

林業と薬剤

NO. 34 12. 1970



社団法人 林業薬剤協会

目次

苗木に寄生するネグサレセンチュウの生態……………真宮靖治 1

微生物殺虫剤とDCV製剤……………中村一年 5

林地除草剤のうごき
 一昭和44年度の試験結果から一……………三宅勇 8

山の農薬問題に寄せて……………小林正 12

現地研修会にのぞんで
 一林地除草剤の使い方一……………真木茂哉 16

海外ニュース—XXIV—…………… 19

●表紙写真●

DPA除草剤によるススキ防除
 試験地風景

東京営林局 笠間営林署
 沢山国有林

線虫の問題も最近は一ところのたかまりのあと、やや後退した感がある。線虫防除が生産技術体系の中にほぼ定着しおわった農業関係では、戦線縮少の傾向で、線虫の仕事がやりにくくなったとの声を県農試の人達などから聞くこともある。しかし一方では、問題点が整理されてそれぞれに焦点をあわせた研究が着実にすすめられており、若い学問分野としての“線虫学”の発展をささえている。

われわれ林業の方でも情勢は同様で、ブームはおわった。そしていま明らかになったのは、線虫が菌類、昆虫、ダニなどと同じ林木被害の一要因として無視できないということ、とくに土壤病害の一因をなすものとして積極的な意味あいをもち、“線虫学”は林業でも不可欠の分野として発展させていかなければならないということである。

現在われわれがとりあげている問題点は、ネグサレセンチュウによる苗木の被害である。本稿ではこの線虫について、その生態や加害性を、現在までに明らかにされた知見をもとにして整理し、さらに今後の課題などをさぐってみたい。

苗木に分布するネグサレセンチュウ

ネグサレセンチュウは広く各地の苗木に分布している、スギ、ヒノキなど主な樹種に対する寄生性も大きいので、われわれにとってもっとも重要な線虫である。北海道、本州ではキタネグサレセンチュウ、九州、四国などではミナミネグサレセンチュウがそれぞれ主になるというように、この2種のネグサレセンチュウが地理的な分布を異にして苗木でみられている。この他、別の1種クルミネグサレセンチュウも苗木から検出されているが、これはごく一部に限られる。

線虫の種類の組合せ、つまり線虫相や個体数など生態の様子を左右するもっとも重要な要因の一つは、寄主となる植物である。いま同じ土壤にいろいろな種類の植物

*農林省林業試験場

を栽培すると、その土壤中に生息していた線虫の種類ごとにちがったふえかたをして、その結果、やがて植物ごとに線虫の優占順位が異なる線虫相がみられるようになる。さらに何年も同じ植物を栽培しつづけると、その植物であまりふえないものは姿を消したりして、結局線虫の種類の組合せそのものが植物ごとにちがったものとなっていく。植物寄生線虫では広い範囲の植物に寄生できるというのが普通である。しかし、寄主植物での増殖のしかたは一様でなく、増殖のしやすい寄主とそうでない寄主までの間にさまざまな程度の差がある。スギやヒノキがキタネグサレセンチュウの好適な寄主で、高い増殖率を維持することは実験的にも証明された。また、カラマツ、モミ属などの樹種でもこの線虫はよく増殖する。苗木というところ、限られた種類の植物、つまり樹種を長い間にわたって繰り返して栽培してきているので、そこにこれらの樹種に関連した固有の線虫相ができてあがっている。とくに、国有林の苗木の場合にはこのことが顕著である。そして、ネグサレセンチュウとスギやヒノキなどとのつよむすびつきから、苗木どこでも共通してネグサレセンチュウを最も重要な線虫とするという林業苗木の特有的な線虫相をもたらすことになったのだろう。ネグサレセンチュウについては、ある種のユミハリセンチュウが苗木の線虫相の主要な構成要素であるが、上述のような観点からすると、この線虫とスギ、ヒノキなど主要樹種との密接な関係が十分に予想される。ネグサレセンチュウとともに今後とりあげていくべき線虫である。

ネグサレセンチュウの生態

ネグサレセンチュウは植物の根の中で生活するいわゆる内部寄生線虫である。キタネグサレセンチュウについてスギの根の組織中での生活を調べた結果から、以下その生態をみてみよう。まず線虫は根の表皮をつらぬいて侵入する。根のまわりに線虫がいればほぼ確実に、短時間のうちに侵入がおこる。幼虫よりも成虫の方が容易に



写真-1 スギ苗の根組織(皮層)に寄生するキタネグサレセンチュウ——縦断面

侵入する。根に入った線虫は、根の組織では皮層の部分を中心に生活の場としていて、中心柱まで入りこむことは少ない(写真-1, 2)。なお、他の植物では中心柱には侵入しないということになっていたのだが、スギの場合、中心柱にも線虫が入っているのが観察された。線虫は皮層細胞内に位置して養分をとり、また卵をうむ。細胞内でふ化した幼虫はそこで成虫へと発育する。線虫は細胞膜をつき破りながら皮層内を自由に移動して、根の組織中にひろがっていく。このような線虫の移動通過、摂食活動で皮層の細胞は破壊され、たくさんの空洞ができる。さて、以上はごく若い根についてであるが、しかし古い根、つまり肥大成長した根について考えると全く様子がちがってくる。2次成長したスギの根では、皮層が脱落して根はコルク組織で囲まれている。皮層こそ線虫の主たる生活の場であるとするならば、皮層を欠いた根に線虫が寄生できるかどうか、また組織的にも強固なコルク組織に対しては侵入も容易でなかろう。スギの2年生苗木の根系を、径1mm以上の部分と、それよりも細いものにかけて線虫の寄生状況を調べたところ、太い根には殆ど寄生していないことがわかった。根系全体から分離された線虫の殆どが細い根からであり、わずかに5%たらずが太い根からという結果であった。

キタネグサレセンチュウは根の組織、とくに皮層で産卵、増殖を行ない、世代を繰り返して、そこには卵から幼虫、成虫までいろいろな生育段階の線虫がみられる。1世代の長さは温度条件によっても変わるが25°C

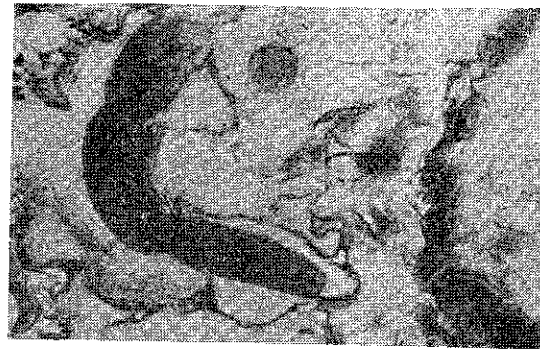


写真-2 スギ苗の根組織(皮層)に寄生するキタネグサレセンチュウ——横断面

では約35日である。卵は10日前後でふ化し、ふ化幼虫はその後3回の脱皮を行なって成虫となる。卵内での最初の脱皮を加えると計4回の脱皮ということになる。幼虫期間は約18日で、成虫は成熟したのち産卵を始めるが、それはふ化後約35日目からである。

以上が1世代の経過であるが、なお成虫は1日平均1.1個の卵を約35日にわたってうみつづけるという観察結果もえている。つまり、雌成虫1頭が約40個の卵をうむということで、観察した最高は68個であった。この数は、ネコブセンチュウやシストセンチュウの何百個というのに比べるとずいぶん少ない数のようであるが、根組織内での産卵ということ、ふ化すればその殆どが確実に生育できるという点(生活の場と食物の保証)では、線虫の生活様式に適応したものと考えられる。温度が20°Cになると、1世代の経過日数は42日にのびる。そして、さらに15°Cに下がると約90日近くかかるようになる。温度が低くなると、卵のふ化に要する日数がふえ、また幼虫から成虫への成長も遅くなる。しかし、これらの温度の範囲では、産卵数には大したちがいはみられない。一方、温度が上がり30°Cとなると、1世代の経過日数には大した差がなくても、産卵数にやや抑制的な影響が現われてくる。33°Cでは産卵活動はまったくおさえられてしまう。

キタネグサレセンチュウを-4°Cの条件下においた場合、2週間で全体の75~85%が死んだという報告があるが、苗畑のある自然条件のもとでは、線虫は卵、幼虫、成虫、すべてのステージで越冬するものと考えられる。

なかでも、第4期幼虫と成虫での越冬がもっとも多いといわれている。苗床では前年度養成の苗木の根が大小の断片となって土壌中に残っている。これらの根の断片に入ったまま線虫は冬を越し、翌春、たとえばまきつけ苗床の場合、芽生えてきた稚苗の根に新たに侵入して増殖する。根の組織中での線虫のふえかたは、1頭の雌成虫が平均35個の卵をうみ、雌雄の比を仮に1:1として、その半分がまたそれぞれ35個産卵するというように考えると、非常に大きいものになる。スギ苗の根に1頭の雌成虫を接種して、25°Cで9週間目の個体数を調べたところ、平均80頭、最高250頭という結果がでた。これは根から分離した成虫、幼虫の数だけであるから、根組織中の卵数を考えるともっと多くなる。9週間というときまだ1世代目の途中であり、2世代目に入るとその数は一段とふえることになる。しかし、実際には線虫は無制限にふえるわけではなく、食物や生活場所などの制約をうけてある数以上にはふえられなくなる。いわゆる密度効果という生態的現象が線虫の増殖に関しても現われるとみられるべきで、線虫の場合は寄主植物にたいする加害性が個体群密度の変化にあって大きな要因となる。ネグサレセンチュウが生息する土壌で芽生えた苗木の幼根はいち早く線虫の寄生をうける。この最初の線虫密度が高い場合、根への寄生数も多くなり、その後の増殖で個体数はさらに増加する。その結果、線虫加害の影響がはやくに現われて、根の発育が阻害され、また組織の破壊などで食物や生活場所が不足するようになり、線虫の密度上昇はおさえられてしまう。一方、初期の線虫密度が低い場合には、根への影響も大して現われず、線虫はどんどんふえる生活空間と食物とに応じて増殖していく。最初の密度をいろいろに変えて行なったキタネグサレセンチュウのスギ苗に対する接種実験の結果はこのことをよく示していた。生育期の終わったところでは低い密度から出発した苗木の根には、高い密度のそれよりもかえってたくさんの線虫が寄生していた。もちろん、根系の発達、その量は初期に高密度の寄生をうけた苗木ではるかに劣っていた。どのような密度のときに、根がどのように影響をうけ、その結果個体数の変化がどうなるかを明らかにすることは、被害解析と関連して今後の重要な課題で

