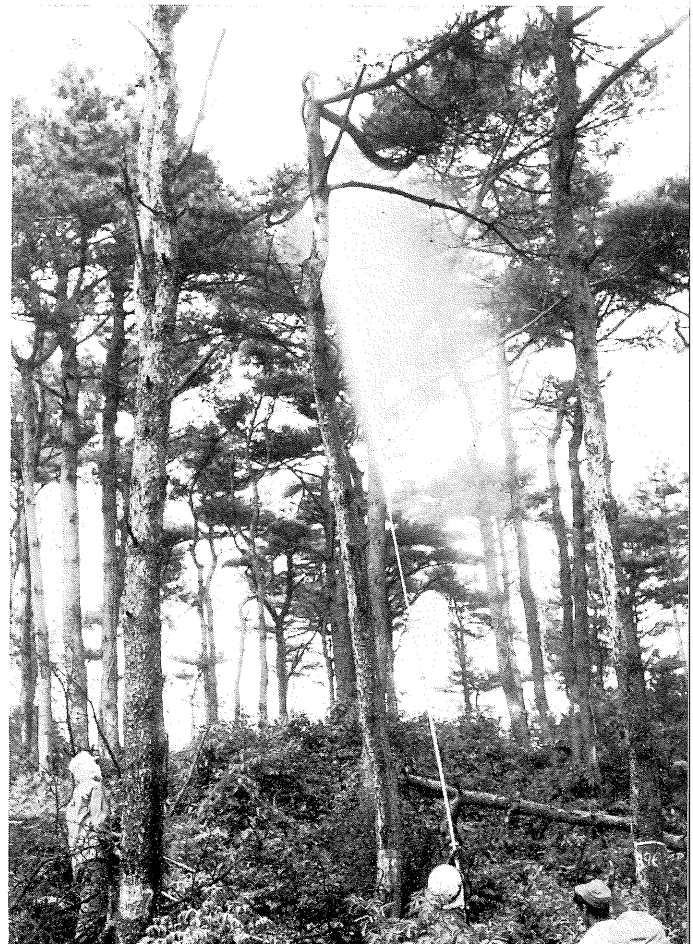


林業と薬剤

NO. 55 3. 1976

社団法人 林業薬剤協会



第2回 FAO/IUFRO 世界森林病虫害技術協議会に出席して

特に主要病虫害の発生状況とその防除および農薬規制について

山根明臣*

目次

第2回FAO/IUFRO世界森林病虫害技術協議会に出席して
 一特に主要病虫害の発生状況とその防除および
 農薬規制について……………山根明臣 1

森林病虫害の防除法としての樹幹注入法……………松浦邦昭 6

緑化樹の病虫害(XVI)……………小林享夫 12
 ………………小林富士雄

林地除草剤の土壤中における消長に関する調査研究(第2報)
 ………………林業薬剤協会 17

●表紙写真●
 マツノマダラカミキリの
 後食子防散布
 (千葉県君津市小櫃)

1. はじめに

昭和50年4月7日～12日の6日間インドのニューデリーにおいて、FAOおよびIUFRO(国際林業研究機関連合)共催の森林病虫害等に関する国際的な技術協議会が開かれた。会議日程、プログラム、あるいは会議の前後に企画された見学旅行等の様子の紹介は別の機会にまわし、ここでは薬剤に関連のあるテーマについて、会議場での論議や資料をもとに、各国の状況を紹介することにしたい。

2. 世界各地の森林病虫害発生状況とその防除

1) アメリカ大陸、南北大陸とも森林病虫害の発生は、ここ数年最高のレベルで続いている。米国では近年30万haのナラ、ヒッコリー林にブランコケムシが大発生し、被害林の約半分15万haに calbaryl および trichlorfon を空散した。西北部ではキクイムシ *Dendroctonus ponderosae* によるマツ類の被害が大きく、約500万本が枯れた(1973～74年)。防除は主に林業的方法によっている。東南部では *D. frontalis* がマツ類に大発生している。

spruce budworm も増加の傾向がみられ、被害は28万haに達した。主に *Abies*, *Picea*, *Pseudotsuga* が食害を受け、14万haに上記2薬剤およびスミチオンを空散する計画である。オレゴン、ワシントン、アイダホ等の西北部でドクガ科の *Hemerocampa pseudotsugata* が大発生し、18万haにDDTを空散して、大発生を終らせた。

西部の針葉樹の主要な病害の一つは寄生性植物 *Arceuthobium* spp. によるもので、防除は間伐、除伐等と収穫に関連して行われている。マツ類(*P. taeda* と *P. elliotii*) のサビ病は抵抗性品種の選抜と交配でかなり望み

がもてる。*Fomes annosus* による根腐れは東南部では従来どおりの被害で、造林地や頻繁に伐採の行われる林分で被害を受けやすい。

メキシコでは最大の害虫はキクイムシの *D. frontalis* と *D. adjunctus* によるものである。主な病害としては寄生性植物(dwarf mistletoe)、サビ病、および木材腐朽菌があげられる。苗畑の病虫害も問題になりつつある。

カナダではこの150年間、周期的に spruce budworm の大発生が起こっており、最近ではオンタリオ、ニューファウンドランドやブリティッシュコロンビア等の一部に4,000万haも大発生した。以前は東部カナダで数百万コードのモミやトウヒが枯れたが、現在では薬剤散布(1969年以降はDDTに替わってスミチオンが主に散布されている)によって枯損はまぬがれている。現在スミチオンは年に650万haに散布されている。Balsam woolly aphid はほぼ全土に発生しているが、東部では *Abies balsamea* が、西部では *A. amabilis* と *A. grandis* の被害が著しい。東部ではエダシャクが *Lambdina fiskei* によるモミ、ツガの食害が激しい。キクイムシ *D. rufipennis* によるトウヒの被害が激しく、過熟林の風害や伐採によって生ずる枝条が発生源となっているのが原因とみられる。西部ではマツ類が *D. ponderosae* によって大量に枯れている。

病害の中でもっとも被害の大きいのは生立木の心腐れである。ニレノオランダ病はオンタリオからノヴァスチアにかけて激害をもたらしている。アメリカと同じヤドリ木 *Arceuthobium* spp. (dwarf mistletoe) による枯損と生長減退は年間1.5億立方フィートと推定されている。五葉松の発疹サビ病は大変に深刻な問題で、防除の見通しが立たない限り、*P. monticola* は林業的に無意味になるおそれがある。針葉樹の根腐れ病(*Amrilla-*

* 農林省林業試験場保護部

ria mellea や *Polyporus tomemtosus*) はカナダ全土にみられ、*Poria weirii* は西南部のみに発生している。オンタリオ南部では *Fomes annosus* が *P. resinus* の枯損をひき起こしている。

ラテンアメリカではこの10年間に人工植栽林が急増した。ブラジルでは100万haに25億本以上の木が植林され、そのほとんどが外来の早生樹種である。今までのところこの単純一斉林でも比較的病虫害の被害は少ない。だが近年になって被害が出現しだした。害虫としてはアリ (leaf-cutting ant) *Atta* spp. やシロアリ *Armitermes* spp. による造林木の被害が大きく、防除コストが造林経費の8%に達するといわれている。苗畑ではユーカリやマツの種子害虫として *Agrotis* spp. が重要である。サンパウロ州の *Pinus elliottii* が *Dirphia araucariae* に食葉され、ブラジルやアルゼンチンのユーカリ造林地では *Euselasia encerus* や *Thyrinteina arnobia* が加害している。シンクイムシの類としては *Sarcina violascens* がユーカリに、*Oncideres* spp. がアカシア等を加害している。

ラテンアメリカの天然林では種子害虫が注目をひく程度である。

病害のなかでは *Diaporthe cubensis* による導入樹種の胴枯れが重要であり、ユーカリの生育する所ではどこにでも出現する可能性がある。*Eucalyptus saligna* や *E. grandis* が罹病しやすい。苗畑では *Cylindrocladium scoparium* によるユーカリ稚苗の立枯れと根腐れがもっとも重要である。これによって全滅した苗畑もある。ブラジルでは *C. clavatum* によるマツの病気が今後問題になると思われるが、他の国ではまだ出現していない。

ブラジルとチリで現在すでに発生し、おそらく他のラテンアメリカ諸国にも出現していると考えられるものに、マツ造林地の根腐れ *Armillaria mellea* がある。葉枯病 *Dothistroma* はブラジル、チリに発生し、*P. radiata* と (*P. pinaster* も多分同様に) を短期間のうちに造林不適樹種にしてしまった。*Cylindrocladium pteridis* によるマツ類の葉枯れ病も局地的に発生しており、*P. caribaea* は特に被害を受けやすい。ユーカリの leaf blight がコスタリカ、アルゼンチンで報告され、*Cylin-*

drocladium scoparium によっていることが判明した。

gummosis (樹脂病) がアルゼンチン、ブラジルのユーカリにみられており、アフリカやインドのものと同じかも知れない。原因不明である。Araucaria には *Ullilla paradoxa* によるサビ病が重要である。

2) ニューゼalandおよびオーストラリア

ニューゼalandには病虫害は比較的少ない。主なものはマツ類の葉枯れ (*Dothistroma pini*) および *Diplodia pinea* による枝枯れ病、*Phaeocryptopus gaeumannii* による老齡米松の落葉病、*Melampsora larici-populina* によるポプラの落葉病がある。

虫害としてはキバチ *Silex noctilio* はすでに大部分の地方で寄生蜂と卵巣寄生性の線虫による生物的防除の成功によって重要な害虫ではなくなった。*Selidosoma suavis* がラジャータ松造林地で1950年代、'60年代に大発生したが、1970年代になって米松壯齡林で大発生している。穿孔虫類キクイムシ類 (*Xyleborus*, *Hylurgus*)、カミキリムシ *Arhopalus* が伐採時の枝条を温床に繁殖して問題になっている。

オーストラリアでは針葉樹には目立った病虫害はないが、ユーカリには *Phytophthora cinnamomi*, *Armillaria mellea* が重要である。*Melampsora melusae* と *M. larici-populina* はポプラ類の食葉性害虫であり、先枯れを生じさせる。この他にも多くの種類がポプラを食害する。これらはマラチオンの空散で防除している。

3) アフリカおよびユーラシア

アフリカの主な病害はまずゴムの木の病源として知られる *Rigidoporus lignosus* によるチーク (*Tectona grandis*) の根腐れ病があげられる。防除は伐根と被害木の薬剤処理が効果的である。タンザニアでは *Helicobasidium compactum* が同じくチークの根腐れとして知られている。これは南アフリカやローデシアにも発生している。マツ (主に *P. patula*) は *Rhizina undulata* によって大きな被害を受けるが、枝などを焼いた所に多発する。ローデシア、スワジランド、南アフリカおよびヨーロッパにみられる。マツおよびユーカリは *A. mellea* および *Clitocybe tabescens* による根腐れ病にかかる。

