

ISSN 0289-5285

林業と薬剂

No. 99 3. 1987



社団法人 林業薬剂協会

目 次

光合成阻害型除草剤カルブチレートと
エチジムロンの林地土壌における挙動
…竹松哲夫, 近内誠登, 松尾 毅, 米山弘一, 青木章彦, 竹内安智 1

林地除草剤の少量散布に関する研究
……………(社)林業薬剤協会 少量散布研究会 6

マツ類のアブラムシ類(I)……………喜多村 昭 16

●表紙の写真●

記号放逐法による殺そ剤効果試験
(マークしたハタネズミを再捕獲したところ。)

光合成阻害型除草剤, カルブチレートと
エチジムロンの林地土壌における挙動

—————竹松哲夫* 近内誠登* 松尾 毅** 米山弘一* 青木章彦* 竹内安智*

光合成阻害型除草剤のなかで尿素系化合物であるカルブチレートとエチジムロンは造林地においてヒノキに葉害がなく, 多種類の雑かん木と雑草の防除に有効な土壌処理除草剤である。これらの除草剤は人畜や環境にたいして安全性がきわめて高い。

筆者らはこれまでこれらの林地における利用や生理作用に関する研究を行ってきたが, 今回は土壌における挙動について報告する。林地土壌での除草剤の挙動をみる場合, 畑や通常の非農耕地にくらべて有機物がきわめて多いAo層やA層の存在に注目しなければならない。

このAo~A層の存在は除草剤の吸着, 脱着に大きく関与し, 除草効果の発現におよぼす影響が大きい。

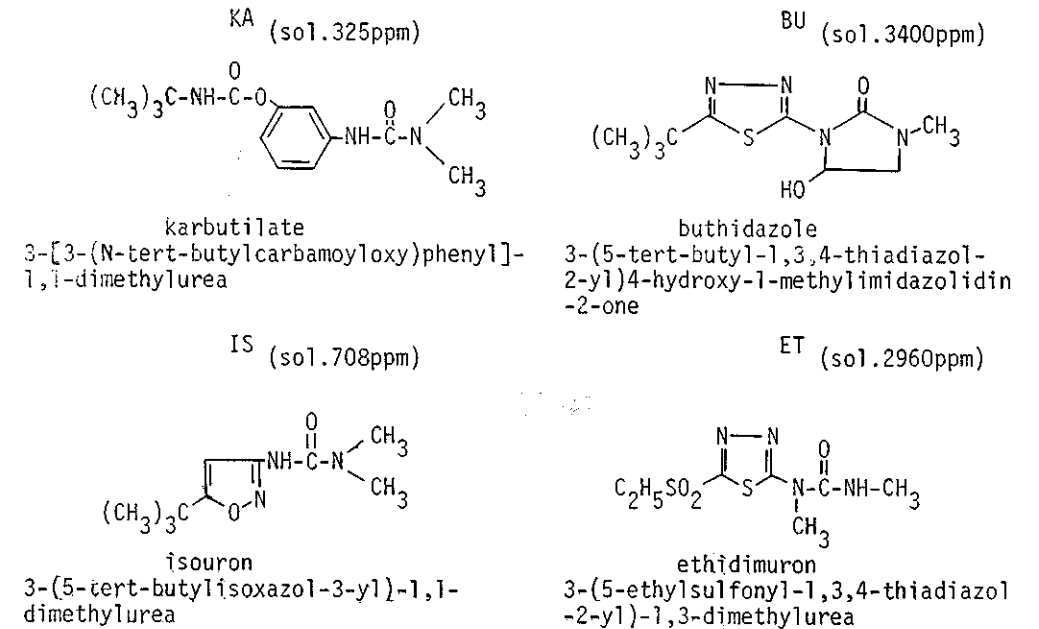
なお, 光合成阻害除草剤で非農耕地用のブチダゾールとイソウロンを比較剤として使用したが, これらはスギやヒノキにたいして影響がみられることもあるので林地では使用されない。

I 実験方法

1. 土壌中の除草活性

直径4.5 cmの腰高シャーレにあらかじめの2 mm篩を通

表1 実験に供試した除草剤



* 宇都宮大学雑草防除研究施設 TAKEMATSU Tetsuo, KONNAI Makoto, YONEYAMA Kouichi, AOKI Akihiko
TAKEUCHI Yasutomo
** 宇都宮大学演習林 MATSUO Takeshi

表2 供試土壌の理化学的性質

| 土 壌 | 最大含水量 | P H | 有機物含量 | 粘土含量 |
|-----|-------|-----|-------|-------|
| 畑 土 | 88.3 | 5.8 | 12.4% | 22.9% |
| A | 170.2 | 5.6 | 38.4 | 32.0 |
| Ao | 331.4 | 5.4 | 77.1 | — |

畑土：宇都宮大学畑圃場
A：宇都宮大学船生演習林A層
Ao：宇都宮大学船生演習林Ao層

した風乾土壌を10g充填し、各除草剤を1~16ppmwになるよう各除草剤の水和剤に希釈液を加え、十分に攪拌した。最大含水量になるまで水を加え、あらかじめ催芽させたメヒシバ種子を土壌表層0~1mm位にうめこみ、フタをした。室内散光下(20~28℃)で3週間育成し、地上部の風乾重量を測定した。

2. 土壌中の下方移動

内径10cm、高さ1cmの塩ビ製リングを15個連結し、このなかに畑土壌と林地土壌(Ao層とA層を混合)を充填し、この土壌カラムを厚さ20cmの畑土壌の上に静止した。カラムの土壌表層にこれらの除草剤の水和剤希釈液を100ℓ(10a)相当量の水で散布した。1日後に3時間で30mmの人工降雨を与え、2日後に表層より1cm毎に腰高シャーレに採土した。この土壌に適量の水を加えて2

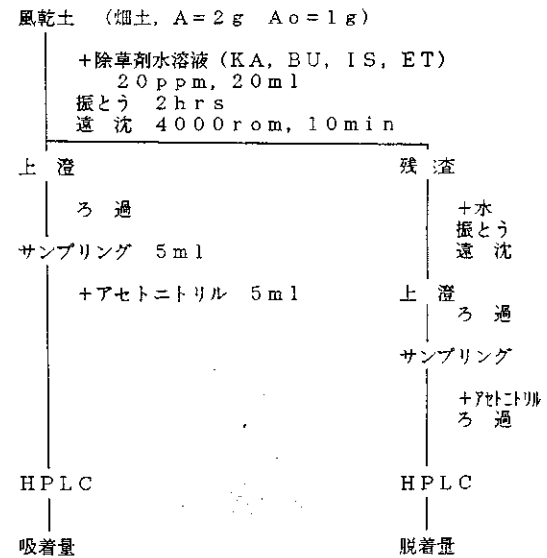


図1 吸着脱着実験の操作手順

分に攪拌し、催芽したイネ種子を播き、水深が1cmになるよう湛水した。ガラス室内で3週間育成した後、地上部の風乾重量を測定した。

3. 土壌への吸着と脱着

100ml容三角フラスコに土壌2gと原体より調整した各除草剤の水溶液20mlを入れた。2時間120rpmで振とうし、4,000rpmで10分間遠心分離し、上澄液を得た。沈でんした土壌にさらに20mlの水を加えて、同様に振とう、遠心分離し、上澄液を得た。これらの上澄液を東洋濾紙No.2により濾過し、濾液を得た。これらの濾液中の除草剤の濃度を表3に示した条件によって測定し、計算により土壌1g当りの吸着量と、2回目の水添加により溶出した脱着量を求めた。

表3 HPLC条件

| | |
|------|------------------------|
| HPLC | 東曹HLC-803D.V |
| UV | 東曹UV-8 |
| カラム | MERCK RP-8 |
| 流出溶媒 | アセトニトリル：水(1:1) |
| 流量 | 1.0ml/min |
| | KA BU IS ET |
| 検出波長 | 235 254 221 277nm |
| 保持時間 | 4.35 3.34 4.50 3.19min |

表中、KA：カルブチレート、BU：ブチダゾール、IS：イソウロン、ET：エチジムロンを示す。

4. 林業地におけるカルブチレートの土壌中の下方移動と除草効果の発現

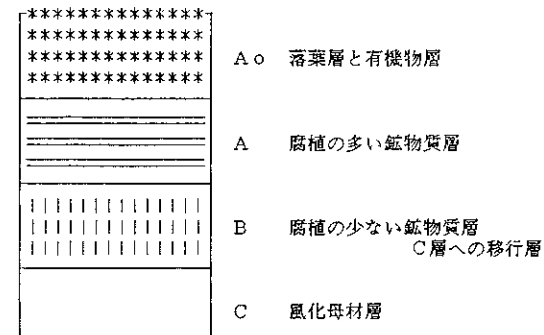


図2 断面順位の模式図

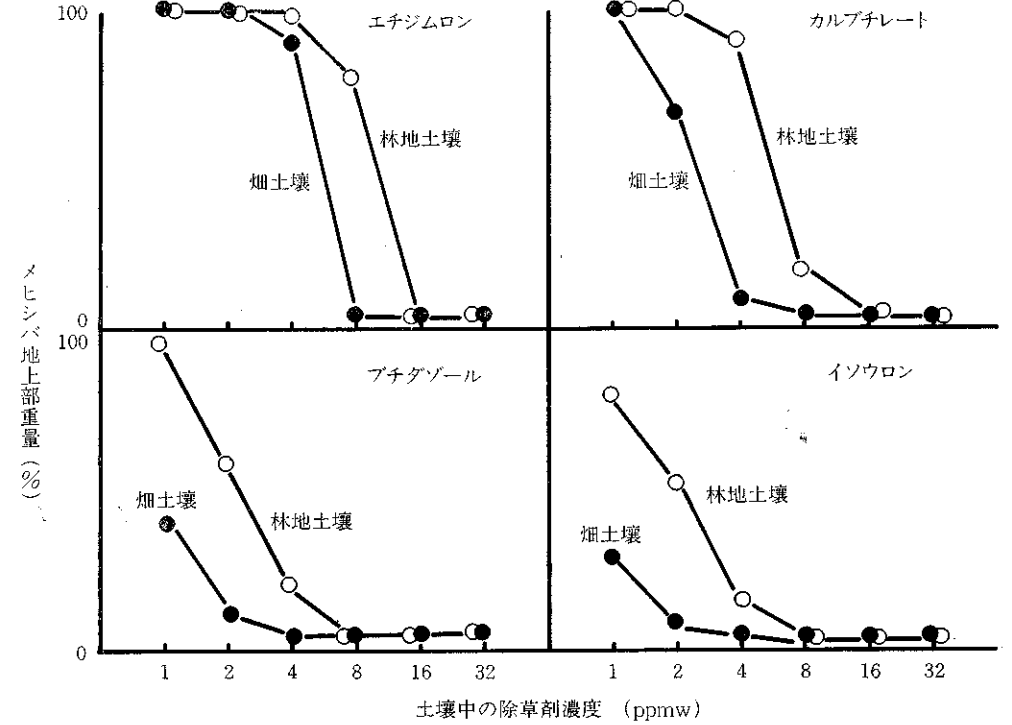


図3 土壌中におけるエチジムロン、カルブチレートなどの除草活性

栃木県塩谷郡船生町の宇都宮大学演習林内のヒノキ造林地〔4年生、平均傾斜角度15°、Ao層6cm、A層5cm、土壌(壇土20cm)、その下は礫質土壌〕に1983年4月25日に16㎡の試験区を設け、カルブチレート粒剤を12kg(10a)相当量散布した。散布時には落葉樹の萌芽はほとんどなかった。散布後、1か月毎に雑草木の枯殺効果を観察により調査した。また、AoとA層から定期的に一定量の土壌を採取し、腰高シャーレに入れて、イネ種子を播き、室内散光下で3週間育成し、地上部の風乾重量を測定した。

