

林業と薬剤

NO. 19 12. 1966

社団法人 林業薬剤協会



目次

林木病害防除に効果の顕著な殺菌剤.....	佐藤 邦彦	1
除草剤研究室の発足にあたって.....	荒木 武夫	5
クマによる林木の被害防止例の紹介.....	小林 新平 吉田 隆夫	8
北海道における造林地病害とその問題点(1).....	横田 俊一	9
抗生物質について.....	伊藤 力雄	12
林地に生ずる主なササ.....	草下 正夫	13
海外ニュース.....	17	
質問箱.....		19

・表紙写真・

スギドクガ
くん煙剤による防除風景(滋賀県)
造林保護課 病虫害等防除班 提供

まえがき

一般に殺菌剤は殺虫剤に比較して速効性ではなく、しかも1~2回の施用によって顕著な効果をあらわすものはまれである。この原因としてあげられることは、病害は伝染期間が長く、慢性的であり、しかも病原体は寄主組織に深く侵入しているために、喰葉性害虫に対する殺虫剤の場合におけるように薬剤が直接病原体に接触して殺滅することはごくまれである。もし接触するとしても外表に現われている病原体に対してだけにすぎない。しかも林木の病害は草本作物のそれと異なり慢性的なものが多いために、ますます薬剤防除に対する条件がわるくなる。そのために特に保護殺菌剤では、施用回数が数回にして、はじめて満足できる防除効果が認められるのがふつうである。そして慢性的な病害では、薬剤の効果を十分に発揮するには、伝染源の除去、環境の改善、病害に対する抵抗力の増進などに留意して、はじめて目的を達することができるのである。

以上述べたようなわけで、近年新しい農薬が次々とあらわれるにもかかわらず、殺虫剤にみられるようないわゆる特効薬が少なく、実務者の中には不満足に思っているかたがたが多いのではなからうか。

しかしながら、現在市販されている殺菌剤のなかにも適切に使用すれば、特効薬としてあげられるものも少なくないので、これらを解説してご参考に供したい。なお、これからあげるものなかには不満足なものでも、現段階では一応あげざるを得ないものも含まれている。したがって、将来もっとよいものが出現すればそれと交代するものがあることは当然である。

1. 各種病害に対する適用薬剤

1. 種子消毒剤

林木の種子消毒の目的には次の2つの場合があげられる。すなわち、広葉樹類の炭そ病菌類、褐斑病菌類および立枯病菌の一部のものならびに針葉樹類の立枯病菌の一部のものなどのように、種子および球果や病葉の破片などの夾雑物に付着または組織中に潜して種子伝染源となる病原菌を消毒する場合がその一つで、ほかの一つは、立枯病(主に地中腐敗型)の予防のためにおこなわれる種子を殺菌剤で処理して、地中からの病原菌の侵入

から保護してやる場合である。ふつうはこれらの二つの効果を期待して実施しているのである。

種子に付着または潜在する病原菌の消毒には、浸漬用(液用)有機水銀剤による処理が多く適用され、粉衣用有機水銀剤もこの目的に用いられる。

浸漬用有機水銀剤による種子消毒にあたっては、樹種および有効成分によって濃度、浸漬時間を加減しないと効果が不十分だったり、薬害による発芽阻害をおこすおそれがある。たとえば、メトキシエチル塩化水銀を成分とするウスプルン(Hg 2.5%)によるスギ種子の消毒では、500~1,000倍液に2~4時間~10時間で使用されているが、アカマツ、広葉樹類の細粒種子では500倍液の処理では発芽阻害のおそれがあり、800~1,000倍液に1時間以内でよい。ところがEMPを成分とするルベロン(Hg 2.5%)ではスギでも2,000倍液では4~6時間でよく、500倍液にトドマツやアカマツ種子を10時間も浸漬すれば発芽阻害が著しい。したがって700倍液などの高濃度の場合には30分前後でよい。PMAとエチル塩化水銀を成分とするリオゲン(Hg 2.5%)ではウスプルンに準じてよい。

参考までに有機水銀剤の水に対する溶解度(g溶質/100g溶媒)をあげると、酢酸フェニル水銀(PMA)0.2ppm、塩化フェニル水銀10ppm、リン酸エチル水銀(EMP)23ppm、メトキシエチル塩化水銀1.8ppmである。

地中腐敗型立枯病を予防するには、浸漬剤よりも粉衣剤のほうが有効である。この原因は残効性の差によると考えている。しかしこの使用方法で注意すべきことは、春まきの際は、種子を浸水した後にまきつけるのがふつうなので、湿った種子への粉衣は薬害のおそれがあるためにさけなければならない。とくにEMPを成分とする粉用ルベロン(Hg 1.3%)では危険である。したがって浸水種子には浸漬用水銀剤を用いるようにする。

スギ、アカマツ、トドマツおよびエゾマツなどの秋まきは多雪地帯においておこなわれるが、かつては失敗例がきわめて多く、大きい障害となっていた。ところが、その原因が立枯病菌の侵害による地中腐敗であることがわかり、メルクロンダストの種子粉衣が顕著な効果があることが明らかにされた(柄内・今井:寒地農学, 1948; 今井:日植病報, 16, 2~4, 1952)。

著者が東北地方のスギ、トドマツ、アカマツ、コバノ

* 林業試験場東北支場

ヤマハノキの秋まき種子について調べたところでは、越冬中に地中腐敗をおこす主要病原菌は暗色雪腐病菌 (*Rhacodium therryanum*) であり、北海道にもこの菌の分布はきわめて多い。また北海道のトドマツの秋まき種子を侵すものにエゾ雷丸病菌が明らかにされている (小野: 北方林業 163, 1962)。秋まきトドマツ種子のチウラム剤 (TMTD) による粉衣が地中腐敗の防除に著効があることは、桑山・佐藤 (67 回日林講, 1957) の報告以来数編の報告が出され、さらに病理学的にもその著効が確認された。そして種子重量の 1~3% の粉衣消毒が広く実行されており、無処理にくらべて数倍以上の発芽成績が得られている。

2. スギ赤枯病

本病の防除薬剤には、大正のはじめ以来依然としてボルドー液が王座を占めている。それはいうまでもなく効果、価格の点でより優れたものが出現しなかったためである。最近の報告によるとこれとほぼ同程度の効果が期待できるものがあらわれている。すなわち、中害地における試験成績によると、高含銅水和剤の KB 90 の 300~500 倍液では 4-4 式ボルドーとほぼ同等の効果があり、また 2, 3 のこの種の薬剤もこれに近い効果がある (五十嵐: 森林防疫ニュース 12, 1963, および未発表)。またダイセンステンレス 1, 000~1, 500 倍液に硫酸銅 (30 l あたり 5~10 g) を加用して中害地でボルドーに匹敵する効果があるという (森本: 76 回日林講, 1965, その他)。ごく最近の報告によると、マンネブダイセン M 350 倍液およびファームがきわめて有効である (陳野・川崎: 日林誌 48, 7, 1966)。

以上述べた薬剤は保護殺菌剤であって、ボルドー液に準じた散布作業が必要である。現在のところ実務者の要望の多いいわゆる治療剤はまだあらわれていない。

3. 針葉樹苗雪腐病

北海道、東北地方などの多雪地帯のトドマツ、エゾマツ、スギ、アカマツなどの雪腐病に対しても、特効薬の出現により問題が少なくなってきた。

わが国における雪腐病の種類は、5 種類知られているが、代表的なものは暗色雪腐病、灰色かび病および菌核病である。なかでも暗色雪腐病の分布は最も広く、北海道のエゾマツ、トドマツの被害はほとんどが本病で、東北地方のアカマツ、スギをはじめとしてほとんどの針葉樹に被害がある。特に北海道のトドマツおよびエゾマツ苗では被害が甚大であって、多年その育苗がむずかしい最大原因になっていた。ところがチウラム (TMTD) の根雪前散粉がトドマツ苗の被害防除に著効があることが明らかにされた (阿部: 樹木, 10, 1958)。その後 2, 3 の詳細な試験成績からもこれが確認され、著者もアカマツ苗の暗色雪腐病について確かめている。

本剤の使用法はごく簡単であって、トドマツまきつけ床では根雪直前 m^2 あたり 5 g を床面土壌と苗木に均一に散粉し、もし散布後根雪がおくれた場合にはもう 1 回散粉する。

PCNB 剤は外国の報告によると、暗色雪腐病と同じ病原菌によっておこされると考えられている雪腐病防除に有効だとされていた。TMTD (チウラム剤) と前後して、北海道のトドマツ苗について有効なことが報告された (桑山・上田: 農業の進歩, 7, 4, 1961)。しかし本剤は TMTD よりもかなり防除効果がおとる。

北海道では暗色雪腐病の防除だけを対象にしてよいが、本州ではこのほかに灰色かび病、菌核病が分布し、特に灰色かび病の分布はきわめて多い。しかも 2 種以上の病原菌に混合感染している場合も少なくない。したがって、暗色雪腐病の特効薬の TMTD だけを用いるには不安がある。

著者の試験成績によると、PMA を成分とするセレンサン石灰 (Hg 0.25~0.3%) はスギ、アカマツのいずれの病害にも有効である (林試研報 110, 124, 1959, 1960)。

PMA の粉剤はトドマツの暗色雪腐病に対しても TMTD, PCNB と同程度の高い防除効果が認められ、同じ有機水銀粉剤でも EMA, EMP ではほとんど効果が認められないところもあったという (桑山・上田: 農業の進歩, 7, 4, 1961)。

スギ苗の各種雪腐病に対しては、濃厚ボルドー液 (6-6 式~8-8 式) にウスブルン、リオゲンなどの有機水銀剤を 0.1% 量加用しても有効である。ただし、銅剤 (銅水銀剤) のアカマツとクロマツ苗に対する根雪前散粉ははげしい薬害をうけるので、他剤を使用する。雪腐病の薬剤防除にあたって注意すべきことは、この病原菌は土壌中に存在し、雪圧によって苗木が地面に密着して感染するのがふつうなので、苗木だけでなく、その接触する地面にも十分量薬剤を散布しなければならない。したがって散布量も苗木の大きさによって増減すべきである。

次にスギやアカマツの仮植苗の雪腐病 (特に灰色かび病) は苗木が衰弱した状態で被害をうけやすいので、そのような場合には、たとえ病気は薬剤で防除しても、気象害などのために枯死が続出し、山出し苗木の数量は全く増加しない場合があるので、育苗管理には十分に注意しなければならない。

4. カラマツ先枯病

本病の防除薬剤については、多くの報告や解説があるので、ごく簡単にとどめたい。

現段階における特効薬はシクロヘキシミド剤であり、その効果は意外にも研究初期にすでに確かめられている (斎藤・五十嵐ら, 日林北支講, 1961)。その後北海道大学、

林業薬剤協会および国立林業試験場において、現在存在する殺菌剤のほとんどのものについて広範な試験がおこなわれ、最後に残ったのがシクロヘキシミドだけである。この間有機スズ剤やジネブ剤もかなり有望視されたこともあったが、シクロヘキシミドよりははるかにおとり、単剤としては使用されていない。

シクロヘキシミドの実用化のためには、多くの試験がおこなわれた結果、現在のところでは、次の方法がすすめられている。

伝染期の 6 月下旬~8 月上旬 (7, 8 月がピーク) において苗畑の苗木に対しては、3 ppm 液 (展着剤 10 l あたり 5~6 cc) の m^2 200~150 cc の月 2 回散布、造林地における地上散布では小径ノズル (1.2 mm) のミスト (微粒子均一散布のため) による 60~70 ppm 液 ha 40 l, 7~8 月, 4 回の濃厚液少量散布が標準とされている。以上の方法で苗畑では無散布区の 1/10~1/3, 林地では 1/5~1/3 の防除効果が認められている。次に造林地における空中散布では、60 ppm 液の ha 60 l, 7~8 月, 4 回散布で約 1/3 の防除効果が認められている。