Scirrhia pini によるマツの葉枯れは特に *P. radiata* がかかりやすい。ウガンダ、ケニヤ、マラウイではすでに生育不能になっている。この病気は銅をベースにした薬剤で防除できるが、造林に際して樹種の選択が重要である。*Mycosyrinx* sp. は種子の生産を大きく阻害するもので、ナイジェリアの主要輸材である *Triplochiton scleroxylon* の主要病害である。殺菌剤の散布で防除できる。アフリカでも立枯れがよく発生する。病原菌は *Rhizoctonia solani*, *Curvularia*, *Phythium*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pestalotia* である。

虫害のうち主要なものは第1に白アリで、これは木材のみならず生立木にとってもおそろべき害虫である。特にナイジェリア、トーゴ、マラウイ、ザンビアではユーカリ造林はアルドリンなしには不可能である。一部に薬剤抵抗性のものが出現して問題になっている。種類は *Termes bellicosus*。シマメイガの1種 *Hypsipila robusta* 他が *Meliaceae* を加害する。このシンクイムシは時に *Rhaya ivorensis* の90~100%に加害する。ひどいときには先端は枯れる。適当な防除法はまだない。このほか虫食い害虫 *Phytolama lata*, キクイムシ *Phoracantha recurva* と *P. semipunctata*, マツの食葉性害虫としてバットの1種 *Plagiostripus* がある。

ユーラシアの病害としては *Fomes annosus* による *Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Larix* の被害がある。*A. mellea* によるマツの根腐れはアジアからヨーロッパに広く発生する。

マツその他の樹木のサビ病源には次のものがある。*Cronartium ribicola*, *Peridermium pini*, *Melampsora populnea*, *Olivea tectonae* (インド、東南アジアのチーク), *Aecidium fragiforme* (マレーシア、ボルネオ、ニューギニア)。

ニレノオランダ病はこの5年来新しい強力な株が侵入してきて重要なものになってきた。防除法は確立していない。

マレーシアでマツの病源として *Colletotrichum gloeosporioides* があり、苗畑および植付け後高率に罹病する。*Rigidoporus* と *Peniophora* は共にチークの根と切口の腐れの原因となるものでゴムの木の病源としても

知られ、中央アフリカとマレーシアに分布する。クリの胴枯れ *Endothia parasitica* は地中海沿岸、ハンガリー、ギリシア、ウクライナ、インド、日本と広く分布する。

虫害としてはカサアブラムシ *Adelges* 属は全ユーラシアからアフリカにまで分布する。オビガ (*Thaumetopoea pityocampa*) はマツの食葉性害虫として重要で、ユーラシアに広く分布する。ニレノオランダ病を媒介するキクイムシとして *Hylastes*, *Scolytus* が重要である。

ラテンアメリカ、アフリカ、熱帯アジアの早生樹種の病虫害防除には苗畑の根ぐされに対する土壌消毒に *na-bam* や *mancozeb* が用いられている。オランダ病に対して *benomyl* の葉面散布や樹幹注入が効果がある。葉の病気に薬剤散布した例があり、ポプラに *maneb* あるいは *mancozeb* を空散したことがイタリア、フランス、ユーゴスラビアで報告されている。虫害防除にはこれまでの塩素系殺虫剤が低毒性の有機リン剤に代われつつある。浸透性薬剤の幹、根への注入や樹皮塗布も試みられているが、実用化の段階ではない。育林的防除、生物的防除などを組み合わせた総合防除に関心が集まっており、今後の発展が期待される。

以上、世界的に発生状況とその防除をみてきたが、個別に若干追加する。韓国ではマツバナタマバエの防除は、BHC 3%粉剤の地表散布、*Salithion* 25%Ec. あるいは *Dimecron* 50%Ec と *Nuvecron* 40%Ec の樹幹注入等のほか寄生蜂による生物的防除が試みられている。タイではチーク造林地の食葉性害虫にBHCを、ボクトウガの防除に *Beauveria bassiana* が、食葉性害虫 *Hyblaea puera* の防除に *B.T.* が試用されている。

スカンジナビア諸国でも近年は全体として殺虫剤の使用量は減少しつつあり、塩素系殺虫剤の一部は制限され、または使用禁止になっているか、政府による規制が行なわれている。採種圃ではジメトエートが用いられ、苗畑では浸透性の有機リン剤がハダニの防除に使われている。DDTは *Hylobius* の防除には使われており、キクイムシ類に対してリンデンが主に使われている。空散はスウェーデン、ノルウェーでは禁止されているが、デンマークでは制限つきで許可されている。

一般的にみて開発途上国ではいまだに農業規制が緩く、どちらかといえば増大する需要に応じて木材資源の生産に力点がおかれ、環境保全については今後の問題として残されていることが多い。先進国においても塩素系農薬が完全に使用禁止になっているわけではなく、残留毒性や代替農薬の有無等と関連して、制約つきではあるが、DDTやBHCを使っているケースがある。いずれは全面的に使用中止にすることが望ましいとしても、過渡期の処置としては当然のことと思われる。

環境保全と農業規制についてのセッション4で、アメリカの例が詳しく報告されたので次にこれを紹介する。

3. 米国の環境保全基本法と改正後の農業取締法

環境破壊に対する危険を告発する上で世論の果たした役割は大きかった。過密、食糧危機、資源開発、工業成長、公害、都市環境、エネルギー、国土利用、経済政策、社会情勢等あらゆるものが伝統的な意味の野生生物保護とか自然保護に加わって環境問題をクローズアップしたのである。1960年代中頃から環境問題が単に自然保護といった面にのみに止まらず、全体として国民の生活に深くかかわりを持つことが認識されるようになった。このような情勢の変化に対応して、連邦政府をはじめ地方自治体も行政上、立法上の措置を講じてきている。その中でもっとも重要なものが1969年に議会を通過し、1970年1月1日大統領の署名を受けた環境保全基本法(National Environmental Policy Act (NEPA))である。7月にはこの法に基づき環境保全局(Environmental Protection Agency (EPA))が設置され、ひきつづき1972年には農業取締法を大改正している。

1) 環境保全基本法(NEPA)

この法律の目的は、人間と環境との間に生産的かつ快適な調和を保つための国家の基本方針を明らかに宣言し、環境破壊のおそれのあることを防止し、人間の健康と福祉を増大し、国にとって重要な生態系や天然資源について深い理解を得られるようにしていくことにある。

国家の他の基本政策と同じく、あらゆる実際的な手段によって、(1)次世代の者のために環境の管理を受託する

者の責任を果し、(2)全国民に安全、健康、生産的、美的、文化的に享受できる環境を保障し、(3)広い範囲の便益を引きだし、(4)重要な歴史的、文化的、自然誌的な国家の遺産を継承し、人口と資源のバランスの上で高い生活水準を維持できるようにし、そして(5)再生可能な資源の質の向上と再生不能な資源の最大限の活用を図ることを環境に対する基本方針とすることを述べている。この目的のため、この法律は政府に対して、(1)体系だった学際的な政策の立案と意志決定のアプローチを活用すること、(2)環境の快適さや価値を計量する方法を開発し、施策決定の段階で適切な配慮が各方面にできるようにすること、(3)ある政策を実施するに当たっては、代替案を用意しておくこと、(4)環境問題が、全世界に関わりをもち、長期に影響を及ぼす性質のものであることを認識すること、(5)環境の質を維持し、向上させるために必要な勧告、援助、情報を活用できるようにしておくこと、(6)資源開発の観点からの計画に対しては生態学的情報を活用すること等を指示している。

この法律は政府機関に対し、環境に対する影響の実態調査を行って公表することを求めている。環境に影響を及ぼすと思われる主な事業についてはすべて上記の調査を伴うよう義務づけている。調査項目としては、(1)計画された事業が環境に及ぼす影響、(2)実施に伴って必然的に起こるマイナスの効果、(3)その計画の代替案、(4)短期的かつ局地的な環境の利用と長期にわたる生産性の維持との関連、(5)計画が完成したときに生ずる不可逆な、修復不可能な現状の改変、等の評価が含まれていなければならない。

国土をより有効に活用しようとする国民の願望は高まってきている。この法律は環境に対する人々の働きかけをより完全に、より適切に評価し、解釈できるように準備するものである。

2) 農業取締法(連邦殺虫剤、殺菌剤、殺ソ剤法)の改正

およそ1,000種類の化学物質を成分として、32,000種以上の農薬が米国で登録されている。連邦政府に登録するためには、人間の健康や環境に対して危害を及ぼさないことと、目的とする対象に対して、指示通り使用した

場合に有効であることを証明しておかねばならない。

1947年に Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA) (農業取締法)が制定され、1972年10月21日に改正されて、新しく Federal Environmental Pesticide Control Act (連邦環境保全農業規制法)と改称された。しかし従来のFIFRAの名称を残して改正農業取締法(FIFRA, as amended)と呼ばれている。旧法に比べていくつかの点で権限の強化拡張がみられる。もっとも著しい違いは、ラベルに記載するだけのことから実際の使用にまで規制が及ぶようになったこと、農薬を一般用("general use")と限定つき("restricted use")の二つに区分したこと、および、州の中でのみ取り引きされる農薬製品にも規制を拡げたことである。

登録を受けるためには、製造業者は指示通り使用された場合、(1)ラベルに記載された害虫を効果的に駆除できる、(2)人体、作物、家畜、野生鳥獣、あるいは環境全体に対して危害を及ぼさないこと、(3)食物や家畜飼料に規定値以上の残留をしないこと等に関する科学的資料を準備しなければならない。

旧法では登録農薬の不適正な使用を禁止したり、1州内でのみ取り引きされる農薬についての規制はなかった。

改正前はこの法律は農林省の所管下にあったが、現在は1970年に設置された環境保全局(EPA)の管轄下にある。EPAは、登録に違反したり人体や環境に重大な危害をもたらすことが生じた時には登録を取消することができ、この場合、登録者は公聴会や科学諮問委員会による検討を含む一定の手続きを経て異議申し立てができる。

改正法の主な規定は次の通り前述の通り農薬は大きく二つのカテゴリーに区分される。"general use"の農薬はラベルの指示通り使用する場合には誰でも使用できるが、"restricted use"の農薬は認定を受けた施用業者またはその監督の下、あるいは別に定める制約条件の下でのみしか施用できない。この範ちゅうに入る農薬は環境に対して、重大なマイナスの効果と危険のあることが判明しているものである。この新法の下では連邦政府と州政府は対応する行政組織を設けて、新しい農業行政を遂行する。州政府は限定農薬の施用業者の認可と監督を行う権限を有する。この認可事業を行うに当たって