II 実験結果および考察

1. 土壌中の除草活性

図3に示したように、各土壌における各除草剤の90%防除値ED90はカルブチレートでは畑土壌で4ppmw、林地土壌で8ppmwであり、エチジムロンでは畑土壌7.5

ppmwで、林地土壌で13ppmwであり、ブチダゾールでは畑土壌で2ppmw、林地土壌で7ppmwであり、イソウロンでは畑土壌で2ppmw、林地土壌で4ppmwであった。このように、いずれの薬剤も林地土壌中では畑土壌の場合よりも、ほぼ倍量の薬量を必要とした。

2. 土壌中の下方移動

図4に示したように、除草剤の下方移動性をイネを用いた生物試験で調べたところ、カルブチレートでは畑土壌では表層より8cm、林地土壌では5cmであり、エチジムロンでは畑土壌で4cm、林地土壌で3cmであり、ブチダゾールとイソウロンは畑土壌で8~9cm、林地土壌で5~6.5cmであった。このように、土壌中の下方移動はエチジムロンが最も小さく、次いでカルブチレートであり、ブチダゾールとイソウロンの移動は大きかった。実際の現地では降雨の後、上記に示した位置よりも徐々に下方に移動していくものとみられる。しかし、林地土壌のように有機物の著しく多い土壌では畑土壌よりも薬剤

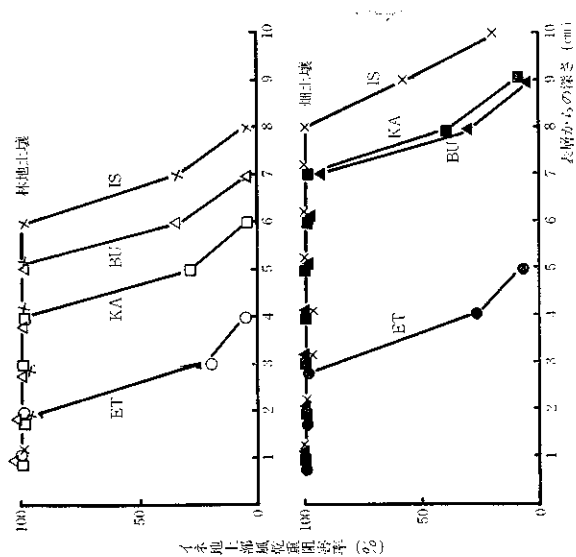


図4 カルブチレート、エチジムロンなどの土壌中における下方移動

図中 ET:エチジムロン, KA:カルブチレート
BU:ブチダゾール, IS:イソウロンを示す。

表4 土壌に対する除草剤の吸着

| 土 壤 | 吸着量 (μg/g) | | | |
|-----|------------|-------|-------|-------|
| | KA | BU | IS | ET |
| 畑 土 | 12.6 | 8.5 | 17.9 | 30.6 |
| A | 67.5 | 65.2 | 78.6 | 71.9 |
| Ao | 188.6 | 222.5 | 208.3 | 198.4 |

表5 土壌からの除草剤の脱着

| 土 壤 | 脱着量 (μg/g) | | | |
|-----|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | KA | BU | IS | ET |
| 畑 土 | 7.8 (62.2) | 6.1 (71.8) | 6.6 (35.4) | 11.7 (38.2)% |
| A | 21.8 (32.2) | 19.9 (30.5) | 19.1 (24.2) | 17.5 (24.3)% |
| Ao | 48.3 (25.6) | 54.7 (24.6) | 44.6 (21.4) | 51.4 (25.9)% |

の下方移動は、はるかに少ない。

3. 土壌への吸着と脱着

表4, 5に示したように、畑土壌1g当りの各薬剤の吸着量は多い順にエチジムロン>>カルブチレート>イソウロン>ブチダゾールであり、エチジムロンが著しく

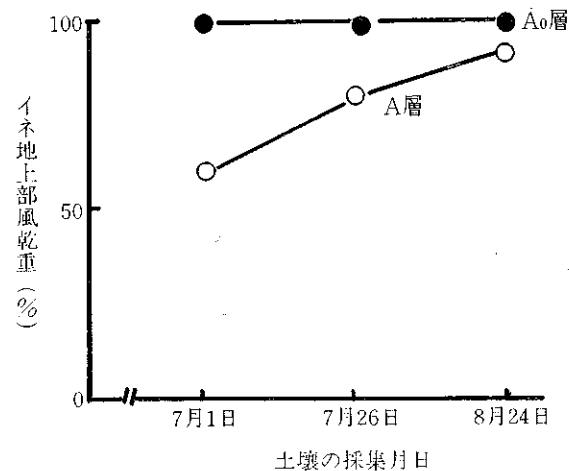


図5 カルブチレートの林地土壌のAo層とA層における分布

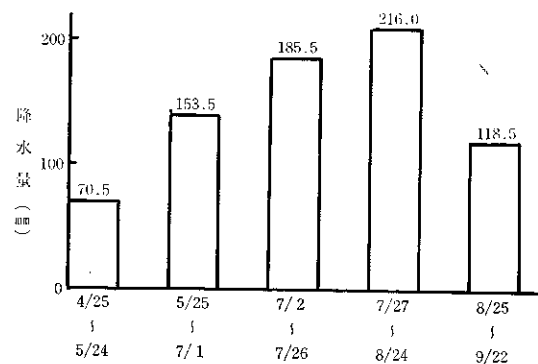


図6 試験期間中における林地の降水量

多い。Ao層～A層への吸着量はいずれの除草剤でも多い。また、吸着量はAo層>A層>畑土壌である。

次に一度土壌に吸着したものが再び水中に溶出してくる脱着についてみると、一般的に畑土壌では脱着しやすいが、林地のAo層やA層からは脱着しにくい。畑土壌ではエチジムロンとイソウロンは比較的脱着しにくかった。これらのことから、カルブチレートは有機物がそれほど多くない土壌では吸着量はそれほど多くなく、また強固な結合をしていないが、エチジムロンは土壌によく吸着し、しかも容易に離れ難いことがうかがわれた。

4. 林業地におけるカルブチレートの土壌中の下方移動と除草効果の変動

図5に示したように、現地の林地内ではカルブチレ

表6 林地でのカルブチレートの除草効果の推移

| 植 物 名 | 防除率 (%) | | | | |
|--------|---------|-----|------|------|------|
| | 5/24 | 7/1 | 7/26 | 8/24 | 9/22 |
| 区 全 体 | 20 | 30 | 40 | 80 | 80 |
| ヤマザクラ | 30 | 40 | 80 | 90 | 100 |
| コゴメウツギ | 30 | 40 | 50 | 100 | 100 |
| クマイチゴ | 0 | 30 | 100 | 100 | 100 |
| フ ジ | 0 | 20 | 40 | 60 | 60 |
| コ ナ ラ | 0 | 0 | 40 | 70 | 85 |
| アズマネザサ | 0 | 30 | 40 | 70 | 85 |
| カンスゲ | 20 | 40 | 60 | 80 | 80 |

'83. 4月25日, 4%G12kg/10a散布

トのAo層からA層への移動にはかなりの時間がかかり、梅雨中の多量の降雨によって徐々に移動することがわかる。そして除草効果もこれに対応して発現することがうかがわれる。

林地内では山桜の咲く頃、雑草木は新しい根を表層5cm以内に伸す。また、それらの根は土中に深く伸長するよりも、表層を横方向に浅く張っていることが多い。

これらのことから、林地用の土壌処理除草剤は通常の非農耕地用除草剤ほど土壌中の下方移動が大きい必要はない。しかし、多くの除草剤は表層からAo層、さらにA層への移動に時間がかかる。そのため、林地に早春、除草剤が処理されても、その後降雨量が少ないと雑草木や雑草の根の分布する位置まで除草剤の処理層が拡大

しないので、除草作用の発現が遅れる。

カルブチレートやエチジムロンは林地内ではごく表層に分布しており、土壌中の下方移動や表層を表面排水とともに流亡することがなく、きわめて効率がよく、また周辺の影響を及ぼすことが少ないといえる。

III まとめ

林業地用の光合成阻害型除草剤のカルブチレートとエチジムロンは林業地のAo～A層土壌では畑土壌にくらべて除草活性が1/2位に低下する。A層やAo層にはよく吸着するので林地内での土壌中の下方移動にかなり長い期間を必要とする。しかし、土壌中深くまで移動することはなく、表層5cm以内に安定した処理層を形成する。実際の現地では多量の降雨によって徐々に表層から下方に移動する。

参考文献

1. 竹松哲夫, 近内誠登: Karbutilate の林業地における高度選択除草活性
2. 青木章彦, 松尾毅, 竹内安智, 竹松哲夫: 林業地における除草剤の挙動, 昭和59年度植物化学調節研究会発表記録p.72 (1984)
3. 竹内安智, 近内誠登, 竹松哲夫: Karbutilate のヒノキ造林地における選択除草活性, 雑草研究, 28 (別), 33~34 (1983)

松の緑を守る 新発売

センチュリー注入剤

マツノザイセンチュウ防除用樹幹注入剤

日本松の緑を守る会推奨

センチュリー普及会

農林水産省登録第16262号
 保土谷化学工業株式会社
 東京都港区虎ノ門一丁目4番地2号

農林水産省登録第16263号
 三菱油化ファイン株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

ヤンセン社提携品

林地除草剤の少量散布に関する研究

(社)林業薬剤協会 少量散布研究会

I まえがき

林地除草剤として液剤(乳剤, 水溶剤, 水和剤を含む)を使用することは, 水の運搬その他の取扱いがネックとなり, 粒剤や粉粒剤などに比較して使用量が極めて少いのが現状である。

ところが, 液剤を使用すれば粉粒剤などの固型剤よりも一般的に葉面への付着が良好であるため吸収効率が高く, 少量の薬剤で除草目的が達せられ, 経済性が向上することが過去の経験から知られているところである。

そこで, 散布液量が林地除草剤の場合少ないものでha当たり200ℓ, 普通は400~500ℓであるが, これを50ℓ程度で全面散布する少量散布の研究を目的として, 昭和58年4月に, 本協会の除草部会に少量散布研究会を設置した。そして, 本協会の会員の中で除草剤の開発研究にたずさわっている15社がこの研究に参加した。

以来昭和60年度までの3か年間における研究結果をここにまとめて報告する。

アンケートの回答をいただいた17県の林業試験研究機関の方々, また, 農業機械化研究所 津賀幸之介氏および林業試験場前除草剤研究室長 真部辰夫氏, 埼玉県林業試験場前場長 野村静男氏からは種々ご指導を賜わった。

さらに, 群馬県倉淵森林組合長市川八十夫氏からは試験地の提供その他のご協力をいただき, (株)共立および富士ロビン(株)には試験散布に協力をいただいた。

以上の関係各位に深く感謝する。

II 少量散布に関するアンケート結果

(17県林業試験研究機関)

1. 散布機器関係について

(1) 現在使用している散布機の状況

① 固型剤(粉剤, 粉粒剤, 粒剤など)

- ア, 使用せず(手まきのみ) 6県
- イ, 背負式散布機 4 //
- ウ, 一部散粒機使用 1 //
- エ, ヘリ散布 1 //
- オ 不明 5 //

② 液剤(乳剤, 水溶剤, 水和剤を含む)