シクロヘキシミドの単剤と混合剤の効果の優劣について、つねに質問をうけるところであるが、著者らの 5 年間の試験成績に関するかぎりでは、2 者間に有意差が認められなかった (林試研報, 近刊)。しかし混合剤のほうが有効であるとする成績も公表されており、これも尊重しなければならないと考えられる。これらのいずれを選ぶかは実務者の判断によるべきであろう。

山出し苗の休眠期消毒法は、北海道支場が主体となって開発した技術であって、春出しの場合にだけ適用される。この方法では罹病苗でも新たな発病からかなりよく防がれる。処理方法は EMP (錠剤ルペロン Hg 2.5%) の 250 倍液 (Hg 100 ppm) に地上部だけを 6 分間浸漬して、ただちにビニールかぬれたむしろで 3 時間被覆すればよい。なお作業にあたってはゴム手袋を使用する。

著者もこの技術開発のために、各種薬剤の室内実験をおこなった結果から、枝の樹皮組織中にくいこんでいる病原菌の殺滅はいかに困難であるかということを経験した。したがって、スギ赤枯病の病斑に薬剤を散布して組織内の菌糸を殺す薬剤をさがすことは、現段階ではきわめて困難なことと思われる。

先枯病の防除薬剤の開発は現在も林業薬剤協会をはじめ国立林業試験場で継続されているが、本年の著者らの研究室の成績では無散布区が約 90% も発病した状態において、ポリオキシンの 50 ppm 液ではシクロヘキシミド 3 ppm 液と同等、100 ppm 液ではこれよりはるかに有効であった。本剤はイネの紋枯病の防除用に開発された新抗生物質であり、紋枯病以外にも有望視されている。しかしカラマツ先枯病に対する実用化までには、さ

らに多くの検討を経なければならぬであろう。

5. くもの巣病

各樹種苗のくもの巣病の防除に対しては、有機水銀水和剤溶液 800~1, 500 倍液の散布によってかなりの効果が認められている。今後は有機ヒ素剤、キャプタン剤、ポリオキシンなどについても検討する必要がある。

6. マツ類の葉さび病

近年マツ類の人工造林が増大するにつれて、幼齢造林地の各種葉さび病の被害が目立ってきた。これらの病害では植栽後 2~3 年以内に激害をうけると問題になり、それ以降の樹齢ではあまり実害はなくなる。したがって薬剤防除の対象となるのは 1~2 年間である。本病原菌類は林地の雑草や低木林中の中間寄主から秋季にマツ類に伝染するので、保護殺菌剤ではこの時期に散布して予防する。がこの方法では 2~4 回の散布が必要になる。

北海道におけるストロブマツの葉さび病 (病原 *Coelosporium eupatrii*) での試験によると、春の病徴のあらわれる直前、すなわち 4 月中旬から 5 月下旬に、シクロヘキシミドの 10 ppm 液 (展着剤加用) の散布によってほとんど完全に発病を防止し、また秋の感染後の 9 月下旬に散布しても有効だったという (佐保: 74 回, 日林講, 1963)。

以上の防除方法はまだアカマツやクロマツの各種さび病については試験例がなく、今後ぜひ進めるべきであろう。なおアカマツに対する著者の試験では 10 ppm の散布は薬害の心配がほとんどない。

7. アカマツとクロマツのコブ病

苗畑で被害の多いマツのコブ病の薬剤防除試験成績の公表されたものがない。これは基礎的研究が不十分であって、病原菌の伝染時期が明らかにされていないことにも基因している。しかし中間寄主における病原菌の生活史からみて、秋と早春が伝染期と考えられるので、この時期にボルドー液やダイセンなどの散布がおこなわれており、実務者の経験ではダイセンが有効だとしている。本病にはシクロヘキシミドも有望だが試験成績がない。

アメリカのストロブマツの発疹さび病の患部に対して、シクロヘキシミドの油剤を吹きつけて治療効果があることが報告され、その防除薬剤も発売されている。この場合は寄主の患部組織内の病原菌を殺滅するが処理組織も枯死し癒合組織を形成して傷をふさいで治療するのである。著者がアカマツの老木のコブ病の患部に対してシクロヘキシミド 1, 000 ppm を含む油剤を塗布した予備試験では、処理後患部にはさび胞子の形成が見られなくなったが、患部組織も枯死した。したがって、このような処理はコブがまだ小さいうちにおこなったほうがよいと思われる。

8. 広葉樹のさび病

さび病に対しては、シクロヘキシミドが期待される。すなわちポプラのさび病（病原 *Melampsora larici-populina*）に対してはダイセン400倍液とシクロヘキシミド（ナラマイシン）が4-4式ボルドー液に近い効果が得られている（野原ら：林試研報 130, 1961, 139, 1962）。またシラカンパのさび病にもシクロヘキシミドが有効である（小野：未発表）。

9. キリの炭そ病

キリ苗特に実生苗には、炭そ病と立枯病の被害ははなはだしく、有機水銀剤加用ボルドー液が用いられていた。炭そ病に対しては、ダイセン水和剤の500倍液の散布が著効あり、0.1% ウスブルン加用5-5式ボルドー液以上の効果が認められる（伊藤・紺谷ら：林試研報, 91, 1956）。この際、川砂の散布や雨のシャ断などによる土ばかま形成の予防がかならず必要である。ダイセンは一般に炭そ病やさび病に効果が大きい。

10. 広葉樹類の褐斑病

ハンノキ、ヤシヤブシ類の褐斑病（病原 *Septoria alni*）およびカンパ類の褐斑病（病原 *Septoria chinensis*）は特にまきつけ苗には、かならずのように発生し、放置すると全滅することもある。また、くもの葉病も同時に発生するので、これら二つを対象にした防除が必要である。それにはキリの場合のように土ばかまの防止対策が必要で、ヤシヤブシについての試験では防除薬剤は0.1%ウスブルン加用ボルドー液の本葉形成期からの散布が有効である（佐藤：62回日林講, 1953）。

本年、著者は林業試験場東北支体育林第1研究室に対してシラカンパの実生苗の褐斑病に対して、ダイホルタン1,000倍液と4-4式ボルドー液の効果を比較するため使用を依頼した結果では、ダイホルタンにはボルドー液以上の効果が認められた。しかし濃度、散布回数などの検討が残されている。

11. 殺線虫剤

近年林業苗畑においても土壤線虫に対する関心が高まり、その被害実態もかなりわかってきた。その結果、DD, DBCP, EDB およびクロールピクリンなどが用いられ、顕著な効果をあげている。この際苗木の成長が顕著に増大し徒長現象がおこっている。この苗木の成長増大をネマトーダの防除だけに結びつけて考えるのは、不十分であって、クロールピクリンの土壤消毒のタバコに対する影響についての研究によると、消毒の際にある種の細菌が生き残って、これが旺盛に繁殖して、土壤中の有機態チッ素を $\text{NH}_4\text{-N}$ 化するために土壤中のチッ素量が増大し、タバコの成長を増大することが確かめられている（日高ら：秦野たばこ試験場報告, 37, 1951）。このような成長増大の現象は二硫化炭素やホルマリンでも知られ

ている。

スギ苗に対する殺線虫剤による徒長現象もチッ素が多くなるためにおこるので、肥料設計を検討し、根切りによる秋伸び抑制をやり細根の発達を促すように努めなければならない。

殺線虫剤の秋まき床への施用にあたっては、次の注意が必要である。すなわち、まきつけ直前の10月末～11月上旬に施用すれば、地温が低いので、ガスの揮散がおそく、積雪下でも長期間残留するために発芽阻害をおこす。このようなことは、ホルサイド（ホルマリン剤）でも認められている。したがって秋まき床の消毒はまだ地温の低下しない時期に実施する必要がある。

以上述べた殺菌剤のほか、春から秋に各樹種の苗木に発生する灰色かび病に対するトリアジンやオースサイドの適用、各種うどん粉病に対するカラセンの効果などが期待されるが、まだ試験成績がない。

Ⅰ. 今後の 2, 3 の問題点

現地の人々に接する機会の比較的多い著者は、これらの人々の要望もかなり理解しているつもりなので、現地における最近の 2, 3 の問題点について意見を述べ、またこれらに関して農業メーカーのかたがたにも理解していただきたいと思う。

苗畑病害ではやはり、立枯病が最も大きい問題である。しかし現在のところどこでも満足できる殺菌剤はないと言ってもよい。特に林業苗畑では被害発生期間が長く、その間には病原菌の種類の季節的変動もあり、2, 3 種以上が関係しているのがふつうである。したがって、ある病原菌だけに有効な選択性薬剤、たとえば PCNB の試験例では、*Rhizoctonia* の被害は少なくなっても、かえって *Fusarium* による被害が増大し、無処理区の倍以上の被害を生じた例がある（佐藤・庄司：未発表）。したがってこの種の薬剤の使用は望ましくない。

次に近年開発された土壤消毒用有機水銀剤は土壌への吸着が少ないように改良され、殺菌効果が高まってきているが、これを従来の水銀剤と同様に使用してはげしい薬害が発生して問題になっている。著者の研究室では、この問題についてこの1, 2年来研究に着手したが、きわめてむずかしい問題に当面している。現在までの成果の要点をあげると、土壌によって、殺菌効果および薬害発生に顕著な差が認められ、両者の傾向はほぼ一致するようである。また同じ苗床でも表土よりも下層土（赤土）で殺菌効果と薬害が大きいところがある。この場合、腐植をてん加してもあまり差が出ない。また川砂の量をかえてもあまり差が認められない。土壌含水量の差により薬害の程度とその型が異なる。さらに興味あることは蒸気殺菌により薬剤の効果が増大する土壌があるこ

となどである。

以上のようなことから、土壤殺菌剤の開発には薬剤と植物病理の研究者だけでなく、土壌の研究者の協力が必要なことを痛感している。

スギ苗赤枯病防除に対する保護殺菌剤の効果は、あくまで予防効果であって、発病が認められてからでは手おくれの場合がふつうなので、発生してからでも間にあういわゆる治療効果のある薬剤に対する要望が多い。これに対して著者は次のように答えることにしている。すなわち研究の進んでいる農業園芸方面でも、最終生産物である野菜や果物の組織に病原菌がくいで病斑を形成したものを除去するような薬剤が現在のところないことからわかるように、ひじょうにむずかしい注文である。これに対して、いもち病の防除薬剤には治療効果のすぐれたものがあるそうでないかという質問をうける。これへの回答は次のようである。イネではワラの生産が主生産物ではないので、発病後に薬剤を散布した場合に、もしワラに病斑が残っても米の収量を低下しない程度の防除効果が認められれば治療効果があると宣伝されるのである。もしワラが主生産物であったならば、その表現もかわってくるはずである。しかし将来は、この要望にそのような薬剤が出現する可能はあろう。

今年はカラマツ落葉病の発生が激しく、方々でさわがれている。そして一部では来年の薬剤防除の計画もあると聞いている。本病の伝染期間は東北地方では5～7月上旬の約2か月間であり、この期間のカラマツに対する月2回のボルドー液散布は著効がある。またシクロヘキシミドも有効だとされている。また伝染源である越冬落葉の焼却と地中に埋めることも防除効果が高いことが

明らかにされている。ところが以上の方法は経費と労力の点で問題がある。それで地上の落葉に1回程度薬剤を散布して効果をあげたいという要望がある。しかし現在までの造林地における試験ではあまり有効とはいえない。これには薬剤を1回散布することによって針葉組織内の子う殻や子う胞子の形成を強く阻止する薬剤があるかどうか。その可能性を確かめるのが先決問題である。

むすび

林業における殺菌剤の研究は、研究者の不足のために当然解決済みであるべきものでも、未解決のまま放置されているものが少なくない。その大きい原因には病原菌の生活史などの基礎的研究すら未解決なためによるものも少なくない。したがって異常発生があると行政方面では試験成績の裏づけもなく効果も期待できない防除事業を強行する結果になる。また、たとえ農業の防除試験成績が出ていても農業におけるような各地の多くの機関の数多くの成績が出されることがなく、特定地域の1, 2のものに過ぎないのがふつうであり、普遍性がない。したがってその効果、使用法の点でもまた薬害の検討についても不完全な場合が多い。

