

ISSN 0289-5285

林業と薬剤

No. 229 9. 2019



一般社団法人 林業薬剤協会

目 次

高知県におけるシキミ・サカキの生産と防除：

特に吸汁害について……………	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8）……………	山根 明臣	9
天狗巣病とは何か（その7）……………	田中 潔	15

● 表紙の写真 ●

サカキの小束

神棚にお供えするサカキの小束。5～7本の小枝を組み合わせ
て束としてくる。地域により小束として供えるところと一本の
枝で供えるところがある。関西では小束を供える習慣があり、近
年は他の地方でも小束を供えることがある。

関東ではサカキが自生していないためヒサカキを代用にして
「サカキ小束」として用いられてきた。

きれいな束を生産・出荷するためには病虫害の被害を受けない
ように栽培することが必須である。

—藤本浩平氏提供—

高知県におけるシキミ・サカキの生産と防除：特に吸汁害について

藤本浩平*

I. シキミ・サカキの利用と生産

高知県の中山間地域では、供花や花材として流通する枝物の生産が盛んである。特に、仏様に供えるシキミ (*Illicium anisatum*)、神様に供えるサカキ (*Cleyera japonica*) の切り枝は、特用林産物の生産額のうち10%程度を占めており、貴重な現金収入源となっている (図1)。

高知県のシキミ生産量は、国内生産量の9%にあたる175t、生産額は1億4,200万円 (平成29年)である (図2)。

高知県のサカキ生産量は、国内生産量の8%にあたる77t、生産額は6,200万円 (平成29年)である (図3)。

高知県内ではほとんど利用されていないが、ヒサカキ (*Eurya japonica*) も供花として、わず

かであるが県外市場へ出荷されている。東日本ではサカキの代用品として神事に用いられ、「サカキ」と呼ばれている。また、西日本では色花の添えとして仏事に用いられ、「シタクサ」と呼ばれている。

いずれも西日本に自生する常緑広葉樹であり、高知県内では普通に林内でみられるものである。

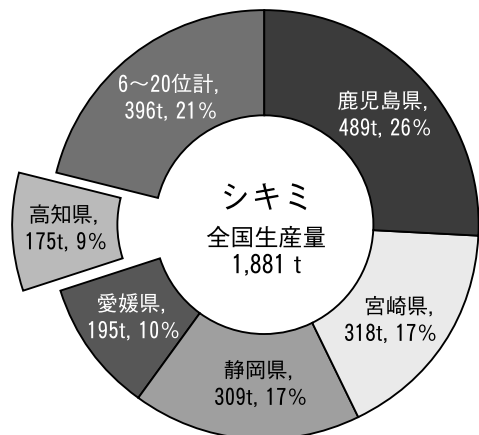


図2 国内シキミ生産量 (平成29年)

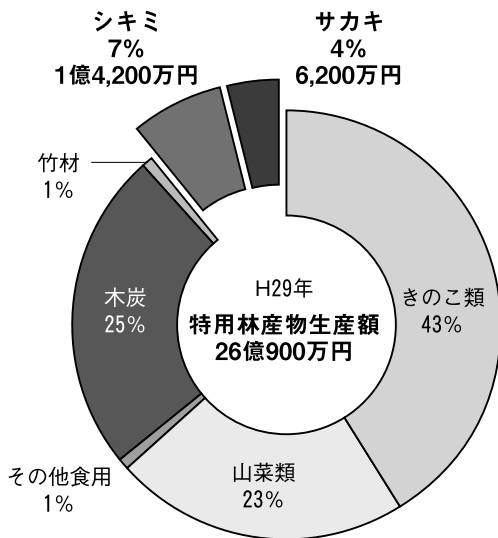


図1 高知県内の特用林産物生産額

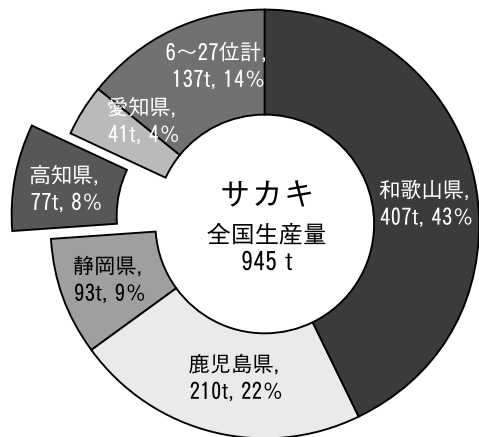


図3 国内サカキ生産量 (平成29年)

* 高知県立森林技術センター

FUJIMOTO kohei

これらは通年にわたり一定の需要があり、比較的価格が安定して景気動向に大きく影響されない。

以前は山取りの品物が多くを占めていたが、現在では栽培される事が多い。栽培地は傾斜地が多く、管理作業や収穫作業は労働負荷が大きい。防除が困難である上、近年は生産者の高齢化等の理由で管理が不十分な栽培地が多くみられ、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。国産品の生産量減少を補うため、近年は中国産が多く流通している（藤本2017a）が、市場からの国産品の需要が高い。

Ⅱ. 近年高知県で行われた林業薬剤協会試験

高知県立森林技術センターでは、シキミ・サカキに関する防除の相談対応・指導を行っている。また、近年は吸汁性害虫の防除薬剤について、いくつか委託試験を担当した。

H24-25年度はシキミを吸汁するアブラムシおよびゲンバムシについて、ダイリーグ粒剤（日本曹達）の防除効果及び薬害についての試験を行い、本誌上（藤本2014）で報告するとともに、散布条件を変えた試験も行った（藤本ら2016）。

H28年度はサカキを吸汁するカイガラムシについて、スプラサイドM（理研グリーン）の防除効果についての試験を行った。その結果は本誌上で報告した（藤本2017b）。また、今年度はサカキを吸汁する新属新種のヨコバイ（ohara *et al.* 2019）について防除効果及び薬害の試験を受託している。

見た目の美しさが重視される枝物では、枝葉の外観を悪くする吸汁害は防除が必要な虫害である。また、吸汁時にウィルスを媒介したり、糖を多く含む分泌物（甘露）によってすす病を誘発するなど、病気の感染に関わり、誘因となる場合がある。本稿ではシキミ・サカキでみられる吸汁害と原因となる虫についていくつか紹介する。

Ⅲ. シキミの吸汁害虫

1) コミカンアブラムシ (*Toxoptera aurantii*)

シキミ栽培地では、新葉が萎縮したり内側に巻き込んだ被害がみられる（写真1）。新芽・新葉にアリの姿があれば、アブラムシの姿もみられる（写真2）。アブラムシが植物から吸汁し、甘露にアリが集まるためである。葉の変形だけでなく、甘露を栄養源としてすす病が発生することもある。

アブラムシの雌成虫には有翅と無翅がいる。有翅虫は移動して繁殖するが、無翅虫は同一場所で単為生殖によって繁殖するため、群がって寄生する。寄生された新葉は吸汁加害されて、葉内側に巻き込み、硬化する。巻き込んだ葉の内側に産卵して越冬する事が多く（写真4）、使えない被害



写真1 コミカンアブラムシによる被害葉（シキミ）



写真2 シキミ葉上のコミカンアブラムシ



写真3 アブラムシ有翅成虫



写真5 シキミ葉上のシキミグンバイ幼虫・成虫

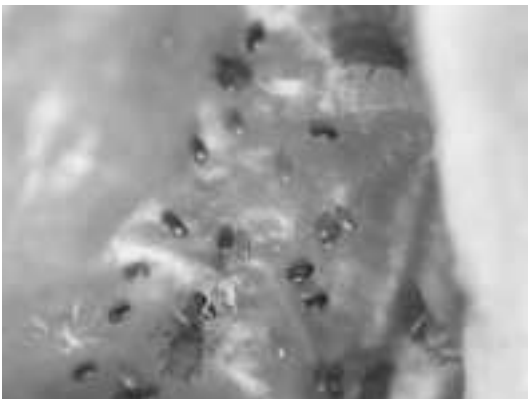


写真4 巻いたシキミ被害葉上の卵

葉は冬期に除去・焼却する事で発生数を減少させる事ができる。

2) シキミグンバイ (*Stephanitis svensoni*)

下方の風通しの悪い成熟葉に成虫・幼虫が多数群がっているのをみかける。成虫は大きな羽根があり、相撲の行司が持っているような軍配に似た形状をしている(写真5)。葉の裏面で吸汁しており、葉の表面に脱色した白点が、裏面には黒い排泄物がみられる(写真6)。グンバイムシの仲間は茎や葉の組織内に産卵する事が多く、排泄物は卵蓋を保護したり乾燥を防ぐ役割がある(友国1978)。シキミグンバイも葉の組織内に産卵しており、被害葉の裏面には卵蓋がみられ(写真7)、春に卵蓋を開いて孵化し(写真8)、幼虫や成虫が12月ごろまでみられる。



写真6 シキミグンバイ被害葉(左:表面 右:裏面)

