

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 100 6. 1987

社団法人 林業薬剤協会



目 次

マツ類のアブラムシ類 (Ⅱ) .....喜多村 昭 1

フェニトロチオン剤とカルバリル剤の  
地上散布およびスプリンクラー散布のドリフト調査  
.....松浦邦昭・深見悌一・小林一三・尾崎研一 9

イマザビル (アーセナル) のヒノキ造林地への  
利用に関する基礎研究.....竹松哲夫・近内誠登・松尾 毅・竹内安智 17

●表紙の写真●

曳行式除草剤塗布機による下刈の試  
験風景

マツ類のアブラムシ類 (Ⅱ)

喜多村 昭\*

5. 生息数の増減とその要因

(1) 気温と雨量

マツオオアブラムシの繁殖に必要な気温は非常に幅が  
あって、日平均気温4~24℃の範囲で増殖を続け密度は  
増加する。3℃以下及び25℃以上の気温で急激な減少傾  
向がみられる。雨量については1カ月100~400mmの地  
域でこのアブラムシは増殖する。

(2) 寄主植物と寄生場所

針葉樹に寄生するアブラムシ類は、新梢部や小枝に寄  
主する種類が多く、またマツの葉に好んで寄生する種類  
にはマツノホソアブラムシやトヨウハオオアブラムシ  
などがある。これら新梢部、小枝、針葉に寄生する種類  
では被害が大きい。その他、幹や根に寄生する種類もあ  
るが重要種は少ない。

マツオオアブラムシはアカマツ、クロマツをともに寄  
主とするが、クロマツでは苗木時代に寄生し、成木とな

ると殆んど寄生をしない。マツノカサアブラムシは造林  
木では殆んど発生をみないが、庭木、盆栽に好んで寄生  
して大害を与えることがある。

(3) 天敵

アブラムシ類は造林地で大発生することはまれであ  
る。林地では天敵の種類が多く、アブラムシの増殖が阻  
止されるものと思われる。

主要天敵としてのクモ類には数種類があって、春季3  
~4月と夏季7~8月に密度が高くなる。テントウムシ  
類はアブラムシの成幼虫をよく捕食する。ナミテントウ  
ムシは春から夏季にかけてよくみられ、ナナホシテント  
ウムシは8月下旬~11月に多くみられる。その他の天敵  
として、ハナカメムシの一種、ヒラタアブの幼虫、クサ  
カゲロウの幼虫、アブラコバチ類が認められるが個体数  
は少ない。

これら天敵類の活動は春から秋に限られ、冬季では殆  
んど活動がみられない。そのため暖冬の年では12月~3  
月にかけてアブラムシの異常な増殖が可能になる。喜多  
村<sup>13)</sup>の報告によると、この事例は1969年の1月中旬~2  
月上旬の暖冬で三重県の一部地域(久居市、白山町)の



写真-1 ナミテントウムシの産卵

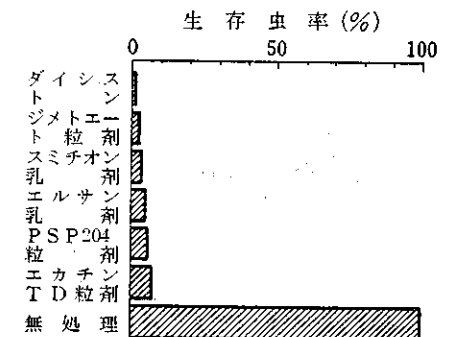


図-5 マツオオアブラムシに対する  
各種有機リン剤の防除効果  
6月13日に散布, 20日後の生存率を  
示す (喜多村1968)

\*三重県林政課 KITAMURA Akira

アカマツ幼齢林で約 30ha にわたってマツオオアブラムシの異常繁殖がみられ、一部のアカマツ林の針葉が落葉、枯損した。

なお、マツオオアブラムシのコロニーではクロオオアブリがいてアブラムシの肛門から排出された甘露を食べて共生するのが観察される。

## 6. アブラムシの防除

### (1) アブラムシの薬剤防除

アブラムシ類は年数回～10回以上の発生をくり返す種類が多いので、1回の薬剤散布で、その年の発生を予防することは難しい。喜多村<sup>19)</sup>がマツオオアブラムシに対してスミチオンなどの有機燐剤を散布した結果によると乳剤の1,000～1,500倍液を被害苗木に散布した場合、約1カ月間は各乳剤ともアブラムシをよせつけないが、残効がなくなる約1カ月後に再びアブラムシが飛来して寄生することが判明した。

