

林業と薬剤

NO. 15 11. 1965



社団法人 林業薬剤協会

目次

薬剤による天然更新法の技術開発高橋延清・岩本巳一郎 1

林地除草剤を農閑期に施用した
効果について千葉春美・石井邦作 4

林業薬剤寸抄.....吉井宅男 10

冬期のノウサギと薬剤防除.....柳沢正雄 12

営林署だより.....萩原儀 13

海外ニュース.....高井省三 14

連載
除草剤の化学と生化学—V—.....松中昭一 18

まめちしき20

・表紙写真・
薬剤散布によってササの中の
トドマツは成長を開始した
東大北海道演習林
岩本巳一郎氏提供

高橋延清*、岩本巳一郎*

1. 天然更新が再認識されてきた
北海道の造林は本州とちがって土地条件、気象条件、保護の面で障害が大きい。したがって人工造林の完全成功はむずかしく、とくに昭和33年から実施された林力増強計画にもとづく拡大造林にはいつてからはいつそ造林歩止りが低下した。

拡大造林5年経過後の反省においても、これらのことがとりあげられ、これからの造林には皆伐といえども小さい木や保護樹を残してトドマツやアカエゾマツを植えるとか、防風帯を十分設けて、しかも隔離分散の方式でカラマツ類やストロブマツを植栽する、いわゆる自然の力を利用し、その保護のもとに、環境に激変を与えない状態で造林し成功率を高めようと改められてきた。

樹種、林相の粗悪のところでは、このような皆伐人工造林がとられるのは当然であるが、一方トドマツの存在する天然林面積も広大である。そこでこれからは造林面積を増やすよりも自然の力を最大限に利用できるトドマツ、カバ類、ハンノキなどの天然更新をはかることがいつそ重要となってきた。

近時労働者の不足はいちじるしく、造林事業の実行も困難となってきた。これらのことから労働力の生産性を高める省力林業経営時代がやってくることは必然的で、これにこたえる新しい技術開発が必要である。すなわち天然更新は省力林業の最たるものである。北海道における天然更新の最大の障害はササである。いままでの天然更新はササのために不可能であり、天然更新をはかるためには選木技術によって針葉樹をより多く残し、ササを後退させるという長年月を要する方法がとられてきたが、近年薬剤の進歩発達はいちじるしく、薬剤によるササ枯殺が完全にできるようになった。このことはこれまで長年月を要したトドマツの天然更新が、これからは短かい期間に更新が可能になってきたともいえる。

当演においては昭和37年から薬剤による天然更新の実験をはじめているが、その間トドマツの結実したのは昭和39年だけである。したがって天然更新の成績を云々するのは時期尚早であり、成績をみるには少なくとも更新後3年以上の経過を必要とするが、いままでの実験結

果からみて、薬剤による天然更新に明るい見通しが得られたので、ここには薬剤による天然更新の方法と、その観察をのべ、詳しくは後日あらためて発表する。

なおこの実験にあたり昭和電工K.K.から薬剤の一部寄贈をうけたことを記し感謝の意を表する。

またこの実験には当演現場職員全員の協力をえていることを感謝する。

2. 東大北海道演習林における天然林の取扱いかた(林分施業法)

当演の森林面積は約24,000haで、昭和33年より第8期の経営案による施業がおこなわれている。本案の特色は天然林を対象に施業区を設け林分施業法を採用したことである。

林分施業法とは天然林を択伐林分、補植林分、皆伐林分の3つに分けて、それぞれの林分に適した作業、すなわち択伐、小面積皆伐の施業をおこない、林分の内容によりいろいろな補助造林作業を併用する。この施業法は、林分ごとの材積成長量および価値成長量のより増大することを目標とし、全体として複雑な様相を呈し、土地生産力を維持し諸害に対し抵抗力の大きい森林を造成することがねらいである。

択伐林分は、広義の択伐作業の可能な林分であり、選木技術によってササの後退をはかり天然更新をすすめるとともに、稚樹の刈出や、つる切り除伐の撫育作業、さらに伐根造林や巢植などの補助造林作業も併用する。

皆伐林分は、不良蓄積が多く量的成長、価値成長ともに将来期待のもてない林分であり、皆伐して人工造林をおこなう。この場合、植栽樹種によって、トドマツを用いるところでは霜よけのために、あるいは環境をやわらげるための保護樹を残し、またカラマツ類やストロブマツを用いるためには防風帯を残すなどの措置がとられている。

補植林分は、将来択伐林に誘導可能なところであって、優良木は残し不良木を伐採し、伐採跡にはトドマツを造林する。

全林を3つの作業級に分けてそれぞれ異なった施業をおこない、とくに9,000haの里山の天然林(第I作業級)には16の施業区を設け、回帰年を8年とし、林分施業法を集約におこなっている。奥地林(第II作業級)

* 東京大学北海道演習林長
** 同 造林掛長

12,000 ha は回帰年を 20 年とし、里山に準じた施業をおこなっている。第Ⅲ作業級は人工造林地である。

3. 薬剤による天然更新の実験地

当演の天然林内に昭和 37 年から設けた小規模の子備実験によれば、ササの密生した明るい林地に薬剤散布をおこなった場合—ササは全く枯死して少くとも 2 カ年は下刈を必要とするほどの雑草の繁茂は見られず、ササの薄い地床にはトドマツ、広葉樹の天然稚樹の発生を観察した。用いた薬剤はクロレート粉剤、シタガリンであるがトドマツなどの前生稚樹を枯死せしめることがほとんどない。

ササの密度が中等以下で上木にトドマツのあるやや暗い林地に薬剤散布をおこなった場合—ササは全く枯れ、3 年たってササの幹はほとんど倒伏し、その地床にはトドマツの更新が相当量にみられるが、雑草の侵入はほとんどみられない。(写真—1 参照)

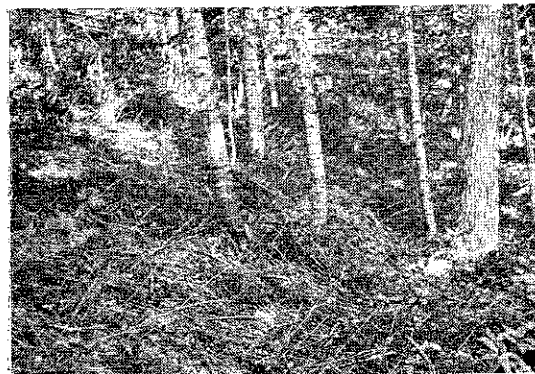


写真1 トドマツの天然更新のため薬剤散布した林内 散布後3年目 雑草の侵入が少ない

しかしながら林床フローラの状態により、ある現場ではササが枯れても、大形、小形の雑草が繁茂し、天然更新不可能のところもある。またとくに蔓茎類の発生いちじるしい現場もある。さらには上木の密度、樹種の構成条件により林床に投下される光の度合が異なり、したがって更新してくる樹種「陰性、陽性」と雑草が異なってくるので、作業法とも関連して薬剤散布の効果的実施法がたてられなければならない。

したがって、まず基本的な問題を解明するため、いろいろな現場で、薬剤散布の数多い実験をおこない、積み上げのデータを作るとともに、さらにすすんで、与えられた林地に対し、適する作業法(択伐方式、漸伐方式、皆伐方式)の実施と関連して、使用する薬剤の質、形状、量、散布時期(伐採の前か後か)、散布の季節、回数などを実験、検討していろいろな条件下における薬剤散布による新しい天然更新法の処方箋をつくらなければならない。

昭和 39 年度から事業的に始めたこの実験は、いろいろ

る条件の異なる所で、しかもある程度大きい面積がないと、より正確なデータが得られないので下記のように実施した。

1). 更新可能な実験地—トドマツの更新は一般的に南向、あるいは西向の傾斜面ではよく更新する。

この実験地は 6 カ所 6.25 ha

2). 従来のやり方では更新が難しい実験地—平坦地や北向斜面ではササが林床を占め、林床の堆積物には陽光の投下が少なく、地温も低い。さらに微生物や小動物の生息が少ないことなどから腐植の分解も悪く、天然更新が難しいものである。このようなところ 5 カ所 2.65 ha に薬剤散布をしてササを枯らし、腐植の分解をすすめてトドマツの天然更新をはかる。

3). 従来のやり方では更新が不可能なネマガリダケ地帯の実験地—2 カ所 0.63 ha.

4). 標高差による更新と植生変化の実験地、標高 400, 600, 800 m, のところで 0.63 ha

5). 稚樹の刈出代用に薬剤散布の実験(各所)。

6). 天然林の択伐方式による伐採跡の小孔状地や伐根の周囲に薬剤を散布し、ササを枯らしてトドマツを補植し、下刈手入を簡略して天然更新の補助とする実験(各所)。

7). 造林地の天然更新

成林し結実するストロブマツ、ヨーロッパアカマツ、カラマツなどの造林地の地床および周辺のササを枯殺して更新をはかる。2 カ所 1.79 ha。

8). チョウセンヤマナラシの更新実験地。1 カ所 0.37 ha。

9). 薬剤による造林地地ごしらえ実験(各所)。

10). 下刈代用としての薬剤散布実験—トドマツ、カラマツ、ストロブマツ、シラカンパの造林地 10.0 ha。

以上の実験地を設定したが、当地方のササはクマイザサであり、密生地では太さ 5 mm 前後、長さ 1.3 m 前後のものが m^2 当り 150 本くらい存在し、林木の存在が多くなるにしたがって太さ、長さ、および本数を減じている。

ネマガリダケは標高 700 m 前後から多くなっていくが、太さ 15 mm 内外、長さ 3 m 前後で m^2 当り 40~50 本程度である。

薬剤の散布量はクロレート粉剤でクマイザサには ha 当り 100 kg、ネマガリダケには ha 当り 200 kg を基準とし、ササの厚薄によって加減した。散布の季節は下刈代用以外は 7 月下旬~9 月下旬におこなった。

各実験地は林況調査と、標準地には植生調査と土壌調査をおこない、カラーおよび白黒による記録写真を撮った。なおこれらはすくなくとも 3 年間は継続して調査する。

4. 考 察

当演でのいろいろ条件の異なる実験地の観察結果からみて、また原田泰氏、「森林と環境」1948 年 7 月によっても、光の強さと天然更新の成績との関係を見ると、針葉樹の密林で下草も生えない 5% 以下の暗いところでは更新がおこなわれない。まれに発生しても消滅している。またササの密生した地床も暗くて更新が不可能である。

トドマツの更新は 10% 前後ではじまるが、15% 以上になると消滅しないで伸長を開始する。このようなところは短いササがまばらなところである。30% くらいから 50~60% はトドマツ幼樹の伸長をさかんにする。また陽光量が強ときは雑草や広葉樹が繁茂する。

これらのことからトドマツの天然林更新を期待するための薬剤散布の時期は、伐採がおこなわれる数年前がのぞましい。なぜかといえば、一般に天然林はすでに 15% 以上の光量のところが多く、これ以上伐採により光をいれると、トドマツの更新はあるとしても、それ以上に成長の早い陽性の雑草類や広葉樹が繁茂し、せっかく更新したトドマツが被圧のために消滅したり、除草、除伐などの保育が必要になってくる。であるから光量 15% 以下の伐採前の暗い状態で薬剤を散布し、トドマツを発生させ伸長させるべきである。さいわいトドマツはあるていど暗さに耐えて成長ができるし、暗い状態では雑草や広葉樹はほとんど生育しない。発生したトドマツはこのように障害なく成長させて、あるていどの大きさに達したとき、より成長を高めるための光をいれる伐採がおこなわれると理想的な更新ができるものである。

また天然林内でもササの密生したところでは、薬剤散布によって枯れ落ちたササの葉が堆積するので、次年からすぐの更新はおこなわれず、あるていど腐植の分解がすすまないと、落下したトドマツは地中に根をおろせない。この点からも薬剤散布は伐採に数年以上先行すべきである。



写真2 トドマツの更新 白地の中にある番号のところに当年生が生えている。

ササの薄いところでは、トドマツの結実さえあれば次年からただちに更新がみられる。(写真—2 参照)