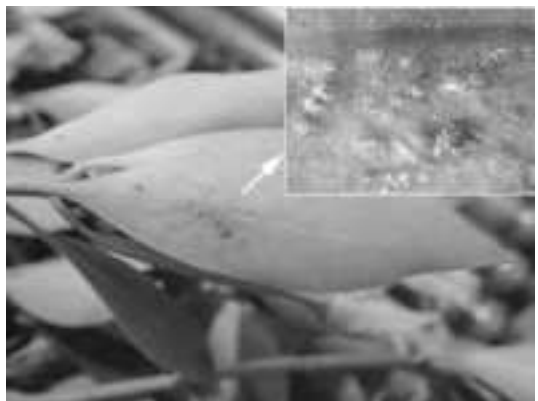


写真7 シキミグンバイの卵蓋



写真8 孵化直後のシキミグンバイ幼虫



写真9 アオバハゴロモ幼虫

軽度の被害葉で孵化が観察されており、美観を損ねる被害葉は被害の程度にかかわらず春までに摘み取って処分すれば発生源を減らす事ができる。

3) アオバハゴロモ (*Geisha distinctissima*)

シキミ栽培地だけでなく、多くの樹木、特に庭木でみられる。

幼虫は5月頃から現れ、白いワタ状の分泌物を出して全身を覆う(写真9)。外敵の攻撃を受けると跳躍する。成虫は7月頃から現れ、枝で吸汁する(写真10)。秋に、枯れ枝や小枝の樹皮下に産卵し、卵で越冬する。

吸汁による直接的な害は確認されていないが、幼虫が分泌する白いワタ状の物質が美観を損ねることで商品価値を下げる。

シキミで使用できる登録農薬は無いが、他の害虫防除で散布した時に駆除が期待できる。また、孵化前に混み合った余分な枝を剪定する事で枝に産卵された状態で駆除でき、発生数を減らす事も可能である。



写真10 アオバハゴロモ成虫

4) フシダニ (*Eriophyoidea*)

シキミの葉に輪紋症状(写真11)やモザイク症状(写真12)がみられる事があり、フシダニが関与しているのではないかと指摘がある(山下2003)。シキミに寄生するフシダニの仲間が3種類確認されており(山下2003, 長谷川ら2019)、高



写真11 シキミ葉の輪紋症状 (左:表面 右:裏面)



写真12 シキミ葉のモザイク症状 (左:表面 右:裏面)

知県内ではシキミに寄生する2種類のフシダニが確認されている。

筆者らは県内6箇所のシキミ栽培地で、紡錘型で黄色のフシダニ(写真13)と、くさび型でオレンジのフシダニ(写真14)を確認した(藤本・宮田2013)。また、下八川・下元(2019)は一部

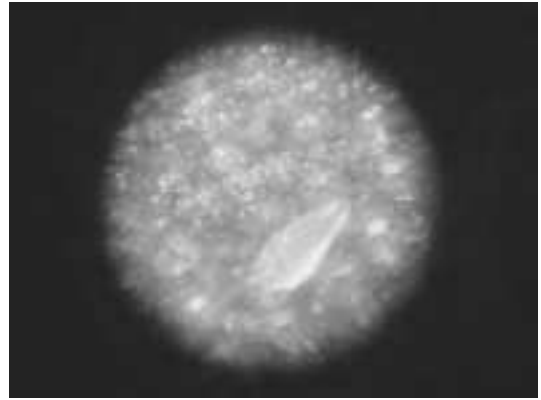


写真13 シキミ葉上の *Di ptilomiopus* sp.
(仮称:シキミハリナガフシダニ)



写真14 シキミ葉上の *Acaricalus* sp.
(仮称:シキミサビダニ)

重複するものの県内8箇所での発生を確認しており、長谷川ら(2019)が確認したシキミに寄生するフシダニのうち、本県でみられる錘型で黄色のフシダニは *Di ptilomiopus* sp. (仮称:シキミハリナガフシダニ)、くさび型でオレンジのフシダニは *Acaricalus* sp. (仮称:シキミサビダニ)ではないかと推察している。

葉の輪紋症状やモザイク症状への関与の有無について検証が待たれるとともに、今後は生態や防除方法について明らかになる事が期待される。

IV. サカキの吸汁害虫

1) コミカンアブラムシ (*Toxoptera aurantii*)
シキミの吸汁害虫として紹介したが、サカキ栽



写真15 コミカンアブラムシによる被害葉（サカキ）

培地でも新芽の被害が確認されている（写真15）。防除については、アブラムシ・樹木類に対して登録されている既存薬剤が多数あるので使用可能である。



写真16 ルビーロウムシ成虫（サカキ）

2) ルビーロウムシ (*Ceroplastes rubens*)

枝に固着している赤茶色のロウ状のものがルビーロウムシの雌成虫である（写真16）。初夏に雌成虫が産卵し、孵化した幼虫は枝を歩行移動する（写真17）。背面からロウ物質を分泌して定着し、脚が退化して移動しなくなる（写真18）。

カイガラムシはロウ物質で覆われると接触型殺虫剤の効果が無いため、幼虫期を狙うか、成虫期にはマシン油で窒息させたり、手やブラシで擦り落とす事で被害を減らす事ができる。密植して風通しの悪い所で発生しやすいので、剪定や間引きで風通しの良い環境を整える事は効果的である。



写真17 ルビーロウムシ幼虫（サカキ）

3) ツノロウムシ (*Ceroplastes ceriferus*)

枝に固着している白色のロウ状のものは、ツノロウムシ（写真19）あるいはカメノコロウムシの雌成虫である。ルビーロウムシ同様に初夏に雌成虫が産卵し、孵化した幼虫は枝を歩行移動し、背面からロウ物質を分泌して定着する（写真20）。



写真18 ルビーロウムシ幼虫（サカキ）



写真19 ツノロウムシ成虫 (サカキ)

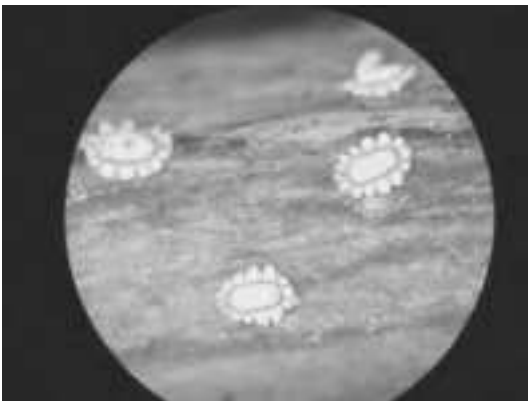


写真20 ツノロウムシ幼虫 (サカキ)



写真21 ヨコバイ被害葉 (左：表面 右：裏面)



写真22 サカキに寄生するヨコバイ成虫

4) サカキに寄生するヨコバイ (*Stictotettix cleverae*)

サカキの葉面に白点が多数みられることがある(写真21)。シキミグンバイによる吸汁害に似ているが、点の形状や大きさが異なる。近年、加害する昆虫が解明されており、最近記載された新属・新種の昆虫である (Ohara *et al.* 2019)。体長は4 mm 程度で、主に葉裏に留まるが、群れを作る事はなく、動きが素早いので最近まで知られる事がなかった。最近、発生消長などの生態 (坂本・坂口2018a) や防除 (坂本・坂口2018b) について研究が行われており、本県も防除薬剤の試験を行っている。

V. おわりに

本稿では、数あるシキミ・サカキの虫害から吸汁性のものに注目して紹介した。

病虫害の対策の基本は、発生源の除去処分と風通しを良くするなどの環境整備である。その上で新たに展開・伸長する葉・枝への加害を予防するために薬剤の使用があると考えている。使用可能な薬剤の選択肢が複数ある事が生産者にとって便利である。

効果が高く、環境に配慮した防除方法の試験研究を行いたい。

引用文献

- 藤本浩平・宮田弘明 (2013) シキミのフシダニ被害の防除技術に関する研究. 高知県立森林技術センター研究報告38: 9-21
- 藤本浩平 (2014) 浸透移行粒剤を用いたシキミ吸汁性害虫の防除. 林業と薬剤209: 1-6
- 藤本浩平, 渡辺直史, 徳久潔 (2016) シキミ栽培における収益性の改善に関する研究 (II). 高知県立森林技術センター研究報告40: 53-64
- 藤本浩平 (2017a) シキミ・サカキの生産と防除. 樹木医学研究21: 227-231
- 藤本浩平 (2017b) サカキに寄生したルビーロウムシの防除試験. 林業と薬剤222: 1-6
- 長谷川勇介・多々良明夫・上遠野富士夫 (2019) シキミに寄生する3種のフシダニ Eriophyoidae と葉の輪紋症状について. 第63回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集: 67
- 高知県林業振興・環境部木材産業振興課 (2019) 2品目別生産量等の推移. 平成29年高知県の特用林産: 2
- 農林水産省林野庁 (2019) 平成29年度特用林産基礎調

査資料

- Ohara Naomichi, Hayashi Masami, Kamitani Satoshi (2019) New genus of dikraneurine leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae) from Japan, with description of two new species. *Zootaxa* 4629: 271-279
- 坂本淳・坂口和昭 (2018a) サカキを加害する新種ヨコバイの防除体系の確立 発消長等の調査. 和歌山県林業試験場業務報告76: 36-37
- 坂本淳・坂口和昭 (2018b) サカキを加害する新種ヨコバイの防除体系の確立 薬剤感受性検定試験及び薬剤試験. 和歌山県林業試験場業務報告76: 38-41
- 下八川裕司・下元祥史 (2019) シキミに寄生するフシダニの発生状況. 高知県農業技術センターニュース 96: 6
- 友国雅章 (1978) グンバイムシの生活. *インセクタリアム* 15: 56-60
- 山下修一 (2003) シキミのサビダニ類. *植物防疫* 57: 409-410

