48	922	1,183	78
	計	600	5,212	1,981	7,793	12,309	63	2,052	2,484	83

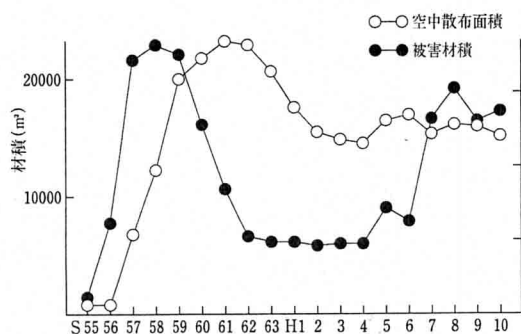


図-1 大山マツ林年度別被害材積と空中散布面積

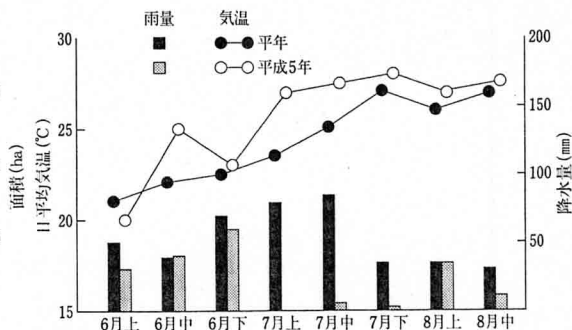


図-2 平成5年の月旬別降水量及び日平均気温

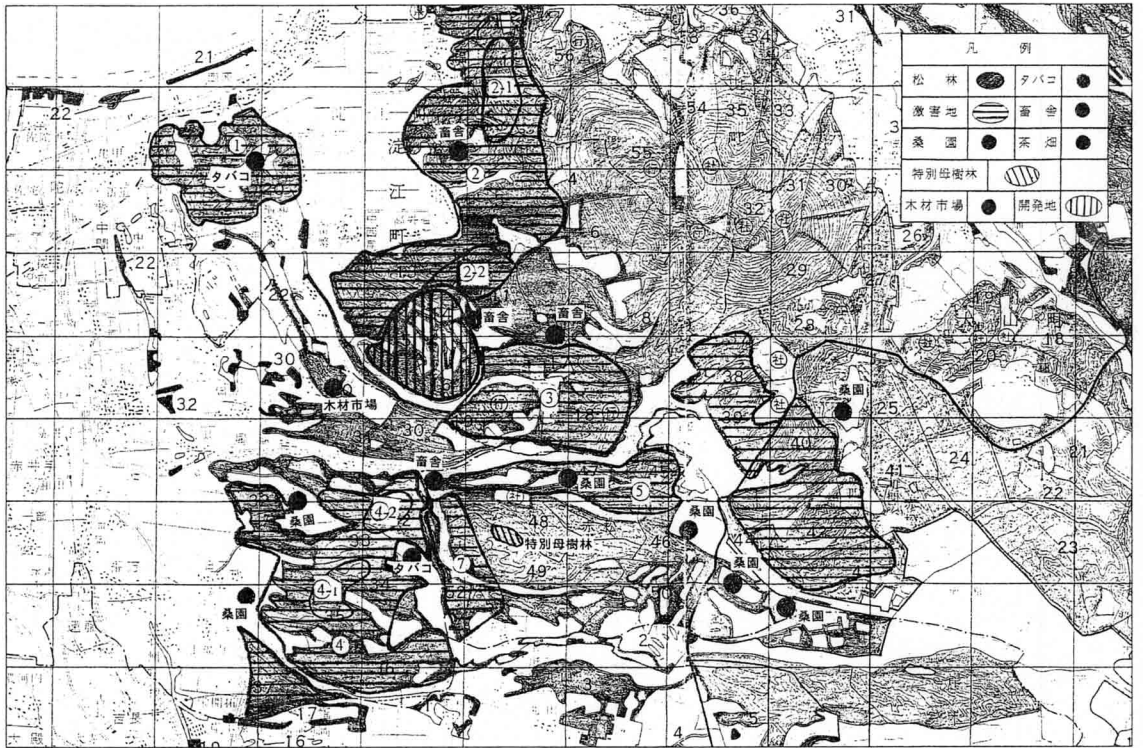


図-3 大山マツ林被害概況図



写真-1 激害状況(淀江町)