ある。つぎにあげるのはまだほんの1例にすぎないが、線虫の初期密度を苗木被害と結びつけて考える手がかりの例として示してみた。発芽してまもないまだ長さ2cmぐらいのスギ苗の幼根の組織中に全体で10頭以上もキタネグサレセンチュウが寄生しているような場合、苗木の生育には明らかに影響が現われ、これが50頭をこすようだと、かなり早い時期から被害がめだち、生育不良、根系の褐変腐敗、枯死するものもあり、その影響は顕著だった。寄主植物の線虫による被害は、その線虫の初期密度の大小にかかっているといえることができる。苗畑での防除の要点も結局はこの初期密度の低下にある。

キタネグサレセンチュウの密度の変化に関しては、生育期間中に2つのピークをもつ消長を示すことが知られているが、この現象に対する説明はまだ十分になされていない。やはり、今後は個体群生態学で発展した知識を武器にして解析を進めていく必要がある。

キタネグサレセンチュウについて明らかにされた生態の一つとして、この線虫の増殖にはかならず雄成虫が必要なこと、つまり交尾が不可欠の条件であるということをつけくわえておく。

ネグサレセンチュウによる苗木の被害

線虫がある植物に対してどのような害を与えるかを明らかにするために、接種という手段がとられる。つまり、線虫を人為的にその植物の根のまわりに与えて、現われてくる影響を調べる。ネグサレセンチュウについてはいろいろな農作物や、果樹類、さらには庭園樹などに対して接種実験が行なわれていて、その結果は線虫の加害が根組織の破壊、褐変、根系の異状、地上部の生育不良などをもたらすことを示している。キタネグサレセンチュウのスギ苗に対する接種実験の結果でも、この線虫の加害性の大きいことが示された(写真-3)。接種を受けた苗木の生育は無接種の健全な苗木に比べて劣り、ひどい場合は枯死することもある。まきつけ苗時代の被害は床替後の生育にも影響し、線虫密度のとくに高い場合はもはや床替する苗木すらえられないということになる。被害がひどい場合の根系では、主根が褐変腐敗し、これを補うための根が新たに分岐し、またこれらがおかされてかわりの根が分岐発達するという経過の繰り返し

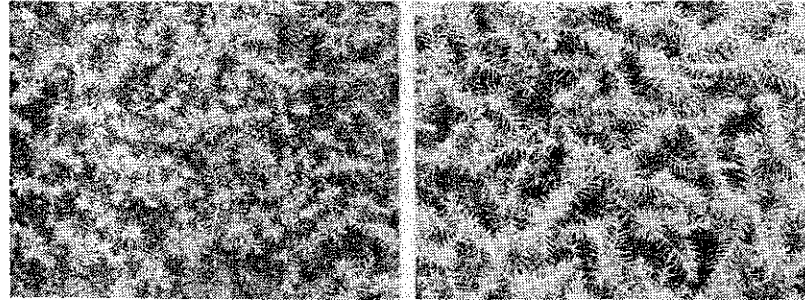


写真-3 キタネグサレセンチュウのスギ苗に対する接種
左：接種区
右：無接種区

で、いわゆるたこ足状になるのが特徴的である(写真-4)。根系は全体的に黒ずんで、ぼろ軟な感じを与える。

上述のような接種実験で明らかになったのは、線虫が寄主植物に現われたいろいろな被害徴候の進展に積極的な役割を果たしているということであってその役割がどのようなものであるのかはわからない。土壤中にある、また線虫自身がこぶカビやバクテリアが根の被害の現われに当然関係してくるからである。線虫の寄主植物に

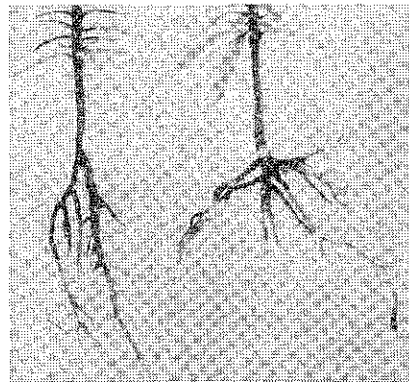


写真-4 キタネグサレセンチュウが寄生加害したスギ苗の根

に対する真の影響をみるためには、植物病理学で用いられる「病原性」の概念を線虫にもあてはめてこれを証明しなければならない。病原性の証明のためには、植物病理学の基礎としてよく知られているコッホの4原則というのがある。この原則を線虫にも適用して線虫の病原性を証明するには、まず無菌の線虫を無菌条件下の寄主植物に接種して、寄主植物に現われる反応(病気)を確かめる。現在までに文献にみるところでは、セロリ、イチゴ、リンゴ、モモに対してキタネグサレセンチュウが真の病原性を示すことが証明されている。他の微生物の全く関与しないところで、線虫はこれらの植物の根組織に

ネクロシス(細胞のえ死→褐変)をおこした。線虫の移動や摂食で根の組織は機械的な破壊をうける。しかし、ネクロシスは線虫が位置する場所を中心に広がっており、このことから線虫の分泌する酵素の影響が根組織に及んで、ネクロシスが形成されると説明されている。そして、結論的には線虫の病原性、つまり根組織に現われるネクロシスは、根に含まれるある種の配糖体と線虫が分泌する酵素の相互作用の結果であるとされた。配糖体が線虫の分泌する酵素の作用で加水分解し、根組織に対して有毒な物質を生じて細胞のえ死、褐変をひきおこすのである。線虫の個々の植物に対する病原性の有無や大きさというのは、ひとつにはこのような根組織中の配糖体の種類、濃度、分布にかかわっているといえる。そのもっとも有名な例としては、キタネグサレセンチュウとモモの関係にみることができる。キタネグサレセンチュウのモモに対する病原性の証明で、ネクロシスが現われるメカニズムが追求された。その結果、モモの根にある配糖体—アミグダリン—が線虫の存在で加水分解をうけて青酸化合物を生じ、細胞の死を招いたことが明らかにされた。一方、キタネグサレセンチュウが加水分解酵素を十分にもつということも報告されている。ネグサレセンチュウと主要樹種との相互関係については、まだ病原性の証明にまでいたっていないが、やはり重要な課題として今後究明していかなければならない。

自然条件下での線虫被害は、土壤微生物のさげられない介入で、寄主植物に現われる影響も非常に複雑なものとなる。土壤病害診断の手がかりの一つがここにある。いわゆる関連病害の名で線虫と他の病原菌との組合わせがおこす病気に関しては、いろいろな線虫について研究が行なわれてきている。苗木の場合も、ネグサレセンチュウと土壤微生物との相乗的な働きをみていくことは大切であり、とくにフザリウム菌との関連性がいま一つの

目標となっている。

微生物殺虫剤と DIC V 製剤

中村一年*

1. はじめに

わが国における第二次世界大戦以降の顕著な農業生産性向上には品種改良、栽培技術改良とともに、農薬の発達が著しく貢献していることについては、今日衆目の一致するところである。しかしながら、従来とられてきた生産性向上第一主義は、とりもなおさず農産物では質より量、資材などについては価格、効力(能力)優先指向となり、その結果、今日では食物の量に不自由を感じることはまったくないといえる状態にあるが、同時にその生産性向上第一主義の名目のもとに無視、軽視されてきた多くの問題点を反省する必要と余裕が生じてきたことも事実である。

このことを農業に限って見れば、その最も重視される点は他生物、すなわち適用の対象となる生物以外の、人畜はもとより水産動植物、鳥類、益虫、その他の済経生物に対する毒性の問題であり、それも単に急性毒性に限らず慢性毒性、あるいは残留毒性について反省する必要性が高まっている。

また、この問題との関連において、環境保護の面からみた自然の生物層の均衡維持に対する悪影響も無視することのできない問題点であることはすでに識者の指摘するところであるが、これらの問題意識の高揚は従来の有機合成農薬—倒産の農作物保護の概念を大きく修正する必要性の高まりといえる。このことを換言するならば、今日われわれは自然の均衡を乱すことなく、すなわち病虫害を絶滅するのではなく経済的に影響のない範囲での発生を許しつつ他生物に完全に安全な方法で農作物を保護しなければならぬという大きな課題をおわされた

* 中外製薬(株)化成品部

いえよう。今日、このような観点から病虫害防除剤開発の面で最も活発に研究が進められている分野は、選択性有機合成農薬の開発と天敵を含む天然物利用の点に集約されよう。

2. 天敵による害虫防除

① 有機合成殺虫剤の欠陥

文頭触れたように、戦後出現した合成新殺虫剤はきわめて強力な殺虫効果を発揮し、農作物保護の面で多大の役割を果たしてきたが、2, 3の欠陥を有していたことは明白である。従来指摘されてきた問題点は三つの点に大別できる。

その一つは人畜に対する毒性の点である。急性毒性については従来より論議され、主として農薬による人身事故原因の主流を占めてきた有機燐剤にその焦点がしばられていた。しかしながら、近年では分解性が低く、蓄積性の高い有機塩素剤、重金属化合物などによる慢性毒性問題が論議を呼ぶに至り、さらに問題はこれら化合物の食品中への残留という点に発展している。

二つめは、その他の有益生物および有害生物についても経済的に影響のない部分のものに対する毒性の問題である。従来より使用されている有機合成殺虫剤は、人畜毒性問題以外に自然の生物層における平衡関係破壊の面で重大な欠陥が指摘されている。

