

林業と薬剤

NO. 25 6. 1968

社団法人 林業薬剤協会



目次

スギ赤枯病とその薬剤防除について……………陳野好之 1

育林用除草剤に関する研究 (IV)

—スルファミン酸塩と 2,4,5-T 混合剤の
造林地における散布効果— ……………大林弘之介 5

「松くい虫」のこぼれ話 (3)……………日塔正俊 10

農業の安全使用について……………木下常夫 14

海外ニュース—XIX— ……………18

質問箱……………19

松くい虫に関する文献 (V) ……………19

・表紙写真・

ブラッシキラー粒剤の空中散布試験散布巾調査 (粘着板と補集器使用) 風景
—福井営林署管内—

はじめに

スギ苗の赤枯病は、被害の激しさやまん延の速さなどから、林業苗畑における最も悪質な病害の一つとして知られている。ちなみに 1965 年度森林病虫害等被害報告 (林野庁) をみると、苗畑における病虫害の被害総面積が約 709 ha、被害総本数が約 9,139 万本で、このうちスギ赤枯病の被害は面積で 305 ha (総被害の約 43%)、本数で 3,197 万本 (総被害の約 34%) にも達しており、この病気が依然として苗畑病虫害の王座をしめていることが推定できる。

さきに伊藤博士らは、それまで不明であったこの病気の病原菌を明らかにし、さらに病原菌の生活史などの諸性質を確かめた。同時に野原および私どもは、同博士らの基礎的研究にもとづいた圃場における防除試験を担当した。これらの研究によってこの病気の防除方法が確立されて今日にいたっている (伊藤・渋川・小林 1952 その他・野原・陳野 1952 その他)。

しかし、最近の労働力不足は苗畑でもかなり深刻な問題で、この病気に対して優れた効果が認められてきたボルドー液の使用に際しても、薬液調製が煩雑で手間がかかるため、これに代る有効な新薬の出現、さらに薬剤散布回数の節減を望む声が強い。したがって、このような要望にこたえた防除薬剤の開発研究が目下の重要課題の一つとなっている。

このような観点から、私どもも新薬の効果について若干の検討を加えてきたが (陳野・川崎 1966)、1967 年度からは林業試験場の千葉博士の指導によって林業薬剤協会の委託試験が開始された。こんごの発展がおおいに期待されている。

本稿ではこの病気についての薬剤防除上関連の深い病原菌の性質や防除薬剤についての経過と現状などを述べることにするが、いささかなりとも、ご参考になれば幸いである。

病徴と病原菌

スギ苗の赤枯病は地面に近い針葉から被害が始まるのが特徴とされる。すなわち、まず地面付近の針葉に褐色～暗褐色の病斑が認められ、これが次第に苗木の上方の針葉や茎にすすんで、やがては苗木全体におよんで枯死させる。このような病斑は針葉や茎だけでなく緑色主軸にもつくられるが、この場合病斑が幹を完全にとりまくと、それから上部は赤褐変して枯死する。これは胴枯型病斑と呼ばれるもので、このような病斑のついた苗木が不用意に山出しされた場合に溝腐病の原因となることは、すでにご存知の方も多いと思われる。

赤枯病は早ければ 5 月頃から認められるが、この頃ではごく一部の針葉に病斑がつくられている程度で、十分注意してみないとわからない。これが梅雨期から夏にかけて次第にすすんで、9 月上・中旬頃になると急激にめだってくるのが普通である。

ところで、赤枯病に侵された針葉や茎をくわしく観察すると、暗褐色で毛ばだった微細な菌体が多数認められる。これがサーコスボラ菌と呼ばれるこの病気をおこす病原菌の分生子梗と分生子である。この分生子は成熟すると分生子梗から脱落飛散して伝染の役割を果すこととなる (写真-2)。

つぎにこの病原菌の生活史について簡単に述べてみる。前述したような分生子が患部に認められるのは、5 月頃から 10 月下旬頃までで、晩秋になるとほとんどが脱落してしまう。脱落した分生子はそのままの形でも、あるいは発芽して菌糸の状態でも土壌中では越冬できないといわれる。この菌の越冬は病気に犯された針葉や幼茎の組織内で未熟な子座 (菌糸の塊り) の状態で行なわれる (写真-1)。そして翌春これから新しい分生子梗、ついで分生子を生じ、これが飛散して最初の感染の役割をはたす (第一次感染源) こととなる (写真-2)。ところで、分生子が最初につくられ成熟する時期は東京付近では 4 月下旬～5 月中旬頃である。もっともこの

* 林試四国支場 保護研究室長

少なくとも10回は必要で、とくにこの菌の胞子の発芽、飛散に好適な梅雨、台風シーズンなどには約15日間隔で、その他の時期では20~30日の間隔で散布することが必要とされた。なお粉剤については、2,3の有効薬剤が認められているが、ボルドー液に比べると若干劣るようであった(野原・陳野 1952 その他)。

以上述べた一連の防除試験結果が事業にとり入れられ今日におよんでいるが、その後も多数の農業用殺菌剤が登場してきた。これらの薬剤の有効性を検討したものとすれば、微害型および中害型の発病条件下で銅剤(KB-90, 300倍液)がボルドー液に匹敵するとの報告(五十嵐 1963 その他)、中害型の発病条件下でダイセンステンレスに微量の硫酸銅を加えて散布した場合に効果が著しく上昇するとの報告(森本 1965 その他)などがある。

私どもは1962年から農業用抗生物質剤をはじめとして約20種類の薬剤をとりあげて検討をつづけてきたので、その概要を述べてみることにする。

供試薬剤の種類別による被害指数を図-1にまとめてしめた。これらの結果は1962年から1965年までの4か年間の結果で、薬剤散布回数は10回(散布期間は4月下旬~10月上旬とし、7~9月は約15日、その他の月は約20日間隔で散布した)と6回(5月上旬~10月上旬に約1か月の間隔で散布した)に節減したものとがあり、6回の場合は展着剤を増量してみた。なお供試薬剤の濃度は紙面の都合で省略したが一部の抗生物質剤を除いては一般の使用濃度よりもかなり濃厚にして使った。まず薬剤無散布区の指数をみると3.3~4.2で、微発型発病条件下で行なわれたことがわかる。つぎにボルドー液10回散布区では指数0.3~0.7と顕著な効果が認められる。しかし本剤でも散布回数を節減して6回にすると指数1.6, 2.0と10回散布に比べて効果の減退が目だってくる。

抗カビ性抗生物質剤のうち、プラストサイジンS(ブラエス)については、さきに室内実験で病原菌の分生胞子および菌糸に対する有効濃度を確かめたところ、かなり低濃度で生育阻止効果が認められたので(陳野・伊藤 1962)、1962年から圃場においてブラエス単剤および他

の保護殺菌剤との混合散布試験を行なってみた。これらのうちブラエス単剤とブラエスMの結果は図-1のとおりで、その効果はあまり期待できない。また針葉の一部に薬害を観察した場合もあるので、本剤は10ppm(散布量300cc/m²)以上の濃度では使用できないようである。その他の抗生物質剤、サキガレンT(シクロヘキソイミド3ppm, TPTA 120ppm)、オリマイシン(200ppm)、ペンタマイシン(1000ppm)、カスガマイシン(50ppm)、グリセオフルビン(100ppm)およびTK-652(10ppm)などいずれも期待される効果が認められなかった。

銅、銅水銀剤のおの1種類、有機水銀剤4種類の結果では、指数1.0以下をしめたものに水銀ボルドー(100倍液)、フミロン錠(50倍液)、メラノ錠(700倍液)およびトーアボルドー(300, 400倍液)のおの10回散布がある。しかし有機水銀剤では薬害が、水銀ボルドーでも薬害らしい徴候が認められたので、この濃度では使用できない。トーアボルドーはボルドー液に比べて若干効果が劣る。つぎに有機いおう剤系統のうち、マンネブダイセンMとファーバムではボルドー液と同等あるいはそれ以上の効果が認められた。とくにマンネブダイセンMの350倍液10回散布では指数0.1, 0.3でボルドー液10回散布の指数0.5, 0.3に優る結果がえられた。しかし6回散布ではボルドー液と同様に効果の減退が目だつ。その他の薬剤のうちではトリアジン(300倍)とチウラミン(270倍)のそれぞれ10回散布が指数0.9と0.8をしめし、ボルドー液の指数0.7に近い効果が認められているが、両薬剤については試験回数も少ないので、さらに詳しい試験を行なうことが必要であろう。

以上が1965年までに行なわれた薬剤試験のあらましである。1966年以後は林業試験場本場の川崎技官らによって新薬の検討がなされているし、1967年からは林業薬剤協会の委託試験も開始されたので、苗畑事業関係者の要望にそった有効薬剤の開発がすすめられるものと期待している。

おわりに

以上ごく簡単ながらスギ赤枯病の病原菌の性質をおり

こんで防除薬剤の現状などのあらましを述べてみた。はじめにもふれたように、この病気の目下の重要課題の一つとして、苗畑労働力の不足をいくらかでも軽減できるような薬剤防除法の検討が必要とされている。このためには防除組織あるいは防除機械の整備も考えなければならないが、なんといっても調合簡便な有効薬剤の出現、さらには散布回数の節減による省力防除法の確立が当面の課題であると思われる。これらのうち使用簡便な有効薬剤の開発については、散布濃度その他若干の問題は残