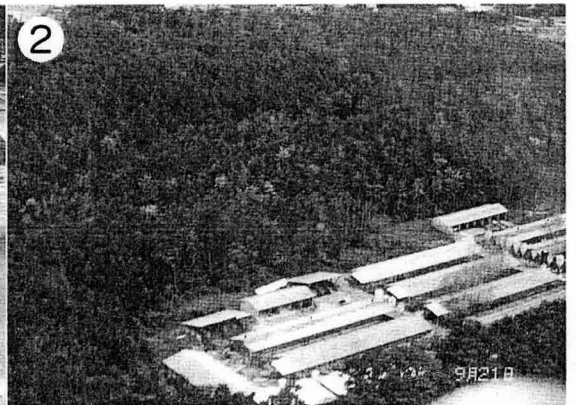


写真-2 被害林分と保安対象(畜舎)

を挙げていなかった。

#### IV. 被害に対する対応

以上の解析から被害拡大の原因は、被害の監視と措置の遅れであることが明らかとなった。しかし、深い山中をくまなく探査することは不可能であり、また目立たな

いので地元の関心も薄く、情報も入らない。結局地上から見える範囲だけの探査のみに終わり、被害の進行を許していた。かつて、本県では被害木探査に赤外線撮影による空中写真を利用してきたが、コストが高く部分的にしか実施できず、枯損木と紅葉木の混同、9～10月における撮影に適した日が限られ駆除時期までに成果品が

手に入らない、等の欠点があった。そこでヘリコプターによる探査を平成6年度からは全市町村で実施することにした。これによって管内の被害実態の全容が目で確認でき、効果的な防除が可能となったと考える。また、同時にヘリコプターから撮影したビデオや写真は森林所有者への被害の周知や駆除指導、被害の監視体制の重要性を説くのに有効であった。

被害の激化が顕著になった平成5年9月初旬に関係市町村、森林組合と会合をもち、非常事態だと認識させた。そして早期の対応を協議した。その結果、枯損初期ほど効果の高い伐倒駆除を計画どおり9月15日から始めるよう事務処理や作業班の対応を要請し、労務上10月までに予定の駆除ができない場合は、油剤で駆除することを指導した。さらに淀江町では道路沿いで効果の高い、特別伐倒駆除(被害木搬出等)を導入することにした。また市町村や森林組合職員に全体の被害現況図を作成して示すとともに被害発生源を残さない有効な駆除方法を検討し、指導した。

開発業者とは自主防除の協定を結ぶことを市町村に指導し、営業開始しているゴルフ場には平成5年より、空中散布、特別伐倒駆除を実施させた。

木材市場でマツノマダラカミキリの発生期に伐採木に対する駆除(MEP乳剤)を実施した。その際、薬剤散布

した材を製材し、色・艶・香りに変化のないことを市場仲買、製材業者に納得して実施してもらった。

空中散布区域で問題となる安全対策と反対住民に対して以下の対応を行った。

1) 養蚕指導機関に要請し、配蚕時期を調整して、空中散布実施期にはカイコがほとんど繭になるようにし、万が一の場合に備えて、散布区域遠隔地の農家に桑を栽培してもらい安全な飼料の確保をした。またタバコ・茶については散布時にスプリンクラーによる散水をしてもらい、畜舎のある区域にはエンジン音の静かなヘリコプター(ソロイ)を導入した。以上の対応により、これら安全対策が必要な区域周辺の激害地での空中散布を実施した。

2) 空中散布反対集落に対しては、夜の座談会で農作物等の安全確保には万全を期しており、また、画一的な空中散布ではなく被害状況に応じた散布方法であることや、薬剤の性質及び安全性を説明した。そして最後まで反対した住民には個別に再度説明会を開催し、納得してもらった。

平成5年度駆除、6年度空中散布地域を図-4に、平成6年度駆除、7年度空中散布地域を図-5に示した。平成6年度には淀江、米子の被害は減少したが、対応が不十分に終わった大山町では増加した。