三つめには、抵抗性害虫の増加促進作用の問題があげられている。すなわち、長期間継続的に一定の薬剤を用いるとほとんどの個体は死滅するが、薬剤に対する感受性の低い個体や致死量に満たない薬量に接触した個体は残存増殖し、やがて発生する個体のすべてがその薬剤に抵抗性を有するようになり、結果として従来用いていた薬剤では防除不能となり、やがて新たに用いた薬剤についても同様の現象が繰り返されるという悪循環が生じるところが問題として指摘されるゆえんである。

② 生物的防除

このような問題点をいち早く認識した一部の研究機関、あるいは関連企業ではこのような有機合成農薬の欠

陥を補う技術の開発について検討がなされ、選択性合成殺虫剤の開発も積極的に進められているが、その一手法として近年注目されているものに生物的防除の技術がある。生物的防除とは、人間および人間にとって有益な生物に害する有害生物の天敵を用いてその防除をする手法の総称ということができる。

近年、生物的防除を害虫防除に応用した例といえば、イセリヤカイガラムシのベグリアテントウムシによる防除を筆頭に、ルビーロウカイガラムシに対するルビーアカヤドリコバチの利用などがあげられる。

生物的防除について体系的に研究が進められるようになったのは、第二次世界大戦以降、有機合成殺虫剤などの開発と並行している点はこれまでに述べてきたことと照らし合わせてみればうなずけるところである。生物的防除については安松、鮎沢、有賀らのすぐれた総説があるから、詳しくはそれらを参照して頂きたい。

3. 微生物殺虫剤の開発

① 微生物による害虫の防除

生物的害虫防除には、昆虫の病原微生物を用いる方法とその他の生物を用いる方法が考えられる。前者は通常微生物殺虫剤、あるいは微生物農薬といわれ、後者は生物農薬といわれている。

微生物殺虫剤の発想は、昆虫の病原菌を用いて害虫を防除するところにあるわけであるが、昆虫の疾病は細菌によるもの、ウイルスによるもの、菌類によるもの、原虫によるもの、さらにはリケッチャによるものなど多数のものがあるが、これらの中で主に微生物殺虫剤の研究対象となっているものは細菌、糸状菌、ウイルスである。

有機合成殺虫剤の開発が積極化し、その使用量が増加するときに種々の問題が指摘される一方、昆虫病理学が発展するにつれて病原微生物による害虫防除の具体的研究が活発化してきたが、実用的な目的で大規模な試験が開始されたのは20年余り以前からである。すなわち、1949年に米国でモンシロチョウの核型多角体病ウイルスによる防除試験が行なわれ、また1953年にはカナダでマツノキハバチの中腸核型多角体病ウイルスによる防除試験が実施された。また、わが国では1961年以降マツカレハの中腸細胞質型多角体病ウイルスによる防除試験が実

施されている。

この間に一部の病原微生物は企業的に実用化され、市販されるに至ったものもある。これらの詳細については鮎沢によって「遺伝 第24巻第3号」などに述べられているから省略したい。

② 微生物殺虫剤開発上の問題点

微生物殺虫剤を開発する上で主要な開発技術上の検討課題は量産と力価検定の2点に集約されるといっても過言ではない。微生物殺虫剤を商品化するためには農・林業などその応用場面の経済力に適合した価格で、その需要に応える量の製品を継続的に供給できなくてはならない。そのためには主剤である微生物を安定的に確保する技術の開発が必要となる。すなわち人工的産産技術の開発である。

次に微生物殺虫剤を商品化する上で解決しなくてはならない検討課題として、力価検定の技法を簡素化して品質管理に応用しうるものにならなければならない。

一方、微生物殺虫剤を実用場面に適用するに際しても、十分に検討しなければならない問題点が存在する。その一つはこれら微生物防除剤の欠点を十分に理解することからおのずと問題が提起される。すなわち、微生物殺虫剤は一般に有機合成殺虫剤に比べて効力出現に要する時間が長く、その効力も比較的小だやかな点である。このことは害虫の発生から被害の発生までに要する時間の短い場合には、被害の発生に気付いてから処理しても効果が発揮されるまでに被害はかなり進んでしまう場合が懸念される。このようなことから、有機合成殺虫剤との併用などによる総合防除体系を予め組んでおく必要がある。また発生予察に基づく最適処理時期の確立も必要である。さらに留意しなくてはならない点は、自然状態と異なり、人為的に昆虫等の病原体が異常に多量散布されるわけであるから、そのことが自然に及ぼす影響を及ぼすかという点について生態学的、疫学的追跡を慎重に行なう必要がある。万一不測の悪影響が生じる場合には断固その使用を中止する準備を怠ってはならない。

4. マツカレハ防除剤としてのDCV製剤

① DCV製剤の開発経緯

DCVはマツカレハ（俗称：マツケムシ）の中腸細胞

質型多角体病ウイルスの略称で、その製剤にはマツケムシの商標が付けられている。

DCV製剤マツケムシは現在森林害虫防除用微生物殺虫剤として、林業試験場指導のもとに中外製薬㈱、クミアイ化学工業㈱共同で、昭和47年実用化を目指して鋭意開発が進められている。

DCVは1960年小山らによりわが国における森林害虫マツカレハ幼虫に寄生する事実が報告され、その後1961年には本ウイルスを用いたマツカレハ幼虫の防除試験が実施され、1964年には企業ベースで実用化研究が開始され、今日に至っている。

② DCVについて

DCVについてはすでに小山、片桐らにより詳細な報告がなされているので、ここでは概要を述べるに止めた

い。マツケムシの有効成分であるDCVは、すでに述べたように1960年、小山らにより発見された。DCVを病原とするマツカレハのウイルス病は自然条件下ではわずかに5%程度の罹病率を示すのみで、自然発生時の密度は低いとその病原性はきわめて高く、自然条件下での伝播能力はさほど高くない。

DCVの粒子は通常40~70m μ の球状を呈しており、その多角体は六角形12角面体で、大きさは2~8 μ 程度である。本ウイルスは一般にマツカレハ幼虫、ツガカレハ幼虫について経口感染するが、通常発病後若齢幼虫では5~10日、老齢幼虫では20~30日で死に至る。ただし、急性病徴を呈する場合は摂食を止めてから2~3日で死に至る。このウイルスは、マツカレハに対し通常体重g当たり10⁸個の多角体の摂食で強い病原性を示す。

本ウイルスは多角体として口から侵入し、胃液によって溶解され、やがてウイルス粒子は特異的に主として中腸組織の細胞質中で増殖して多角体を形成し、中腸の消化吸収機能を破壊し、やがて中腸細胞全体を破壊する。現在では自然条件下でマツカレハ、ツガカレハ以外の昆虫に対する寄生性は認められていない。

本ウイルスの人畜毒性は、ラット、マウスを用いて実施した急性経口毒性試験の結果では、体重1kg当たり3,200mg（多角体数として3.31 $\times 10^{10}$ に該当）を与えても病理学的変化は認められない。コイ、ヒメダカを用いた魚毒試験では、多角体数10⁶でもまったく影響は認められない。蜜蜂に対する感染性試験においても異常は認められない。蚕に対しては、蠶毒では10⁴多角体/mlの投与でまれに発病が認められるが、4齢以降では10⁷多角体/mlでも発病は認められず、品種間の差もほとんど認められず、他のウイルスの誘発も認められなかった。

このようにDCVは通常の使用方法では他の生物にほとんど影響は認められないが、稚蚕に多量に食下されると影響が生じる場合が考えられるから、蚕の飼育環境に直接もちこまれないように注意することが望ましい。

5. おわりに

現在積極的な開発が進められている微生物殺虫剤DCV製剤（マツケムシ）を話題の中心として、今日注目を浴びつつある生物防除の意義、あるいは概念などについてきわめて大づかみにとらえてみた。紙数の都合もあって十分にそえず、竜頭蛇尾のそしりはまぬがれようもないが、いくぶんなりとも生物防除、とくに微生物殺虫剤開発の意義などご理解頂くことができれば幸である。なお、さらに詳細を希望される場合を考慮して巻末に参考資料を掲示した。

参考文献

- 青木・鮎沢啓夫：遺伝第24巻第3号（1970）
———：農業通信第46号（1960）
- 有賀久雄：農業および園芸第44巻第1号（1969~）
———：農業および園芸第42巻第3号（1967）
- 小山良之助：林業新技術33選（全林協）（1970）
- 小山良之助・片桐一正：ウイルスによる森林害虫の防除（林業科学技術振興所）（1967）
- 村上陽三：遺伝第24巻第3号（1970）
- 安松京三：遺伝第24巻第3号（1970）
———：昆虫と人生（新思潮社）（1969）
———：天敵（日本放送出版協会）（1969）
- 渡辺千尚：植物防疫第17巻第1号（1963）

林地除草剤のうごき

—昭和44年度の試験結果から—

三宅 勇*

はじめに

昭和44年度に林業薬剤協会では、前年度に引きつづき、主として国有林の場を主体に、林野庁との共同試験を実施した。その扱った試験別新規薬剤数は、基礎試験から移された適用試験27、事業化試験22であったが、このほかに前年度からの継続試験実施中のものも多くある。ここでは、事業化試験の結果にもとづき、調査委員会の審議を経て、新たに実用に供してよいと認められた薬剤について、その概要を紹介しご参考に供したいと思う。

地ごしらえ用薬剤

地ごしらえについての試験は、43年に薬剤を散布し、44年同地へ植栽されたものへの薬害その他生育状態を見た上で判定されるので、決定は実施翌年となる。供試薬剤は新規、継続試験実施中のものを含め、14薬剤であ

たが、新たに実用化を認められたものは表-1のとおりで、対象植生からササと雑草かん木用に大別される。

表で見ると、大部分はササ対象の塩素酸塩系除草剤で占められているが、これらはいずれも同系同種に属する他の名柄薬剤がすでに事業化されているもので、クロレートS粉剤以下、ルールに従って試験を行なったものである。したがって、ササに対する効果についても、当然のことながら、事業用に散布されている他の塩素酸塩系除草剤に比べ、いずれも遜色はなく、実用可能、あるいは事業的使用の価値十分との判定がなされた。本剤散布地の通有性として、ササが落葉し、先端部は折れる程度になるが、より下部の稈が硬化のまま立っている関係で、跡地整理にこまるので、伐採前散布を希望する向きが多い。ササと混生のシダ類その他に期待がもてないのは、本剤の特性上当然というべきであろう。