されているが、有機いおう剤のほか2,3の有効と思われる薬剤がありそうだし、こんごの新たな開発試験によっては、より以上の有効薬剤の出現も可能なように思われる。しかし散布回数の節減が期待される薬剤は目下のところでは全く見あたらない。散布回数を減らすためには長期にわたって残効性を有し、しかも植物体に吸収移行して治療的效果を有する薬剤、たとえば抗カビ性抗生物質剤などの新たな開発研究が切望されるであろう。

育林用除草剤に関する研究(IV)

—スルファミン酸塩と2.4.5-T混合剤の

造林地における散布効果—

大林弘之介*

〔要旨〕

本試験に供試されている混合剤はスルファミン酸と硫酸の複塩を主体として、2.4.5-Tを数%混合したもので、従来のスルファミン酸アンモンと異なる作用をもった新しい除草剤の基礎研究結果である。

1. スギ、アカマツの造林地における散布量別、時期別に効果を検討した。
 - ① 0.5~3.0kg/アールの散布量でイネ科をのぞく、すべての雑草木に十分の効果を示した。
 - ② 5月中旬~9月下旬まではほぼ等しい効果があった。
2. 主要造林樹種に対する薬害
 - ① 苗畑において、スギ、ヒノキ、アカマツについて検討したが、0.5kg/アールでいずれの樹種にも薬害がみとめられた。
 - ② 造林地ではスギ、ヒノキに対して3kg/アール(実用散布量の約倍量)を散布したが、無害のものは80%以上あった。

散布技術などの改善により、下刈用薬剤として、効果的な薬剤といえる。

(文責 増田昭美)

まえがき

本剤がクズに対して茎葉散布により大いに有効であることはすでに報じたり。その後昭和42年にかけて一般雑草木についてさらにくわしく検討したところ、散布方法さえ適正であれば下刈用として使えることをみとめた。

今後に残された課題もあるが、昭和42年の夏季のような少雨・高温という異常天候下での結果を報告することも、それなりに意義があると考え、とりいそぎその概要をまとめてみた。

* 兵庫県立林業試験場

本試験は林野庁の助成にかかる一般課題の一部として行なったものであり、ご指導ご支援いただいた林野庁研究普及課ならびに兵庫県林試・浜田良純場長、前田千秋造林課長、造林課の皆様にあつくお礼申しあげる。

一般雑草木に対する効果

供試薬剤の性状

(NH₄)₂SO₄・HSO₃NH₂なるスルファミン酸・硫酸複塩80%に2.4.5-T2%および2.5%の混合剤をもちいた。したがって、主剤はスルファミン酸アンモンとは異なるものである。また2.4.5-Tの混入量に0.5%

差がある2種類（異なるメーカーの製造による）を供試したが、これは、それぞれ形態がやや異なり、2%含有のものは粉状であり、2.5%は針状結晶の微粒状である（以下仮に両剤の区別を剤型であらわす）。

主剤となる複塩は、アンモンより吸湿性弱く、乾燥状態では金属に対する腐蝕性なく、毒性はラット LD₅₀=2,800 mg/kgである。

試験の方法

1. 試験地の状況

試験は主としてアカマツ3年生造林地で行ない、本剤を時期別、量別に散布して検討した。またスギ3年生造林地でやや面積をひろげた実用的散布も行なった。

アカマツ造林地は海拔高260m前後、傾斜25°、方位NE、土壌型B_B（残積）、A₀層約2cm、土性重植土、全孔隙量59.68%、pH(H₂O)4.90、アカマツの樹高119cm/81~168cm、約300本/10aのあいだに平均55cmの天然生アカマツが散在した。

生えていた植物はつぎのとおりで、とくに優占種はなかったが種類豊富であった。

コナラ、クリ、アベマキ、クヌギ、エゴノキ、リョウブ、ウシコロシ、シデザクラ、コバノガマズミ、ハゼノキ、ヌルデ、アカメガンソウ、タラノキ、アキグミ、クロモジ、サンショウ、フユザンショウ、ヤマガキ、ネムノキ、ホオノキ、ウラジロノキ、ムラサキシキブ、ヤマツツジ、コガクウツギ、タニウツギ、アセビ、ヒサカキ、ソヨゴ、イヌツグ、ヒイラギ、コウヤボウキ、クサギ、ノイバラ、クマイチゴ、サルトリイバラ、ナガバモミジバイチゴ、クサイチゴ、フジ、クズ、アケビ、キクバドコロ、タケニグサ、ヨウシュヤマゴボウ、ケネザサ、スゲ、ワラビ、ヒヨドリバナ。

2. 試験期間中の気温および降雨

月別にまとめたのが図-1である。

過去10か年間の平均値とくらべれば、気温はやや高目であり、7月後半から8、9月にかけての降雨量はきわめて少なく、1/6~7ていどであった。

3. 薬剤散布

細目は図-2、3のとおりで、1区の面積5×5m、薬剤はすべて手マキした。

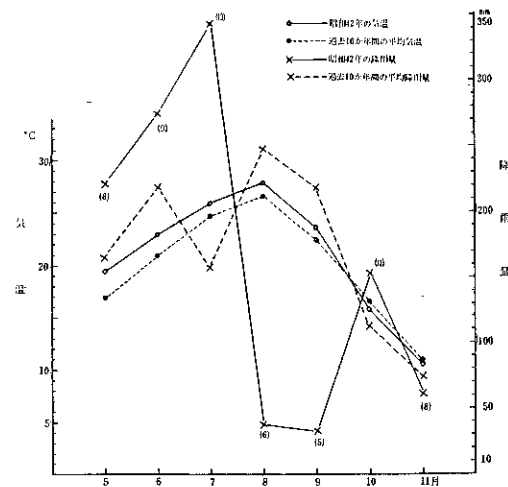


図-1 試験期間中の気温と降雨
注：1) 兵庫県林試構内9時観測値、2) ()内は降雨日数、3) 試験地まで直線距離6.7km。

結果および考察

時期別にaあたり1.5kg（製品量）ずつ散布した粉剤、微粒剤の結果を、刈取り秤量の数値と反応指数等

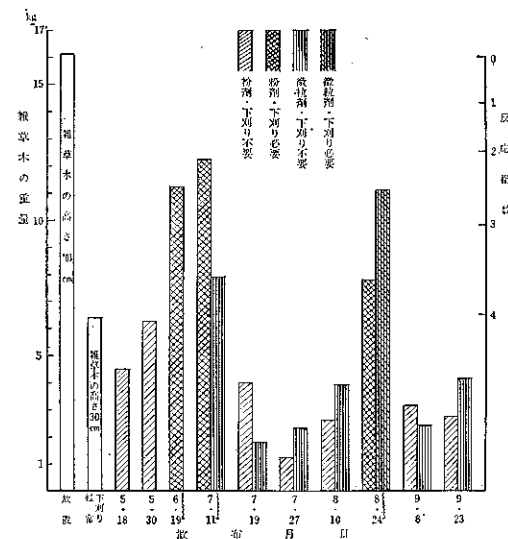


図-2 時期別枯殺抑制効果
注：1) 重量は、雑草木の生死を問わず全刈りし、その場で秤量したものである。
2) 反応指数は、区内全雑草木に対する総括・平均的な判定であらわし、その基準は林野庁・林業協の定めた区分による。指数値の大なるほど完全枯死にちかづく。
3) 6.19は本剤散布後54時間目より4.2mmの弱い降雨、7.11は9時間後より53.1mm/Hの集中雨、8.24は6時間目より13.8mmの夕立があった。
4) 微粒剤は7月11日より供試をはじめた。
5) 散布量はすべて1.5kg/a

であらわせば図-2のとおりである。

本剤は、試験地に生ずるイネ科をのぞいた他のすべての雑草木に対し、ほぼ一様に見かけ上の枯死、あるいは種によりそれ以上の根までの完全枯死にいたらしめ、強い枯殺抑制力をしめした。

ただし高さのたかい雑草木には薬剤のかかりにくいことがあって、やや効果不十分なものが若干みられた。イネ科植物は総合的にみて中ていどの反応にとどまった。

つぎに7月中・下旬に散布した量別の粉剤、微粒剤の結果は図-3のとおりである。

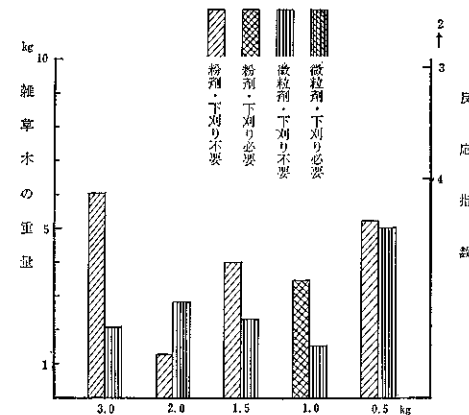


図-3 散布量別枯殺抑制効果
注：薬剤散布は7月19日と27日に行なった。

これらの結果に若干の考察をくわえてまとめればつぎのようになる。

散布後2、3日以内に降雨があった場合はあきらかに効果に乏しかったが、それ以外の5月中旬より9月下旬まではほぼ等しく顕著な効果をしめし、下刈りの必要は全くみとめられなかった。ただし散布後に降雨のあった7月11日の微粒剤区が下刈り不要であったのは、抜群に本剤に弱いコガクウツギがアカマツの附近に比較的多かったからである。