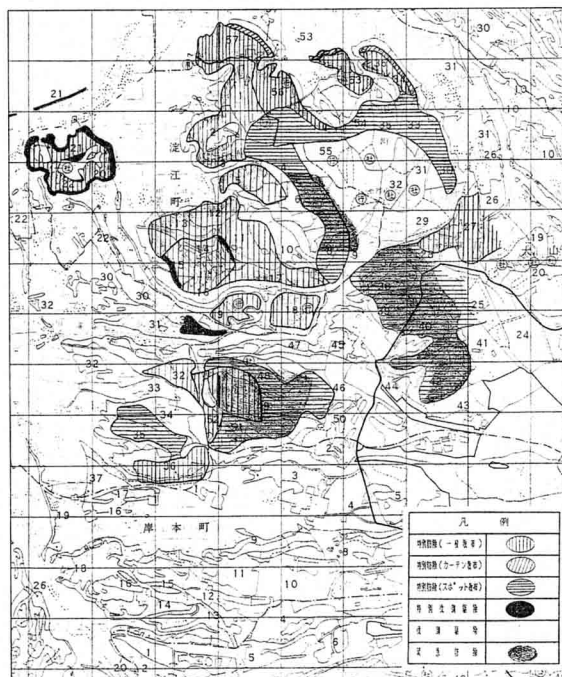


図-4 平成5年度駆除、平成6年度空中散布実績図

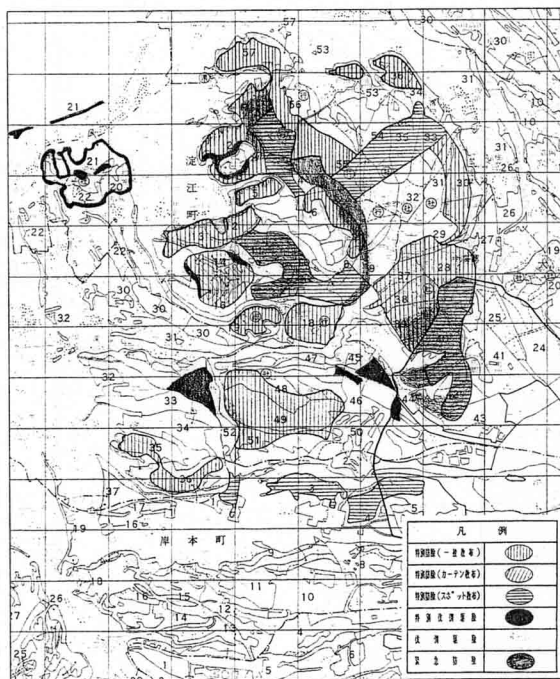


図-5 平成6年度駆除、平成7年度空中散布実績図

### V. 平成7年度以降の基本方針

松くい虫被害は、被害の監視体制を整備して全体的な防除区分（写真－3）の概念を作成し、以下のような効率的な対応を実施していけばマツ林を保全していくことができる考えた。

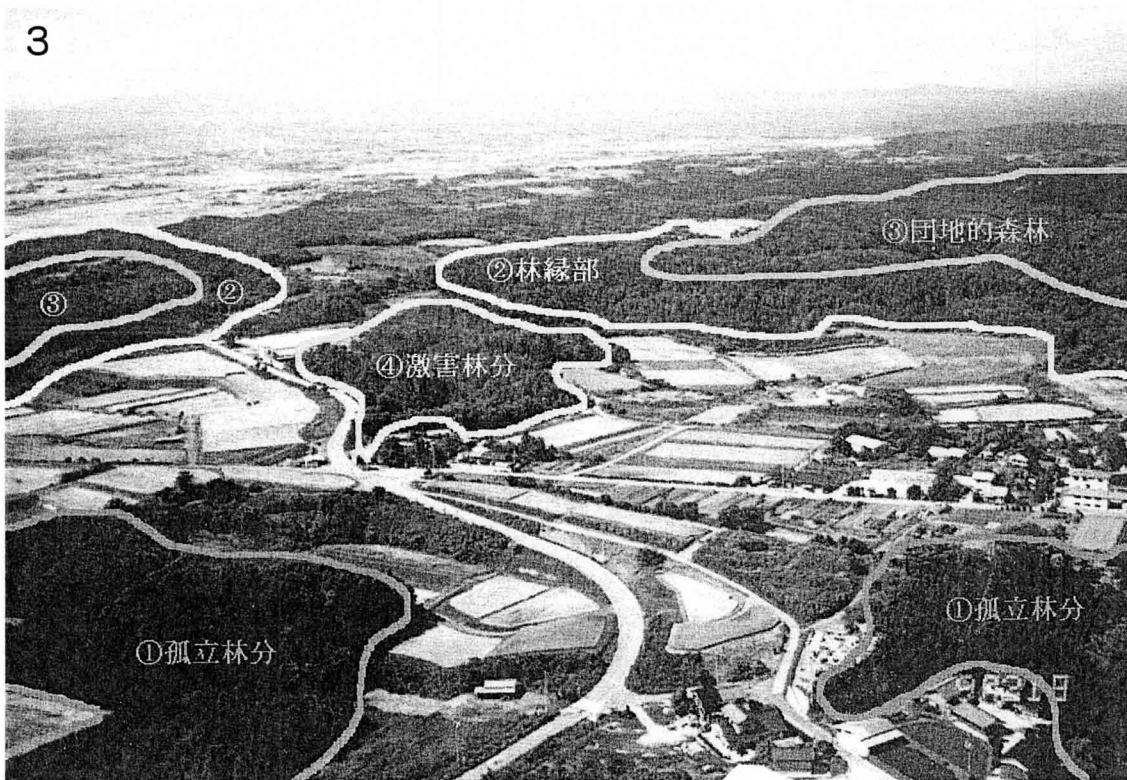
対象マツ林を①孤立林分、②林縁部、③団地的森林、④激害林分と区分し（①～④は写真－3の記号に対応）、①と②については樹種転換、もしくは徹底駆除、④は樹種転換、もしくは除去する。近隣に製紙会社があればチップ材として積極的に利用していくこととし、その際購入先の製紙会社との月別納入量等の調整には行政が積極的に関与していく。また一定期間、チップ土場に保存する場合は燻蒸による完全駆除を行う。③については④に隣接する場合は一般散布、その他は探査により被害木の特定による駆除（緊急防除）もしくはスポット散布で対応する。