松くい虫他森林病虫獣害試験研究の思い出（その8）

山根 明臣*

1. 千葉演習林赴任

1989（平成元年）3月、東大農学部附属演習林秩父演習林（以下秩父演）から本郷の研究部に配置換え、4月1日付けで研究部長と千葉演習林長を命じられた。この頃林長補佐も委嘱されている。5月1日、研究部勤務を免じられ千葉演習林（以下千葉演）に赴任した。公務員であれば勤務地に関する複雑な異動の意味はよくご理解いただけることであろう。

千葉演については既に概要を説明したように1894（明治27）年に創設された我が国最初の大学演習林で面積約2200ha、針葉樹天然林、広葉樹天然林、人工林、見本林、苗畑・採穂園他から構成されている（図-1）。

単身赴任であったが林長官舎を借りることができた。この官舎は事務所庁舎と同じく大正時代の建物で安房天津町（現在鴨川市天津）の事務所建物に隣接した和風木造建てで天井は高く、本格的な床の間、段違い柵つきの和室を含む3LDK、長い縁側があって雨戸の開け閉めには一寸した時間を要した。洋風の書斎が玄関脇に建て増してあった。浴槽や流しはステンレス製に替えられており、熱源はプロパンガス、かつて製炭技術開発の最先端を担った面影はなかった。庭は広く菜園や花壇が楽しめた。事務所構内の樹木見本林が庭の先にあり壮齢の外国産針葉樹数種が生育していて緑に囲まれたよい環境の中にあった。この官舎は東宝映画（椎名誠原作、神山征二郎監督）「白い手」のロケで昭和30年代の南房総の風景の一部になった。

車で少し走ればスーパー、ホームセンターやコンビニがあり日常の生活には不自由はない。秩父演でも事務所建物はよく似ていたが官舎は事務所から1km離れた苗畑の一画にあり、10軒余りの10坪官舎の一つが貸与された。冬期室内でも凍結するほど寒さが厳しかった。千葉演は我が国初めての大学演習林で、相応の風格を感じさせるものがあった。

だが、裏山からシカがでてきて庭の菜園の野菜が食われたり、草むらにはヤマビルが生息しており、下駄やサンダルで庭に出るとヤマビルがすぐ集まってくる。

この頃この辺りでは既に頻繁にヤマビル被害が発生しており、演習林の管理する山林でも清澄管



図-1 東京大学千葉演習林林相図
（東京大学案内のパフレットより）

*元日本大学生物資源科学部教授 YAMANE Akiomi

内では広く分布していた。奥地の札郷や郷台作業所管内で分布が確認されたのは更に後である。学生実習に際してもヒル害を防ぐ注意が必要であった。1955（昭和30）年頃我々の学生実習でヒル被害はなかった。

千葉県下でもこの地域は野生鳥獣による農林被害が年々増加の傾向にあり、県としても重点的に対策を講じていた時代であった。県の委託を受けた（財）野生生物研究センター（現在（財）自然環境研究センター）、千葉県林業試験場、千葉県中央博物館の専門家によって調査が行われていた。千葉演もこれらの調査に積極的に協力・参加してきたが、重要課題として演習林の研究対応が迫られていた。

千葉演ではその一環として、就任早々シカに関する科研申請を行うことにした。「演習林に於けるシカ等野生動物管理システムの確立（研究代表山根）」と題する科研は、幸い1900（平2）～1992（平4）年度の3年間、総額780万円の予算が認められた。演習林教職員（秩父演の石田 健助手を含む）を中心に、林学科教員（林学科片桐教授、小久保講師）を研究分担者に加えて調査研究を進めることになった（以下職名は当時のまま、現在助教は准教授に、助手は助教と改名された）。調査・研究を行うのは主に千葉演試験係の教官・技官であるが、教職員は全員がなんらかの形で計画・実行に関わった。

2. 科学研究費補助金、シカ科研の概要

1) 計画の概要；演習林の位置する房総半島南東部では、かつて絶滅の危惧からオスジカまで禁猟にして保護した結果、生息数、分布地域が拡大した。農林業被害、天然植生の破壊等の被害が増大し、被害防除と野生鳥獣保護管理との調和のある対策が求められてきた。当該地域の環境収容力を明らかにし、適正密度を維持する必要がある。餌資源量、その利用実態、個体群変動とその要因の解析、等が基本的に重要である。広い森林の中

では要因の解析が難しい、完全な自然状態ではなくなるが閉鎖系の中では定量的な解析が可能になるとの期待から、十分な広さの林地を柵で囲ったシカリザープを設置することになった。このアイディアは元々林試（現森林総研）鳥獣科の桑畑室長らが提唱していたものであったが適地を探すのが極めて困難であったと聞いている。

シカが出入りできない条件下でシカによる餌や空間の利用状況、密度変化、林業被害、等を的確に把握し、被害防止対策検討の基礎的資料とするための試験であった。

2) 設置場所の選定；設置場所の設定時に検討した条件は以下のようなものであった；①柵資材の運搬、作設、保守管理等現場作業上林道（特に車道）が利用できること、②数十haを最低の目安とする、③天然林人工林等林相は多様で林齢に幅があること、④シカ調査・観察が容易にできること、⑤沢を横断する柵を最低限にすること、等を優先条件として比較検討した。

3) 柵資材、設置方法；囲いに用いる資材には①漁網、②市販の被覆線、③コンクリート吹き付け用のラス網、④有刺鉄線、⑤電気柵、他がある。

4) シカリザープの設置；候補地の地形、設置作業、資材コストを考慮してシカリザープは郷台作業所管内、相ノ沢10林班に決め、柵の資材には電気柵（以下電柵）（サージミヤワキ社がニュージーランドのガラガー社から輸入、牧柵として開発したものを森林用に改良した）を用いることにした。

10林班は林班境界の多くが車道・歩道や尾根沿いにあり、設置時の資材運搬、巡視他に好都合である。林齢の異なる人工林、針葉樹・広葉樹天然林があり河川敷を含む総面積は43.52ha、実森林面積は39.8haとされている。

この科研費は初年度6,500千円であったが実際には予算以上に経費を要し、与えられた予算の範囲内では実行できなかったと思われる。柵の柱には近くのヒノキ人工林の切捨て間伐材を活用し、



写真-1 シカリザーブ内外の植生の違い
(文献1より)

柱の立てられない尾根の岩場等では生立木を利用した。

電柵は太陽光で発電し夜間や雨天時に備えて鉛蓄電池に蓄電する。約1秒間隔で6kVの高圧パルス電流を24時間通電する。動物は電線に触れるとショックを受け、一度その痛みを学習すると以後そこに近寄らなくなる。学習するのにある程度の時間を要するといわれている。実際に巡視してみると電柵の内側にシカ道ができており、シカが柵をよけて徘徊している様子、すなわち囲い込みが成立している様子が窺えた。植生調査でも明らかに囲いの内外で植生が変化している(写真-1)。後日筆者自身がその傷みを学習することになった。あるとき手間を惜しんで電源を切らずに柵を潜り抜けようとしたところ、背中に電線に触れ全身にズキンと激痛が走った。生命に危険はないと言うがあのときのショックは相当のものであった。野生のシカもこのショックには驚くだろうと納得した経験がある。普段通電を確かめるにはススキの長い葉を持ち手から約30cm先で電線に触れ、徐々に滑らせて手に近づけるとパチ・パチという音や微かな電気ショックを感知することができる。勿論要所に詣けた電源スイッチを確認することが基本である。

柵の配線段数は多いほど効果的だが労力・経費を考慮して5段張りとし、それぞれ地上高を10、

40、70、120、180cmをし、最下段は草本類との接触が常時あるため通電しない。5段のうち下2段はフェンシングワイヤー(径1mmの鋼線)、上3段はリボンワイヤー(細いワイヤーを編み込んだリボン状の電線)を用いた。リザーブには中央を流れる沢(最大幅約8m)があり増水時には50~100cmの深さになる。柵はこの沢を横断するため、フラットゲートを用いた。8m幅の沢の上にワイヤーを張り30cm間隔でチェーンを吊り下げて通電する。増水時流水と接触して放電した場合このゲートの部分のみ通電が停止する装置が組み込まれている。

5) 設置に要した資材、労力、経費：シカリザーブ施設の概要を表-1、リザーブの林況を表-2に示した。ここで示した面積は先に述べたように河川敷を除いた実面積である。資材費は約1,400千円、1990年8月から12月まで延べ900人、面積約40ha、周囲約3100m、支柱は630本を要した。シカ柵は郷田苗畑0.8haの周辺にも設置した。約30万円、35人を要した。更に菖蒲沢のスギ・ヒノキ新植地の獣害防止に配線段数3段の柵を設置したがシカの侵入があったため6段に増やした。この場合のシカ柵は侵入防止のためで、リザーブでの柵は囲い込みのためである。

6) 柵の維持管理：シカの移動を阻止する機能を維持するためには保守点検が欠かせない。強風による落枝や倒木による断線、生長した下草によるショートなどの補修など、巡回、修理、下草刈が必要である。電柵の保守管理に要した主な作業種と

表-1 10林班シカリザーブ施設の概要

(文献1より)