本剤は著しく茎葉作用性の強い、しかも移行しない接触型である¹⁾²⁾。薬剤の潮解性、空中湿度、雑草木枝葉の形態、蒸散量の多少等も要因としてあげられるが、散布後の降雨が薬効に大きな影響をおよぼすことが充分考えられる。昨年室内的に行なった実験よりは、5日目でも降雨にあえば影響があった¹⁾という結果をえているが、本年さらに処理量別、降雨までの経過時間別にトウ

モロコシ・ソバその他の植物をもちいて5回ほど実験をくりかえしてみたところ、4、5日以内の降雨は反応に多少の強弱はあるが、薬効を低下させることがみとめられた。

つぎに散布量であるが、aあたり3kgから0.5kgまでいずれも指数4以上で、下刈りの必要は全くみとめられなかった。1kgの粉剤はアカマツが全般に小さかったところへ、やや大きな下草がその周囲に比較的多く生えていたため、手直していどの下刈りが必要とみられたものである。

0.5kgでも満足すべき薬効があらわれ、その6倍量とくらべてもたいしたちがいがなかったのは、野田ら³⁾による、高温は植物体内の代謝をさかんにし、除草剤に対する感受性をたかめるといふこと、少雨→水分飢餓という因子が相乗したためではないかと考えられる。

粉剤と微粒剤の比較では、変異があつて優劣はつけがたいような結果がしめされた。2.4.5-Tの含有量0.5%ぐらいの差は、剤型その他の因子によりかく乱されるのではないと思われる。茎葉・接触型である本剤などでは粒子の大小は薬効にかなりの影響をもつはずであり、それが薬害とウラハラな関係にあることを配慮しながら、形態になお一層の改善がのぞまれる。

スギの造林地で行なった実用的散布は、面積10aに12kgを7月29日に手マキした。

その後9月中旬に調査したところ、よく薬効あらわれ、ほとんどかん木類は枯死して下刈りの必要はなかった。ただ、薬剤のかかりにくい高さのたかいタラノキ、タケニグサなどが半枯れ状となり若干残存した。

本試験地は調査後刈払い、整理して、施肥を行ない、牧草の種子をまいた。傾斜は35°前後である。

本剤は地床の無障害植生をもほとんど枯死消滅させる強烈さがあるので、今後の課題の一つとして、地力維持に対する対策を考える必要がある。

主要造林樹種に対する薬害

造林地における薬害をしらべるとともに、苗畑にても昨年と同じ方法¹⁾でスギ、ヒノキ、アカマツの山行き1~4年生苗木に虐待的な処理を行なったり、水耕、ポット栽培等いろいろな発現傾向をしらべるなど、昨年よ

りもキメこまかく検討した。

表一は苗畑と造林地における粉・微粒剤を総合した結果である。

すなわち、造林地とスギ挿木をのぞいたほかは、ほぼ50%以上の被害をうけ、総合的にみて被害は強くあらわれた。

処理量では、多くなるほど被害のていどはきつくなり、3.0kg/aもかかると100%激害枯死というものもあった。0.5kg/aではかなり被害が少なくなる傾向もみられたが、かかれば一応害徴があらわれた。

樹種別にはとくに顕著な差はなかった。

スギでは実生とくらべて挿木に被害が少なく、1年生1.5kgは実生よりも30%少なく、虐待的処理にしては軽微にとどまったといえる。

年令別では、薬量によって左右されるが、スギ、ヒノキは変異があつてとくに年令による差はみとめられなかった。アカマツは大体年令がまずにつれ、被害が少なく

なるような傾向がみられた。

造林地では、なるべく薬剤がかからないように散布したので（とくに厳密に造林木をさけたのではない）、スギ12%、アカマツ19%ていどの被害であった。アカマツ造林地で中〜激以上の被害がでたのは、植栽後に成立した天然稚樹で下草におおわれていたものである。昨年の成績では1年生はきわめて強い被害がでたが、2年生以上になると急に弱くなる傾向があつた。しかし本年は年令に関係なく、被害をおよぼす限界量は把握できなかったが、薬剤が附着すれば一応害徴があらわれた。さらに昨年にはなかった頂芽害もでた。その大きな要因はやはり、少雨、高温により植物体の生理的な態勢が変動し、そのために除草剤の作用が異なった形であらわれたものと考えられる。

つぎに水耕では、苗木の茎葉に1,3%溶液を噴霧したり、粉・微粒剤を量別に溶解して根吸収→上昇移行を比較検討するなど行なつた。

その結果茎葉処理は、スギは害徴あらわれず、ヒノキ、アカマツは1%溶液で軽、3%に中害がでた。一部の枝葉に処理したものは、他への移行がほとんどみられなかった。水耕液に溶解した場合は、2,000ppmで軽〜中害ていどの反応があらわれ、200ppm以下は全く健全であつた。この作用を塩素酸ソーダ系などとくらべればかなり劣り、本剤の根吸収→地上部への移行は比較的乏しいといえる。

ポット、苗畑における茎葉・土壌処理比較の結果では、茎葉のみに処理したものはやはり被害があらわれたが、土壌処理は1.5kg/aで異常なく、それより処理量がざん減的に少なくなると、かえって葉色よく成長旺盛な傾向さえみられた。ただし3.0kg以上にもなると害徴がでた。これらの傾向は、ダイコン等をもちいた生理的検定によつても裏付けされた²⁾のであるが、スルファミン酸アンモンの場合の、竹松⁴⁾が指摘している、転化した硫酸の濃度障

害や窒素物質への変化の影響、また銻谷ら⁵⁾のいう土壌中における比較的長期間の残留等も参考になるとと思われる。ただし本剤はアンモニウム塩ではなく硫酸との複塩であり、製品中に含まれる窒素も14.7%で、アンモンよりややひくい。したがって植物におよぼす影響も、アンモンとは異なった形であられるものと思われる。

本報では、造林木の樹高成長に対する影響ははぶいたが、成長を土壌分析による窒素の追跡より解析し、あらためて報告する予定である。

なお雑草種子に対する発芽抑制のていどを、シャーレにより2,3の種子をもちいて検討したところ、1,000ppmすなわち製品量274g/aでヤマニンジンは影響なく、ヨモギ、ヤハズソウ、チカラシバ、ススキ等は、無処理の発芽状態もわかつたが、一応148/aの微量でも抑制がみられ、種子に対する発芽抑制作用はかなり強烈であることがうかがわれた。

概して本剤は、シアン酸ソーダと作用性がよく似ているが、本剤のほうが植物に対する枯殺抑制力は強力であり、かつ持続性があるとみられる。

ま と め

昭和42年の夏季のような少雨・高温という異常天候下に散布したスルファミン酸・硫酸複塩80%+2.4.5-T 2.0, 2.5%の薬効・被害は、昨年をかなり上廻るようなすうどい作用性がしめされた。

一般雑草木に対しては、5月中旬より9月下旬までの時期のいかんにかかわらず、またaあたり0.5kgより3.0kgまで散布量に差なく、著しい枯殺抑制効果をしめし、全く下刈りの必要はみとめられなかった。ただ本剤はきわめて茎葉・接触作用性にむき薬剤であることから高さのたかい雑草木には薬剤が附着しにくくてそれら若干のものと、ススキ、ササ等イネ科の植物にはやや効果に乏しかった。また、薬剤散布後4,5日以内の降雨は薬効を低下させることがみとめられた。

スギ、ヒノキ、アカマツ等に対する被害は、全般にやや強くあらわれた。しかし薬剤がなるべくかからないように留意した造林地では比較的軽微であつた。樹種別にはとくに著しい差はなかったが、スギでは実生にくらべて挿木の被害の少ないことが目立った。また年令による差

はほとんどみとめられず、散布量がまずにつれ被害は大きくなった。

スギ、ヒノキ等に対する水耕やポットによる実験では、やはり枝葉に附着することが被害を発現させる主要因とみとめられ、地上部体内の移行、根吸収よりの上昇移行は乏しいことがしめされた。

なお雑草種子に対する発芽抑制作用は、かなり強烈であることがうかがわれた。

結局造林木にかからないように、雑草木にむらなく附着させるようにすれば、本剤はきわめて効果的な下刈り用薬剤であるといえる。その場合散布量は1.0~1.5kg/aぐらいが適当であるが、散布時期を5,6月頃にすれば雑草木が比較的小さいので造林木が目立ち、薬剤のかかるおそれも少ない。そのうえ真夏の散布にくらべて薬量も少なくて済み、作業もそれほどか酷ではない。大いに実用化されるためにはこの点を追究する必要がある。

一般的に、もっと散布技術についての改善・向上をはかる必要があるのではなからうか。そのことにより既存の育林用除草剤利用の効果一効率はもっとあがるはずだと思われる。

本剤は、製造過程その他の事情より相当安価に供給できる見通しがあるといわれ⁶⁾、そのうえ理論的には肥効性も内蔵する。

このような本剤をさらに研究して、生産費低減が真剣に考えられている育林技術体系の撫育場面に活用したいものである。

引用文献

- 1) 大林弘之介：スルファミン塩類を主剤とした除草剤のクズ繁茂地に対する散布効果。林業技術 301:24~27, 1967.
- 2) 大林弘之介：育林用除草剤に関する研究(Ⅲ)。スルファミン酸塩と2.4.5-T混合剤の作用様相について。日林関支講 17:69~70, 1967.
- 3) 野田健児・茨木和典・小沢啓男：除草剤の作用力の温度による変動。雑草研究 4:127~131, 1965.
- 4) 竹松哲夫：林業用主要除草剤の解説(Ⅱ)。スルファミン酸塩類。林業と薬剤 8:4~9, 1964.
- 5) 銻谷大節・阿座上信治・広瀬 晃：土壌中におけるスルファミン酸アンモンの分解ならびに移動について。北海道農試彙報 90:95~96.
- 伊藤幸夫：わが国スルファミン酸工業の現状と問題点と対策そして将来。東工試ニュース化学工業試料 1:177~183.