雑草かん木対象のフェノキシ系の両剤(乳剤)については、とくに草本類に効果が高いが、最終調査時には植生が回復することと、乳剤であるため、希釈水の確保をはじめ、取扱いならびに散布上の問題が指摘されているが、茎葉全般に均等に付着されるため、粒剤に比較して効率のよい点が高く評価されている。なお本剤は、継続試験の結果から十分な自信がえられ、実用に供してよいと判定されたものである。

これに比べブランキラー粒剤は、取扱いは容易である

表-1 地ごしらえ用薬剤

対象植生	薬剤名	主成分	剤型	散布量	散布時期	製造会社	農薬登録番号	備考
サ	クロレートS粉剤	NaClO ₃ (50%)	粉剤	150~220kg/ha	6~10月	昭和電工	10,612	防燃加工 (空中散布可)
	ダイソレート50S粒剤	" (")	粒剤	180~240 "	"	大阪曹達	7,906	
	ダイソレート50S粉剤	" (")	粉剤	150~220 "	"	"	7,907	
	ダイソレート50粒剤	" (")	粒剤	180~240 "	"	"	8,558	
	ダイソレート50粉剤	" (")	粉剤	150~220 "	"	"	8,552	
	ダイソレート70粒剤	" (70%)	粒剤	130~170 "	"	"	9,098	
	ダイソレート70粉剤	" (")	粉剤	120~170 "	"	"	9,099	
雑草かん木	ポロクロール粒剤	" (50%)	粒剤	180~240 "	"	北海道曹達	8,658	防燃加工(空中散布可)
	ワイードン2,4,5-T乳剤	2,4,5-T (58%)	乳剤	10l/ha30~50倍	"	石原産業 日産化学	6,436 6,433	
雑草かん木	ワイードンブランキラー乳剤	2,4, PA (41%) +2,4,5-T (19%)	乳剤	"	"	"	6,435 6,434	
	グラスレス2号	MCA (50%) TCA (10%) 2,4,5-T (4.5%) MCP (2%)	粉剤	200kg/ha	"	三井東圧		

* 林業薬剤協会技術委員

が、地ごしらえ用としての効果が弱いため、したがってその持続性乏しく、再生がはなはだしいことから、地ごしらえ用としては必ずしも適当でないと判断された。

グラスレス2号については、1営林署の成績で地ごしらえ用として若干の難点を示したが、他ではかなりよい結果をおさめたので実用化に踏みきることができた。

その他の薬剤については、それぞれ何らかの欠点があるが、判定にもれたことは遺憾であり、今後の成果に期待したい。

下刈用薬剤

最近における林業労働力の不足と高齢・女性化現象ともない、林地に除草剤を導入することのねらいは、主としてあつた重労働からの開放であり、とりわけ炎天下で行なわれる下刈に対して重要な課題となる。ところが、下刈地では植栽木に対する薬害の問題が付随するので、薬剤の選定、剤型の検討、散布技術のあり方など、苦慮する問題がすこぶる多い。したがって、真摯に取り組む必要があるにもかかわらず、画期的な薬剤の開発ならびに技術的手法の確立に手間どっていることは、いなめない事実である。以下認定された下刈用薬剤について、表-2にもとづき簡単に解説を加えることにする。

1. ササ対象

塩素酸塩系除草剤については、クロレートS粉剤をはじめ、いずれも地ごしらえの項で述べたように、実用化が認められたものである。ただ粉剤については、散布の際植栽木に付着し薬害が生じないよう、風力、風向ならびに散布方法について十分注意する必要がある。

2. ススキの株処理

昭和44年度の試験では、その数においてとくにススキ対象薬剤の登場が目立った。中心をなすものは、DPAをはじめ、テトラピオンなど、ハロゲン化脂肪酸系に属する薬剤であることは、その特性からみて当然といえよう。各所での試験の結果は、いずれも一応良好な成績をおさめているが、DPAを主成分とするものも、カヤタキ-60のように高濃度の薬剤は、効果は十分であるが、散布量が少なくなるため均一にまくことが困難だとの批判もある。

改良ダウボン粉剤は、比重の大きいものに改良された

結果、散布しやすくなったが、やはり植栽木への飛散には十分注意する必要がある。

一般にDPAは、浸透性が高く、葉面から吸収され植物体内を移行して害徴を現わすもので、土壌中での移動性も大きいから、たとえ株処理といえども、下刈地では植栽木に近い株の処理は避ける必要がある。場合によっては粒剤でも植栽木に薬害を生ずることがある。

テトラピオンは、茎葉からも吸収されるが、ほとんど根からの吸収移行によって、枯死あるいは地上部の伸びを抑制する土壌処理剤であるが、すこぶる遅効性で、その年に効果の発現を見ない場合がある。本剤はヒノキは抵抗性があるから、下刈地にも十分使用できるが、スギ造林地では、傾斜の下部あるいは土壌水分の多いところで、しかも植栽木に接近したススキ株に処理した場合、古い葉に褐変を生ずることがある。

3. 雑草・かん木対象薬剤

(1) ファインサイド105粒剤(ファイントール粒剤5)の試験箇所は14の多きに及び、中には散布後の降雨など、天候に支配されて見るべき成績のえられなかったものもあるが、大半は事業的に使用できるとの判定から、実用化が認められた。ただ、風によって散布に制限を受けるきらいがあるが、これは剤型上ある程度やむをえないことであり、注意してまく以外ないと思われる。また、散布地の植生が、ススキやササに変わる場合が多いことの批判については、薬剤の特性上当然といわざるをえない。植栽木への薬害については、スギとトドマツの枝葉がわずかに黄変したものがあつたが、実用上は問題ないとされた。

(2) ブラッシュバン、イクリンエイトの130kg/ha散布は、かん木優占地を原則とし、散布適期は6月下旬~7月中旬で、3年生以上のスギ、ヒノキの造林地を対象とする。両剤とも薬剤が植栽木にふれないように散布することがたて前で、風の強い日など植栽木に飛散しやすいときは散布をやめること、などの注文がつけられている。

(3) ファインナップ粉剤は、これまで繰り返された試験の結果、多少の欠点はあるにしても、薬剤が安価であること、とくに草本優占地に効果が高いことなどの特徴

表-2 下 刈 用 薬 剤

対象 植生	薬 剤 名	主 成 分	剤型	散 布 量	散布時期	植栽樹種	製造会社	農薬登 録番号
サ	クロレートS粉剤 ¹⁾	NaClO ₃ (50%)	粉剤	100~150kg/ha	6~8月	スギ、ヒノキ、トドマツ(3年生以上)	昭和電工	10,612
	ダイソレート80粒剤	NaClO ₃ (80%)	粒剤	70~120 "	5月下旬~7月上旬	スギ、ヒノキ(1m以上)	大阪曹達	10,704
	ポロクロール80粒剤	"	"	"	"	"	北海道曹達	9,910
	クロレート80	"	"	"	"	"	昭和電工	8,634
	クサトール80	"	"	"	"	"	保土谷化学	9,855
サ	デゾレート粒剤S	"	"	"	"	"	日本カーリット	6,148
	ポロクロール50M粒剤	NaClO ₃ (50%)	"	120~170kg/ha	"	"	北海道曹達	9,909
2) ス	フレノック粒剤10	テトラピオン(10%)	粒剤	15g/株径30cm	出芽初期	スギ、ヒノキ	三 共	10,783
	改良ダウボン粉剤(保土谷ダウボン粉剤)	DPA(20%)	粉剤	30g/株径25~40cm	ススキ生育中期	"	保土谷化学	10,863
	ダイソレート70粉剤	NaClO ₃ (70%)	"	40g/株径30~40cm	"	"	大阪曹達	9,099
	石原日産ダウボン粒剤	DPA(15%)	粒剤	30g/株径25~40cm	"	"	石原産業日産化学	10,726 10,773
	ス カヤタタキ-20	DPA(20%)	"	45g/株径30cm	ススキ生育初期	"	鉄 興 社	
	キ カヤタタキ-60	DPA(60%)	"	15g/株径30cm	"	"	"	
	SD-120(カヤナイト)	DPA(20%)	"	40g/株径30cm	"	"	昭和電工	
雑草かん木	ファインサイド105粒剤(ファイントール粒剤5)	2,4,5-T(5%)	粒剤	120~150kg/ha	6月	スギ、ヒノキ(1m以上)	東京ファインケミカル	10,300
	ブラシュバン	H(NH ₄) ₂ SO ₃ NH ₂ (80%) +2,4,5-T(2%)	粉剤	90~130kg/ha	6月下旬~7月中旬	スギ、ヒノキ(3年生以上)	三井東圧化学	9,104
	イクリンエイト	"	"	"	"	"	保土谷化学製鉄化学	9,826 9,825
	NAP粉剤(ファインナップ粉剤、トーヒナップ)	NaOCN(60%) +MCP(3%)	"	150kg/ha	7月上旬	"	日本ファインケミカル東北肥料	10,009 10,010
クズ	ブラシュバン	H(NH ₄) ₂ SO ₃ NH ₂ (80%) +2,4,5-T(2%)	粉剤	120kg/ha	7月	スギ、ヒノキ(5年生以上)	三井東圧化学	9,104
	クズガラシ粉剤15 ³⁾	DSMA(10%) +MCPP(5%)	"	10g/株径5cm以下 20g/株径5cm以上	4月下旬~5月上旬	スギ、ヒノキ	クミアイ化学	9,239

(注) 1) : 防燃加工, 2) : 株処理, 3) : 株処理

が買われ、対象は、広葉草本が優占し、ほかに落葉かん木(1m以下)が30%以内混生するスギ3年生以上の造林地で、散布にあたっては、植栽木にかからないよう注意し、このためには、植栽木に薬剤が付着しやすい雨天や、風の日は絶対に避けることなどの、きびしい条件を前提として実用化が認められた。なお、落葉かん木の一部(クロモジ、ムラサキシキブ、サクラ類、カエデ、ナラ類)には多少効果が劣ることがつけ加えられている。