- ア, 使用せず 5県
- イ, 背負式噴霧機 4 //
- ウ, 電池式簡易噴霧器 1 //

(2) 散布機による除草剤散布の面積比率

- ア, 0% 6県
- イ, 2~3% 2 //
- ウ, 5% 1 //
- エ, 10% 1 //
- オ, 40% 1 //

(3) 液剤少量散布機の開発について

① 少量散布機が開発された場合の普及方策

- ア, 森林組合などで散布機を購入し, 借用する。 10県
- イ, 個人購入 3 //
- ウ, その他(散布は専業に, など) 3 //

② 林地用散布機の散布液を入れた総重量はどの位までがよいか。

- ア, 5~10kg 2県
- イ, 10~15kg 12 //
- ウ, 15~20kg 1 //
- エ, 20~30kg 2 //

2. 液剤散布について

(1) ha当たり散布液量はどの位が好ましいか。

表一 使用機種および諸元

| 機種 諸元 | DM350AE (共立) | FR-40 (富士ロビン) | ターペアフォックス (英) | マイクロソウルバ8 (米) | パナスプレー改良型 (松下) |
|---------------|------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| 本体重量kg | 10.2 | 11.0 | 7.2 | 1.6(電池含む) | 2.3(電池含む) |
| 本体寸法mm | 長さ 幅 高さ 400×440×630 | 長さ 幅 高さ 440×600×570 | | 径 長さ 45×1000~1450 | |
| 薬剤タンク 容量 ℓ | 4.0 | 4.0 | 1.0 | 1.0 | 5.0 |
| 型 式 | 背 負 式 | 背 負 式 | 手 持 式 | 手 持 式 | (改良) 背 負 式 |
| 散布機構・ 原理 | ガソリンエンジン 送風器の風圧 | ガソリンエンジン コンプレッサー使用 | ガソリンエンジン 送風器の風圧 | 電池式 回転連心力 | 電池式 |
| 吐出量 ℓ/min | 1.0使用 (各種ノズルあり) | 0.045 | 0.06~0.08 | 0.133 | 0.18 (フォームスプレーノズル) |
| 規定散布幅 m | 10.0 | 5.0 | 10.0 | 4.0 | 1.5 |

- ア, 150ℓ/ha以下 0県 討を行った。
- イ 100 // // 2 //
- ウ, 50 // // 8 //
- エ, 30 // // 7 //

(2) 固型剤の散布量とほぼ同じ位の量で, 液状の除草剤を散布することについてどう思うか。

- ア, 効果がよく, 薬害がなくても使わない。1県
- イ, 適当な少量散布機が開発され, 所要労力も同程度であれば使う。 15 //
- ウ, 水の確保で使用地が限定される。 1 //

(3) すぐ, そのまま使えるような液剤の製品を開発した場合は, 普及性はどうか

- ア, きわめて結構であり, 普及すると思う。3県
- イ, 液剤の導入は難しいと考えていたが, 安くて軽労働のものであれば導入できると思う。 2 //
- ウ, ムラまきになり易く, 普及しにくいと思う。 1 //

(4) その他 省略

III 少量散布機の有効散布幅に関する研究

1. 有効散布幅模擬試験

数種類の散布機を使用して, 林地で着色水を散布し, 散布液の付着分布を調査した結果により有効散布幅の検

討を行った。
(1) 試験地
埼玉県秩父郡長瀬町風布鉢形 私有林
昭和55年植栽 ヒノキ造林地 傾斜20~25度
植生 ススキ, 落葉低木, 草本, 草丈80~140cm

(2) 試験の実施
散布機は表一の5機種を使用し, 散布は昭和58年5月31日に実施した。
染料(プリリアントブルーNo.9)の0.5%着色水を散布液として使用した。

試験方法としては, 試験区中心線上の散布道に沿って, 10m進行しながら左右両側に振り散布を行い, あらかじめ1m間隔に設定した調査紙(ミラーコート紙)への付着状態を検討した。

(3) 試験結果
散布液の付着の程度を判定する指標としては, 農林水産航空事業技術指針の「液剤落下分散指標」を用い, 0~8の9区分された付着指数のうち, 指数3以上を有効指数とみなし, 各散布機の有効散布幅を表一2のとおり推定した。

2. 有効散布幅現地検討試験

(1) 試験方法
模擬試験における散布液の付着分布を検討した結果,

表一 2 散布条件および推定有効散布幅

| 機能 | | DM350AE | FR-40 | ターベアフォックス | マイクロウルバ8 | パナスプレー改良型 |
|-----------|-----------|----------------------|-----------------|-----------|----------|-----------|
| 項目 | 散布量 ℓ/10m | 上段区 0.50 下段区 0.44 | 0.37 | 0.37 | 0.21 | 0.35 |
| | 散布速度 m/s | 上段区 0.33 下段区 0.29 | 0.061 | 0.043 | 0.10 | 0.15 |
| 推定有効散布幅 m | | 上段区 6~7 下段区 8~9 | 3~4 (変動が大きい) | 8 | 4 | 2 |

表一 3 供試機種および薬剤

| 機種 | | ターベアフォックス | ターベアフォックス | マイクロウルバ8 | DM350AE | DM350AE |
|------|------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 項目 | 散布薬剤 | アシュラム液剤 (アージラン液剤) | トリクロピル液剤 (ザイトロンアミ ン液剤) | テトラピオン液剤 (フレノック液剤 30) | カルブチレート水 和剤 (タンデック ス80水和剤) | グリホサート液剤 (ラウンドアップ) |
| 対象作業 | | 下刈 | 下刈 | 下刈 | 地ごしらえ | 地ごしらえ |

- (注) 1. 薬剤散布 昭和58年8月2~3日
 2. 効果調査 昭和58年9月27日 (テトラピオン液剤区のみ昭和59年7月3日)
 3. 散布薬剤欄の () は商品名

表一 4 散布条件および有効散布幅

| 機種 | | ターベアフォックス | ターベアフォックス | マイクロウルバ8 | DM350AE | DM350AE | |
|---------------------------|----------|-----------|-----------|----------|------------|----------|-----|
| 項目 | 散布薬剤 | アシュラム液剤 | トリクロピル液剤 | テトラピオン液剤 | カルブチレート水和剤 | グリホサート液剤 | |
| | 散布量 | 製品量 ℓ/ha | 15 | 3.5 | 12.5 | 7.5kg | 10ℓ |
| | | 散布液量 ℓ/ha | 47 | 30 | 50 | 49 | 50 |
| | 散布速度 m/s | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 0.21 | 0.31 | |
| (反応3, 抑制2以上を示した幅) 有効散布幅 m | | 7~9 | 9 | 6 | 7~8 | 7~8 | |

(注) 反応, 抑制の指数は林業薬剤協会の効果判定基準による。

表一 3 に示す 3 機種を選定し, 同表に示す 5 薬剤を用いて, 等高線方向に進行しながら, 左右 (傾斜の上下方向) に振り散布を実施した。

散布地の付着指数の調査と, 約 2 か月後の現地における効果調査の結果により各機種の有効散布幅を判定した。

(2) 試験地

下刈試験地 埼玉県長瀬町風布 私有林
 昭和54年植栽 ヒノキ造林地, 傾斜 20~40度

植生 落葉低木類, 草本, 草丈50~170cm
 (テトラピオン液剤区のみ, ススキ 草丈160~230cm)

地ごしらえ試験地 埼玉県寄居町立原車山 私有林
 傾斜 25~30度,

植生 アズマネザサ, 草丈150~200cm

(3) 試験結果

試験地は急傾斜であり, しかも防除対象植生も大きく, かなり厳しい条件であったが, 散布後の付着指数の

表一 5 粒径分布の測定

| No | ノズル形状 | 噴頭 | | 測定粒子数個 | 粒径 (μm) | | | | 吐出量 | |
|----|---------|---------|-----|--------|---------|-----------|-----------|----------|-----|-------|
| | | 型式 | 開度 | | 粒径区分 | 体積中位径 MMD | 面積中位径 SMD | 個数平均径 DA | 区分 | ℓ/min |
| 2 | 標準型 STD | 少量用 | 3/4 | 505 | 小 | 125.2 | 93.2 | 48.7 | 中 | 1.0 |
| 3 | 〃 | 〃 | 1/4 | 388 | 小 | 105.1 | 88.7 | 46.8 | 小 | 0.55 |
| 4 | 〃 | 標準型 STD | 3/4 | 364 | 大 | 179.7 | 141.3 | 62.6 | 大 | 2.15 |
| 6 | 風量増大型 | 〃 | 3/4 | 295 | 大 | 192.9 | 138.4 | 57.2 | 大 | 2.15 |
| 7 | 〃 | 〃 | 1/4 | 151 | 中 | 138.0 | 112.1 | 47.3 | 小 | 0.65 |

検討および約 2 か月後の効果調査の結果より, 有効散布幅は表一 4 のとおりであった。

なお, 薬剤の効果を検査した結果から判定した各機種の有効散布幅は, 付着指数 3 以上を示す散布幅と略々一致することがこの試験から認められた。

を求めた。

本試験では体積中位径, すなわち付着粒子を球体とみなして, 観測した体積分布から体積中位の球体の粒径 (μm) を求め, これにより表一 5 のとおり使用した噴頭およびノズルについて, 大, 中, 小の粒径区分を行った。

その結果, この研究に使用する噴頭, ノズルは表一 5 の No.6 (粒径大, 吐出量大), No.7 (粒径中, 吐出量小), No.3 (粒径小, 吐出量小) を採用し, 効果の比較検討を行った。

3. ポットによる基礎試験

(1) 予備試験

ポット試験としてはグリホサート液剤を使用して, 粒径の異なる前記 3 機種を用いて噴霧を行い, サツキに対する効果の違いを考察するため, サツキが枯死しないで枝葉にかなりの反応を現わす薬剤量および散布液量をあ

IV 粒径の大小および散布液量の多少と効果の関係についての基礎的研究

1. 研究目的

- (1) 噴霧液の付着粒径の大小が薬剤効果に及ぼす影響を検討する。
- (2) 散布薬剤量 (製品量) が同一であって, 散布液量が異なる場合, 標準散布液量に比較して少量散布液量が薬剤効果に及ぼす影響について検討する。

2. 散布液の粒径分布の測定

この試験を行うためにはあらかじめ散布液の粒径と散布機の噴頭およびノズルの種類との関係を試験しておく必要がある。

そのため, 農業機械化研究所実験室において, DM350AE を使用し, 表一 5 に示す各種の噴頭, ノズルを用いて噴霧し, 付着液の粒径分布を測定した。散布液は水道水にブルーの染料 0.5% 添加液を用いた。

粒径分布の測定の結果, 表一 5 のとおり個数平均径 (DA), 面積中位径 (SMD), 体積中位径 (MMD)



ポット試験の薬剤散布

表一六 ポット試験薬剤散布および調査結果

| No | 散布薬剤 | 供試ポット個数 | 粒径 | 散布薬剤量 (製品) ℓ/ha | 散布液量 ℓ/ha | 平均付着指数 | 落葉率 | | |
|------|----------|---------|----|-----------------|--------------|--------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | 第1回調査 | 第2回調査 | 第3回調査 |
| 20-A | グリホサート液剤 | 5 | 大 | 3 | 200 (標準液量散布) | 7.5 | 5% | 34% | 38% |
| 5-A | " | " | 中 | 3 | 50 (少量散布) | 5.3 | 9 | 45 | 48 |
| 5-B | " | " | 小 | 3 | 50 (少量散布) | 4.3 | 16 | 71 | 80 |

表一七 薬剤散布および調査結果 (第1回現地検討試験)

| 粒径 | 機種 | ノズル | 噴頭 | | 薬剤 | 散布量 ℓ/ha | | 平均付着指数 | 効果の認められた面積率 | 反応/抑制 |
|----|---------|-------|-----|-----|----------|----------|-----|--------|-------------|---------|
| | | | 型式 | 開度 | | 散布液量 | 製品 | | | |
| 大 | DM350AE | 風量増大型 | STD | 3/4 | トリクロピル液剤 | 306 (標準) | 3.6 | 6.6 | 100% | 3.5/3.0 |
| 中 | " | " | " | 1/4 | " | 46 (少量) | 3.3 | 6.2 | 100 | 3.0/2.5 |
| 小 | " | STD | 少量用 | 1/4 | " | 39 (少量) | 2.7 | 4.9 | 92 | 3.0/2.5 |