表一 主要造林樹種に対する被害

樹種	場所	年令	処理量 kg/a	無害 %	僅少害	軽害	軽〜中害	中害	中〜激害	激害	枯死
スギ	苗畑	3	0.5	30	—	42	17	11	—	—	—
			1.5	16	—	49	15	20	—	—	—
			3.0	16	—	—	—	57	—	27	—
	畑	2	1.5	38	—	17	6	1	4	33	—
			3.0	—	—	—	—	—	25	75	—
			1	1.5	59	3	4	—	11	6	6
挿木	3	0.5	58	—	17	25	—	—	—	—	
		1.5	80	—	3	3	5	9	—	—	
		3.0	33	—	—	—	9	42	16	—	
挿木	1	1.5	89	—	3	2	3	1	—	2	
		造林地	3	88	—	9	—	(2)	—	(1)	—
ヒノキ	苗畑	4	0.5	50	—	—	—	50	—	—	—
			1.5	25	—	—	—	17	50	8	—
			3.0	—	—	—	—	—	—	100	—
	畑	3	0.5	52	9	20	10	—	9	—	—
			1.5	24	—	18	29	14	—	15	—
			3.0	14	—	—	20	7	26	7	26
挿木	1	1.5	25	—	7	—	6	—	62	—	
		3.0	49	—	7	2	—	—	8	34	
アカマツ	苗畑	3	0.5	53	11	13	—	13	—	—	10
			1.5	37	12	9	7	16	8	11	—
			3.0	3	—	37	—	18	24	19	—
	畑	2	1.5	42	—	29	11	10	8	—	—
			3.0	—	—	—	—	—	—	—	—
			1	1.5	6	—	6	3	10	3	5
造林地	3	3.0	—	—	—	—	—	—	—	100	
		3	81	—	6(2)	—	3	(1)	(3)	(4)	

注 1) 被害率は無処理の自然枯損率を加味して修正した。2) 供試本数はスギ457本、ヒノキ158本、アカマツ355本。3) スギ挿木はトミスギ。4) スギの()は補植木、アカマツの()は天然稚樹の被害率。

「松くい虫」の こぼれ話(3)

日塔正俊*

耐害林について

「松くい虫」の応急防除対策として被害木の「伐倒はく皮焼殺法」あるいは「えさ木誘殺法」が考えられ、また、その一部は防除事業のなかに組み込まれてきた。これらの防除法はいずれも林内に生息する害虫の密度を低下させ、生立木に穿孔加害するのを避けようとするものである。

しかし、以上あげた防除手段はどこまでも応急策であって、林業の経営の立場からすれば、害虫の生息数の多少にかかわらず、被害の起こらない森林、言いかえれば「耐害林の造成」が恒久対策として望まれるのも当然といえよう。

ところで、この場合問題となるのは、「松くい虫」に対する耐害林というものが果たして実存するだろうか？ 実在すると仮定した場合、気象や土壌条件に無関係にありうるだろうか？ また、害虫の密度が異常に高まった場合にも、その集団攻撃に耐えうるだろうか？ さらに、耐害林とはどのような構成の林なのか？ などの諸点である。この問題は機会あるごとに議論の対象となってきたが、耐害林が意味する内容はきわめて複雑であって、林学の各分野にまたがる総合研究にまたなければ解明できないはずなのに、従来は調査研究の資料とてなままで論じられてきた。そういう意味で空論に終っている感がないでもない。

今回は、戦前に「松くい虫」問題にタッチされた方々は「耐害林の造成」なる困難な問題に対して、どのような態度で臨んだか、その片鱗を紹介しようと思うが、それに先立ってその背景となる当時の被害観などについて触れた方が理解が容易になるような気がする。

* 東京大学教授

当時、「松くい虫」は二次的害虫でマツの衰弱木を襲う害虫であるという考え方が、林業人の間に漸次浸透しつつあったが、一般人にとっては、見掛け上健全木と全く変らないマツ林が、燦原の火のよな勢で枯れ広がるのを見て、研究者のいう二次害虫説には納得ゆかなかつたのではなからうか。したがって、葉を食う虫のような一次的害虫と同一の処理、すなわち害虫の密度低下の手段によってはじめて「松くい虫」問題は解決できると考えたのも無理はない。しかし、研究者間では見掛け上の被害はどうあれ、「松くい虫」の本質は二次的害虫であって、高い害虫の密度の圧力や広い地域にわたるマツ林の衰弱が、とめどもなく続く被害の原因と考えていたようである。このように被害というものはマツのもつ抵抗力の大小と害虫の密度によって決定されるという二元論的解釈がなされていた。とはいえ、研究者の間でも、当時の被害に対しては、害虫の密度の上昇を重視する者、林木の衰弱を主因とみなす者、さらに両者が相伴って激害に移行するというように、考え方に差があったようである。

それならば、この被害の原因を突きとめるためにどのような攻め方をしたか？

当時はそれを目的とした研究組織も調査費もないこととて、特別の調査を行なうことはできなかった。そこで被害を観察する機会を持ったり、防除業務に携わった方々の経験や知識を集め疫学的立場で被害の解析と総合を行なっている。

そのなかで、最も重点を置いて検討された事項は被害の分布やまん延上の特徴であると思う。当時はいわゆる「松くい虫」被害の地理的分布範囲は関東以西で、特に激害状態にあった地方は山陽と九州に限られていたようである。この分布の上で興味をもたれた幾つかの点がある。

- (1) 本州における被害は脊梁山脈を越えない、いいかえれば、裏日本に存在しないこと。
- (2) 九州から千葉県南部に至る暖帯林、すなわち、黒潮の影響地帯のマツは今次の発生で激害を受けているが、当時はこの地帯にほとんど被害はみられないこと。
- (3) 被害の垂直分布では、奥地の山嶽林へ入るにしたがって被害は少なくなり、しかも内陸のアカマツ林で

は、いわゆる「松くい虫」と異なったマツノキクイとマツノコキクイ、ところによってはクロキボシゾウが優占する型が現われること。さらに、激害型の上方限界に一線を画すことが大体可能であり、それは南西地方で高く北東へおもむくにしたがって低くなり、関東で海岸線に達するように思われること。

(4) 被害は南～西向斜面において早期に現われ、海岸林ではむしろ発生が遅れること。

(5) 被害がまん延する場合、中心地から西あるいは南に向うこと(当時評判になった名画「幽霊西へ行く」にちなんで「松くい虫西へ行く」といわれたものである)。

以上は確認された事実とはいえないが、当時の研究者間の常識と考えて大した誤りはないようである。それならば、この分布上の特徴は何に原因しているかについて種々議論がなされている。その若干について紹介してみたい。

一つはマツの適地と被害との関係である。マツは全国にわたって広く造林され、生育に程度の差はあれ一応成林しているが、今回の被害の主因は誤ったマツの造林にあるのではないか。それならば、古い時代のマツ林の分布や林の構成はどうなっていたのか、あるいは長針葉で吸収根の浅いマツの真の適地とはどのようなものなのかなどについて、たびたび論じられているはずなのに、記憶に残るような明快な意見に出会わなかったように思う。

被害の分布範囲がどこまで拡大されるか、その可能性についても論じられている。特に、東北地方の太平洋側に生立するマツ林に将来被害が発生するかどうかは大問題であった。これについて小生も意見を求められたことがあった。これについて、山陽、九州にみられるような激害型の被害は今後とも起こらないであろう。その理由としては、東北地方のマツ林は健康に育っているように見受けられるし、さらに「松くい虫」の重要種であるマツノマダラカミキリやクロキボシゾウの両種は、この地方ではまだ採集されていないので、これらが重要な役割を果たすとは考えられないためであると、つい勇み足をやってしまった。これに対し、佐藤敬二氏はその害虫が

気象その他の原因で、将来東北地方へ侵入しないという実験上の裏付けがあるのか、また九州では健康なマツ林でも相次いで枯らされている事実からみて、東北地方に発生危険性はないと断言できないではないかと、たしなめられたことがあった。

また、前記のように、当時は太平洋に面する暖帯林に、被害は発生していなかったが、分布線からみて、当然被害範囲に入るべきなのに、温暖なこの地方になぜ被害が発生しないかは、われわれにとって関心の的であった。当時の研究者らは、その原因として、一つは多雨地帯でマツの吸収と蒸散のバランスがとれており、乾燥によるマツの衰弱が少ないこと、他は常緑の広葉樹林が多く、林相が複雑でマツの単純林が少ないことなどをあげている。

佐多一至氏は被害の分布について一家言を持っておられたようで、乾燥が被害の発生量に関係するだけでなく、被害の分布に重大な影響をおよぼし、特に、降水量と蒸発量との関係を重視しておられ、また他の研究者もこの意見に同調していたように思う。