以上のような欠陥をなくすためには、研究者と研究機関の育成に対して積極的な対策を実行することが最も肝要なことである。しかしながら、わが国の現状は、異常発生があれば大ききざして、全国数人だけの研究者の怠慢を責めるにかかわらず、被害が減少すると研究者や研究機関の存在にすら無関心な場合が少なくない。そのため異常発生がおこると泥縄の研究が強行される結果、合理的な基本的防除技術の確立がなかなか実現しない。

除草剤研究室の

発足にあたって

荒木武夫*

はじめに

本年7月、林業試験場に、除草剤研究室が設置されました。

除草剤は、最近における林業労働力の逼迫を解決するため、機械化とともに林業の省力化の旗手として、大きな期待のうちに開発導入されたものですが、苗畑除草剤はさておき、林地除草剤はその効果および経済性をはじ

* 林業試験場除草剤研究室

め多くの山積する問題点のなかで、期待されたほど伸びていないというのが実情でしょう。

一方、こうした実情とは関係なく、国民経済の見地からみて、第二・第三次産業が隆々たる繁栄をとげるなかであって、第一次産業、とくに林業の相対的地位の低下が大きな問題となり、昭和39年に成立した林業基本法にもみられるように、林業従事者の所得の増大とその経済的社会的地位の向上が叫ばれてきております。これを解決する有力な手段は、林業労働の合理化、労働生産性の向上であり、それにもとづく高効率高賃金制の確立でありましょう。

かくて、国民経済的背景をもつ労働生産性向上の手段としても大いに期待される除草剤は、今後とも大きく伸びてゆくべく運命づけられており、その山積する問題点を解明するために、各方面からの要望にこたえて登場したのがこの研究室であります。

ここでは、発足したばかりのこの除草剤研究室の組織

なり、仕事の内容なりを関係者の皆様にお知らせし、ご批判やご注文をおうけする資料にという意味で筆をとった次第です。

(組織について)

まず組織についてご紹介しましょう。当研究室の正式名称は、林業試験場造林部造林科除草剤研究室で、さしあたり研究員は三宅室長以下総員3名です。

一般に除草剤の研究といえば、新しい除草剤の創製と、それに既製の除草剤を加えての現地適用の研究との両面があります。そのためには、一方に、天然生長抑制物質およびその類似化合物その他のいろいろの化合物の検索と合成を行なう無機および有機合成のスタッフのほか、植物の形態、生理、生態、分類および植物の栽培技術を身につけ、しかも林業全般とくに造林の実際に練達した生物テストのスタッフがそろっている必要があります。

しかし、研究員はわずか3名であり、しかもすべて生物テストのメンバーです。他の研究室と同様、完全な組織とはとうていいえませんし、日本にただ一つ、しかもはじめてできた林業の除草剤専門の研究室として、これでは少しものたりません。今後徐々に研究内容を充実していき、その実績によって組織を拡大していくほかにないと思っております。

(除草剤の研究課題)

次に除草剤研究室の研究内容を説明する前に、一般に除草剤の研究といえどどんなものが考えられるかを要約してみましょう。

Ⅰ. 除草剤の化学的研究(基礎的な研究)

1. 天然植物生長調節物質の研究

除草剤には現在最も多く用いられている塩素酸ソーダその他の無機物もありますが、これらについては、これ以上の新しい除草剤が近い将来現われる期待はほとんどもてないようです。それに比べ有機除草剤は植物生長ホルモンとしてのインドール酢酸の発見に関連して2,4-Dが発見されて以来、多くの除草剤が開発されていますが、さらに新しい除草剤登場の可能性は無限であり、その可能性の根源となるのがこの天然植物生長調節物質の研究といえましょう。

2. 除草剤としての性能をもつ化合物合成の研究

天然植物生長調節物質の合成ないしはその発展として、除草剤としての性能のより強力な薬剤の合成に関する研究です。

3. 除草剤の生化学的研究

除草剤の作用機作的研究で、これによって、除草剤がその効果を発揮するメカニズムを解明しようとするものです。複雑な要因のからみ合う林地で効果的な使用方法を確立するには、当然のことながら最も重要な研究でしょう。この課題はさらに植物体内での転流の研究、土壌

中での移動の研究等に分けることができます。

4. 除草剤の工業的研究

開発された除草剤をいかに工業的生産の場にのせ、いかに安価に生産するかといった面での研究です。

Ⅱ. 雑草木防除法の研究

現地での応用方法の研究で、究極的には、除草剤をとり入れた造林作業体系の確立に発展すべきものです。

1. 雑草木及び造林木の生理生態的研究

除草剤自体の作用機作的研究とあわせて、除草剤の現地適用の方法論的基礎をなすもので、具体的には、根系分布、時期別貯蔵養分、葉の構造と選択吸収、サクセッション等除草剤の効果に関連のありそうなどという面での生理生態の研究です。

2. 各除草剤の除草効果および薬害の研究

各除草剤の対象雑草木への効果と造林木に対する薬害反応の特徴を実験的に解明しておくための研究です。除草剤の現地適用の基礎的なデータのとりまとめとてよいでしょう。

3. 環境因子と除草効果の研究

土壌条件、気象条件等が各除草剤の効果と薬害にどのように影響するかを解明するためのものです。

4. 造林地植生のタイプ分けと主要植生を対象とした除草剤のスクリーニング

ササ、カヤ、クス等の単一植生の場合は別として、一般雑草木の植生地は非常に多くの種類が混在しているため、地拵、下刈という見地からこれらを分類しておき、重点対象とする雑草木の種類をきめ除草剤のスクリーニングを行なうものです。

5. 各薬剤の混合効果の研究

単剤を数種類組み合わせることによって2で解明した各単剤の特徴に相加的あるいは相乗的效果をねらうための研究で、除草剤としての最終的組み合わせの研究といってもいいでしょう。

6. 剤型および製剤に関する研究

除草剤の展着剤をも含めた剤型、製剤の研究で、散布方法、散布手段とも関係する実用的形態の研究です。

7. 散布方法に関する研究

手まき、動力散布機による散布、刈払機併用による散布、航空機による散布、その他のいろいろの散布方法とその効果に関する研究です。

Ⅲ. 環境に対する影響

散布対象地の土壌微生物、土壌小動物等、主として土壌に対する影響を対象とするものですが、さらに進めば鳥獣魚介類に対する影響等、自然界のバランスに及ぼす効果の研究ということになるでしょう。

以上、除草剤とくに林地除草剤の研究にはどんなものがあるか大略まとめてみたのですが、もちろん、当研究

室がこれらすべてを手がけるわけではありません。国の研究機関として、これらすべてをやることは最も望ましいことだとは思いますが、現在は与えられた組織のなかで最大限に努力するしかありません。

[除草剤研究室としてとりあげる研究項目について]

それでは、次に除草剤研究室としてとりあげようとしているものについて説明しましょう。

対象とするところは他の国立機関ないしは民間研究機関ではやりにくいものおよび、それら他の研究機関や除草剤の消費者の実行機関でやれるものであってなおかつ、当研究室としても当然やるべきものの2点にしぼることとしましたが、これを具体的に上記研究課題のなかから選んでみますと次のとおりになります。

- 1) 除草剤の生化学的研究
- 2) 雑草木および造林木の生理生態的研究
- 3) 各除草剤の除草効果および薬害の研究
- 4) 造林地植生のタイプ分けと、主要植生を対象とした除草剤のスクリーニング
- 5) 散布方法に関する研究
- 6) 環境に対する影響

すなわち、前記研究課題のうち、Ⅰの1, 2, 4は、各製薬メーカーなり、大学の研究室の研究にまかせることとし、Ⅱの5, 6は当研究室でやるにしても、他の研究との関連においてやる程度とし、大部分は、各メーカーなり大学の研究にまかせることとしたわけです。

もちろん当研究室でやるこれら研究項目についても、必要に応じて林業試験場の他の研究室なり、支場等に協力を求めねばならないことはいうまでもありません。

さあこれで一応の方向づけだけはわかっていただけたと思います。では何から手がけるかという、まだ、最終的にきめたわけではありませんが、さしあたり問題になっているという意味で次の4つのテーマを考えております。

1. 除草剤の残効性試験

これは先にあげた6項目のうち1と6に関係するもので、地拵用として有望な除草剤について、その残効性を解明し、その後の植栽木あるいは、天然更新稚樹に薬害を起さないようにするには、いつごろ散布すべきかの判断の根拠とするためのものです。

2. 作用機作的研究

現在たくさんある除草剤で共通的に効果の薄いものは、常緑広葉樹ですが、これらは、ことに四国、九州における造林地植生の優占種であり、これらに効果のある除草剤開発の前提条件を見出すため、常緑広葉樹と落葉広葉樹の抵抗性を中心としてラジオアイソトープ利用による除草剤の作用機作研究を行なう予定です。

3. 造林地植生のタイプ分け

これは研究項目4に該当するものであり、現在まで天然林あるいは壮齢以降の人工林を対象とした林床型の調査研究は種々みられますが、幼齢造林地を対象としたものは全くみあたりません。これらはサクセッションの不安定な段階にあるため植物学的興味があつたことがその原因と思われませんが、我々にとっては、下刈対象植生として、ことに近い将来除草剤使用を含めた造林作業体系を樹立するにあたっては、必要不可欠のものと考えております。

4. 土壌小動物に対する除草剤の影響

除草剤を使用するに当たってその除草効果薬害以外で問題になるのは人畜魚介類に対する毒性および土壌に対する影響ですが、このうち前者については、大体除草剤として開発される段階で解明済の場合が多いようです。しかし土壌に対する影響については、ほとんどわかっていないのが実情でしょう。すでに一部の除草剤についてこれを散布した林地では硝酸化細菌に影響があらわれ、有効態窒素の生成が阻害されるという報告もあります。試験場としてもこれを本格的にとりあげる必要にせまられ、土壌微生物に対する影響は土壌微生物研究室で、土壌小動物については当研究室でとりあげることにしました。土壌小動物は、土壌の団粒生成に大きな役割をはたしているともいわれ、ことにミミズについてはそうした報告も多いようです。

以上で大体これから除草剤研究室としてやろうとしていることの概略を説明しましたが、データさえたくさんとれば、除草剤の効果に及ぼす因子の総合的分析という意味で、剤型、散布量、気温、天候、土壌条件、方位、傾斜等と除草効果の関係を多変量解析することも実用意義が大きいのではないかと思います。そのほか、下刈効果を数量的に現わす方法、薬害の程度と成長の関係、粒径と茎葉附着量、降雨量と除草効果等、切実な問題もありますが、これらについても順次手がけていくことになるでしょう。

おわりに

一般に林地除草剤の試験は、ほとんどの場合、その対象地を林地自体に求めなければならないため、人為的調整のできない因子に支配されることが非常に多く、実験計画の樹立およびデータの解析が複雑で、普遍性のある結果を得ることはなかなかむずかしいようです。

この研究室は、その名の示すとおり苗畑および林地の雑草木抑制の手段として除草剤の研究を行なうものですが、雑草木抑制の手段は単に除草剤のみに限られるのではなく、機械的手段および植物の生理生態にもとづく方法などがあります。これらを有効に組み合わせ、除草剤の効果を一層、発揮させるように研究をすすめてゆきたいというのが我々の念願であります。

クマによる林木の被害防止例の紹介

小林新平*
吉田隆夫**

1. はじめに

クマは、京都府下の森林における主要な森林病害虫獣の一種で、毎年、スギ・ヒノキ・モミ・ヒバなどおよそ10,000本前後の林木に被害をあたえている。それで、クマによる林木の被害を防止するために、下刈や除伐作業などをよくおこなって環境を明るくし、またわら縄や赤い布を林木に巻き付けるなどいろいろの方法がおこなわれているが、被害は増加するいっぽうで、関係者はこの対策になやんでいる。ところが、京都市左京区花背地区の背戸与子氏は、昭和40年と41年の2回、クマの脂肪分を煮てつくった「油」を、林木に塗布することにより、クマによる林木の被害を防止することに成功しているので、以下その被害防止例のあらましを紹介する。