39 年 8 月下旬に薬剤散布したところのトドマツ更新を 2~3 のところで調べてみると 52 林班南向斜面では m^2 当りトドマツの当年発生本数は平均 20 本、87 林班南向斜面では平均 26 本、86 林班南向斜面 2 本、85 林班北向斜面 1 区 13 本、同 2 区 7 本となっている。86 林班南向斜面で 2 本というのは少ないが、これは小孔状地でササが密生していたため、ササの葉の堆積が多いためであるが、ササの疎のところでは南向でも北向でもよく発生している。しかしこれは発生当年の成績であり、林況、地況によっては消滅が予想されるので、1 冬越してみないとどのくらい生存するかかわからない。

天然更新をはかるためには伐採木の選木にあたっては、母樹を均当配置に残すことが大切である。当演でタネの飛散を調べたところ、トドマツはタネが大形であるから母樹の冠の下に最も多く落下し、樹冠より遠くなるにつれて減少し、その限度は樹高を半径とする円の範囲くらいである。

ササが密生する高海拔地やネマガリダケ地帯で広葉樹主体となっているところは、針葉樹の更新も期待できず、また気象的にも造林が難しい、このようなところはカバ類やハンノキの母樹を ha 当り数本(カバのタネは 100 m 離れても m^2 当り 20 くらい落下する)群状に残し、薬剤散布によりササを枯らし、カバ、ハンノキ類の更新をはかり生産力を高めなければならない。

またエゾマツの更新はむずかしいが、薬剤でササを枯らして地表をかき起すと更新が容易となる。

従来人力で稚樹の刈出を数年以上もつづけなければササの上に出れなかったトドマツの稚幼樹も、薬剤散布ではただ 1 回でよく、しかも散布の翌春までにはササの葉が落ちるので、適度の光と温度と湿度が保たれ、トドマツの稚幼樹の成長には好条件となり、また落下したササの葉の堆積は雑草類の侵入をふせいでいる。

薬剤散布の季節は、前生するトドマツ稚幼樹の当年の伸長部分があるていど硬化した時期以後、すなわち 7 月下旬以降、陽光の強い季節ほど効果が大きい。たとえば 7 月下旬~8 月下旬の散布では翌春までによく落葉するが、9 月下旬以降ではササは枯れるが落葉は不十分である。とくに平坦地や北向の暗い林ほど早く散布しなければならない。

薬剤でササの枯れたところを掘取ってみると、地下 15 cm 前後に堅く組み合っていたササの根もよく枯れてもろくなり、さらにこの地下茎より下方 30~40 cm まで浸入している細根は全く腐っている。このようにササの根の腐朽がすすむことにより、より土壌の空隙が増大して、土壌の理化学性が改善されるであろうし、また枯死し

たササの根や葉の分解が促進されると、養分、水分にめぐまれ、落下したタネには発芽の好条件となり、また更新した苗木は地中に根を伸ばしやすく、さらに可給態の養分を得て成長もさかになるものである。

5. 薬剤をつくる側にのぞみたいこと

ササを枯らす薬剤としては、塩素酸塩類の薬剤がすぐれた効果を示し、水和剤以外の粉、粒剤で使用すれば林木にはほとんど薬害がみられない。しかしながらササが枯れた後には、伐根からの萌芽類や

ブドウ、サルナシ、イワガラミ、ツタウルシ、アマチャズル、イケマなどの蔓類やエゾイチゴなどの発生があり、これらは更新木あるいは造林木の成長をいちじるしく阻害するものであり、人力ではこれらの完全除去は容易でない。そこでこれらに対しササ同様に効く薬剤が一日も早くつくり出されることがのぞまれる。

また湿地林の大形植物、すなわちフキ、ヨブスマツウ、ヒヨドリバナ、スゲ、シダ類に効き再生しない薬剤の早期出現も期待する。

林地除草剤を農閑期に施用した 効果について

千葉春美・石井邦作*

はじめに

最近の労務事情から、林地除草剤に関する一般の関心は、ますます高まりつつある現状である。

当試験地においても、数年前からこれが実用化の研究をはじめているが、当地方の農閑期である12月から4月上旬までの間に、伐採地ごしらえを行なったあとに、除草剤をもちいてその年の下刈りが省力可能か否か、また植栽木にどんな影響を与えるかなど究明中である。もしこの時期にもちいて、充分効果が発揮されるならば、炎天下の下刈作業がはぶけるばかりでなく、山林経営上労力の配分も容易になるものと考えられる。

今回の報告は研究を始めて日が浅く、不備点が多いが、この方面に関心をもたれる方へ、ご批判をあおぐしだいである。

この研究を実施するにあたり、種々ご教示いただいた本場加藤造林部長・三宅実験林室長ならびに、町有林を試験地として提供された野上町役場の関係者に厚くお礼申上げる。

試験のやり方

使用した薬剤は表一1のとおりであるが、散布時期が早い関係上前年までの予備試験の結果から、できるだけ効果の見込みあると思われるものを選択した。

表一1 薬剤の性質と散布量

| 記号 | 薬剤名 | 施剂量 | 剤型 | 成分量 | 作用機構 | 薬剤系統 |
|----|---------------------|----------------|-----|---------------------|---------------|-------|
| H | ハイパーX区 | haあたり 75 kg | (粉) | Bromacil・80% | 接触又は吸収 移行型 | ウラシル系 |
| A | アンメート " | 200 " | (粒) | スルファミン酸 アンモン 95% | 接触移行型 | 無機化合物 |
| D | ダイパー " | 50 " | (") | Fenuron・25% | 吸収移行型 | 尿素系 |
| AD | アンメート併用 ダイパー併用 " | 100 " 25 " | (") | | | |
| C | 対照区 | — | — | | | |

* 林業試験場 赤沼試験地

散布時期は38年12月下旬と39年の4月上旬にそれぞれ手まきで行ない、赤沼と野上の2地区で実施した。この季節は当地方の農閑期であるので、両極端に施用して

なお苗木は同一条件のものを使用したかったが心ならずもちがったものとなった。

実施か所の環境

植生 対象か所の植生は、野上の場合コナラ・ヤマザクラ・クリ・スルデ・エゴノキなどが上木で、ツツジ・ハギ・コウゾ・コメウツギなどのかん木が混じり、草類ではアオスゲ・ススキ・タガネソウ・チチミザサ・シラヤマギクが、またツル類ではヤマイモ・ヘクソカヅラなどが主なものであった。

一方赤沼ではコナラ・クリなどが主体をなし、その外ガマズミ・ツツジ・ムラサキシキブなどがみられ、草類ではススキの外コカンスゲ・ワラビ・オオトラノオ・ワレモコウなどであった。ツル類は少なく、アズマネザサが多くみられたのが特徴である。

表一2 雑木草の密度と大きさ (1プロット当り)

| 種別 | 赤沼地区 | | | 野上地区 | | | 備考 | |
|-----|-------|------|----------|----------|------|---------|----------|----------------|
| | 株数 | 平均株径 | 範囲 | 株数 | 平均株径 | 範囲 | | |
| 雑木 | コナラ | 14 | 4.3 | 0.3~17.0 | 3 | 15.2 | 1.4~31.5 | 38年12月下旬伐採直後測定 |
| | クリ | 3 | 8.9 | 0.6~20.5 | 4 | 4.4 | 0.7~9.7 | |
| | ヤマザクラ | | | | 2 | 21.3 | 1.5~75.2 | |
| | ヤマツツジ | | | | 4 | 5.0 | 0.4~12.0 | |
| | エゴノキ | | | | 3 | 17.1 | 1.4~36.0 | |
| | コオゾ | | | | 9 | 1.6 | 0.3~5.0 | |
| 草類 | ウツギ | | | | 9 | 3.3 | 1.2~8.5 | |
| | その他 | 19 | 1.3 | 0.2~25.5 | 18 | 2.1 | 0.2~10.5 | |
| ススキ | 6 | 4.1 | 0.4~17.0 | 3 | 4.9 | 0.7~9.0 | | |

表一3 土壌の理化学性比較

| 実施か所 | 土壌型 | 層位 | 採取深 | 容積重 (自然状態) | 最大含水量 (重量%) | 採取時 含有水分 (重量%) | 孔隙量 % | 最小 容積量 | 透水性 cc | pH (H ₂ O) | 炭素 | 全窒素 | C/N |
|------|--------|-----|-------|---------------|----------------|----------------------|----------|-----------|-----------|--------------------------|-----|------|-----|
| 赤沼 | BD (d) | A-B | 2-6 | 112 | 49 | 37 | 58 | -5 | 18 | 5.8 | 2.5 | 0.21 | 12 |
| | | B | 44-48 | 132 | 36 | 75 | 52 | 7 | 15 | 5.8 | 0.8 | 0.11 | 7 |
| 野上 | BD | A | 1-5 | 57 | 115 | 63 | 77 | 13 | 56 | 6.3 | 6.2 | 0.50 | 12 |
| | | B | 50-54 | 92 | 65 | 45 | 64 | 6 | 34 | 5.7 | 0.7 | 0.15 | 5 |

成績に大きな変化がなければ、2月・3月でも充分応用できるであろうという考え方によるものである。

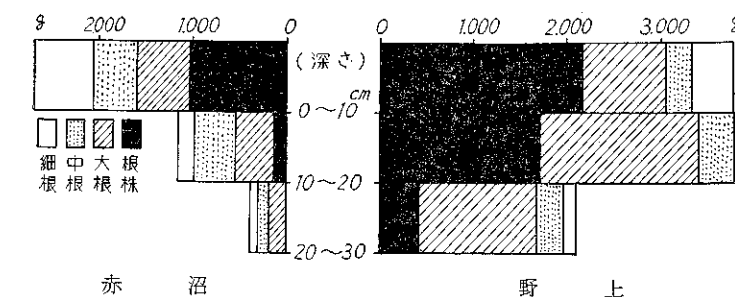
試験区1プロットの面積は、9m² (3m×3m) とし、おのおのくりかえしを3回とした。

つぎに1プロットあたりの株数・大きさを平均値でしめすと、表一2のとおりである。

すなわち、株数において、野上は赤沼よりも密度が高く、株径も大きいものがみられた。したがって伐採前の

樹高も野上では10mに達するものもみられたが、赤沼では2-3mであった。なお草類ではススキが両地区に共通してみられたが、これらを比較すると、株数では赤沼が多いが、株の大きさは野上よりも小さかった。

以上、植生の概況であるが、両地区を比較すると、種類に若干の差があるが、雑木林が主体である点は同一であった。



図一1 雑木草の根の層別分布比較

なお供試苗木はヒノキをもちい、12月区には3年生・4月区では2年生を、1プロットに10本づつ4月中旬にそれぞれ植栽した。

根の分布 きて、こうした地表植生の根がどんな状態で分布しているか、10cmごとに3つの層に分けて重量調査してみると、図一1のとおりである。

根の内容は太さ別に 0.3 cm 以下を細根, 0.3~0.8 cm を中根・0.8 cm 以上を大根とし, さらに根株を加え 4 つに分けたのであるが, このなかで薬剤処理と密接な関連が生ずるものは, 細・中根と考えられる。

その細根を両地区でみると, 赤沼では大部分が地表の第 1 層に集中しているが, 野上では第 1・2 層とも同じ程度にみられる。中根においても赤沼では第 3 層で急に少なくなっているが, 野上では第 3 層まで大きな変化がみられない。

両地区の植生・樹令など若干ちがっている関係上, 厳密な比較は困難であるが, 野上では赤沼に比し, 地中深く吸収根などが発達している状態がみられる。

土壌 両地区における土壌を, 表層と深さ 50 cm 前後の層から採取し, 理化学性を比較してみると表一 3 の

とおりである。

まず容積重をみると, 赤沼では 100 以上の値であるが, 野上ではそれ以下で, とくに A 層では 57 となっている。また最大含水量や, 孔隙量も野上の値が大で良好である。こうしたことから表層の透水性も, 赤沼 18 cc に対し, 野上 56 cc という成績で, 野上はるかにぼう軟であることがわかる。したがって化学性も pH・炭素・全窒素など赤沼に比し, 野上がまさり適潤性の Bd 型で, 赤沼はやや乾燥気味の Bd(d) 型であることが知られる。