なお、土壌処理剤のエチルチオメトン剤(ダイシストン、エカチン TD)などを根際に施用すると3～4カ月は残効があってアブラムシをよせつけない。

カサアブラムシに対する防除は、庭木や盆栽で発生することが多いので、各種有機燐剤の500倍液と前記の土壌処理剤を併用して防除することが望ましい。

### (2) アブラムシに使用される農薬

林業用薬剤として登録されたものの他、一般に果樹で登録された各薬剤<sup>20)</sup>が使用されている。主なものは、MEP 剤(スミチオン乳剤1,000倍)、ESP 剤(エストックス乳剤1,500倍)、チオメトン剤(エカチン乳剤1,000倍)、ホサロン剤(ルビトックス乳剤1,000倍)、DDVP 剤(DDVP 乳剤1,000倍)、ジメトエート・フェンバレレート剤(ミカントップ乳剤2,000倍)などがあり、発生初期の防除が大切である。

土壌処理剤<sup>21)</sup>として、エチルチオメトン剤(ダイシストン、エカチンTD 粒剤)を鉢物で0.5～3g、植木では樹高が2m以下のものについて1本当たり10～30g、苗木では1m<sup>2</sup>当たり10～20gを苗木の周辺土壌へ施用する。

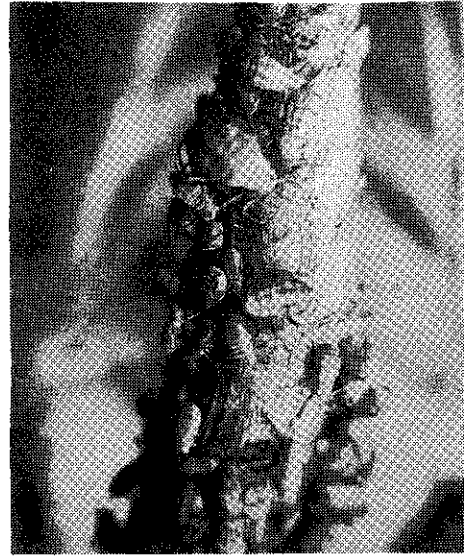


写真-2 マツオオアブラムシ

## 7. 主要アブラムシの概要

### (1) マツオオアブラムシ

形態 無翅胎生雌虫は体長2.8～3.3mm、複眼は黒褐色、頭胸部はやや大型、腹部は卵形で赤褐色～黒褐色、背面に僅かに白色粉を装う、体は長くてかたい毛を密生し、小黒紋が多数みられる。触角は6節で第3節が最も長い。有翅胎生雌虫は体長3.3mm 前後、頭胸部はやや小型、腹部は卵形で角状管は黒くて突出しない。体色等は翅のないものに似る。触角には6個の感覚板がある。卵は楕円形で長径1.5mm、短径0.7mm、産付け当時は橙黄色でのもち黒色光沢となり白粉状物ができる。本種の学名は分類学者によって異なり森津<sup>22)</sup>は *Cinara pini* (LINNE) を採用している。

被害 越冬虫は4月頃から当年生の新梢部、小枝に多数寄生し、口吻を植物組織内に挿入して養液を吸汁するので、口吻の挿入あとに脂がでたり黒斑ができる。また、生息密度が高いと葉が黄褐色となり、針葉は短縮したまま落葉することがある。その他、葉すす病が二次的に寄生して枝葉が黒く汚染される。

生活史 本州中部以南の地域に生息する本種の越冬は年によって異なるが、大部分のものが無翅胎生雌虫のまま、小枝や新梢部で越冬するものと考えられる。即ち

1968～1971年における3カ年の調査では12～2月にかけて、4～6℃の気温で無翅胎生雌虫の増殖がみられた。

一部のものでは11月頃、有性の産卵性雌虫が現われて12月中下旬頃、針葉に3～4粒を並べて産み付ける。なお、越冬卵のふ化は3月中下旬である。

本種は他のオオアブラムシ科の種と同様、春から冬季にかけて同一寄生で胎生雌虫で増殖ができる。即ち胎生雌虫で産まれた幼虫は、4回脱皮して成虫となる。この期間は夏季で7～12日、冬季で15～20日を要する。成虫の生存期間は10～30日である。したがって一世代を完了するのに20～50日を要し、年間を通じて10～15世代発生がくりかえされる。1雌の産仔数は数頭～20頭と考えられ、有性雌虫の産卵も1頭当たり20～30粒が限度で、卵のみで越冬する。他のアブラムシのように多くはない。