2. 「クマの油」を使った動機

背戸氏は、さきに記述したクマからとった「油」のことを「クマの油」と呼んでいるので、ここでも以下便宜上そのように呼ぶことにする。この「クマの油」を使用して、クマによる林木の被害の防止を試みた動機は、次のとおりであった。それは、背戸氏が、クマによる林木の被害のために、非常に困っているとき、「クマ専門」といってよいほど、クマのことに詳しいハンターから、<クマをクマ穴でうち取った場合、その後は、そのクマ穴へは、ほかのクマは絶対にはいらない。それは、クマ穴でクマをうち取るときには、クマ穴にクマの血がつくが、クマは臭覚に鋭敏な動物で、すぐに血がついていたことに気付くからであると思われる>ということを知った。このことからヒントを得て、「クマの油」を、被害受けそうな林木に塗布しておけば、その林木にはクマは近寄らず、したがって、クマによる林木の被害が防止できるのではないかと考えたことである。

3. 「クマの油」のつくり方

「クマの油」をつくるには、まず本物のクマが必要である。次に捕獲したクマの脂肪分をとり、これをフライ鍋で煮ると「油」がでてくる。これが、背戸氏のいう

「クマの油」である。この「クマの油」は、冬の雪のあるときは固まっているが、春になると溶けて液状となる。なお、この「クマの油」は、1月から3月頃までの間に捕獲したクマからは多くとれる。

4. クマの油の使い方

京都市左京区花背地区では、クマがクマ穴からでてくるのは3月から4月頃で、樹皮をはいで林木に被害をあたえるのは4月から7月までの間である。それで、4月のクマが林木に被害をあたえる前に、被害をうけそうな林木に「クマの油」を塗布するわけである。

「クマの油」を塗布するのは、林木1本1本全部に塗布する必要はない。クマは、成長のよい林木ほど、樹液がよくでるためか、よく加害する傾向があるので、このような成長のよい林木を中心に塗布すればよい。また林分としては、奥のほうは、里に近いところよりも、クマがよくでるためか比較的被害が多いので、塗布する林木の割合を、奥のほうほど多くし、里に近づくほど少なくする。

「クマの油」を塗布する方法は、クマは、山の斜面の上方から、樹皮をはいで被害をあたえるので、樹幹の山の斜面の上方にあたる樹皮の高さ0.5mから1.5mくらいのところに、刷毛で適当に塗布すればよい。

5. 「クマの油」の効果

背戸氏は、以上紹介したような方法で、昭和40年と41年の2回にわたり、試験的にクマの被害をうけそうな林木に「クマの油」を塗布してみたところ、2年とも、「クマの油」を塗布しない横の林分では、クマによる林木の被害が相当あったのに対して、「クマの油」を塗布した林分では、まったく被害がなかった。また、背戸氏の友人も、1年だけであるが、同じ方法で「クマの油」を塗布したところ、同じようにまったく被害がなかった。

6. おわりに

以上、きわめて簡単ではあるが、「クマの油」を、林木に塗布することにより、クマによる林木の被害を防止した実例とその方法について紹介した。もちろん、これはわずか2回ないし3回の実施例であり、このことから一般的な効果をうんぬんすることは無理である。しかし、クマは臭覚にきわめて鋭敏な動物であることから、「クマの油」により、クマによる林木の被害を防止することができるのではないかと考えられる。したがって、今後は、この試験をおこない、「クマの油」の効果を確かめてみたい。

北海道における

造林地病害とその問題点(I)

横田俊一*

はじめに

北海道の樹木病害については、すでに小野氏(1964)によってくわしく報告されており、また限られた紙数では病害の単なる(羅)列に終りそうでもあるので、今回は標題とは多少内容を異にするかもしれないが、カラマツ先枯病防除に関連した問題点と、今後北海道で問題となると考えられるトドマツのがんしゅ病の二つに焦点をしばって書くことを、あらかじめお断りしておく。

1. カラマツ先枯病防除上の問題点

カラマツ先枯病はいまさら云々するまでもなく、わが国の林業始まって以来の悪質な伝染病で、その被害面積は東北、北海道合計で10万haに及んでいる。幸いにして、各分野における本病に関する研究の結果、本病の防除も漸く実用段階に達した感があるが、なお今後の研究に俟つべき問題が残されていると考えられる。以下いくつかの問題について考察を加えることとする。

1. 防除薬剤について

数年間継続しておこなわれた薬剤防除試験の結果、本病の防除には抗かび性抗生物質シクロヘキシミド以外特効薬的な防除効果をしめす薬剤が見いだされなかった。今日、苗畑や造林地における本病の防除には広く本剤が使われている。

造林地は、苗木が植えられてから何年かを経過しているので、地上部は本病の被害をうけていても、根は正常に機能をいとなんでいるせい、被害はほとんどないか、またはあっても軽微なのが普通で、薬に黄褐変が現われることはあってもまず心配することはない。これに対して、苗木の場合は春先きに床替えされたばかりで、活着がまだ不十分なときから薬剤散布が開始されるので、被害が現われやすい。すなわち、シクロヘキシミドによる被害は、単に葉の黄褐変にとどまらず、苗木の成長阻害として現われる。こうなると、たとえ先枯病は防除できても、苗木が小さくて、山に植えることができず、もう一年余計に苗畑におくことが必要となり、計画に支障を来すことになる。

このことは、シクロヘキシミドの本病防除有効最低濃度と被害を生ずる最低濃度とがきわめて接近しているこ

* 林試北海道支場樹病研究室長農学博士

とによるもので、いわばカラマツに対する本剤の特異性とも言えよう。したがって、苗畑で本剤を使用する際は、濃度、散布量ならびに散布回数には細心の注意を払う必要がある。現在では、濃度3ppm、散布量は200cc/m²、散布開始を7月上旬として2週間ごとに6回が標準で、これ以上では被害を生ずるおそれがある。

多少かけすぎても被害の心配がなく、防除効果が高い薬剤がないのかどうかについて、林業協および林試東北、北海道支場でひきつづき試験をおこなってきたが、昭和40年まではシクロヘキシミドに匹敵する効果のある薬剤はほとんど見いだされなかった。昭和41年に実施された苗畑での防除試験の結果、有望と思われる薬剤が1種類見いだされた。本試験の結果は近く報告されるであろうが、今ここにその成績の一部を紹介すると第1表のとおりである。

第1表 先枯病に対する新薬剤の防除効果 (1966年)

薬 剤 名	濃 度 (ppm)	本 数 罹 病 率 (%)	罹 病 枝 数 (本)
新 薬 剤	50	31.2**	56.0**
同 上	100	8.5**	12.0**
シクロヘキシミド(対照)	3	23.7**	39.5**
無 処 理		60.9	135.5

** : 1% の危険率で有意

多重検定結果 (1%水準)

シクロヘキシミド		新 (50) 無	
本数罹病率: 新 (100)			
シクロヘキシミド		新 (50) 無	
罹病枝数: 新 (100)			

第1表から明らかなように、この新薬剤を100ppmで使用するときには先枯病防除効果の対照としてもちいられたいシクロヘキシミドよりもすぐれた効果をしめしている。しかも、面白いことに、本剤を散布した区の苗木は、冬芽の形成が早く、9月末で75パーセントの苗木に形成がみとめられたという(北海道静内苗畑主任の調査による)。従来、苗畑ではカラマツ苗の成長は10月末ごろまで続き、秋の造林に都合のわるい場合が多いが、もし本剤の散布によって冬芽の形成が早められ、翌年の成長

* 京都府京都林務出張所 ** 京都府農林部林務課

に悪影響がなければ本剤の成長停止作用は苗畑施業上からみても有利であろう。今後も本剤の追試が必要と考えられる。

2. 造林地での防除は1年だけでよいか

現在事業的におこなわれている空中散布による防除に要する費用は、その3/4が補助金でまかなわれているが、1シーズン3回散布するとして、ha当り15,000～16,000円が必要であるから、自己負担は約4,000円ということになり、カラマツ林に対する保護上の経費としては相当なものといわねばならない(ちなみに、1,2令級の造林地に対しておこなわれている野ネズミ駆除に要する経費はha当り700円程度である)。したがって、1シーズンだけ防除すればよいか、または何年にもわたって継続しなければならぬかということは、経営上きわめて重大な問題であろう。

カラマツ先枯病々原菌の生態的特徴のうち、とくに伝染源としての胞子の活動については、次にのべるようなことが明らかにされている。すなわち、本病の伝染源としては2つの胞子型があり、越年した前年の罹病枝上に6月ごろから無数に形成される子のう胞子と、他は罹病した枝葉上に、したがって時期的には7月下旬から10月上旬ごろまでに、形成される柄胞子である。これらはいずれも伝染源として活動するが、子のう胞子は降雨時に風によって飛散するので、本病の伝播にはとくに重要な働きをするものと考えられており、柄胞子は雨しぶきとともに飛散するので病気の程度をはなはだしくするものと理解されている。

ところで、子のう胞子は、罹病して枯れた枝の上で、すくなくとも2年間にわたって形成されて伝染源となることが知られている。いっぽうシクロヘキシミド剤はカラマツ生体内に浸透移行して防除効果を現わすとされているが、すでに枯死した枝に対してはこの特性は発揮されない。それで枯れ枝上の病原菌を殺すことはできないので、薬剤散布をおこなっても罹病枝上における病原菌の子のう胞子の生産を阻することは不可能である。

故にシーズンの効果的な散布によって、新たな発病を防ぐことができたとしても、前年に罹病した枯れ枝上には、まだ病原菌は潜在しているので、見かけ上は健全となったとしても翌年ふたたび病気がおこる可能性が残されている。事実筆者は苫小牧地方でこのような例を見ている。しかも、いかに有効に防除をおこなったとしても発病を完全に防ぐことはできず、何程かの罹病は避け難いことであるので、なおのこと病原菌を根こそぎ取り除くことは不可能と考えてよいだろう。

このように考えると、造林地での薬剤防除はすくなくとも2年間は継続しておこなうことが必要であると言える。幸いシクロヘキシミドの防除効果は顕著であるか

ら、最低2年、できれば3年間継続すれば期待通りの防除効果が得られるだろう。

3. 空中散布における技術上の問題点

本病の第一次伝染は子のう胞子の飛散によっておこるので、小面積に対して完全に防除ができたとしても、周囲に被害を受けている林があれば、ここから飛来してくる伝染源を阻止することができず、翌年はふたたび被害をうけることになるだろう。したがって、薬剤防除の実を上げるためには、どうしても大面積にわたって集中的な防除をおこなわねばならない。

現在おこなわれている空中散布では、シクロヘキシミド水和剤が専ら使用されている。当然のことながら、散布量が増えれば散布に要する時間が増え、かつ積載量は一定であるので、散布面積は減少してくるもので、能率的な散布は使用機種、薬液の濃度および散布量などの因子によって左右される。

小型のヘリコプターを用いて平坦な造林地に散布する場合は、濃厚液の少量散布(シクロヘキシミド60ppm, 60l/ha散布)で十分にその目的を達成できることが確認されている。しかし、大型のヘリコプターを用いて、大面積にわたって集中的に散布しようとする場合には、飛行高度が高いので少量の散布では散布むらが生じ、ある程度散布量を増さないと効果が低いといわれている。