気象 野上と赤沼の気象条件について, 39年の 1 月から 10 月までの総降雨量を比較してみると, 野上で 1,139.8 mm に対し, 赤沼では 840.7 mm と前者が約 300 mm 多く, その内容を月別にみると, 2・7・8 月

などが赤沼より多く降っている。

つぎに 10 か月間の平均気温について比較すると, 野上 15.7°C に対し赤沼では 15.3°C で若干低い。月別のグラフで比較すると 5 月から 9 月までが野上が高い曲線をしめしている。このように両地区で降雨量・気温のちがいがみられる。

雑草の抑制効果

以上述べた環境条件下で施用した結果, 雑草にどんな影響を与えているか, 各プロットから一定面積をとり, 雑木・草・ササ・ツルなどのグループに分け, 生重量調査した成績から, 抑制効果を検討してみることにする。

全重の時期別効果比較

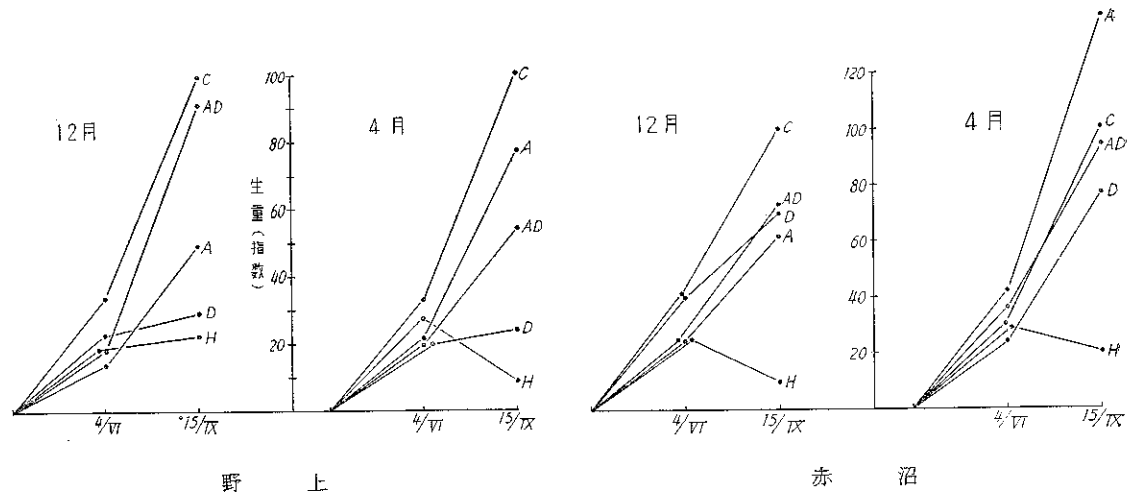
まず図一 2 の全重量から抑制効果をみると, 施用時期によって野上・赤沼両地区に, それぞれ特徴ある傾向

をしめしている。

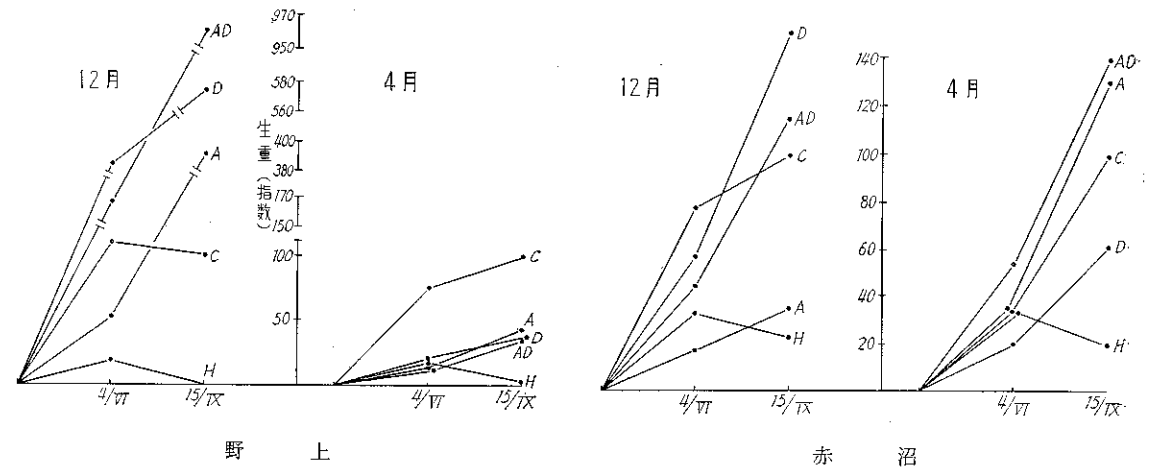
すなわち, ハイパー X は, 両地区とも施用時期に関係なく, 効果の持続期間も長く抑制されている。

つぎにアンメートの 12 月区における成績は両地区とも, 効果がややはっきりしているが, 4 月区では対照区とあまり変りない成績となっている。ダイバーは, 野上地区では 4 月, 12 月各区ともハイパー X に匹敵する成績であるのに対し, 赤沼地区ではそれほどでない。またアンメートとダイバーを併用した場合, 6 月の中間調査まではかなり抑制されているが, それ以後の回復が早いことがうかがわれる。そして両地区の 12 月区の間調査までと 4 月区ではほぼアンメートとダイバーの中間の曲線をしめしている。

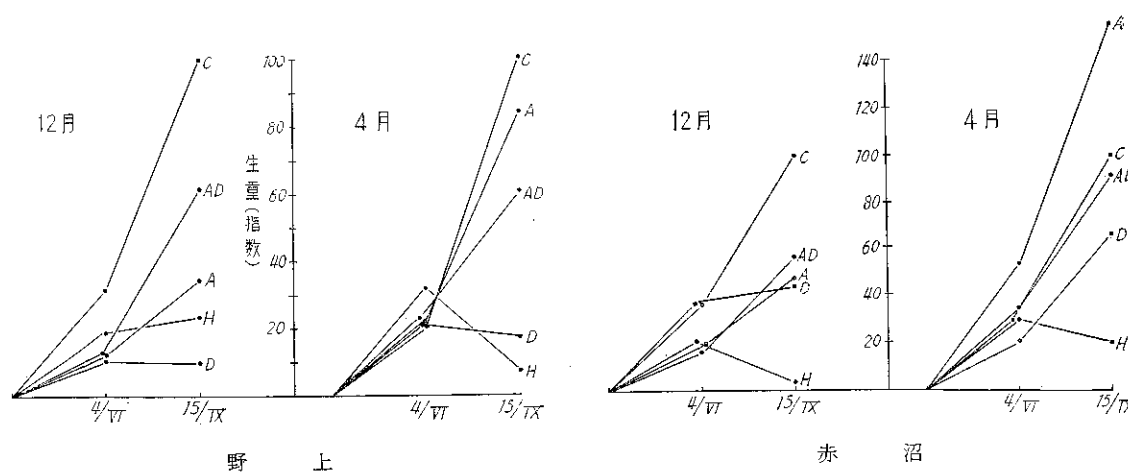
以上のようなことから, アンメートは速効的であり, ハイパー X, ダイバーはそれより遅効性であるといえよ



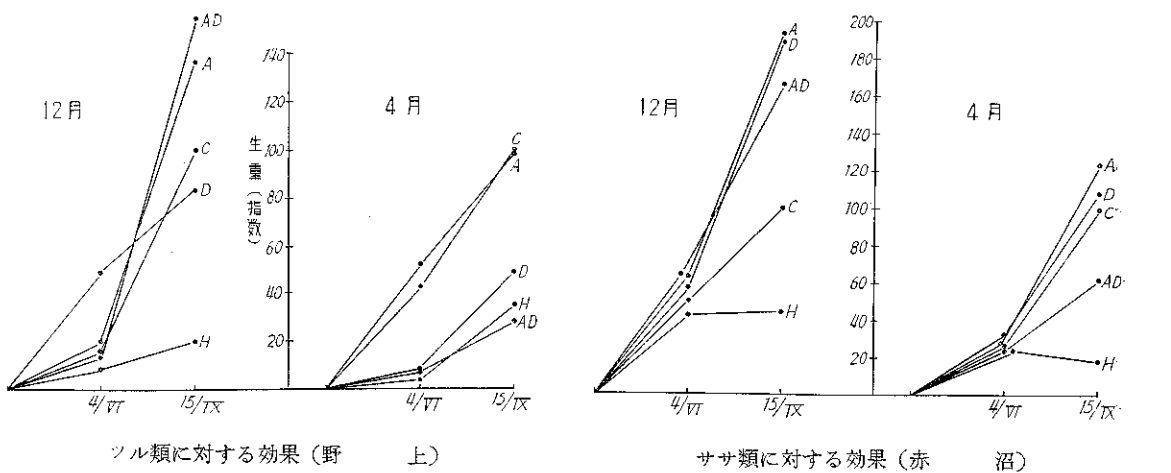
図一 2 各区の全重の時期別効果



図一 4 雑草類に対する効果



図一 3 雑木に対する効果



図一 5

う。また12月と4月の施用時期のちがいの効果は、あまりはっきりみられない。

以上は全重量の比較であるが、以下雑木・草などの植生別に吟味してみる。

雑木に対する効果

雑木類は対象植生全体の重量からみて赤沼63%、野上で83%をしめているが、どんな効果をしめているか、図-3によってみる。

さきに述べた全重の場合と大きな変化はみられないが、野上の12月区において、ダイバーがハイパーXより雑木類の抑制にけん著なきき方をしていいる。このことは4月区で若干ハイパーXより劣るが、ほぼ近い成績である。しかし、赤沼地区ではハイパーXがダイバーよりも

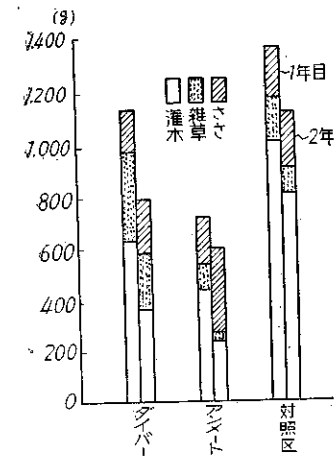


図-6 予備試験の成績

まさっていることがみられる。このように地区によって差を生じたが、アンメートや、併用区に比し、残効性が長いことは全重の場合と同じである。アンメートと併用区は、6月の中間調査までは効果がみられるが、その以後の回復が目立って早い。なおアンメー

トの赤沼地区4月区のみは例外で、中間調査でも殆んどきいていない。

雑草その他に対する効果

植生全体の重量からみた雑草・ササ・ツルなどの種類は、いずれも全重からみて20%以下であるので、この試験における抑制効果の比較は、それほど大きなウェイトをしめすものでないが、図-4・5からつぎのようなことがいえるものと考えられる。

ハイパーXの効果は一見して明らかであるが、他の処理区は成績がまちまちであり、最終的には一定の傾向を把握することが困難である。しかし、現地での観察や、中間調査の時点で、12月区でアンメートが4月区ではダイバーが比較的良好であったといえよう。なおササ・ツル類に対しても、量的に僅かであるので、雑草類と同様ハイパーX以外の薬剤について、結論のようなものはないといえないものと考えられる。

以上抑制効果の概況であるが、この成績に若干の考察を加えてみる。

まず雑木類に対しアンメートが、4月区よりも12月区に効果のあった点については、この試験地の地ごしらえが、12月散布直前に全区域を行なった関係上、切株処理のかたちとなり、一方の4月区は伐採後110日程度経過してから散布されたので、この時期的なズレが大きく影響したものと考えられる。このことは、アンメートの作用特性として移行性が強く、とくに根元近くの幹のまわりなどにオノで傷をつけ処理した場合、一層その効果がいちじるしいといわれていることから考えられる。