この方針で防除を行った結果、平成7年度の被害量が倍増してしまった（図－1）。これは①孤立林分、②林縁部の区域で防除を中止したため被害量が増加したことによるものである。この結果は予想されたことである。従

来全てのマツ林を健全化することを目標として努力してきたが、現実的に不可能である。「守るべきマツ林」を限定し、その周囲の「樹種転換対象松林」等を積極的に他樹種へ転換する等感染源の除去を図ることは、「守るべきマツ林」の被害減少のための重要な防除方法であり、緊急を要する課題である。

また樹種転換を推進する上で次のような点に留意する必要がある。

- 1) 現在の樹種転換対象区域は基本的に林縁部であり（写真－4）、保全対象（集落、公共施設等）の背面が急傾斜の地区が多く見られるため、施業方法の選択等には安全面での十分な検討を要する。
- 2) 鳥取県林業試験場が実施したヒノキの収穫予想調査では35年生で平均樹高7.5mという生育の劣悪な地帯もあり、樹種の選定には十分に検討が必要である。1) で述べたような地区は材の収穫よりも山地崩壊等を防ぐことが優先であり、成長が旺盛で土壌緊迫力の強い根系を持つ樹種（本来、マツが最も適しているガクヌギ、ミズナラ等）が最適である。



写真－3 全体の防除概念による区分





写真-4 開発事業で買収放置されているマツ林  
(岸本町丸山)

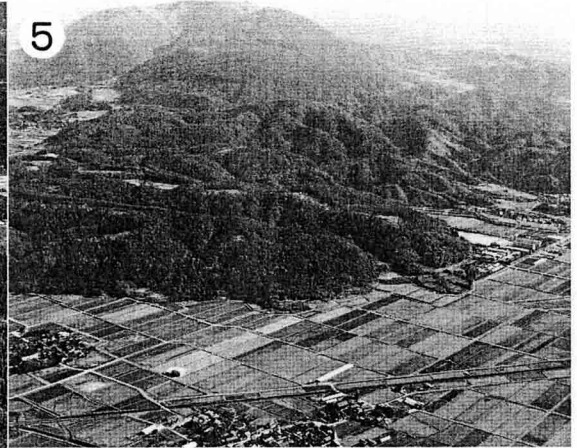


写真-5 同, 淀江町稲吉

3) 人工造林により樹種転換で造林する際、松くい虫枯損木の枝条で柵を作ることになり、薬剤散布等を施していないため、ここから保全マツ林へのマツノマダラカミキリの飛び込みが懸念される。よってこれら枝条への薬剤散布が必要である。

その他防除技術では集落より200m以内の区域は空中散布が不可能であるので、この区域の措置について、治山事業（保安施設事業）や新たな防除技術の開発を含めた検討が必要である。新しい防除方法では淀江町海岸部で林帯幅が狭小なため従来カーテン散布を行ってきた区域に公園等で採用されているスプリンクラーによる地上散布を平成7年度から導入した。導入した区域においては他地区に比べ、被害量は微小なことから、成果は上がっていると考えている。またメンテナンスを行えばトータルコスト的にも安価なことから、危被害地区の周辺や小規模マツ林では積極的に採用していくべきだと思う。

「守るべきマツ林」や「樹種転換対象松林」を決定する際は、慎重かつ最終的な全体像を描いて地元住民、森林組合、市町村と話し合い納得の上決定し、決して一方的な県主導型にならないようにすべきである。地元の協力なくしてマツ林を守ることは不可能であり、Ag、地元市町村、森林組合一丸となって強力で推進していくことが必要である。