項目	内容
面積	39.8 ha
周囲全長	3130 m
支柱本数	630 本
配線段数(注)	5 段
出入口	6 箇所
沢越えチェーンゲート	1 箇所

注：下2段フェンシングワイヤー、上3段リボンワイヤー

表-2 10林班シカリザープ内の植生

(文献1より)

構成樹種	林 齢	面積 ha
モミ・ツガ天然林	51年生	4.1
カシ・シイ天然生林	43年生～53年生	17.4
カシ・シイ天然生林	22年生	3.0
ヒノキ老齡人工林	77年生	3.7
スギ老齡人工林	86年生	2.3
スギ、ヒノキ幼齡人工林	7年生～21年生	6.8
スギ、ヒノキ壯齡人工林	55年生	2.5
合 計		39.8

人工を1991年1992年について見ると巡回がそれぞれ12.0人, 25.5人, 修理は3.5人, 7.5人, 刈払は15.5人, 15.0人を要している。小さな修理は巡回時に行く。リザーブ内には降雨時にのみ流れる小さな沢が数カ所あり, ここで土砂や枯枝が詰まって断線することもあった。強風や豪雨時には故障が多発する。冬期の降雪による破損修理も多発した。太陽光発電に関して, 悪天候が長引いた際出力低下が現れており自動車による充電が必要であった。支柱に損傷はなかったが電線に弛みが生じた箇所があった。リボンワイヤーは強風による傷みが一部で見られ張り替えを要した。

適切な管理により出力6～7kvの電圧が維持できればシカの接近を阻止できるように思われた。但し, イヌやヒトに追われてパニック状態になった場合には電柵で遮断できない場合があるかも知れない。1993年1月の調査で調査員に追われた10頭のシカが電柵をくぐり抜けて逃亡したのを目撃している。

シカリザープにおける生息密度の変化他調査結果については, 次に述べる演習林における長期にわたる生息数調査結果の項で述べる。

3. 千葉演におけるシカ生息数の推移:

千葉演ではほぼ科研開始と同じ頃に演習林全域におけるシカ生息数の推移を明らかにする試みが始まっている。

1) 広域にわたる区画法によるシカ生息数調

査; 年によって異なるが面積300～800haを60～90個の区画に分け, 各区画に1～2名の調査員を配置した。調査人数及び調査員の熟練度等を考慮して分担区画の広さは異なるが, 1区画の面積は約6～10ha。調査員は1/5000地形図上に示された区画の調査開始地点で定刻まで待機し, 定刻に一斉に調査を開始する。区画内を隈無くジグザクにゆっくりと一定速度で歩き, 目視したシカを数える。足音や鳴き声で存在を確認できても目視したものだけを数える。性別, 年齢が判別できれば記録する。区画の高標高地点から調査を開始するので, 定刻までに開始地点に到達するのに長時間の登りを要する区画もあった。調査終了時刻に予定集合地点に戻る道に迷って一時行方不明になる, 急峻な谷・沢に出会って前に進めなくなり後戻りさせられる等, 予定した経路では踏査できなかった, 等々トラブルも発生した。だが十数年間重大な事故もなく調査を継続できた。

1) 調査結果: シカ生息数の推移; 表-3, 図-2にシカ密度の変化を示した。図-2中の1986年の値は千葉県の委託を受けた(社)日本野生生物研究センター(現在自然環境センター)が区画法によって調査した結果である。その後の千葉演で行った区画法は野生研のやり方を踏襲している。演習林内のシカ生息数調査は1990年の科研を契機にその後2013年まで連続して継続されている。図-2は山中(2007)が纏めた資料によって演習林全体の傾向を示したもので1994年をピーク

表-3 千葉演習林3地区お呼びシカリゾープ内の推定生息密度

(文献1より)

	清 澄	郷 台	札 郷	シカ柵内
'91. 1				
調査林班	44, 45 46, 47	1, 2, 3, 4, 5 7, 8, 9, 11	25, 26, 27	10
調査面積 (ha)	146.9	327.1	103.4	43.5
発見頭数 (頭)	18	23	10~12	18
推定密度 (頭/km ²)	12.3	7.0	9.6~11.6	41.3
'92. 2				
調査面積	146.9	155	68.7	43.5
発見頭数	19	13	3	19
推定密度	12.9	7.0	4.4	43.6
'93. 1				
調査面積	157.5	362.5	103.4	43.5
発見頭数	4~8	28~33	8~13	36
推定密度	2.5~5.0	7.7~9.1	7.7~12.5	82.6

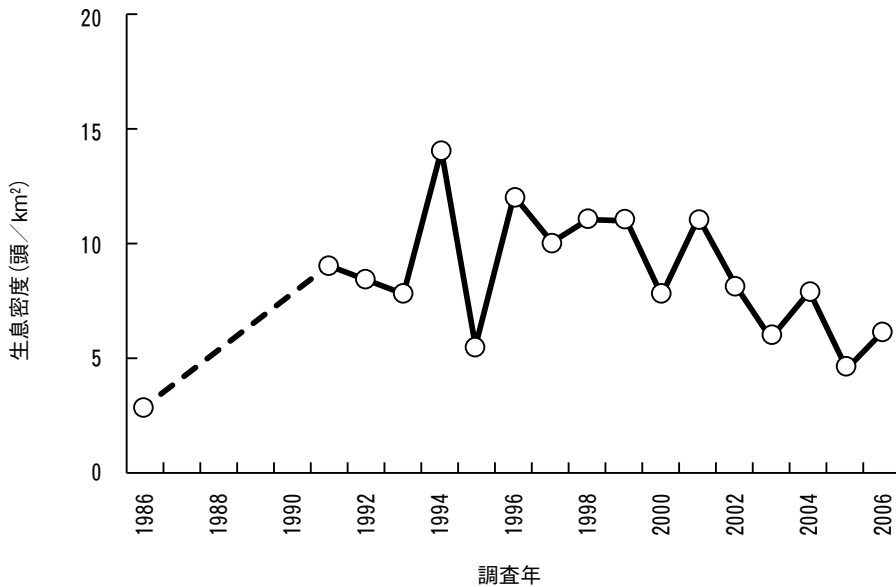


図-2 千葉演習林全体のシカの推定生息密度 (文献2より)

で以後は減少傾向にある。

演習林内地区別のシカ生息密度の推移について全体としては1980年代後半から増加し始め、清澄作業所管内では5~10頭/km²、1991年がピークで12頭/km²、以後減少傾向にある。札郷作業所管内では5~25/km²で変動し1995年頃までは増加したがそれ以降は10頭/km²に減少した。郷台作業所管内ではほぼ5~15/km²、1998

年がピークで以後は減少している。

山中ら(2014)によると清澄地区の生息数推定値の資料に基づき、観測値の変動を均すために5年間の移動平均値を生息数密度の下限を見なすと、1991-2001年の間7-9頭/km²程度以上で推移したと考えられる。密度は2000年頃から減少傾向にあり、1997年頃から始まった有害獣駆除の成果と考えている。

環境省の特定鳥獣保護管理マニュアル（2000）によると、森林植生に目立った影響が出ないシカ密度は3～5/km²以下とある。演習林全体の平均で当時からの密度を超えており、植生への影響や林業被害が発生している状況にあるといえよう。リザーブ内では1991、1992年に40頭/km²、1993年1月調査で80頭/km²の観測値が記録されており、観測値に大きな誤差があるとはいえ、容易ならぬ高密度になっていることが明らかであった。造林地や天然林におけるシカによる食害・角擦り被害の状況は一部明らかにできた。

科研報告書に報告された記録には、以上の他に、島田卓哉による「ルートセンサス法及び同時ルートセンサス法によるグループ構成及び性齢別構成」、及び「捕獲及びテレメトリーによる行動圏の推定」、佐倉詔夫「シカによる餌資源の利用及び林木被害」、蒲谷肇「シカの採食植物リスト」、石田健「演習林における野生動物管理：秩父演で行ったニホンツキノワグマの捕獲・テレメ装着・追跡の結果」、その他造林木のシカによる食害の実態などが収録されている。

後で詳しく触れる予定のヤマビルに関する学会報告の一部が「山中征夫・山根明臣：大型野生動物と関係の深い動物」として本報告に転載されている。山中助手（当時）は専門の植物生態学分野に加えてシカ他森林動物に関する調査研究に積極的に参加し、中心になって調査研究を進めた。このシカ生息数調査は彼が定年退職した後も中心になって計画・実行してきた。この調査は筆者が筑波大に配置換えになった後も継続している。

不幸にも2009年2月中山さんは事故死したがその後も試験掛の當山啓介助教が中心になって2013年まで継続されている。これだけ長期に亘って詳細な調査が相当の広さの森林で行われた例は少ない。専門家による詳細な解析が望まれる。

千葉演のように地形が急峻で沢・谷の浸食が激しい森林では区画法が適切な調査方法であるとは

いえないと考えられている。他に適切な方法がないか検討したが思いつかない。秩父演で行ったヘリコプターを利用したエアースensasはシイ・カシ常緑広葉樹天然林、モミツガ天然林では林床が見通せないため利用できない。

1993年1月の調査では幅数m林床の雑草木を刈り払い見通し線を設け50m毎に見張員を配置し上流から下流に追い出して、シカは必ず見通し線を越えて逃げる様に手配して頭数を数えた。この待ち伏せカウントでも隣にいる見張り員二人がその間を通り抜けるシカについては同じ頭数を記録することができなかった。見通しの悪い山地ではこのような見落としが多発するであろうと推測できた。

この頃、筑波大学からの勧誘で1993年4月1日付けで同大学に配置換えになった。様々な調査試験は適任者に引き継ぐことになった。

2008年2月、シカ調査中に調査員が滑落死亡する悲劇が起きてしまった。中心的な存在であった山中さんは定年退職後もNPO法人房総の野生生物調査会のメンバーとして活躍してきたが、2008（H20）年2月4日、14：40頃後少して調査終了という時斜面を滑落、10m下の歩道に落ち病院に搬送されたが16：40死亡、死因は外傷性頸髄損傷であった。ご冥福をお祈りする。

参考文献

1. 山根明臣（1993）：演習林におけるシカ等野生動物管理システムの確立. 平成4年度科学研究補助金（試験研究B（2））研究成果報告書. 139pp.
2. 山中征夫（2007）東京大学千葉演習林に於けるニホンジカの生息数調査（1986、1991-2006年の調査結果報告）. 演習林46号, 351-369.
3. 山中征夫・當山啓介・久本洋子・廣嶋卓也・山田利博（2014）東京大学千葉演習林におけるニホンジカの生息状況とスギ・ヒノキ植栽木の被害. 日録工誌39（4）：496-502.