なお、胎生雌虫で越冬したグループは翌年3月下旬～4月に大部分が死亡して、卵からふ化した幹母と交代をする。

寄主植物 アカマツ、クロマツ、タイワンマツ、チョウセンタギョウショウ、オウシュウアカマツ、

分布 日本全土、朝鮮、台湾、ヨーロッパ、北アメリカ。

### (2) マツノエダアブラムシ

形態 無翅胎生雌虫の体は長楕円形、黒褐色で長毛を粗生する。複眼は暗赤色、口吻は短かく腹部の中央に達

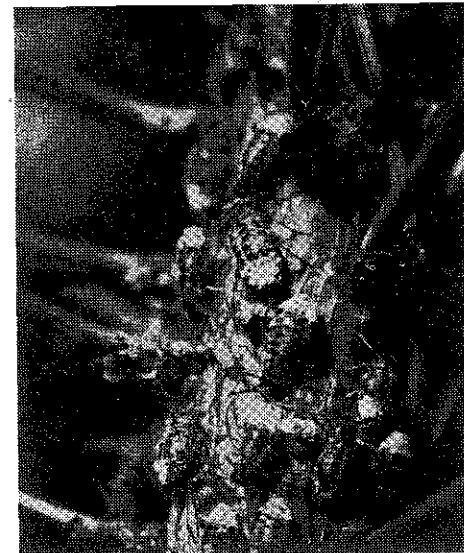


写真-3 マツノエダアブラムシ

する。腹背面には多数の長毛を装い各節の左右両側にはやや大形の暗褐色硬板が発達する。脚は暗褐色、脛部の中央部は黄色、角状管は円錐形で有毛、体長3.5mm 内外。

有翅胎生雌虫の体は暗褐色～黒色で長毛を装う。頭部は黒色、触角は薄黒く長毛を生ずる。翅は透明で前翅の中脈は僅かに点線状をなし2回分岐する。その他は無翅胎生雌虫に似る。体長4mm 内外。

被害 5～6月頃、マツの小枝に寄生する黒褐色のアブラムシで群棲して吸汁加害する。多発すると成幼虫の吸汁のため枝の伸長が抑制され、樹勢が劣え、ときに枝枯れを生ずる。また、排せつ物上にすす病菌が発生して枝幹が黒くなる。

生活史 樹上で越冬した卵は4月頃ふ化、5月頃、前年枝や幼齢木の樹幹部に寄生する。6月には胎生雌虫で増殖し、50～500頭のコロニーとなる。4～6月と9～11月に密度が高くなり、12月中旬両性雌虫が発性し、枝に50～500粒の卵を不規則に産みつける。

寄主植物 アカマツ(クロマツ)。

分布 本州、四国、九州、朝鮮、台湾、中国。

### (3) タイワンオオアブラムシ

形態 無翅胎生雌虫は体長3.4mm 内外、幅2.3mm 内外で腹部中央が広く略円形に近い。体は黒褐色で腹背面の各節中央部に小さな黒斑が2個、両側にやや大きな

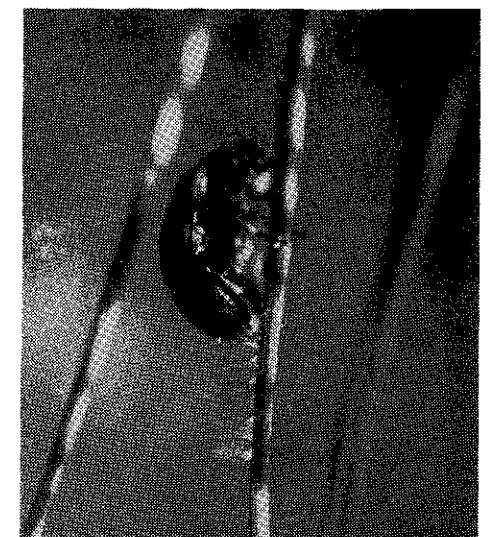


写真-4 タイワンオオアブラムシの産卵

黒斑が2～3個並んでいてマツノオオアブラのように不規則な黒斑でないので容易に判別できる。有翅胎生雌虫は体長3.1mm内外、黒褐色で無翅胎生雌虫に似る。

**被害** この種類は高橋良一博士によると、台湾ではアカマツ、リュウキュウマツを寄主とすることを記載しているが、本州では主としてクロマツに寄生する。寄生部位は2年枝の比較的太い枝であり、コロニーは小さいので大きな被害はでない。

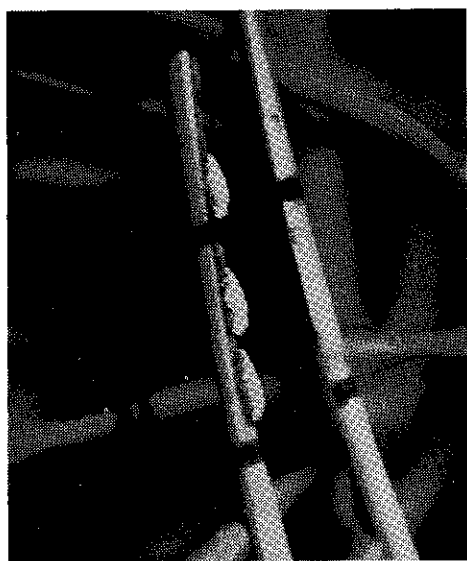
**生活史** 越冬卵のふ化は3月下旬で、胎生雌虫は4月下旬頃まで増殖する。5～7月までは寄生木ではみられなくなり、8月下旬に再び飛来して胎生雌虫は増殖する。本種の越冬は12月上旬頃、針葉の中央から先端へかけて普通7～9粒を並べて産卵する。卵は、はじめ黄～橙色、のち黒色となり光沢を有する。産卵は日中10～13時頃にかけて産みつけられる。1粒を産卵するのに要する時間は約30分である。一部の胎生雌虫は小枝上で越冬するものがみられる。