は4年間の猶予期間が与えられている。連邦政府は1974年10月までに州政府がよるべき基準を作成しなければならない。この基準は施用業者の研修および認可のための州の手続きを整備するための指導方針となるものである。州政府は1975年までにこの基準に基づいた認可事業の法案を作らねばならない。この法体系は1976年10月より全文が発効するので、1年以内に法案は承認を得ておく必要がある。

限定つき農薬は、ラベルに記載された以外の使用法をすることは禁止されている。違反した場合には刑事罰、民事罰の両方が科せられる。登録者、散布業者、卸売業者、小売業者、その他取扱業者が故意に違反した場合には、25,000ドル以下または(および)1年以下の禁固刑に処せられ、さらに5,000ドルの民事罰が科せられる。耕作者または個人的な散布者が故意に法に違反した場合は1,000ドル以下または(および)30日以下の禁固を受ける。結果的に違反の事実が発生した時には1,000ドルまでの民事責任が生じる。

法に反していることが明らかになればEPAは販売、使用、移動の停止命令を出すことができ、登録の保留、取消しをすることができる。登録取消の場合は当該農薬を差し押さえることができる。

農薬製造業者は法に従って登録申請をしなければならない。州内と州間にまたがる場合で手続が若干異なる。EPAは必要な場所への立入り、帳簿、記録書類の検査をすることができ、農薬のサンプルを抜きとる権限を有している。安全性のテストのため、試験的に仮許可を与えて環境汚染や残留についてモニターすることができる。

農薬の梱包や容器の廃棄や貯蔵の手続きについての規定をもうけ、登録を取消した場合にはその農薬の廃棄や貯蔵に責任をもたねばならなくなっている。

登録に際して製造業者から提出された商業上の機密、財政上の情報、またはそれらに関連する情報を提出された場合には、それらの秘密を守る義務を負わされている。申請のために提出された科学的な資料は、その資料の所有者の許可がない限り、別の者の申請に用いることはできない。許可を得て使用する場合にはしかるべき対価を支払う必要がある。

州政府は局地的な使用のために特別な登録を許可する権限を有している。農薬の包装やラベルづけを除いては、州政府の方が連邦政府よりもより厳重な規制をすることができる。1州内と外のいずれに出荷されるにしろ、すべての農業について連邦政府への登録が要請されるようになった。

以上のような内容の改正法は1976年の10月に発効する。改正法下では農薬として使用されるものは人間や環境に対してどのようなものであれ理由のない危険をもたらしてはならず、経済、社会および環境上よりみた病虫害防除という人間の活動の費用——便益を考慮していくことになる。

4. おわりに

この協議会では、最終日に会議の結論と、各国政府への勧告を討議し、採択した。薬剤防除に関しては上述の

米国の例のように農業規制の先進国と、開発途上国一般にみられる未統制の国との差が大きく現存する。

勧告ではまず病虫害防除が生産力を向上させる面と環境保全のマイナス面との間に調和をとるために一層の研究、情報交換の必要なことを強調している。長期にわたる農業の森林生態系に及ぼす影響についてモニターリングを行うこと、防除対象外の生物に及ぼす農薬の副作用についてのテストの基準を設け、農業使用に際して適正な使用が可能になるような情報を蓄積できるようにすること、生物防除の可能性を追求して化学的防除を減らしていくこと、特に開発途上国で農業の安全取扱いの規則の整備を政府に勧告すること等を取り上げている。

日本の森林病虫害防除の研究実績も今後は熱帯林業関係でその蓄積を発揮することが要請される時期にきている。この小文が海外林業特に病虫害の発生現況とその防除に関連して、なにかしの参考になれば幸いである。

森林病虫害の防除法としての樹幹注入法

松浦邦昭*

1. まえがき

立木の樹液流に物質を導入して、病害の防除をしたり、材の色づけをしたり、耐腐朽性や難燃性を持たせたり、栄養を与えたりしようと考え、関心を持ち、実用化しようとしてきた先人達は多い。たとえば SAUSSURE は1804年に樹木の樹液流に無機金属化合物を導入したが、その考えの元祖の一人は15世紀の Leonardo da VINCI で、氏は果実の害虫の防除のために砒素剤を樹幹注入により導入しようとしていたという。その後も、銅剤や砒素剤など無機毒物を用いる樹幹注入法が試みられ、枕木の防腐法としてはかなり普及した。

第2次世界大戦後に、有機塩素剤や有機リン剤などの有機合成農薬が開発されると、わが国にも病虫害防除をはじめ衛生害虫防除にも広く普及したことはご存知のとおりであるが、その発達は散布薬剤と散布法を主として

いる。そしてそのような散布農薬の使用によって農業病虫害ばかりでなく多くの森林病虫害も効果的に防除されるとされてきている。

しかしながら、有益で、多くの年数を経た大木の病虫害を防除することは、困難で、経費のかかる問題として残されてきた。たとえば、ある害虫の防除のために薬剤を散布して、樹木全体を薬剤で保護しようとするれば、近隣の環境を殺虫剤で汚染することになるであろうし、ある種の害虫は長い期間を樹木の内部で生息している。接触毒型の薬剤では、樹皮や葉面などの樹木の外部に出ている時期に有効であっても、その時期は限られる。したがって、散布によって病虫害を防除するためには、その病虫害の外部で生活している時期を知らねばならない。

従来の散布薬剤にまつわるそのような困難を克服するものとしての浸透性薬剤（根、幹、葉などの一部に施用することにより、樹木全体を保護する）の必要性は一層

強調して然るべきであろう。しかしながら、同時に前途に横たわる問題は多い（現在のところ、低毒性の浸透殺虫剤はあまり多くないなど）。樹幹注入法は、その浸透性薬剤の施用形態の1つである。ここでは、浸透性薬剤の性質と樹幹注入法について現在までにわかっている事実と、今後の問題点について述べようと思う。

2. 樹幹注入法の原理

樹液流の存在についての数世紀以前からの着目にもかかわらず、樹木は何故、数十mの高さにまで、その水を押し上げることができるのかについての理論的根拠は謎であった。しかしながら、現在それは凝集説の熱力学的な発展といえる水ポテンシャル説により、土壌から樹木の根、幹、気孔を通り、大気にいたる水の動きとして、大系的・統一的に説明されたといつてよい。基礎理論の発展と同時に最近の水分生理の測定法の進歩は著しい。

浸透性薬剤、とりわけ樹幹注入法は、樹液流（蒸散流）に物質を導入し、導入された物質をその流れ（通道組織を通る水の上昇階流）にのせ、樹幹内を自然に昇らせようとするものであるが、その、樹木の水分生理学が欧米各国で重要な関心を持たれたのは、浸透性薬剤による Dutch elm disease などの病虫害防除についての研究の刺激があったためといわれる。浸透性薬剤の樹木病虫害防除への応用研究の今後の発展は、樹木生理学の研究との密接な関連により開かれよう。

3. 樹幹注入法に使用される薬剤とは

浸透性薬剤 (systemic insecticides, systemic fungicides etc.) というのは、植物体自身によって吸収され、防除効果を上げるに足るだけの薬量が通道の径路に沿って移動し、生物的效果を要求される部分に集積する物質ということであるが、持つべき性質について述べると次のようになる。

- 1) 樹体内を移動するに足るだけの水可溶性を有すること。
- 2) 根、幹(茎)、葉などの外皮を通過して、樹体内部に透過する性能を有すること。
- 3) 樹体内に残留する薬量によって、十分な生物効果を示すだけの安定性を有すること。
- 4) 有害生物だけに作用し、薬害を生じないこと。

5) 必要な防除効果を上げた後は、不要に長期間樹体内に残留しないこと。

樹幹注入法は、以上の性質のうち、2. について、人の手によってそれを行い、能率・効果を高めようとするものであり、それに用いる薬剤は狭義の浸透性薬剤といえる。

4. ボーリング注入法について

物質の樹液流への導入の仕方のもっとも基本的なものがボーリング注入法である。

ボーリング注入法は、ハンドドリルなどにより樹幹に向かって下方に45度傾けた穴をあけ、その穴に薬液をピペット等で導入するもので、もっとも簡便な樹幹注入法である。薬剤処理後、脱脂綿を開口部分に詰め、栓をし、接着剤で封するとよい。浸透性薬剤の施用法としての注入法をその他の施用法である土壌処理法、樹幹塗布法などと比べると、薬剤の樹体内への浸透移行量の差は明白で、土壌処理法、樹幹塗布法は注入法の1/10~1/100以下しか、内部への浸透移行に関与しない。

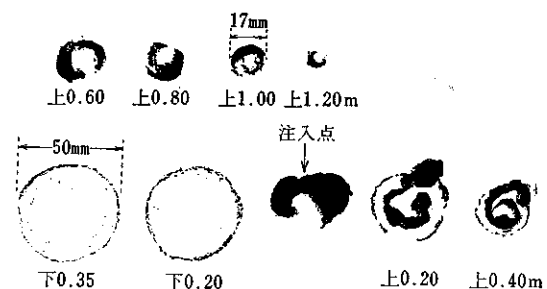


図-1. ボーリング樹幹注入した有機リン剤の樹体内での動き。図は注入点からの各距離 (m) における切片内での薬剤の分布を示す。

図-1に、ボーリング注入した薬剤が、樹幹注入後に、樹体内でどのように移行分布しているかを示した。これは、³²p-Dimethoate を7年生アカマツ (樹高2m) の地上高40cmの部位に径9mmのボーリング孔をあけ、薬剤注入4日後に地際部より伐倒し、距離20cmごとに円板切片をとり、オートラジオグラフィにより薬剤の円板内の分布像をとらえたものである。

注入された薬剤は、樹幹内をうずまき、らせん状に上昇していることがわかる。著者は、Disulfoton, Fensulfotion について樹幹注入後の樹体内での動きを分析化学的に追跡したが、それによると、これら両薬剤は水に

* 農林省林業試験場保護部

比較的可溶なスルホキシドの形で、上方に向かって移行していることがわかった。また、注入部より下方の木部には、オートラジオグラフィーで見られるのと同様に、薬剤はほとんど移行していない。

5. 注入器を用いた各種の樹幹注入法について

ボーリング注入法は、簡便な樹幹注入法であるが、安全に誰でも取扱えるという点では難点がある。薬剤に直接手を触れることなく樹幹注入するという意味では注入器を用いる必要がある。これまでに、多くの樹幹注入法が試みられているが、代表的ないくつかのものを紹介したいと思う。