天狗巣病とは何か（その7）

田中 潔*

第5章 節間短縮による枝の叢生

5-1. 目的

茎のうち、葉が接続しているところを「節 (node)」といい、節と節の間を「節間 (internode)」という (原, 1994)。

罹病枝における節間の短縮は多くの天狗巣病病巣に共通する現象であり (Boyce, 1961; 白井, 1893; Tubeuf, 1897), 枝の叢生原因の一つとして重要である。マイコプラズマ様微生物 (現在はファイトプラズマ/Phytoplasma) による1年生の天狗巣形成においては、1年以内の二次伸長枝および三次伸長枝の形成と、節間短縮が重なって枝が叢生し、天狗巣を形成するとされている (Daffalla ほか, 1986; Hibben ほか, 1986; Seliskar, 1976; Sharma ほか, 1983; Sharma and Cousin, 1986)。

Taphrina 属菌による多年生の天狗巣病病巣においても、節間短縮が起きているかどうか、また、この節間短縮が天狗巣の病巣の形態 (枝の叢生程度) にどのように関与しているかを明らかにすることが本章の目的である。

5-2. 材料と方法

供試材料は、第2章～第4章と同じで、*Taphrina* 属菌の寄生により天狗巣が形成される、ケヤマハンノキ、ウダイカンバ、ダケカンバ、オオヤマザクラ、ソメイヨシノ、シラカンバの6樹種である。

1983年～1987年の5年間にわたり、1～3年生の若い天狗巣病病巣を、成長の止まった冬に採取

し、一次枝、二次枝、三次枝に枝の次数を分けて、それぞれ2 cm以上に伸びた枝 (長枝) について、「枝の長さ」と「節間数」を調べるとともに、「節間長 (枝の長さを節間数で割った商)」を算出した。罹病枝に対応する、健全枝の選び方は、第4章と同じである。

ケヤマハンノキの場合は、枝の長さには、芽柄 (2～5 mm) の長さが合わせて測定されている。6樹種とも、枯死枝を除外し、生存枝と半枯れ枝の数値から、各枝の長さ、節間数および節間長の平均値を算出した。

5-3. 結果

【ケヤマハンノキ】

ケヤマハンノキの罹病枝と健全枝における、枝の長さ、節間数、および、節間長を表5・1と図5・1, 5・2, 5・3に示す。

ケヤマハンノキの1年生一次罹病枝 (D_{11}) は、健全枝よりも、平均70%長い。また、二次枝、三次枝と次数が上がるにしたがって枝の長さが短くなり、三次枝では、健全枝とほとんど同じであった (表5・1, 図5・1)。

節間数は、罹病枝と健全枝を比べると、罹病枝の方が、一次、二次、三次枝とも、約30%増であった (表5・1, 図5・2)。

節間長も、1年生一次罹病枝 (D_{11}) では、健全枝よりも31%長い。二次、三次と枝の次数が上がるにしたがって、短くなり、1年生三次罹病枝 (D_{13}) の節間長は健全枝にくらべて20%短くなった (表5・1, 図5・3)。

*一般社団法人林業薬剤協会

TANAKA Kiyoshi

表 5・1 罹病枝と健全枝の枝の長さ、節間数、節間長（ケヤマハンノキ）

枝の次数	枝の種類	供試枝数	枝の長さ (cm)	節間数	節間長 (cm)
一次枝	罹病枝 ($D_{11} + D_{21} + D_{31}$)	240	25.1 (170%)	10.4 (132%)	2.4 (126%)
	健全枝 ($H_{11} + H_{21} + H_{31}$)	240	14.8 (100%)	7.9 (100%)	1.9 (100%)
二次枝	罹病枝 ($D_{12} + D_{22}$)	145	18.5 (142%)	10.0 (127%)	1.9 (112%)
	健全枝 ($H_{12} + H_{22}$)	240	13.0 (100%)	7.9 (100%)	1.7 (100%)
三次枝	罹病枝 (D_{13})	200	12.8 (107%)	9.7 (135%)	1.4 (82%)
	健全枝 (H_{13})	240	12.0 (100%)	7.2 (100%)	1.7 (100%)