## VIII. 終わりに

筆者が担当していた頃はバブル経済の絶頂期であり、「リゾート計画」というとてつもない資本力を武器とする

事業計画が出現し、岸本町のホテル建設、別荘分譲地造成、大山・淀江町のゴルフ場建設という形で土地買収などが着手され始めた時期でもあった。この開発予定地は防除対象外となり、被害が放置され、感染源となる例が多い。既に述べたように開発業者へ防除及び駆除を実施するよう指導してきたが、なかなか徹底できなかったのが現実である。しかし、これらの事業はバブル経済の崩壊や自然保護の気運に押されて中止あるいは撤退しつつあるが、既にも買収されたマツ林（写真-4、5）が多くあり、現行の制度では一度保全対象マツ林から外れた区域を再度保全対象に戻すことは難しいので、これが大きな傷跡になりはしないかと危惧している。

大山マツ林業は地元の発展と共に形成され、大山の景観のそのものである。その経済的、公益的な価値は計り知れなく、また特別母樹というかけがえのない財産もあり、子孫に残していかなければならないマツ林である。

結局、松くい虫被害対策は人間が行う以上、その中核となるAgのスキルアップと、被害の継続的探査を行い有効な防除戦略を確立することが最も重要である。これから松くい虫防除を担当されるAg諸氏に当たっては、このことを念頭に、さらに効果的な防除戦略とその推進体制を確立していただきたい。

最後にこの原稿を執筆するに当たって多大なる御助言、資料提供をしていただいた大山地方の松くい虫防除の諸先輩並びに森林保全課の担当者の方々に深く感謝を申し上げます。

(1999・6・16 受理)

森林病虫獣害発生情報：関東・中部地方

平成10年1～12月受理分

松くい虫以外の情報をとりまとめた。情報を提供していただいた方々に厚くお礼申し上げます。

病害

○ハナミズキ輪紋葉枯病

茨城 多賀郡十王町, 1998年6月発生, 緑化木, 葉枯, 約10本。(森林総研 楠木 学)

○タラノキ軟腐病

茨城 常陸太田市田渡町, 1998年6月発生, 苗畑, 新梢枯。(森林総研 楠木 学)

○針葉樹フォモプシス枝枯病

栃木 宇都宮市石那町, 1998年6月発生, プンゲンストウヒおよびカナグトウヒ, 苗畑, 枝枯。(森林総研 楠木 学)

虫害

○トチノキヒメヨコバイ

茨城 那珂郡那珂町, 1996年夏発生, トチノキ, 緑化木, 葉の吸汁害, 2本。(茨城林技センター 細田浩司)

獣害

○カモシカ

群馬 中之条営林署上沢渡, 1997年5月および1998年9月発生, ヒノキ, 人工林, 1年生, 葉および枝の食害, 3.62ha, 7200本。(清水 勇)

○ニホンシカ

栃木 上都賀郡足尾町, 1998年春発生, ヒノキ, 人工林, 標高820m, 4年生, 0.47ha, 1600本, 葉の食害。(旧大間々営林署 増山寿政)

上都賀郡足尾町, 1998年春発生, ヒノキ, 人工林, 標高810m, 2年生, 0.37ha, 1300本, 葉の食害。(旧大間々営林署 増山寿政)

群馬 勢多郡黒保根村, 1998年1～4月発生, ヒノキ, 人工林, 標高600～730m, 2年生, 2.08ha, 2200本, 葉, 枝および幹の食害。(旧大間々営林署 森下 進)

勢多郡黒保根村, 1998年1～3月発生, ヒノキ, 人工林, 標高610～630m, 5年生, 0.74ha, 1000本, 葉, 枝および幹の食害。(旧大間々営林署 森下 進)

勢多郡黒保根村, 1998年1～3月発生, ヒノキ, 人工林, 標高630m, 5年生, 0.59ha, 800本, 葉, 枝および幹の食害。(旧大間々営林署 森下 進)

○ニホンシカおよびカモシカ

群馬 勢多郡黒保根村, 1998年10月発生, ヒノキ, 人工林, 標高1160m, 4年生, 0.1ha, 350本, 葉, 枝および幹の食害。(旧大間々営林署 剣持 務)

勢多郡黒保根村, 1998年10月発生, ヒノキ, 人工林, 標高1060m, 3年生, 1.69ha, 5900本, 葉, 枝および幹の食害。(旧大間々営林署 剣持 務)