垂直的にみて、被害はどの部分から発生するかについては種々異なった意見が出されていた。一般に、海岸や平地の庭園などにはマツの老熟木が多く発生初期に枯れるが、樹齢に大差がない場合には、乾燥し易い斜面部、なかんづく、南～西向の斜面のマツが早期に枯れることが観察されている。なかでも、山陽地方では、石英粗面岩を覆った薄い表土は保水状態が悪く、大雨の場合



兵庫赤穂郡下のマツ林の被害
(昭和16年、マツ樹齢約40年)

尾根から斜面部のマツはほとんど枯死し(白い立木は古い枯死)、溜池附近の帯状の生き残りのマツ林でも約20%の枯死木が混じっている。(左方の無立木地は被害木の処理跡)

には水は基岩沿いに流下する一方乾燥の場合には水分の補給がつかなくなるなどの理由で、異常乾燥に出会えば、立木は衰弱し「松くい虫」の攻撃を受ける結果となると考えられた。当時、山陽の激害地で、斜面部のマツが全滅しているのに、農地に接続する山裾のマツが帯状に生き残っているのを見掛けたものである。

海岸林は斜面部の林と違った被害の出方をするように思われる。当時、これについて問題となったものに須磨の海浜のマツ林がある。周囲のマツが全滅状態となつたなかで、この海岸林は無被害で生き残ったことは、われわれにとって驚異であった。この事実をつかまえて、ある人は海岸で海藻を焼いてきたために加里や沃素が土壌に残存しているのに原因を求め、他の人は地下水位が海水のそれとの関係で高く、異常乾燥の場合でもその影響を受けることが少ないためだろうとした。

以上から分かるように、被害にみられる諸現象を水分に見付けようとした説が多い。これを実証しようとした方に北村清太郎署長がある。同署長は斜面にある被害林に対し、水路を送り流水を誘導した。そして斜面全体に放水してその後の被害の発生状況を調査した。その結果、このような処置が被害予防上非常に効果があることを証明した。

これらの被害に対する考え方は、たびたび催された会議の席上で論じられた内容のうちでいまだ記憶に残っているものの一部で、これには主観が全くないとは言えない。なお、会議に列席する顔ぶれは大体定まっており、しかも科学的に究明する手段とてないこととて、「竹林の七賢」的空理空論に陥つたのも止むを得ないことだろう。

さて、まえがきが長くなり、紙数も残り少なくなったので、これからごく初期の「耐害林造成」論を紹介するととどめよう。

この課題は、昭和 16 年に発足した「松虫害防除対策研究委員会」の第 1 回協議会で重要課題としてとりあげられた。その席上で種々議論がたたかわされたが、被害の実態も知らずに机上論をやっても意味がないとのことで、第 2 回目の会議を現地協議会とし、被害を視察した

上で再度検討しようということになったのである。

その当時の常識として、「松くい虫」に対する抵抗力のある森林があるとすれば、それは針広混交林で、また山陽で見付かるなら、それはおそらく保安林か社寺有林においてであろうと考えながら、現地視察を行なった。各激害林分を巡回視察したなかで、竜野町に近い鶏籠山国有林が針広混交林であり、これが頭に画いていた「松くい虫」に対する耐害性をみるのに格好の森林と思われた。

この国有林は普通施業林と保安林とに分かれており、保安林には針葉樹としてモミ、アカマツ、広葉樹は常緑および落葉性のものが混じった天然生林で、見掛けは健康でマツの生育もこの立地条件としては良好にみえた。

案内いただいた竹中姫路営林署長の被害についての説明は次の通りである。

「本国有林の面積は約 100 ha で普通施業林と保安林に分かれ、保安林には従来被害が少なく、現在は全然被害は認められていない。普通施業林の被害木は発生の都度間伐してきたが、枯死木が簇出したため、昭和 15 年度において中腹にある約 15 ha を皆伐した。下木は全然伐採していない。中腹以上では被害は少なく、また傾斜急でしかも地味瘠悪なため皆伐することなく、被害木の発生の都度立木処分を行ってきた。

現在までの主伐面積 15.85 ha、間伐面積 47.16 ha、本数 13,975 本、材積 5,595 m³ となっている。

この説明によると、中腹以上の保安林に被害は少なく、施業林のマツの純林に被害が多いように聞えるが、視察した 8 月にはまだその年の枯死木はほとんど発生していないので、枯死木の発生状態を直接みることは不可能であり、説明の内容から推察するほかに方法はなかった。ところで、両施業林の構成が非常に違っており、しかも保安林内のマツの本数はきわめて少なかったので、被害本数率に差があったかどうか確認できずに終わった。しかし、多くの視察者は両者に差はないとみていたようである。

その視察に引続いて開かれた会議の重要議題の一つとして「耐害林の造成」が取りあげられた。まず、藤岡委員長は、当地の被害発生初期から数年間、姫路署長とし

て被害経過を熟知しておられる近藤委員に発言を求められた。

近藤委員は管内の被害を寺山国有林と鶏籠山国有林を例にとり、被害進行の経過について述べられ、結論として、地力の維持増進のため広葉樹を混植することの価値を認めてはいるものの、混交林の耐害性については「鶏籠山その他の混交林の被害発生状況や各種事情から推して耐害林の造成は困難であろう。また、絶対的耐害林は存在しないと思う」との意見を出された。

これに対して、被害林視察の際に広葉樹混交の必要なことを強調し続けられた佐多委員は「概して、松脂の分泌する力のないマツは、害虫の攻撃に対して抵抗力は弱く、害虫の加害の的となって枯死する。これに反して、リギダマツのような樹脂の多い樹種は絶対に負けることはない。しかし、同じ外来のマツでもマンシュウクロマツは被害を受けやすい、西播地方の山を樹脂の多いマツ林に導く手段を耐害林の造成と考えてもよいではなかろうか。

マツ林のなかに広葉樹が混交している場合には、マツの単純林に比較すれば、たしかに虫害に対して抵抗力が強いはずであるが、それにもかかわらず、鶏籠山では被害木が大量に発生した事実は、技術者の怠慢によるものであり、造林技術を織り込んだ立派な山林にすることは可能であり、また、きわめて必要である」と述べられた。

この意見はマツ林の健全な育成の手段として混交林を造成することが「松くい虫」の加害の予防に結びつくと考えられるので、その方向の施業をなすべきであるとしている。

そのほか、営林局で実施した林業的手段による予防処置についての説明と質疑応答がなされたが、いずれの処置も効果をあげていなかったようである。

最後に藤岡委員長は「耐害林の意義については種々疑問の点があったようだが、絶対的なものでなく、比較的耐害林の意味で研究を進めてゆきたい。

松脂の多少は害虫に対する抵抗力に相当に影響はあるが、激害地に点々と残っているマツは樹脂が特に多いとか、あるいは他の原因で抵抗力のある品種であるかもしれないので、調査を行なってみたいと思う。

松脂の多いマツは 5 寸釘を打ち込んで引抜けば簡単にわかることである。また、参考のために、松脂の多いリギダマツを試植してみたらどうかと思う」と結ばれた。

この委員会はその後も継続して開催され、「耐害林の造成」の研究課題は大阪営林局がこれを担当し調査研究を行なうことになった。しかし、当時の被害は想像できないほど激烈で、地味豊かで過去に見ごとに生育した混交林内の天然生マツも一様に枯死するのを見て、営林局の担当者らは「松くい虫」に対する耐害林などというものは架空のもので実在しないのではないかの疑念を抱き、外国にそのような森林が実存した例が果してあるのか、との質問をたびたび出している。

「耐害林の造成」のために二つの林業上の手段が考えられていた。一つはマツの単純林の構造を変え広葉樹を混植し混交林に導くこと、また、地力を増進するために肥料木を植栽して樹勢を強く抵抗力のあるマツ林を育成する手段であり、他は「松くい虫」の攻撃に対して抵抗力を示すマツ品種の選抜や外国産マツから同様の樹種を選び造林することであった。しかし、当時は激害地方へ導入し集団的に植栽された外国産マツは少なかったため、抵抗性の検定は望むべくもなかった。したがって、期待が持たれた唯一の手段は混交林の造成ということになる。ところで、混交樹種や混交状態をいかにするかは一つの問題であった。混交樹種として考えられた広葉樹はアベマキ、ヤマモモ、モクマオウなどで、特に、ヤマモモは山陽の被害地では最適であることが強調された。混交方法については樹種によって異なり、また、各人が違った考え方を持っていたよである。単木的、帯状、群状あるいは面積単位で広葉樹とマツを交替させる方法などが話題となっているが、ヤマモモが多少試植されただけで「松くい虫」予防のための混交林はついに出現しなかったようである。

山陽地方では、マツの所有者にとってマツは自然に生えたものであり、また、マツタケの生産の場としてのマツ林であった。したがって、マツの枯死など大した問題でなく、防除に対しても、きわめて消極的で、マツの枯死によってマツタケの生産がとまるとおどされて、あわてて防除に当る始末であった。このような情勢下で地力

の維持回復のための混交林の造成など勤めても、研究者のたわごと一笑に附されるのがおちであった。

以上取り留めのないことを長々と書いたが、「松くい虫」に対する耐害林など望むべくもないが、樹勢を強めるための林業的手段は、比較的の意味で虫害に対し抵抗力を持たせることが、ある程度、可能かもしれないというのが当時の考えであった。