らかじめ検討する目的で、近似形態のポット養成サツキ苗を用いて予備試験を行った。

その結果、この試験の目的を考慮してポット試験の散布量を、グリホサート液剤3ℓ/ha、散布液量は少量散布液量50ℓ/haと標準散布液量200ℓ/haとした。

(2) ポット試験

② 供試材料

サツキ5~6年生、高さ50~55cm、枝張り直径50~60cm

ポット内径29cm 高さ16cm素焼ポット

② 薬剤散布 昭和60年7月23日

③ 効果調査 表一六

(第1回) (第2回) (第3回)

昭和60年8月6日 60年9月2日 60年9月12日の3回薬剤散布条件および効果調査の結果は表一六のとおりであった。

効果の調査としては小枝の枯れ込みも若干あったが比較するほどのものではなかったため、ここでは落葉率について調査比較した。

その結果、効果の順位は粒径小・少量散布>粒径中・少量散布>粒径大・標準液量散布であり、平均付着指数

とは逆の順位であった。

4. 第1回現地検討試験 (昭和59年度)

(1) 試験地

埼玉県秩父郡東秩父村 私有林
昭和57年 植栽ヒノキ造林地、傾斜 15~20度の比較的平坦地
植生 草丈60~80cmのほぼ均一なコゴメウツギ 優占地

(2) 薬剤散布および調査結果

散布 昭和59年7月3日

調査 昭和59年9月4日

DM350AEに表一七に示す3種類の噴頭およびノズルをセットして、トリクロピル液剤をほぼ均一な植生に散布し、粒径および散布液量の大小が効果に及ぼす影響について検討した。

効果の現地調査結果および付着指数の調査結果は表一七のとおりであり、効果の認められた順位は粒径大・標準液量散布>粒径中・少量散布>粒径小・少量散布であった。

表一八 薬剤散布および調査結果 (第2回現地検討試験)

| 粒径 | 使用機種 | ノズル | 噴頭 | | 薬剤 | 散布量 ℓ/ha | | 平均付着指数 | 効果の認められた面積率 | 反応/抑制 |
|----|---------|-------|-----|-----|----------|----------|----|--------|-------------|-------|
| | | | 型式 | 開度 | | 散布液量 | 製品 | | | |
| 大 | DM350AE | 風量増大型 | STD | 3/4 | グリホサート液剤 | 205 (標準) | 5 | 6.9 | 100% | 4/3 |
| 中 | " | " | " | 1/4 | " | 48 (少量) | 5 | 5.5 | 100 | 3/2~3 |
| 小 | " | STD | 少量用 | 1/4 | " | 53 (少量) | 5 | 4.4 | 100 | 3/2 |

表一九 薬剤散布および調査結果 (第1回林地適用試験)

| 試験地 | 散布薬剤 | 散布機 | 噴頭型式 | ノズル型式 | T作業能率 min/ha | V散布速度 m/min | q吐出量 ℓ/min | 散布量 | | 効果 | |
|-------|------|------------|-----------|----------|--------------|-------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | | | | 製品量 ℓ/ha | 散布液量 ℓ/ha | | |
| 刈 | No.1 | トリクロピル液剤 | DM350AE | 少量用開度1/4 | STD | 301 | 6.92 | 0.47 | 3.0 | 85 | 3.5/3.0 |
| | 2 | " | " | STD開度3/4 | 風量増大 | 259 | 8.03 | 1.85 | 3.4 | 287.5 | 3.5/3.0 |
| | 3 | 対照手刈区 | | | | 3100 | | | | | |
| | 4 | トリクロピル液剤 | ターベアフォックス | | | 794 | 10.49 | 0.063 | 3.5 | 30 | ※ 2.0/1.5 |
| | 5 | " | DM350AE | 少量用開度1/4 | STD | 177 | (13.28) 11.76 | 0.53 | 3.9 | (50) 56.3 | 3.5/2.5 |
| | 6 | " | ターベアフォックス | | | 325 | 6.42 | 0.07 | 4.8 | 13.8 | 3.0/2.5 |
| | 7 | アシュラム液剤 | DM350AE | 少量用開度1/4 | STD | 208 | (12.53) 9.92 | 0.50 | 18.8 | (50) 62.5 | 3.0/2.5 |
| | 8 | テトラピオン液剤 | DM450S | 機械式ミスト用 | φ1.0 | 132 | (15.03) 15.7 | 0.60 | 11.9 | (50) 47.5 | 4.0/3.0 |
| 地こしらえ | 1 | グリホサート液剤 | " | " | φ1.2 | 118 | 10.6 | 0.76 | 9.0 | 89.8 | 2/2 |
| | 2 | カルブチレート水和剤 | " | " | φ1.2 | 125 | 10.0 | 0.75 | 5.6 | 93.5 | 3.5/3 |
| | 3 | グリホサート液剤 | " | " | φ2.2 | 128 | 9.8 | 2.39 | 10.1 | 305.0 | 2/2 |
| | 4 | 対照機械刈区 | 刈払機 | | | 4250 | | | | | |

(注) (1)※下刈No.4区は6年生の造林地であり、防除対象植生の特により大きい試験区である。

(2) 散布速度欄の()は散布液量50ℓ/haに換算した散布速度

(3) $V = \frac{16.7 \times q}{Lo \times Q}$ V:散布速度 q:吐出量 Lo:散布幅(8m) Q:散布液量

5. 第2回現地検討試験

(1) 試験地

群馬県倉淵村権田 市川八十夫氏所有林
傾斜：0～5度の平坦地

昭和60年2月に有用広葉樹を保残して伐採

植生：イチゴ類その他落葉低木類 草丈30～50cm

(2) 薬剤散布および調査結果

散布 昭和60年8月22日, 調査 昭和60年10月15日
59年度の現地検討試験と同種の散布機および噴頭, ノズルを用いて再度現地での試験を行ったが, 今回は散布液の吐出量を正確にするため手元スイッチ式に改良したものを用い, 薬剤はグリホサート液剤を使用した。

薬剤散布および調査結果は表-8のとおりであり, 効果および平均付着指数の順位は粒径大・標準液量散布>粒径中・少量散布>粒径小・少量散布であり, 第1回現地検討試験と全く同じ傾向が認められた。

2か年間にわたりポットおよび林地試験を行った結果林地試験では2か年とも同様の傾向が認められ, 効果および平均付着指数の順位は粒径大・標準液量散布>粒径中・少量散布>粒径小・少量散布であった。

これら粒径大中小相互間の効果の違いは僅少であり, いずれも反応3, 抑制2以上の実用的に有効な効果が認められた。

従って, 粒径小で50ℓ/ha程度の少量散布の場合でも, 傾斜, 植生高など条件のよいところで, マキムラの少ないよう注意して散布すれば, 粒径大で200～300ℓ/ha程度の標準液量散布に近い, 実用性のある効果が認められる。

V 各種少量散布機の林地適用性について
の研究

1. 目的

(1) 現在市販されている機種について, いずれの機種が林地の少量散布に適するか, また, 各種の噴頭, ノズルについて適用性の検討を行う。

特に農地と異なり, 障害物の多い傾斜地での作業性, 均一散布, 防除効果および薬害についての検討を行う。

- (2) 作業能率の検討
- (3) 経済性の目安についての検討
- (4) その他

2. 第1回少量散布機林地適用試験

(1) 試験地

・下刈対象試験地

神奈川県津久井町志田山国有林 傾斜25～40度
ヒノキ 2年生, 6年生造林地, 1部スギ2年生
植生 落葉低木類, 草本, 草丈50～140cm

・地ごしらえ試験地

埼玉県寄居町車山 私有林 傾斜30～35度
アズマネザサ 稈高180～300cm

(2) 薬剤散布および調査結果

・下刈試験地 散布 昭和59年6月19～20日 (No.8区
59年8月31日)

調査 昭和59年8月31日 (No.8区60年
6月17日)

・地ごしらえ試験地 散布昭和59年7月3日

調査昭和59年9月4日

(3) 薬剤散布および調査結果と考察

① 散布機はDM350AE, DM450S, ターヘアフォックスの3機種を使用し, 噴頭, ノズルは表-9のとおり各種のものを用いて散布し, それぞれの効果を検討した。

その結果下刈対象試験地では表-9のとおり, No.4以外は反応3～4, 抑制2.5～3を示しており, 若干のマキムラはあったが一応良好な効果が認められた。

No.4区は特殊な下刈地であり, 6年生で樹高200～250cmのヒノキ造林地で, 雑木も大きく繁茂するなど, 噴霧された薬液の到達や付着が妨げられたと考えられる。このような場所の下刈も時には見られるので, 特殊なケースとして試験を行ったものである。

地ごしらえ対象地ではササの高さ180～300cmで植生や足場の条件が悪く, No.2以外は殆んど効果が認められなかった。

② 効果の調査結果からはDM350AEおよびDM450

S (ノズルφ1.0) による50ℓ/ha, 100ℓ/ha散布の適用性が一応認められたが, 傾斜地で条件の悪い林地において50ℓ/ha程度の少量散布をするには散布速度をもう少し遅くし, 10m/min以下になるようさらに改良が必要である。

③ 付着分布を確認するため酸化チタン水和剤を散布液に添加したが, 同時に散布箇所と未散布箇所とを見分ける手段として, 着色について観察したところ, 少量散布の場合, 粒子が細かいので遠方からは識別しにくい, 近くでは葉面に付着した白点がよく見えるので, 酸化チタンの添加は一応散布の目印として有効であると思われる。

④ この試験ではすべて動力散布機で全面散布したが, 下刈試験地のいずれの薬剤もスギ, ヒノキに薬害は全く認められなかった。

3. 第2回少量散布機林地適用試験

(1) 目的

58年度試験により, DM350AE DM450Sの少量散布, 50ℓ/ha, 100ℓ/haの適用性が一応認められたが, 農地に比較して立地条件の悪い林地への適用のため, 60年度はさらに次のような検討を加えた。

- ① 傾斜地で上方に向けて散布した場合に圧力の低下しない構造をもつ, DM450Sについて集中的に検討する。
- ② 散布速度をさらに遅くし, 安定した散布ができる

ようφ0.8ノズルを使用する。

③ 散布機の散布開始, 停止をスムーズにするため手元スイッチ式に改良したものをを用いる。

④ ha当り散布量, 30ℓ, 50ℓ, 100ℓについて試験を行う。

(2) 試験地 神奈川県津久井郡津久井町 志田山国有林 傾斜 20度～30度

スギ, ヒノキ3年生造林地

植生 落葉低木類 ススキ優占地, 草丈30～130cm

(3) 薬剤散布および調査結果と考察

散布機はDM450Sを用い, 表-10に示す噴頭およびノズルをセットして, トリクロピル液剤を散布し, 散布速度作業能率, 薬剤効果などの検討を行った。

さらに, ナショナル電池式噴霧器に長さ1.79mの散布竿をセットしたものについても検討を加えた。

① 効果調査の結果は各区とも良好な反応抑制が認められ, 全面散布の結果スギ, ヒノキに薬害は全く認められなかった。

② 作業性から見た場合, 足場のよくない林地で散布する場合は, 散布速度が1分間に10m以下程度であれば安全で, マキムラの少ない, 安定した散布ができるものと判断された。

