

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 222 12. 2017

一般社団法人 林業薬剤協会



## 目 次

サカキに寄生したルビーロウムシの防除試験……………	藤本 浩平	1
松くい虫他森林病虫獣試験研究の思い出（その6）……………	山根 明臣	7
天狗巣病とは何か（その4）……………	田中 潔	17
おとしぶみ通信（24）		
森の危険な生き物「マダニ」……………	福山 研二	27

● 表紙の写真 ●

### サカキのルビーロウムシ（すす病）被害木

神事用の切り枝を生産するサカキ栽培地で、しばしばルビーロウムシの寄生がみられる。寄生により外観を損ね、すす苗を誘発して樹勢を弱らせるため、注意を要する病虫害である。

平成26年12月1日

高知県香美市土佐山田町 サカキ栽培地

—藤本浩平氏提供—

# サカキに寄生したルビーロウムシの防除試験

藤本 浩平\*

## 1. はじめに

サカキ切り枝は神事用供花として通年にわたり利用されている。一定の需要があり価格が安定して景気動向に大きく影響されないため、サカキ栽培は中山間地域の現金収入源、就労機会の場として期待されている。高知県の平成28年の生産量は約76tで、国内生産量の7%を占める第4位の生産地であり(図1)<sup>1)</sup>、生産額は約8,440万円であった。

全国的に生産者の高齢化等の理由で生産量が減少傾向にあるため、供給量維持のために中国での委託栽培品の輸入が増加しており、流通品の9割以上が中国産と推察される<sup>2)</sup>。神道という宗教的な利用と、品質・鮮度の高さから、消費者・市場からの国産サカキ需要は非常に高い。

管理が不十分な栽培地が増加し、害虫の発生が多く良質な枝葉が採取できなくなっていることから、適切な防除が求められている。

カイガラムシは樹木の枝・葉に寄生して吸汁

し、排泄物がすす病の誘因となるため(写真1)、直接・間接的に美観を損なうとともに樹勢を衰えさせる。サカキ生産者にとって重要な病虫害であり、当センターへの相談でも多くを占めている(図2)。サカキに寄生するカイガラムシは、ロウムシ属のルビーロウムシ<sup>3)</sup>、ツノロウムシ<sup>3)</sup>、カメノコロウムシ<sup>4)</sup>をはじめ、ワタフキカイガラムシ属のキイロワタフキカイガラムシ、セスジコナカイガラムシ属のサカキコナカイガラムシ、ワタカタカイガラムシ属のオキツワタカイガラム



写真1 すず病に罹病したサカキ

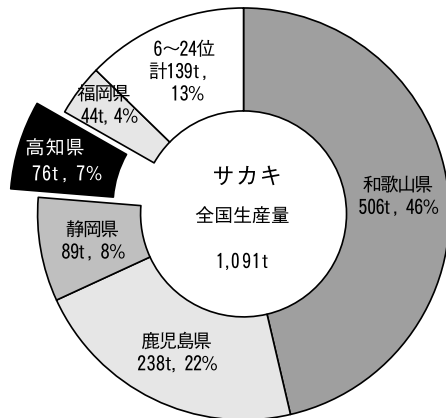


図1 都道府県別サカキ生産量 (H28年)

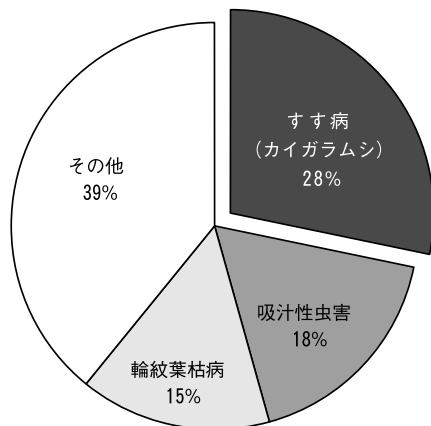


図2 サカキ病虫害相談の割合

\*高知県立森林技術センター

FUJIMOTO Kohei

シ、ツバキワタカイガラムシ、クロホシカイガラムシ属のツバキクロホシカイガラムシ、ヒサカキクロホシカイガラムシ、ミカンマルカイガラムシ属のチャノマルカイガラムシ、アカホシマルカイガラムシ属のトビイロホシマルカイガラムシ、ツバキマルカイガラムシ属のサカキマルカイガラムシ、カキカイガラムシ属のサカキカキカイガラムシ、ネオビナスビス属のシロナガカキカイガラムシ、クワシロカイガラムシ属のアオキシロカイガラムシ、コノハカイガラムシ属のシャシャンボコノハカイガラムシ、チャコノハカイガラムシ、ハランナガカイガラムシ属のヒコサンホソカイガラムシ、サカキホソカイガラムシ等、多く確認されている<sup>5)</sup>。

これらの防除に使用可能な薬剤は、幼虫期に噴霧したり樹幹注入する薬剤、成虫期に噴霧して被膜により窒息させる薬剤がある。今回、幼虫期に散布する薬剤について、従来品よりも薬効期間が長い<sup>6)</sup>とされるスプラサイドMを用いた防除試

験を実施したので報告する。

## 2. 材料と方法

試験地は高知県香美市土佐山田町のサカキ栽培地（標高35m）である。植栽密度は約35,700本/haとかなり密植されており、ルビーロウムシに起因するとみられるすす病が発生している。

試験区は、薬剤区1、薬剤区2、対照薬剤区、無処理区の4区について繰返しを3回として設定した（表1）。各試験区は1.5m × 1.5m = 2.25㎡とし、試験木は1試験区あたり5～8本で、平均樹高は2.1mであった。各区で5本を対象木とし、3枝ずつ計15枝を虫数確認に供した。緑枝部を新枝部、木質化した部分を旧枝部とした（図3）。

各枝のルビーロウムシ成虫の寄生数を計測し、全試験区で1齢幼虫（写真2～4）の発生を確認してから薬剤を散布した。薬剤区1は、6月2日にスプラサイドMを散布した。薬剤区2は、6月2日と24日にスプラサイドMを散布した。対

表1 各試験区の薬剤散布

試験区名	薬剤名	希釈倍率	散布量 (ℓ/10a)	散布日
薬剤区1	スプラサイドM	1,000	148	2016/6/2
薬剤区2	スプラサイドM	1,000	148	2016/6/2 2016/6/24
対照薬剤区	スプラサイド乳剤	1,000	593	2016/6/2

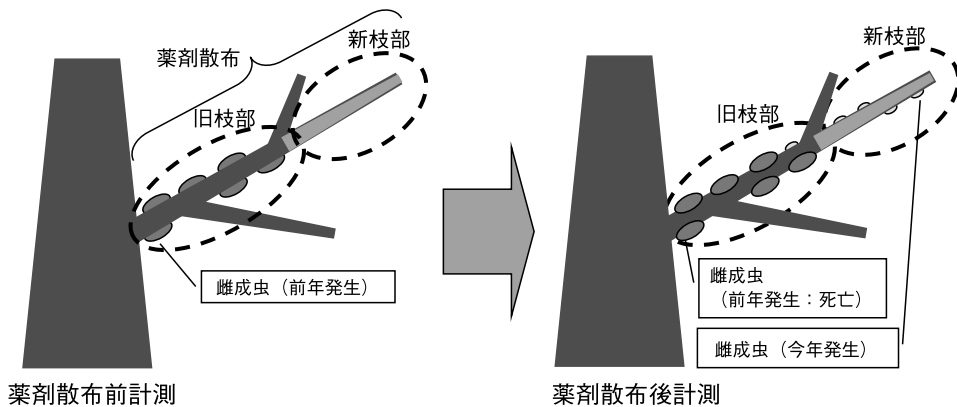


図3 ルビーロウムシ計測方法

照葉剤区は、6月2日にスプラサイド乳剤を散布した。散布量・濃度は表1に示すとおりで、希釈液を噴霧器で枝葉に散布した。

初回散布の90日後にあたる8月30日に新枝部、

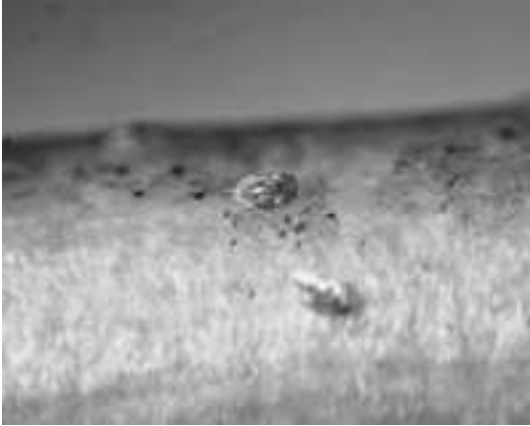


写真2 1齢歩行動虫（6月）



写真3 1齢幼虫：背面から口ウ物質を分泌（6月）



写真4 1齢幼虫：背面から口ウ物質を分泌（6月）

旧枝部で区分して虫数を測定した。ルビーロウムシの生死判別については、試薬を用いた方法が試行されている<sup>7)</sup>が、判別に短期を要するものでなかったため虫体の乾燥の有無（写真5、6）で判別を行った。防除効果について、次式により補正密度指数を求めて表2の判断基準で評価した<sup>8) 9)</sup>。

$$\text{補正密度指数} = \left\{ \frac{\text{（処理区の散布〇日後虫数）}}{\text{（処理区の散布前虫数）}} \times \frac{\text{（無処理区の散布前虫数）}}{\text{（無処理区の散布〇日後虫数）}} \right\} \times 100$$

また、薬害について、散布90日後に葉の枯れ・落葉・樹皮異常の3項目について正常・やや異常・異常の3段階で評価した。



写真5 成虫前期（9月）



写真6 乾燥した死亡虫（9月）

表2 補正密度指数による効果の判断基準

効果の判断	一般害虫
効果は低い	>50
効果は認められるが、その程度は低い	30-50
効果はある	10-30
効果は高い	<10

※日本植物防疫協会（2011）を元に作成

### 3. 結果と考察

#### 1) 防除効果試験

散布前と散布90日後の当年成虫数を図4に、散布90日後の当年成虫発生数を新枝部と旧枝部に分けて図5に示した。散布前の調査では、いずれの処理区でも新枝部に成虫はみられなかった。

無処理区では、薬剤散布前に成虫の寄生が21.3頭/枝であったが、散布90日後は当年成虫の寄生が49.7頭/枝となり、前年比2.3倍（2.0~3.7倍）であった。大串・西野（1975）は、ルビーロウムシの野外での増加率を4.7倍と試算しており、本調査では若干少ない傾向であったが、防除が行われない栽培地での被害拡大が示唆される。当年成虫の3%にあたる1.5頭/枝が旧枝部に、97%にあたる48.2頭/枝が新枝部に寄生していた。新成虫が新枝部に発生し（写真5）、旧枝部には前年成虫の死骸が残って（写真6）美観を損ねていた。

薬剤区1では、薬剤散布前に成虫の寄生が20.8頭/枝であったが、散布90日後は当年成虫の寄生が8.0頭/枝となり、39%に減少した。当年成虫のうち6%にあたる0.5頭/枝が旧枝部に、94%

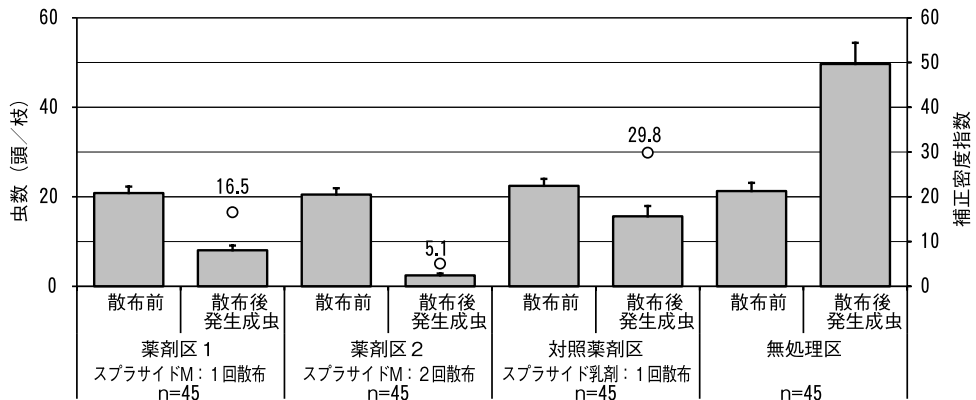


図4 薬剤散布試験前後のルビーロウムシ寄生数と補正密度指数

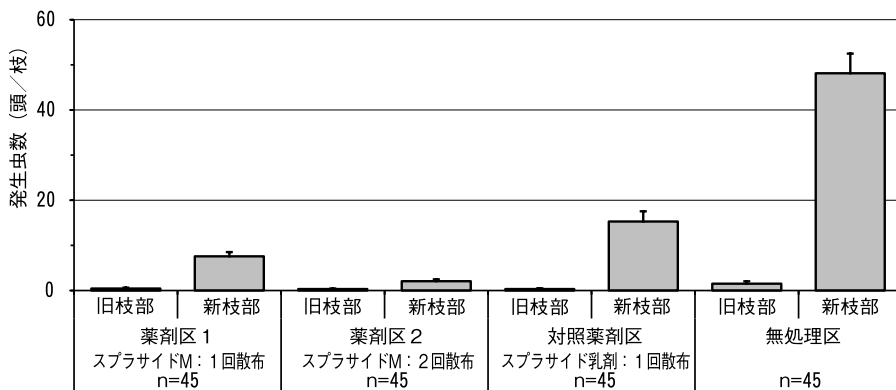


図5 薬剤散布後のルビーロウムシ寄生数

にあたる7.5頭／枝が新枝部に寄生していた。

薬剤区2では、薬剤散布前に成虫の寄生が20.5頭／枝であったが、散布90日後は当年成虫の寄生が2.4頭／枝となり、12%に減少した。当年成虫のうち14%にあたる0.3頭／枝が旧枝部に、86%にあたる2.1頭／枝が新枝部に寄生していた。