戦前の山陽、九州の被害にしる、最近の暖帯林の被害にしる、その地方で従来健康に育ってきたマツ林が単純林、混交林をとわず総なめに枯らされている。このことは、正常な条件下では健康状態を保ってきたマツに対して、広域にわたってしかも急激に樹勢を低下させる因子が作用したとみるべきではなからうか。その因子がマツ

に及ぼす影響は樹勢を強めるために採られる施肥などの人為的手段や混交林の造成などでは補償できないほど強大なものであろう。それはおそらく気象因子であって、その作用には直接、間接の別はあるにしても、いずれにしても樹勢の低下を招く方向をとらせていると考えたい。その作用に対するマツの反応は、勿論マツが育った土壌条件その他で違うかもしれない。しかし高い次元で作用する場合には混交林の平常年に示す働きが発揮できないのも当然のことであろう。

こう書くと被害には虫不在の感を抱かせるおそれがある。それで「松くい虫」が被害のなかでどのような役割を演じているかについて他日述べる必要があろう。

農薬の 安全使用について

木下常夫*

はじめに

近年、農薬の利用開発が進み、防除技術の進歩などともあいまって、農薬の消費が著しく増進している。42年度における農薬の総使用額は750億円と推定され、最近の5カ年間に約2倍の伸長を示している。

しかし反面、農林業の広い分野において農薬の使用量や種類が増加するに伴い、人畜、魚貝類などにたいする危被害や農産物中の農薬残留問題について各方面から一段と強い関心が寄せられるようになった。

このような情勢から、農薬の安全使用について一層の配慮が要望されているので、以下、農薬の使用に当たっての危被害防止や、林業薬剤とは関係をもたないが目下対策が進められている農薬残留の動向にもふれてみよう。

Ⅰ 農薬の使用者にたいする危被害防止

1. 農薬の毒性

農薬の危害を防止するためには、農薬を使用する一人

一人が、使用しようとする農薬の知識、とくに、毒性について正しく認識していなければならない。

農薬の毒性を分類すると、①散布時の不注意や誤用などから、農薬が直接口や皮膚を通じて体内に入り、短時間で中毒を起こす急性毒性と、②農薬を長期間連続使用するとき発生するおそれのある慢性中毒、さらに、③農薬を散布することにより作物体中に農薬が残留し、これを長期間摂取した際影響が懸念される残留毒性とに分けることができる。以下林業薬剤の使用と関係の多い急性毒性について説明しよう。

(1) 致死量一致死量とは、薬物を人間または動物に投与した際に死に致らしめる量をいい、一般に急性毒性を表現する数値としてLD₅₀(50%致死量)が用いられている。LD₅₀とは、多数の動物に、ある薬剤を与えたとき50%が死亡すると思われる量である。普通、マウス、ラット、犬などの動物を用いて、薬剤の一定量をきめられた方法でこれらの動物に投与あるいは注射して測定する。動物の種類、体重によって毒性のあらわれ方が異なるので、LD₅₀は一般に動物の体重1kgの用量であらわされている(例—100mg/kg)。

(2) 農薬の経口毒性—経口毒性は、散布中などの不注意により微量ずつ口から入る場合と誤飲した場合とがある。農薬の使用に際し、マスクをしたり、風向に注意したりするのはこのためである。

(3) 農薬の経皮毒性—経皮毒性とは、薬液の調製または散布中に、薬物が皮膚から吸収され中毒を起こす場合をいう。使用する薬剤の性質をよく知り、経皮毒性の強い農薬を取り扱うときは薬剤が皮膚にふれないよう十分な防護措置をすることが重要である。

(4) 農薬の吸入毒性—吸入毒性とは農薬をくん蒸または散布するとき、その微粒子(ガス)が呼吸によって口や鼻から気管内に吸入され、気管支内の粘膜などから体内に吸収されて中毒する場合をいう。ガス体として用いられるくん蒸剤がとくに危険であるが、一般の農薬についても散布中多量に吸いこむことがあるので注意が必要である。

2. 毒性の強さによる農薬の分類

農薬のうち、相当の毒性を有するものはその強さに応じ、毒物及び劇物取締法によって、特定毒物、毒物、劇物にされ、それぞれの規制が行なわれている。

[註] なお最近の新農薬の登録状況を見ると、低毒性農薬の研究開発が進み、毒物及び劇物取締法の対象とならない普通物農薬が、全体の2/3を占めるにいたっている。

(1) 特定毒物—人体にたいして最も急性中毒の危険性の大きいものが特定毒物である。この特定毒物に指定されている農薬は、次のいずれかに合致するものである。

- 50%致死量が経口投与で10mg/kg以下、皮下注射で10mg/kg以下のもの。
- 吸入毒性が著しく強いもの。
- 中毒を起こした場合、治療が困難なもの。回復した場合でも後遺症が高いもの。
- 毒性が強烈で体内に移行した場合、検出が不可能なもの。
- 広範囲に使用され、使用者や第三者に中毒を起こす可能性の大きいもの。

現在、特定毒物に指定され使用されているものには、有機りん製剤のパラチオン、メタシトックス、テップ、ホストキシン、有機ふっ素製剤のフッソール、フラトールがある。このうち、パラチオンとテップについては44年末までに生産を中止することとなっている。

(2) 毒物—毒物は特定毒物性に次いで毒性が強く、

50%致死量が経口投与で30mg/kg以下、静脈注射で10mg/kg以下、皮下注射で300mg/kg以下のものがこれに指定されている。また、50%致死量がこれより弱くても、慢性毒性が強かったり、通常の使用方法で中毒作用の発現率の強いものや症状の重いものも毒物に指定されている。

(3) 劇物—50%致死量が経口投与で300mg/kg以下、静脈注射で100mg/kg以下、皮下注射で200mg/kg以下のものが劇物に指定されている。また、慢性毒性が強いもの、通常の使用方法で中毒作用の発現率が高いもの、その症状の重いものでそれぞれ毒物より程度のやや低いものも劇物に指定されている。

3. 農薬の急性毒性による事故

厚生省の調査により、農薬散布中の事故の発生状況を見ると、関係者の努力にもかかわらず、まだかなりの数に達している。一方、保管管理の粗漏から生ずる誤用や自・他殺などの事故も依然としてあとを絶っていない。

散布中の中毒の主な原因を調べてみると次のようである。

(1) 散布者の不注意から生ずる場合がもっとも多い。薬液の調製を素手で رفتたり、散布途中で喫煙したり、また、散布後農薬の付着している手を十分に洗わないで食事したような人達である。

(2) ついで、健康の不安定な状態で散布に従事して中毒にかかる場合が多い。病後の人、妊婦、睡眠不足の人、生理時の婦人などの場合である。

(3) 服装が悪い場合、例えば素手、素足、丸首シャツで作業したり、マスクをしないで散布をして中毒を起こすことが多い。

(4) このほか農薬にたいする知識に欠けていたり、その取扱いを粗雑にしたり、炎天下で長時間散布作業に従事した人達である。

4. 急性中毒の防止

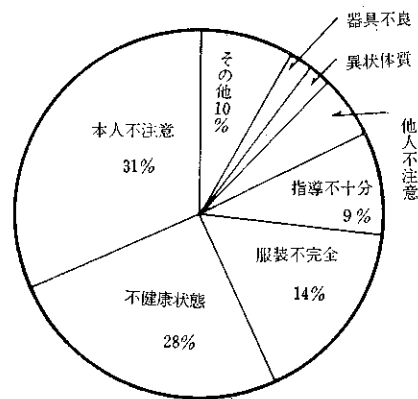
農薬による危害を未然に防止するためには、関係法令の普及をはかるとともに、農薬の性質、毒性、危害防止方法、中毒にかかったときの応急手当てなどについても、指導者はもとより、散布者各人に周知徹底しなければならない。また、使用農薬の選択に当たってはできる限り毒

* 農政局植物防疫課

性の低いものを選ぶようにし、防除作用は共同で実施することが望ましい。

(1) 法令による取扱い上の規制—毒性の強い農薬は、毒物及び劇物取締法により、その購入、保管、運搬、使用方法などについて規制されている。例えば、林業関係でも使用されているフラトールについては、使用者が国、地方公共団体、農業協同組合、農業共済組合、森林組合、その他300町歩以上の森林を経営する者などで知事の指定を受けた者に限られ、これら使用者以外のものは、フラトールを購入し、所持し、使用することが禁じられている。また、防除を実施する場合は指定された指導員の指導を受けなければならない。保管、陳列、運搬など行う場合は、堅固な容器か被包を用い、カギをかけるなどして盗難にあたり、紛失したり、流れでたりしないよう規定している。

特定毒物に限らず、毒物や劇物の農薬を購入するとき



散布者中毒発生の原因 (%)

は、登録を受けた販売業者に、農薬の名称、数量、氏名等を記載し捺印した書面を提出しなければならない。この場合でも年齢18才未満のものや精神病患者、麻薬等の中毒者は購入できないこととなっている。

農薬の製品には、毒物及び劇物取締法の規制のほか農薬取締法により使用方法、使用上の注意事項、解毒方法などを表示することとなっている。使用に当たっては必ずラベルを読むように留意されたい。

このほか、農薬の中には可燃性のため、消防法の適用を受けるものもあるので、このような農薬の取扱いに当たっては火気に十分な注意を要する。

[農薬使用上の一般的注意]