したがってこの薬剤は、地ごしらえ直後散布すると、

かなり長期間にわたり抑制効果を発揮するが、茎葉散布程度ではきわめて速効的であり、後半では回復が早くむしろ成長を助長する傾向さえみられるように考える。

つぎにダイバーの場合、野上地区で雑木類に対し効果がみられ、赤沼地区でやや低下した原因については、とくに土壌の性質が影響しているようにみられる。この薬剤は縦に深くしみこみ、横にはあまり拡がらず根から吸収されたとき最大の効果をしめすといわれている。野上地区はさきに述べたとおり、土壌の理化学性が赤沼地区に比してすぐれており土壌がぼろ軟である。そのため根の分布も比較的深く発達し、そのうえ降雨量なども赤沼地区よりも多くなっているため、これら因子が関連し差が生じたものと考えられる。なお両地区の植生から検討した場合、樹種のちがいなども一応考えられるが、株の大きさは野上地区が大であるので、結果としてはむしろ逆であるので、植生によるものとはみられない。また雑草類に対しては、12月区よりも4月区がやや良好である。これは植物の活動が開始している時期に散布されたことによるものとみられる。

以上アンメートとダイバーの効果に考察を加えたのであるが、この試験地に接続したか所に37年12月予備試験として同じ施用量を散布し、その結果を38年、39年の秋にそれぞれ抑制効果を調査した成績を参考までにかかげると、図-6のとおりである。

この結果からも雑木類に対する効果が明らかであり、しかも2年目でも若干ながら抑制している傾向がみられる。

つぎにハイパーXは、この成績から非常に強力で、雑木・草・ツル・ササなどを問わずまた施用時期も関係なく威力が発揮されている。この薬剤は苗畑などで使用した結果から茎葉に接触した場合の殺草力も相当であるが、この試験では根から吸収されての作用が大きく、遅効性で薬効の持続期間も長い。したがって、今後造林地にもちいる場合、かえって残効性の長いことが一つの問題点と考えられる。なおハイパーXは、ススキにも効力があるといわれているが、野上地区のような株の大きなものには、あまり効果がみられなかった。

アンメートとダイバーの併用区は、アンメートの速効性と、ダイバーの遅効性とのかみあわせをネライとし、実施したものであるが、結果的に中途半端な成績であった。

植栽木の成長と薬害

各薬剤が植栽木に与えた影響関係について、表-4により検討してみる。

まず残存木の平均樹高の総成長を12月区についてみると、対照区とあまり変りない成績は、ダイバー区と併用区であり、その他は若干ながら低下している。とくにア

ンメート区は野上・赤沼両地区とも悪く、このことは1年間の伸長量でもみられる。また肥大成長についても、総成長・伸長量ともややそうした傾向がみられるが、樹高ほど明らかでない。

つぎに薬害関係を比較すると、回復の見込みある軽害苗を別とし、問題視される重害・枯死について検討すると最も被害大であるのがハイパーXで、ついでアンメート・併用区・ダイバーの順で小さくなっている。この順序は両地区にいえる現象である。

一方4月区の成長についてみると、野上地区のハイパーX以外は12月区と全く同じ傾向がみられる。

ハイパーXの成長が例外的である理由は、つぎの薬害でわかるとおり、赤沼地区では全滅し、野上地区では87%も枯死しているため、たまたま薬害をまぬがれたものが、比較的よいものであったにすぎないものとみられる。

以上が植栽木に与えた影響のあらましであるが、この成績からハイパーXはあまりにも強烈で、いずれの区でも植栽木に甚大な被害をおよぼしている。ついで悪影響が認められるものにアンメートがあげられる。この薬剤はハイパーXほどでないが、地区や施用時期に関係なく、薬害が生じている。最も被害の少なかったものはダイバーであるが、野上地区では雑木類に対する抑制効果もいちじるしく、今後関心をもってよい除草剤のように考える。

なお地区別に全般を比較した場合、野上地区は赤沼地区に比し植栽木におよぼす悪い面が多くでている。これは使用薬剤の特性がアンメート以外吸収移行型であるので、多分に土壌のちがいによるものと考えられる。また施用時期別では12月区よりも4月区に強く生じているが、これは苗木植栽したあと約12日程度経過して施用された関係上、各薬剤が強く影響したことが容易に想像される点である。

つぎに各薬剤の植栽木に与えた被害症状を簡単に記するとアンメートの場合、はじめ枝葉の先端が黄変し、のちしだいに褐色となり、6月のはじめ頃には枯死するものがみられた。ダイバーは葉先が黄変または白色となり、のち一部被害の大なるものは褐色となり枯死したが、大部分のものは回復した。ハイパーXは初め色沢が悪くなり、のち先端より黄褐色となり、6~7月に枯死するものが続出した。

おわりに

当地方の農閑期である12月から4月に施用した結果、雑草の抑制効果・植栽木に対する影響など総合的にみて、つぎのようなことがいえるものと考えられる。

1) 同一薬剤を同じ方法でもちいても、その立地条件や、時期などにより、本試験のアンメートやダイバーの

表-4 苗木の成長と薬害関係比較

| 試験区 | 12月施剤区 | | | | | | | | | 4月施剤区 | | | | | | | | | 備考 |
|-----|---------|------|-----|------|------|----|----|-----|------|-------|------|------|----|----|-----|--|--|--|----|
| | 最終時 | | 伸長量 | | 薬害状況 | | | 最終時 | | 伸長量 | | 薬害状況 | | | | | | | |
| | 樹高 | 地際直径 | 高さ | 太さ | 軽害 | 重害 | 枯死 | 樹高 | 地際直径 | 高さ | 太さ | 軽害 | 重害 | 枯死 | | | | | |
| 赤沼 | アンメート区 | 43.1 | 6.6 | 10.4 | 1.6 | 10 | 10 | 7 | 34.0 | 5.0 | 7.3 | 1.9 | — | — | 60 | | | | |
| | ダイバー | 49.8 | 7.5 | 14.9 | 1.9 | 3 | 3 | 3 | 38.8 | 4.3 | 11.1 | 1.5 | 7 | 7 | 10 | | | | |
| | アンメート併用 | 47.3 | 6.8 | 14.1 | 1.6 | — | 7 | 7 | 35.5 | 4.5 | 7.3 | 1.0 | — | — | 33 | | | | |
| | ダイバー併用 | 45.2 | 7.2 | 12.3 | 2.0 | 7 | 3 | 37 | — | — | — | — | — | — | 100 | | | | |
| | ハイパーX | 49.5 | 7.3 | 14.2 | 1.5 | — | — | — | 41.0 | 5.3 | 12.2 | 1.8 | — | — | — | | | | |
| 野上 | アンメート区 | 37.4 | 6.2 | 2.6 | 0.3 | — | 17 | 52 | 29.0 | 4.9 | 2.5 | 1.0 | 7 | 3 | 77 | | | | |
| | ダイバー | 50.7 | 8.2 | 13.1 | 2.0 | 13 | 7 | 8 | 39.4 | 5.4 | 12.2 | 1.9 | 10 | 10 | 43 | | | | |
| | アンメート併用 | 42.4 | 6.8 | 5.8 | 0.8 | 13 | 13 | 38 | 34.7 | 5.4 | 7.4 | 1.8 | 7 | 3 | 47 | | | | |
| | ダイバー併用 | 43.8 | 7.1 | 10.8 | 1.0 | 3 | 17 | 38 | 45.8 | 6.6 | 12.8 | 2.2 | — | 7 | 87 | | | | |
| | ハイパーX | 50.1 | 7.4 | 13.1 | 1.4 | — | — | — | 48.1 | 5.6 | 20.4 | 1.9 | — | — | — | | | | |

ように、効果に差が生ずるので、よく対象環境との関連で検討の要がある。

2) 12月と4月に施用時期を変えた場合、抑制効果は植生によって若干変わったが、各薬剤の特徴ともいべきものは、あまり変動がなかった。以下その特徴をしめすと、

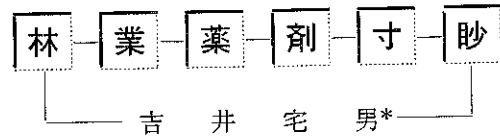
(イ) ダイバーは野上地区のような環境地帯では、ヒノキ植栽木に悪影響なく、しかも雑木類の抑制効果も高かったので、注目してよい除草剤のように考えられる。

(ロ) アンメートは、伐採直後切株処理のようなかた

ちで散布すると、萌芽抑制に充分役立つが、ヒノキ植栽木に悪影響があるので、さらに被害を軽減する方途を究明する必要がある。

(ハ) ハイパーXは雑木草を抑制する点では初期の目的を果たしたが、大事な植栽木を枯らしたので、今後はヒノキ以外の樹種との関連で検討の要がある。

なおこの報告では経済的な面については、全然ふれていないが、研究が進み実用化に近づいた場合、これらも含め検討していく考えである。



はじめに

林業薬剤の導入については、省力造林の見地からも積極的に検討すべき事項として取り上げられ、林地除草剤を皮切りに、昭和37年以来導入試験が実施され、その結果各種薬剤が開発導入されつつあることは、造林事業の機械化とともに、林業経営の合理化を推進するためには、どうしても必要なことである。

したがって、これらの新しい薬剤の使用効果の概要と今後開発されるべき薬剤についての考え方について述べてみたい。

薬剤の使用効果

当局管内で既に実用に供している林地除草剤と松くい虫防除薬剤の使用効果の概要について述べれば次のとおりである。

(1) 林地除草剤

林地除草剤として、使用したものは、塩素酸ソーダ(NaClO₃)を主成分とし、その主成分の含有量を70%または50%とした粉剤と50%の主成分を含有した粒剤とを使用した。その結果、これらの薬剤は、スズタケやササ類(メダケ、ゴキダケ類)に対しては地上部はもちろん、根茎にいたるまで全面的に枯殺し、最も効果的であった。なお、薬効の現れ方は、粉剤、粒剤を比較した場合、粉剤の方が早く、効果的であったが、その反面粉剤は、使用に際して、作業衣に附着しやすい欠点はあるが、水洗いを励行するなど取り扱いに対する注意事項を厳守すれば、その欠点を除去することは容易なものと思

われる。

下刈作業の対象植生で最も重要な地位を占めるものは、ススキを主体とした植生であり、ススキに対しては、NaClO₃を主成分とした前記薬剤が他の薬剤よりも比較的効果的ではあるが、薬剤施用時期の如何が、その効果を左右する最も主要な条件となるようである。

主伐跡地における植生の遷移の状態は一概には云えないが、一応の形としては、はじめにヤクシソウ、シマホロギク等が発生し、次にクマイチゴ、アカマガシハ、タラノキ、カラスザンショウ等が侵入し、それらのものと前後してススキが侵入してくるようであるが、3年目頃から漸次増加し、ついには前記陽性の木本類にとって変り優占種となるのが普通であるから、特にススキの場合は、侵入しはじめた時点で、しかも茎の軟弱な時期に散布することが最も肝要である。しかし、ササ類の場合と異なり、ススキは再生するが、適期に使用すれば、再生までの期間が長くなるので、刈払った場合よりも伸長に対する抑制力が強く、除草効果は認められるが、ただその場合、古株が高くなるので、次年の下刈に際して作業が困難となるのが欠点のようであるから、南九州などのように、ススキの繁茂した植生に対してはあまり期待出来ないようである。

なお、ウラジロ、コンダの優勢な植生に対しては、その処置に困却していたところであるが、ウイードン245T乳剤、ウイードンブラッシュキラー乳剤の全面散布を行えば、効果的であるが、植栽木に対して薬害があるので、地拵用としては最も効果的なものと思われる。(昭和38年7月散布した試験地で未だに殆ど再生していない。40年6月現況)