対照薬剤区では、薬剤散布前に成虫の寄生が22.4頭／枝であったが、散布90日後は当年成虫の寄生が15.6頭／枝となり、70%に減少した。当年成虫のうち2%にあたる0.3頭／枝が旧枝部に、98%にあたる15.3頭／枝が新枝部に寄生していた。

薬剤処理区の当年成虫数はいずれも散布前の前年成虫数と比較して減少しており、対照薬剤区 > 薬剤区1 > 薬剤区2の順であった。各薬剤区の補正密度指数から実用性を判定すると、薬剤区1は16.5で「効果はある」、薬剤区2は5.1で「効果は高い」、対照薬剤区は29.8で「効果はある」となった。

本試験で効果を検討したスプラサイドMについて、幼虫発生期の散布の効果がみられ、2回散布により防除効果が高くなった。

玉木(1963)は、ツノロウムシの乾物と粗ワックスを調べ、全虫体の70%以上を占める事を報告し、保護物質となるロウ物質の被膜は薬剤防除の問題と関連して重要であることを指摘している。ロウムシ類は、1齢幼虫前期は歩行幼虫であるが(写真2)、後期には定着してロウ物質を分泌し始めるため(写真3, 4)、孵化後から弱齢幼虫の時に防除することが効果的である。西野・大串(1969)は、カメノコロウムシの防除適期としてPMP水和剤では2齢幼虫、フッソール液剤については2齢幼虫後期であると報告している。

本試験では、第1回目の散布時に1齢前期の歩行幼虫と1齢後期のロウ物質の分泌を始めた幼虫が、第2回目の散布時にはロウ物質の分泌した幼虫が多くみられた。薬剤の長い薬剤の2回散布により防除適期に効果的な防除が行われたと考えら

れる。

上田(1965)は1月の降水量や3月、4月の気温と、ルビーロウムシの発生時期・発生期間との相関が高い事を報告している。しかし、圃場での防除では詳細な発生消長調査や幼虫の齢を確認することは困難であり、適期を含んだ複数回の散布を行う事によって、より高い効果が期待できる。

## 2) 薬剤試験

いずれの調査区でも薬剤散布によるサカキの落葉や変色等の被害はみられなかった。

## 4. おわりに

試験の結果、以下のことが明らかとなった。

- ・スプラサイドMはカイガラムシ幼虫に対して防除効果がみられた。
- ・幼虫発生期に2回散布を行う事で高い防除効果がみられた。
- ・サカキでの被害はみられなかった。

本研究は、平成28年度に一般社団法人林業薬剤協会からの委託試験として実施した。これらの成果をもとに、スプラサイドMは平成29年7月12日に適用拡大され、作物名:樹木類、適用害虫名:カイガラムシ類幼虫について使用できるようになった。

今後は、得られた成果をもとに、カイガラムシ防除について県内生産者への普及に努める。

本研究を進めるにあたり、試験地を快く提供していただいたサカキ生産者にこの場を借りて感謝する。

## 引用文献

- 1) 林野庁 特用林産物生産統計調査 [http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tokuyo\\_rinsan/index.html](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tokuyo_rinsan/index.html)
- 2) 藤本浩平(2017) シキミ・サカキの生産と防除. 樹木医学研究21: 227-231
- 3) 大串龍一(1986) ロウカイガラムシ類の地理的分布と生態—アンケート法による調査—II 生息環境と

- 寄主植物. 日本応用動物昆虫学会誌30:147-149
- 4) 田村正人 (1970) カメノコロウカイガラムシの寄主植物. 造園雑誌34: 2-8
- 5) 河合省三 (1980) 日本原色カイガラムシ図鑑. 全国農村教育協会. 東京: 445pp
- 6) 理研グリーン (私信)
- 7) 三橋淳・山崎輝男・檜橋敏夫・深見順一 (1956) ルビーロウカイガラムシの生死鑑別法. 応用昆虫12: 162-170
- 8) 日本植物防疫協会 (2011) 薬効・薬害試験研究の手引き: 64pp
- 9) 山村光司・鈴木芳人 (2006) 農薬の効果判定一密度指数と補正密度指数一. 植物防疫60: 112-116
- 10) 大串龍一・西野敏勝 (1975) ロウカイガラムシ類の個体群動態の比較: 1. 生存曲線と生命表. 金沢大学理学部附属植物園年報7-8: 1-21
- 11) 玉木佳男 (1963) ツノロウムシのろう質物と honeydew の分泌状況についての2, 3の観察. 日本応用動物昆虫学会誌7: 355-357
- 12) 西野敏勝・大串龍一 (1969) カメノコロウムシの防除適期に関する研究. 日本応用動物昆虫学会誌13: 135-141
- 13) 上田 進 (1965) 柑橘ルビーロウカイガラムシの統計的発生予察について. 植物防疫19: 243~245





## 松くい虫他森林病虫獣害試験研究の思い出（その6）

山根 明臣\*

### IV. 海外林業

#### 3. インドネシア熱帯降雨林研究技術協力

##### 1) はじめに

1982年（昭和57年）インドネシア政府（以下イ国）は我が国が無償資金協力によりムラワルマン大学に設立した熱帯降雨林造林研究センターの研究体制の確立と基礎的研究手法の指導につきプロジェクト方式技術協力を要請してきた。当時JICAによるプロジェクト方式技術協力では我が国から長期・短期専門家の派遣，研究に要する機材の供与，カンターパートの教育研修をセットにして協力するものであった。

この要請を受けて我が国は1982（昭和57）年11月当時の農林省林業試験場土井恭二場長を団長とするプロファイ（プロジェクトファインディング）調査団をはじめ数回に及ぶ各種調査団を派遣してこの事業の実行可能性を調査した。すなわち，①インドネシア側の協力要請内容の確認，②イ側の受け入れ体制・準備状況の調査，③協力内容・スケジュール等につき，イ国政府関係当局と協議を行うとともに，所要の現地調査を行った。

以上の調査結果をふまえ，1984（S59）年12月土井恭二林試場長を団長とする実施協議調査団は1984（昭和59）年12月10日討議議事録（R/D, Record of Discussion）に署名し，これに基づき熱帯降雨林研究プロジェクトは1985（昭和60）年1月1日から5カ年計画で実施されることになった。

「国際協力事業団（1985）：インドネシア国熱帯降雨林研究技術協力計画事前調査等報告書」には本プロジェクトの開始に至るまでの経緯が詳細に

記録されている。当時筆者は林試保護部昆虫科昆虫第一研究室長で森林保護・害虫防除の研究業務に専ら携わっていたが，1983（昭和58）年併任を解除されるまで関係していた海外林業科の業務に再び参画することになった。

##### 2) 熱帯降雨林研究技術協力プロジェクト「人と森のかかわり」1979/.9-1982/9

本プロジェクト方式技術協力が発足するまでに既に類似のプロジェクトが実施されていた。そのプロジェクトは文部省所管で，東京農工大学川名教授らが中心となってイ国ムラワルマン大学（以下ム大）林学部を中心に1979（昭和54）年9月から1982（昭和57）年9月までの3年余り実施された。この間我が国から26名の短期専門家が派遣され，またイ国から留学生が来日し修士の学位を取得して帰国した者14名，留学中14名，帰国した者のうち5名はPhDを目指して西独や米国に留学した。

供与された高額機器，特にコンピューター，電子顕微鏡，分析・計測機器等の保守・活用については日本から専門家を派遣し訓練が必要な状況である。

この時の研究分野・課題は次の5つで共同研究が行われた。

第1分野；地質，地勢，土壌，植生に基づく土地利用区分，

第2分野；伐採跡地の林地管理，

第3分野；熱帯降雨林の保護基準，

第4分野；農業生産発展のための適作物と栽培法，

第5分野；人為による環境条件の変化

1980（昭和55）年には15億円を投じて研究の拠点となる熱帯降雨林研究センター（以下PUS-RHUT）を建設し，大型電子計算機，電子顕微

\*元日本大学生物資源科学部教授 YAMANE Akiomi



写真 1. サマリダ市ムラワルマン大学の熱帯降雨林研究センター (PSULHUT) (文献 5)

鏡等の高額機械を無償援助で導入した(写真1)。この研究計画は本来の目的に合わせて、施設の供与とプロジェクト方式技術協力の間をつなぐブリッジオペレーションの一面も持っていた。

JICAが新プロジェクトを発足させようとするとき、事前調査等一連の調査を行いプロジェクトが実施可能か、所定の成果をあげることができるか等を子細に検討する。以下その過程を見ることにする。

### 3) プロジェクト・ファインディング調査

プロジェクト方式技術協力事業を始める際その第一段階はプロファイ調査である。1982(昭57)年11月14~25日、JICAは当時の農水省林業試験場土井恭二場長を団長、文部省学術国際局研究調整官大山超、JICA林業水産開発協力部長渡辺桂を団員とする調査団を派遣した。その経緯及び目的は次の通りであった：

熱帯林は急激な開発により資源の減少が著しく熱帯降雨林の再生、更新技術の確立が緊急の課題となっている。ム大は東カリマンタンで1962年に創立された比較邸新しい大学である。イ国政府はジャワ島以外にも各地の社会・自然条件に見合った特色のある大学を整備していく構想であり、ム

大では林学部の強化を図る計画であった。東カリマンタンのサマリダ(図1)は我が国との距離も近く、早くから我が国の林業界が進出してきた地域でもあった。以上の背景の基に上記「人と森とのかわり」がム大林学部を中心に実施されたのである。

いろいろな調査の結果上水、電力、要員、予算等イ国側で対応すべき事項に関して不十分な点も多く、早急に対応を求めることは困難でありプロジェクト開始は時期尚早との判断も可能である。だがいくつかの点で問題点の改善が見込まれるため、更に調査を続けることになった。例えばPUSREHUTには職員が確保され、高額機器の維持管理状態も改善されてきている。停電の多かった電力の供給は安定してきているが、上水供給は主としてタンク車に依存しており上水道の整備には時間を要するが早期敷設が期待される。

センター活性化のためには研究員の確保が必要である。研究員が常駐して研究を活性化させるには処遇の改善が必要な事情があった。当時イ国では大学の職員は本業の他に副業を持って給料の不足を補う必要があった。ジャワ本島では研究員の大多数が副業によって副収入を得る機会に恵まれている事実があり、それらに見合うインセンティ

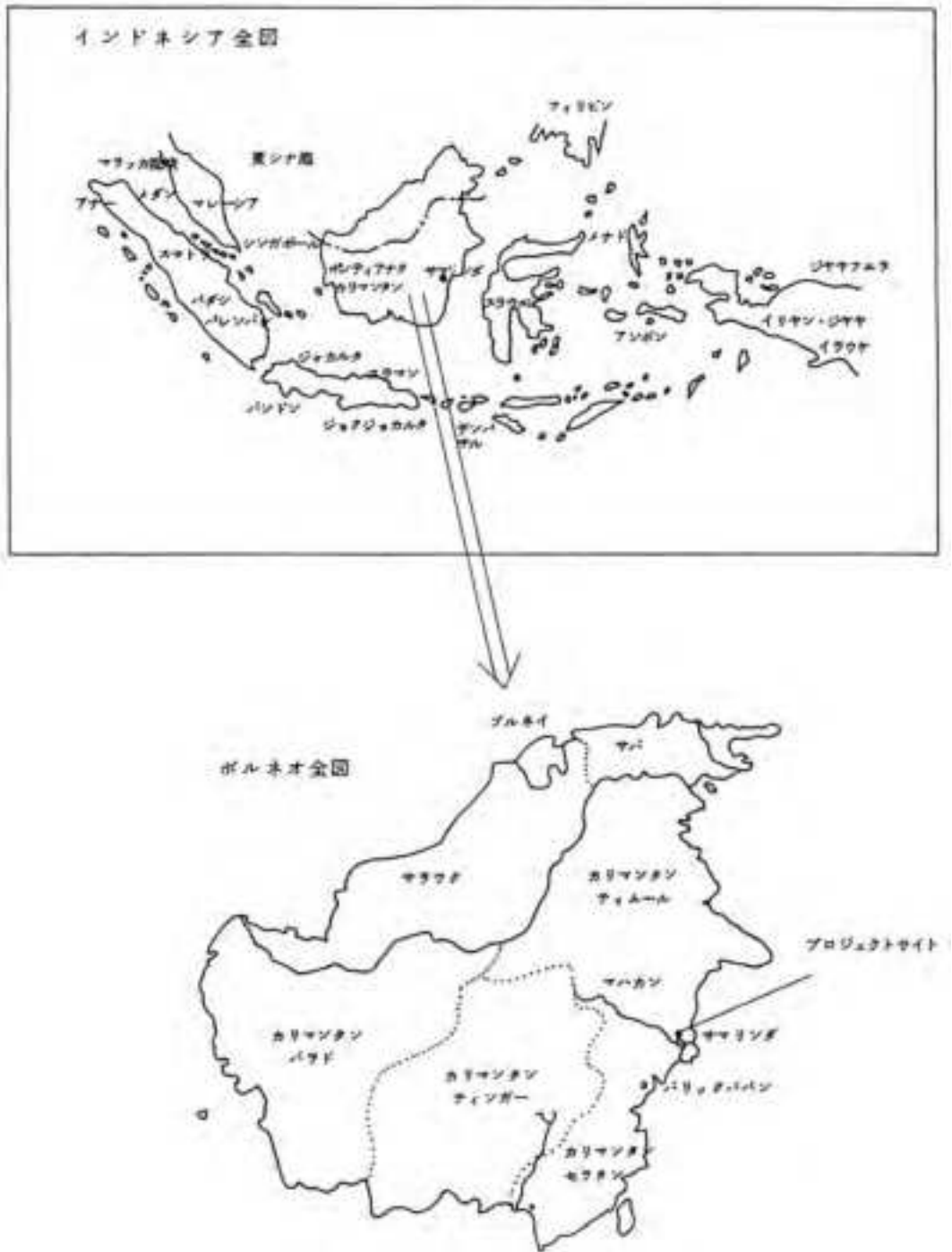


図1. インドネシア国東カリマンタン州サマリダ市の位置図 (文献1)