実験的には、単位面積当りの投下薬量が等しければ、稀薄液を大量に散布した場合の方が濃厚液少量散布よりも防除効果が大きいということが確かめられている。

筆者はこのほど胆振(いぶり)地方(苫小牧を中心とした平坦な地方)において、3年にわたって毎年500ha以上の造林地に空中散布をおこなってきた山林技術者から、空中散布に関していろいろと話をきく機会に恵まれた。同氏の話によると、ベル204B(1トン積み)で散布(シクロヘキシミド20ppm, ha当り150l散布)をおこなう場合の諸経費は、3回散布でha当り次のとおりである。すなわち、シクロヘキシミド4,650円、展着剤93円、散布賃9,000円、労務費605円、雑費746円、空輸費300円、合計15,394円を要する。このうち空輸費は札幌から散布地までのヘリコプター輸送代で、距離が遠くなれば高くなる性質のものである。

ところで、この204Bで散布する場合の能率(散布面積)は、1日平均30回飛ぶとして170ha、最高200haに達するという。これよりも小さいシコルスキーS55だと、順調にいても1日130haにすぎず、作業効率は相当低下してくる。防除効果の面からみると、20ppm, 150l/ha散布と40ppm, 100l/ha散布では防除効果は同等で、小型機だと50ppm, 75l/ha散布でも150l/ha散布と大差なく、まきむらもほとんどないが、大型機で濃厚少量散布をおこなうと散布むらが出て、効果は低下

するというのであった。

上述の諸経費のうち、もっとも金額の嵩ばるのは薬剤代と散布代である。散布代は、ha当りの散布量が150～200lの場合は機種によらず一定で3,000円ということになっている。しかも、大面積にわたって散布するとすれば、どうしても大型機で散布せねばならない。もし、散布量をへらすと、薬剤代が高くなり、まきむらが出てくるおそれもある。そこで、小型機で濃厚少量散布をおこなえば、薬剤代と労務費が高いつき、作業効率も低下してくる。これまでの経験では大型ヘリコプターを使い、20ppm(TPTA 800ppm混合)、150l/ha散布が事業としては適しており、少なくとも対照面積は100ha以上はないと引き合わないだろうということであった。したがって、薬剤代が安くない限り、事業的散布は150l/ha散布が続くだろう。できることなら、40ppm, 100l/ha散布でも経費が同じ位になるように、薬剤の価格が下がればなお能率的に防除事業が進められるのではないだろうか。濃厚少量散布は、小面積の造林地に対しては有効だが、集中的に大面積にわたる防除の場合には、かえって経費がかかり、能率も上がらないということになりそうである。

散布回数は、現在では7月1回、8月2回が標準となっているが、1シーズンで本病を完全に防除することは不可能であり、むしろ少しでも防除面積を拡げることの方が大切であるから、3回散布で目的は達せられるものと考えられる。

4. 生態的(林業的)回避法

カラマツ先枯病の発生は、成長期間の風の当たり方と密接な関係があり、いわゆる風衝地では発生が容易で被害程度もはなはだしくなるのが普通である。このような病気の性質をうまく利用して、先枯病が発生しにくい環境条件を作り出すことによって、或は既存林分に対してそのような環境条件にすこしでも近づけてやることによって、本病の発生をできるだけすくなくする方法も、薬剤防除法の研究と平行しておこなわれ、次第にその成果が現われてきている。

北海道の北端近くに、旭川営林局天塩営林署の国有林がある。この一部に徳満団地と称せられる一造林団地があって、このカラマツ林は風衝地に造成されたために、先枯病にひどくおかされていた。昭和38年春に、旭川営林局造林課、計画課の共同試験として、既存のシラカンパ二次林の中を画伐してカラマツを植え、同時にすぐ近くの風衝地(カラマツ造林地であったが不成績地)にもカラマツを植えこんだ。この両者をさらに薬剤散布区と無処理区とに分けて経過を観察した。毎年秋に調査をおこない、そのつど結果が報告されているが、このほど3年後の結果が発表された(敦賀, 1966)。

第2表 防風林内と風衝地における先枯病の発生状況(敦賀氏, 1966)

項目	防風林内		風衝地	
	薬剤処理区	無処理区	薬剤処理区	無処理区
調査本数	335	289	440	371
平均樹高(cm)	182.5	181.5	122	120.5
当年伸長量(cm)	76.7	70.6	41.9	43.5
伸長率(%)	42	39	34	36
罹病頂枝数(本)	31	28	148	132
同罹病率(%)	9	10	34	36
罹病側枝数(本) ¹	17/1675	24/1445	332/2200	354/1855
同罹病率(%)	1.0	1.6	15.0	19.0
被害度平均 ²	1.0	1.0	2.2	2.3
平均被害度 ³	0.17	0.19	1.5	1.6
本数被害率(%)	17	19	67	70

1. 分母は(単木当り上から5本の側枝)×調査本数
分子は上から5本の側枝のうち罹病している側枝数
 2. $\frac{\text{被害度合計}}{\text{被害本数}}$
 3. $\frac{\text{被害度合計}}{\text{全調査本数}}$
- 被害度は 健全 0, 微害 1, 中害 3, 激害 5 と与点

これによると、第2表にみられるように、保護樹に囲まれた林分内のカラマツの成長は良好で、しかもカラマツ先枯病の激害地域であるにもかかわらず、薬剤散布の必要が全くないほど回避効果が明らかに認められた。これと似た試験はすでに林試北海道支場でおこなわれ、遮風が本病の発生を回避する有効な手段であることが報告されている(横田ら, 1964)。

ここで問題となるのは、いろいろ地形の異なった造林地で、保護樹帯をどのように作ったら、もっとも効果的であるかについての試験結果がないことである。平坦地であれば保護樹帯の高さと有効幅との関係がある程度推定できるだろうが、複雑な地形の場合はケース・バイ・ケースに試験結果を積み上げていくほかないだろう。そのような試験地を現地で一つでも二つでも作って、経過を観察するとか、既存の林分内で条件の異なるところの被害の現われかたを調査するなどが今後必要であると考えられる。

従来、ややもすると、薬さえまけば防除できるというような安易な考えかたがある。しかし先枯病のように、環境条件によって発生が大きく左右されるような病害にあっては、できるだけ発生しにくいような環境に近づける努力をしながら、しかも適正な薬剤散布をおこなえば、顕著な防除効果が期待しえるだろう。このような意味からも、発生環境解析は、防除の上からも重要な研究課題なのである。(以下次号につづく)

抗生物質について

伊藤力雄*

微生物の世界は非常に数多くの菌がお互にいろいろな現象を起こしております。

その中に共生と抗生という現象があります。共生とは2種以上の異種の微生物がお互に仲よく生命現象を営むことであり、抗生とは異種の微生物間で一種が他種を損傷するための拮抗的作用を営む現象です。1887年にルイ・パスツールは異種の微生物の拮抗作用を利用することにより、人間の感染が防げるかも知れないと発表しております。この時代には微生物が物質を生産して、その物質が相手の菌を損傷するというのではなく、微生物と微生物がお互に拮抗するという解釈をしていたわけです。

1924年にはビオサイアミンが青色の結晶として微生物培養の液から分離され、1929年にはこの化学構造が決定され、抗菌力があることが発表されました。また、この年にフレミングがペニシリンを発見し、次いで1934年にはプロディジオンが発見され、化学構造が決定され、赤色の色素で炭疽病に有効なことがわかり、1939年はグラミシジン、チロシジン、1943年にはストレプトマイシン、1947年にはクロランフェニコール、1948年にはオーレオマイシン、1950年にはテラマイシンと続々と抗生物質が発見されたのです。抗生物質の発見によって抗生とは微生物と微生物の間に、ある物質が介在するという事実がはっきりし、これを抗生物質と呼んだわけです。ところが微生物が生産する物質だけではなく、他の生物が生産する物質でもこのような作用がある物質も抗生物質に含まれております。すなわちストレプトマイシンの発見者のワックスマンによると、微生物だけでなく、他の生物体の生産する物質も含めています。たとえば茸とか薬からもあるいは高等植物や動物から得られる物質で微生物に対してきわめて微量で、その生長を阻害する作用物質です。定義はますますひろがり、生産する側が微生物に限らず生物体のすべてを含むように、作用する相手も微生物だけではなく、ウィルス、腫瘍、癌にも有効なものや広がってきており、まだまだ範囲が広がるものと考えられます。少々無理な表現かも知れませんが、

* 科研化学(株)

が、生物の生産する物質で生物の代謝機構を阻害する物質を抗生物質といえるのではないかと思います。現在まで約700位の抗生物質が発見されておりますが、毒性が強いものが多く、医薬用には使えないものが多いのです。発見当時毒性が強いものでも、その誘導体を造ることによって毒性を少なくすることが考えられますし、最初は微生物の生産物として発見されたけれども、合成あるいはその誘導体を合成によってつくられるものも抗生物質と呼んでいます。クロランフェニコールやセロサイジンがその例です。

抗生物質という言葉ができる前は「抗菌性物質」という言葉が使用されておりました。

この中にスルホン剤、砒素剤、水銀剤等の合成物が含まれていて、この言葉の中に抗生物質が含まれていることはいうまでもありません。

この抗菌性物質のうちで人体毒性の少ないものが化学療法剤として使用されているわけです。

1929年に英国のフレミングによって発見されたペニシリンは、当時一世を風びしたスルホン剤の影にかくれて、1940年まではペニシリンの生産の研究や臨床上の研究は殆ど行なわれませんでした。ところが第2次大戦によってペニシリン量産の必要性がさげばれ、米英の協力のもとに量産の研究がなされたのです。わが国においては昭和19年(1944年)1月27日の朝日新聞にチャーチルの肺炎がペニシリンによって治ったという記事がでて、これがきっかけとなって、ペニシリン研究委員会なるものが陸軍軍医学校の中に発足し、海軍も合流して碧素研究委員会となりペニシリンの研究が終戦まで続けられたのです。戦後1946年には、連合軍総司令部の好意によってペニシリン生産対策委員会ができて、テキサス州立大のホスター博士の指導により国内の専門家を動員して現在の抗生物質の国内生産の基礎ができたのです。

ペニシリンに続いてストレプトマイシンの国内生産が実現し、国内の新抗生物質研究の態勢が着々ときびきあげられ、医薬用としてはカナマイシン、農業用としてはブラストサイジンSおよびカスガマイシンがわが国で発見され実用化される段階にきております。

さらに新抗生物質が次々と発見されるであろうことが予見される状態です。

さてそれでは抗生物質はどのようにして探索するのかといいますと、医薬品としての抗生物質を探すのが第一の目的であったために方法として天然から分離した土壌菌の一種である放線菌を液体培養して、その濾液をしみこませた濾紙を相手の菌、例えば結核菌をまいてある培養液寒天上に置いて一定期間培養しますと、濾紙にしみこんでいる抗生物質が寒天上に浸透して結核菌の生育を阻害するので結核菌が生育阻害された所は透明な円形

となって残ります。この円の直径が大きいほど有効物質が沢山生産されていることになるわけです。この探索法ですと、試験管内で効いてしかも生物体内でも有効な物質を探すことになります。

このような方法で分離されたのが大部分の抗生物質ですが、この方法では試験管内で無効で、しかも生体でも有効な物質は探せないわけです。

土から分離した放線菌を培養して、その培養濾液を直接いもち菌を接種した稲にぶっかけてその効果を見て発見されたのがカスガマイシンで、今では農業用の新抗生物質の探索にはこの方法が多く採用されております。抗生物質に限らず、新物質の発見にはそれを探し出す手段、方法の検討が如何に重要であるかは痛切に感じているわけで、この方法の進歩がどんなに新物質発見のいとぐちになるかよくお判りのことと思います。特に農業用抗生物質については、相手の病気およびその植物の生態生理等具体的に我々の知らない面が多々あるので、病理、生理、生態等の専門の方々との緊密な連絡がなければ探索方法の進歩は考えられないわけです。

抗生物質の一般的な特徴としては、微生物の体外に排出される物質であるので溶解性が良く、浸透移行性もまた良いということです。さらに欠点ともいえるのですが、植物体内で分解されて比較的残効性がありません。しかし逆に収穫物に残留することが少ないので、食品衛生上の利点があるといえます。