栃木 上都賀郡足尾町, 1998年10月発生, ヒノキ, 人工林, 標高950m, 4年生, 1.27ha, 4400本, 葉, 枝および幹の食害。(旧大間々営林署 比留川政邦)

上都賀郡足尾町, 1997年秋発生, ヒノキ, 人工林, 標高1320m, 5年生, 4.91ha, 17200本, 葉および枝の食害。(旧大間々営林署 立木重次)

上都賀郡足尾町, 1997年秋発生, ヒノキ, 人工林, 標高980m, 4年生, 7.5ha, 29100本, 葉および枝の食害。(旧大間々営林署 片桐虎男)

(農林水産省森林総合研究所森林生物部/昆虫管理研究室 大河内 勇/樹病研究室 山田利博)

林野庁だより

平成12年度森林病虫害等防除関係予算概算要求の概要

1 予算案の概要

森林病虫害等防除対策については、森林病虫害等防除法等に基づき、松くい虫被害に対する徹底的かつ総合的な対策を実施するなど各種の森林病虫害等について被害

状況等に応じ、駆除及びそのまん延を防止するための対策を実施しているところである。

しかし、森林被害を長期にわたって低水準に保ち、森林の有する多面的機能を発揮していくためには、森林被害発生への直接的な対応に留まらず、森林の健全性を確保していく必要がある。

## 森林保護基盤強化総合対策

平成12年度関連事業概算決定額総額 6,398,387(6,890,743)  
 うち 公共事業 3,607,720(3,866,720)  
 うち非公共事業 2,790,667(3,024,023)  
 金額は、平成12年度概算決定額(前年度予算額) : 単位千円

<b>森林被害の監視及び健全化の推進</b>		3,826,699(4,026,376)
① 森林被害の監視・早期発見	●被害監視事業	61,907( 68,790)
② 保全すべき森林における衛生伐等の実施とその周辺における計画的な樹種転換等による保護樹林帯の造成	●保全松林健全化整備事業(公共)	1,736,447(1,736,400)
	●松林保護樹林帯造成(公共)	1,121,553(1,386,600)
	●森林造成林道整備(公共)	330,000( 300,000)
③ 森林の健全度強化の促進を目的とした事業等の実施	●森林健全度強化対策促進事業(平成12年度新規事業)	167,292( 0)
④ 抵抗性品種の供給体制の構築	●抵抗性マツ採種圃改良事業※	3,500( 3,937)
⑤ 野生鳥獣との共存に配慮した森林整備の推進	●野生鳥獣共存の森整備事業(公共)	406,000( 400,000)
<b>森林病虫害等に対する的確な防除</b>		2,350,671(2,562,176)
① 森林病虫害のまん延防止に必要な特別防除, 地上散布, 伐倒駆除等の的確な実施	●松くい虫防除費	2,171,854(2,283,414)
	●政令指定病虫害等防除費	157,328( 165,613)
	●突発森林病虫害等駆除費	10,517( 11,763)
② 動物による森林の被害防止対策の実施	●動物被害防除費	10,972( 12,157)
<b>森林被害防止技術の普及推進</b>		71,445( 72,312)
① 新たな防除手法の導入・実証等防除手法の多様化	●防除手法多様化実証事業(平成12年度新規事業)	10,203( 0)
	●東北地方等マツノサイセンチュウ抵抗性育種事業※	7,710( 8,670)
	●抵抗性マツ供給実用化モデル事業※	6,633( 7,369)
	●天敵利用による松くい虫防除調査	8,019( 8,910)
② 生物的防除等による総合的な防除技術の研究等の実施	●松くい虫被害の生物的防除による総合研究※	5,021( 5,017)
③ 環境要因が松くい虫被害に及ぼす影響等の調査の実施	●松くい虫被害変動要因対策推進調査 等	20,139( 28,626)
	●森林に対する動物被害対策調査(公共)	13,720( 13,720)
<b>森林保護に関する地域の主体的な活動体制の整備</b>		149,572( 229,879)
① 地域の実態に応じて, 防除活動の推進を担う人材の育成, 防除器具の貸付等を実施することにより地域の主体的な防除への取り組みを支援	●森林病虫害等防除活動支援体制整備促進事業	76,701( 147,256)
	●スギ・ヒノキ病虫害被害対策事業	28,300( 32,049)
	●動物被害防除体制強化事業	18,961( 21,498)
② 地域の防除戦略上特に重要な松林において, 徹底した防除等を推進する体制を整備	●松林保全体制整備事業	25,610( 29,076)