4. クズ対象薬剤

ブラシュバンをクズ優占地へ使用する場合は90kg/ha散布を原則とし、クズが植栽木をおおっており、全面散布を行なうときは、5年生以上の造林地が望ましい。その他の注意事項は前述のとおりである。クズガラシ粉剤15については、試験3カ所のうち2カ所は全株完全枯死のよい結果をえ、残り1カ所についても、わずか一部のものについてのみ、翌年の出芽状況を調べる必要があるなどの、若干再検討の余地を残したが、最終的には実用化可能の結論に達した。

5. その他

改良2,4,5-T粉剤(ブラシキラーA)の試験は、北海道を除く8管林署を通じ11カ所で試験実施の結果、除草効果については、若干散布時期が遅かったのにもかかわらず、大部分が事業的に使用できるとの判定がえられたが、ただ、スギ植栽木の下枝の針葉先端部分に若干の赤変が見受けられたもの2カ所と、ヒノキに対して葉の変色と枯死に至るまでの薬害を与えたものが1カ所あったので、慎重を期する意味で、当年度の成績をひとまず保留し、翌年度における植栽木の生育状態を見たいうえで、支障がなければ自動的に実用化を認めることに決定した。かかる措置は、過去にも前例があることで、必ずしも特例を設けたものではない。

切株処理用薬剤

昭和43年度から、北海道を含む4管林署で継続調査中のところ、表-3に示す2薬剤が実用化を認められた。

トーヒPA-120については、ナラ類、ケヤキ、サワシバ、トチノキ、オオヤマザクラに若干のぼう芽発生が見られたが、一般に各樹種ともぼう芽の発生防止ないしは抑制の効果がよく現われた。

ファインサイド110は、2管林署では100%近い効果を示したが、残りの2署ではなお検討の余地を残したなど、成績に若干のバラツキを生じたが、一般的にみた判定は良好であった。この薬剤で効果の劣った樹種は、ナラ類、アオダモ、サワシバ、ブナ、シナノキ、イタヤカエデ、ホオノキの順序で、とくにアオダモはぼう芽の本数が多く、抑制効果もみるべきものがなかった。

総じて切株処理は、薬剤対樹種による差異もさることながら、伐採高のあり方、処理技術の巧拙などにより、

多少のバラツキはやむをえないとみるべきであろう。

む す び

以上昭和43年(地ごしらえ、切株処理)、44年度実施の事業化試験供試薬剤のうち、実用化が認められたものについての概要を述べたが、これを通覧するに、ササ対象としては、やはり塩素酸塩系除草剤をしのぐものは、いまだ出現しない状態である。

雑草かん木その他広葉樹に対しては、混剤の効果が目立っているが、これは、各薬剤の特性を生かす意味で、相乗効果ないし相加効果をねらう意図の現われであり、今後の研究開発も当然この方向をたどるものと思われる。DPAやテトラピオンなどによるススキの防除が活発になったのは、これまでの除草剤散布跡地が、主としてススキに変わるケースが多い現実からみて、自然の要求に対する一つの現われといえよう。

総合的にみて、いわゆる抜本的な解決策とみなされる薬剤は、残念ながら見出し得なかった感はあるが、引きつづき興味ある新薬剤が、適用試験ならびに事業化試験に数多く登場しているので、今後の成果に期待したい。除草剤を含む農薬の研究は日進月歩で、明日にも画期的な製品が出現しないとはかぎらない。林地除草剤は、いわば完全除草ではなくて、植栽木の生育に障害となる対象植生の生長抑制で十分であり、むしろ好ましい姿であると知りつつも、その実践はかなりむずかしい。薬剤の上手な使い方として、たとえば、クズつるの巻きあがり性をおい生化し、さらに葡萄(ほふく)型にかえられるようなユニークな薬剤の開発は不可能であろうか。夢でない夢のような気がしてならない。一段のご努力を切望する次第である。

表-3 広葉樹切株処理用薬剤

対象	薬 剤 名	主 成 分	剤型	使 用 量	使用時期	製 造 会 社
広葉樹	トーヒPA-120	AMS(53.3%) 2,4,5-T(1.67%) ATP(0.2%)	粉剤	30g/株径 10cm以下	切株ぼうが前	東 北 肥 料
"	ファインサイド110(ファイントール乳剤)	2,4,5-T(60%)	乳剤	しっとりぬれる程度 60倍	"	東京ファインケミカル

山の農薬問題に寄せて

小林 正*

1. 人の意識

山に農薬をまく、それは森林の保護に欠くことのできないもの、今までなんの自問も要らなかった。日本人の薬好きと山を護ることへの共感とが、食糧増産の輝かしい成果に包まれて、いとも自然にこの道を納得してきたにちがいない。

山の農薬散布は、かなり年配の人々からは消毒とよばれることが多い。お山は六根清浄というわけでもなからうが、農薬散布は山の汚れをぬぐうものだという感情が親しみ易いようだ。ところがそれが近ごろ、汚染かも、ということになったのである。

昨年来の農薬問題——持続性有機塩素系殺虫剤の農産物中の残留問題、それが稲ワラを通過して迂回して現われたとき、ショックは一層大きくなった。この迂回の印象には、なにか自然界の食物連鎖の不思議さとの共通性を想起させざるものもある。自然に親しんできて人々への心理的影響は大きかったようだ。

この種の残留問題は、食品を通じての慢性中毒問題で、本来的に山には殆ど関係はないといえようが、何故か農業の場合と同じような、あるいはそれ以上の動揺を与えているのも、こんな山の側の心理がかなり影響しているように思われる。それはともかく、具体的な反省や批判に接して、そこにはほぼ共通してうかがえるのは、山の防除も農業へ右へならえすべきだということのようだ。この意識には注意を要する。食品なるが故の現行の農薬散布規制を樹木にも及ぼすべしということ、それがかなり支配的であるのは不思議なことである。食品と非食品で散布規制の意味の違いが世間の人々はもちろん、山関係の人々にものみこまれにくいのである。ムードだ、無理もないとあきらめてしまえば、樹木の枯れる現実が許さない。やるべきことをやるには、このよう

* 前林野庁造林保護課課長補佐

な意識に向かってもPR。それを仕組む手懸かりと限界をどの辺に見定めたらよいだろうか。

2. 食品と非食品

木材は食べものではない。だから残留はあっても人への慢毒対策としての残留規制の必要性はない。技術的にみれば、この限りではその通りと思われる。米国、スウェーデン、フィンランドなど各国が一連の規制をした際、森林などを当初から別扱いしていたのを聞くと、確かに合理的という気がする。だが、日本ではうまくゆかない、というのがこの半年の経験である。残留自体は世界共通の現象でも、残留問題処理のニュアンスはかなり変わったものとなってしまっているようだ。

いわば日本の現象は、いろいろ当たってみると、農と林の防除作業の外見の共通性にすっかり眼を奪われ、内容には立ち入らないことからくるらしい。要するに日本人は外見、印象に弱いということだろうか。考えてみれば外見に弱いということは、いろんな過程にも広く見られることで、このムード案外厚い壁とみるべきかもしれない。一片の理屈では片付きそうもない気がする。防除の場合、このような現実となることには無理もない一面もあるから、なおさらのことである。

二化メイ虫の後を追った山の害虫防除ではあるが、BHCという殺虫スペクトルの広い農薬を受けついたので、またその残効性が立地条件を克服して適用範囲を広げたため、最近では薬剤導入期の主役であった鱗翅目害虫は全体の20%以下、つまり他の害虫に使用が広がって、山はBHC、しかも使い方も一律的でひと頃前の水田の再現となった。後追い意識もようというものだ。

ヘリコプターの利用拡大も見逃がせない。調整、農林一体の事業化、この1、2年かなり叫ばれてきた。言葉少なにいうときには、同じだ、同じだというよりは仕方なかった。それを今年別なものというには、それなりの言葉数が要る。末端へは届きにくい。食品、非食品の区別だけでは、同じ規制は必要ないのだということを伝えるに、山の防除の特色をはっきりさせるといふこと、これを平凡ながら再出発点とすべきであるように思われる。

3. 山の農薬使用を考えてみると

山に農薬が本格的に入ってきたのは昭和20年代も終わりに近づいてからである。以来最近に至るまでの間、病害虫や雑草の防除に見せた対応の仕方を大まかに分けてみると次のようになる。

第1は、松毛虫、まいまいが先頭とし、鱗翅目害虫を中心とする食葉性害虫グループ。これは20年代の後半、二化メイ虫のすぐ後を追って山の薬剤防除のトップを切ったが、単純なことが枯れるということが先発の理由、松毛虫は明治30年代後半に全国的に異常大発生があり、これが旧森林法の害虫防除規程（現行の森林病虫害等防除法の前身）につながっていった、いわくの多い虫である、被害発生量に対する駆除の割合——駆除率は抜群で、50%程度を保っている。木材価格が動いても駆除の姿にさほど影響もない。

木材生産の採算の考慮を離れ防除の公共性を端的にうかがわせる。そこには収穫と支出といったような農薬排除の色は薄い。一部財産保持的要素を前提とする現行補助防除制度が予想する所有者負担——この負担能力のない場合に市町村がこれに代位する事例も多く見られる分野である。一口で言えば、緊急公共型防除とでもいえよう。防除が、薬剤がこれから始まるのは至極当然のことであった。

第2のグループは、たまげえ類、だに類など。第1のグループと松くい虫を除いたものとして。からまつ先枯病などもこれに入れてよいと思う。

これらは昭和30年代の中ごろに防除体系にのった。農薬防除の躍進期に沿った面が感じられるが、戦後の大面積皆伐、大造林の落とし子であるという一面もあろう。九州の優良造林地帯を中心とするすぎたまげえ、東北、北海道のからまつ先枯病、ほぼ全国的にすぎ造林地にしつこくつきまとうすぎだに、いずれも戦後この時期から防除歴上に現われたものである。