特に最近問題にされている重金属塩類の殺菌剤のように(例えば水銀剤)米の中に残ると共に人体にも微量ずつ蓄積されるようなことは、抗生物質にとっては可能性が少ないといえます。生物体内で生産されたものであるため浸透性が比較的良く、しかも植物体内で分解され、収穫物に残留しないことが今後大きな役割を果すことになると思います。抗生物質の利用の面も今後相当に広く

林地に生ずる主なササ

草下正夫*

山の紀行文などを読んでみると、「クマザサをかきわけて…」というような文章にしばしばぶつかるし、時には林業関係の報文でもクマザサという名称が使われていることがある。多分クマザサすなわち熊笹であって、熊の出そうな深山幽谷においしげっているササという連

* 林業試験場造林科長

なっていくものと考えます。

抗菌力のあるものだけでなく、動物の忌避剤として利用されているシクロヘキシミドとか、駆虫剤として利用されているハイグロマイシン(ホモマイシン)とか、青虫に対して殺虫性のあるピエクサイジンとか、アンチマイシン、シクロヘキシミドのようにダニに有効であるとか、いろいろ出てきております。

また代謝機構の阻害物質ですから、物によっては除草剤として使用できる可能性も充分考えられます。

抗生物質といっても非常に範囲が広く種々雑多ですから、その性質を充分知って使用すれば、実用面でも、もっと有効な使い方ができると考えますが、そのためには実際面にたずさわの方々との緊密な連絡がないとその実現は困難です。わが国においては、この抗生物質農業の進歩は著るしく、抗いもち剤の30%を占めるにいたっており、非水銀化の傾向が急ピッチで進んでいますので、この数年間に相当量を占有することになるのではないかと考えます。ブラストサイジンS、カスガマイシンのような日本で発見された新抗生物質がこのように伸びてきている例は外国ではないことで、わが国のこの方面の進歩がいかに目覚しかったかを物語るしております。林業関係においてもこの数年来、からまつの先枯病について検討が進められてきて、シクロヘキシミド剤が本年度より実用化の段階に入っております。これにつづいて先枯病に有効な新抗生物質ポリオキシンが発見されて、本年度の成績はかなり有効な結果と聞いておりますし、シクロヘキシミドより安定性および薬害の面でもすぐれていると考えられますので、43年位から実用化されるものと思います。このように林業関係においても抗生物質が使用されはじめ、今後も大いに発展するであろうことを期待しております。

ようなことを最初にのべたのは、世間一般人士もまた時には林業に従事する人等の間でも、これほど造林の障害になっているササの種類について、如何に関心がうすく、認識が乏しいかということ、如実に示したかったからである。

しかし一口にササといっても、種類によって分布範囲がことなるばかりでなく、生態的性質にもかなり顕著な差異があり、刈払いあるいは除草剤によって駆除する場合にも、種類を度外視して、その効果を判定するようなことは、学問的にはもちろん、実際作業の面でも妥当性を欠く結果をもたらすこととなる。ところが、日本全国に生育するタケ・ササの類は甚だ種類が多く(約500種類におよぶ)、そのことごとくを識別するなどは、植物分類を専攻する人たちでさえ至難な技なので、ここで林地にきわめて普通にみられ分布範囲の広い代表的な種類だけをとりあげて、解説することとする。

1. 識別点となる形質

枝の出かた—ひとつの節から2本以上の枝を出すもの。これは枝の基部の節間が極度に短縮しているために、そのように見るとする説が正しいようであるが、見かけ上は2~数本まとまって出ている。マダケ属(マダケ、ハチク、モウソウチクなど)、メダケ属(メダケ、アズマネザサなど)がそれである。これに対して、ひとつの節からは1本ずつしか枝を生じないものがある。ヤダケ属(ヤダケ)、アズマザサ属(アズマザサなど)、ササ属(ミヤコザサ、チマキザサ、スズタケ、チシマザサなど)がそれである。後者はさらに竹幹の上部から枝を生ずる性質のもの、ヤダケ、アズマザサ、スズタケ、チシマザサを生ずるもの、ミヤコザサ、クマザサ、チマキザサなどに区分することができる。

節の高さ—ササ類の節の隆起の程度にはいろいろな段階があって時にかなり適確な識別点となる。節が特に高いもの—ミヤコザサ、クマザサなど。節が特に低くなだらかなもの—ヤダケ。なお、スズタケ、チシマザサなどは節が低い部類であり、メダケ、アズマネザサなどはそれよりかなり節が高いがミヤコザサの類にくらべれば、それほど高くはないといえる。

節間の長さ—タケ・ササ類全体に共通して節間は、竹幹の根元近くでは短く、中間で最も長く、梢端に行くに従って再び短くなるが、最も長い部分をくらべると種類によって、大体きまっていて、分別の拠点となる。節間が特に長いもの—ヤダケ。それに垂いで長いもの—スズタケ、メダケなど。節間が短いもの—ミヤコザサ、チマキザサなど。特に短いもの—オカメザサ。

竹皮の脱落時期—竹の子の皮が1年をまたず早期に落ちるものと、ほぼ1年間特に幹の下半部のものが落ち

ずにいるものとあるが、マダケ、モウソウチクの類、オカメザサなどが前者に入るだけで、林地に生ずるササ類の殆ど全部が後者に入るので、この場合は分別点にならない。

小舌と肩毛—ササ類の葉身と葉鞘の接点の内側に通常三日月形の突起があり、これを小舌といい、その形や長さなどが分類の拠点となることがある。また葉鞘の上端のへりについている毛を肩毛といい、その形態や早落性であるかどうかなどが分別点となることがある。

葉身の形—ササの葉は細長いものときまっているようなものの、種類によってかなり顕著な特徴がある。葉の幅が狭いもの(葉がやや小型のもの)—メダケ、アズマネザサ、アズマザサなど。葉の幅の広いもの(葉が大型のもの)—チマキザサ、ミヤコザサ、スズタケ、ヤダケ、チシマザサなど。

葉の基部が円味をつよいもの—ミヤコザサ、チマキザサ、アズマザサ。葉の基部が広くさび形を呈するもの—ヤダケ、スズタケ、チシマザサなど。先端が流れるように長く尖るもの—ヤダケ、スズタケ、チシマザサ、メダケなど。先端が円味をおびてやや急に尖るもの—ミヤコザサ、アズマネザサ、チマキザサなど。

隈(くま)の有無—冬になると葉のふちが一定の幅に規則正しく枯れて白変する現象を隈を生ずるといいますが、この性質はミヤコザサの類とクマザサに殆ど個々の性質といてよいのですが、他の部類でもスズタケの変種のクマズのように隈を生ずるものも稀にはあります。

毛の有無—葉身の裏や葉鞘は毛のあるものとなないものがあるが、個々の種類の分別には比較の見易い特徴としてとりあげられています。しかし毛は古い葉身や葉鞘では大方が脱落していることもあるので、注意深く観察しないと毛のあるものを無毛のものとして誤認するおそれがあります。

葉身の裏面に毛のあるもの—ミヤコザサ、チマキザサなど。葉身の裏面は無毛のもの—ヤダケ、スズタケ、メダケなど。

葉鞘ないし竹の皮に毛のあるもの—クマザサ、ヤダケなど。葉鞘に毛のないもの—スズタケ、チシマザサなど。

また、竹幹の表面に毛のあるもの(ミヤコザサの類の一部)、節の部分にのみ毛のあるもの(ゴキダケなど)、また、毛の性質にもいろいろあるが、その説明は省略する。

2. 主な種類の検索表

前項でのべた諸性質をつかいて、林地にきわめて普通に見られるササについての検索表をつくってみると次の

如くである。

- A₁ 枝は一節から2~7本でる。葉は小形で幅3cm以下。
- B₁ 節の部分に密毛がある。……………ゴキダケ
- B₂ 節の部分は無毛。
 - C₁ 葉先は長く尖り先端がたれ下る……………メダケ
 - C₂ 葉先はやや急にとがり概ね上向する……………アズマネザサ
- A₂ 枝は一節から1本しかでない。葉は概して幅広く大型。
 - B₁ 幹の上部に枝を生ずる。葉先は流れるように漸尖する。隈(くま)を生じない。
 - C₁ 竹の皮は剛毛をもつ。幹は直生。
 - D₁ 全体に大型で、高さ2~5m。節間は長く30~60cm。……………ヤダケ
 - D₂ 高さ1~2m、節間10~30cm。竹の皮はしばしば白粉をかむる……………スズタケ
 - C₂ 竹の皮は無毛。幹の基部は顕著に曲る。……………チシマザサ
 - B₂ 幹の下部、地際のみ枝を生ずる。葉先ははじめ円味をおび、急に尖る。
 - C₁ 冬季葉に隈を生じない。裏面有毛。幹の基部は顕著に曲る。……………チマキザサ
 - C₂ 冬季葉に隈を生ずる。
 - D₁ 葉裏は無毛、竹の皮に剛毛がある。……………クマザサ
 - D₂ 葉裏に軟毛がある。竹の皮は通常無毛(毛がある場合は比較的軟い毛がある)、節の隆起は特に顕著。……………ミヤマザサ

3. 各種類の記載と分布

(1) メダケ属 *Pleioblastus*

■ **メダケ *Pleioblastus Simonii* Nakai**
幹は直立し、高さ3~5m、径1~3cm、毛はなく緑色。枝は5~10個が1節につく。先端は多少彎曲し葉先が下垂することが多い。葉は3~6個が1小枝につき、

広縁形で基脚は円形、先端は長く尖り、長さ10~30cm、幅2~3cm、柄の上面に短毛があるが他は無毛、葉鞘は無毛、したがって竹の皮も無毛、肩毛は直立。
分布：関東南部以西、四国、九州。時に庭園などに栽培される。釣竿その他竹工品にもつかわれる。

■ **アズマネザサ *Pleioblastus Chino* Makino**
幹は高さ0.5~2.5m、径2~7mm。枝は1節に2~5個(時に1個のことあり)生じ、竹の皮もしくは葉鞘は縁毛の外は無毛。葉は狭い披針形長さ5~25cm、幅0.5~2cm、基脚は円いかまたは急に尖る、先端は次第に細まりやや急に尖る。葉身は無毛。

分布：関東一円、東北地方南部に極めて普通に生ずる。土壁のコマイ竹に利用する。

■ **ゴキダケ *Pleioblastus communis* Nakai**
幹は高さ1~3m、径2~15mm、2~3個(時に1個)の枝を生ずる。節には顕著に密毛がある(但し2年生以上の古い幹、太い幹などでは顕著でないことがある)。竹の皮は縁毛はあるが他は無毛。葉は枝上に2~13個つき、長さ10~30cm、幅1~3cm、無毛、基部は円いか急に尖り、先端はやや急に尖る。

分布：愛知県下以西、四国、九州にきわめて普通のもので、その地帯でアズマネザサに概形が似て節に毛のあるササはまずゴキダケと思って大過ない。用途はアズマネザサと同じ。

(2) ヤダケ属 *Pseudosasa*

■ **ヤダケ *Pseudosasa japonica* Makino**
幹は高さ2~5m、径0.5~1cm、無毛、直立し、節はきわめて低く節間は長い。竹の皮は粗毛がある(特に下半部のもの)。枝は上方から生じ各節に1個。葉は数個枝端に近くあつまってつき、長さ8~30cm、幅2.5~4.5cm、無毛、基脚は広くさび形、先端は長く鋭く尖る。縁葉をつける部分の葉鞘は無毛。肩毛は発達しない。

分布：本州、四国、九州および韓国南部。古来、その節が低く節間が長く強度もあるので矢の軸に専ら重用されたので、この名を得た。

(3) ササ属 *Sasa*

■ **スズタケ *Sasa purpurascens* Ohwi**
幹は高さ1~2m、径3~6mm、節は高くない。節間はヤダケに比べればやや短く、枝は各節に1個ずつ幹の上部に生ずる。葉は長さ10~30cm、幅3~6cm、基脚は広くさび形、先端はやや長く鋭く尖る。無毛。竹の皮には剛毛を生ずる。若い時白粉をかむことが多い。