農薬の性質を知らなかったり、あまくみたりして思わぬ事故を起こすことがある。農薬の使用に当たっては次の注意を守ること。

散布前の注意

○使用しようとする農薬についてラベルを読んだり指導員に相談したりして知識を得るとともに、特に毒性の強い農薬の使用に当たっては防除地域附近の人々によく説明しておくこと。

○散布作業に必要な服装(マスク、手袋、帽子、防水した長袖の上衣、長ズボン、長靴など)をあらかじめ整えておくこと。

○散布器具が故障しないよう、整備状況を点検しておくこと。

○子供や家畜を作業の現場より遠ざけておくこと。

○中毒にかかった場合の応急処置をよく研究しておくこと。

○健康状態の悪い人や極度に疲労している人(例えば病後の人、手足に傷のある人、妊婦、生理日の婦人、薬物に敏感な人)は散布作業に従事しないこと。また、農薬中毒の既応症のある人は、重症の場合で完全になおってから1カ月以上、軽症の場合で1週間以上たなければ散布作業に再び従事しないこと。

薬剤運搬上の注意

○包装を嚴重にし、途中でこぼれないようにするとともに、薬剤を弁当などの飲食物といっしょに包んだり、ポケットに入れたりしないこと。

散布液の調製時の注意

○散布液の調製はなれている人が行ない、必ずゴム手袋、マスクをして、皮膚の露出部をなくすようにすること。

○薬液をはかるときは、瓶の周囲に薬液がかからないようにし、はかり終わったら、しっかりと栓をしておくこと。もし、瓶の周囲に薬液がついたときは布片で拭きとり、あとをよく洗っておくこと。

○調製に当たっては、水滴はねかえらないように水面の近くから静かに入れること。

散布時の注意

○服装をよく点検してから作業を始めること。

○散布は日中の暑いときをさけ、朝夕の涼しい時間を選んで行なうとともに、同一人が長時間散布(連日)をしないこと。

○散布にあたっては、常に身体を風上におくように心掛け、薬剤を浴びないように注意すること。

○作業中は喫煙をしない。食事前には必ず手や顔をよく洗い、うがいをする。

○薬剤が皮膚についたら、直ちに石けん水で洗い落とし、また、衣服の上にごぼしたときは裸となって全身をよく洗うこと。

○作業中に頭痛がしたり、めまいがしたり、はき気がしたら直ちに作業を中止すること。

散布後の注意

○作業が終わったら使用した器具をよく洗うこと。

○残った薬剤は必ず点検し、カギのかかるところに嚴重に保管するとともに、空瓶は地中深く埋め、空袋は焼きすてること。

○手、足はもちろんのこと、全身を石けんでよく洗うこと。また、衣服もよく洗い、翌日そのまま使用しないようにすること。

○作業の終わった晩は、酒を飲んだり、夜ふかしをしないこと。めまいがしたり、頭痛がしたり、気分が少しでも悪くなったら、医師の診断を受けること。

Ⅱ 農薬の有用生物に対する被害防止

近年、水産動植物、カイコ、家畜、野生鳥獣など有用生物にたいする農薬の被害が論議を呼ぶようになった。水産動植物に毒性を有する農薬については、製品に毒性の強さや使用上の注意事項などが表示してあるので、これをよく読んで正しく使うこと。魚を養殖したり放流したりしている河川、湖沼などの周辺の散布に当たっては、薬剤が飛散、流入しないようにするとともにアユやニジマスはコイに比し薬剤にたいする抵抗性が弱いので特に注意すること。また、このような地域では低魚毒性農薬を使用することが望ましい。

カイコ(桑園)、家畜、野生鳥獣などの有用生物に被害をおよぼすおそれのあるときには、これらの関係者と

事前に協議し、被害の防止に努めること。特に、使用薬剤の選択、防除時期、防除実施地域、使用方法などに十分留意したうえで散布作業を行なうようにする。

【参考】農薬の残留対策

(注: 林業薬剤はこの措置に関係がない)。

厚生省は、食品衛生上の観点から、39年度から市販農薬の残留調査を実施してきたが、りんご、ぶどう、きゅうり、トマトの4食品を対象としたBHC、DDT、パラチオン、ヒ素、鉛の5農薬について農薬残留許容量を設定し、本年3月30日告示した。この許容量は告示後6カ月間の猶予期間において、10月1日から食品衛生法の適用を受けることとなっているので、それ以後は、許容量を超えた食品(農産物)は販売できないこととなった。

農林省は、農薬の使用に際し厚生省の設定した農薬の残留許容量を超えることのないよう農薬の安全使用基準(収穫前使用禁止期間、散布回数の制限等)を定め、関係方面に通達するとともに農業者にたいし、その周知徹底に努めている。

今後、主要な市販農薬については調査の終了したものから、順次農薬の残留許容量とそれに見合う安全使用基準が設定される運びとなっている。

一方、食用作物を対象とする新農薬の登録に当たっては、登録申請業者より残留試験と毒性試験の資料の提出を求め、農薬残留検査を実施したうえで登録することとした。ただ、この措置を進めるに当たっては検査体制を整備する必要があるため農薬検査所の人員、機構を拡充しながら実施することとし、まず、42年度は果樹、野菜に使用する新農薬を検査の対象とし、43年度は、さらに稲、麦、雑穀用の新農薬を対象に加えることとした。

むすび

林業薬剤も逐年伸びてきているが、森林病虫害や雑草の防除の重要性はますます加わっていくことと思う。このような事情を背景として、農薬の安全使用についてさらに強い要請がなされると考えられる。指導者も使用者も一丸となって農薬の事故をなくすよう一層の御努力をお願いする。

海外 ニュース

—XIX—

農薬入り肥料によるワタの害虫防除

農薬入り肥料は省力の点と肥料の共存による農薬の吸収の増加の可能性を期待して研究されているが、R. L. Ridgway, etc. (Fertilizers Impregnated with Systemic Insecticides for Control of Cotton Insects. J. Econ. Entomol. 62:592, 1967) には浸透性殺虫剤である phorate (サイメット), disulfoton (ダイシストン), American Cyanamid CL-47031 と肥料の混合製剤(粉剤及び粒剤)を作りワタの害虫にたいする効果を調べた。各種の土壤に育つワタの木に、すき込み、すじまきなどの異なる施用方法で試験をおこなったが、ワタの害虫(ワタアブラムシ、ワタノハダニ、ワタノミハナゾウムシ)にたいする防除効果の検討やまた放射性 ³²P-disulfoton を用いて吸収量を実際に測定した結果からも粉剤と粒剤との間には差異はなく、また施用方法のちがいによる防除効果にたいするちがいも認められなかった。製剤の安定性についても試験をしたが、100 日後においても安定であり農薬の変化は認められなかった。

浸透性薬剤の樹幹塗布機の開発

アメリカで生産される殺虫剤の 40% はワタの害虫の防除に使われるといわれており、またワタの生産費の相当部分を害虫防除費がしめると考えられている。従来

の農薬散布の機器では相当部分の農薬が有効な場所に散布されず散逸してしまっていると考えられ、その損失は大きいものである。浸透性殺虫剤の樹幹塗布がワタの害虫防除に効果が高いことはすでに実験的に確かめられているが、1965 年までは塗布のための機器がないために大規模な野外試験はおこなわれなかった。B. G. Reeves, etc. (Design and Evaluation of Equipment for Basal Application of Systemic Insecticides to Cotton Plants. Transaction of the ASAE, pp. 179, 1967) には 1964 年より樹幹塗布機の開発を始めていたがその結果三種の塗布機を考案しその性能を室内および野外で検討した。

第 1 のものは固定式のもので、固定されたスポンジに薬剤がしみこみ塗布出来るようになったもの、第 2 のものはロータリー式で、回転するナイロンブラシによって塗布ができるもの(設計図が示されている)。第 3 のものはふきつけ式で、固定したノズルから上下の方向に薬剤をふきつけるように工夫されたものとともにトラクターに装置され使用される。実際に塗布された薬剤の量と消費された薬剤の測定からこの種の塗布機の性能を検討した結果、ロータリー式は一番薬剤の損失が少く薬剤使用量の 27~62% が実際に塗布されるという結果を得た。ふきつけ式はロータリー式の 1/2 性能であり固定式はワタの木をきずつける事が多いという結果を得た。このような塗布機の使用により浸透性薬剤の樹幹塗布は実用の可能性があり、薬剤の小量使用の点また環境汚染のないことなどの点から大いに期待のもてる防除技術となるとのべており、またワタの木以外での応用の可能性も指摘している。

(林業試験場防疫薬剤研究室 鳥居賢治)

図 書 案 内 発 売 中

林業薬剤シリーズ I 林地除草剤の手引 (ササ編)

新書版 200円 千 45 円

編纂・発行所(申込所)

社団法人 林業薬剤協会
振替番号 東京 41930 番

現場の方々のために、専門技術者の手によって除草剤(塩素酸ソーダを中心に)の正しい使い方と諸注意を、わかりやすく順を追って書いてあります。

内容：林地除草剤を使ったときの利点(実際例)・薬剤の特性・散布の実際・散布にあたっての注意事項・散布作業終了後の処置・安全衛生のための参考事項・塩素酸ソーダの主な性質と生体に対する毒性・関係法規(抄)・除草剤一覧表 etc.