大まかに分けると樹幹注入器は、樹木それ自体の吸収力によるものと、圧力により強制的に注入するものに分けられる。まず、樹木それ自体の吸収力によるものから、順次述べていく。

○日本カーリット社式アンブル注入器 (図-2)

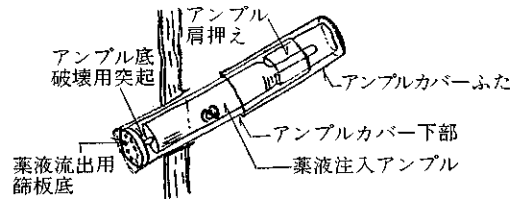


図-2. 日本カーリット社式アンブル注入器

ボーリングした穴への薬剤の導入を、ピペットを用いる代りに、一定量ずつの薬液を封入したアンブル壺を穿孔部に挿入し、外部露出部の頭部を金づちで叩き込むことにより、アンブル壺底部が、アンブルカバー底部の突起により破られ、内容液が漏出するという方法である。取扱いが簡単で、直接薬剤に手をふれる恐れがないという点では、特筆すべき方法といえよう。

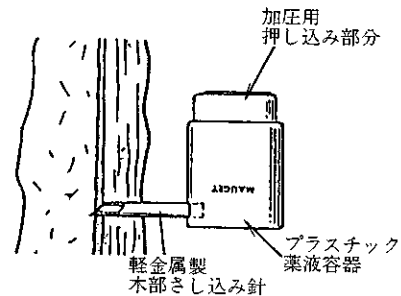


図-3. Mauget 式樹幹注入器

○Mauget 式樹幹注入器 (図-3)

Dutch elm disease のキクイムシ防除薬剤の施用などに用いられている器具で、米国 Shell 社では、bidrin の恒常的処理のために研修施設を設け、その訓練を受けた者により防除事業を行うように推進している。

アルミ管を樹幹に打ち込み、このアルミ管に薬剤容器をとりつけて、薬剤容器の加圧用突出部を押し込んで、薬液を樹幹注入する。これまでの試験では、薬剤の吸い込みはあまり安定していない。

○松浦式原体注入器 (図-4)

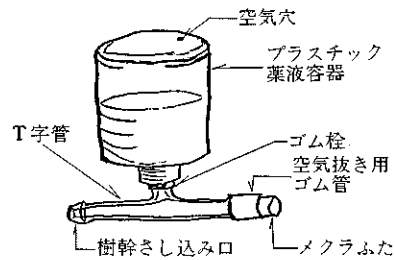


図-4. 松浦式原体注入器

Mauget 式樹液注入器ではアルミ管に残る空気層および樹体より溢する樹脂のために、薬液の材内への進入が阻止される。この欠点を補うため、材部と薬液容器を連結する管部をT字管とし、一方の管部の先端はメクラフタにし、途中にゴム管部を設ける。このゴム管部に長い注射針を材接触部に達する深さまでさし込み、空気層を除く。

材さし込み側の管部はふくらみを持たせ、本体の脱落を防いでいる。穴は径6mm程度、深さ2~3cm程でよい。穿孔後、注入器を差し込む前に穴にアセトンを含ませた脱脂綿をそう入しておくこと樹脂の溢出をさけられる。

薬液は予め、薬液壺に一定量ずつ入れておく。使用時に安全フタを外しT字管つきゴム栓とつけかえる。薬液壺底部には鋸で装着時に空気穴となる小穴をあけた上にビニールテープをはって置く。そして注入穴に注入器を装着後にテープをはがす。現在まだ試験段階の器具だが、吸い込みは良い。

○落差圧式樹幹注入器 (図-5)

薬液貯留壺と注入部を離れたもので、注入部と薬液面の水頭が注入圧となる。注入部にゴム栓を用いるのは、

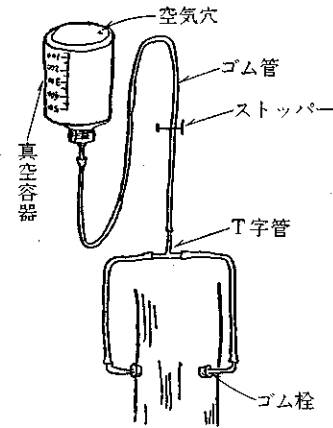


図-5. 落差圧式樹幹注入器

ここに注射針をさし込み、注入部連結管内部の空気を除くためである。

注入部にアセトンを含ませた脱脂綿をそう入しておくこと、薬液が乳剤等の水溶液でもヤニに阻止されることなく、吸い込みが完了する。ボーリング穴とゴム栓の大きさはよく合わせ、ゴム栓が穴部によくはまるものとする。ゴムとボーリング部に接着剤を使用し、水もれを防ぐ。

○高圧圧力注入法 (図-6)

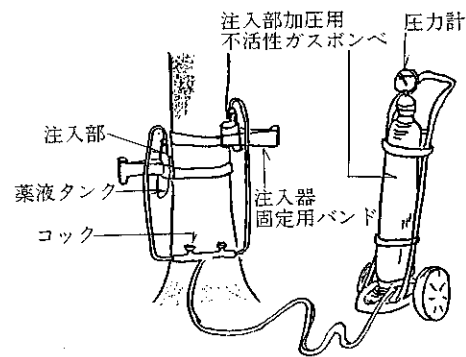


図-6. 高圧圧力注入法

この方法を使った試験例は、わが国ではあまり見られないが、高圧ガスポンペの圧を利用し、薬液を短時間で注入しようとするものである。漏れなどの危険を伴うので、普通物の注入以外は避ける方がよい。

○Banfield 式樹幹注入法 (図-7)

水漏れを防止する構造を有する水受けを樹幹にまきつけ、水受け内に薬液をたたえ、樹幹内に薬液を吸い込ま

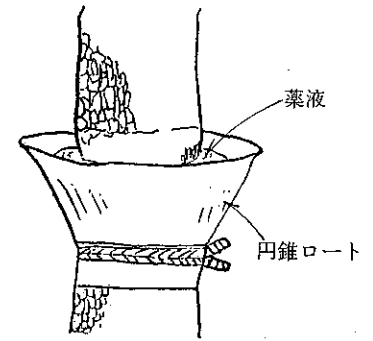


図-7. Banfield 式樹幹注入法

せるという方法であるが、ハク皮またはチーゼルカットを水浸部に加えておかないと薬剤は樹体内に吸い込まれない。

○点滴注入法

福島県林試の千村氏が開発した方法である。この方法は病害虫防除薬剤を施用するために開発された方法ではないが、応用することは可能であろう。その詳細については氏の報告を参照されたい。

6. 今後の樹幹注入法について

以上、かいつまんで樹幹注入法の原理と代表的ないくつかの注入法について述べたが、それでは今後、いかなる樹幹注入法が行われるようになるのであろうか。あるいはまた、それは、森林病害虫防除法全体の中で、いかなる地位を占めるようになるのだろうか。

まず言えることは、防除法全体の中では、それは総合的に考えられねばならないであろうことであるが、本質的にはこの問題には次の譬が適当であろう。つまり、「美酒は名器に盛られねばならない」と。いい薬剤(美酒)は、いい注入法(名器)によってより良い効果を発揮するはずである。同時にまたいい注入法(名器)には、いい薬剤(美酒)が必要であろう。そしてまた、同時に両者が揃えば、いい飲み手(needs に応える施用技術者)、いい酒舗(needs に応える薬剤メーカー)が必要であろう。

たとえば現今のマツノザイセンチュウ病の魔手から、名木と言われ、後世に残すべきマツの大木を護るのを、散布法に替わり、樹幹注入法によって行う方法を確立することは当面している課題といえる。

参考文献

広範な問題を大まかにまとめたため意の尽くせなかったところは、下記文献を掲げ補いたい。

(1. まえがき)

- 1) NORRIS, D. M. : Systemic insecticides in trees, Ann. Rev of Entomol., 12, 127-148, 1967
- 2) JOHNSON, N.E., Systemic pesticides in woody plants-Translocation, Bull. Entomol. Soc. Am., 11, 190-195, 1965
- 3) CRISP, C. E. : The molecular design of systemic insecticides and the importance of certain organic functional groups in translocation, Proc. Second IUPAC Int. Congr. Pesticider Chem., Gordon and Breach Sci. Publ. Inc., N. V., 1-39, 1972

(2. 樹幹注入法の原理)

- 1) VITE, J. P. and J. A. RUDINSKY : The water-conducting systems in conifers and their importance to the distribution of trunk injected chemicals, Contributions from Boyce Thompson institute, 20, 27-38, 1959
- 2) SWANSON, R. H. : An instrument for detecting sap movement in woody plants, Station Paper(68), Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 1962
- 3) 佐伯敏郎：水の交換と輸送（古谷雅樹・宮地重遠・玖村敦彦編：物質の交換と輸送。植物生理学講座5），112-140, 1972
- 4) 森川 靖：ヒノキの樹液の流れ—林木の水分収支と関連して，東大演報，(66)，251-297, 1974

(3. 樹幹注入法に使用される薬剤とは)

- 1) FENWICK, D. W. : Redring disease of the coconut palm, Nematodes of tropical crops, Commonwealth Agricultural Bureaux, 89-108, England
- 2) 松浦邦昭：マツノザイセンチュウ防除薬剤スクリー

ニング試験，85回日林講，256-258, 1974

- 3) ————：薬剤によるマツ材線虫の防除に関する研究（I）—数種薬剤の生立木に対する樹幹注入施用—，86回日林講，309-310, 1975
- 6) 林業協編：昭和50年度病害防除薬剤試験結果，1-146, 1976

(4. ボーリング注入法について)

- 1) PIETRI-TONELLI, P. : Penetration and translocation of Rogor applied to Plants, Advances in pest control research (VI), 31-86, Intersci. Publ., N. Y., 1965
- 2) 松浦邦昭：浸透性殺虫剤の樹幹内浸透移行性（第1報）昭和45年度材試ア利研成報，7-11, 1971
- 3) ————：浸透性殺虫剤の樹液内浸透移行性（第2報），昭和46年度林試ア利成報，1-10, 1972
- 4) ————：浸透性殺虫剤の樹液内浸透移行性（第3報），昭和47年度林試ア利成報，4-10, 1973
- 5) 松浦邦昭：マツ材線虫防除薬剤に関する研究（II）—樹液注入した disulfoton bensulfothion の樹体内における行動，86回日林講，311-314, 1975

(5. 注入器を用いた各種の樹液注入法)

- 1) ANONYMOUS : Directions for the application of Mauget systemic injector units, leaflet published by J. J. Mauget Co. inc.
- 2) JONES, T. W. and G. F. GREGORY : an apparatus for pressure injection of solutions into trees, USDA Forest Service Research Paper NE-233, pp9, 1971
- 3) 千村俊夫：点滴樹幹注入法について，林業技術，(397)，10-13, 1975

(6. 今後の樹幹注入法について)

- 1) THOMAS, H. E. : Systemic pesticides in woody plants, present and future application, Bull. Entomol. Soc. Am., 11, 198-203, 1965

正誤表

No.54の15頁，表-1の中で系統別欄の下から2行目を，次のように訂正します。

誤	正
カーバイト系	カーバメイト系

松を守って自然を守る!