それにもう1点。被害はあっても、防除をやろうというところは、相談したように生長の良い地帯であるということである。費用と効果のスクリーンを通過して防除が仕組まれているように見える。駆除率も総じて20%台にとどまっている。被害相は同じでも生長量が5m³/haの地帯では防除が進みがたく、12m³/haのところでは林政

上のかかりの問題になったりする。すぎたまげえの例である。からまつ先枯病も被害相はここ数年たいした変化はなさそうだが、防除の実勢は低下きみにみえる。

以上、いふなれば農業型の防除。第1のものとは相当違った対応の仕方である。

第3のグループは、松くい虫薬剤防除と林地薬剤防除を入れたい。変な組合わせだが労力代替型の農業使用とすることができる。林野庁が省力林業を唱え始めたのが昭和36年、翌年は労賃にかなりの上昇が見られた。防除労力の不足から農林水産航空事業の確立が叫ばれて農林水産航空協会が設立され、空散が急激に増加したのも同年である。これらの時期から間もなく大幅に導入されたのが、この二つの薬剤であった。まつくい虫駆除は、確実性の面では剥皮焼殺にはかなわない。松くい虫駆除のための登録農薬としては以前からあったが、薬剤防除が剥皮を上回るようになったのは、同じBHCながら鱗翅目害虫より10年おくれた30年代の終わりころである。松くい虫という緊急駆除対象の主役を主として経済事業たる造林過程の雑草と同一視することには奇異を感じる向きもあろうが、防除ということと農薬を使うということとは別な平面のことであろう。以上のように、山の農薬導入を時代の推移に応じた対応の仕方から区分してみると、緊急公共型、農業型、労力代替型と3つになる。

農薬はできるだけ使わない方がよい。だが使わざるをえないその事情いかんではやむをえまい。こういう2方向からの力のバランス、これから妥当な使用限界が導かれるとすれば、上の3つの類型区分は農業運営の方向を考える場合、いささかなりとも有益であろう。またクロド述べたように食品、非食品の区分によって違う散布規制というものにコンセンサスを得られにくい現実があるとすれば、使用の意義の度合からする補強も必要であろう。だが、これは農業型の防除では、ときに散布の後退を予想すべきことにもなる。

4. 自然と農薬

森林の農薬散布の自然に及ぼす影響となると、現在の散布規制とはまた別な平面で、以上のような話ではどうにもならない。だが、山の0.5%に散布、そして撒くところでも50年に2回位、影響とはなんだろう。

産業公害による自然汚染——農作物での一見わからない残留の発見——ひょっとしたら同じようなことがと、農業の量如何を忘れた類推が生まれているようだ。

現行の農業使用規制では、正面からは自然への影響は考慮されてはいない。しかし、水産動植物への配慮の中に実質的に自然保護が図られている面があるし、また人畜への配慮は、同じ温血動物たる野生鳥獣に対するものともなる。大事なのは実質的な面だと思う。今年の散布実態をうかがうと、4月の長官通達や農林水産航空協会の安全対策指導書などの浸透が、鳥獣保護区での散布見合わせなどの例が目につく。もう十分な措置がとられているのではないと思う。農業の影響は、行きつくところ量の問題が多い。

最近はこの方面でデータ、データという傾向がみられ、これはよいことである。だが、こんな事情となった原因がムードに押されていることにあるならば、データだけで結着がつくものとは思えない。データを基礎とはするが、事情をわきまえた簡明なPR、これに力点を置くのが早道ではなからうか。

自然と農業、たしかにこれからの分野であろう。しかし、使用者たる立場に基本的なものを求めても限界がある。これは、登録の原点に還元することが是認されなければ混乱はおさまりそうもない。また、侵害ありと主張する側に証拠責任があるという原則が全く忘れ去られているかのような最近の風潮が改められなければ、使用者は絶えず不安につきまわることになってしまう。

農業の右へならえムードに対しては、行政の立場として反論が意識されていた。だが、自然と農業をめぐっては、その段階にすら混乱のようなものが見られる気がする。自然といえば林野にかかわるものが多い。ここにタテ社会意識が作用すると、あるべき以上に独自の対応が生まれるのであろうか。

5. 農業問題の地方差

昨年来の農業散布規制の地方差には、現実の問題処理の上で大きな考慮が払われるべきものと思われる。牛乳中のBHC残留と産業公害の地方差を主な原因としてか、農業におけるその地方かぎりの規制強化と同じような地方差が目につき、これが森林の農業散布に少なから

ず影響を与えているようにみえる。たとえば、農業用途のγ-BHCは、リンデンでも一切使用禁止という県も10に近いようだ。ここでの山への風当たりは他の県より強いようだ。原因はすでに述べたような事情のほか、農産物への危惧がからんでいよう。

ここから2つの問題が顔をのぞかせている。1つは農業での規制が強い県ほど、効果が相当落ちるような、代替農薬とはいえそうもない農薬に手を出しそうだということ。もう1つは、全国一律の方針で行かざるをえないと一応考えられる組織体において、この地方差との間をどう調整するかの問題である。産業公害問題の処理が地方権限に移行する傾向、地方自治の浸透、本来ある地方条件差、どう考えてもこの傾向はさらに進むのではないかとも思われる。農業の右へならえの深化版だが、早目に頭に入れるべき重要な点だと思われる。

6. 転換にあたって

以上は問題点の指摘、あるいは対応への糸口のような話であった。具体的にどんな対応が考えられるか。農業使用の類型ごとに考えるのが基本にならう。

松毛虫、まいまいがなどの食葉性害虫、これは転換が可能であり、しかも有機リン剤の方がより有効であるので、さらに転換を図るべきであろう。転換できるのに、食品関連なしというムードの上で困難な主張をするのは、あまりにも現実ばなれであろうと思われる。

松くい虫の伐倒駆除は、本来公害問題はないと思われるものである。樹皮面散布で飛散問題はまずなく、使用量もリンデン原体換算で全国で20t程度のものであり、量的にきわめて少ない。海岸林などが多く、駆除の意味としては害虫駆除中トップであろう。代替農薬としては、一部の有機リン剤、カーバメイト剤が考えられているようだが、効果にはなお検討の余地が多いと思われる。松くい虫駆除費の約6割を占める大宗。少なくとも1～2年の検討期間が必要であろう。

また松くい虫駆除は伐倒駆除を主体としており、費用の9割くらいは労賃。労務不足からこの駆除自体がゆらぐさざしさを感じられる。疑問のあるまま代替農薬に移るとすれば、さらにこの傾向に拍車をかけることになるだろう。とくに慎重な転換が図られることを望みたい。

たまばえ類、だに類などの、いうなれば農業型の防除には、上の2つのグループに比べて散布についての住民支持が若干少ないようにみられる。今年、地方によって散布批判があり、一部中止などそれなりの対応がなされたようだが、すぐには枯れない木材生産のための普通の造林地であることなどが関係しているのかもしれない。代替農薬試験としてはこれに最も力が入られたが、残念ながら地面上の残効期間30日という条件を満たすものは見当たらなかった。リンデン化、微粒剤化などを図りながら、細心の注意を払いつつ続行するというより仕方ないのであろう。使用量もリンデン原体換算で70t程度(1～3%粉剤で3,500t程度)であり、山へ使用するBHC使用量約100t(リンデン原体)の主体を占めるから、森林の防除の中では問題のものといえよう。この防除は数県の特定期域に集中しているから、そこでの問題は大きいのである。


7. おわりに

森林に用いる防除薬剤は、生産額で全体の1～2%とみられる。BHC剤では、規制前の状態では、原体換算

量で全体の約3%程度のものであった。山は農地の4倍位だから、使用密度としては農業の約300分の1程度ということもできる。また植栽から伐採までの間に、やるところで2回の防除である。汚染するほどまくのは経済的に許されない。だが、世間も、山の関係者までも、農業の散布制限の右へならえの風潮に傾き易い。

内容よりも感じ、印象が重きをなす。この国社会の属性だとすれば、残念だが厚い壁ではある。木は食べ物ではない、という最初の項の主張は頭で考えるほど実を結ばないかもしれない。山の鱗翅目害虫に対する農業転換。こんな場合、たとえ外国では依然DDTを使っている、日本では大筋を通すためにはこの程度は覚悟しなければどうにもなるまい。

46年は稲作にBHC全面禁止となる。BHCは全部止めたら「ええじゃないか」の運動はさらに高まるのではないかとも思われる。転換できる農業はよいが、その部分の少ない林業は、とくに4月のたまばえ類防除期間を目標に、脱ムードのPRを早目に手当てすることがなによりも大切であろう。



林業経営の合理化と省力化に イハラのエコノミー

⑧ クズガラス粉剤…クズ・ツル性植物枯殺剤
ブラシュバン…林地刈専用除草剤
スルファメート…林地地拵専用除草剤
ダイソレート粒・粉剤…ササ地帯下刈専用除草剤

⑧ ホリサイド乳剤…立木の松くい虫防除専用剤
⑧ ホリサイド油剤
⑧ ホリサイドガンマー油剤 } 輸入外材、伐倒木
アンレス…ノウサギ、ノネズミの新しい } …の松くい虫防除専用剤
タイプの忌避剤

株式会社 イハラグリーン

本社	静岡県清水市渋川100番地	Tel.0543(45)5468~9
札幌営業所	札幌市北1条西5丁目	Tel.0122(24)6462
仙台営業所	仙台市二日町1-23(熱海ビル)	Tel.0222(23)9435~6
東京支店	文京区湯島3丁目24-13(東京家具会館)	Tel.03(834)1421(代)
静岡支店	静岡県清水市渋川100番地	Tel.0543(45)5468~9
名古屋営業所	名古屋市中区大須4-1-71(時計ビル)	Tel.052(262)2861
大阪支店	大阪府吹田市津雲台1丁目20-3 (千里開発南センタービル)	Tel.068(71)1691~2
四国営業所	愛媛県今治市蔵敷1827	Tel.0898(2)5123~4