(2) 松くい虫の防除剤

松くい虫の駆除法としては、剥皮焼却法と薬剤による処理法とがあり、火災の危険がない処では剥皮焼却法が最も効果的であるが、次のような欠点がある。

i 剥皮焼却法は実行に際し火災発生の危険性が多分にあり、過去においても、再三失敗したことなどから、完全な焼却処理が出来ず、徹底駆除が困難であった。

ii 剥皮焼却法の場合は、完全な剥皮を行なって、はじめて効果的であるが、完全剥皮は、なかなか困難な

| 樹種 | 直径 | シラホシ ゾウムシ | ホソスジ キクイムシ | オオゾウ ムシ | コブゾウ ムシ | 計 | 備考 |
|------|------|--------------|---------------|------------|------------|-------|--------------------------------|
| アカマツ | 40cm | 491 頭 | 19 頭 | 1 頭 | | 511 頭 | 各根株とも地表から30cmの深さまで掘り薬剤散布を行なった。 |
| " | 40 | 231 | | 1 | | 232 | |
| " | 42 | 251 | | 4 | | 255 | |
| " | 34 | 181 | 2 | 2 | | 185 | |
| " | 43 | 163 | 2 | 3 | 1 | 169 | |
| 計 | | 1317 | 23 | 11 | 1 | 1352 | |

め剥皮の結果は、縞剥や外皮のみ剥いだ外観だけの剥皮となり効果的でない。

iii 剥皮焼却法は、労力不足のため実施が困難である。

これらの欠点を排除し、省力的で、しかも早期完全処理の徹底を期するとともに、駆除と予防の面とを併行するため、昭和38年10月以降、松くい虫の駆除措置の全部と予防については、全面的に薬剤を使用することになった(使用薬剤は、BHCを主剤としたものである)。

薬剤処理による駆除効果はもちろんであるが、健全な松類の主、間伐木に対しても、その幹材部、伐根、末木枝条の部分にも薬剤散布を行なっている。これらの処理材に産卵のため集まった成虫は、散布薬剤によりことごとく死滅するので、その誘殺効果は相当な数に挙るものと推察し、昭和40年1月13日に引渡された立木処分による、マツの生立木の伐採跡地のアカマツの伐根(昭和40年1月20日~昭和40年2月20日薬剤処理済)5本の根株について、昭和40年6月18日と6月28日に調査を行なった結果、薬剤散布後に誘殺された、松くい虫の個体数は表のとおりであったが、今後もなお、引き続き誘殺されるものと思われる。

なお、松くい虫駆除法としての剥皮焼却法と薬剤処理による方法とを比較した場合、省力の面では75%、経費の面では43%軽減されているのが現状である。

今後開発されるべき薬剤についての考え方

林業薬剤の選定にあたっては、効果があり、薬害がなく、人畜に対して無害で、価格が適当であり、取扱いが容易であることなどが必要な条件となるのであるが、林地除草剤の場合と松くい虫の防除剤との場合では、その対象が異なるので、それぞれについて述べてみたい。

(1) 林地除草剤

除草剤については、ススキと灌木類を対象とした選択

性の薬剤の開発が望ましい。

下刈または地拵を対象とした林地では、その環境によって植生も異なり一概には云えないが、灌木類、ススキ、ササ類(メダケ、ゴキダケ類、スズタケ等)、一般雑草(ヤクシソウ、シマホロギク、タケノグサ等)など

の植生からなっており、林地が裸地状態では、地味は瘠悪となり、生産力の増強は期待出来ない。したがって、今後除草剤については、ススキと灌木類を対象とした選択性の薬剤の開発が望ましい。この点が解決すれ

ば、ササ類の植生に対しては、NaClO₃を主成分とした薬剤で除草効果は充分と考えられる。

一般雑草類に対しても、これら対象植物の生育過程をよく観察し、散布適期を決定し、また植栽木にあまり悪影響のない雑草類は林地保護の面からも是非存置する必要がある、根こそぎに除去する必要はないのであるから、この点を念頭に入れて地拵と下刈を対象とした薬剤の出現を望むものである。

(2) 松くい虫の防除剤

松くい虫の防除剤としては、天敵を害しない誘殺剤の開発が望ましい。

松くい虫の防除剤として開発されまたは導入試験用としての剤型は、乳剤よりも油剤の占める率が多いようであるが、松くい虫の防除に当っては、駆除はもちろんのことであるが、予防の面も併行しなければ、防除の万全は期しがたい。しかし、駆除剤と予防剤とを同時に別個に使い分けることは現実の問題としては困難である。したがって、火災の面等も考慮し乳剤であり、しかも、予防用としても同時に利用出来るものでなければならぬ。なお、薬剤の選定条件については、前にも述べたとおりであるが、森林害虫を対象とした場合は、使用薬量が最少量で、害虫に対する最少限の毒性により防除(薬剤散布後直ちに死滅にいたらずとも、最終的には死滅するが、繁殖能力を阻害する程度の害で、次世代の繁殖を防止出来る)が出来、価格が低廉で、しかも人畜無害であることが必要であるが、これらの点については、現在使用中の乳剤でも充分であるが、従来の方法では、予防といっても、主として被害木の発生に附随した措置であるため、いつも松くい虫に先手をうたれ、後手にまわっているのが現状であるので、先手をとるためには、次のような理由から、天敵を害しない誘殺剤の開発が望ましい。

* 熊本営林局 造林課

害虫をたおす程度には、大小の差はあっても、それぞれの害虫には、それぞれの天敵があるようである。

ある害虫をすぐれた殺虫剤で駆除すれば害虫は量的にいちじるしく減少するが、その場合に駆除された数字の中には、大なり小なりに天敵によって駆除された、害虫の個体数も含まれているのであって、殺虫剤の効果プラス天敵の効果が実際の駆除率として現われているものと思われる。またある害虫を殺虫剤で防除する場合、その害虫は、実にうまく防除されても、従来考えもしなかった、別の害虫が大害虫として、のしあがってくる恐れがあるので、薬剤の使用にあたっては、これらの点に充分注意しなければならない。

例えば、スギの造林地を普通外観から見ただけでは、特殊な被害の場合以外は、なんでもないように見えるが、スギの茎や針葉部には多くのカイガラムシ類が寄生している。そのカイガラムシ類には、多種にわたるコバチ類の天敵が多数寄生しているので、害虫としてとりあげるまでの被害までにはいたらないが、これらの天敵と無関係に、他の害虫駆除のための殺虫剤を使用するならば、そのカイガラムシ類の天敵を殺してしまうことにな

り、カイガラムシ類が大害虫となってくる恐れがあるように、森林害虫には、それぞれ天敵がいるので薬剤の選択と使用時期については、注意を払う必要があるので、重ねて優れた誘殺剤の開発を強調したい。

薬剤協会に望む

薬剤の種類など、最近の傾向につき、薬剤協会に望むことがらについて述べてみたい。

(1) 薬剤の種類が多すぎ、成分が相違しない。

例えば、松くい虫防除剤にしても、その種類は、数多くあるが、成分には大した違いがなく、BHCを主成分にEDBを加えたものが大部分である。

私共としては新しい形の薬剤(安価で、取り扱いやすい透透力のある効果の発現が早い、しかも人畜無害である薬剤)の開発試験こそ望ましいのである。

(2) この競争は必然的に激しくなる。

従来は相互に相手を非難しない点が好きだったが、最近一部競争相手を非難するやにみえる傾向がある。

(3) 協会は、これらの統一と、業界の共存を技術開発と共に考える必要があるのではないか。

現在の数では、使用者はなんとなく、困乱し迷惑する。

あるためさらにくわしい飼育実験を必要としている。

次にノウサギの習性を利用して、薬剤の応用による捕殺の方法を私なりに考えてみた。

実験の着眼点

1. ノウサギはどのような着色を好むか
2. 視覚器官の限界
3. 臭覚器官の程度
4. 固型薬剤の開発
5. (4)を密閉するのにポリエチレン袋を使用

第1項の着色問題であるが、この目的は植栽木に優先して、その捕殺資材(着色)に近接させようとするのがねらいである。

野生および飼育しているノウサギの採食関係をみると選択する習性があり、また、野生のノウサギについて2月～3月の間、踏査するとちょうど発情期であるためメスの分泌物が雪上のいたるところにみうけられる。

オスはメスの排出した分泌物(黄色)を追うようにして、さまよう形跡を良くみかけられる。(オスが雪上の分泌物を掘り返している。)

冬期におけるノウサギの採食状況を観察すると青味の帯びた笹を好み、枯れている笹は採食していない。また、黄色はオスが好むと思われるがメスの好む色については不明である。

ノウサギの性別による色の好みについては実験してみなければ判らないが、この色の決定によって現行の捕殺

誘引に一層の効果があがるものと考えられる。(針金の罟と着色)

すなわち、固型薬剤の着色によるノウサギの誘導が捕殺のため必要な実験となるわけである。

第2項は視覚器官の発達程度の測定であるが、これは物体の大小にもよるが、距離的なものに左右され視界範囲の決定によって目的物の大きさも変化してくるので、このことの解明も捕殺方法の一手段となる要件である。

第3項の臭覚器官の程度であるが1と2項によってノウサギを目的物に近接させたとしても、臭覚に基づく喫食がなされるための実験が必要である。

第4項の固型剤についてはノウサギが好んで喫食するものでなければならないが、特に固型毒剤の型は正方形であることが望ましい。このことは飼育上の立場から嚙害しやすい形状を求めたものである。なお薬剤は持続的な効力をもつものであって、年間を通じたものが望ましい。

第5項は固型薬剤を密閉するのに必要な容器であるが、これらも飼育実験の必要がある。

以上の5項目について私見を述べたが、それでは、こ

の目的物を、どのように、あるいはどここの箇所に応用するかを列記してみたいと思う。

ノウサギの植栽木における嚙害の位置を観察すると植栽木の中間から上方部に多くみられる。このことは飼育実験においても同様の傾向がみられた。

したがって嚙害される位置から考えて最も加害されやすい部分に固型薬剤を植栽木に結び付けることがかんじんである。

冬期におけるノウサギの採食コースをみると密生した笹の中では喫食せず、その周辺に多くみることができ。また、数カ所の密生地をなわばりとする習性があるので造林地に限らず笹の密生する周辺あるいは伐採跡地に配布するとよい。

薬剤の使用に当たっては法的に解決しなければならぬ問題がのこされ、また、天敵の保護という観点からも研究の余地がある。

いろいろ私見を述べてみたが、未だ解明しなければならぬ点が多々あり、いずれノウサギの生捕りができたとき、他に残されている未実験を含めてさらに解明したいと思っている。(昭和40年9月稿)

冬期のノウサギと 薬剤防除

柳 沢 正 雄*

ノウサギの防除対策については野放しの状態であるが、これは決定的な防除対策がないということにはほかならない。

すなわち、防除方法の開発を拒む起因としては生態的な究明の滞りがあり、従因としては法的な制約および経済的な問題などがあげられる。この問題は研究機関のみならずたよるだけでなく森林経営者の誰もが関心を持つべき問題と考えられる。

エゾノウサギを2二カ年間あまり、飼育実験をしてみても得られたことは、ウサギの寿命は短いことおよび容易に飼育できないことの二点で、とくに、多雪地方においては難しい点があるということである。

しかし、研究観察によって得たわずかな知識も筆者にとっては貴重なものであった。

まず、嚙害の点であるが、飼育の経験からみて、なぜノウサギは嚙害するかのデータを求めることができた。

このデータも近く中間発表をさせていただきたいと思っているが、嚙害の観察の研究が防除に直結するもので

* 旭川営林局 枝幸営林署

営林署だより —今市営林署—

萩 原 儀

ヘリコプターによる薬剤散布の模様

林地除草剤も最近種類が多くなりそれぞれの目的に応じて利用されるようになったことは大変よろこばしいことと考えます。

私共で去る7月31日～8月3日にかけて伐採前地ごしらえに、ヘリコプターによる薬剤散布を実行したのでそのようをお知らせ致します。

今回の伐採前地ごしらえの除草剤散布について従来は立木伐採後地ごしらえを行なって参りましたが、特に笹の多い林地に対しては笹を刈るのが大変な作業なので、立木の伐採前に除草剤を散布して笹を枯らしたのちに立木を伐採すれば、立木伐採後の地ごしらえが容易になるとともに伐採の功程も上るので、伐採前地ごしらえと称して行なってまいりました。このような事業をより合理化するために今回はヘリコプターを利用して除草剤の散布を計画しました。