\_\_\_\_(下線)は公共事業 ※は従来森林病虫害等防除事業以外と位置付けてきた非公共事業

このため、平成12年度予算要求においては、森林病害虫等防除対策の体系を目的別に

- ①森林被害の監視及び健全化の推進
- ②森林病害虫等に対する的確な防除
- ③森林被害防止技術の普及促進

④森林保護に関する地域の主体的な活動体制の整備と再編し、被害状況等に応じて行うこれまでの防除対策の実施に加え、生物害の発生しにくい森林環境を整備していくとの観点に立った森林保護基盤強化総合対策として関係事業を推進していくこととしている。

平成12年度概算決定額としては、公共事業、非公共事業併せて63億9千8百万円(対前年度比93%)、うち公共事業36億8百万円(対前年度比93%)、非公共事業27億9千1百万円(対前年度比92%)を計上している。

なお、このうち松くい虫被害対策に関する概算決定額は57億3千9百万円(対前年度比92%)、うち公共事業31億8千8百万円(対前年度比92%)、非公共事業25億5千1百万円(対前年度比92%)となっている。

## 2 平成12年度予算新規事業

### ① 森林健全度強化対策促進事業

森林病害虫による森林被害を長期にわたって低水準に

保つためには、森林の利用形態等を考慮しつつ、生物害の発生しにくい森林環境を整備していくことが重要である。

このため、松林、スギ・ヒノキ林、広葉樹林を対象として、

- ア 保全すべき森林における自然環境、生活環境に配慮した予防措置等の実施
- イ 周辺森林の感染源除去
- ウ 森林所有者、地域住民による事業推進・普及体制の整備

を行い、総合的な森林の健全度強化の推進に資する。

(概算要求額1億6千7百万円)

なお、これまでの感染源除去促進対策特別事業(生立木除去等)、樹幹注入剤による松林保全対策事業及び松くい虫環境調和型防除等促進事業については、本事業の中で実施することとしている。

### ② 防除手法多様化実証事業

防除措置の多様化を図るため、新たな手法の防除として、無人ヘリコプターによる防除及びMC(マイクロカプセル)剤による防除を実証的に実施する。(概算要求額1千万円)

(林野庁森林保護対策室)

## 都道府県だより

### ①福井県における動物被害の防除対策

本県の動物による森林被害は、クマによる除・間伐期以上の林分の皮剥ぎや、若齢林でのシカによる食害を受けており、森林の循環利用を目指し多額の投資を行ってきた森林に甚大な被害を与えているとともに、公益的機能の低下が危惧されており、適正な森林の維持を確保するため抜本的な被害対策が必要となっています。

このような中で、森林への被害を防止するため本年度から森林保全整備事業の中で行われる造林事業の付帯施設等整備に、鳥獣害防止施設等整備としてメニューが追加され森林施業に付帯して保護できることとなりました。

本県においては、これらの野生鳥獣の被害から森林を守るため次により森林所有者等に

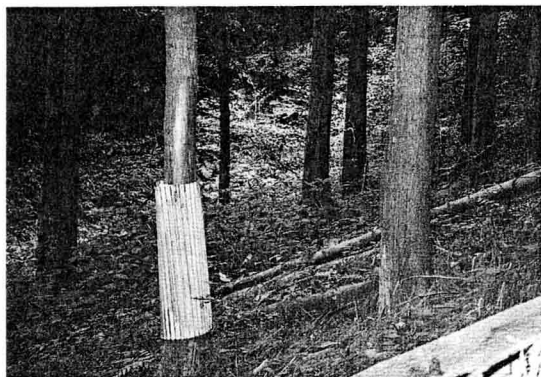
防除方法の普及・啓発を行っています。

①【シカ対策】……「食害防止チューブ」、「忌避剤」、「防護柵」等。

②【クマ対策】……「トタン巻」、「金網巻」、「テープ巻」等。

しかし、それぞれの防除方法にはメリットとデメリットがあると同時に、被害形態や施行箇所の条件等により防除資材を選択する必要があります。

また、防除効果が確立している技術(防除方法)により実施する場合には、「原則として人工造林等(雪起し、下刈り、除・間伐、枝打ち)の作業と一体的に実施するものとする」(実施要領)としているため、作業種と防除方法の組み合わせが多様となりますが、被害地域の森林所有者の要望に応えつつ事業を推



「トタン巻」および「金網巻」の防除方法

進んでいきたい。

今後、被害の軽減を図るには、広域的で総合的な対策が求められるため被害発生地域の住民等を含めた広域連絡協議会等の「防除計画」や「地域での防除対策の推進施策」の理解を得ながら実施していくことが重要です。