現地研修会にのぞんで ——林地除草剤の使い方——

真木茂哉*

今回の現地研修会は、林業に林地除草剤を導入するにあたって、薬剤の正しい理解と、安全かつ有効な使い方を知ってもらうために開催されたものである。

なにぶんにも限られた時間内のことではあり、かならずしも満足のゆくものではなかったが、大方の参考になる点もあるものと考え、その概要を報告することにした。

現地研修会のあらまし

10月1日～2日の2日間にわたって、森林開発公団、全国森林組合連合会、林業会社、パルプ会社の林業技術者の参加を得て、千葉営林署管内（千葉県夷隅郡大多喜町）の試験地で行なった。

第1日目は試験地の見学と現地検討、第2日目は討論をまじえた総合研修を行なった。以下そのあらましを記述する。

1. 試験地の概要

1) ササ対象試験地

a) 対象植生——アズマネザサ。占有率 90～100%、発生本数 440～460本/m²、草丈(径) 大きいもの150cm(5mm)・平均100cm(2.5mm)、地下茎の深さ 20～25cm

b) 植栽木——ヒノキ、昭和41年春植栽。

c) 土壌——Bc型。A₀層：8～10cm(L<F.H)，A層：12～16cm、水分：35～45%(一次水分)、pH：5.8～6.0

d) 使用薬剤——空中散布用塩素酸ソーダ 50%粒剤、地上散布用塩素酸ソーダ 70%粉剤

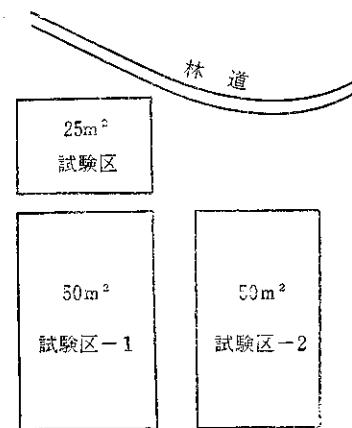
e) 試験区面積——5m×10m=50m² 2区、5m×5m=25m² 1区



f) 散布年月日——昭和45年7月27日 晴

g) 散布方法および散布量——25m²試験区では50%粒剤、手まき、土壌処理法、散布量 250kg/ha(割合)。50m²試験区-1では50%粒剤、手まき、土壌処理法、散布量 200kg/ha(割合)。50m²試験区-2では70%粉剤、手まき、茎葉処理法、散布量 150kg/ha(割合)。

h) 試験区の配置



注：土壌処理法——ここでいう土壌処理法とは、実際には茎葉の上から散布したが、剤型が粒剤のため地上におちるので、土壌処理法と称した。

2) かん木、雑草対象試験地

a) 対象植生——かん木、雑草。占有率 60～70%(伐倒の巻落としあり)、草丈 60～120cm

b) 植栽木——ヒノキ 昭和45年春植栽

c) 使用薬剤——スルファミン酸・硫酸複塩 80%粉剤、2,4,5-T 2.5%粉剤

d) 試験区面積——10m×10m=100m² 1区

e) 散布年月日——昭和45年7月27日 晴

f) 散布方法および散布量——手まき、茎葉処理法(植栽木をさける)、散布量 150kg/ha(割合)

3) クズ対象試験地

a) 対象植生——クズ。占有率 60～70%

b) 植栽木——ヒノキ 昭和45年春植栽

c) 使用薬剤——2,4-PA 2.7%
2,4,5-T 1.3% } 粒剤

d) 試験区的面積——7m×15m=105m² 1区

e) 散布年月日——昭和45年7月27日 晴

f) 散布方法および散布量——手まき、茎葉処理法(植栽木をさける)、散布量 150kg/ha(割合)

注：かん木雑草対象試験地およびクズ対象試験地は植栽木が幼齢のため、散布にあたってはできるだけ植栽木をさけて行なった。

4) その他の試験

ススキ対象の株処理法。広葉樹対象の切株処理法。

立木処理法(巻枯らし)

第1日(10月1日)

現地における検討会

1) ササ対象試験地

協会側より事前説明

a) 上記試験の説明

b) 効果判定の説明——反応(除草効果)、抑制(下刈効果)

c) ササの茎葉処理法と土壌処理法の説明——一般的には土壌処理法の採用が効果的であるが、茎葉処理法を採用する必要があることもある。それは立地条件が土壌処理法を不相当とする場合で、たとえば腐植物の堆積層がきわめて厚いところ、透水性がきわめてよく、一次水分の保有が困難な土壌、水分が停滞する低湿地などは、所定の散布量でササの致死濃度溶液の保持ができない場合である。

d) 使用上の一般的な注意事項の説明——散布量のきめ方：散布地の傾斜度と散布量の調整。土壌調査と散布量の調整：一次水分の含有量・腐植物の含有量・pHと全酸度など。土壌調査とササの根の深さとの関連。散布時期：茎葉処理法(水溶剤、粉剤)ではササの展葉がおわるころ。土壌処理法(粒剤)では、ササの展葉期から降雪前の晩秋まで。

○現地における質疑応答

〔質問-1〕 200kg/ha区と250kg/ha区との間にこんなに効果の差があるのはなぜか?

〔解答〕 (以下すべて協会の解答) 200kg/ha 区の効果は $\frac{2.5}{2\sim3}$ (効果判定基準1～4のうち平均2.5) 程度で、250kg/ha区は4の効果を示しているのは、散布量の差によるものと考えられる。前に説明したように、ササの地下茎、吸収根の深さが大で(深さ20cm以上)、ササの致死濃度からみて、200kg/ha以上の薬量が必要であったといえる。試掘カ所の測定を行なったところ、ササの地下茎、吸収根の深さが約23cm(A₀層8cm、A層15cm)であった。

〔質問-2〕 200kg/ha区は、今後さらに効果の進行をみるだろうか。もし進まない場合はどうすればよいか?

〔解答〕 散布後2カ月以上経過しており、今の状態からみて今後これ以上の効果は期待できないと思う。

このような場合、薬剤によるとすれば、再散布を行なうことであるが、注意することは、前に散布した薬剤はすでに効力を失っている(ササを枯らすために消費されたり、土壌中で分解してしまっている)、再度土壌調査を行ない、その上で散布量を決めて再散布を行なうことである。この際の注意事項は、この地区は250kg/ha必要であったことから250kg-200kg=50kg/haと考えられるが、50kg/haの補正散布をしても効果は期待できないことである。

〔質問-3〕 降雨との関係はどうか?

〔解答〕 茎葉処理法の場合は、薬剤が植物に吸収されないうちに降雨があると、薬剤が茎葉から洗い流されるため効果は著しく減少されるので、降雨に対しては事前に十分な注意が必要である。

土壌処理法の場合は、散布後の多少の降雨(10mm～15mm)では効果に影響はない。むしろ土壌があまり乾燥していると、薬剤の浸透速度もおそく、浸透度も数cm程度にとどまる傾向があるため、降雨後の散布や散布後多少の降雨があった方が効果的である場合が多い。

〔質問-4〕 散布量を定める方程式のようなものはないのか?

〔解答〕 このような要望は非常に多いが、林地の場合は農耕地と異なり、土壌状態が多様多様であって種々の

* 林業薬剤協会技術委員

要因が重なるため、非常にむづかしい問題である。しかし現地でも簡単に調査ができる要因だけをとりあげ、土壌調査結果と対象植物(ササ)の状態とを関連させた一つの適正散布量表のようなものを作りたと思っている。

また一つの方法として、土壌に薬剤を処理し、滲透度とササの致死濃度を関連させた簡便測定法による散布量の決め方も考えている。

2) ススキ対象試験地

協会側より次のような説明を行なった。

a) ススキ対象薬剤の林地用として使用されているものは、脂肪酸系DPA(ジクロロプロピオン酸ソーダ)・TFP(テトラフロプロピオン酸ソーダ)、塩素酸塩系(塩曹系):NaClO₃(塩素酸ソーダ)

b) 一般使用上、次の点に注意すること。ススキ対象薬剤としては脂肪酸系除草剤の2薬剤がすぐれた特性をもっているが、使用に当たってはそれら薬剤の性質をよく知り、とくに地温と分解速度、処理時期などを十分検討し効果的に使用することが重要である。最近、DPA、TFPなどのススキ出芽前処理法が試験されているので、この処理法が確立されれば、労務調整上非常に喜ばしいことである。

c) 一般的にススキを根絶するには、ススキ株の小さいうち(株径20~30cm—[3,000~4,000株/ha]、草丈20~30cm)に株処理を行なうのが最も効果がある。ススキが全面的に発生している場合は、全面散布による茎葉処理で抑制を行なう。したがって植栽木や対象のススキの状態、作業目的に従って処理法を決める。
○現地における質疑応答

〔質問-1〕 塩素酸塩系除草剤によるススキの除草についてどうか?