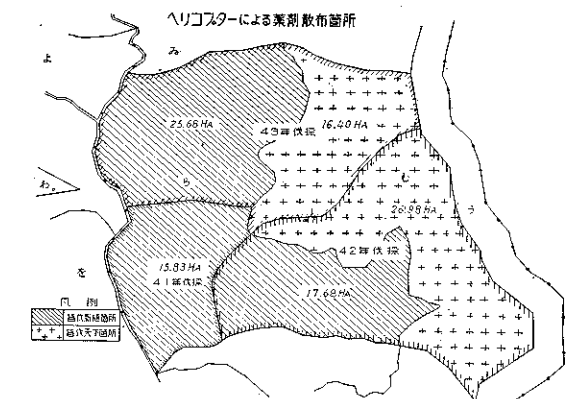
* 前橋営林局監査課 (前)今市営林署経営課長

散布箇所について

栃木県塩谷郡栗山村大字川俣宇鬼怒沼国有林 41 林班む、ら小班でこの内昭和 41 年度以降伐採をする林分約 100 ha を今回のヘリコプターによる除草剤散布予定箇所として設定しました。林令は 100/50～200 年で、樹種はヒメコマツ、モミ、ツガ、ネズコ、ブナ、ミズナラ等の天然林で笹類の多い箇所です。

散布日時について

昭和 40 年 7 月 31 日と 8 月 1 日の 2 日間でいずれも午前 6 時より 12 時までを予定したが結果的には 8 月 2 日～



ヘリコプターによる薬剤散布箇所

3日と2日間の延長を余儀なくされました。

この場合は出来るだけ午前中の気象条件のよい時間に行いたいの朝早くから実行する予定をたてましたが、実行中やはり気象条件が急変して一時中止することも出てなかなか計画通り実行されませんでした。

ヘリコプターについて

この使用したヘリコプターは、すでに北海道各地で使用され、除草剤の散布や野鼠駆除のため薬剤散布を実行して、経験も豊富でヘリコプターの運行は順調に行われました。

薬剤の積載量は約 150 kg でしたので、施用地に対し ha 当り平均 150 kg 散布を計画したので 100 回往復したわけですが、その他に散布予定カ所の概況調査のための飛行とか、散布終了後の確認飛行とか附随として飛行することがあるので合計では 106 回位飛行しました。

実行した結果、2, 3 気がついた点を申し上げますと、まず散布予定カ所並びにヘリコプターの発着所の設定に意外に多くの作業員を必要とすること、これは初めての試みのため止む得ないといえ、それまでですが、散布予定カ所の境界の標示とか発着所の刈払地ならし等のために作業員を必要としました。

次に薬剤の小運搬にも作業員を必要としました。これはヘリコプターの基地より約 1,000 m 程離れたところで手ごろな既設倉庫がありましたのでこれを利用したため薬剤の小運搬に相当な作業員が必要となり、また、にわか雨がりましたので薬剤の雨よけのためにも作業員を必要としました。次にヘリコプターに薬剤を搭載するため、散布中、常に 6 人の作業員を要しました。このような作業をもっと軽減出来れば願ってもないことで、特にヘリコプターへの薬剤搭載は機械で出来れば、より合理的だと思います。

次にヘリコプターの基地と散布カ所との散布工程は往復薬剤搭載時間を含めて 7 分から 10 分でした。また、散布のため 100 回往復しないと、散布が終了しないことはロスが多い感じで、今後さらに研究されて、積載可能量を多くし飛行回数を少なくして能率的に散布出来れば申し分ないと思います。

いずれにしても初めてのころみなので大変勉強になり、今後さらに薬剤価格の低下を計り、ヘリコプターの能率を高めることによって普及されれば造林事業の地ごしらえ作業に大きな変化をもたらす、造林事業の省力化がさらに大きく飛躍することとなり、将来大いに期待されてよいと思います。

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

— XI —

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

ダグラスファーのタマバエに対する薬剤散布予備試験

わが国においては、スギタマバエやマツバノタマバエの薬剤防除法としては、BHC 粉剤の林内地上散布が、普通に行われている。ここに紹介するのは、カナダの British Columbia において、ダグラスファーの葉に虫癭をつくるタマバエに対して行われた液剤散布の予備試験である。

Ross, D. A. and J. ARRAND (1963): Preliminary insecticide test against the Douglas-fir needle midges, *Contarinia* spp., Larkin, B. C., 1962. Proc. Entomol. Soc. Brit. Columbia, vol. 60, Dec. 1, 32~33.

カナダの British Columbia 南部地域では、ダグラスファーが、周期的に、タマバエ類 *Contarinia* spp. によって被害をうける。このタマバエ類は、幼虫が葉にくぐって、葉をゆがめ、変色させ、裂開させるのである。軽微な被害の場合でも、クリスマスツリーとしての商品価値を下げ、街路樹としての外観を傷つけることになる。最近、クリスマスツリーがこの地方で多く生産されているし、また、庭園木にも被害があることから、この害虫に対する殺虫剤使用が要望されている。

このタマバエの生活史はすでに調査されている。すなわち、5 月頃、ダグラスファーの芽が開業する頃に、成虫が地中から出現して、新葉に産卵する。間もなく孵化した幼虫は、新葉内に食入し、10 月まで葉内で生育する。この生活史から考えて、薬剤の施用は成虫の出現期か新幼虫の孵化期に行うことが効果的であると考えられた。

そこで試験は次のような設計で行われた。試験場所: British Columbia Larkin 地区。供試木: 1 処理ごとに樹高 5~7 フィートの立木 5 本宛が選ばれ、一方、対照として同じく 5 本の無処理木が定められた。使用薬剤: チオダン乳剤 0.375%, DDT 乳剤 0.312%, リンデン水和剤 0.12% (濃度はいずれも使用時におけるもの)。

散布方法: 手動噴霧器によって各枝先に対して液が流れおちる程度に散布。

1962 年には、成虫の最初の出現が 5 月 14 日で、散布は 5 月 16 日の朝に行われた。散布時には供試木の大部分は開芽していたが、対照木の一本は未開芽であった。

散布直後に供試木全部からそれぞれ 5 本宛の芽をランダムに切りとって調べたところ、開芽しているものには 1 芽あたり 3~11 個の卵が見出され、50 分の 2 の芽には幼虫が見出された。

5 月 17 日の午前中、正午近い頃の調査では、開業している無処理木の芽には、多くの成虫が見られたが、未開芽の対照木では、葉の間を飛んでいる成虫が、1 頭もいないか、飛んでいても 5 頭以下であった。

5 月 21 日、各処理区から、5 本宛の開業している芽を切りとって調査した結果が第 1 表である。

第 1 表 散布後 5 日目の 1 芽当り平均卵および幼虫数

| 処 理 | 卵 | 幼虫 |
|---------|------|-----|
| 対 照 | 18.0 | 5.0 |
| リンデン水和剤 | 5.5 | 4.0 |
| チオダン乳剤 | 2.7 | 1.5 |
| DDT 乳 剤 | 1.5 | 0.2 |

1962 年 8 月の最後の週に、最終的な調査が行われた。この頃は被害葉の区別は判然とするので、各供試木の胸高部から、それぞれ 10 本宛の枝を切りとって被害状況を調査した。その結果は第 2 表に示されている。

第 2 表 タマバエによる最終被害率

| 処 理 | 平均被害率 | 1 本当り被害率範囲 |
|---------|--------|------------|
| 対 照 | 17.5 % | 10*~28 % |
| リンデン水和剤 | 12.7 | 4~25 |
| DDT 乳 剤 | 4.0 | 3~ 6 |
| チオダン乳剤 | 2.0 | 0.15~ 5 |

(註) 被害率は、各供試木から 10 本宛採集された当年伸長枝の針葉の被害率である。

薬剤処理は 1962 年 5 月 16 日に行い、調査は 8 月末行われた。* 散布時未開芽の対照木。

第 2 表についてみると、DDT 0.312% 乳剤とチオダン 0.375% 乳剤は、クリスマスツリーのタマバエによる被害防除に相当と思われる。リンデン 0.12% 水和剤はあまり効果がないと考えられる。

マツ採種園におけるシンクイガの被害と防除

マツ類の新梢や球果に穿入する小蛾類は、直接枯損をもたらすことは少いにしても、生育の阻害、樹形の劣悪

化をもたらす、また時には幹部にも穿入して、折損や腐朽菌などの侵入の原因ともなる。一方、最近育種研究や育種事業が発展しつつあるが、マツノシンクイガが育種技術の実行を妨げている場合も多い。

次に紹介するのはアメリカのある採種園におけるマツノシンクイガの被害と防除についての抄録である。

HEIKKENEN, H. J. (1964): A *Dioryctria* spp. outbreak and its control in a loblolly-slash pine seed orchard. Journ. For. 62 (8), 577~579.

マツノシンクイガ (*Dioryctria* spp.) は採種園における重要害虫の一つである。アメリカ南東部においては、球果や種子に被害を与えているばかりでなく、枝梢を害し菌の侵入口ともなり、幹に傷をつけるなどの被害を与えている。フロリダ州ではマツノシンクイガ (*Dioryctria* spp.) が他のいかなる害虫よりも、種子の収量の減少に影響しているといわれている。すなわち、虫害の 24% はこのシンクイガによるものという。マツノシンクイガが当年生の球果に加害した場合は種子は全部被害を受け、2 年生の球果に加害した場合は約半数の種子がそこなわれる。1961 年ジョージア州のある採種園でマツノシンクイガが大発生した際の調査によればマツの紡錘形さび病 (*Cronartium fusiforme*) の発生がシンクイガの発生と関係があるとのことである。

アメリカ南東部林業試験場 Arrowhead 採種園では選抜されたマツ類の 20 クロウンがブロック別に植栽されている。その中に調査区が設けられ、コブ病とシンクイガの被害が調査された。その結果は次のようであった。

すなわち、マツノシンクイガの幼虫の大部分はコブ病罹病木から発見された。これはこのシンクイガの加害とコブ病の発生とが関係あることを示しており、カイ自乗検定でも有意の結果が得られている。

次に loblolly pine と slash pine について、コブ病罹病木のシンクイガ被害率をみると、前者では 34%、後者では 35% で殆んど同様であった。また、コブ病に罹っていない調査木について、シンクイガによる被害率をみると、loblolly pine では 8%、slash pine では 2% で、カイ自乗検定で有意の差を示した。

最後に防除についてであるが、以上の調査結果からみて、採種園におけるマツノシンクイガの防除のためには、コブ病 (*Cronartium fusiforme* による) 罹病木をなくすることが第一である。主幹が罹病する以前に罹病枝は必ず除去しなければならない。このようにして枝を切りとったあとには、後で述べるような BHC 剤を塗っておく必要がある。また、附近にあるナラ類も除去した方がよい。ナラ類はコブ病菌の中間寄生であるので除去するのであるが、この効果の程度についての資料は未だ発表されてはいない。シンクイガの被害防除には、マツ

の幹や枝に傷つけないことが肝要であり、また、マツの球果のサビ病も、球果にシンクイガの被害をもたらす原因ともなる。

直接的防除法としては、BHC 81%溶液の使用が有効である。被害を避けるためには、「Sun Superior Spray Oil no. 11」のような立木に薬害のない溶媒を使用するとよい。

傷あとには樹脂をかきおとして、このBHC剤を塗ると効果がある。被害部に対しては、同様に樹脂をかきおとした後、このBHC剤を注入すればよい。このような単木処理は接木や研究用圃場の立木に対しては非常に有効である。

(山田房男 林試昆虫第一研究室長)

ダイオキシウ褐斑病に対するシクロヘキシミド誘導体の in vitro および野外における in vitro の効力試験

ダイオキシウ(*Pinus palustris*)の褐斑病は *Scirrhia acicola* によって起される病気で、米国南東部では更新のもっとも大きな障害とされている。本病の防除剤としてはボルドー液が有効とされているがコスト高につく難点がある。そこで浸透性、持続性にすぐれた特性を有する抗生物質が注目され、薬害の軽減を考慮し、シクロヘキシミドの誘導体がとり上げられ現在までのところ、セミカルバゾンの茎葉散布が有効であると報告されてきた。この点に関するさらに詳しい検討が病原菌自体に対する本剤の作用と、林地における応用効果とにつき別々になされた。