また、クマの行動範囲は約4,000ha程度あることから生息地域の確認を行い、これが数県にまたがる場合は、「広域的な保護管理」を樹立することに適正な生息密度管理を維持するための調整が必要となってきます。

目標としては、「クマの適正な生息密度管理の維持」をはかりつつ「防除方法による森林被害の抑制」を行うことなどにより被害の軽減を目指し森林の循環利用や公益的機能の維持増進を図っていきたい。

各分野（部局）と連携を図りながら総合的な取組みが必要と思われます。また、地域住民と一体となった「地域の協力体制の整備」や「情報収集体制の整備」を行うとともに地区説明会等での防除技術の普及を重ね防除対策を推進していきたい。

また、より効果的な防除技術の普及や野生動物との共存を目指す多様な森林整備の推進を行い人との共存を目指す多様な森林整備の推進を行い人との共存が図られるようにしなければならぬと考えます。

（福井県農林水産部林政課造林グループ）

## ②ナラ類の集団枯損とその対策

### 1 被害の発生状況

山形県でのナラ類の集団枯損は、主にミズナラの被害で、新潟県に接する日本海側の朝日村を中心とした局所的な地域に集中しており、1958年に温海町で発生して以来、断続的に発生してきました。近年の被害は1991年に朝日村から発生し、95年には1市2町1村で実被害面積87.89ha、被害本数5,098本と急激に増加した後、翌96年には5.02ha、638本と減少しながらも次第に被害区域を広げ、99年は1市3町1村で37.22ha、7,348本と再び増加する傾向にあります。

被害の特徴は7～8月に葉が急速に萎凋、赤変して枯死するもので、景観上問題となっています。また、ナラ類が比較的急傾斜地にあることから枯損木が土壌緊縛力を失えば林地保全上の支障も懸念されます。

### 2 防除方法の開発

被害は、未同定菌である仮称「ナラ菌」が深くかかわっている可能性が伊藤らによって指摘されており（日林誌80(3),1998）、被害木に多数穿入しているカシノナガキクイムシ（以下、カシナガという）がナラ菌を運んでいる可能性が高いことが示唆されています。

そこで、本県森林研究研修センターではNCSくん蒸剤を使った簡便な防除方法を開発しました。（森林防疫48(5),1999）。カシナガはその生活史のほとんどを樹幹内で過ごすことから薬剤の地上散布によって防除することが難しく、また孔道が細く複雑で、地際部付近に多く穿入することから松くい虫と同様のくん蒸方法では十分な効果がえられませんでした。

今回開発された方法は、被害木の樹幹にドリルで穴を空け、そこからNCSを注入し粘着テープで密閉するもので、単木的には90%以上のカシナガの殺虫と大部分のナラ菌の殺菌を同時に行うことができます。この防除方法を普及するため、平成11年11月に単独事業で

(22)

防除に当たっている地元市町村等の関係者を  
集め講習会を開催しました。

### 3 今後の課題

県では、今後ナラ枯れ防除の事業化に取り  
組むとともに、防除方法の効率化や被害跡地  
の更新を含めた防除の体系を進めていくこと  
としています。

(山形県農林水産部森林課)

森林防疫 第49巻第1号(通巻第574号)

平成12年1月25日 発行(毎月1回25日発行)

編集・発行人 飯塚昌男

印刷所 松尾印刷株式会社

東京都港区虎の門 5-8-12 ☎(03)3432-1321

定価 620円(送料共)

年間購読料 6,200円(送料共,消費税310円別)

#### 発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)

全国森林病虫獣害防除協会

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156

---

現地からの投稿はいきいきした「森林防疫」を作ります

---

## 観察記録 ■ 防除事業記録 ■ 質問 ■ そのほか

枚数自由 ■ 写真もあったらそえて ■ 採用の分には規定の謝礼をさしあげます

---

### 投稿お願い

○必ず原稿用紙を用いて下さい。

○題名(勤務先・氏名を含む)に英文を希望される場合は、和文の下段へ記入下さい。

○別刷は有料で最低100部からうけたまわります。

---

## 表紙の写真

原則として1枚もの ■ キャビネ ■ モノクロ ■ 採用写真には規定の謝礼をさしあげます

---

送り先 ■ 東京都千代田区内神田1-1-12, コープビル8階(郵便番号101-0047) / 全国森林病虫獣害防除協会

「森林防疫」編集事務局あて ■ しめきり / とくに定めておりません