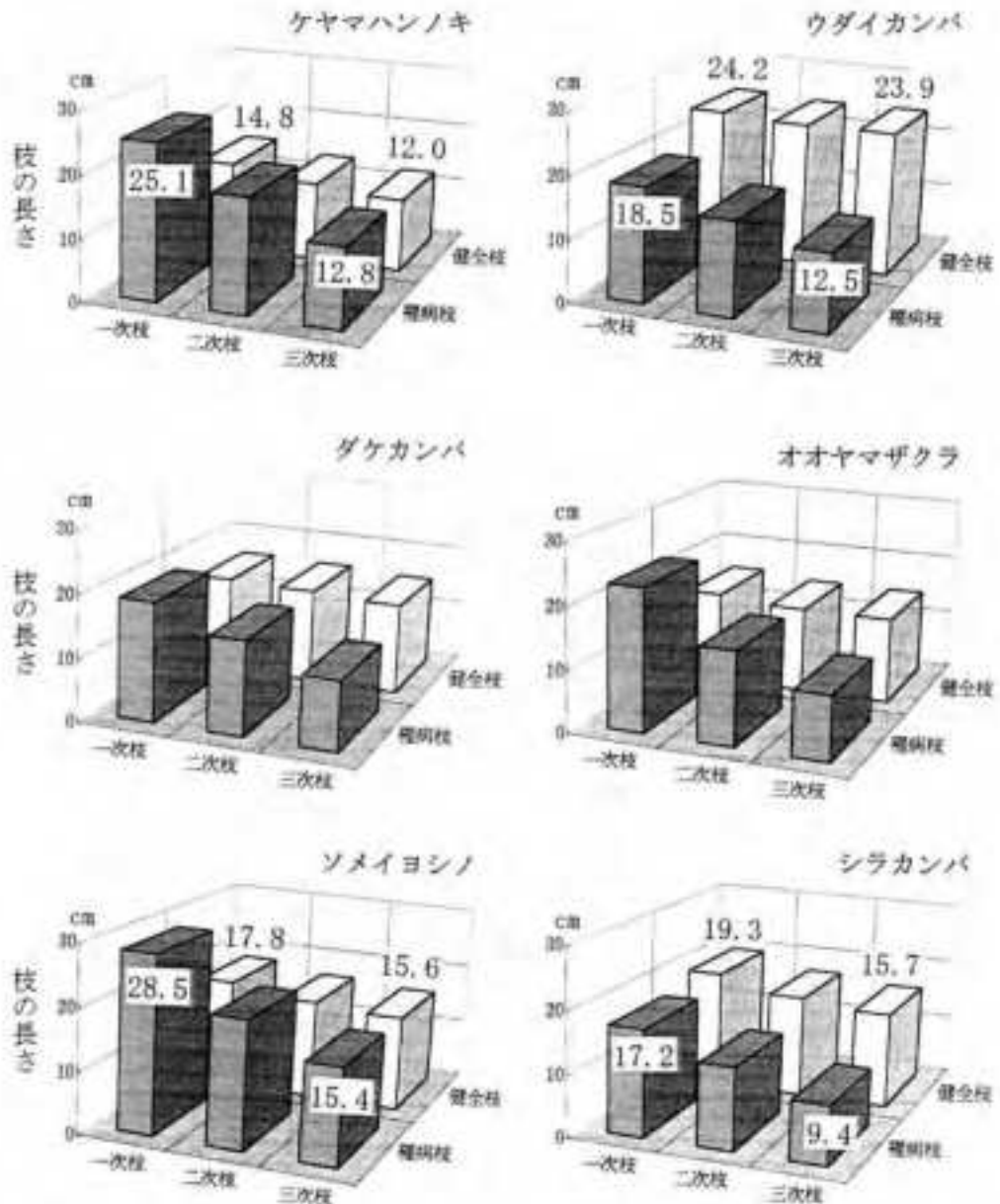


図 5・1 罹病枝と健全枝における枝の長さ

【ウダイカンバ】

ウダイカンバの罹病枝と健全枝における、枝の長さ、節間数、および、節間長を表5・2と図5・1, 5・2, 5・3に示す。

ウダイカンバの罹病枝は、健全枝に比べて、一次罹病枝から節間短縮が顕著で、枝の次数が上がるにしたがって、さらに短くなる傾向が強かった。

とくに、三次罹病枝では、健全枝の約半分の長さになった(表5・2, 図5・1)。

罹病枝における節間数は、一次罹病枝では健全枝よりもやや多く、次数が上がるにしたがって少なくなる傾向があったが、その差はわずかであった(表5・2, 図5・2)。

節間長は、枝の長さの減少が強くて、枝の次

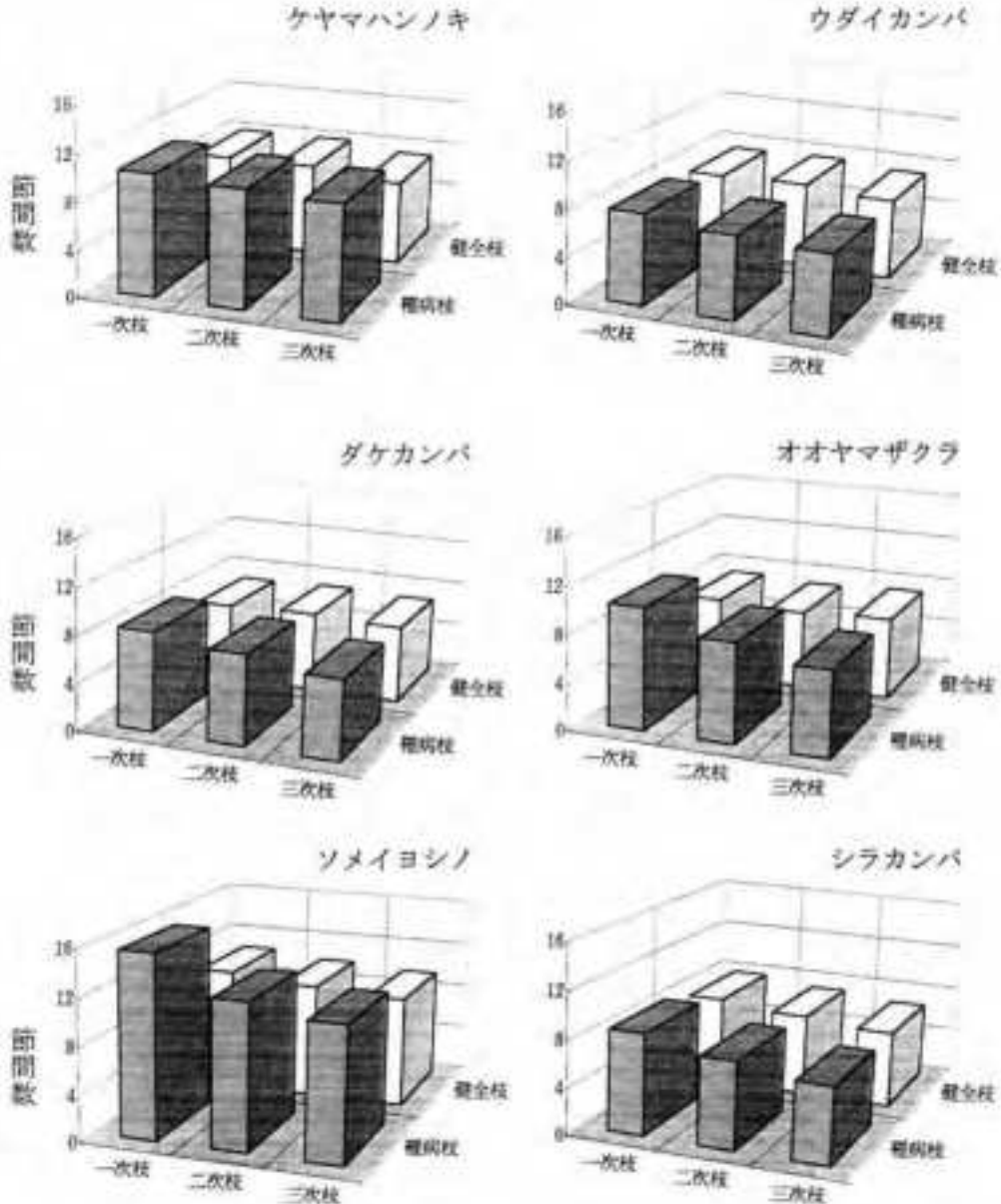


図5・2 罹病枝と健全枝における節間数

表5・2 罹病枝と健全枝の枝の長さ、節間数、節間長（ウダイカンバ）

枝の次数	枝の種類	供試枝数	枝の長さ (cm)	節間数	節間長 (cm)
一次枝	罹病枝 ($D_{11} + D_{21} + D_{31}$)	240	18.5 (76%)	7.8 (108%)	2.4 (71%)
	健全枝 ($H_{11} + H_{21} + H_{31}$)	240	24.2 (100%)	7.2 (100%)	3.4 (100%)
二次枝	罹病枝 ($D_{12} + D_{22}$)	240	15.3 (65%)	7.1 (96%)	2.2 (69%)
	健全枝 ($H_{12} + H_{22}$)	240	23.7 (100%)	7.4 (100%)	3.2 (100%)
三次枝	罹病枝 (D_{13})	184	12.5 (52%)	6.8 (97%)	1.9 (56%)
	健全枝 (H_{13})	240	23.9 (100%)	7.0 (100%)	3.4 (100%)

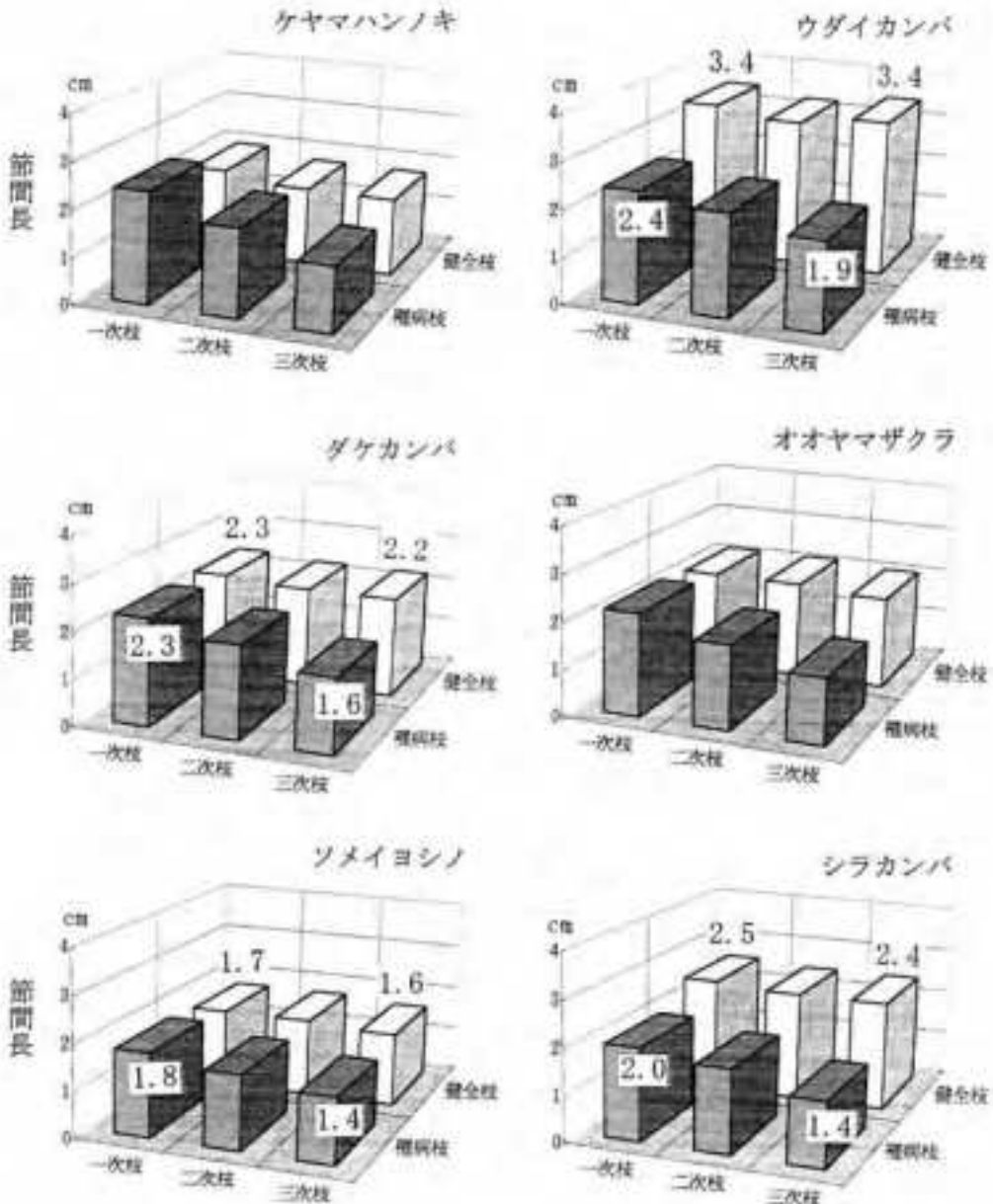


図5・3 罹病枝と健全枝における節間長

表5・3 罹病枝と健全枝の枝の長さ、節間数、節間長（ダケカンバ）

枝の次数	枝の種類	供試枝数	枝の長さ (cm)	節間数	節間長 (cm)
一次枝	罹病枝 ($D_{11} + D_{21} + D_{31}$)	143	19.0 (121%)	8.4 (108%)	2.3 (100%)
	健全枝 ($H_{11} + H_{21} + H_{31}$)	240	15.7 (100%)	6.7 (100%)	2.3 (100%)
二次枝	罹病枝 ($D_{12} + D_{22}$)	240	15.0 (97%)	7.6 (110%)	2.0 (91%)
	健全枝 ($H_{12} + H_{22}$)	240	15.4 (100%)	6.9 (100%)	2.2 (100%)
三次枝	罹病枝 (D_{13})	184	11.0 (74%)	6.7 (100%)	1.6 (73%)
	健全枝 (H_{13})	240	14.8 (100%)	6.7 (100%)	2.2 (100%)