〔林野庁補助対象薬剤〕

まつくい虫生立木の予防に

パインテックス 乳剤10

パインテックス 乳剤40

マツノマダラカミキリ成虫防除に

サンケイスマチオン 乳剤

まつくい虫被害伐倒木 駆除に

パインテックス 油剤C

パインテックス 油剤D

パインポート 油剤C

パインポート 油剤D



サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>

本社 〒890 鹿児島市郡元町880 TEL (0992) 54-1161
 東京事業所 〒101 東京都千代田区神田司町2-1神田中央ビル TEL (03) 294-6981
 大阪営業所 〒555 大阪市西淀川区柏里2丁目4番33号中島ビル TEL (06) 473-2010
 福岡営業所 〒810 福岡市中央区西中洲2番20号 TEL (092) 771-8988

造林地の下刈り除草には!

ヤマグリーン®

かん木・草本に

A 微粒剤

D 微粒剤

- 毒性が低く、引火性、爆発性のない安全な除草剤です
- 下刈り地ではスギ・ヒノキの造林地で使用してください

クズの株頭処理に

M 乳剤

2,4-D協議会

▲石原産業株式会社

大阪市西区江戸堀上通1丁目11の1

★日産化学工業株式会社

東京都千代田区神田錦町3の7

緑化樹の病虫害 (XVI)

〔病害の部〕

小林 亨 夫*

39 モクセイ科樹木 (モクセイ, ヒイラギ, レンギョウ, トネリコ) の病害

(1) ヒイラギ, ギンモクセイ, ナオレノキのさび病 (*Zaghouania phillyreae*)

葉および幼茎枝, 葉柄が侵される。葉では葉裏に5~15mm大の円丘状のふくらみを生じ, その表面に小さい白色のいぼ状隆起 (病原菌のさび孢子層) を多数集団となって形成する (写真-157)。葉の表側はやや陥没して褐色からしだいに黒褐変する。時に患部がゆがんで20mmをこえる大きさとなる。一葉に多くの病患部を生ずると葉は全体が黒褐変して枯れる。葉柄や幼茎枝では患部がふくれて奇形化するためねじれや反転を生じ (写真-158),

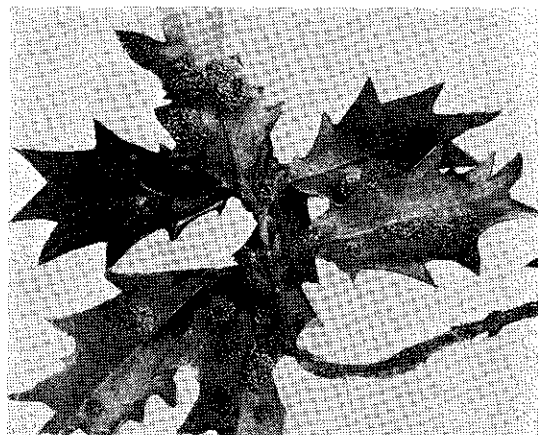


写真-158. ヒイラギのさび病 (幼茎枝のねじれと奇形化)

ついに幼茎枝全体が枯れる。枯れ残った病2年葉の葉表には, 黄橙色粉状物 (病原菌の夏孢子層および冬孢子層) が形成される。被害として激しいのは当年葉および幼茎枝のさび孢子世代によるものである。

病樹のり病幼茎枝は切除焼却し, マンネブ剤またはジネブ剤 (いずれも500倍) を月に1~2回を散布する。散布により病葉は黒変するから摘去する。

(2) ギンモクセイ, ヒイラギモクセイの褐斑病

(*Phyllosticta Osmanthicola*)

ふつう葉先に発生し葉枯症状を呈する。新葉には発生せず, 成熟葉となる夏の終わりごろから葉先がやや退黄緑化する。そのご葉先の変色が進み, 秋おそくには変色部は褐色から灰褐色となり微小黒点 (病原菌の柄子殻) を多数生ずる (写真-159)。病葉は翌年春から初夏にかけてしだいに乾固落葉する。

樹勢が衰退すると毎年早くから発生するようになるから, 根株周りの施肥や敷わらなどにより樹勢の維持または回復をはかる。

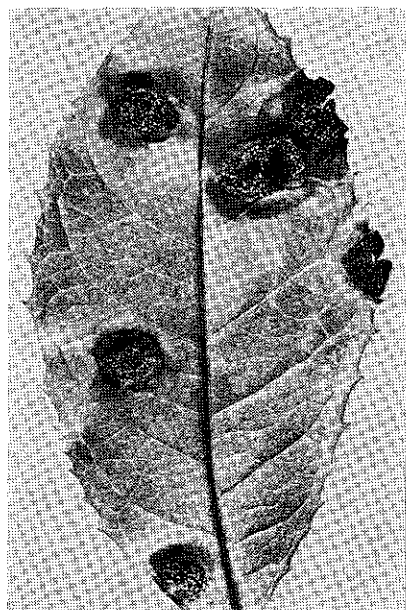


写真-157. ギンモクセイのさび病 (円丘上の白点はさび孢子層)

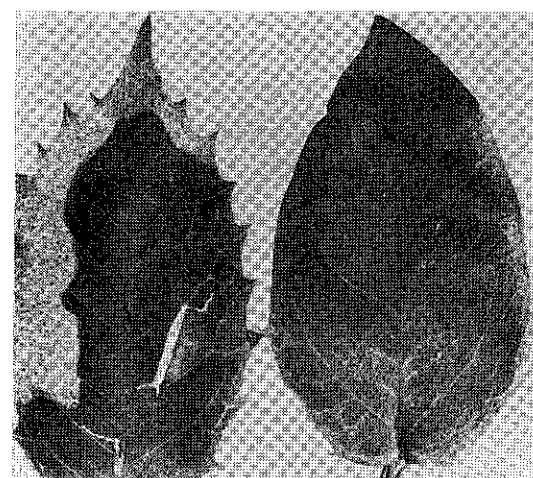


写真-159. ヒイラギモクセイの褐斑病 (黒点は病原菌の柄子殻)

(3) キンモクセイ, ヒイラギの炭そ病 (新称)

(*Colletotrichum* sp.)

主に葉縁から発生する。褐斑病と同じく若い葉にはほとんど発生せず, 夏以降の成熟葉あるいは2年葉に発生する。病斑は円状ないし半円状で5~10mm, ゆがんで細長く葉縁を取巻くこともある。はじめ褐色のち灰褐色から灰白色に変じ, 病斑の葉表に小円状の隆起 (病原菌の分生子層) を多数生じ (写真-160), これはのち表皮を破って淡桃色粘塊 (病原菌の分生子層) を押出す。

防除には褐斑病と同じく樹勢を維持するため, 病樹の根株周りに施肥や敷わらを施す。

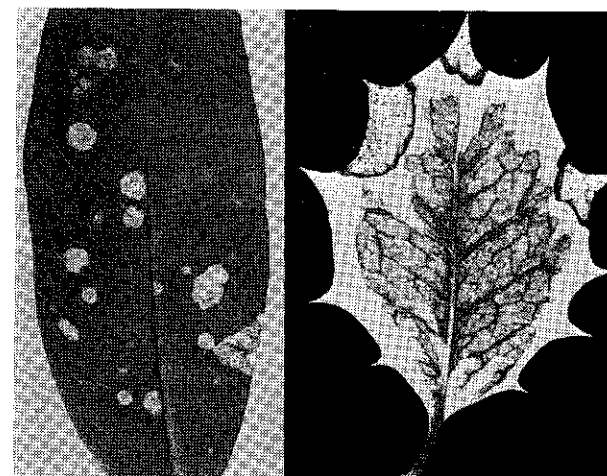


写真-160. キンモクセイ (左) およびフィリヒイラギ (右) の炭そ病 (黒色小点は病原菌の分生子層)

(4) ギンモクセイの先葉枯病 (新称)

(*Phomopsis* sp.)

秋から翌春にかけて成熟葉の葉先が黄緑色から淡褐色へと退色し, 葉の基部に向かって20mmほど枯れ進む。変色部はのち灰褐色から灰白色となり, 病斑表面に多数の灰黒色小点 (病原菌の柄子殻) を形成する (写真-161)。成熟すると中央部に微小の穴が開き (拡大鏡で見られる), 湿潤時にはそこから白色ないし淡黄白色の細い糸状粘塊 (病原菌の分生子層) が押出される。病葉は春から夏にかけてしだいに落葉する。褐斑病と良く似た症状であるが, 病斑が灰白色で表面に糸状の孢子塊が形成されることにより区別される。

褐斑病や炭そ病と同じく樹勢の維持に努めることが大切である。

(5) ヒイラギモクセイのペスタロチア (新称)

(*Pestalotia* sp.)

病斑は葉に生じ, 円状ないし長円状で10~20mm大, はじめ褐色のち灰褐色から灰白色となる。病斑表裏面に小黒点 (病原菌の分生子層) を多数生じ (写真-162), 湿潤時にはこれから黒色の粘塊 (病原菌の分生子層) を押出す。病葉は長く樹上に着生する。さして激しい病気ではなく, また食葉性昆虫の食痕から発生することもある。

病葉が目についたら摘去するていどでとくに薬剤防除の必要はないであろう。

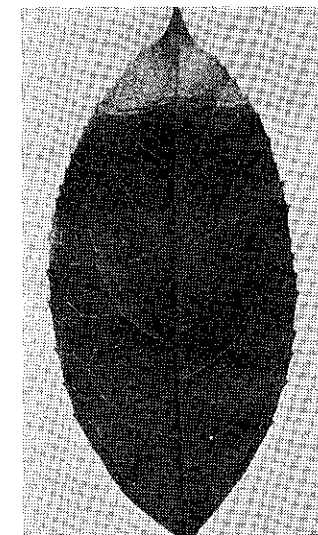


写真-161. ギンモクセイの先葉枯病

* 農林省林業試験場保護部

小林 富士雄*



写真-162. ヒイラギモクセイのベスタロチア病

(6) レンギョウの褐斑病 (*Cercospora* sp.)