ブを用意することが必要である。このために特別手当が用意されることになっていたが十分な額とはいえない、等の事情が明らかになった。

このような課題に対してイ国教育文化省はこのセンターを大学共同利用施設 (IUC, Inter-University Center) として運用し、世界銀行から資

金援助が受けられ、中央林業試験場の参加も補完的に行えるなどして研究の活性化を図る。IUC 構想は森林科学以外の分野で既にいくつか実例があり研究の活性化には有効であろうと期待された。

プロジェクトの概要；

- i) プロジェクト名；熱帯降雨林研究
- ii) 期間；5年間
- iii) 目的；熱帯降雨林生態系（人間活動、植物、動物を含む）の研究を推進し熱帯降雨林資源保全技術の体系化を図る。
- iv) 研究分野；
  - 分野Ⅰ．土地利用区分及び計画（森林調査、リモートセンシングを含む）、
  - 分野Ⅱ．天然林施業（森林生態、バイオマス研究を含む）、
  - 分野Ⅲ．人工林施業、
    - Ⅲ-1．早生樹（生物季節、種子生産、生長比較、育苗技術、生育環境整備、植栽技術、病虫獣害防除、除草、他）
    - Ⅲ-2．フタバガキ科樹種（生物季節、種子生産、生理・生態的特性の解明、光質・光量、水分、組織培養による繁殖、他）
    - Ⅲ-3．天然林・人工林の病虫獣害防除
    - Ⅲ-4．Rattans ラタン（籐）他有用樹
  - 分野Ⅳ．森林地位区分（森林土壌調査を含む）
  - 分野Ⅴ．アグロフォレストリー（林木及び農耕体系、野生動物の影響をあわせて社会経済効果測定を含む）

研究の目標は熱帯降雨林の再造林と復旧（Reforestation and Rehabilitation of Tropical Rainforest）で、森林病理、森林昆虫、森林土壌、木材解剖、樹木生理、空中写真、林木育種、森林管理、森林生態、食用キノコ、種子取り扱い技術等の専門家を投入してこれらの分野をカバーする計画である。各々の専門家を長期に派遣しカウンターパートを育成する、等のことがイ国との間で了承された。

#### 4) 熱帯降雨林研究計画打ち合わせ調査

1983（昭58）年12月14-17日、JICA 神足勝浩参与がイ国を訪れた。目的はPUSRHUTを大学間共同利用施設整備計画（Inter-University Facility Arrangement, IUFA）に基づいて整備するInter-University Centerとして位置づけ他大学が容易に参加できる組織にして研究の活性化を図るという構想であったが、イ国教育文化大臣、行政管理大臣の認可が未だになく、研究センターのより有効な活用の見通しが無い。そこで両大臣と協議する必要があった。

IUFAの一環となればPUSRHUTはム大一大学の付属施設でなく全国的に多くの大学が参画できる施設になり有効利用を図ることが可能となる。このIUFA構想はすでにボ農大他で実施中で人的資源の面でも有効に利用されている、とのことであった。だが、神足参与がJICA 総裁補佐の立場で大臣折衝をする必要があるほどの状況であり、取り交わした覚え書きは日・イ両国にとって重要な役割があった。

5) 1984（昭59）年3/6～3/12、プロファイチーム、団長土井恭二林試場長（総括）、副団長渡辺桂 JICA 林業水産開発部長（研究協力担当）、陣内巖筑波大学教授（林業高等教育担当）、川名明東京農工大教授（研究施設担当）、池田他人外務省技術協力二課課長補佐（協力政策担当）、青山 豪 JICA 林業開発課課長代理（業務調整担当）が派遣され、イ国教育文化省、林業省林業試験場、ボ農大、ガ大、ム大関係者と協議した。日本側には調査団に加えて在ジャカルタ大使館公使、一等書記官、JICA ジャカルタ事務所長他が加わった。

調査の結果；研究要員に対する特別手当は月50万ルピアと明記しないが十分な額とする。この特別手当については若干説明が必要と思われる。

ボ農大、ガ大のSenior Staff がム大PUSRHUTに於ける研究に参加することについて、長



写真2. ムラワルマン大学熱帯降雨林研究センター 附属宿泊施設 (文献5)

期にわたるサマリダ滞在はイ国大学教官の教育その他の活動状況からみて容易ではない。他大学からの研究スタッフの補強についてはイ国大学教官確保及び資質向上プロジェクト (Academic Staff Procurement and Development Project, DETASERING) によって行うことができる。これによると外領所在大学への派遣では6ヶ月間(延長可能)で月50万ルピアの手当, 赴任帰任旅費の他期間中1回の帰任旅費が支給される。1983年に金額は倍増されたがそれほど魅力的でないのが実情であった。

更に後日刊行された報告書(文献2, 計画終了時評価調査)によると次のように解説されている:

“イ国教育文化省はム大の熱帯降雨林研究センター (PPUSRHUT) を東南アジアの熱帯林研究の核としたい意欲を持っており, そのポテンシャルは十分であると判断できるが現時点では研究所として自立可能な実力を伴っていない。このように評価をせざるを得ない最大の原因はイ国の国家公務員制度と現在の研究所運営の考え方のミスマッチにある。すなわち, 大学に於いて身分・給与は保証されているが大学教員に相応しい給与水準とは意識されていない。兼業の禁止規定がないこともあり, また, 勤務時間が午前7時から午後

2時までとされており, 結果的に兼業を積極的に勧めるような公務員制度となっている。また, 大学教員の役割は教育, 研究, 普及とされているが, 研究については研究者個人につくプロジェクト予算(申請主義, 人頭研究費なし)となっておりその額も少なく用途について規制がない制度になっている。このような研究職の処遇に関してまで問題点を具体的に指摘するのは異例のことと思われるが率直に指摘することとする。更に, 大学教員の意識としても博士, 修士号を取得してしまえばそこに安住して研究マインドは低下する。当然研究課題の立案や実行能力は低い。こうした現在の仕組みに工夫を加えない限り状況を好転することはできない。今後指向すべき基本的な方向として, プロジェクトの継続が必要であり, 改善すべき点として組織, 予算, 運営等多くの項目がある。”

本題に戻ろう, PUSRHUT 熱帯降雨林研究センターをIUF(大学間共同利用施設)と位置付けることは再び強調されており, また, 研究スタッフおよび研究生の宿泊設備の無償供与を強く要望された。(この件はその後直ちに検討され比較的短期間に実現できた, 写真2)。他機関(林業研究開発庁, 人口環境省)との協力関係等も協議された。

以上の調査結果は1984（昭59）年9月、事前調査団の副団長渡辺桂がサインしたイ国教育文化省局長宛の調査報告書（A Summary of Findings and Recommendations）に取りまとめて、イ国文部教育省高等教育局長他に提出した。覚え書きの要旨は以下の通りであった。

1984年9月にはR/Dにサインし、10月にはリーダー以下3人の長期専門家を派遣する、同時にイ国側もスタッフを現地に送り込む計画とする。プロジェクトの名称は熱帯降雨林研究、期間は5年間、目的は熱帯降雨林生態系（人間活動、植物、動物を含む）の研究を推進し、熱帯降雨林資源保全の体系化を図る、とした。この時に示した研究分野・大研究課題等は次のようであった、前掲のものとほとんど変わらないが若干の違いが見られる；

研究分野Ⅰ．土地利用区分および計画、（森林調査、リモートセンシングを含む）、

研究分野Ⅱ．天然林施業（森林生態学、バイオマス研究を含む）、

研究分野Ⅲ．人工林施業、

研究分野Ⅳ．森林地位区分（森林土壌調査を含む）、

研究分野Ⅴ．アグロフォレストリー（林木及び農耕体系、野生動物の影響とあわせて社会経済効果測定を含む）。

一般に大学での研究は組織化されていないが国家レベルでの研究目標は明確に打ち出されておりこれを受けて個々の研究者は目標を設定している。このような国家的ニーズに基づいて緊急度の高い研究課題をまとめたのが上記研究分野・課題であった。

我が国からの専門家派遣は長期専門家最大5名、短期専門家年間7～8名、その時期・期間、機材供与の計画他を具体的に示し、イ国からの研修生や留学生の受け入れが明記されて、プロジェクト実施に向けて動き出した。

ここで派遣される専門家のためにもあって現地、

サマリダ市の事情が詳しく述べられている。筆者も長期専門家として赴任する井上 真さん（当時林試、現在東大農学部教授）夫妻にサマリダ市内事情を紹介した記憶があり懐かしい。以下にサマリダ事情の一部を紹介する；

サマリダ市はボルネオ島東部の東カリマンタン州の州都である。ほぼ赤道直下にあり正午には外で立っていると影が無くなる。人口20～30万人。気候は熱帯雨林気候帯に属し雨季と乾季の区別はないが11月から4月に雨が多く5月から11月に雨は比較的少ない。年間降水量2000mm前後、最高気温30℃、平均気温は年間を通じて25～26℃で安定している。ジャカルタからバリックパパンまでガルーダ国営航空が日に2～3便往復しており所要時間約2時間。ここからは陸路で130km、途中橋のないマハカム川はフェリーで渡るが、混んでいるときにはすぐには乗船できない。この区間は8人乗りの小型機で35分で行くが持ち込める荷物に制限があり、天候によって欠航が多く、陸路を利用するのが普通である。その後橋ができて便利になった。

サマリダは南洋材原木の輸入が盛んな頃、カリマンタンにおける最大の木材輸出港で日本商社も多く、常時30人以上の日本人が駐在していたという。イ国が原木輸出を禁止した後日本人は一時減少したが合板や製材工場が増え当時は37人にまで復活していた。日用雑貨や日本食品は殆ど入手できる。スーパーマーケットもあり電気製品も中国製が多いが一通り揃っているし、ジャカルタまでいけば日本国内と同様にすべて入手可能である。キッコマン醤油1.8L = 4200RP。現地通貨ルピアの価値は1US\$ = 990RP、¥1 = 4.4RP、\$1 = ¥225。当地のホテルは一泊33000～50000RP、約7000～11400円。医療・衛生について市内ではマラリアの心配はないが野外では予防薬の服用が必要である。

## 6) 熱帯降雨林研究計画長期調査:

1984(昭59)年6/4~8/24, 筆者と調査部海外林業科研究協力室長樋渡幸雄の二人は標記調査のためイ国に派遣された。

この長期調査の目的は, ①協力要請内容の確認, ②受け入れ体制・準備状況の把握, ③協力内容・スケジュール等の計画, 等でこれまでの調査結果を補完するためのものであった。

ジャカルタでは先ず JICA 事務所, 日本大使館に挨拶・打ち合わせに出向き, また, イ国教育文化省研究社会開発局, ボ農大大学院・林学部に出かけて打ち合わせを行った。

次の週にはジョクジャカルタのガ大, 更にサマリンドのム大を訪れ関係者と打ち合わせ, 研究センター(PUSREHUT)施設と演習林を見学した。

以後数回にわたって教育文化省局長, 大学学部長他関係者に会って協議し中間報告書を作成し土井場長に提出, 電話連絡も行った。

こうして12週間を過ごし, この間面会した人は教育文化省高等教育総局長はじめボ農大, ガ大, ム大学の学部長, 学科長等関係者, ドイツチーム, アメリカチーム, 日本大使館本山芳裕一等書記官(林業水産担当で林野庁から出向中), 若林 元一等書記官(文教担当)他, 面会者リストには60余名の名が記録されている。