表5・4 罹病枝と健全枝の枝の長さ、節間数、節間長（オオヤマザクラ）

枝の次数	枝の種類	供試枝数	枝の長さ (cm)	節間数	節間長 (cm)
一次枝	罹病枝 ($D_{11} + D_{21} + D_{31}$)	109	23.0 (153%)	10.3 (145%)	2.2 (105%)
	健全枝 ($H_{11} + H_{21} + H_{31}$)	240	15.0 (100%)	7.1 (100%)	2.1 (100%)
二次枝	罹病枝 ($D_{12} + D_{22}$)	240	15.0 (106%)	8.4 (124%)	1.8 (86%)
	健全枝 ($H_{12} + H_{22}$)	240	14.1 (100%)	6.8 (100%)	2.1 (100%)
三次枝	罹病枝 (D_{13})	240	10.3 (73%)	7.2 (101%)	1.4 (70%)
	健全枝 (H_{13})	240	14.1 (100%)	7.1 (100%)	2.0 (100%)

数が上がるにしたがい、著しく短くなり、三次罹病枝の節間長は、健全枝の約半分の長さになった（表5・2、図5・3）。

【ダケカンバ】

ダケカンバの罹病枝と健全枝における、枝の長さ、節間数、および、節間長を表5・3と図5・1、5・2、5・3に示す。

ダケカンバの一次罹病枝は、健全枝に比べて、21%長くなったが、枝の次数が上がるにしたがい短くなった。三次罹病枝では、健全枝より26%短くなった（表5・3、図5・1）。

罹病枝における節間数は、一次罹病枝では、健全枝よりも約25%多く、二次罹病枝では約10%多い。枝の次数が上がるにしたがい、節間数が少なくなる傾向があり、三次罹病枝では、健全枝とほとんど同じ数であった（表5・3、図5・2）。

節間長は、一次罹病枝では、健全枝と全く差がなかったが、次数が上がるにしたがい、短くなり、三次罹病枝では、健全枝に比べて27%短くなった（表5・3、図5・3）。

【オオヤマザクラ】

オオヤマザクラの罹病枝と健全枝における、枝の長さ、節間数、および、節間長を表5・4と図5・1、5・2、5・3に示す。

オオヤマザクラの一次罹病枝は、健全枝に比べて、約1.5倍と著しく長くなったが、二次枝では健全枝の長さの5%増と、その差が縮まり、三次枝は、罹病枝の長さは健全枝より27%短くなった（表5・4、図5・1）。

罹病枝における節間数も、枝の長さの傾向と同じで、一次罹病枝では、健全枝よりも、45%多く、二次罹病枝で24%多かった。次数が上がるに従い、急減し、三次罹病枝では、健全枝とほとんど差が認められなかった（表5・4、図5・2）。

節間長も、一次罹病枝では、健全枝の5%増であったが、次数が上がるとともに、短くなり、二次罹病枝では、健全枝よりも14%減、三次罹病枝では、健全枝の長さより30%短くなった（表5・4、図5・3）。

【ソメイヨシノ】

ソメイヨシノの罹病枝と健全枝における、枝の

表 5・5 罹病枝と健全枝の枝の長さ、節間数、節間長（ソメイヨシノ）

枝の次数	枝の種類	供試枝数	枝の長さ (cm)	節間数	節間長 (cm)
一次枝	罹病枝 ($D_{11} + D_{21} + D_{31}$)	132	28.5 (160%)	15.6 (149%)	1.8 (106%)
	健全枝 ($H_{11} + H_{21} + H_{31}$)	139	17.8 (100%)	10.5 (100%)	1.7 (100%)
二次枝	罹病枝 ($D_{12} + D_{22}$)	240	20.5 (126%)	12.4 (125%)	1.6 (94%)
	健全枝 ($H_{12} + H_{22}$)	240	16.3 (100%)	9.9 (100%)	1.7 (100%)
三次枝	罹病枝 (D_{13})	240	15.4 (99%)	11.4 (120%)	1.4 (88%)
	健全枝 (H_{13})	240	15.6 (100%)	9.5 (100%)	1.6 (100%)

表 5・6 罹病枝と健全枝の枝の長さ、節間数、節間長（シラカンバ）

枝の次数	枝の種類	供試枝数	枝の長さ (cm)	節間数	節間長 (cm)
一次枝	罹病枝 ($D_{11} + D_{21} + D_{31}$)	41	17.2 (89%)	8.6 (112%)	2.0 (80%)
	健全枝 ($H_{11} + H_{21} + H_{31}$)	120	19.3 (100%)	7.7 (100%)	2.5 (100%)
二次枝	罹病枝 ($D_{12} + D_{22}$)	130	13.2 (79%)	7.4 (104%)	1.8 (75%)
	健全枝 ($H_{12} + H_{22}$)	240	16.8 (100%)	7.1 (100%)	2.4 (100%)
三次枝	罹病枝 (D_{13})	80	9.4 (60%)	6.5 (98%)	1.4 (58%)
	健全枝 (H_{13})	240	15.7 (100%)	6.6 (100%)	2.4 (100%)

長さ、節間数、および、節間長を表 5・5 と図 5・1, 5・2, 5・3 に示す。

ソメイヨシノの一次罹病枝は、健全枝に比べて、約 1.6 倍と著しく長くなったが、二次枝では健全枝の長さの 26% 増と、その差が縮まり、三次枝は、罹病枝と健全枝の間にほとんど差がなかった (表 5・5, 図 5・1)。

節間数も、一次罹病枝では、健全枝よりも 49% 増であった。次数が上がるに従い、減少する傾向が認められたが、三次枝でも、まだ、罹病枝は健全枝よりも 20% 多かった (表 5・5, 図 5・2)。

節間長も次数が上がるにしたがい短縮される傾向が認められたが、枝の長さの増大、節間数の増と比べると、罹病枝と健全枝との間に差が少なかった (表 5・5, 図 5・3)。

【シラカンバ】

シラカンバの罹病枝と健全枝における、枝の長さ、節間数、および、節間長を表 5・6 と図 5・1, 5・2, 5・3 に示す。

シラカンバの罹病枝の長さは、健全枝に比べ

て、いずれの次数においても短く、また、次数が上がるに従い、さらに短くなった (表 5・6, 図 5・1)。

罹病枝における節間数は、一次罹病枝で健全枝よりも、約 12% 多くなったが、次数が上がるにしたがい少なくなる傾向があり、三次罹病枝では、健全枝とほとんど同じ数であった。枝の長さに比べると、罹病枝と健全枝との差が少なかった (表 5・6, 図 5・2)。

節間長も、どの次数においても、健全枝よりも短く、三次枝では、罹病枝の節間長は健全枝に比べ、42% 短くなった (表 5・6, 図 5・3)。

5-4. 考察

ケヤマハンノキ天狗巣病病巣の罹病枝は、健全枝よりも、明らかに徒長傾向を示している (表 5・1, 図 5・1, 5・2, 5・3, 写真 65)。節間長の増加は、枝がまばらに出現することにつながるため、枝の叢生、すなわち、天狗巣形成とは反対の現象である。

篠原 (1965) は、①タケ類天狗巣病の 1 年生一次罹病枝 (D_{11} , 写真 66) は、著しく徒長し、そ



写真65 ケヤマハンノキ天狗巣病 2年生罹病枝

罹病枝には、全体に徒長傾向が認められる。1本の2年生一次罹病枝(D₂₁)から、7本の1年生二次罹病枝(D₁₂)ができています。



写真66 ニッコウナリヒラ天狗巣病 1年生罹病枝

病原菌(子のう菌, *Aciclosporium take*)。罹病枝には多数の二次伸長枝が生じ、1年以内に、枝が叢生する。越年罹病枝の節間短縮も著しく、2年以内に、枝の叢生程度が高い、典型的な天狗巣病病巣に発展する。

の節間長は健全枝の数倍に及ぶ、②10月以降には二次伸長枝が多数形成され、節間短縮もおこり、1年以内に枝数の多い天狗巣を形成する(同時枝化、その1で解説)、③この病巣の、越年罹病枝(D₂₁)の節間長はさらに著しく短くなるため、結果として、④2年目の病巣は、枝の叢生程度が