葉に褐色小円状斑点を形成、これはのちに10mm大の褐色不整形斑点となる。時に病斑上に数条の灰白色輪紋を生ずる(写真-163)。病斑表面には多量の暗緑色すすかび状物(病原菌の子座と分生胞子塊)が形成され、裏面は淡緑灰色微粉状を呈する。病葉は葉縁より巻きこんで落葉し激しい早期落葉の被害をもたらす。このため被害株は夏の終わりにはほとんど丸はだかになる。

防除には翌春の伝染源となる病落葉を集めて焼却または土中に埋没するとともに、連年激しく発生するところ



写真-163. レンギョウの褐斑病

では5月から9月いっぱい4-4式ボルドー合剤もしくはマンネブ剤(500倍)を月に1~2回散布して予防する。

(7) トネリコ類のうどんこ病(*Typhulochaeta japonica*, *Phyllactinia fraxini*, *Uncinula fraxini*, *U. salmoni*)

トネリコ、アオダモ(コバノトネリコ)、ヤチダモ、マルバアオダモ、ヤマトアオダモの葉に発生する。葉の表面または裏面に白色粉状の菌そう菌糸の塊りをつくり、激しい場合には葉全面を被覆する。成熟葉では病葉は長く樹上に着生しているが、若葉では両側より巻きこみ落葉する。秋には白色菌そう上に黒色の光沢ある小粒物(病原菌の子のう果)を形成する。

防除には病落葉の焼却または土中埋没と、生育期における薬剤防除を行なうとよい。水和イオウ剤(500倍)、ジネブ剤(500倍)、DPC剤(3,000倍)、キノキサリン剤(3,000倍)などの月1~2回散布が有効である。

(8) トネリコ類の褐斑病 (*Cercospora fraxinites*)

トネリコ、アオダモ(コバノトネリコ)、ヤチダモおよびシマトネリコの苗木あるいは若木によく発生する。はじめ葉脈で区切られた褐色小褐斑として生じ、のち広がって5~10mm大の不整形斑ないし不整形斑点となる(写真-164)。時には20mmを越える大きい病斑をつくる。病表裏面には暗緑色すすかび状物(病原菌の子座と分生胞子塊)を多量に生ずる。病葉は両縁から巻きこんで早期落葉の被害を起す。病落葉が翌春の第一次伝染源となる。

防除には病落葉を集めて焼却し、5月から9月いっぱい4-4式ボルドー合剤またはマンネブ剤(500倍)を月に1~2回散布する。

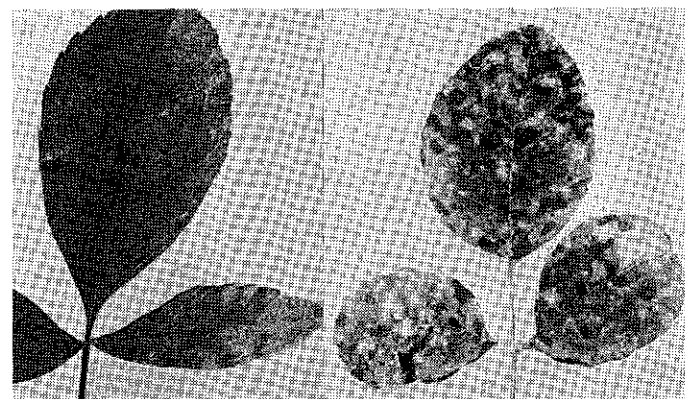


写真-164. シマトネリコ(左)およびコバノトネリコ(右)の褐斑病(コバノトネリコはうどんこ病と併発)

41 モクセイ科樹木(モクセイ、ヒイラギ、ネズミモチ、イボタ、ヤチダモ、トネリコ)の虫害

(1) ホシシャク (*Nexa Seriaria*)

イボタ、ネズミモチの枝葉に糸をかけて葉を食い丸裸にすることがある(写真-52)。とくにイボタに多い。

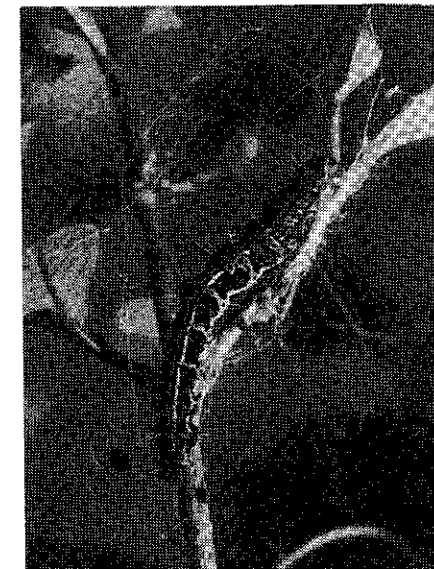


写真-52. ホシシャクの幼虫

幼虫は普通のシャクトリと同じく、腹脚が第6腹節のみにある。頭部は黒く、その縫合線は白い。胴は黒の地色に淡黄褐色の複雑な斑紋があり、この黒と淡黄褐色の対照が鮮やかなため一見して本種とわかる。老熟幼虫は約30mm。

関東では年1化であり、関東以西では年2化するものがあるらしい。越冬時には、中齢幼虫が葉上に糸を張り群居する。4月から5月初めにかけ葉を食い、5月に枝葉に糸をかけて蛹化し、6月上旬に羽化する。雌成虫は前の幼虫がかけた糸に産卵するという。

防除は越冬時の幼虫集団を処分するのがよい。スミチ

* 農林省林業試験場保護部

オン、カルホス、エルサン、ビレトリンなどの乳剤、水和剤もよい。

(2) イボタガ (*Brahmaea wallichii japonica*)

イボタ、モクセイ、ヒイラギ、ネズミモチ、トネリコなどモクセイ科樹木の葉を食う。このうちモクセイには比較的多く発生し、暴食して短期間に木を丸裸にすることがある。

幼虫は老熟すると70mmに達する。頭部は灰白色で黒斑がある。胴部は背面青白く、他はやや黄色をおび、側面に黒色の点列がある。一見してカイコに近い感じを与える。この幼虫は肺結核・瘧の薬といわれている。中齢幼虫は、中胸・後胸・尾節に各1対と第8腹節の背に1本、計7本の黒くて長いツノのような突起物がある。

年1化。4~5月に盛んに葉を食い、6月上旬に地上に降りて土中で蛹化し、蛹で越冬し翌春羽化する。防除するためには1頭ずつ潰すのが最も手取り早い。

(3) マエアカスカシノメイガ

(*Palpita nigropunctalis*)

イボタ、ネズミモチ、モクセイ、ヤチダモなどモクセイ科樹木の葉を綴りあわせ、葉の内側の表皮と葉肉を食い外側の表皮のみを残すので、葉は半透明褐色となる。普通大量に発生するものではないが、北海道でヤチダモ苗木に異常発生した記録がある。

幼虫の体色は鮮やかな緑色、頭部は淡い黄褐色。老熟幼虫の体長15~20mm。

生態には不明の点がある。年2化で、6月、9月の2回羽化し成虫で越冬するらしい。加害は9月頃が多い。

このほか、葉を捲く虫として、雑食性のクロネハイイロハマキ(*Rhopobota naevana*)とチャハマキ(*Homona magnanima*)がある。前者は「モチノキ、イヌツゲの虫害」(本誌No.51)で、後者は「ツバキ、サザンカの虫害」(本誌No.41)で既述した。

(4) スズメガ類

葉を食いつくすような発生をみることは稀であるが、

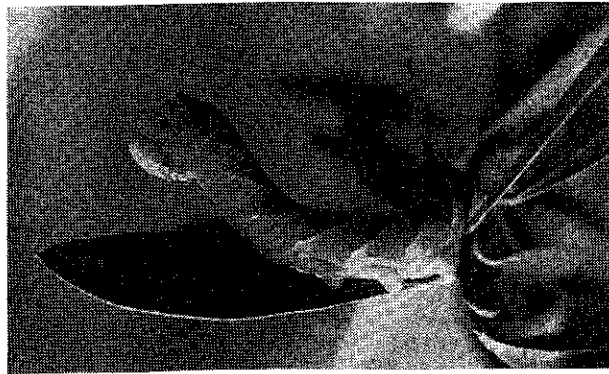


写真-53. シモフリスズメの幼虫

モクセイ科樹木には数種のスズメガが加害する。

シモフリスズメ (*Psilogramma increta*) はモクセイ、ネズミモチ、イボタ、ヒイラギ、オリーブなどモクセイ科のほか、ゴマ、クサギ、キリなどに加害する。幼虫の体色は淡緑色で、7条の顕著な白色斜条がある(写真-53)。老熟すると80mmに達する。

サザナミズメ (*Dolbina tancrei*) はモクセイ、ネズミモチ、イボタ、ヒイラギ、トネリコ、ヤチダモなどの葉を食う。幼虫はシモフリスズメに似ている。体色は淡緑色で、背面は濃緑色、7条の顕著な黄白色斜条がある。老熟幼虫の体長は70mm。

(5) テントウノミハムシ (*Argopistes biplagiatus*)

成虫、幼虫ともにヤチダモ、ヒイラギ、モクセイ、イボタなどの葉を食う。緑化樹害虫であると同時に、北海道のヤチダモ造林地の重要害虫でもある。

成虫はテントウムシ型で、一見ヒメアカボンテントウに似ている。体長は3mmぐらい。色は変化多く、黒色のものが多いが、ほかに黄褐色のもの、黄褐色に11個の黒紋のあるものなどがある。幼虫は5mmぐらい。扁平で乳白色、頭と前胸背板のみは褐色。

年1化。成虫越冬し、5月頃から成虫は葉上に集まって点々と不規則に食う。6月に葉裏に産卵。幼虫は葉にもぐって不規則な斑紋をつくりながら葉肉を食う。この潜行跡は黒褐色にかわる。1葉を食いつくすと他の葉に移る。一般に成虫よりも幼虫の被害が大きい。幼虫は7月上旬に落下し地中で蛹化し、7月下旬に羽化、秋まで葉を食ひ、10月に入ると落葉層内で越冬する。