イ国語は全く分からないから交渉はすべて英語で行う。筆者の在外経験は科技庁の長期在外研究員として米国に1年弱滞在しただけで, 他には国際研究集会参加が十数回ある程度。また来日した外国人の案内等でたまに英語を使う程度だから会話力の底は浅い。在米1年では英会話を十分に習得するには不十分である。在外経験の長い渡辺桂さんは日本人の英会話能力を, 1. ネイティブクラス, 2. ビジネスマンクラス, 3. ツーリストクラス, の3段階に分けることができ, 普通の日本人は3以下の人がほとんどであると厳しく見ていた。筆者のそれは多分2には達していないが, 旅行するくらいなら不自由しない3クラス程度

か。因みに当時, 科技庁の国際研究集会参加旅費応募には英検2級が必要で, 多くの研究職技官が英検2級を取得した。筆者はその際ついでに1級に挑戦したところ1次試験に合格, 2次試験は再度の挑戦で合格できた程度の英語力であった。当時の林試には1級より上の「特級」クラス, 例えば造林部の佐々木恵彦さん, 保護部の池田俊也さん等は若いときから長期に海外で過ごしているし, 数年間の在外勤務で英語力を磨いた故浅川澄彦さん, 難波宣士さんをはじめ内村・小林一三・森徳典・松本和馬他の諸氏もそれに該当する。

ジャカルタではイ国教育文化省に頻繁に通い, ボ農大には数回, ジョクジャカルタのガ大に2回, サマリンドのム大に2回足を運び関係者と協議した。

ある日文科省の局長との打合せで少し早く到着して待つことになった。局長はノートパソコン(今ではどこにでもあるが当時は希少品であった)に向かって作業している。何をしておられるか尋ねたところ講義録を作成中だという。彼は行政府のトップであるほか大学教授職を兼任しており, 実際に教鞭を執る教授でもあったのである。

後で考えると当時我国ではPCが今ほど普及していなかった。林試でも昆1研はパソコンを真先に購入した研究室であったが十分に活用していない。だがイ国では既にかなり普及していて活用していたことになる。当時の我国霞ヶ関の役所でどれくらいPCが普及していたか気になるころであった。因みにPCはソフトがなければ動かせないことを知ったのも当時のことであった。

調査結果として, 1. 受入体制: ほぼ整っている, 2. 予算: 見通しがある, 3. 要員: Senior Staff の長期滞在は難しいが短期滞在で対応できると結論した。

報告書には本プロジェクトの研究分野, 大・中・小研究課題をリストアップしたものが附属資料として添付されている。研究課題は5分野(Area), 大課題(Subject), 中課題(Topic)に

細分されて列挙してあり、提案された研究課題と応募した研究者・大学（ム大、ボ大、ガ大）が示されている。具体的な研究課題は30題以上あった。5分野はこれまで協議してきたものと同じであった。

当時熱帯林の減少・消失を防ぎ、如何にして保全し、再生させるかが世界的な課題であったこと、また当地でその頃頻発していた森林火災からの復興、予防も緊急の課題として取り上げられていた。

附属資料には直ちに実施可能な具体的研究課題と提案した担当者・所属大学を明記した表が添付されている。プロジェクトを実施するための管理組織・責任体制、担当者の学歴や学位の要件等も細かく記述されている。

#### 7) 実施協議調査

1984（昭59）年12/3～13の11日間、本研究プロジェクトの実施協議調査団がイ国に派遣された。団長は林試土井恭二場長、団員は陣内巖筑波大名誉教授（林業高等教育担当）、山根明臣林試保護部員1研究室長（研究企画担当）、中道正林野庁経営企画課課長補佐（協力企画担当）、八戸英喜JICA農林水産計画調査部特別嘱託（業務調整）であった。

一行はジャカルタで在日日本大使館・JICA事務所で担当者とR/D（案）を作成・検討し、イ国教育文化省担当者と（案）について協議した。その後サマリダのム大に赴き現地でも打合を行った。10日ジャカルタの教育文化省でR/D署名。その後実施上の事務打ち合わせを行って帰国した。実施協議ではR/Dの文言を若干修正したがその理由や修正結果が記録に残されている。結果、本プロジェクトは1985（昭60）年1月1日からスタートすることになり、我が国の会計年度では昭和59年度中に3名の短期専門家を派遣することになった。

この時に協議決定された本プロジェクトの研究

分野と大課題は既に示したのとほぼ同じである；

#### 8) プロジェクト発足後の指導調査他

本計画では発足後オイルショックの影響でイ国側の予算、ローカルコストの確保が難しくなり我が国から派遣された専門家、特に長期専門家はカウンターパートの活動が不十分な状態で研究を続けなければならず、多大な困難に直面したようである。

プロジェクトスタート後、いろいろな調査団が派遣され本計画の進展を模索する状態が続いている。一例としてスタートした年の秋に派遣された浅川調査団の報告書を見る（文献2）；

1985年10月浅川澄彦林試造林部長を団長とする調査団が派遣され5ヶ年の研究計画について協議した。この時代にはIT技術の進歩発展は著しく、大型電子計算機でなくともPCでかなりの仕事ができるようになってきていた。リモートセンシング技術も並行して格段に発展しており、それら技術を導入することを勧めている。

#### 9) 戦線離脱

これまでに本計画に関わってきた経緯からみて筆者は長期専門家として真っ先に派遣されるのが当然であったかも知れない。当時土井場長が林業試験場が全力を挙げて対応すべき課題と考えて、先頭に立ってこの計画を強力に推進しておられたことに正対しておれば極く素直に流れに従って身を処して居たかもしれないと思うことがある。

丁度この頃、東京大学農学部付属演習林教授就任の打診があった。大学院終了後はじめて任官したのが演習林文部教官助手であったので、古巣に戻る自然の流れとも思えた。当時かつての大学紛争の影響で教官の新陳代謝が円滑に進まず教官ポストに空席があった。教授ポストが埋められない異常な状態は部外からも厳しい批判を受ける。

その頃家庭では子供の進路を選択する時期にあたり、遠くとも国内勤務が好ましいとの家族の要



望が強かった。東大の演習林は千葉県天津町、北海道富良野町、埼玉県秩父市、愛知県瀬戸市、他に所在し東京からは離れているが、国内なら家族との連絡は取りやすい。結局海外でなく国内の仕事を選ぶことになった。土井場長は私の身の振り方については何もおっしゃらなかった、また、私も先輩諸氏に身の振り方について敢えて相談しなかった、今考えるともっと慎重に先輩諸氏の意見も聞いて考慮すべきであったかと思う。

### おわりに

JICA 林業水産開発部長渡辺 桂さんは東大農学部林学科昭和33年卒の同期生である。共に西千葉学生寮に住んでいたこともあり、また農学部3年生のとき共に学科選出学部自治会執行委員会委員でありよく付き合った友人の一人である。彼に背中を押されて農学部自治会選出の東大五月祭常任委員になり、銀杏並木に面した法文系建物にあった五月祭事務局に毎日のように通ってお祭りの準備に奔走したことも、彼のお陰であったといえる。西千葉学生寮では文学部のNさん、法学部のOさん、Kさん、工学部のHさん、農学部のNさんらとよく飲んだし、定年退職後には年に数回飲み会を設けていた。

渡辺・O・Nさんが学寮運営委員の時寮構内の桐の木を売って学寮運営費の赤字を補ったことがあった。学生課からお叱りを受けたらしいが、さすが林学科の学生で桐の木の価値を知っていたのである。寮対抗野球の決勝戦は東大農学部裏の東大球場で行われ、光栄にもこの球場でプレーする機会があった。

桂さんは昭和6年1月生まれで、旧制水戸高に1948（昭和23）年4月に入学したが、学制改革のため改めて1950（昭和25）年東大教養学部に入學した。事情があつて数年間休学し茨城県銚田市の実家で過ごし、1956（昭和31）年4月農学部林学科に復学・進学、1958（昭和33）年3月農学部林学科を卒業した。林学科では最年長の一人で博識な読書

家であった。同期で6人が公務員試験林学職に合格し、彼も林野庁に入庁したが間もなく、国際公務員になりローマのFAO本部に赴任した。以後定年退職するまで海外で居住、長年に亘り国際協力を続けた。特に長かったのはネパールで、その時々のことを含めて小文に書き残し、その一部は大日本山林会の月刊誌山林に連載していた。これらの小文をO・N両氏の尽力で本にまとめたのが渡辺桂著「春の岬」（発行人渡辺文子、A5判 pp.246、製版・印刷・製本（株）ブレインズネットワーク）である。

イ国との協力が進行していた頃 JICA 林業水産開発部長の職にあり、本事業推進に深く関わっていた。今思うと海外協力に関してもっと深く意見を交換しておけば良かったのに悔やまれる。意外にも一度手術治療した胃に癌が再発、余命数ヶ月と告知されたのが2004年の冬。見舞を断って自宅で静養中の彼と会ったのは亡くなる前日。敬愛する友人の余りにも早すぎる死であった。

渡邊桂さんを偲ぶ会は JICA・林野庁、在銚田町友人、西千葉寮友の我々を発起人として企画し、偲ぶ会当日の司会役は筆者が務めた。参加者には「春の岬」をにお礼に配布することができたのは残された我々にとってせめてもの慰みであった。

筆者にとってこの時期の文部省出向はプロ野球でいえば巨人軍（巨人大鵬卵焼き時代の巨人）から万年最下位のヤクルトにトレードされたようにも思われた。だがどこに居てもプロはプロと自らを励まして身を処したことを覚えている。

このプロジェクトはフェース1の5年間終了後フェース2、3と継続して合計15年間継続する大きなプロジェクトになった。その間オイルショックで現地の深刻な予算不足に遭遇して苦勞されたが、その中には保護関係だけでも林試北海道の前田満さん、東大の小久保醇さん、安間繁樹さん、名大の金光桂二さん等が長期専門家として派遣されている。皆様のご奮闘に感謝したい。

参考文献

1. 国際協力事業団；インドネシア国熱帯降雨林研究技術協力計画事前調査報告書，1985. 1.
2. 国際狭量事業団；インドネシア熱帯降雨林研究計画終了時評価調査団報告書，1989. 9.
3. 国際協力事業団；インドネシア熱帯降雨林研究計画計画打合わせ調査団報告書，1990. 9.
4. 国際協力事業団；インドネシア熱帯降雨林研究計画巡回指導調査団報告書，1994. 1.
5. 国際協力事業団；インドネシア国熱帯降雨林研究計画（Ⅱ）プロジェクト終了時報告会資料（金光，田中，安間），1995. 3.10.
6. 国際協力事業団；インドネシア，ムラワルマン大学演習林整備計画報告書，1979. 6.
7. 渡辺 桂；春の岬，2004. 8，発行人 渡辺文子



## 天狗巣病とは何か（その4）

田中 潔\*

### 第3章 罹病枝の枯死（承前）

#### 【ダケカンバ】

ダケカンバの一次罹病枝の、1年目（D<sub>11</sub>、写真42）、2年目（D<sub>21</sub>、写真43）、3年目（D<sub>31</sub>、写真44）の枯死経過と、3年間の累積の枯死経過を図3・4 aに示す。対照とした健全枝の、3年間の枯死経過を図3・4 bに示す。

1年生一次罹病枝の先端部に枯れ下がり（半枯れ）が認められるのは8月中旬からで、8月下旬までには罹病枝の約30%が半枯れ枝になる。この頃には、枯死枝もあらわれる。9月中には半枯れ枝、10～11月には枯死枝数が急増する（秋枯れ、41.9%）。冬期間の枯死（冬枯れ）は、1.0%と少ない。ダケカンバの1年生一次罹病枝（D<sub>11</sub>）の1年目の枯死率は42.9%であった。対照とした1年生一次健全枝（H<sub>11</sub>）の1年目の枯死率は7.1%



写真42 ダケカンバ天狗巣病の1年生一次罹病枝（D<sub>11</sub>）子のう菌：*Taphrina betulicola*、全シュート感染（whole shoot infection）。

であった。

はじめ191本あった1年生一次罹病枝（D<sub>11</sub>）は、生存枝または半枯れ枝として越冬し、翌春109本の新2年生一次罹病枝（D<sub>21</sub>）になった（生存率



写真43 ダケカンバ天狗巣病の2年生罹病枝（D<sub>21</sub>）左：葉のついた状態、右：罹病枝の葉を取り去った状態。1本の2年生一次罹病枝（D<sub>21</sub>）に、新たに9本の1年生二次罹病枝（D<sub>12</sub>）が形成されている（分枝率の上昇）。枝の叢生程度は、枝数の少ない微弱な天狗巣を形成するウダイカンバと、典型的な天狗巣を形成するシラカンバとの中間。