写真67 ウダイカンバ天狗巣病 4年生罹病枝

写真41(その3に掲載)に示した3年生罹病枝が越冬中にほとんど枯死した。枝の基部だけが生き残り、3年生一次罹病枝(D₃₁)上の冬芽から、新葉が展開した(新4年生罹病枝へ進展)。写真41の撮影時にあった健全枝を切除して、天狗巣病病巣だけを撮影した。



写真68 ダケカンバ天狗巣病 4年生罹病枝

ダケカンバの病巣では、ウダイカンバほど節間短縮が顕著ではないが、第3章(その4)で示したように、半枯れ枝の発生が多い。その結果、枝の基部から罹病枝が生じ、やや叢生程度が高い病巣を形成する。

高い、典型的な天狗巣を形成することを報告している。

ケヤマハンノキは、越年罹病枝においても、極端に節間長が短くならない(図5・1, 5・2, 5・3)ため、ケヤマハンノキ罹病枝における節間短縮は、枝の叢生に対する寄与率が低い。ケヤマハンノキの天狗巣病病巣の枝の叢生程度が低い原因の一つは、この節間短縮が著しくないことが



写真69 シラカンバ天狗巣病

罹病枝における枝の長さの短縮と、節間長の短縮がある。第3章(その4)で示したように、ダケカンバやウダイカンバと違い、罹病枝の枯死率が低く、長く生き残る。結果的に、枝の叢生程度が高い、典型的な天狗巣病病巣を形成する。

挙げられる。

カンバ類3種(ウダイカンバ, 写真67, ダケカンバ, 写真68, シラカンバ, 写真69)の天狗巣病病巣における枝の叢生程度は3種とも異なっている。すなわち、ウダイカンバは枝の叢生程度が低い、微弱な天狗巣病病巣であり、シラカンバでは枝の叢生程度が高い、典型的な天狗巣病病巣を形成する。ダケカンバでは、その両者の中間的な枝の叢生程度である。

ウダイカンバとシラカンバの罹病枝は、健全枝に比べると枝の長さや節間長が年々、著しく短くなる(表5・2, 5・6と図5・1, 5・3)。ウダイカンバでは、節間数はほぼ健全枝と同数で、枝の次数による変化もほとんどなかった(表5・2, 図5・2)。シラカンバでは、次数が上がるにしたがって節間数が減少したが、その率は低かった(表5・6, 図5・2)。したがって、ウダイカンバ(表5・2, 図5・1, 5・2, 5・3)と、シラカンバ(表5・6, 図5・1, 5・2, 5・3)では、罹病枝の長さの短縮が節間長の短縮を伴うという形であらわれていた。ウダイカンバとシラカンバの罹病枝における著しい節間短縮は、

枝の叢生機構として寄与率が高いと思われる。

ダケカンバ罹病枝では、一次罹病枝は健全枝に比べて2割長く、それにつれて節間数も多くなったが、二次、三次と枝の次数が上がるにしたがって、罹病枝の長さが短くなり、節間数も減少した。節間短縮はウダイカンバほど顕著ではなく、枝の叢生機構としての寄与率は低いと思われた(表5・3, 図5・3)。

ウダイカンバ, ダケカンバ, シラカンバの健全枝における節間長(表5・2, 5・4, 5・6, 図5・3)を比較すると、ダケカンバとシラカンバには大差がなく、2.2cm~2.5cmの幅の中に入っている。一方、ウダイカンバは、3.2cm~3.4cmと前2者よりも約50%長い。ウダイカンバの罹病枝では、前述のように、節間短縮が著しいが、その節間長は、ダケカンバとシラカンバの健全枝とほぼ同じであった。このもともと長かった節間長が、ダケカンバとシラカンバの健全枝と同程度になっただけという点が、ウダイカンバの天狗巣病病巣の枝の叢生程度が低く見える一因となっていると思われる。

サクラ天狗巣病菌によるソメイヨシノとオオヤマザクラの天狗巣病罹病枝においては、とくに、1年生一次罹病枝(D₁₁)で長さが増え、節間数も増加した(表5・4, 5・5, 図5・1, 5・2)。節間長は、オオヤマザクラの三次罹病枝で30%減、ソメイヨシノの三次罹病枝で12%減であった(表5・4, 5・5, 図5・3)。サクラ天狗巣病罹病枝では、節間短縮はウダイカンバやシラカンバよりも顕著ではなく、枝の叢生への寄与率が低かった(表5・2, 5・4, 5・5, 5・6, 図5・3)。

総じて言えることは、*Taphrina*属菌による多年生の天狗巣病病巣では、節間短縮は、枝の叢生への寄与率が低い。このことは、タケ類天狗巣病(病原菌 *Aciclosporium take*)や、マイコプラズマ様微生物(ファイトプラズマ)による、1年生の天狗巣病病巣における極端な節間短縮による枝

の叢生とは全く異なる現象である。また、罹病枝の枝の長さ(短縮や徒長)、枝の節間数、あるいは、節間長の増減では、カンバ3種(ウダイカンバ、ダケカンバ、シラカンバ)の天狗巣病病巣の形の

違いを、うまく説明できない。*Taphrina* 菌による多年生の天狗巣病病巣における枝の叢生機構は、さらに、検討する必要がある。

(つづく)

禁 転 載

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

令和元年9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

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

印刷／株式会社 スキルプリネット

定価 540 円

すぐれた効果

豊富なデータの裏付けで
薬剤持続期間7年を実現。

高い安全性

人体および水産動植物への
高い安全性。

充実の フォローアップ

薬剤濃度検査
サービスの実施。

培った技術力

蓄積したノウハウで最適な
アドバイスを行います。

信頼のブランド

1982年の発売以来、
永きにわたり、全国の松を
守っております。

松枯れ防止樹幹注入剤

グリーンガード®・NEO

農林水産省登録 第22023号

マツノマダラカミキリの
後食防止剤

マツグリーン®液剤

農林水産省登録第20330号

普通物

マツグリーン®液剤2

農林水産省登録第20838号

- 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。
- 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周辺作物に葉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

トップジンM® ペースト

農林水産省登録第13411号

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

www.ns-green.com

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	

**夏期が
チャンスです!**
(もっとも早く枯れます)

完全落葉^{*}すれば、その後処理竹の根まで枯れます。
*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



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。

日産化学株式会社
〒103-6119 東京都中央区日本橋二丁目5番1号
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 ²
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

マツケンジー®

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!



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

《好評発売中!!》

改訂第4版 緑化木の病害虫 — 見分け方と防除薬剤 —

定価1350円（消費税込み，送料別）

一般社団法人林業薬剤協会 病害虫等防除薬剤調査普及研究会 編

- A5版ハンディタイプ，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：<https://www.rinyakukyo.com/>）

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

E-mail: rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp

マツノマダラカミキリの後食防止剤

殺虫剤 **モリエート**[®] SC

農林水産省登録 第21267号

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。

**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)



製 造：住友化学株式会社

販 売：サンケイ化学株式会社 レインボー薬品株式会社

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 **アサヒケイシュー** バイオテクノロジー
〒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(神田徳力ビル) ☎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 ☎092-281-6650
札幌 札幌市中央区大通西8-2-38(ストーク大通ビル) ☎011-261-9024
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) ☎052-209-5661

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

〈チアクロプロド 3.0%〉

- ◆低薬量で高い効果が長期間持続します。
- ◆不快臭・刺激臭がないので、薬剤調製時や散布時に作業者や周辺住民に不快感を与えません。

松くい虫防除／樹幹注入剤

ショットワン・グリーン 液剤

〈エマメクテン安息香酸塩 2.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、強力な殺センチュウ活性を有しています。

エスグリーン

〈酒石酸モランテル 20.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、動物医薬(動物用駆虫剤)やマツノザイセンチュウ防除剤として長年の実績があります。

マツガード

〈ミルベメクテン 2.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆土壌放線菌から分離された有効成分を有し、環境にもやさしいです。

緑化樹害虫防除／樹幹注入剤

アトラック 液剤

〈チアメキサム 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

スミパイン[®] 乳剤

樹幹注入剤 **グリーンガード[®]・エイト**
メガトップ[®] 液剤

伐倒木用くみ葉処理剤

キルパー[®]40

マツノマダラカミキリ誘引剤

マダラコール

頼れる松枯れ防止用散布剤

モリエート[®]sc

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

アカネコール[®]



サンケイ化学株式会社

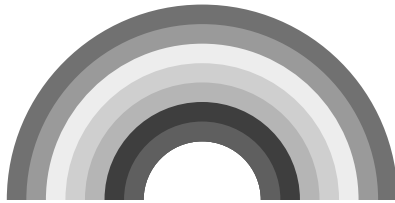
〈説明書進呈〉

本社 〒887-0022
東京本社 〒113-0205
大阪営業所 〒532-0211
九州営業所 〒841-0225

鹿児島工場 〒890-0104
東京都台東区 野1-19-11 第一分館ビル
大阪府淀川区 大石2丁目14-6 森入敷第2ビル
埼玉県蕨市 南松崎町1154-3

TEL (099) 289-7536/7
TEL (03) 3544-7500/5
TEL (03) 6705-5871
TEL (094) 2781-3808

効率的な緑地管理に!



家庭園芸薬品、ゴルフ場・森林関連薬剤はレインボー薬品へご相談ください。



SCC GROUP
住友化学 アゾケルブ



緑地管理の未来をひらく
レインボー薬品株式会社

東京都台東区上野 1-19-10
☎ 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



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^{*}
「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[®]

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。