〔解答〕 塩素酸塩系除草剤によるススキの除草についてはそれなりの利点があると思う。

株処理法の場合は経済効果、植栽木の薬害(下刈)などの面からみて使い易い薬剤である。ススキと他の植生との混生地の場合は、塩素酸塩系薬剤の特性からみて、すぐれた除草効果を示す。

3) かん木、雑草およびクズ対象試験地
協会側より次のような説明を行なった。

a) 上記試験の概要

b) 効果判定については、従来の機械または人力による下刈法と除草剤導入による下刈法のちがいを説明し、薬剤による下刈での種々の利点と照射率の面からみて下刈効果は十分認められる旨の説明を行なった。

c) 使用上の一般的注意事項として、茎葉処理法の一般的注意事項。2,4-PA・2,4,5-T剤の使用の際、

i) 気温との関係は高い方が効果的で、20°C以上が望ましい、ii)ドリフトとの関係は、薬剤の飛散などの面からみて、有用作物等の被害に十分注意すること。スルファミン酸塩除草剤の使用上の注意として、この薬剤の残留性と土性との関連、および植栽木への薬害(接触害、吸収害)発生状態についての説明。

散布時期は、かん木雑草については葉の完全展葉後(葉面が硬化しないうち)で活性の旺盛なとき、クズについては、茎葉全面処理では展葉した5~6月ごろ、株頭処理は時期はいつでもよいが、株頭の容易にわかる時期を選ぶこと。

4) 切株処理法および立木処理法(巻枯らし)

協会側より切株処理法および立木処理法(巻枯らし)について、その必要性を説明し、実際にその対象切株ならびに対象立木を選定して、処理操作の実演を行なった。

第2日(10月2日)

勝浦の鳴海荘において室内研修会を行なった。

1) 林地用除草剤の総論(林業薬剤協会より)

a) 実用に供されている次の林地除草剤の説明
塩素酸塩系(塩曹系)除草剤(NaClO₃を主剤とする)

フェノキシ系除草剤(2,4-PAおよび2,4,5-Tを主剤とする)

スルファミン酸塩系除草剤(AMSを主剤とする)

脂肪酸系除草剤(DPA, TFPを主剤とする)

その他除草剤(DSMA, NaCNOを主剤とする)

b) 除草剤の剤形と使用面について

粒剤(顆粒剤)は主として下刈用、粉剤(水溶剤)は主として地拵用に用いる。剤形と除草効果との関連は茎葉処理の場合、一般的に効果の順を示すと水溶剤>粉剤>粒剤である。

c) 対象植生と使用薬剤の説明

d) 対象植生と薬剤の処理時期の説明

e) 除草剤を導入した際の造林作業形態、作業工程について、薬剤使用と人力作業の組み合わせ、薬剤使用と機械作業の組み合わせ等の説明。

f) 植栽木の薬害についての林業経営の立場からみた薬害の考え方について説明

2) 質疑応答

〔質問-1〕 ササ、ススキ、雑草かん木の混生地に対し塩素酸塩系除草剤(NaClO₃粒剤)を80kg/haの割合で先に散布し、つづいてフェノキシ系除草剤(2,4-D+2,4,5-T 4%粒剤)を80kg/haの割合で散布したところ、意外によい結果を得ることができた。散布量が少ないにもかかわらずよい成績を得たことは、両薬剤の相乗効果と理解してよいか?

〔解答〕 両薬剤の特性からいえば、吸収移行型のフェノキシ系除草剤を散布して効果発現を確認の上、必要に応じて塩素酸塩系除草剤を散布するのが茎葉処理法の基本的な考え方であるが、この場合は茎葉処理剤のフェノキシ系除草剤による茎葉処理法と、土壌処理剤(粒剤)の塩素酸塩系除草剤による土壌処理法との組み合わせで、特殊な処理法であり、植物の茎葉と地下部の生理作用にそれぞれ薬剤の特性が働き、そのため植物が両面から攻撃をうけた形となり、お互の薬量が1/2程度であっても効果がよくなったものと考えられる。強いていえば、協力的効果となるが、植物をもとに考えれば相乗性効果ともいえる。

〔質問-2〕 林地除草剤散布用機具考案ないし、開発がおくれているように思う。薬剤と表裏一体にあることを

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

海外 ニュース

—XXIV—

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

アメリカにれのきとアカマツの浸透性殺虫剤の効果におよぼす土壌湿度条件の影響

考えれば、機具の改良がなされなければ、能率の向上ははかられない。効率的な散布機具の出現は望めないか?

〔解答〕 現状ではお説のとおりであるが、今後各関係者に呼びかけて推進に努力したい。

〔質問-3〕 ササ地に対して雪上散布が可能ならば、能率上益するところがすこぶる大きい、その成果についてはどうか?

〔解答〕 雪上散布については各方面で試験されてきたが、現状では困難な問題である。すなわち現在使用されている林地用除草剤の化学的性質、物理的性質、製剤技術等の面からみて、融雪の現象にマッチさせ、しかも同一に除草効果をあげることは至難と考えられる。製剤加工技術の開発に必要な経費を十分にかけるならば、可能にする余地は考えられる。

〔質問-4〕 下層植生がササの場合のヒノキ造林地へ、成木施肥のため肥料を地表面にバラマキで行なうことがある。時を同じくしてササ枯らしに塩素酸塩系除草剤を散布した場合、肥料との関係、またヒノキの生育に及ぼす影響はどうであろうか?

〔解答〕 肥料と塩素酸塩系除草剤との混合は禁物であるが、施肥と除草剤散布の間隔をそれぞれ目的に合わせて、ある期間をおいて別々に行なえば支障がないものと考えられる。

生育面への影響としては、ヒノキは比較的浅根性で、とくに吸収根の大部分は地表面近くに分布されており、一見危険性が感じられる。そこで、ふつう事業的に行なう散布量で茎葉処理法を採用することも考えられる。この種の試験は茎葉処理、土壌処理のデータがないため確信はもてない。

S. J. YU, N. E. JOHNSON, and D. G. NIELSEV (1970): Influence of soil moisture conditions on effectiveness of systemic insecticide in American Elm and Redpine J. Econ. Ent. 63(3), 824-826

土壌から植物体内への薬物の移行に関してはREYNOLDSらの報告があり、根圏の薬物の移行には一般に、土壌湿度が関係しているという。しかしながら、浸透性殺虫剤を植物の葉や茎に施用した時の行動に関する情報は

いまだに得られていない。そこで、Oxydemeton methyl と Disulfoton を使った、アカマツの実生苗およびアメリカにのきに対する浸透性殺虫剤の異なる土壌湿度条件における浸透性の違いを、化学分析および生物試験によって探る実験が行なわれた。

S. J. YU らは、1969年の4月下旬に、3年生アカマツ実生苗を3.5kgの砂壌土の入ったポットに移植し、その針葉に移植してから2週間後に、カイガラムシ (*Phenacapsis foliae*) を接種した。これに2種の土壌湿度(土壌包水圧0.5気圧で灌水する区=湿潤土壌条件、同じく5気圧で灌水する区=乾水土壌条件)において実験に供した。苗木が土壌包水圧をうけたかどうかを調べるために葉の吸水圧をしらべ、土壌包水圧の影響を受けてから1週間後に、接種苗木に浸透殺虫剤を幹の根元(表土直上)に、散布処理した。

1.2mg, 2.4mg, 4.8mg/Tree (予備試験により、被害なく、十分生物活性がある範囲として決定された)の施用量に対する生物検定の結果、各試験区とも Oxydemeton methyl の方が Disulfoton よりもよく効き、両薬剤ともに乾燥条件で、より効きめが高かった。これは同時に行なわれた葉面散布でも同じであった。Oxydemeton methyl の場合、4.8mg/Tree の薬量で、乾燥土壌条件にした場合12日後の致死率は100%であった(湿潤土壌条件では同じ場合67%の致死率)。同時に化学分析を無接種苗木で行なっているが、それによると、湿潤条件の Oxydemeton methyl 4.8mg/Tree 施用区では7日後に22.90ppm と最高を示し、以後急速に減少し、35日後には5.81ppmである。それに対して乾燥条件では14日~21日後にかけて13ppm台を維持し35日後にも8.26ppmである。乾燥土壌条件における長期間の生物的效果を YU らは、植物の内部吸水圧が高くなると生理的にいん々な悪い影響が生じ、ひいては栄養的にカイガラムシの発育を阻害するのではないかと考えている。なお、土壌の湿度条件(土壌包水圧)のまつの葉に対する影響をみると、自然包水圧(0.1気圧)では葉の吸水圧は147lb/in²であるが、5.0気圧では238lb/in²である。

次にアメリカにのきの苗木(樹高75cm)について同様の実験が Oxydemeton methyl を用いて行なわれた。

この場合、生物試験は供試昆虫としてフタホシダニ *Tetranychus urticae* KOCH を用いてこれの薬剤に対する48時間後の致死率を求め、薬剤の幹から葉への移行性をみている。その結果、4.8mg/Tree を幹根元散布処理した場合、7日後の湿潤土壌条件下では100%の致死率だったのに対し、乾燥条件では63%を示したにすぎない。この傾向はすべての試験区に同じであり、にのきでの浸透殺虫剤の移行性はアカマツの場合と逆に、明らかに、湿潤土壌条件で有効であった。同時に行なわれた分析結果によると、にのきではアカマツの場合よりも全期間にわたって濃度が低く、また、生物試験の結果とも一致して、湿潤土壌条件において濃度が高い。湿潤条件では10日後に最高濃度12.83ppmとなり、乾燥条件では5日後で最高濃度(9.41ppm)となり、後ゆっくりと減少していく(10日後6.80ppm)。これについてYUらは、にのきのきはアカマツに比べて生長が早いために、薬剤が樹体内に入ってから早くうすまるのだと考えている。また、にのきでは内部吸水圧異常による樹体内生理の異常はアカマツに比べ、起こりにくいのだと考えている。

禁 転 載

昭和45年12月20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2-2-1

新大手町ビル522号室(郵便番号100)

電話(211)2671~4

振替番号 東京41930

林業経営の合理化と省力化に

造林地の地ごしらえ、植林地の下刈りに！
雑かん木、多年生雑草の防除に！

ウイードン
2,4,5-T 乳剤 **ブラシキラー[®]粒剤**

ウイードン
ブラシキラー[®]乳剤 **カイゴン[®]水溶剤**

(説明書進呈)

▲ 石原産業株式会社 ★ 日産化学工業株式会社
東京都港区西新橋3-20-4 東京都中央区日本橋本町1-2-2

林野庁補助対象



松くい虫駆除予防薬剤 (農林省登録第6826号)

ファインケム

伐倒木に！ 生立木に！
モノーA乳剤 カタログ進呈
モノーB乳剤
MN-15乳剤
包装 1ℓ・5ℓ・18ℓ缶入

東京ファインケミカル株式会社

本社 東京都千代田区内幸町2(大阪ビル) 電(501)7801代
大阪営業所 大阪市東区北浜1(北浜野村ビル) 電(231)5167-8

省力造林のにないて

クロレイト

ワサトル

デゾレイト

三草会



昭和電工



保土谷化学



日本カーリット