???????????? [質問] ササ生地を牧草地に転換したいのですが、現在ササを枯す薬剤があると聞いております。薬剤の種類と散布時期、散布量、散布の際の注意などお聞かせ下さい。

また、牧草への影響はどんなものでしょうか。
(長野 Y. H)

[答] ササの種類、土壌関係、ご希望の牧草は何か、などの内容がよくわかりませんので、あるいはおたずねの主旨に副わないかも知れませんが、ごく一般的なお答えでご勘弁をお願いします。

ササは頑固な植物で、跡地の利用上まことに厄介な障害物です。刈り払っただけではその場はしのげても、地下茎から新竹が次々と発生しますので、薬剤で根まで枯らすにかぎります。

ササ枯らしに向く薬剤としては、現在のところ塩素酸ナトリウム(俗に塩素酸ソーダ、または塩曹という)系のものが最適で、クロレート、クサトール、デゾレート、その他の名称で成分量の 50%、70% 粉剤ならびに粒剤が市販されています。

まず、薬剤を散布する時期ですが、ササの生理作用(同化作用)の盛んな夏季がよく、おそくも 10 月頃までに行なうようにします。

散布の量はササの種類や密度、土壌関係、日当りのよしあしによって手加減を要しますが、ありふれた条件下でクマイザサ、ミヤコザサを例にとりますと、50% の粉剤で 10 アール当り 18 kg ぐらいが標準です。ネザサ、ハコネダケはより少なくて結構ですが、チシマザサ、スズタケなどは 1~2 割増しの方が安全です。粒剤は粉剤の 2 割増し程度を必要としますので、価格も高くなりますから、この場合はむしろ粉剤をササの茎葉面によく附着するように散布する方法が適当です。

散布は原則として散粉機を使用し、面積の狭い場合は手まきも出来ますが、いずれにしても全面均一散布が必要で、このためには散布全量の 2 割ぐらいをあらかじめ残しておき、ササの枯れ具合を見た上で追いまきするのがよいでしょう。

この種の薬剤は医薬外劇物ですが、故意に吞み込んだりしないかぎり、人体への急性毒や慢性毒の心配はなく、また皮膚炎を起すこともほとんどありませんが、消防法の適用を受けている火気注意の危険物ですから、散布作業中はもちろん、輸送や貯蔵中にも他の物質と混ぜたり、火気を近づけたりしないことです。とくに薬剤が附着して一旦乾いた作業衣、手袋、地下足袋などへ着火して火傷する事故がままありますから、作業後はよく水洗

いして危険防止に備えることです。
さて問題はササを枯らしてから牧草地にすることですが、薬剤の作用によってササがまず落葉し、たいへん明るい感じにはなりますが、枯れたササの幹が硬化して当分の間そのまま立っていますから、すぐにタネのまきつけは出来ないと思います。ササの枯死を見定めて火入れする手もありますが、乾いて土地がわるくなるなどの弊害もありますので、なるべく避けたいものです。したがって、2~3 年前に薬剤を散布し、ササが根ごと腐りはじめた頃地起して、施肥、タネまきという順序にすればよいのですが、待ちきれない場合は、一旦ササを刈り払って、その切口と土壤へ散布して、くすりを効かせ、筋あるいは坪地拵え後播種する方法も考えられます。ただしこの場合は、ササの枯殺効果も若干劣りますし、あとの作業や管理が能率的でなく、ひいては牧草地への完全転換の時期がおくれることになりましょう。

薬剤が土壤表層に残留する期間は 50~60 日程度ですから、手順さえよければ、ラジノクロパー、イタリアンライグラス、などの牧草の発芽やその後の生育に支障はないはずで、そして一般にササ生地の跡はかなり肥沃で、よい成績がおさめられるようです。

(三宅)

紹介 マツクイムシに関する文献 (V)

- 91) 小島俊文：Further investigation on the immature stage of some Japanese Cerambycid beetles, with notes on their habits, Journ. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo, 11: 263-308, (1931)
- 92) ————：松害虫の防除に就て，山林，(715)，7~19, (1942)
- 93) ————：Bark beetle epidemic in Japan, Nat. Res. Sec. Dep., (90), (1947)
- 94) 小西正泰・ほか：東京都八丈島のクロマツ害虫に就て，昆虫，17, (4), 1~3 (1949)
- 95) ————：松食虫の天敵サンガメ科 2 種，採と飼，12, (9), 281~282, (1950)
- 96) 高 濟鎬：韓国で問題に成っている山林病虫害，森林防疫，13, (10), 250, (1964)
- 97) 小杉孝蔵：カミキリムシ科の分類と生態，札幌管林局広報臨時特輯号，(1), 11~30, (1951)
- 98) ————：クイムシ科食痕の系統化に関する考察，第 70 回日林講，321~323, (1960)

- 99) 近藤 助：松樹害虫の脅威と其の防除対策，松虫害防除対策研究委員会，(1942)
- 100) 近藤芳五郎：林地肥培と虫害，森林防疫，13，(3)，44~46，(1964)
- 101) 円子信幸：岩手県に発生した森林害虫と今後に対する考察，森林防疫，5，(6)，148~149，(1956)
- 102) 松本孝介：兵庫県の松クイ虫防除史，森林防疫，5，(4)，75~77，(1956)
- 103) 松村松年：大日本害虫図説，明治図書株式会社，1932)
- 104) 松類害虫防除研究会：松類小蛾虫駆除に関する研究報告，松類害虫防除研究会，(1949)
- 105) 松下真幸：森林害虫学，富山房，(1949)
- 106) 水戸野武夫：台湾に於て沖繩松に有害なる数種の害虫に於て，シルビヤ，3，(4)，3，(1932)
- 107) ————：台湾に於ける造林木の害虫と其の保護上より見たる駆除予防法，台湾の山林，(117)，152，(1936)
- 108) 三輪勇四郎：台湾産甲虫雑記(4) マツノマダラカミキリ，台湾博物学会報，21，(117)，339，(1930)
- 109) 村山謙造：朝鮮産小蛾虫類の種類分布及被害植物，農学関係諸学会連合大会講演集，1~16，(1929)
- 110) ————：朝鮮産赤松に寄生するキクイムシ，朝鮮山林会報，(47)，41~45，(1927)
- 111) ————：朝鮮アカマツ及チョウセンマツに寄生するキクイムシ，朝鮮山林会報，(55)，5~10，(1929)
- 112) ————：所謂松類のキクイムシに就て，昆虫，17，(1)，1~6，(1949)
- 113) ————：所謂松類の穿孔虫，林業技術，(103)，11~16，(1950)
- 114) ————：キクイムシの生活 林業普及シリーズ，(8) 林野庁指導部研究普及課(1952)
- 115) ————：松類穿孔虫防除に関する研究，文部省科学試験研究報告，(6)，(1953)
- 116) ————：山口県のキクイムシ 山口県林業振興推進委員会・山口県森林協会，(1954)
- 117) ————：日本に於ける赤松の穿孔虫について，アカマツに関する研究論文集，348~362，(1954)
- 118) 森本 桂：森林害虫として記録されたゾウムシ類の種名について，1，マツノシラホシゾウムシ，林試研報，(125)，35~46，(1962)
- 119) ————：シラホシゾウムシ類3種の見分け方，森林防疫，11，(7)，162~164，(1962)
- 120) 中原二郎：奈良公園附近の第2室戸台風風害木の穿孔虫防除対策，森林防疫，11，(3)，42~47，(1962)
- 121) ————・ほか：松くい虫被害地で農業の空中散布を行なった場合の2・3の知見，第76回日林講，397~401，(1965)
- 122) 永井 進：主な害虫による被害林木の令階相について，森林防疫，10，(3)，57~58，(1961)
- 123) 長崎日日：松の大害虫防除に就て，昆世，31，(459)，435~436，(1935)
- 124) 中野博正：マツノキクイの防除法，林業技術，(97)，15~19，(1949)
- 125) ————：アカマツ寄生穿孔虫類の生態的研究——食痕の基礎的研究，日林誌，31，(3・4)，7~15，(1949)
- 126) ————マツクイムシに対する餌木誘殺法，林試浅川支場業務資料，(11)，1~21，(1949)
- 127) ————：所謂ファーニス勧告と一害虫研究者の覚書，林業技術，(105)，4~11，(1950)
- 128) ：穿孔虫類に依る松の被害樹型(松の枯れ方に対する一考察)，日林誌，32，(3)，93~97，(1950)
- 129) ————：松樹害虫駆除対策，林業技術，(102)，19~22，(1950)
- 130) ————・ほか：マツノキクイムシの越冬と防除に就て，日林誌，32，(6)，223~226，(1950)
- 131) ————：マツノキクイムシに対する餌木について，宝塚昆虫館報，(70)，6，(1950)
- 132) ————：松食虫の話：宝塚昆虫館報，(72)，(1950)：[訂(75)，18，]
- 133) ————：敦賀営林署部内の松被害に就いて，みやま，(10)，17~20，(1950)
- 134) ————：浸透剤による松穿孔虫被害木処理(予報)，第59回日林講，156~158，(1951)
- 135) ————：松食虫の新薬K・P剤，林業技術，(116)，15~20，(1951)
- 136) ————：剥皮焼却法に代る浸透剤の上手な使い方，林業技術，(113)，23~27，(1951)

昭和43年6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2-4
 新大手町ビル522号室(郵便番号100)
 電話(211)2671~4

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-A 乳剤 モノ-B 乳剤 カタログ進呈
 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

ワサトール

デゾレイト

三草会



昭和電工



保土谷化学



日本カーリット