分布：北海道南部、本州、四国、九州。普通の林床を占有していることもあるが、特に沢にそった急斜に多

い。幹は節がひくく、強靱でねばりがあるので、竹籠の材料とされることが多い。

■ チシマザサ *Sasa Kurilensis* Makins et Shibata

幹は高さ 1~3 m, 径 1~2.5 cm, 基部は屈曲, 斜上する。枝は幹の上部に各節 1 個ずつ生ずるがその部分は節間が短いので枝が密についているように見える。竹の皮は無毛, 葉は 2~4 個ずつつき, 長さ 10~25 cm, 幅 3~5 cm, 光沢があって無毛, 基脚は円形, 先端はやや長く尖る。

分布: 北海道, 本州北中部の山岳地, 千島, 樺太, 朝鮮の鬱陵島。幹は石炭を無蓋貨車へ積むときの竹箆などにつかわれる。地方でジダケあるいはネマガリと呼ばれていることが多い。

■ チマキザサ (クマイザサ) *Sasa senanensis* Rehder

幹は高さ 1~1.5 m, 径 6~8 mm, 基部通常屈曲斜上する。枝は通常上部にはつかず幹の基部付近から生ずる。葉は 5~9 個が幹の上部につき, 長楕円形, 長さ 10~35 cm, 幅 5~8 cm, 基脚は円形, 先端は円味があってやや急に尖る。下面に通常短毛がある。

分布: 北海道, 本州, 四国, 九州および樺太に分布するが, 北海道と本州北中部の山地では最も普通に林床を占有しているササである。

■ クマザサ *Sasa Veitchii* Rehder

幹は高さ 50~120 cm, 上部でも分枝するが数は少な

い。竹の皮はあきらかな剛毛がある。葉は 4~7 個あてつき, 長さ 10~25 cm, 幅 3~7 cm, 長楕円形で基脚は円形, 先端は円味をおびて急に尖る。冬季葉のふちは明瞭な白色の隈を生ずる。肩毛は顕著だが古い葉では脱落する。葉の質はミヤコザサに比して厚く固い。

分布: 多く庭園等に植えられ, 時に野生化している。中国地方, 四国, 九州では野生と思われるものもある。林床を占有するササとしては重要でないが, 名前が一般にしたしまれているのでここにあげた。

■ ミヤコザサ *Sasa nipponica* Makino

幹は高さ 30~100 cm, 殆ど単一で, 時に下部で分枝する。節の部分は顕著に隆起し, 通常は竹の皮と共に無毛。葉は長楕円形, 長さ 10~20 cm, 幅 2~3.5 cm, 基脚は円形, 先端は円味を帯びて急にとがる。下面は比較的軟い毛を全面に生ずる。冬期は葉縁に灰白色の隈を生ずる。葉質は他の *Sasa* 属のものより薄手で柔軟である。

分布: 北海道南部 (特に日高地方), 本州, 四国, 九州にきわめて普通に生ずる。

以上ほんの序の口を解説したにすぎないので, 更にくわしく知ろうという方々には, 杉本順一: 日本樹木総検査誌 62~83 頁 (昭和 36 年刊, 六月社) (タケ・ササ類は室井緯博士の執筆) がよい参考になると思う。

N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E

海外 ニュース

—XIV—

N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E-W-S-N-E

しん透性薬剤の施用について

林業においては省力の点, また穿孔虫の防除の点, 薬剤散布法の点などから特にしん透性の薬剤が希望されてきている。現在種々のしん透性薬剤が開発されてきており, その施用法についても葉面散布, 樹幹塗布, 土壌処理, 種子浸漬などいろいろ考えられてきているが, その各々の処理方法について薬剤の施用量の基準は異なってくるわけで, しん透性薬剤の適用基準の確立が必要となってきた。

Results of trunk implantations of systemic insecticides in conifers.

By R. L. Giese, D. M. Benjamin & J. E. Casida, J. Econ. Entomol. 51: 400 (1958).

この報告では 5 種類のしん透性薬剤 (90% Dimeton, 90% Thimet, 50% Chipman R-6199, 50% Dimefox, 10% American Cyanamid 12880 (0,0-dimethyl S-methylcarbamoylphosphorodithioate) を高さ 5 m 余り, 直径 10 cm 余りのバルサムもみの幹に, 土壌面から 15~30 cm の高さの範囲に, 径 1.3 cm, 深さ 5 cm の穴を 4 個あけて注入し, タマバエ及びハバチに対する効果を検討した。薬剤を施用後, 径時的に葉及び虫えいを採取し, それぞれハバチの幼虫及びタマバエの幼虫をしらべた結果, 最も効果があったものは Dimeton で, 50% 致死に要する日数で示すと, 1 g 薬剤注入では 2.5 日, 4 g 注入では 1.5 日であった。また Dimefox も効果があり 4 g 注入で 1 日であったが, 葉害が激しいことが認められた。薬剤注入量についての考察から, 著者らは薬剤の効果と樹幹の直径とは直接的な関係があると報告している。

Preliminary observations concerning the use of systemic insecticides in large trees for control of the European Elm Scale.

By J. E. Weaver and C. K. Dorsey, J. Econ. Entomol. 59: 241 (1966).

この実験は 1963 年から 1964 年にわたって West Virginia 大学で行なわれたもので, 樹幹の径, 樹冠表面

と適用する粒状薬剤の量との関係について検討を加えたものである。試験に用いられた American Elm は *Enropeam Elm Scale* [*Gossyperia spuria* (Modeer)] におかされているもので, 樹幹の直径は 29 cm から 43 cm, 樹冠の高さは 8.4 m~14.0 m, 樹幹の直径は 10.0 m~16.8 m として樹冠の表面積が 204~566 m² の大きさのものである。1963 年 6 月 10 日にしん透性粒状薬剤を根の周囲に散布, すき込んだのち, 水を充分あたえた。薬剤はそれぞれ粒状 10% の phorate, disulfoton, 及び Bayer 25141 (0,0-diethyl o-p-(methylsulfonyl) phenyl phosphorothioate) を用い, それぞれ供試木 1 本当り 900 g と 1,800 g 施用の区を設けた。薬剤施用時及び 1 年後の供試木より 50~119 枚の葉を採取し, それに着生する American Elm Scale の幼虫 (1232-6692 / 供試木当り 存在した) の数を調べ, 薬剤施用前と 1 年後の差から効果の判定を行なった。その結果 1963 年の薬剤施用時と比べ 1 年後の虫の発生は多く 1964 年の調査時に増加が認められた。しかし各薬剤とも 1,800 g 施用区は 900 g 施用区とくらべ虫の増加が少ないところから薬剤の効果があると考えられる。供試木の大きさや虫の発生数の考察から著者らは, しん透性薬剤の施用量というものは樹冠の表面積に最も直接的な関係をもつと考えられ, 樹幹の径と同様に樹冠の表面積がしん透性薬剤の効果の利用に重要な要因である事を指摘している。

Test for ball weevil control with a systemic insecticides and a ball weevil feeding stimulant.

By R. L. Ridgway, S. L. Jones and L. J. Gorzycki, J. Econ. Entomol. 59: 149 (1966).

著者らは綿の木につく ball weevil, *Anthonomus grandis* (花ゾウムシの一種) の駆除に, しん透性薬剤を用いる研究を続けてきているが, 研究室内で効果を示した薬剤も, 野外では効果を示さぬ事があった。これから (1) として綿の木に適量量の薬剤を注入する方法の点, (2) として, しん透した薬剤が果して充分効果ある量として加害部である果実部へ移動するかどうかの点を明らかにする必要を考え実験を行なった。

予備実験で効果が認められた American cyanamid CL-47031 (cyclic ethylene diethoxyphenyl) dithioimidocarbonate を用い, 同時に綿のつぼみから抽出した誘引物質を組合わせた実験も行なった。これは誘引物質の葉面散布により虫が花芽やつぼみよりも葉に誘引できれば, 葉にはしん透性薬剤が比較的容易に移動できる点からより効果が大きくなると期待したものである。室内実験では花芽を 6 ないし 8 個つけた綿の木を用い, その

既刊ご案内

好評発売中

林野庁 林業薬剤ハンドブック

B6判・上製・ビニールカバー付
298頁 ¥680 円70

— 林業薬剤の手引書 —

内容: 病害編・虫害編・獣害編 (おのおの, 主要病・虫・獣害の防除法と, 主要薬剤の使用法を詳述)・除草剤編・参考編・資料編 (関連法規抄ほか)・用途別薬剤名と成分および会社名表 etc.

発行所
(申込先)

社団法人 林業薬剤協会
東京都千代田区大手町 2-4 新大手町ビル 522 号室
電話 東京 (211) 2671-4

樹幹に 10 mg の CL-47031 をラノリンと混ぜ、土壌面より 5 cm 上に 5 cm の幅で塗布したのち誘引物質を葉面散布した。また室外実験の 1 として CL-47031 を 2 ポンド、10 ポンドを 1 エーカーに対して土壌施用した区と 0.7 ポンドを 1 エーカーに対して樹幹塗布した区を設計した。室外実験の 2 として 5% ラノリン混合薬剤の 1 ないし 2 ポンドを 1 エーカーに対して樹幹塗布したものに誘引物質を組合せた実験を行なった。実験 1 は虫の生育の初期実験、2 は虫の生育の後期に行なった。綿の木の大きさは 2m 程度のものである。

以上の実験の結果から室内実験においては誘引物質の葉面散布が CL-47031 の樹幹塗布による殺虫効果を非常に増大することを確かめ、また室外実験によれば樹幹塗布は処理後 20 日ほどは強い効果があるが、そののちは急激に効果が落ちる。また 10 ポンド/エーカー土壌処理は比較的效果があり、またそれが続くが 2 ポンド/エーカー処理からは効果がみられないことを認めた。室外実験 2 においては樹幹塗布量が少ない葉に殺虫効果は低下したが、誘引物質の葉面散布の効果は認められた。以上のことから著者は結論としてしん透性薬剤による虫害の防除に薬剤の樹幹処理と誘引物質の葉面散布の組合せが重要な点を強調している。

次の報告は樹幹塗布処理を樹皮をはいてから行ない、ストロブ松の葉を食害するハバチ (*Diprion similis* (Hartig)) の防除に対するしん透性薬剤の効果を実験したものである。

Bark penetration and uptake of systemic insecticides from several treatment formulations in White Pines.

By H. C. Coppel and D. M. Norris, Jr.
J. Econ. Entomol. 59: 928 (1966).

著者らは、これより先に同様な目的で種々のしん透性薬剤を、樹幹注入法によってその効果を試みており、そのうち (Bidrin (phorate, demeton, Chipman R-6199 [S-(2-diethyl amino) ethyl] 0, 0-diethyl phosphorothioate hydrogen oxalate), Bidrin [3-(dimethoxyphosphinyloxy)-N, N-dimethyl-cis crotnamide]) 8 g を 13~15 cm 径のストロブ松に注入した場合には 364 日後にもハバチ幼虫に十分な致死効果をもつことを認め、同様条件で行なった樹幹塗布 (20 g をグリセリンと混合し施用) では効果が認められなかったことからこの実験を計画した。しん透性薬剤として Bidrin を用い、これに樹脂溶液 (Estab, Velsicol chem.) を加えてうすめ、また外界から保護被膜を作る役目をもたせた。8 ないし 10 cm 径のストロブ松に種々な方法で (土壌施用、樹幹注入、樹幹塗布、剥皮後塗布) Bidrin を適用

し、人工的に導入したハバチの幼虫の致死率を検討した結果、25 g Bidrin の樹脂粉末混合物を Estab に混ぜ剥皮塗布したものは 365 日後、上位葉で 84%、中位葉で 88%、下位葉で 16% の致死率を示し、無処理区の上位葉 4%、中・下位葉 0% と比べ著しい効果を示すことが認められた。15 ml Bidrin を樹幹に注入した処理も効果が同様認められたが薬害が著しかった。Bidrin に混合する添加剤を種々変えて Bidrin の効果、および薬害について検討をしているが、添加剤によって効果は異なり、また薬害の程度も異なることが認められたが、そのうち最も良いものとして Poly-Em 40, (Spencer Chemical Co.) をあげている。この添加剤を 35~50 g の Bidrin と混合して適用すれば 1 年余にわたって防除効果を薬害なしに持続でき得ると報告しており、今後、しん透性薬剤-保持剤-添加剤-展着剤の理想的な組合せにより理想的なしん透性薬剤の効果を得られると示唆している。

次の論文は積極的により効果の高いしん透性薬剤の開発をねらいとして、薬剤の構造とそのしん透性との関係を知る目的で行なわれたものである。

Systemic Insecticidal action of O-Methyl O-paramethylthiophenyl Methyl phosphonothionate and related compounds.