防除は、成虫をネットなどに払い落とすほか、密度が

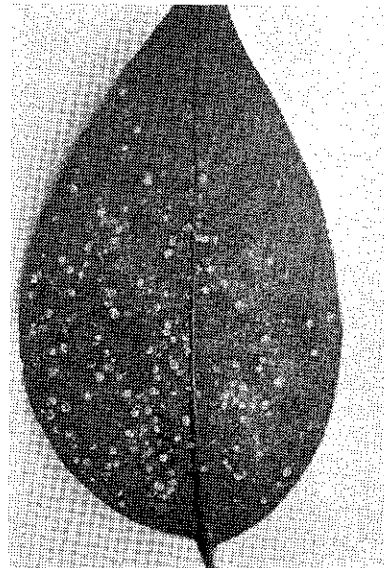


写真-54. ミカンコナジラミの蛹殻

低い場合には葉内の幼虫を指で潰す。成虫に対しスミチオン乳剤は効果があるであろう。

(6) ミカンコナジラミ (*Dialeurodes citri*)

ミカンの害虫として有名。ネズミモチ、イボタ、クチナシ、ソヨゴ、アコウなどの葉の裏につき、一見マルカイガラのように扁平な小判状の虫である。これは定着幼虫か、これが生長した蛹であり、直径1mm。最初は葉と同色で見つけにくい、蛹期には黄緑色となりやや見つけやすくなる。幼虫は吸汁しつつ蜜を出すのでスズ病を併発する。

年3化。葉の裏についた蛹で越冬し、第1回の成虫は5~6月に現われる。雌雄ともに蛹から脱出し、白い翅で活発にとびまわり若葉に集まる。脱出後の蛹殻は白くなり発見し易くなる(写真-54)。

蛹殻をつくってからの防除は困難であるため、ふ化幼虫期を狙って、エルサン、カルホス、ペスタン、スミチオンなどの乳剤を散布する。成虫脱出期に成虫を狙っての散布も有効であり、冬期の機械油乳剤の散布もよい。

葉の裏にアオキノコナジラミ (*Alewtuberculatus aucubae*) もつく。本種の蛹はやや小さく0.8mm。黒色光沢があるので簡単に区別できる。

(7) ワタムシ (ワタアブラムシ) 類

トドネオオワタムシ (*Prociphilus oriens*) はトド



写真-55. トドネオオワタムシによる縮葉

マツの根とヤチダモ、トネリコの間で寄主転換を行なう。トドマツの造林木の根について枯死させることもあるので、林業的にみればむしろトドマツの害虫である。

有翅胎生雌虫は黄緑色、3mm。綿状物をつける。ヤチダモ、トネリコの開葉期に葉の裏側に寄生し吸汁するため、加害葉は裏側に縮れる(写真-55)。ここで2世代繰り返して7月以後はトドマツの根に寄生する。2~3世代のち10月に入るとヤチダモ、トネリコに移り、樹皮の裂け目などに産卵し、卵、越冬する。

ヒイラギハマキワタムシ (*P. posmanthae*) はモクセイ、ヒイラギの小枝に白い綿状物をつけ、その中で吸汁する。

有翅胎生雌虫は黄緑色、体長4mm。成虫と老熟幼虫は

白色のロウ質物でおおわれる。加害は4~5月頃で、モクセイの小枝が短期間に綿状物におおわれる。5月下旬に有翅胎生雌虫が現われ、6月には虫はほとんどみられなくなる。他のワタムシと同様、他の植物に移るものであろう。

防除には縮葉、被害枝を切除するか、エストックス乳剤を散布する。

(8) イボタロウムシ (*Ericerus pela*)

イボタ、ネズミモチ、トネリコなどの枝につくカイガララムシの1種である。雄の幼虫は集合し白色の蠟塊を出し枝をおおう。このロウを熱でとかし冷水中で固めたものをイボタロウ(虫白蠟)といい、昔からローソク、丸葉の外装、織物の光沢づけ、止血剤などに用いられてきた。

雌は単独に枝上で成熟し、10mm径の堅い球となる。色は光沢ある暗赤褐色で、小さい黒点が沢山ある。年1回の発生。成虫で越冬し5月上旬に成熟し産卵する。

ロウムシの仲間では、ルビーロウ、ツノロウ、カメノコロウの *Ceroplastes* 属3種が加害する。また、マルカイガラではトビイロマルカイガラ (*Chrysomphalus bifasciculatus*) (赤褐色~黒褐色、径2mmの円形) が葉につき、枝にクワシロカイガラ (*Pseudoaulacaspis pentagona*) がつく。前者は「クスノキ科の虫害」(本誌No.48)で、後者は「サクラの虫害」(本誌No.46)で既述した。

林地除草剤の土壌中における

消長に関する調査研究(第2報)

社団法人 林業薬剤協会

7. 試験結果

7.1 試験成績調査年は昭和47年である。

1) 土壌水分(1次水分)測定結果

(1) 塩素酸塩系除草剤(防燃加工)(表-5)

(2) ハロゲン化脂肪酸系除草剤(表-6)

(3) ハロゲン化脂肪酸系除草剤(表-7)

(4) 対照区(表-8)

降雨量は、土壌中における薬剤の濃度、拡散、移動、流亡等に影響を与えるため、試験期間中の雨量(農林省林業試験場赤沼試験地)を表-9に示す。

表-5. NaClO₃ 50%粒剤試験区の1次水分測定結果 (単位は%)

試料採取年月日	層別			
	1層	2層	3層	4層
1回 昭 3.27	28.0 (45.5)	31.3 (38.5)	25.0 (26.3)	— (31.3)
2回 4. 1	34.0 (36.0)	30.0 (30.0)	24.0 (26.0)	— (25.0)
3回 4. 4	37.0 (48.0)	33.0 (33.0)	29.0 (28.0)	— (30.0)
4回 4. 8	30.0 (25.0)	25.0 (25.0)	31.5 (25.0)	27.5 (25.0)
5回 4.13	33.0 (38.5)	28.0 (34.0)	30.5 (31.0)	30.0 (31.0)
6回 4.24	35.5 (36.5)	33.0 (33.5)	32.5 (33.0)	30.0 (33.0)
7回 5.23	35.2 (51.3)	31.2 (40.7)	31.6 (36.4)	31.8 (32.7)

注：上段は少量区(150kg/ha)、下段()内は多量区(150kg/ha)

表-6. TFP 4%粒剤試験区の1次水分測定結果 (単位は%)

試料採取年月日	層別			
	1層	2層	3層	4層
1回 昭 4. 1	36.0 (38.0)	34.0 (36.0)	24.0 (30.0)	— (28.0)
2回 4. 4	34.0 (40.0)	31.0 (33.5)	30.0 (28.0)	— (28.0)
3回 4. 8	43.0 (31.0)	31.0 (30.0)	32.0 (30.0)	30.0 (29.0)
4回 4.13	35.0 (40.0)	34.0 (32.5)	32.0 (33.0)	31.0 (31.0)
5回 4.24	38.0 (39.0)	33.0 (37.5)	35.0 (32.0)	34.0 (31.0)

注：上段は少量区(kg/ha)、下段()内は多量区(160kg/ha)

表-7. DPA 15%粒剤試験区の1次水分測定結果 (単位は%)

試料採取年月日	層別			
	1層	2層	3層	4層
1回 昭 4. 1	38.0	30.0	32.0	30.0
2回 4. 4	39.0	33.0	33.5	29.0
3回 4. 8	40.0	36.0	31.0	31.0
4回 4.13	51.0	41.0	33.0	32.5
5回 4.24	39.0	38.0	35.0	32.0

注：散布量は150kg/ha

表-9. 試験期間中の降雨量 (単位:mm)

年月日	経過日数										
	昭47 3.27	4. 1	4. 4	4. 8	4.13	4.24	5. 8	5.23	7. 4	8. 1	9.14
降雨量(mm)	3	7	11	15	20	31	45	60	102	130	174
区間量	20.0	7.2	4.7	36.8	30.8	21.4	13.8	23.2	118.9	303.3	199.9
積算量	20.0	27.2	31.9	68.7	99.5	120.9	134.7	157.9	276.8	580.1	780.0

表-8. 対照区の1次水分測定結果

試料採取年月日	層別			
	1層	2層	3層	4層
1回 昭 3.24	31.9	28.9	27.7	—
2回 3.27	(4層混合試料 25.0)			
3回 4. 1	(//)		32.0	
4回 4. 4	(//)		29.0	
5回 4. 8	(//)		30.0	
6回 4.13	(//)		31.0	
7回 4.24	(//)		33.0	

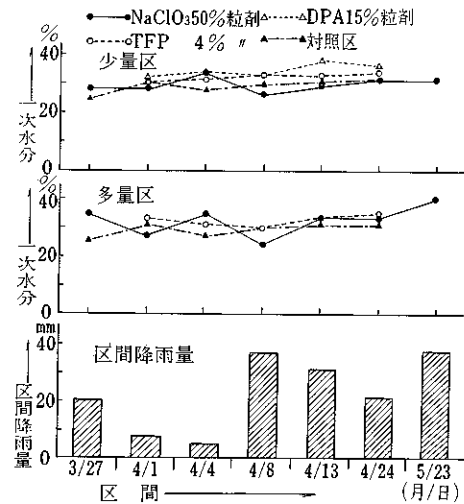


図-1. 区間降雨量と1次水分(4層平均)の推移

2) 土壤中の塩素酸ナトリウム(NaClO₃)

測定結果(表-10)

分析法: O-tolidine 法

試料: 冷風乾土

表-10. NaClO₃ 分析結果(試料: 冷風乾土) (単位は ppm)

散布後経過日数 層別測定値	散布後の経過日数(月日)								
	3日 (3.27)	8日 (4. 1)	11日 (4. 4)	15日 (4. 8)	20日 (4.13)	31日 (4.24)	45日 (5. 8)	60日 (5.23)	
少量区 (150 kg/ha)	1層	13.3	116.0	59.0	48.0	8.0	検出されず	検出されず	検出されず
	2層	24.8	66.0	83.0	40.0	33.0	3.4	同上	同上
	3層	27.7	14.0	65.0	58.0	44.0	19.4	2.3	同上
	4層	—	—	—	35.0	29.0	19.4	2.4	同上
多量区 (250 kg/ha)	1層	147.1	30.0	78.0	101.3	9.0	36.3	Trace	検出されず
	2層	—	25.0	67.0	40.0	36.0	61.3	検出されず	Trace
	3層	57.1	20.0	49.0	57.0	53.0	67.5	1.9	検出されず
	4層	17.9	14.0	39.0	66.0	51.0	45.7	6.9	Trace

注: 一線は試料不足のため検定できなかったものである。

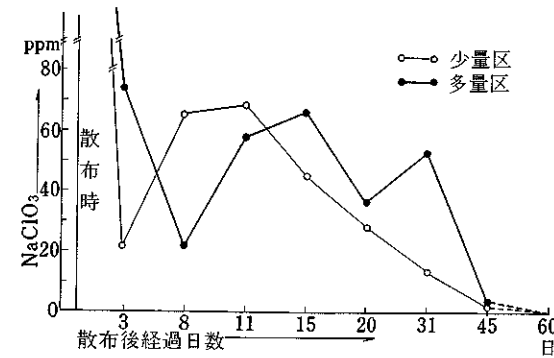


図-2. 土壤中の NaClO₃ 推移図(平均値)