DM450Sの場合, 表-10のとおり50ℓ/haで8.77m/min, 100ℓ/haで7.26m/minであり, 1分間10m以下

表-10 薬剤散布および調査結果 (第2回林地適用試験)

| No. | 散布薬剤 | 散布機 | 噴頭型式 | ノズル孔径 | T 作業能率 min/ha | V 散布速度 m/min | q 吐出量 ℓ/min | 散布量 | | 効果 反応/抑制 |
|-----|----------|----------------------|------|-----------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------|---------------|-------------|
| | | | | | | | | 製品量 ℓ/ha | 散布液量 ℓ/ha | |
| 1 | トリクロピル液剤 | 手元スイッチ式 | 機械式 | φ0.8 | (161) 134 | (12.94) 15.48 | 0.31 | (3.5) 2.9 | (30) 25.0 | 3～5/3 |
| 2 | " | " | " | " | (238) 283 | (8.77) 9.48 | 0.35 | (3.5) 3.3 | (50) 46.9 | 3～5/3 |
| 3 | " | " | " | φ1.0 | (287) 278 | (7.26) 7.50 | 0.58 | (3.5) 3.4 | (100) 96.9 | 2～4/2～3 |
| 4 | " | ナショナル電池式 散布竿1.79m | | ラウンドノズル No.4 | (269) 303 | (15.53) 13.68 | 0.31 | (3.5) 3.9 | (50) 56.3 | 3～5/3 |
| 5 | " | " | | | (167) 177 | (25.05) 23.52 | 0.30 | (3.5) 3.7 | (30) 31.9 | 2～3/2 |

注：製品量欄の()は散布液量を30ℓ/ha, 50ℓ/ha, 100ℓ/haに換算したもの。

表-11 薬剤散布状況 (実用化検討試験)

60年8月22日散布

| No. | 薬剤名 | 散布面積 ㎡ | 散布機 | 噴頭型式 | ノズル孔径 | 吐出量 ℓ/min | 作業能率 min/10a | 散布速度 m/min | 散布量 | |
|-----|----------|-----------|--------|-------------|-------|--------------|-----------------|---------------|------------|--------------|
| | | | | | | | | | 製品 ℓ/ha | 散布液量 ℓ/ha |
| 4 | グリホサート液剤 | 492 | DM450S | 機械式 ミスト用 | φ0.8 | 0.33 | 25.3 | 8.34 | 7.5 | 50 |
| 5 | " | " | " | " | " | 0.38 | 21.9 | 9.54 | 7.5 | 50 |
| 6 | " | " | " | " | " | 0.38 | 21.9 | 9.42 | 7.5 | 50 |

のゆっくりした散布速度となり、林地での少量散布に適用性が認められた。

30ℓ/haの場合は12.94m/min.となり、緩傾斜地で、障害物の特に少ない林地でなければ散布がやや困難であると思われる。

ナショナル電池式の場合は散布速度がかなり速いので、立地条件の特によいところでないと少量散布は困難と思われるが今後さらに検討を要する。

4. 少量散布地の条件

林地での少量散布の場合は、散布機を背負っての安全な歩行、ムラのない均一な散布などの必要性から、どのような条件のところでも散布を行うことは無理があり、少量散布対象地としては次の諸条件を備えた箇所であることが望ましいと考えられる。

- ① 傾斜 25度程度以下
- ② 防除対象植生高 100cm程度以下
- ③ 造林木の高さ 150cm程度以下
(高さ150cm以上になると枝張りも大きくなり、散布液の到達距離が短くなるため)

5. 作業能率と経済性の目安についての検討

1区、3アール程度の小面積の試験結果から、作業能率と経済性について検討することはかなりの無理があるが、一応の目安を得る意味で検討を加えた。

(1) 作業能率

60年度津久井試験地において、DM450Sを使用し、散布液量50ℓ/ha散布を行った場合(表-10)について作業能率を検討した。

$$T = \frac{Q}{q \times E} = 238 \text{分/ha} \approx 4 \text{時間/ha}$$

T: 作業能率 min/10a

Q: 散布液量 ℓ/10a = 5 ℓ/10a

q: 吐出量 ℓ/min = 0.35 ℓ/min

E: 作業効率 0.6 (通常見込まれる作業効率)

この実績により作業能率を求めるとha当り実質散布所要時間は約4時間となるが、これは計算値であり、資材の小運搬や薬液の調合時間を考慮し、余裕時間を見込んで、ha当り50ℓの少量散布の場合、人工数2人/ha以内で実行可能と考えられる。

(2) 経済性

労賃: 10,000円/1人×2人/ha = 20,000円/ha

薬剤代: トリクロピル液剤 8,900円/ℓ×3.5ℓ/ha = 31,150円/ha

燃料代: 混合オイル0.7ℓ/1時間 0.7×171円/ℓ×4時間/ha = 479円/ha

機械償却費: 78,000円/350時間 = 222円/時間

222円/時間×4時間/ha = 888円/ha

ha当り所要経費: 52,517円

(3) 考察

津久井試験地の手刈結果(表-9)では3,100分/ha = 52時間を要し、実働1日5時間として、約10人/haとなる。もちろん植生状態により所要人工数は異なるが、慣行手刈の場合通常5~10人/haと見込んでha当り5~10万円程度となり、これを液剤の少量散布の場合と比較すると、少量散布は手刈のほぼ同額~1/2の経費で散布できるのでかなり少量散布が有利である。

しかも、除草剤散布の場合は散布翌年の下刈経費の節約が期待できるので、かなり経済的に有利であると考えられる。

さらに、粉粒剤散布と比較すると、下刈用粉粒剤100kg/ha散布では労賃、薬剤代を合せて約10万円/haとなり、液剤散布の方がやはり有利である。

VI 少量散布機の実用化検討試験

適用性の認められたDM450Sにノズル孔径φ0.8をセットした散布機を用いて、林地作業の経験豊富な森林組合の作業班により散布を実施し、実用化についての検討を行った。

1. 試験地 群馬県倉淵村権田
市川八十夫氏所有林
2. 薬剤散布状況 表-11の通り
3. 調査結果 (昭和60年10月15日調査)

各区とも反応 $\frac{4}{3 \sim 5}$ 、抑制3の優れた効果を示した。散布後、散布者の意見を聞いた結果をまとめると、散布機の取扱いは簡単であり、散布機の重さはこれ位なら一応よい、足場のよいところでは実用性が認められる、という意見であった。

VII まとめ

1. 林地における少量散布用の機種としては、背負型動力ミスト機(共立DM450Sなど)に、機械式ミスト型噴頭をセットし、ノズル孔径φ0.8を用いた散布機に適用性が認められ、森林組合作業班の林内作業経験者による実用化試験においても実用性が認められた。
2. この試験には下刈薬剤として、トリクロピル液剤、アシュムム液剤、テトラピオン液剤、地ごしらえ用薬剤としてグリホサート液剤、カルブチレート水和剤を使用した。1部植生の特に大きかった試験地を除きいずれも少量散布で効果が認められた。また、下刈用薬剤には全面散布の結果、薬害は認められなかった。

3. 散布液量はha当り50ℓで、障害物の特に少ない、緩傾斜地では30ℓ散布も可能である。
4. 有効散布幅は傾斜地の等高線方向に進行し、左右(傾斜の上下方向)に「振り散布」した場合、DM450S、DM350AE、ターペアフォックスは8m、マイクロウルバ8、ナショナル電池式(1.79m散布幅つき)は4m程度と認められた。
5. 林地における少量散布で、散布液の付着指数3以上は、効果調査の結果、反応3、抑制2以上の有効範囲にほぼ合致することが認められた。
6. 少量散布で安定して散布できる林内散布速度の目安は立地条件により異なるがこの試験の場合、1分間に約10m以内の歩行速度であればほぼ安定していることが認められた。
7. 林地での少量散布はおおよそ、傾斜25度以下、植生高100cm以下、造林木樹高150cm以下のところで行うことが望ましい。
8. 液剤散布の場合、散布箇所と未散布箇所を見分ける方法としては散布液に酸化チタン水和剤0.5%を添加すれば散布済箇所の植生に白点が付着し有効である。
9. 液剤の少量散布は慣行手刈に比較して、かなり作業能率が高く、余裕時間を十分見込んで、ha当り2人以内で実行可能の見込みである。
10. 経済性については概算であるが、労賃、薬剤代、燃料代、機械償却費を合せて、ha当り所要経費は5万円(トリクロピル液剤の例)程度となり、慣行手刈や粉粒剤の散布より有利であると考えられる。
11. 今後、本協会が行う林地除草剤の少量散布に関する委託試験の設計仕様等については、今回得られた研究成果を基準として実施したいと思っております。

少量散布研究会会員(五十音順)

石原産業(株)、(株)エス・ディー・エスバイオテック、クミアイ化学工業(株)、三共(株)、サンケイ化学(株)、塩野義製薬(株)、ダイキン工業(株)、ダウ・ケミカル日本(株)、日産化学工業(株)、日本カーリット(株)、日本特殊農薬製造(株)、日本モンサント(株)、北興化学工業(株)、保土谷化学工業(株)、三共東圧化学(株)

マツ類のアブラムシ類 (I)

喜多村 昭*

1. まえがき

アカマツ、クロマツ、ゴヨウマツなどマツ類に寄生するアブラムシ類については、井上⁶⁾⁷⁾、宗林³²⁾³³⁾らの分類学者によって種類が明らかにされている。

このうちオオアブラムシ科 Lachnidae では次の6種が主要種として認められる。

- (1) マツオオアブラムシ *Cinara piniformosana* TAKAHASHI
 - (2) マツノエダオオアブラムシ *Cinara pnidensiflorae* ESSIG et KUWANA
 - (3) タイワンオオアブラムシ *Cinara formosana* TAKAHASHI
 - (4) マツノホソアブラムシ *Eulachnus thunbergii* WILSON
 - (5) トウヨウハオオアブラムシ *Schizolachnus orientalis* TAKAHASHI
 - (6) ヒメコマツオオアブラムシ *Cinara shinji* INOUE
- カサアブラムシ科 Adelgidae の各種については、北海道産の針葉樹に寄生する種を中心に井上⁴⁾⁶⁾によって種類が調査され公表されている。本州産の種については、なお、検討を要する種類もあるが、次の2種が主要種として認められる。

- (1) マツノカサアブラムシ *Pineus laevis* MASKELL
- (2) トウアマツカサアブラムシ *Pineus harukawai* INOUE

カサアブラムシ科のアブラムシは針葉樹のみに寄生するもので、とくにクロマツ、アカマツを寄主とする種類は井上⁴⁾によると5種類の記載がみられ、多くの植木害虫の参考書によると、エダマツカサアブラムシ *Pineus*

*三重県林放課 KITAMURA Akira

pini KOCH がクロマツの害虫として記載されている。しかし、宗林博士の私信によると同先生が大阪府大在職当時、構内のクロマツで発生した標本を井上博士に送り同定してもらったところマツノカサアブラムシ (タカハシマツカサアブラムシ) であった旨の御教示を得た。また、井上⁴⁾の文献によるとエダマツカサアブラムシは、欧州、シベリア、北海道に分布し、寄主は欧州アカマツであることを記載している。

また、マツノカサアブラムシがゴヨウマツ類を加害するという参考書も多い。しかし、井上⁴⁾によると3種のカサアブラムシがゴヨウマツ類を寄主とすることを記載しているが、この中にはマツノカサアブラムシはみられず、井上⁶⁾は本州のゴヨウマツ類の新梢部に真白く綿様のものが見える被害はトウアマツカサアブラムシによるものであることをのべている。

2. アブラムシ類の見分け方

マツ類に寄生するアブラムシを大別するとオオアブラムシ科、ワタムシ科、カサアブラムシ科に大別ができる。

オオアブラムシ科とワタムシ科はかなり近縁のものであるが、カサアブラムシ科は分類上遠縁のものである。各科の特徴を要約すると次のとおりである。また、主要種の見分け方は表-1のとおりである。