写真44 ダケカンバ天狗巣病の3年生罹病枝（D<sub>31</sub>）

\*公益社団法人大日本山林会

TANAKA Kiyoshi

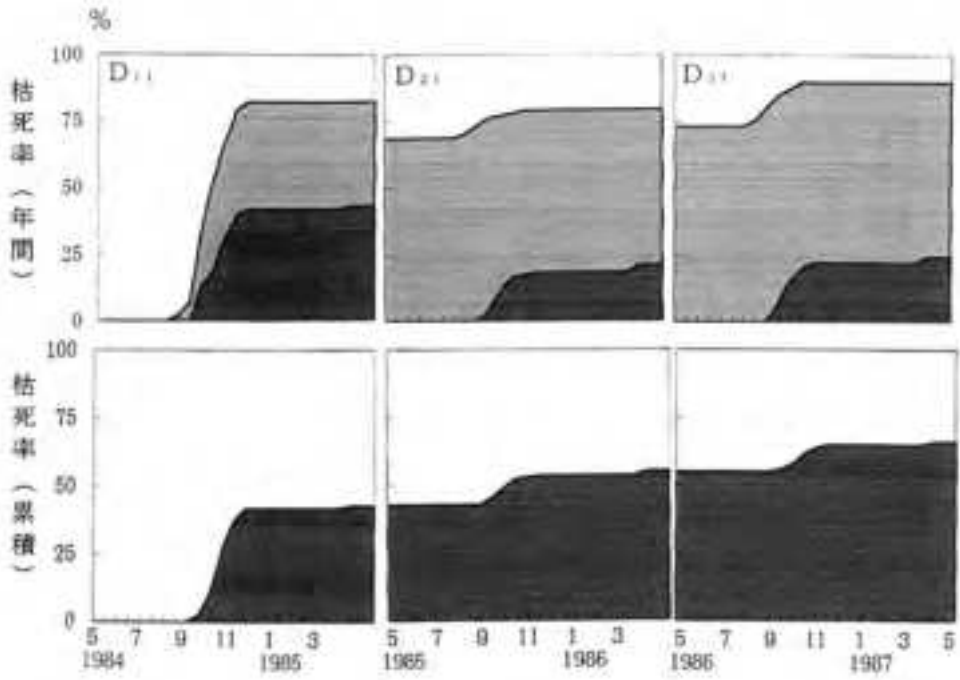


図3・4a 罹病枝における枯死経過 (ダケカンバ)

□ 半枯れ  
■ 枯死

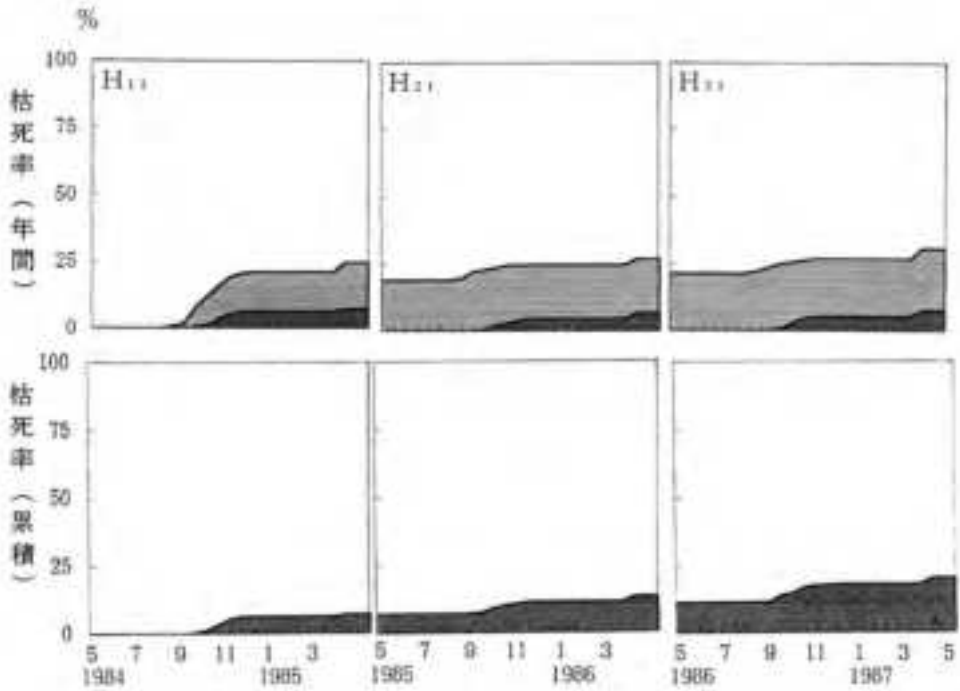


図3・4b 健全枝における枯死経過 (ダケカンバ)

57.1%, 枯死率42.9%)。

D<sub>21</sub>枝上に生じた新条 [1年生二次罹病枝 (D<sub>12</sub>)] のその後の枯死経過は、1年生一次罹病枝 (D<sub>11</sub>) とほぼ同じであったが、累積の枯死経過を観察中の、2年生一次罹病枝 (D<sub>21</sub>) は、1年生一次罹病枝 (D<sub>11</sub>) あるいは、1年生二次罹病枝 (D<sub>12</sub>) の枯死経過とは著しく異なり、春枯れは認められず、秋枯れも18.3%と少なかった。冬枯れは2.8%であった。この結果、2年生一次罹病枝 (D<sub>21</sub>) の1年間 (2年目) の枯死率は21.1%と低く、対照とした2年生一次健全枝 (H<sub>21</sub>) の1年間 (2年目) の枯死率は6.7%であった。

191本の1年生一次罹病枝 (D<sub>11</sub>) は、2回越冬して86本の新3年生一次罹病枝 (D<sub>31</sub>) になった (生存率45.0%, 枯死率55.0%)。D<sub>31</sub>枝の枯死経過はD<sub>21</sub>枝とほぼ同じで、86本のうちの21本が枯死した (3年目の枯死率24.4%)。そのうちわけは、春枯れ0.0%, 秋枯れ22.1%, 冬枯れ2.3%であった。対照としたH<sub>31</sub>枝の3年目の枯死率は7.7%であった。

結局、はじめ191本あったD<sub>11</sub>枝は、丸3年経過後に、約三分の一の65本が生き残った (生存率34.0%, 枯死率66.0)。しかし、その生き残った枝のうち、半枯れ枝が83.1%占めていた。一方、対照とした健全枝は、はじめ240本あったもののうち、丸3年後に生き残ったのは192本であった



写真45 ダケカンバ天狗巣病  
枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が形成される。

(生存率80.0%, 枯死率20.0%)。

ダケカンバには、ケヤマハンノキやウダイカンバのような微弱な天狗巣とは違って、写真45に示すような枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が形成されることがある。この理由は罹病枝の枯死率が低いためである。すなわち、①1年生罹病枝では、比較的枯死率が高いが、2年生罹病枝や3年生罹病枝では、枯死率が低い傾向がある (表3・1)、②罹病枝の3年間の累積の枯死率は、前報で示したように、ケヤマハンノキ98.7%, ウダイカンバ96.0%であったが、ダケカンバは66.0%で

表3・1 罹病枝の3年間の枯死率

病原菌の種類	樹種	枯死率 (%)			
		1年目	2年目	3年目	3年間の累積
組織癭形成菌 (1年生の菌癭)	ミヤマザクラ	100.0			—
	スモモ	100.0			—
	モモ	100.0			—
	ブンゴウメ	100.0			—
器官癭形成菌 (多年生の菌癭)	ケヤマハンノキ	62.4	67.5	89.1	98.7
	ウダイカンバ	60.5	65.8	70.4	96.0
	ダケカンバ	42.9	21.1	24.4	66.0
	オオヤマザクラ	1.7	3.5	4.5	9.4
	ソメイヨシノ	2.9	14.7	20.7	34.3
	シラカンバ	4.8	10.0	16.7	28.6

あった。3本に1本は生き残っている。その結果、ケヤマハンノキやウダイカンバの場合は、6年生以上の天狗巣がないが、ダケカンバには10年を超える天狗巣が形成されることがある。

また、図3・4aに示すように、罹病枝は半枯れ枝となることが多い。半枯れ枝では、枝の基部から新条が生じるため、外見上は、枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣に発達する。とくに、林縁などの光環境の良いところに、このような典型的な天狗巣が形成されることが多い。

【オオヤマザクラ】

オオヤマザクラの一次罹病枝の、1年目(D<sub>11</sub>)、2年目(D<sub>21</sub>)、3年目(D<sub>31</sub>、写真46)の枯死経過と、3年間の累積の枯死経過を図3・5aに示す。対照とした健全枝の、3年間の枯死経過を図3・5bに示す。

オオヤマザクラの罹病枝と健全枝のいずれにおいても、秋枯れは発生しなかった。罹病枝の冬枯れ1.7% (D<sub>11</sub>枝の1年目の枯死率)。健全枝の冬枯れは0.4% (H<sub>11</sub>枝の1年目の枯死率)であった。

罹病枝(D<sub>21</sub>)の2年目の枯死率は3.5%で、そ



写真46 オオヤマザクラ天狗巣病の3年生一次罹病枝(D<sub>31</sub>)

子のう菌：*Taphrina wiesneri* (サクラ類天狗巣病菌) 全シュート感染 (whole shoot infection)。



写真47 オオヤマザクラ天狗巣病の枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が形成される。

の内訳は、春枯れ0.0%、秋枯れ2.6%、冬枯れ0.9%であった。健全枝(H<sub>21</sub>)の2年目の枯死率は1.2%であった。

罹病枝(D<sub>31</sub>)の3年目の枯死率は4.5%で、その内訳は、春枯れ0.9%、秋枯れ2.7%、冬枯れ0.9%であった。健全枝(H<sub>31</sub>)の3年目の枯死率は2.5%であった。

罹病枝の3年間の累積の枯死率は9.4% (生存率90.6%)、半枯れ枝と枯死枝の合計の発生率は22.0%であった。一方、健全枝の3年間の累積の枯死率は3.8% (生存率96.2%)であった。

オオヤマザクラには、枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が形成される(写真47)。この理由は、罹病枝の枯死率(3年間の累積の枯死率9.4%)が低いためである(表3・1)。30年を超える天狗巣も存在する。

【ソメイヨシノ】

ソメイヨシノの一次罹病枝の、1年目(D<sub>11</sub>、写真48)、2年目(D<sub>21</sub>)、3年目(D<sub>31</sub>)の枯死経過と、3年間の累積の枯死経過を図3・6aに示す。対照とした健全枝の、3年間の枯死経過を図3・6bに示す。

罹病枝では、9月下旬から半枯れ枝が数本出現したが、枝の枯死(秋枯れ)には至らなかった。

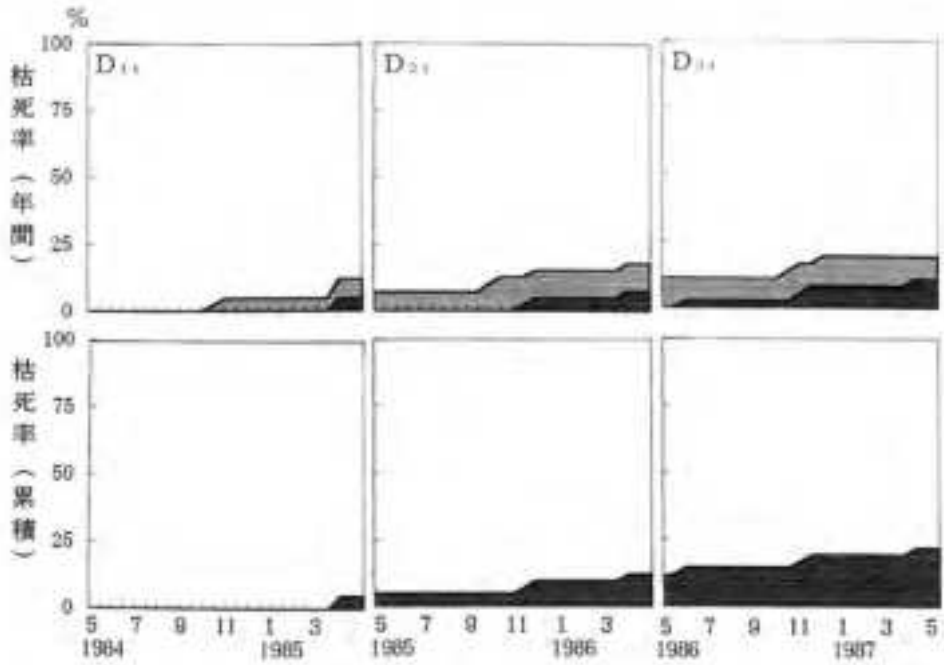


図3・5a 罹病枝における枯死経過 (オオヤマザクラ)