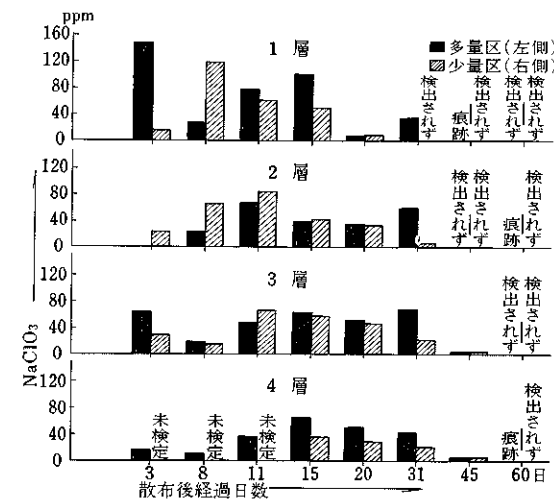


図-3. 土壤中の層別による NaClO₃ 拡散移動図

3) 土壤中における塩素酸ナトリウム(NaClO₃)の測定平均濃度と計算上の仮設濃度との関係(表-11)

注: 仮設濃度の考え方——散布された塩素酸ナトリウムが植物に吸収されたり、土壤中において有機物や微生物などによって分解消失あるいは流亡などの影響を受けずに土壤中の1次水分およ

び降雨量に溶解されて試験設定条件の深さ20cmまで均一に希釈されたものとしての濃度をいう。

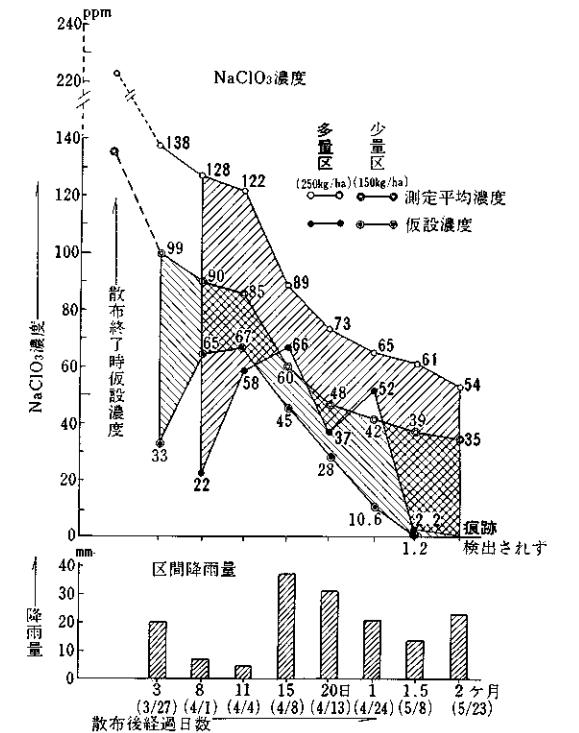


図-4. NaClO₃ 測定平均濃度と仮設濃度との相関図

禁転載

昭和51年3月15日発行
 頒価 150円
 編集・発行 社団法人 林業薬剤協会
 東京都千代田区内神田1-18-13
 中川ビル3階(郵便番号 101)
 電話 (291) 8261~2
 振替番号 東京 4-41930

印刷 農林出版株式会社

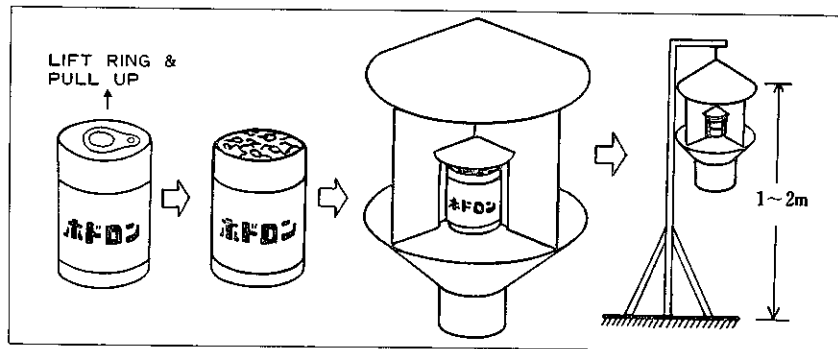
松の緑を守る誘引剤

ホドロン®

農林省登録 第13251号

特長

- 1) 優れた誘引効果があります
- 2) 被害発生を未然に防ぎます
- 3) 作業は簡単容易です
- 4) 高い経済性があります
- 5) 安全な薬剤です
- 6) 応用が広い薬剤です



ホドロン普及会

— 発売元 —

大同商事株式会社

東京都港区芝愛宕町1-3 (第9森ビル) 03(431)6258



井筒屋化学産業株式会社

熊本市花園町1丁目11-30 0963(52)8121

— 事務局 —



保土谷化学工業株式会社

東京都港区芝琴平町2-1

緑を育て



緑を守る

松くい虫駆除予防剤

セビモール

T.7.5 バイエタン乳剤

T.7.5 ダイアエタン乳剤

松くい虫誘引剤

ホドロン

松毛虫・タマバエ防除剤

井筒屋 デップテレックス粉剤

井筒屋 ダイアジノン微粒剤F

井筒屋 ダイアジノン粉剤2



井筒屋化学産業株式会社

熊本市花園町1丁目11-30 TEL0963(52)8121(代)

新しいつる切り代用除草剤

《クズ防除剤》

ケイピン

(トーデン含浸)

*=米国ダウケミカル社登録商標

特長

- ① ごく少量の有効成分をクズの局所に施用することにより、クズの全体を防除できます。
- ② 年間を通じて処理できますが、他の植生が少ない秋～春(冬期)が能率的です。
- ③ 特殊木針剤であり、持ち運びに便利で能率的に作業ができます。
- ④ 通常の使用方法では人畜、水産動植物にたいする毒性はありません。

ケイピン普及会

保土谷化学工業株式会社

東京都港区芝琴平町2-1

石原産業株式会社

大阪市西区江戸堀上通1-11-1

効果も安全性も高い松喰虫（マツノザイセンチュウ被害を含む）駆除予防薬剤

新時代の松喰虫防除薬剤を先取したヤシマ産業!!

これは常に松喰虫防除に情熱を持ち、たゆまぬ努力をつづけた研究陣の成果です。

スミバーク

松喰虫駆除・予防薬剤 人畜毒性：普通物。魚介類毒性：B類。

●林野庁補助対象薬剤

浸透力が強く、残効性が長い

松喰虫(マツノザイセンチュウ被害を含む)、生立木予防(ヘリコプター・地上散布)、被害木伐倒駆除

製品名	農薬登録番号	農薬の種類(有効成分%)	人畜毒性	魚介毒性	適用害虫使用法
スミバークE40	13,212	MEP・EDB 乳剤 (MEP40 EDB20)	普	B	(予防) ●ヘリコプター散布：散布基準による。 ●地上散布：60倍以上 (駆除)：60倍以上
スミバークE	11,330	MEP・EDB 乳剤 (MEP10 EDB10)	普	B	(予防) ●ヘリコプター散布：散布基準による。 ●地上散布：20倍 (駆除)：20倍

松喰虫被害木伐倒駆除(特に冬期防除)

製品名	農薬登録番号	農薬の種類(有効成分%)	人畜毒性	魚介毒性	適用害虫使用法
スミバークF	11,331	MEP・EDB 油剤 (MEP 0.5 EDB 2.5)	普	B	そのまま散布

マツノマダラカミキリ成虫ヘリコプター散布

製品名	農薬登録番号	農薬の種類(有効成分%)	人畜毒性	魚介毒性	適用害虫使用法
ヤシマ産業 スミチオン乳剤50	13,250	MEP乳剤 (MEP 50)	普	B	マツノマダラカミキリ 成虫：散布基準による。


●ノウサギの忌避剤

製品名	農薬登録番号	農薬の種類(有効成分%)	人畜毒性	魚介毒性	適用害虫使用法
ヤシマアンレス	11,177	TMTD水和剤 (TMTD80)	普	B	10倍液 ●造林地 樹幹部に塗布または散布 ●苗木処理(全身浸漬法)

●松毛虫防除

製品名	農薬登録番号	農薬の種類(有効成分%)	人畜毒性	魚介毒性	適用害虫使用法
ヤシマ林業用 スミチオン粉剤2	12,007	MEP粉剤 (MEP 2)	普	B	松毛虫、その他食害性の害虫：ha当り30~50kg散布

<説明書・試験成績進呈>

製造元  ヤシマ産業株式会社

本社・工場 川崎市高津区二子757番地 ☎川崎(044)833-2211~4 〒213
大阪事務所 大阪市東区道修町3-17(高原ビル6階) ☎大阪(06)201-5301~2 〒541
東北出張所 山形県天童市大字天童1671 ☎天童(02365)5-2311~4 〒994

すすきに良く効く

ダウポン*

*=米国ダウケミカル社登録商標

15%

粒剤

出芽前～生育初期処理に

20%

微粒剤

生育期処理に

カタログ進呈

ダウポン研究会

石原産業株式会社 日産化学工業株式会社 保土谷化学工業株式会社
大阪市西区江戸堀上通1-11-1 東京都千代田区神田錦町3-7-1 東京都港区芝琴平町2-1

気長に抑草、気楽に造林!!

★新発売!!



*クズの抑制枯殺に

クズノック 微粒剤

■“クズ”にすぐれた抑制・枯殺効果
○1年目は芽先の伸びをとめるだけ。
○2年目に“クズ”はほとんどみられなくなる。

■処理が簡単
■薬害が少ない
■安全な薬剤

*ススキ・ササの長期抑制除草剤 ㊞

フレノック 粒剤

■遅効性で環境を急激に変えず雑草の繁茂を抑える。
■毒性が極めて低く、火災などの危険性がない安全な薬剤。

■ササ・ススキにすぐれた抑制～枯殺効果。
■植栽木に対する薬害の心配がない。
■秋～早春が散布適期なので農閑期に散布できる。

フレノック研究会

三共株式会社
保土谷化学工業株式会社
ダイキン工業株式会社

事務局：東京都新宿区西新宿2-6-1(新宿住友ビル) ダイキン工業(株)東京支店内

省力造林のにないて

クロレイト

ワサトール

デゾレイト

三草会



昭和電工



保土谷化学



日本カーリット