By H. T. Reynolds, R. L. McTcaef and T. R. Fukuto. J. Econ. Entomol. 59: 293~299 (1966).

著者らはワタの木につくゾウムシ、ワタアカミムシなどのそしゃく性の害虫が、従来ある phorate や disulfoton などのしん透性薬剤で、あまり良い防除効果をあげられなかったことから、より効果の高い薬剤の開発を期待して、32 種の主として alkylphosphonate 類を基礎としたものに ethylthioethy やその sulfoxide 基などを導入した一連の化合物を合成して室内、野外実験により上記害虫に対する効果を検討した。その結果、O-methyl o-p-methylthiophenyl methylphosphonothionate の構造をもつものが、土壌施用、樹幹塗布の両処理法において良い効果が得られた。そして放射性 ³²P を導入した上記化合物の植物体内代謝実験から、この化合物が植物体内で良い持続効果をもつことは methylthio-group の存在と関係が深いことを指摘している。

これらの化合物に対する種々の野外実験を行なっているが、種子処理、樹幹処理、土壌処理などいろいろな薬剤の処理方法に対応した新しい、しん透性薬剤が開発される可能性のあることをのべている。

(林業試験場 林業薬剤研究室 鳥居賢治)

???????????? [質問] 数年前に台所の出窓を修理し、その内側にラワン材を張ったところ、最近に両側の柱もラワン材のすきまからトノコに似た粉が一ぱいたまりました。

なにか虫のせいと思いますが、このままほっぽっておいて大丈夫でしょうか、薬があったら教えて下さい。

また上等のラワン材なら虫がつかないといいますがほんとうでしょうか。上等のラワン材の見分け方があったら教えて下さい。(東京 T 生)

[答] 質問にありますラワン材から出た粉は、お察しのとおり虫が食った木屑です。

この害虫はヒラタキクイといひまして、ラワン、ナラ、カシ、タブ、シオジ、ケヤキ、キリ、タケそのほか多くの樹種の乾燥した材を食う恐い虫です。したがって、そのまま放っておきますと、春から夏にかけて成虫が飛び出して、建物だけでなく家具にまで卵を産み、被害は広がりますので、早く発見できたのはおまけの幸で、今のうちに駆除することが大切です。

この場合のように、建物の一部に被害が現われたときには、つぎのように処理します。

まず、被害部分をよく点検し、材の全面に円孔が多く、押すとくぼむような場合には内面は木屑で満たされているので、被害部分を取除いて修理することが得策でしょう。これに反し、被害が軽微な場合には、薬剤処理で十分に駆除の目的を達することができます。

ヒラタキクイは殺虫剤には弱く、それに触れると容易に死にますが、材の深部に住む虫に材を通して薬液を触れさせることはなかなか困難のようです。一般に、幼虫の若い時代、すなわち春から秋の半ばまでは材の深い所で材を食べていますが、10月頃から材の表面近く移動しますので、晩秋から早春成虫が飛び出すまでが薬剤駆除の適期といえるでしょう。

この害虫の防除に使われた薬剤の種類はたくさんありますが、家庭で使うには、入手が容易で人畜に無害でしかも取扱いの簡便なものが選ばれるのは当然のことです。

家庭で調合できる殺虫剤としては、市販の γ BHC を石油に溶かし、濃度を 0.5~1.0% にした BHC 油剤があります。そのほか、最近「松くい虫」の殺虫剤として市販されている BHC を主剤とする油剤は浸透力も強く駆除効果に期待がもてます。しかし、それらはいずれも効力期間は短く、効力を失うとともに害虫はふたたび附近の食い残しの材に産卵します。それを防ぐためには処理後材表面を塗料でおおい、完全に導管をふさぐことが必要となります。

上の殺虫剤と違って殺虫効力はそれほど大きくはないが、効力期間の長いクレオソート油やクロールナフタレンなどは殺虫、防虫、防腐の性質をもった薬剤で、その

製剤が市販されていますので、それを使うのも一方法でしょう。

以上の薬剤を材表面に刷毛で塗り、または噴霧器で散布します。とくに被害の生じている辺材には多量の薬液が浸透しますので、たっぷり塗布または散布することが必要です。たいてい 1 回の処理で木屑の出るのは止まりますが、浸透が不十分で木屑の排出が続くときもあります。そのような場合には同一の処理を繰返します。

つぎに、第二の質問「上等のラワン材には虫がつかないか……」とのことですが、ここで上等というのはラワンの品質のことなのでしょう。品質が悪くとも硼素化合物のような防虫剤で処理した材や辺材を除いた心材には虫害は起こりえません。このように品質と被害との間に直接の関係はないようですが、それならどのような材に被害が起こるかについて簡単に説明することにしましょう。

(1) 成虫は材の表面に現われた導管のなかに長い産卵管を刺し込んで卵を産みます。しかも、卵の最も太い部分の平均が 0.15 mm、最小が 0.137 mm で、卵がびったり壁にはまるような導管を選びます。したがって、すべての導管がそれより小さい径をもつような樹種では無被害となります。しかし一般にラワン材の導管は太く産卵に適しているために被害が多いのかもしれない。

(2) この虫は辺材食害虫で、心材を食うようなことはありません。

(3) おなじ辺材でも澱粉を含まない材では幼虫は生育できません。したがって、伐採季節を選び、あるいは丸太の取扱いによって澱粉が消失した材は無被害となります。

(4) 含水率 6% 以下、25~30% (繊維の飽和点) 以上の材では害虫は生育できないか、または卵を産むことはできません。また最適含水率は 16% で平衡含水率附近を示しているため、含水率の調節で被害を免れることは困難のように思われます。

以上でわかりますように、簡単に無被害のラワン材を選ぶとすれば、辺材を含まない材ということになります。ただラワン材はナラ材と違って辺心材を肉眼で識別することは非常に困難であります。しかし、たとえ辺材であっても澱粉を含まなければ虫害に対し安全なので、疑わしいときには沃素澱粉反応で澱粉の存否を検査する位の心構えがほしいものです。

数年前から硼素化合物で処理した防虫合板がつくられ市販されているはずで、それを使用すれば虫害の心配はありませんが、材材のような厚板までは処理されていないので依然虫害の危険は残っています。また見掛上、無被害材でも卵をすでに産みつけられている場合が案外多いので、ラワンの安全な使用法は使用前に殺虫兼防虫剤で処理することにあるようです。

(東京大学教授 日塔正俊)

マツクイムシに関する文献

(1)

ここに掲げた文献はマツクイムシの生態、被害、防除に関するものを主体にしたが、決して充分なものでないのでさらに追加して充実したものにした。分類、形態、分布に関しては殆ど掲げてないので、これは別途整理する。

なお、キクイムシ科の分類に関しては野淵(1966)を参照されたい。記載は著者名、表題、誌名、巻、(号)、頁、(年号)の順に記してある。

■ 文献の略しかた(掲載順)

応 動	赤松施法研集
(応用動物学雑誌)	(赤松 林施業法 研究論文集)
森 林 防 疫	日 林 誌
(森林防疫ニュース)	(日本林学会誌)
日 林 講	動 雑
(日本林学会大会講演集)	(動物学雑誌)
日林中支講	採 と 飼
(日本林学会 中部支大 会講演集—各支団はこれ に準ず)	(採集と飼育)
応 動 昆	昆 世
(応用動物昆虫学会誌)	(昆虫世界)
応 昆	九大農学誌
(応用昆虫学会誌)	(九州大学 農学部 学芸雑 誌)
林 試 彙 報	農 化 誌
(農林省林業試験場彙報)	(農芸化学会誌)

- 1) 藍野祐久：応用動物学 25 年(4) 森林害虫，応動，20，(1/2)，23~24，(1955)
- 2) ———・ほか：原色病虫害図鑑(樹木篇)，北隆館，(1958)
- 3) ———・ほか：原色林木病虫害図鑑，全国林業改良普及協会，(1961)
- 4) 秋沢紀清：松くい虫の林業的防除—入野松原の下肥施肥について—，森林防疫，14，(7)，134~135，(1965)
- 5) 青島清雄・ほか：松くい虫とマツの青変について，森林防疫，13，(5)，103~105，(1964)
- 6) 有賀好文：松脂採取と松食虫の加害関係(予報)，第65回日林講，231~232，(1956)
- 7) ———：松脂採取と松食虫の加害関係について，第67回日林講，251~253，(1957)
- 8) ———：松くい虫対策について，森林防疫，14，

- (8)，166~168，(1965)
- 9) 藤下章男・ほか：マツキボソウムシの令期，比和科学博物館研究報告，(7)，17~19，(1964)
- 10) 福山 茂：愛知県尾張地方におけるマツクイ虫の生態について，第13回日林中支講，53~59，(1965)
- 11) 古畑七三：西播地方松樹害虫に関する所感，大阪営林局報，(13)，4~8，(1939)
- 12) 古野東洲：アカマツ林の保護，四手井編アカマツ林の造成—基礎と実際—，284~296，地球出版社，(1963)
- 13) 合田昌義・ほか：松くい虫駆除薬剤の研究，第1報・ γ -BHC・EDB 混合剤の松くい虫駆除効果，応動昆，8，(4)，263~271，(1964)
- 14) 浜田厚生：美作地方におけるマツクイ虫の種類・生態，応昆，6，(2)，96~97，(1950)
- 15) 原田真幸：札幌地方に於ける赤松立枯の原因について，北海道林業会報，23，(2)，22~30，(1924)
- 16) 長谷川孝三：森林病虫害図説，昆虫編，(1~2)，(1936)
- 17) 平野 馨：松類の害虫キクヒムシに就て，白楊農試，4，(1)，19，(1943)
- 18) 弘田俊三：高知県における松くい虫の被害と防除について，森林防疫，13，(5)，119，(1964)
- 19) 日高国男：宮崎県におけるマツクイムシ駆除の経緯，森林防疫，(25)，264~265，(1954)
- 20) 日高義実：マツノコキクイムシ駆除予防試験，林試彙報，(6)，43~51，(1921)
- 21) ———：管内に於ける造林試験及調査の概要，(後編)，熊本営林局，(1932)
- 22) ———：九州に於ける松の害虫に就て，赤松施法研集，261~272，(1943)
- 23) ———：九州地方に於ける松枯死の原因並にその対策，森林愛護連盟，(1949)
- 24) 細谷達雄：赤松を加害するキクイムシ類の生態に就て，朝鮮博物学会誌，9，(34)，42~48，(1942)
- 25) ———：赤松に寄生するキクイムシの2・3の習性とその防除，日本林学会研究論文集，333~337，(1943)
- 26) ———：赤松を害するマツノキクイムシの天敵類，応動，14，(3~5)，228~231，(1943)
- 27) 今村正治：マツノトビイロカミキリ被害の一調査，第7回日林九州支講，82~88，(1953)
- 28) 今関六也：戦後の森林保護，森林防疫，9，7，142~143，(1960)

禁 転 載

昭和41年12月25日発行

頒価 100 円

編集・発行 社団法人 林業薬剤協会

東京都千代田区大手町2-4

新大手町ビル522号室

電話 (211) 2671~4