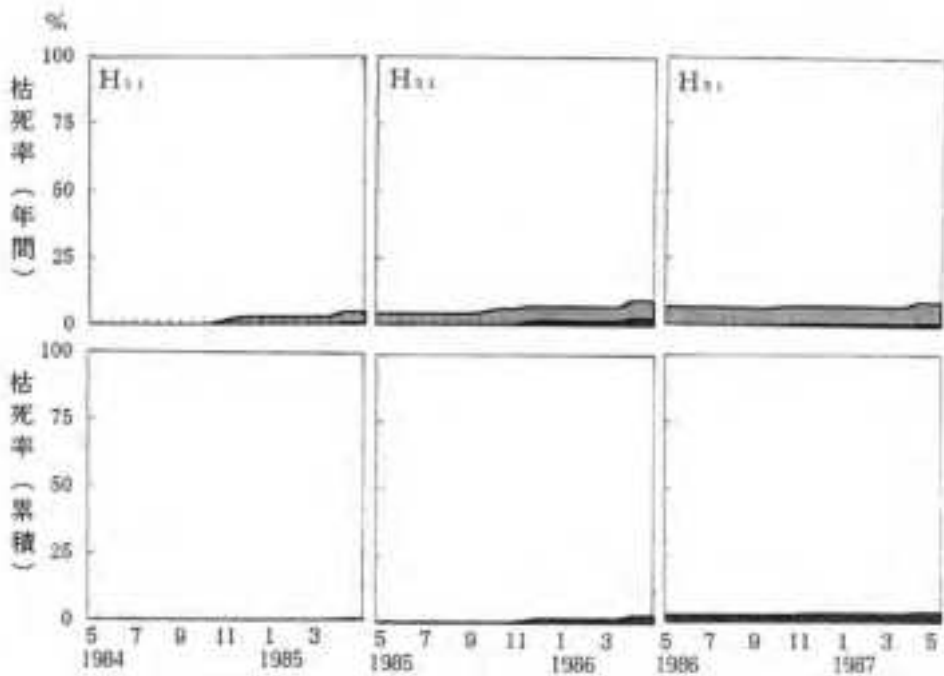
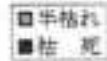


図3・5b 健全枝における枯死経過 (オオヤマザクラ)

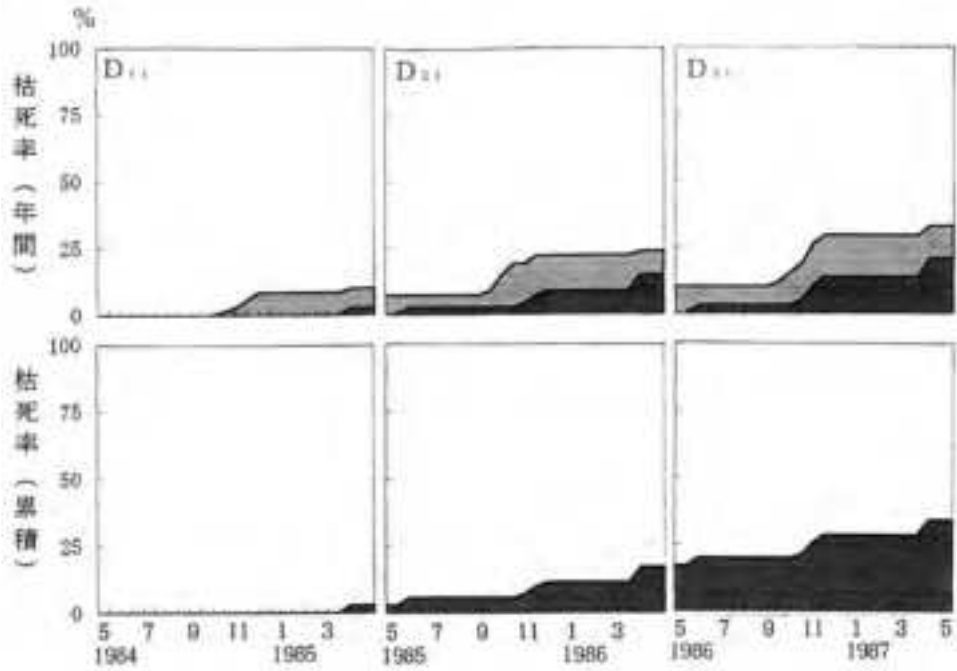


図3・6a 罹病枝における枯死経過 (ソメイヨシノ)

□ 半枯れ  
■ 枯死

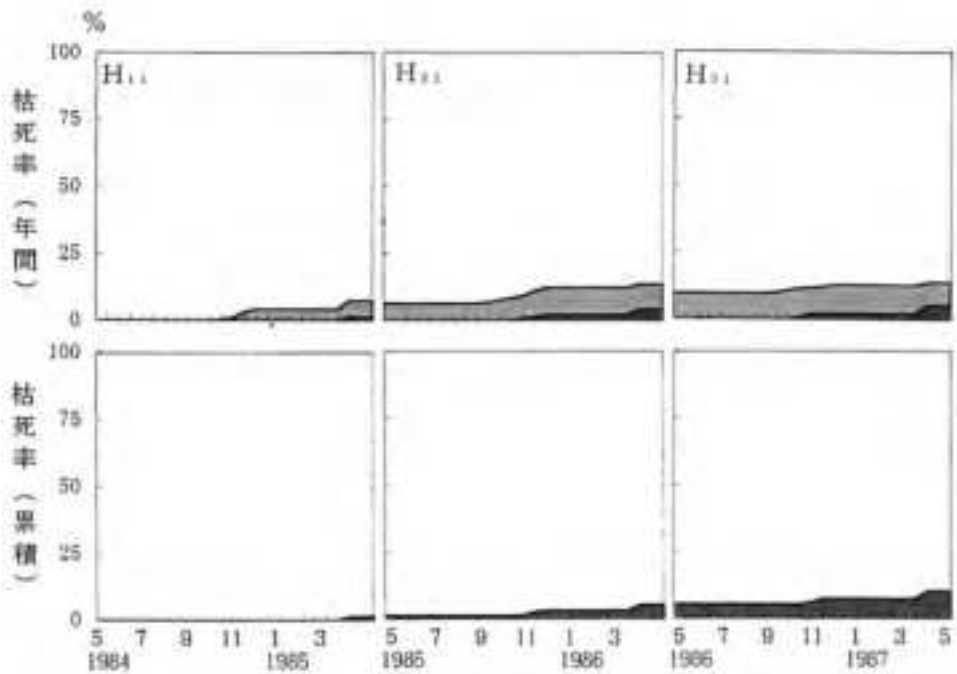


図3・6b 健全枝における枯死経過 (ソメイヨシノ)





写真48 ソメイヨシノ天狗巣病の1年生一次罹病枝 (D<sub>11</sub>)

子のう菌：*Taphrina wiesneri* (サクラ類天狗巣病菌) 全シュート感染 (whole shoot infection)。



写真49 ソメイヨシノ天狗巣病

枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が形成される。罹病枝では、花芽の数が著しく少なくなる。また、葉の展開は健全枝よりもややはやい。そのため、開花期が天狗巣病発見の好機である。



写真50 ソメイヨシノ天狗巣病

罹病枝の冬枯れは2.9% (D<sub>11</sub>枝の1年目の枯死率)。健全枝の冬枯れは1.3% (H<sub>11</sub>枝の1年目の枯死率)であった。

罹病枝 (D<sub>21</sub>) の2年目の枯死率は14.7%で、その内訳は、春枯れ2.9%、秋枯れ5.9%、冬枯れ5.9%であった。健全枝 (H<sub>21</sub>) の2年目の枯死率は4.2%であった。

罹病枝 (D<sub>31</sub>) の3年目の枯死率は20.7%で、その内訳は、春枯れ3.4%、秋枯れ10.3%、冬枯れ6.9%であった。健全枝 (H<sub>31</sub>) の3年目の枯死率は5.3%であった。

罹病枝の3年間の累積の枯死率は34.3%であった。健全枝の3年間の累積の枯死率は10.4%であった。

ソメイヨシノにも、オオヤマザクラと同様に、枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が存在する (写真49, 50)。この理由は、やはり、罹病枝の枯死率が低いためで、30年生を超える多年生の天狗巣が存在する。

#### 【シラカンバ】

シラカンバの一次罹病枝の、1年目 (D<sub>11</sub>)、2年目 (D<sub>21</sub>)、3年目 (D<sub>31</sub>) の枯死経過と、3年間の累積の枯死経過を図3・7 aに示す。対照とした健全枝の、3年間の枯死経過を図3・7 bに示す。

シラカンバの罹病枝では、9月中旬から半枯れ枝が観察され、12月上旬における半枯れ枝の発生率は19.0%であった。罹病枝と健全枝とも、秋枯れは発生しなかった。罹病枝の冬枯れは4.8% (D<sub>11</sub>枝の1年目の枯死率)。健全枝の冬枯れは0.8% (H<sub>11</sub>枝の1年目の枯死率)であった。

罹病枝 (D<sub>21</sub>) の2年目の枯死率は10.0%で、その内訳は、春枯れ0.0%、秋枯れ5.0%、冬枯れ5.0%であった。健全枝 (H<sub>21</sub>) の2年目の枯死率は3.4%であった。

罹病枝 (D<sub>31</sub>) の3年目の枯死率は16.7%で、その内訳は、春枯れ5.6%、秋枯れ11.1%、冬枯

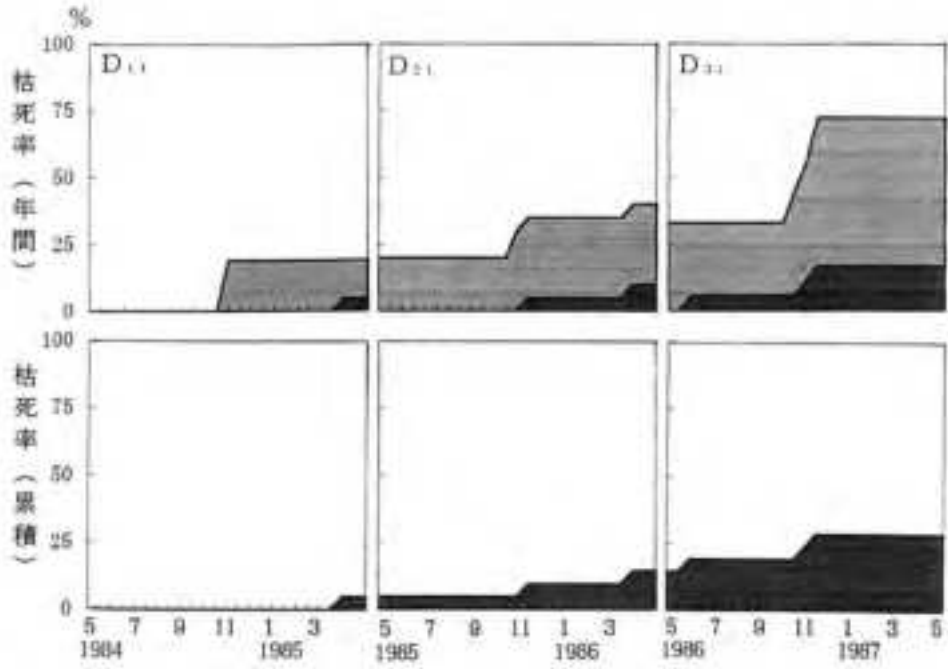


図3・7a 罹病枝における枯死経過 (シラカンバ)

■半枯れ  
■枯死

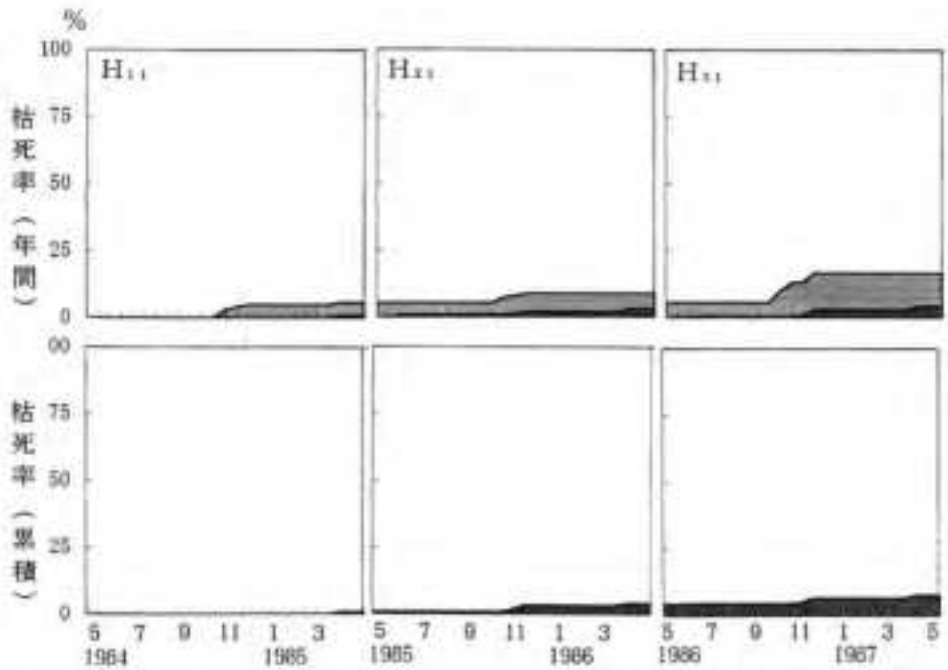


図3・7b 健全枝における枯死経過 (シラカンバ)



写真51 シラカンバ天狗巣病

子のう菌：*Taphrina nana*，枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が形成される。