(1) オオアブラムシ科 Lachnidae

成虫には有翅虫と無翅虫とがある。触角は6節で、有翅虫では第3節により先に、無翅虫では第4節または第5節より先に楕円形の感覚孔がある。腹部背面の中央以下の両側に角状管がある。雄は普通は有翅で、雌はともに口吻があって植物の節管内に挿入して吸汁する。一般に蟻腺を欠くが、僅かに白粉を覆うものがある。春か

表-1 アブラムシの見分け方

| 種 類 | 寄 主 | 体 色 | 雌虫体長 | 寄 生 部 | 特 徴 | |
|----------|------------|----------------|-------------|---------|------------|--------------------|
| オオアブラムシ科 | マツオオアブラ | アカマツ クロマツ | 赤褐色 黒褐色 | 約 3.0mm | 新 梢 | 腹、背に多数の黒紋あり |
| | マツノエダオオアブラ | アカマツ (クロマツ) | 黒褐色 | 3.5 | 小 枝 幹 | 腹背面の各節両側に暗褐色の硬板がある |
| | タイワンオオアブラ | クロマツ | // | 3.5 | 小 枝 | 腹、背にやや大きい黒紋あり |
| | マツノホソアブラ | アカマツ クロマツ | 暗緑色 | 2.5 | 古 葉 新 葉 | 細長い、活発に歩行する |
| | トウヨウハオオアブラ | アカマツ クロマツ | 赤褐色 白粉覆う | 2.3 | 新 葉 | 不活発で殆んど動かない |
| | ヒメコマツオオアブラ | ゴヨウマツ ヒメコマツ | 褐色 | 2.7 | 小 枝 | 群棲する |
| カサアブラムシ科 | マツノカサアブラ | クロマツ | 赤褐色 | 0.7 | 新 梢 枝 | 白色綿様物が附着する |
| | トウアマツカサアブラ | ゴヨウマツ ヒメコマツ | // | 0.8 | 新 梢 枝 | // |

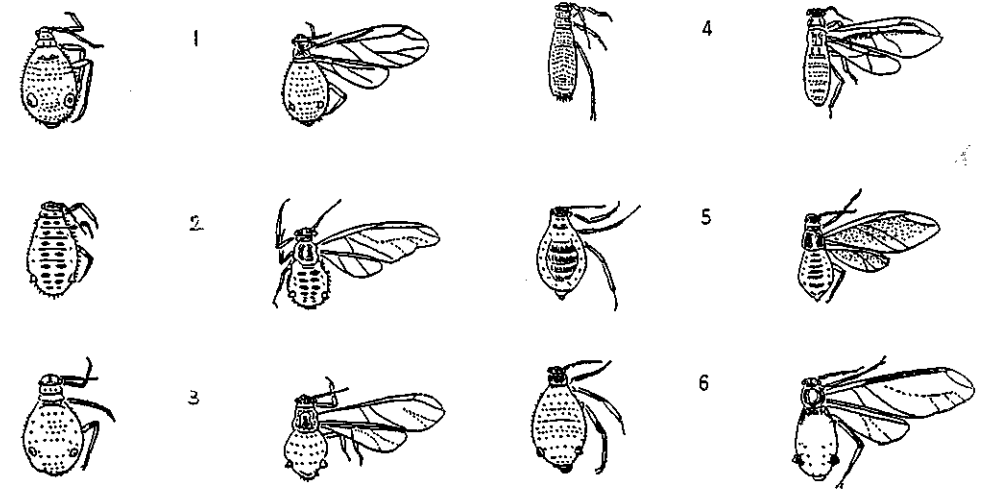


図-1 マツ類のアブラムシ

- | | |
|--------------|--------------|
| 1 マツオオアブラ | 4 マツノホソアブラ |
| 2 マツノエダオオアブラ | 5 トウヨウハオオアブラ |
| 3 タイワンオオアブラ | 6 ヒメコマツオオアブラ |

左側 無翅胎生雌虫
右側 有翅胎生雌虫

ら夏にかけては胎生雌虫で増殖、普通4回脱皮して成虫 越冬するものもある。
となる。秋季~冬季にかけて両性虫が発生、交尾して針 マツ類に寄生するこの科のアブラムシは周年、同一樹
葉または幹枝に産卵して越冬する。暖地では胎生雌虫で 種に寄生し寄主植物を移住するものは知られていない。

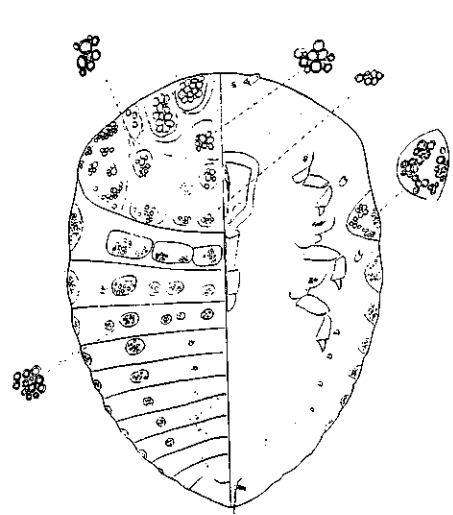


図-2 マツノカサアブラムシ (井上元則氏原図)

(2) ワタムシ科 Eriosomatidae

成虫には有翅と無翅とがあり、有翅虫の触角は6節で第3節より先に輪環状感覚器があり、角状管は退化している。雄と両性雌虫とは口吻を欠く、春から夏にかけて胎生雌虫で増殖し、秋季以降に無翅の両性虫を生じ、交尾後1卵を産む。蠟腺はよく発達し、幼虫、成虫ともに白色の綿状物で覆われる。クロマツ苗の根に寄生する一種が知られる。

(3) カサアブラムシ科 Adelgidae

本科のアブラムシは、オオアブラムシ科やワタムシ科のもの比べると形態、生態ともに著しく異なる。即ち触角は5節で短い。有翅虫の前翅の第3脈は分枝することはない。角状管や尾突起がなく、雌は卵生で胎生しない。有翅型を生じるものと生じないものがある。針葉樹のみに寄生し、虫えいを作る種と作らない種があり、中間寄主へ移住する種と移住しない種とがある。成虫はオオアブラムシ科やワタムシ科のものに比べると著しく小さく、また、多くの種類では綿様物や蠟物質を分泌してカイガラムシのような生活をする。

3. マツ林のアブラムシ

アブラムシは加害形式からするとカイガラムシ等と共に吸汁性害虫に含まれている。しかしマツ林の吸汁性害虫の分布実態は殆んど調べられていなかった。そこで喜

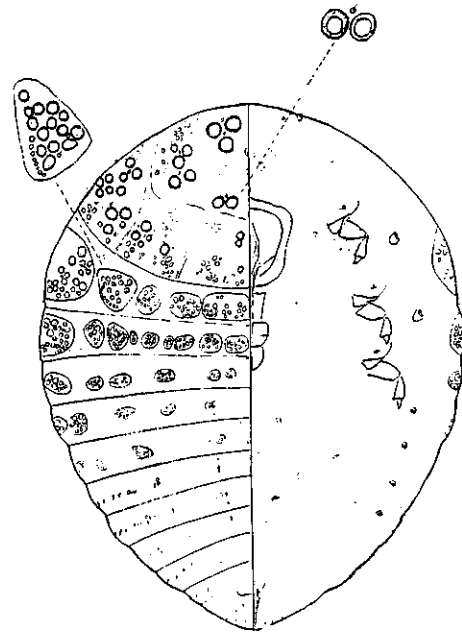


図-3 トウアマツカサアブラムシ (井上元則氏原図)

多村²⁰⁾は1967年5月から70年3月までの約3カ年間、マツ林の吸汁性害虫の実態を隔月に調査し、その結果を1972年に公表した。調査方法及び調査結果を簡単に紹介すると次のとおりである。

(1) 調査方法

三重県のアカマツ林地帯の伊賀町で6~12年生林分(A)を、亀山市で13~15年生林分(B)を、クロマツ林地帯の阿児町で8年生林分をそれぞれ選定調査地とした。調査方法は各林分において12本の標準木を選定し、各調査木から長さ50cmの枝を切りとってビニール袋に入れて持ち帰り室内で虫数を調べた。調査枝は1回の調査で南北上中下各2本、計12本を採集した。

(2) 調査結果

3カ所のマツ林から採集された吸汁性害虫は、カイガラムシ6種類、アブラムシ5種類、その他2種類であった。各害虫の種類別採集数は表-4のとおりである。

アカマツ林(A)の優先種はマツカキカイガラムシで、次いでマツオオアブラムシがあげられる。アカマツ林(B)ではアブラムシの密度が低く、マツカキカイガラムシ及びトドマツノハダニが優先種と考えられる。クロマ

表-2 マツ林の吸汁害虫の分布

| 種名 | 樹種 | | クロマツ林 採集個体数 (%) | |
|---------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| | アカマツ林 A 採集個体数 (%) | アカマツ林 B 採集個体数 (%) | | |
| カイガラムシ類 | マツカキカイガラムシ | 2,325 (77.9) | 6,108 (91.6) | 1,450 (74.4) |
| | ニッポンカキカイガラムシ | 16 (0.5) | 108 (1.6) | 23 (1.2) |
| | マツマルカイガラムシ | | | 11 (0.6) |
| | マツコナカイガラムシ | 14 (0.5) | 79 (1.2) | 88 (4.5) |
| | マツワラジカイガラムシ | 35 (1.1) | 12 (0.2) | 26 (1.3) |
| | マツモグリカイガラムシ | | 1 (0) | 23 (1.2) |
| アブラムシ類 | マツオオアブラムシ | 337 (11.3) | 10 (0.1) | 1 (0.1) |
| | マツノエダオオアブラムシ | | 33 (0.5) | |
| | マツノホソアブラムシ | 167 (5.6) | 78 (1.2) | 287 (14.7) |
| | トウヨウハオオアブラムシ | 8 (0.3) | 59 (0.9) | 2 (0.1) |
| その他 | マツアワフキムシ | 63 (2.1) | 14 (0.2) | 16 (0.8) |
| | トドマツノハダニ | 20 (0.7) | 169 (2.5) | |
| 計 | 2,985 | 6,671 | 1,948 | |

注 採集個体数は3カ年の調査で採集された虫の合計

ツ林ではマツカキカイガラムシに次いでマツノホソアブラムシが優先種となる。

アブラムシの生息密度を定期的に調べることによって虫の発生を予察することができる。マツオオアブラムシについては、アカマツ林(A)で密度が高く、アカマツ林(B)とクロマツ林では殆んど採集されていない。このアブラムシが最も多く採集できた時期は1月、11月、5月、7月であった。

マツノエダオオアブラムシは、アカマツ林(B)で4月と12月に採集ができた。

マツノホソアブラムシは3林分ともに分布し、春季~夏季は密度が低い、11月から1月にかけて増加し、次いで3月に多い。

トウヨウハオオアブラムシは3林分ともに分布するが、アカマツ林(B)が比較的多く、10月と2月に採集された。

マツノカサアブラムシはクロマツ林に分布し、11月、1月、3月に少数採集された。

4. マツオオアブラムシの発生消長

(1) 生息数の消長

喜多村¹¹⁾¹²⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾は1968年~1970年の3カ年間にわた