KAIS, A.G. (Germination and growth of *Scirrhia acicola* in liquid culture inhibited by cycloheximide semicarbazone. *Plant Dis. Repr.*, 48 (7): 553-556, 1964) は LILLY and BARNETT の液体培地に 1/10 量の 0.1~100 ppm にわたる各種濃度の抗生物質を添加培養し、病原菌の孢子発芽および菌糸発育に対する本抗生物質の阻害状態を調べた。培養の接種源は孢子浮游液とし3日後に孢子発芽状態を、21日後に菌体生産量を測定調査した。孢子発芽とその後の菌糸の発育は抗生物質の濃度の増加にしたがって減少し、100 ppm で完全に阻止された。しかし、菌糸発育に対する明かな阻止にもかかわらず、濃度間には何らの差が認められず、この阻害は一樣に処理後3日までの間に成立することが明らかになった。さらに、阻害は抗生物質をふくまない培地に菌体を移すことにより消失し、この抗生物質が制菌的に働いていることを示した。一方、培養菌そうを水洗すると、抗生物質の代わりに、水またはアルコールを添加した対照区では、菌体重の減少をおこさないが、抗生物質添加培養

では、各濃度共水洗前の菌体重の約1/3までの減少がおこり、菌の異常代謝を裏書していた。この抗生物質が制菌的抗菌性を有することは、何等かの原因で抗生物質が寄主から取除かれるか、分解するかまたは亡失するなどすれば、新しい感染がおこると共に、すでに侵入して活性を失っていた菌が再び活性を回復しうることを暗示するものである。さらに、抗生物質の応用が経済的には年間1~2回の応用しか許されないことからしても、この種の抗生物質の現地使用のためには強い持続性が要求される。

この点の検討は、SNOW, G.A., CZABATOR, F.J., and SORRELS, S.S. (Cycloheximide derivatives for controlling brown spot on long leaf pine. *Plant Dis. Repr.*, 47 (7): 551-553, 1964.) 等によって、ボルドー液と比較しながら実施された。試験は、過去3年間火入を行っていないために発病が極めて激しくなった天然下種林下の3年生苗を対象とし、ボルドー液(4-4-50)、シクロヘキシミドのセミカルバゾンおよびメチルヒドロゾン粉剤を水にとかしたものを葉面に散布して実施した。散布時期は4月から8月までの間に1回または2回散布を実施し、8月および11月に調査した。この結果、メチルヒドロゾンは効力が認められず、他の2者では5月または6月散布がよく、11月の調査でも効果が認められた。しかし、セミカルバゾンの効力はボルドー液よりは劣っていた。これら2種誘導体の濃度を25 ppm と 50 ppm として効果に比較すると、メチルヒドロゾンは効力なく、セミカルバゾンでは50 ppm がよかった。しかし、11月の調査では効果がはっきり認められなかったため、少なくとも散布後3カ月から6カ月の間においては薬剤が菌に残効性を示していないといえる。この防除試験は極めて小規模に行なったため、たえず病原菌の孢子密度の高い周囲の影響を受け、効果はむしろ、低目に出たが、もし大規模に散布すればこのような不利な条件が緩和され効果も幾分向上すると考えられる。また、最近の試験では、100 ppm まで濃度を上げて薬害が認められなかったためより高濃度散布により効果がさらに高められる見込である。

抗生物質によるダグラスファー落葉病の防除

Rhabdocline pseudotugae によるダグラスファーのラブドクリネ落葉病は最初米国の Idaho で発見され北米大陸のこの樹種の人工天然林に広く分布することが報告されている。北米大陸以外にも英国および欧州大陸にまんえんしている。この病気は病名の示すように、罹病により落葉をひきおこすもので、従来北米大陸においては有効な防除法はなかった。しかし、近年石灰硫黄合剤ファーバム剤をふくむ5種類の薬剤がテストされ効力が認

められた。ただ、全生育期間にわたって薬剤防除をつづけることは不経済であるので、抗生物質のような浸透性の薬剤の応用が望まれていた。ストロブマツの発しんさび病に対しシクロヘキシミドが有効であることから、この病気にも応用できるかどうかの試験がなされた。カナダの WEIR, L.C. (Control of needle cast of Douglas fir by antibiotics. *Forestry Chronicle*, 39: 205-211, 1963.) はヒトアクチン、シクロヘキシミドおよびその6種誘導体などの抗生物質をダグラスファー林に散布して、その効果を比較した。薬剤の濃度範囲は、シクロヘキシミドは100-800 ppm、ヒトアクチンは100-400 ppm とした。薬剤の散布法は、樹幹散布と茎葉散布の2様とし、前者においては油剤、後者においては乳剤として用いた。薬剤は前年の6月に散布し、翌年6月効力調査を行なった。薬害による枯死はシクロヘキシミドのみ認められ、ヒトアクチンにはなかった。枯死率は、樹幹散布が茎葉散布に比し極めて高かったが、低濃度において却って高いものが2例あった。落葉の発生は、シクロヘキシミド茎葉散布においてかなりはげしかったが、樹幹散布では無散布と差を生ずるに至らなかった。ただし、ヒトアクチンにおいてはいずれの散布方式によっても無散布と大差がなかった。一方発病の抑制効果はいずれの処理においても顕著であったが、やはり茎葉散布の方がより有効であった。薬害の少ないものはヒトアクチンおよびシクロヘキシミドチオセミカルバゾンであって、これらは共にかなり良好な結果を示した。樹幹処理に伴うシクロヘキシミドの浸透移行の状態をペーパークロマトグラフによるオートバイオアッセイで追跡してみると散布16日後に薬剤は樹冠の中位以上の葉に移動していることが確認された。この試験で確認された薬害の現われ方のちがいは、薬剤の種類と量に依存するものであるが、浸透と移行の速度の差が形成層上の集積を生じこれが枯死の一因となるのではないかと想像された。この差は、樹皮の厚さが、浸透率が同一と仮定としても投薬量と生体間有効薬量とのギャップを作る原因ともなるのではなからうかと著者は結んでいる。

土壌くん蒸の根ぐされ病菌およびマツ子苗の根系の発達に及ぼす影響

ボンデローザマツ (*Pinus ponderosa*) やダグラスメモ (*Pseudotsuga menziesii*) の根の新生力 (RRP) は年間を通じて変動がはげしく、両者共秋から冬にかけて増大し、初春、頂芽の開く直前に最大となり、その後急に低下し、夏期は低下のままの状態を保つ。また苗木の生育している苗畑によってもこの RRP には差異があることが報告されている。KRUGMAN, S.L., STONE, E.C., and BEGA, R.V. (The effects of soil fumigation

and lifting date. *J. For.*, 63: 114-119, 1965.) は、カルフォルニアの林業苗畑に棲息する菌類やその他の土壌微生物が根の新生力にどのような影響を及ぼしているかを、土壌くん蒸処理を通じてしらべた。用いたくん蒸剤は N-メチル・チオカパーバメートで、注射法で播種床土壌中に30ガロン/エーカーの割合で注入し、24時間ポリエチレンシートで被覆後、2週間を経過した後(4月中旬) ラジアータマツ (*Pinus radiata*) を播種した。その年の11月初旬より翌年の8月末まで4週間おきに30本づつ苗木を抜取り、8インチ長に根切りをし、0.25インチ以上の自根はもぎ取って除き、新しい根の生育が判別しやすいように整えた。このようにしてえた苗木は温室のバットに移植し、1月後に苗木の0.5インチ以上にのびた根を数えて根の新生力を比較した。また、根より組織分離法により菌類の検出を試みた。

非くん蒸区からは *Cylindrocarpum*, *Cylindrocladium*, *Fusarium*, *Phoma*, *Pythium*, *Rhizoctonia* など根に病原性のある6属をふくむ12属の菌類が検出された。このうち、マツにけん著な根ぐされ病をおこす *Pythium* spp. は非くん蒸区の子苗に例外なく発見され、新生根への感染も認められた。 *Cylindrocarpum*, *Cylindrocladium*, *Fusarium* は夏から秋にかけて検出された。くん蒸区では、 *Pythium* spp. *Rhizoctonia* spp. や *Cylindrocladium* spp. は検出されず、病原性をもつ菌では夏期のみ *Fusarium* spp. *Cylindrocarpum*, *Phoma* などが検出された。すなわち、くん蒸により病原性の強い根ぐされ性の *Pythium* spp. は消失することが示された。

子苗の地上部の生育は、くん蒸区において旺盛で11月の抜取開始時に対照より約3インチ大きく、翌年8月では平均7インチ大きかった。根系の発達に対するくん蒸処理の刺戟効果もけん著であり、処理区の子苗は直根の全面より側根を新生するに反し、対照区のそれは直根上部の限られた部分からしか側根を新生していない。0.5インチ以上の新根の形成 (RRP 0.5) の周期的傾向は、両区共、4月にピークを生じ後急減し、そのまま夏期を経過する点は共通である。しかし11月初旬より12月末に至る間の変化は同一でなく、対照区においていちじるしく低い。このことは *Pythium* spp. のこの期間における増加と関係つけて考えると、極めて興味深い傾向である。

新根と旧根との比は、くん蒸区で3月にピークが現われ、7月に最低となるが、対照区に比べて時期的変化がはげしい。対照区では11月~12月末に至るこの値が極めて小である。

これらの結果から、根ぐされ病の主な起因者である *Pythium* spp. はくん蒸により死滅するようであり、非くん蒸区におけるこの菌のひん発する時期に RRP が極

めて低いことは、この菌が根系の発達に阻害時に働いていることを示すと解せられる。また、くん蒸処理が子苗の生理的な変化をひきおこすこと、発育促進、RRPの増大をもたらす、ひいては徒長をもひきおこしかねない

ことを示している。またこの樹種の根系の新生力は、ポンドローザマツやダグラスモミなどで報ぜられているものに根本的には類似した傾向をもっているようである。

(高井省三 林試樹病研究室)

連載

除草剤の化学と生化学

-V-

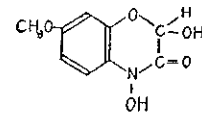
— 松 中 昭 —*

前述の 2,4-DS (SES) などのように、フェノキシ系のものの側鎖を硫酸エステルなどにした除草剤は、作物に直接かかっても無影響であるが、土壌中では微生物の作用をうけて硫酸エステルが切れて 2,4-DS→2,4-dichlorophenoxy ethanol を生じ、さらに酸化をうけて 2,4-D を生ずる。したがって、作物がかなり大きいとき圃場全体に散布すれば、作物には害なく、土壌附近の雑草は全部枯れてしまうことになる。水田では粒剤の使用が可能なので、この SES 型のもつような選択性を粒剤化によって達成できる。

(b) 不活性化機構の差による選択性

ある除草剤にたいして植物側の不活性化機構が強力であれば、その植物はこの除草剤にたいして強い抵抗性を示すことになる。不活性化機構としては、あとの解毒剤の項でも説明されるように、除草剤を分解してしまう場合と除草剤になにか体内成分が結合してしまう場合とが考えられよう。

分解型の一番よい例としては CAT とトウモロコシとの関係がある。トウモロコシは CAT (シマジン) にたいして抵抗性を示すが、その原因は peroxidase による酵素的なものあるいは次式で示すような体内成分による非酵素的な水酸化→分解である。CAT のこの位置の塩素が OH にかわったものはもはや活性をもっていない。抵抗性発現の体内成分として考えられる 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazine-3-one (次式) の



含有量のすくないトウモロコシ変異株は CAT にたいする抵抗性もすくない。また、この成分と極めて近似している物質が、

同じトウモロコシの corn borer や stalk rot (アカカビ病) にたいする抵抗性因子でもあるという報告は興味がある。

S-トリアジン系全般にわたって選択性をながめてみると第3表のような結果がえられ、トウモロコシの抵抗性は、2の位置が塩素のものにかざられ、-OCH₃ や -SCH₃ にかえてしまうと選択性をもたなくなる。これら -OCH₃, -SCH₃ の化合物はトウモロコシによって不活性化されないものと考えられる。一方、ダイズ対メヒシバ間では2の位置が塩素のものがかえて選択性がひくい。これは、ダイズが -SCH₃ のものにたいしてすこし抵抗性をもつことと、メヒシバの塩素型不活性化能力が大きいこととみられる。