れ0.0%であった。健全枝（H<sub>31</sub>）の3年目の枯死率は4.3%であった。

罹病枝の3年間の累積の枯死率は28.6%，健全枝の3年間の累積の枯死率は7.9%であった。

シラカンバにも。枝の叢生程度が高い典型的な天狗巣が形成される。30年生を超える天狗巣もある（写真51）。この理由は、やはり、罹病枝の枯死率が低いためである（表3・1）。

### 3-4. まとめ

罹病枝の枯死は、耐凍性の不足により、冬期に枯死するものが多い（Peace, 1962；Tubeuf, 1897）。田中（1983）も、春先の調査で、ケヤマハンノキの罹病枝が大量に枯死しているこ

とから、枯死は冬期に起こっていると。しかし、その後の報告（田中, 1988a；1988b）と、今回の調査とから、罹病枝の枯死は9月～11月の「秋枯れ」が多いことが明らかになった。

Gupta ほか（1973）は *T. deformans* による apricot のロゼット状の1年生の天狗巣を報告している。その報告の中の写真は、ブンゴウメの先発枝の同時枝化による天狗巣病の病巣（写真14, 前報その1に掲載）とよく似ている。*T. deformans* は *Prunus* 属・*Amygdalus* 亜属（Rehder, 1962）の peach, nectarine, almond などが寄主である（Mix, 1949）。Gupta ほか（1973）は寄主に学名を付さず、ただ apricot としているだけである。ここでいう apricot は、種類がはっきり分らないが、ウメと同じ *Prunophora* 亜属（Rehder, 1962）に属する種類であろう。したがって、病原菌の所属も、*T. deformans* よりも、*T. mume* の方が妥当であり、1982年に札幌市の梅園で観察されたブンゴウメの同時枝化による天狗巣形成と同種のものと思われる。

罹病枝の寿命と、天狗巣形成の有無、及び、天狗巣病病巣における枝の叢生程度とは、よく一致する傾向を示した（表3・2）。すなわち、1982年春に発生した、先発枝の同時枝化によるブンゴウメの天狗巣（写真14, 前報・その1に掲載）を

表3・2 罹病枝の寿命と天狗巣形成の関係

天狗巣形成の有無	罹病枝の寿命*	病原菌
天狗巣形成なし	3か月～6か月	ミヤマザクラふくろ実病菌（赤ぶくれ病）
	3か月～9か月	スモモふくろ実病菌（幼枝変形）
	6か月～1年	モモ縮葉病菌（幼枝変形）
	6か月～1年	ウメ縮葉病菌（幼枝変形）
天狗巣形成あり、微弱な天狗巣	1年～3年	ケヤマハンノキ天狗巣病菌
	1年～3年	ウダイカンバ天狗巣病菌（縮葉病）
天狗巣形成あり、やや枝の叢生程度が高い天狗巣	2年～10年	ダケカンバ天狗巣病菌
天狗巣形成あり、典型的な天狗巣	5年～40年	オオヤマザクラ天狗巣病菌
	5年～40年	ソメイヨシノ天狗巣病菌
	5年～40年	シラカンバ天狗巣病菌

\* 枯死率が50%を超える時点～95%を超える時点（3年間の累積枯死率の経過から推定）。

除くと、罹病枝が1年以内に枯死するミヤマザクラ、スモモ、モモ、ブンゴウメでは、天狗巣形成が認められなかった。したがって、この4樹種に寄生して幼枝に1年生の奇形を起こす *Taphrina* 属菌は組織癭形成菌である (表3・1)。

一方、微弱な天狗巣を形成するケヤマハンノキとウダイカンバ罹病枝の3年間の累積の枯死率は、それぞれ98.7%と96.0%で、極めて高い値を示した。また、やや枝の叢生程度の高い天狗巣を形成するダケカンバでは、罹病枝の3年間の累積の枯死率は66.0%で、微弱な天狗巣を形成するケヤマハンノキやウダイカンバのグループと、典型的な天狗巣を形成するオオヤマザクラ (3年間の

累積の枯死率9.4%)、ソメイヨシノ (同, 34.3%)、シラカンバ (同, 28.6%) のグループとの、中間の枯死率であった。

罹病枝が3年以上生存し、枝の叢生程度が低い、微弱な天狗巣を形成する、①ケヤマハンノキ天狗巣病菌 (*T. epiphylla*) や、②ウダイカンバ天狗巣病菌 (*T. betulina*)、さらに、枝の叢生程度がやや高い、③ダケカンバ天狗巣病菌 (*T. betulicola*)、枝の叢生程度が非常に高い、④オオヤマザクラ天狗巣病菌 (*T. wiesneri*)、⑤ソメイヨシノ天狗巣病菌 (*T. wiesneri*)、⑥シラカンバ天狗巣病菌 (*T. nana*) の6種は、いずれも、器官癭形成菌である (表3・1)。 (つづく)



## おとしぶみ通信 (24)

## 森の危険な生き物「マダニ」

福山 研二\*

前回は、最近日本に侵入して、人間に危害を加える可能性がある、ヒアリについてお話ししました。今回は、侵入生物ではないのですが、最近目立つようになった、マダニについてお話ししておきましょう。

マダニは、人間に取り付いて、直接血を吸う上に、重大な病気を媒介することがあるため、立派な衛生害虫ということになります。人間だけでなく、放牧しているウマやウシ、ヒツジなどにも取り付き、場合によっては、ウシの乳の出が悪くなったりもするので、問題にもなっています。

そして、何よりも最近話題となっているのは、ウイルス性の病気を媒介するマダニが明らかになってきたからなのです。

## マダニとは

さて、その話題になっているマダニというのは、どのような生き物でしょうか。

ダニという言葉聞いて連想するのは、街のダニと言われるように、食らいついたら離れずに、人の生き血を吸うヤクザのイメージですね。マダニというのは、まさにそれにふさわしいダニなのです。しかし、実は、ダニ中の大部分の種類は、生き物の血を吸わず、土の中で落ち葉や菌類を食べたり、他の虫や卵を食べたり、植物の汁を吸ったり、ゴミのような有機物を食べて生きているのです。しかも、ほとんどのダニは、1 mm 以下で、肉眼で見つけることはほとんどできないため、人

に知られることもないのです。

しかし、人間や動物に取り付いて血を吸うマダニなどは、体も1 mm 以上あり、吸血後は1 cm ほどに膨らむものもあるため、大変に目立ちます。そのため、ダニといえば、マダニのことを指す場合が多くなるのです。

マダニは、ダニ目マダニ亜目に属するグループの総称で、全てが動物の血を吸って生活しています。日本では3科44種類が知られています。とても多いように感じるかもしれませんが、他のダニではササラダニ亜目が600種以上知られているのに比べれば、大変少ない種類と言えるでしょう。さらに、そのなかでも人に付くマダニとしては、16種であり、限られたものだけということがわかります。ちょっと、安心しましたか。

以前、ササラダニの項で述べましたように、ダニというのは、昆虫の仲間ではなく、むしろクモやサソリに近いグループです。ですから、脚は8本あり、触覚や羽はなく、目が無いものもあります。体の構造も、昆虫のように頭部、胸部、腹部が分かれておらず、全体が楕円形のダルマさんのような体型をしています(図1)。

ただし、ダルマさんのようにずんぐりとしては



図1 SFTSを媒介するフタトゲチマダニ

\* (研) 森林総合研究所フェロー FUKUYAMA Kenji

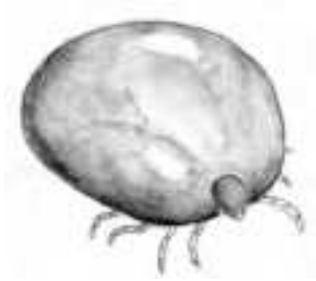


図2 血を吸って膨らんだ成体 (右)

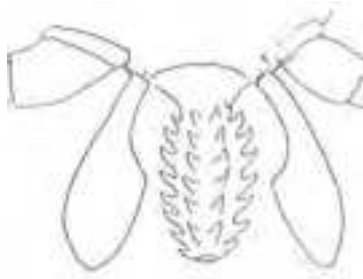


図3 マダニの口器

おらず、極めて扁平な体つきをしています。しかし、これが血を吸って膨らむと3倍以上になりラグビーボールようになります(図2)。

そして、何よりの特徴は、その口です。動物や人間に食らいついたら、簡単には抜けないように、筒状の口のまわりは、モリのような逆棘が付いており、まことにおどろおどろしい形をしています(図3)。

### マダニの生活

マダニには、ちゃんとオスとメスがおり、交尾して卵を産みます。卵がかえると、幼虫、若虫を経て、成体になるわけですが、成長につれて、食らいつく動物を変えていきます。小さいうちは、行動力もないので、なるべく地面近くにいる小さな生き物、ネズミなどに取り付きます。3~4日で満腹になるので、地面に落下し若虫になります。

次に、少し大きい動物、ノウサギやキツネ、イヌなどに取り付きます。そして、満腹すると再び地面に落ちて、成体になります。

成体は、体も大きく行動力もあるため、大型の

動物、シカやウシ、人間などに取り付くわけですから、人間が襲われるのは、ほとんど成体ということになります。

大型動物の血を十分に吸った成体は、地上に落下し、卵を300から1000近くも生みます。えー、そんなに増えたら、マダニだらけになるのではと、心配されるかもしれませんが、マダニが野外で動物に遭遇し、のり移れる確率はかなり低いはずだし、大部分は、他の生き物に食べられたりしてしまうのです。

それでも、私の知り合いで、イヌを飼っていた人が、野山でイヌを散歩させたため、身体中にマダニがたかり、それが庭で成体になって、庭中にマダニが増えたことがあったそうですから、注意したほうがいいでしょう。

### マダニの吸血行動

代表的なマダニであるヤマトマダニやシュルツエマダニなどは、地上に卵を産むため、ふ化した幼虫は、動物を求めてさまよわなければならない、すでに述べたように、大きくなるにつれて、ホストを移っていかねばなりません。ですから、ホストとなる動物を見つける特殊能力が発達しています。

それは、前足の感覚器官により、動物が出す二酸化炭素を敏感に感じているのです。さらに、体温、匂い、音なども有効に活用していると言われています。ですから、マダニは、前足が特によく発達しているようです。それでも、最適な動物はなかなかやっこないで、マダニは餌を食べずに大変に長いこと生きることができます。これは、いつ来るかわからないホストを待つために得た特技と言えます。

こうして、無事にホストに取り付いたマダニは、毛が少ない耳たぶやまぶたの近くに食いつき、逆棘の付いた口器を差し込みます。そのうえ、口器が抜け落ちないように、口器のまわりにセメントのような接着剤を分泌し、皮膚と一体化しま

す。この過程は、約一晩かかります。

ですから、マダニに食いつかれたら、すぐに抜かないと、翌日になるとまったく抜けなくなります。これを無理して抜くと、口器が皮膚に残ってしまし、長いこと化膿します。ダニに食いつかれて、翌日以降に発見した場合は、医者について、切開してとってもらったほうが良いです。これは、のちに述べるようにマダニが媒介する病気のこととも考えるとぜひ実施して欲しいところです。

ちなみに、私が、20年以上前に、シュルツエマダニに食いつかれて、医者にとってもらったら、とんだヤブ医者で、切開もせずにピンセットで引き抜いてしまったため、口器が残ってしまい、往生したことを覚えています。

しかし、接着剤でくっつけてしまったら、自分で抜くときに困るだろうと思われるかもしれませんが、そこは大したもの、満腹になると、口からセメントを溶かす成分を分泌して、簡単に抜け落ちるのです。

くらいついた、マダニ成体は、1週間から1ヶ月ほどかけて、血を吸い続けて、3～4倍に膨らみます。普通、蚊などは、10秒ほどで満腹になるのに、マダニはなぜそんなに時間がかかるのでしょうか。逆に、なぜ血でお腹がはちきれないのでしょうか。それは、マダニは、吸った血液をそのまま溜め込むのではなく、栄養分を濾し取って、再びホストの体にもどしてしまうのです。ですから大量の血液を吸っても、お腹がはち切れることはないのです。そして、この特技を持っていることこそが、この後に述べる、病気の媒介にとってやっかいなことでもあるのです。なにしろ、病原菌が入っているダニの体の中を、私たちの血が循環して、戻ることになるわけですから、感染確率はかなり高くなりますね。

### マダニが媒介する病気

さてこれからが、重要なことです。マダニに血を吸われるのは確かに嫌ですが、貧血になるわけ

でもないし、それで体重が減るわけでもありませんし、そんなに大したことはないと思われるかもしれませんが、マダニが重大な病原菌を媒介するとなると、ことは重要になってきます。それも、死亡率が比較的高い、脳炎などを媒介することがわかってきたのです。

### ダニ媒介性脳炎 (TBE)

もちろん、以前からマダニが媒介する病気は知られていました。我が国でも、日本紅斑熱、野兎病やライム病などがありましたが、それほど重篤にはならなかったのです。しかし、海外では、昔から、ダニ媒介性脳炎というものが知られており、中部ヨーロッパ脳炎やロシア春夏熱などがありました。特にロシア春夏熱は、その死亡率の高さと後遺症としての脳障害などにより恐れられていました。実際、私がロシアのハバロフスク近郊に調査で訪れた時も、オーストリアからワクチンを取り寄せて接種して行ったほどです。さらに、現地でも、見学していたバスの中で、私が偶然体をはっていたマダニを見つけると、ロシアの人たちは、慌てふためいて、バスを降り、互いの体を調べあっていたものです。それほど、よく知られており、恐れられていたわけです。