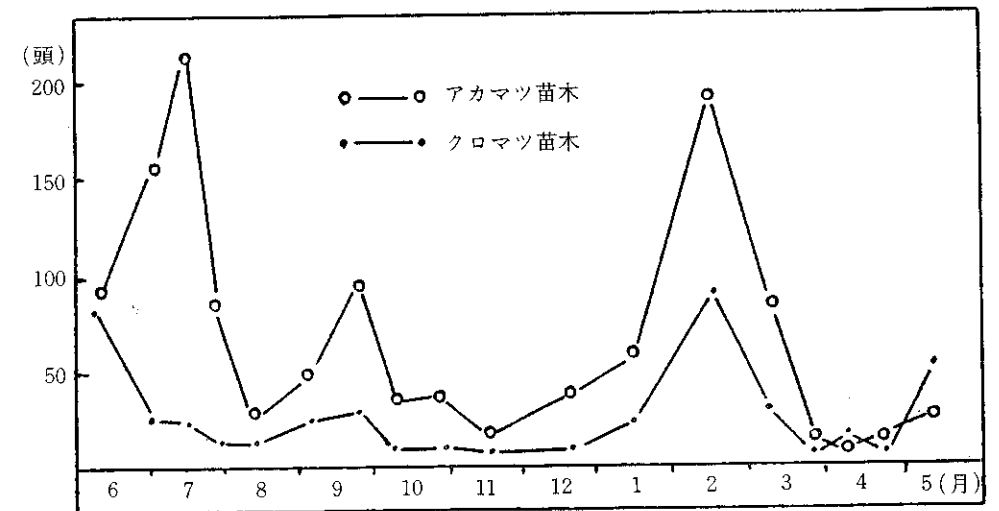


図-4 マツオオアブラムシの発生消長
(1) 2年生苗木各40本当りの虫数 (1968~1969)

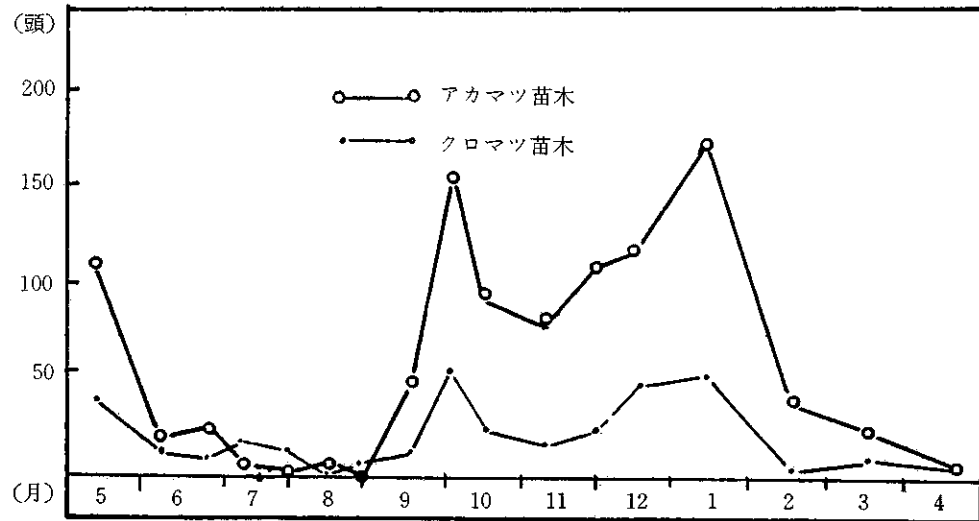


図-4 マツオオアブラムシの発消長
(2) 2年生苗木各40本当りの虫数 (1969~1970)

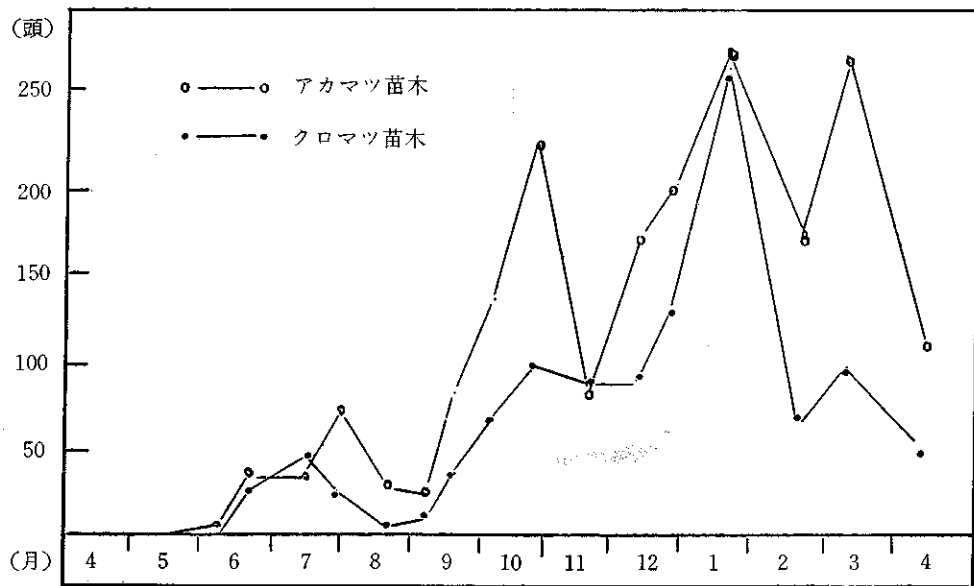


図-4 マツオオアブラムシの発消長
(3) 2年生苗木各40本当りの虫数 (1970~1971)

って、アカマツ、クロマツ2年生苗木各40本を白山町の県林業技術センター苗畑に植栽して毎月1回、アブラムシの個体数調査を実施した。調査結果を要約すると次のとおりである。

マツオオアブラムシの無翅胎生雌虫は1年を通じてマ

ツの新梢部、小枝に寄生するが、一般にクロマツよりアカマツの方が密度が高い。また、年3回生息密度の増加が認められる。即ち第1回は5月から7月にかけてみられる春季の増加、第2回は9月~10月にみられる秋季の増加、第3回は12月中下旬~3月上旬にみられる冬季の

表-3 マツアブラムシ類の発生時期と被害のようす

| 種名 | 寄生植物 | 発生時期 | | | | | | 被害のようす | 被害度 |
|--------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---|-----|
| | | 春季 | | | 夏秋季 | | | | |
| | | 初発 | 最盛 | 終そく | 初発 | 最盛 | 終そく | | |
| マツオオアブラムシ | (1) 苗木 アカマツ (2) 林木 アカマツ (クロマツ) | 3月 下旬 | 7月 中旬 | 8月 中旬 | 9月 月上旬 | 9月 下旬 | 12月 月上旬 | (1) 枝から脂がでる (2) 葉が萎縮する (3) すず病が発生する | ◎ |
| マツノエダオオアブラムシ | (1) 苗木 アカマツ (2) 林木 アカマツ (クロマツ) | 4月 月上旬 | 5月 月上旬 | 6月 月上旬 | 9月 月上旬 | 10月 中旬 | 12月 月上旬 | (1) 枝から脂がでる (2) 落葉する | △ |
| 台湾オオアブラムシ | (1) 庭木 クロマツ (アカマツ) | 3月 下旬 | 4月 中旬 | 4月 下旬 | 8月 下旬 | 10月 中旬 | 12月 月上旬 | (1) 枝から脂がでる | △ |
| マツノホソアブラムシ | (1) 苗木 アカマツ (2) 林木 アカマツ (クロマツ) | — | — | — | 8月 | 11月 中旬 | 12月 月上旬 | (1) 葉に黄斑ができる | ◎ |
| トウヨウハオオアブラムシ | (1) 林木 アカマツ (クロマツ) | — | — | — | 8月 | 10月 中旬 | 12月 下旬 | (1) 葉が萎縮する (2) すず病を発生する | ○ |

表-4 マツアブラムシ類の越冬方法

| 種名 | 虫越冬 | 卵越冬 | | |
|--------------|--------------------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| | | 場所 | 卵の色 | 卵の大きさ |
| マツオオアブラムシ | アカマツ幼齢木および苗木の小枝で成幼虫で越冬する | アカマツの冬芽付近の葉に3~4粒ならべる | 橙褐色のち黒色光沢、白粉状物あり | 長径 1.53 mm 短径 0.65 |
| マツノエダオオアブラムシ | なし | アカマツの小枝に50~500粒 | 同上 | 長径 1.37~1.29 短径 0.65~0.48 |
| 台湾オオアブラムシ | クロマツ幼齢木の枝で成幼虫で越冬 | クロマツの成木の葉7~10粒ならべる | 同上 | 長径 1.66~1.45 短径 0.66~0.65 |
| マツノホソアブラムシ | クロマツの葉、アカマツの小枝で成幼虫で越冬 | アカマツ、クロマツの葉および小枝1~2粒 | 緑色のち黒色光沢あり | 長径 0.81 短径 0.36 |
| トウヨウハオオアブラムシ | なし | アカマツ、クロマツ幼齢木の葉1~4粒 | 同上 | 長径 0.97 短径 0.48 |

増加である。各年度の発消長は図-4のとおりである。

(2) 有翅虫の発生

有翅胎生雌虫の発生は寄主植物を移動するために出現するもので、2月~8月頃までは環境が安定しているの

で発生は少なく、季節の移り変わる9月~11月と1月~2月に多くなる。また、11月頃には有性雌虫が出現する。

(3) 越冬卵の発消長

有性雌虫による産卵は12月上旬頃からみられ、12月中

旬～1月中旬にピークとなる。その後、2月～3月には
ふ化するもの、天敵類に捕食されるもの等があって次第
に減少し、3月中下旬までにふ化は終る。越冬卵と越冬
雌虫との割合は年によって差があり、1968～1969年で

は、卵が142粒で越冬雌虫の約3倍であった。翌1969～
1970年では僅か卵は21粒にすぎず越冬雌虫の約20%にす
ぎなかった。(つづく)

造林地の下刈り除草には！

ヤマグリーン®

かん木・草本に

A 微粒剤
D 微粒剤

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

クズの株頭処理に

M 乳剤

2,4-D協議会

ISK 石原産業株式会社
大阪市西区江戸堀上通1丁目11の1

日産化学工業株式会社
東京都千代田区神田錦町3の7

“すぎ”の穿孔性害虫“ヒノキカワモグリガ”

- 成虫防除にはじめて農薬登録が認可されました。
- すぎ材の価値をおとす害虫防除に！



ダースバロン* くん煙剤

製造元

新富士化成薬株式会社

本 社 東京都千代田区大手町2-2-1 電話 (03) 241-1421(代)
 販工場 埼玉県蕨市中央7-15-15 電話 (0484) 42-6211(代)

禁 転 載

昭和62年3月10日 発行

編集・発行/社団法人 林業薬剤協会

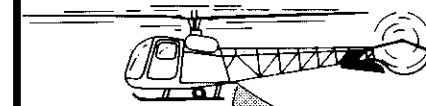
〒101 東京都千代田区岩本町2-9-3

電話 (851) 5331 振替番号 東京 4-41930

印刷/株式会社 ひろせ印刷

頒価 500円

クズ・落葉雑かん木に卓効！



- クズ・落葉雑かん木に優れた効果を示します。
- 茎葉吸収移行により、広葉植物を選択的に防除するホルモン型除草剤です。
- 薬効、薬害および安全性が確認され、造林地の下刈り用除草剤として農薬登録が認可された薬剤です。
- 本剤は、農林水産航空協会によって、空中散布農薬として認定されています。

造林地の下刈り用除草剤

ザイトロン*

微粒剤

*ザ・ダウ・ケミカル・カンパニー商標

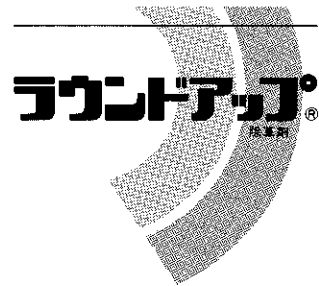
ザイトロン協議会

石原産業株式会社 保土谷化学工業株式会社
 日産化学工業株式会社 サンケイ化学株式会社
 (事務局) ダウ・ケミカル日本株式会社 ニチメン株式会社

**ラウンドアップは、ススキ、クズ、ササ類
などのしぶとい多年生雑草、雑かん木類を
根まで枯らし長期間防除管理します。**



- ラウンドアップは、極めて毒性が低いので取扱いが容易です。
- ラウンドアップは、土壌中での作用がなく有用植物にも安全です。



●くわしくはラベルの注意事項をよく読んでお使いください。

ラウンドアップ普及会
クミアイ化学工業(株)・三共(株)
事務局 日本モンサント株式会社農業事業部
〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1 国際ビル Tel.(03)287-1251