第3表 S-triazine 系除草剤の選択性

| あたま | 商 品 名 | 選 択 性 指 数 | |
|-------------------|-------------|------------------|---------------|
| | | トウモロコシ* 3 雑 草 | ダイズ** メヒシバ |
| -Cl | simazine | 4.00 | 8 |
| | propazine | 3.51 | 4 |
| | atrazine | 4.52 | 11 |
| | norazine | 6.59 | 10 |
| -OCH ₃ | simetone | 0.35 | 100 |
| | prometone | 0.40 | 19 |
| | atratone | 0.77 | 28 |
| | noratone | 1.54 | 19 |
| -SCH ₃ | simetryne | 0.79 | 59 |
| | prometryne | 0.73 | 44 |
| | ametryne | 0.54 | 45 |
| | norametryne | 0.36 | 59 |

* トウモロコシ ED₂₀/3 雑草 (アカザ, ヤエムグラ, brachiaria) ED₈₀ 平均。

** (ダイズ ED₃₀/メヒシバ ED₇₀)×59
ED₂₀ は草丈草勢を20%減少させるに要する除草剤濃度、他もこれに準じる。

分解型の別の例に 2,4-D の側鎖を分解する能力の差を利用したものがある。2,4-D に抵抗性をもつアカスグリ (Ribes rubrum) は1週間で 2,4-D の側鎖のうち50%のカルボキシC, 20%のメチレンCを分解してCO₂にしてしまうが、感受性のクロスグリ (Ribes nigrum) においては同じ期間内に2%しか分解できなかったと報告されている。よく似たことが、2,4-D 感受性のちがうリンゴ品種間で、また MCP に抵抗性のあるヤエムグラ (Galium aparine) において認められている。ヤエムグラは MCP を分解してしまうので、フェノキシ酸素のとなりのCにもうひとつメチル基を入れると分解しにくくなり有効となる。これが MCP (2-(4-chloro-2-methylphenoxy) propionic acid) である。

結合型のものとして、体内成分、たとえばリポ蛋白質と MCP との結合力の差が体内移動性に差を出す場合、あるいは 2,4-D のアスパラギン酸誘導体およびグルコースエステル形成による不活性化などが報告されている。またキウリは 2,4-D よりも 2,4,5-T (2,4,5-trichlorophenoxy acetic acid) にたいする方が感じやすい。Slife らによると、これはキウリが 2,4-D を無毒化する能力が大きいのに 2,4,5-T 不活性化能力が小さいためとされている。

以上のべてきた活性化・不活性化による選択性以外に、作用点の酵素系の感受性に差がある場合も考えられる。しかしながら、各植物間で差が出るような作用点は基幹的な重要なものでないの徹底な効果をあげることが出来ないため、そのような具体例はとぼしい。

また、害虫の殺虫剤にたいする抵抗性も考えてみれば選択性であるが、一般に DDT→ケルセンまたは DDE, パラチオン→加水分解などの不活性化能力が抵抗性害虫体内で増加している例が多く、除草剤にたいする作物の抵抗性と対比して興味がある。

4. 除草剤がかかえている諸問題

除草剤の現状は満点を与えられるような状態にあるとはいえない。数多くの問題をかかえているのである。

作物にたいする薬害、魚貝類にたいする薬害、経済性問題などが主たるものであろう。

作物にたいする薬害は前述の選択性とうららの関係にある。選択性の強いものがあれば、誰でもたやすく使用することができる。これらにたいしては次項の除草剤の解毒剤の開発もひとつの解決策であるが、より選択性の高いものを採り、つくり出す必要がある。また施用法の改善でもかなり薬害をふせぎうるのでこの方面での普及教育にも努力しなければならない。

魚貝類や家畜あるいは人間などにたいする毒性は極力ひくいに限る。一般に除草剤は、作物をねらわず雑草をねらって散布すること、植物の代謝過程をねらっている

ので動物にはきかないものが多いこと、散布時期が比較的前期にあるので収穫物に残留するものはすくないなどの理由により、殺虫剤・殺菌剤の毒性にくらべればその毒性はかなり低いとみてよい。しかし PCP の魚毒性をみてわかるように問題が全然ないわけではない。そこでひとつの方向として前にもすこしふれたように、除草剤の場合には植物ホルモンの作用や光合成阻害力の強いものをねらうのがよいと考えられる。

経済性の問題は計算がむつかしいものであるが、除草剤が他の農業と同様に安価でなければならないことはまちがいない。これには利用が増加すれば安くなるという簡単な理屈もあるが、利用が増加しても安くなるのには限度があり、その限度が農業では問題になっている。安価にする方策としては、グラム当りの効力を大きくすること、化学工業との関連を考えてその廃棄物を活用するように開発の仕事を指向することにあると考える。

5. 除草剤の解毒剤という考え

前項でのべたように除草剤の作物にたいする薬害はかなり宿命的なものである。雑草も作物も同じ高等植物であるという事実はどうすることもできないのである。雑草を枯らしてしまう除草剤はなんらかの形で作物にも影響を与えるので、ここに前述のような選択性が要求される。幸いに相当な程度にまで選択性を与え得ている現状ではあるが、まだまだ完全なものではない。そこで選択性はないけれども、よく効きしかも安価な除草剤があるときに、これに人工的に選択性を付与する方法はないかということを考えてみた。前述の選択性の中の生態的なものを考えてもよいが、ここで浮びあがってくる考えのひとつが除草剤の解毒剤である。解毒剤とはその対象とする毒物(ここでは除草剤)をなんらかの方法で無毒化してしまう薬剤のことである。除草剤の分野に解毒剤を利用するとき、理屈の上ではつぎのような可能性が考えられよう。

(1) 種子や苗に解毒剤を与えることによって雑草共存時に非選択性除草剤の使用が可能となる。この際作物はこの除草剤を無毒化するが、雑草は解毒剤をもたないので無毒化できず除草剤の殺草力によって枯れてしまう。

(2) また、解毒剤を処理しておけば、安心していままでもより多量の除草剤を施用出来、効果の完全を期することが出来る。同様に、気象条件その他が悪く作物に薬害が出そうな時でも除草剤を使用できる。

(3) 除草剤の使用により万一薬害を出したあとでも、除草効果の方さえ眼をつむれば、解毒剤処理により作物の薬害を最少限にいとめ得る。

(4) 急に作付体系を変更するとき、前作の除草剤の残効(後作作物への薬害)が心配となる場合でも、解毒剤土壌処理で残留除草剤を不活性化してしまえば、安心して後作を作付できる。

* 農林省農業技術研究所



残留農薬について

—— 伊藤力雄*

アメリカでは、10年前にミラー改正法案が通過し、農産物中の残留農薬を厳重に規制する措置をとることとなり許容量の設定が実施された。しかし乍ら残留農薬の危険性を指摘する世論はますます盛り上がり1963年5月15日にはアメリカ政府によって大統領直属化学諮問委員会が提出したレポート全文が発表され、この問題がアメリカにおいていかに深刻であるかを如実に示した。

この報告は農薬が同国の自然環境および人の生活に予想以上に深く侵入していることを幾多の実例をもって抽出した。例えばアメリカ人の場合大人の体脂肪中に100~200 mgのDDTが含まれていることを述べ、かつ正しい姿勢で農薬の功罪を反省し示唆に富む多くの勧告を提案している。その2、3の例をあげてみると、まず研究面では非持続性で選択的毒性をもつ薬剤や誘引剤の開発、中毒患者の処置、治療法の検討等の必要性を説き、また、毒性試験には少くとも2種類の温血動物2世代にわたる発癌性、生殖力に及ぼす影響等の観察が不可欠なることを強調している。また規制の面では現行法規の欠陥あるいは弊害を実例をあげて指摘し、より強力な措置をとるよう行政当局を鞭達している。この情勢はアメリカだけではなくヨーロッパ諸国、日本を含むアジア諸国において共通の悩みである。1962年WHOの農薬残留専門委員会から「残留農薬に関する消費者の安全保護の諸原則」と題する報告が発表された。また1963年10月にジュネーブで開かれたFAOとWHOの合同会議でまとめられた報告には37品目の農薬に関する現在までの生物学的なデータをあげ人間の1日の摂取許容量を決めている。未だ決められないものについては今後の研究方向を示唆している。

残留農薬の根本的要素の一つである人間の1日の摂取許容量が国際的にある程度数字でもって示されたことは品目数としては不十分ではあるがきわめて有意義なことである。たとえばリンデンの1日の摂取許容量は0~0.0125 mg/kg、DDTが0~0.005 mg/kgであり、またアルドリ、ディルドリン、エンドリン、クロールデン等は今後の研究をまつことにし、数字を示していない。

次に諸外国における残留農薬規制の体系をみると大体2つの形式に分類されている。その一つはアメリカ、カナダ、オランダ、ソビエト等で行われている許容量の設定であり、その二はイギリス、スイス、西ドイツ、ニュージーランド、ベルギー、ノルウェー、オーストリア、

ハンガリー等の収穫前の使用禁止期間の設定である。

特に問題があるものについては許容量の設定と同時に収穫前の使用禁止期間が設定されている国もある。

またソ連における公定残留農薬許容量はつぎのようである。DDT、乳および小麦には0 ppm、野菜果実には1 ppm、水銀化合物及び砒素化合物には0 ppm、BHC(γ) 2 ppm、パラチオン 0 ppm、メトキシクロール 14 ppm、等である。残留農薬規制は国際的にますます強化される傾向にあることは当然であるが、国際間の農産物の交流の場合を考えると、まず必要なことは各農薬について国際的に承認された1日の摂取許容量を確立することである。

我が国においても水銀化合物、塩素化合物、砒素化合物がとり上げられ検討されている。

各国の学者によって食品中の残留農薬が取り上げられている。例えばパリ大学では牛にリンデン、アルドリ、ディルドリン、DDT等を投与したところ、これ等の薬剤はそのまま、またはその代謝物質が乳中にあらわれ、また鶏飼料にリンデン、DDT等を混和し、それを鶏に与えると、その卵に牛乳の場合と同じ現象がみられたと報告している。

またオランダの学者は1957年に市場の野菜果実881例についてパラチオンの検査をした結果、その15%は1 ppm以下で陽性、1%が1 ppm以上であったこと、またDDTについては32%が陽性であったと報告した。

またアメリカのFDAによって行われた出荷前の農産物に対する検査で許容量超過で出荷禁止処分に処せられたものが1960年に1377トン、1961年には385トンあった。これらの処分されたものはいずれも指定された使用法を遵守しなかったことが許容量超過の原因であった。

アメリカにおける食肉乳等に対する有機塩素剤の影響をみると、食肉については、その脂肪に対し各種農薬の許容量が設定されている。例えばDDT 7 ppm、リンデン 7~4 ppm、パラチオン 4 ppm、メトキシクロール 3 ppm等であるが、有機塩素剤は食肉に相当入っているものと考えられる。ヘイズらの報告によると、肉類を用いた食品は他のものに比べDDT含量が一般に高く、肉食しない人の体脂肪層中のDDT量は肉食者の場合の100~200 mgに比べきわめて少いと述べている。またダーハム等はアラスカのエスキモーの食事を分析したところ、アラスカでとれたものを原料として作った食品からDDT、DDE等は検出出来なかった。更に土着のエスキモー人の体脂肪中のDDT、DDEはきわめて微量であったと報告している。

これ等外国事情の一端を述べたが、このことはすべてわれわれ日本人の保健衛生にも重大な危機を示唆するもので、日本における基礎資料の作成と共に大局的な見地からする規制が早急に実現することが望まれている。

* 科研化学(株)

禁 転 載

昭和40年11月31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

森林資源総合対策協議会内
電話 (211) 2671~4