この脳炎は、フラビウイルス科のフラビウイルスというウイルス群が引き起こすのですが、同じ仲間では、蚊が媒介する日本脳炎、最近話題になったデング熱、西ナイル熱などもあるのです。

このダニ媒介性脳炎は昔は我が国にはないものだと思われていたのですが、1993年に、北海道で初めて患者が出たのです。その後はしばらく発生せず、2016年に、やはり北海道で患者が出て死亡するという報告があり、これまでに北海道で4例の患者が出て2名が死亡しているのです。このように、死亡率が高いのが特徴と言えます。北海道を中心に患者が出ていることから、やはりロシアに近い、多くの動物が、移動してきていることによるのかもしれませんが、しかし、実際に、野

生動物を調べてみるとこの病気を持っている可能性のある個体が本州の北部でも見つかっており、それほど最近入ってきたものではないと言えます。

### マダニ媒介重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)

この病気は、ブニヤウイルス科フレボウイルスというグループが起こしますが、最近急速に症例が報告されるようになりました。ダニ媒介脳炎と同じく、マダニに吸血されることにより感染します。国立感染症研究所の報告によれば、今年の9月までには12例だったものが、11月時点で315例と急増し、死亡例も60例にも登るのです。

ダニ媒介性脳炎の項で述べたように、ウイルスによる病気では、ワクチンによる予防が重要ですが、SFTSでは、まだワクチンもなく治療法がありません。そのため、現在は、山に出かけるときは、マダニに刺されないように注意することを呼びかけている段階です。実際、蚊などに比べると、笹やぶなどに近づかなければ、滅多に食いつかれることはないし、山から帰って丹念に調べれば、ダニを見つけることはそれほど難しいことはありません。

ただし、最近の例では、イヌやネコなどのペッ

トが感染し、それに接触した人が二次的に感染するという例も報告され始めており、飼育している動物だけでなく、野外で死んでいる動物なども触らないようにした方が良いでしょう。

面白いことに、ダニ媒介性脳炎と同じく、野生動物での病気の保持傾向を調べたところ、九州や四国、中国地方に多く、北のほうではあまり見つかからないことがわかったそうです。これも、過去に南の方から移動してきた動物にこの病気を持ったマダニがくっついてきた可能性があり、現在研究が進められています。

### 今後の問題

なぜ、最近になって、ダニ媒介性の病気が増えてきたのか。まだ理由ははっきりしませんが、野生動物の保菌状況から見て、最近侵入してきたものではないようです。だとしたら、潜在的に野外において野生動物間で保持されていたものが、近年のシカやイノシシなど野生動物の増加に伴い野生動物が人里近くに来るようになって、マダニにも増加し、人と接触する機会が増えたことが一因であることは間違いのないでしょう。その意味でも、野生動物の管理は、ますます重要な問題となってくると思います。





《好評発売中!!》

## 改訂第4版 緑化木の病虫害 — 見分け方と防除薬剤 —

定価 1 3 5 0 円 (消費税込み, 送料別)

一般社団法人林業薬剤協会 病虫害等防除薬剤調査普及研究会 編

- A 5 版ハンディータイプ, 専門家から一般愛好家までのニーズに対応, 使いやすさ抜群
- 緑化木の病虫害について網羅, その見分け方と防除方法, 最新の使用可能薬剤を掲載
- 試験場等の専門家, 樹木医, 公園緑化担当者等からの要望に応え改訂刊行
- 発刊 平成27年10月1日
- 購入申し込みはFAXまたは電子メールで一般社団法人林業薬剤協会まで  
(詳細はHPをご覧ください。URL : <http://www.rinyakukyo.com/>)

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

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

禁 転 載

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

平成29年12月20日 発行

編集・発行／一般社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-5 神田北爪ビル2階

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

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

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

印刷／株式会社 スキルプリネット

定価 540 円

効果持続期間  
**7**  
年

7年先の確かな未来を

# 確かな効果

豊富なデータが裏付ける確かな効果で  
皆様の信頼に応えてきた  
グリーンガード・NEOは  
7年間の薬効期間という  
新たな時代の夜明けを  
迎えました。



松枯れ防止樹幹注入剤

## グリーンガード®・NEO

Greenguard® NEO

農林水産省登録：第22028号

グリーンガードホームページ

[www.greenguard.jp/](http://www.greenguard.jp/)



# 竹を枯らせます!

ラウンドアップ マックスロードなら  
竹稈注入処理で



### 使い方 [注入処理方法]

処理適期：6～8月

2～3cm

地上  
30～  
100cm

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

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

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



**完全落葉<sup>\*</sup>すれば、その後処理竹の根まで枯れます。**  
<sup>\*</sup>竹の葉が全て落ちた状態、この時期であれば伐採可能です。

農林水産省登録：適用の範囲及び使用方法

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

## ラウンドアップ マックスロード

THE NEXT TECHNOLOGY TO YOU



防除法について、詳しくは下記窓口までお問合せください。

**日産化学工業株式会社**  
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1

ラウンドアップ お客様相談窓口 **0120-209374**

樹木をニホンジカの食害から守ります。

有効成分  
全卵粉末  
80%  
新登場

ニホンジカ専用忌避剤

農林水産省登録 第22312号

# ランテクター®

全卵粉末水和剤

ランテクターは人畜、環境にやさしい製品です。

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

■有効成分

全卵粉末	鉱物質微粉等
80.0%	20.0%

■適用範囲及び使用方法

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

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

販売

DDS 大同商事株式会社

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

製造



保土谷アグロテック株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-4-1

松枯れ予防  
樹幹注入剤

# マツケコジ

農林水産省登録  
第22571号

医薬用外劇物

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

専用注入器でこんなに便利!!

① 作業が簡単!

孔をあける ▶ 1ml(8~10cm間隔)、または 2ml(15cm間隔)を注入 ▶ 直後に穴をふさぐ

② 注入容器をマツに装着しない!

注入・チェック・回収などで、現場を何度も回らずOK。

③ 作業現場への運搬が便利で、廃棄物の発生も少ない!

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

④ 水溶解度が高く、分散が早い!

作業時期が、マツノマダラカミキリ成虫の発生期近くまで広がる。

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

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤 林野庁補助対象薬剤

農林水産省登録第20330号

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤**

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

農林水産省登録第20838号

普通物

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤2**

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

剪定・整枝後の傷口ゆ合促進用塗布剤

農林水産省登録第13411号

**トップジンM<sup>®</sup>**  
ペースト

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



株式会社 ニッソーグリーン

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

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤

殺虫剤 **モリエート<sup>®</sup>sc**

農林水産省登録 第21267号

**有効成分は普通物・A類で安全性が高い**

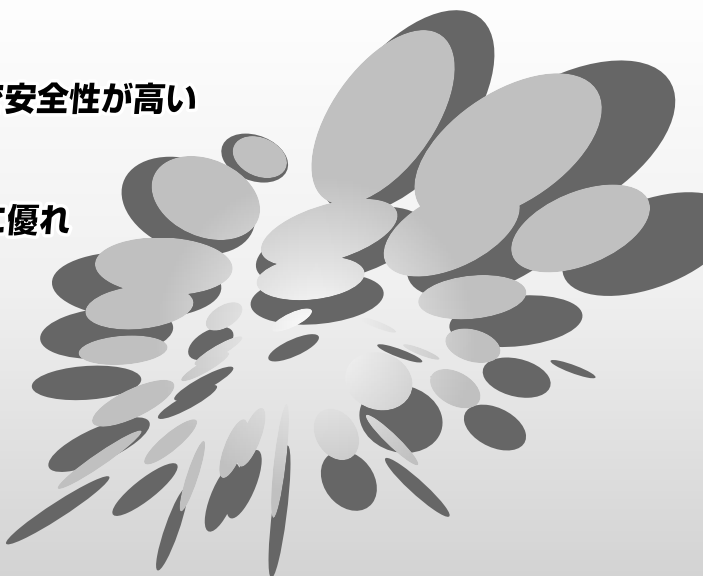
(クロチアニジン水和剤 30.0%)

**1,000倍使用で希釈性に優れ**

**使いやすい**

(水ベースの液剤タイプ)

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



製 造：住友化学株式会社

販 売：サンケイ化学株式会社 住化グリーン株式会社

# 計画散布で雑草、竹類・ササ類を適切に防除しましょう!



題名  
放置竹林から里山を守る!

## 信頼のブランド

《竹類・ササ類なら》

### コロートS (粒剤)

農林水産省登録 第11912号

《開墾地・地ごしらえなら》

### コロートSL (水溶剤)

農林水産省登録 第12991号

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

〈製造〉



株式会社 **イスター・エス バイオテック**  
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-5 COI東日本橋ビル  
TEL.03(5825)5522 FAX.03(5825)5501

〈販売〉



**丸善薬品産業株式会社**

SINCE 1895  
東京 東京都千代田区鍛冶町2-9-12(神田徳カビル) ☎03-3256-5561  
大阪 大阪市中央区道修町2-4-7 ☎06-6206-5531  
福岡 福岡市博多区奈良屋町1-4-18 ☎92-281-6650  
札幌 札幌市中央区大通西8-2-38(ストーク大通ビル) ☎11-281-9024  
仙台 仙台市青葉区大町1-1-8(第3青葉ビル) ☎022-222-2790  
名古屋 名古屋市中区丸の内1-5-28(伊藤忠丸の内ビル) ☎52-209-5661

### 松くい虫防除／地上散布・空中散布・無人ヘリ散布剤

## エコワン3 フロアブル

〈チアクロプリド 3.0%〉

- ◆低薬量で高い効果が長期間持続します。
- ◆不快臭・刺激臭がありませんので、薬剤調製時や散布時に作業者や周辺の住民に不快感を与える心配はありません。

### 松くい虫防除／樹幹注入剤

## ショットワン・ツリー 液剤

〈エマメクチン安息香酸塩 2.0%〉

- ◆防除効果が長期間持続します。
- ◆注入量が少ないため、作業性に優れています。

## マツガード

〈ミルベメクチン 2.0%〉

## エスグリーン

〈酒石酸モランテル 20.0%〉



### 緑化樹害虫防除／樹幹注入剤

## アトラック 液剤

〈チアトキサム 4.0%〉

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

**井筒屋化学産業株式会社**

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

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

# スミバイン<sup>®</sup> 乳剤

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

伐倒木用くん蒸処理剤

**キルパー40<sup>®</sup>**

マツノマダラカミキリ誘引剤

**マダラコール<sup>®</sup>**

頼れる松枯れ防止用散布剤

**モリエート<sup>®</sup>SC**

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

**アカネコール<sup>®</sup>**



## サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社	〒2891-0122	千葉県市川市栄町1-10-9	TEL (0430)268-6888
東京本社	〒110-0005	東京都台東区上野3丁目6-11 5F	TEL (03)3845-7901
大阪営業所	〒532-0011	大阪市淀川区西成4丁目3-1 新築ビル	TEL (06)8305-5871
九州営業所	〒811-0025	福岡県福岡市博多区博多駅前1-15-3	TEL (092)21-3508

レインボー薬品の林業薬剤

# 緑地管理の未来をひらく

わたしたちは、人と自然の調和を考えながら、より良い緑の環境づくりを目指しています

### 大切な日本の松を守る 松くい虫予防散布薬剤

ネオニコチノイド系殺虫剤

**ヤシマモリエートマイクロカプセル**

**モリエート SC** (クロチアジソン懸濁液)

**マツグリーン液剤** (アセタミプリド液剤)

**マツグリーン液剤2**

有機リン系殺虫剤

**ヤシマスミバイン乳剤**

**スミバイン MC**

### 松くい虫駆除剤

**ヤシマパークサイド F** (油剤)

**ヤシマパークサイドオイル** (油剤)

**ヤシマ NCS** (くん蒸剤)

### くん蒸用生分解シート

**くん蒸与作シート**

### 樹幹注入剤

**グリーンガード**

**グリーンガード・エイト**

**グリーンガード・NEO**

**メガトップ液剤**

**マツガード**

**マツケンジー**

### ハチの駆除剤

**ハチノック L** (巢処理用スプレー)

**ハチノック S** (携帯用スプレー)

### 野生獣類から大切な植栽木を守る

**ヤシマレント**

### ヤマビル駆除剤

**マリックスター**



レインボー薬品株式会社

東京都台東区上野1-19-10  
TEL (03) 6740-7777 FAX (03) 6740-7000

# 少薬量と殺センチュウ活性で 松をガード。

少薬量の注入で効果を発揮  
防除効果が6年間持続

60mlそのまま  
自然圧で注入

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



自然圧注入用



移し替え専用



移し替え専用

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

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

松枯れ防止樹幹注入剤

# マツガード<sup>®</sup>

農林水産省登録 第20403号

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

マツガードは三井化学アグロ(株)の登録商標です。



株式会社 エムシー緑化



三井化学  
グループ