®米商モンサント社登録商標

**松くい虫防除には最も効果的で
取扱いが簡単な**

**マチブロン[®]
K2**



特 長

- 殺虫、殺線虫効果の高い、優れた薬剤です。
- 常温でガス体なので虫孔深く浸透し効果を発揮します。
- 沸点が低く、冬期でも十分消毒できます。
- 現場の状況により、処理量が自由に調節できます。

適用病虫害の範囲及び使用方法

| 適用場所 | 作物名 | 適用害虫名 | 使用量 | くん蒸時間 | くん蒸温度 |
|-------------|--------------|------------------------|--------------------------|-------|---------------|
| 貯木場 林内空地 | ま っ (伐倒木) | マツノマダラ カミキリ (幼虫) | 被覆内容積 1㎡当り 60~100g | 6 時 間 | 被覆内温度 5℃以上 |

林木苗床の土壌消毒には

グノヒューム[®]

詳しくは下記までお問合せ下さい。

帝人化成株式会社

〒105 東京都港区西新橋1-6-21 (大和銀行虎ノ門ビル) TEL (03) 506-4713
 〒530 大阪市北区梅田1-3-1-700 (大阪駅前第一ビル) TEL (06) 344-2551
 〒801 北九州市門司区港町6-15 (山田ビル) TEL (093) 321-7904

カモシカの忌避剤

農林水産省農薬登録第15839号

野生獣類から、
大切な植栽樹
を守る!!

ヤシマレント®

忌避効果、残効、
安全性に優れ、簡
便なクリーム状の
忌避塗布剤です。
(特許出願中)
〈説明書・試験成績進呈〉

人畜毒性：普通物

植栽木が、カモシカにより被害を受けるのは、主に食餌の少なくなった冬期であり、ヤシマレントはその前の秋期に、被害の集中する植栽木の梢頭と、これを取りまく側枝5~6本の先端部分に、なるべく葉の表面に付着するよう、軽く塗布しておく有効です。

大切な日本の松を守る、効果と安全性の高い薬剤。人畜毒性普通物

●予防と駆除(MEP乳剤)

ヤシマスミパイン乳剤

農薬登録第15,044号

●駆除(MEP油剤)

ジャコサイドオイル 農薬登録第14,344号

ジャコサイドF 農薬登録第14,342号



ヤシマ産業株式会社

〒213 川崎市高津区二子757 Tel. 044-833-2211

造林地下刈用かん木類の生育抑制・除草剤

タカノック® 微粒剤

〈MCP・テトラピオン剤〉

■タカノック微粒剤の登録内容

| 商品名 | 性状 | 有効成分 含量 | 毒性 ランク | 魚毒 ランク |
|--------------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| タカノック 微粒剤 | 類白色 微粒 | MCP 7% TFP 2% | 普通物 | A |

| 適用場所 | 作物名 | 適用 雑草名 | 使用 時期 | 10アール 当り 使用量 | 使用方法 |
|------------|-----------|----------------------------|-------------------|--------------------|----------------|
| 造林地の 下刈 | すぎ ひのき | クズ 落葉かん 木一年生 広葉雑草 | クズの 生育期 伸長期 | 10~13kg | 全 面 均一散布 |

■タカノック微粒剤の特長

1. 安全な薬剤
人畜、鳥獣、魚貝類などに対する毒性は低く安心して使用できます。
2. クズや常緑かん木、落葉かん木、雑草類にすぐれた効果
クズや雑草、かん木類に対して長期間伸長抑制作用をあらわし、種類により完全枯殺することもできます。
3. 薬害が少ない
選択性がはっきりしていますので、造林木に対して薬害を生ずることもなく、安全に使用できます。



三共株式会社

農薬営業部 東京都中央区銀座2-7-12
☎ 03(542)3511 〒104



「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

根を守る。

苗ほのコガネムシ幼虫対策に

新発売® アミドチッド® 粒剤

- 安定した防除効果があります。
- 遅効性ですが長い残効があります。



■コガネムシ幼虫

松を守る。

松くい虫対策に

® ネマノール® 注入剤

- マツノザイセンチュウの侵入・増殖を防止し松枯れを防ぎます。

®はバイエル社登録商標

日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋本町2-4 ☎ 103

新しいつる切り代用除草剤

〈クズ防除剤〉

ケイピン

(トーデン含浸)

*=米国ダウケミカル社登録商標

特長

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

ケイピン普及会

保土谷化学工業株式会社

東京都港区虎ノ門1-4-2

石原産業株式会社

大阪市西区江戸堀通1-11-1

ご存じですか？

新型 林地除草剤

ひのき造林地下刈用…長い効きめ

タンデックス[®]粒剤

ササ・灌木等に御使用下さい。

株式会社 **エステー・イスバイオテック** 販売 丸善薬品産業株式会社

お問い合わせは丸善薬品産業へ

本社 大阪市東区道修町2丁目 電話(206)5500(代)
 東京支店 東京都千代田区神田3-16-9 電話(256)5561(代)
 名古屋支店 名古屋市中区那古野1-1-7 電話(561)0131(代)
 福岡支店 福岡市博多区茶屋町14-18 電話(281)6631(代)

札幌営業所 電話(261)9024
 仙台営業所 電話(22)2790
 金沢営業所 電話(23)2655
 熊本営業所 電話(69)7900

気長に抑草、気楽に造林!!



*クズの抑制枯殺に

クズノック[®] 微粒剤

- “クズ”にすぐれた抑制・枯殺効果
 - 1年目は芽先の伸びをとめるだけ。
 - 2年目に“クズ”はほとんどみられなくなる。
- 処理が簡単
- 薬害が少ない
- 安全な薬剤

*ススキ・ササの長期抑制除草剤[®]

フレノック[®] 粒剤

- 遅効性で環境を急激に変えず雑草の繁茂を抑える。
- 毒性が極めて低く、火災などの危険性がない安全な薬剤。
- ササ・ススキにすぐれた抑制～枯殺効果。
- 植栽木に対する薬害の心配がない。
- 秋～早春が散布適期なので農閑期に散布できる。

フレノック研究会

三共株式会社
 保土谷化学工業株式会社
 ダイキン工業株式会社

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

松を守って自然を守る!

マツクイムシ防除に多目的使用が出来る

サンケイ スミパイン[®] 乳剤

マツクイ虫被害木伐倒駆除に

パインサイド[®]S 油剤C 油剤D

松枯れ防止樹幹注入剤

林地用除草剤

グリーンガード[®] サイトロ[®] 微粒剤



サンケイ化学株式会社

<説明書進呈>

本社 社千890 鹿児島市郡元町880
 東京事業所 千101 東京都千代田区神田司町2-1神田中央ビル
 大阪営業所 千532 大阪市淀川区西中島4丁目5の1新栄ビル
 福岡営業所 千810 福岡市中央区西中洲2番20号

TEL (0992) 54-1161
 TEL (03) 294-6981
 TEL (06) 305-5871
 TEL (092) 771-8988

井筒屋の松くい虫薬剤

- 松くい虫(マツノマダラカミキリ成虫)予防
微量空中散布剤

井筒屋セビモール[®] NAC 水和剤

- スギ・ヒノキに対する影響がなく、安心散布。
- ヘリコプター・自動車等の塗装の破損の心配なし。

- 松くい虫(マツノマダラカミキリ成虫)予防
地上散布剤

井筒屋デサポン[®] 水和剤50

- 松くい虫・スギカミキリ駆除剤
T-7.5バイサン[®] 乳剤
(MPP・BPMC乳剤)

- スギカミキリに対する駆除剤としては、日本最初の登録。

- 松くい虫駆除剤
マウントT-7.5A油剤
マウントT-7.5B油剤
(MPP油剤)

- 速効性と残効性を備えた、新しい松くい虫駆除剤。

- 松くい虫誘引剤
ホドロン



明日の緑をつくる

井筒屋化学産業(株)

本社・工場 熊本市花園1丁目11-30 ☎(096)352-8121(代)

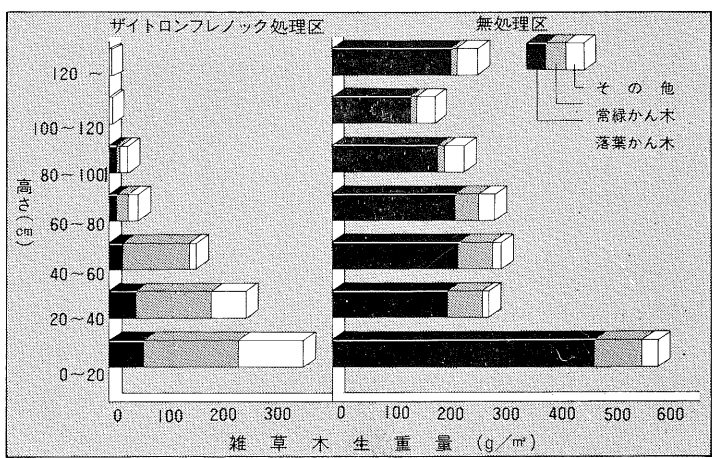
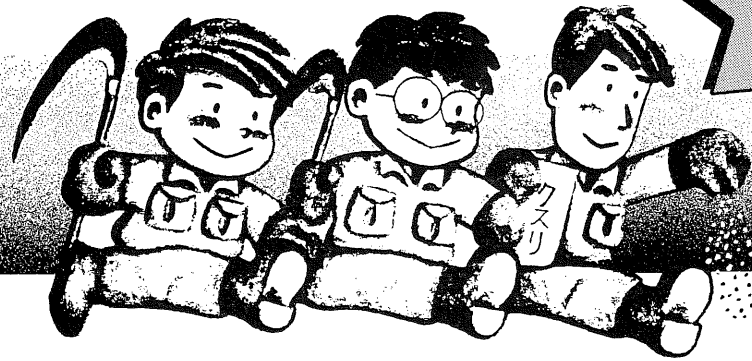
<各地連絡事務所>

東京・栃木・茨城・石川・愛知
 岐阜・滋賀・岡山・鳥取・山口
 福岡・熊本・宮崎・鹿児島



カマ・カマ・クスリしませんか？

人手がない方にも、人手がある方にも耳寄りなお話。
 あなたの事情にあわせて、下刈作業を“より安く、より
 楽に”変えてみませんか。たとえば1年目はカマで下刈、
 2年目もカマ、3年目はクスリを散布、クスリの効き目
 が持続する4年目は作業はお休み。「カマ・カマ・クスリ」
 はほんの一例。あなた独自のプランを作ってみて下さい。
 ザイトロン・フレノック微粒剤がお手伝いします。



左の図はザイトロンフレノック100kg/ha散布区
 の一年後の状態を示した
 もので、雑草木を高さの
 層別に区切り、その生重
 量を調査したものです。
 ザイトロンフレノック処
 理区では60cm以上の雑草
 木がほとんど防除されて
 いるのに対し、60cm以下
 の下層植生は適度な抑制
 (造林木の生育に有用)
 を受けています。

ザイトロンフレノック協議会

- 三共株式会社 保土谷化学工業株式会社
 〒104 東京都中央区銀座2丁目7番12号 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目4番2号
- ダイキン工業株式会社 ダウ・ケミカル日本株式会社
 〒160-91 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 〒100 東京都千代田区内幸町2丁目1番4号