**寄主植物** クロマツ、アカマツ、リュウキュウマツ。

**分布** 北海道、本州、九州、台湾、中国。

#### (4) マツノホソアブラムシ

**形態** 無翅胎生雌虫の体は細長く、体長2.5mm、暗緑色で僅かに白色粉を装う。体には黒褐色の小斑紋が多数あり、また、多数の長毛を生ずる。複眼は赤褐色でよく発達する。角状管は退化して輪状に突出する。



写真—5 マツノホソアブラムシ

有翅胎生雌虫は体長2.6mm、胸部は細長く無翅胎生雌虫に似る。前翅の長さ2.2mm。卵は長卵形で小さく長径0.81mm、短径0.36mm、産付当時は緑色、のち黒色となり光沢を有する。

**被害** 葉に寄生して活発に活動する。春から9月頃までは針葉上でみられるが個体数が少ないので被害も少ない。しかし、10～11月頃になると多数の有翅胎生雌虫が発生して孤立した庭木に移動し、古葉に好んで寄生、無翅胎生雌虫を産んで異常繁殖をすることがある。被害葉は短期間で黄斑ができて早期落葉の原因となる。

**生活史** 本種は周年マツの葉上で生活する。発消長調査によると4～10月までの個体数は少ない。この間、数世代を経過するものと思われる。11月頃になると有翅胎生雌虫が多数生じて新しい寄主に移動して胎生雌虫を生じて個体数が短期間に増加する。12月頃産卵性雌虫は交尾後、12月中旬～1月に針葉及び新芽附近に1～2卵あて卵を産む。胎生雌虫も1月頃まで針葉上でみられるも個体数は少ない。

**寄主植物** アカマツ、クロマツ、モンタナマツ。

**分布** 北海道、本州、台湾、朝鮮。

#### (5) トウヨウハオオアブラムシ

**形態** 無翅胎生雌虫の体は頭部はやや細長く、腹部は長楕円形、地色は赤褐色であるが、綿状の白色ろう物質で覆われる。体長2.3mm内外、有翅胎生雌虫は無翅胎



写真—6 トウヨウハオオアブラムシ

生雌虫に似ているが胸部が大きく発達する。体長2.5mm内外。卵は長径0.97mm、短径0.48mm、はじめ緑色、のち黒色で光沢を有する。

**被害** 道路沿いの幼齢木が加害される。針葉上12～数頭の成幼虫が並んで寄生し、歩行は不活発である。虫の寄生した針葉のある新梢部はすす病のため黒くなることが多い。

**生活史** 造林木で被害がみられるのは新葉が伸長した7月頃からで、9月下旬には多量に寄生した枝葉が発見される。周年針葉上で生活し、年数世代経過するものと思われる。この種の越冬は卵越冬で、12月頃産卵性雌虫が発生して、交尾後、アカマツ、クロマツの葉に1～4粒の卵を並べて産みつける。針葉上にはへい死した雌虫の殻が固着する。

**寄主植物** アカマツ、クロマツ。

**分布** 本州、九州。

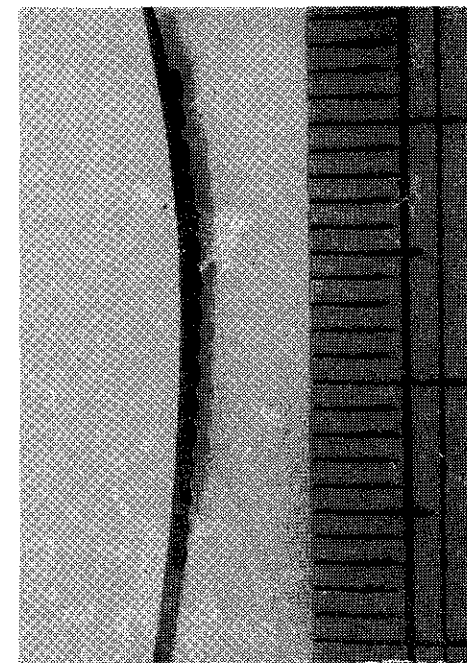
#### (6) ヒメコマツオオアブラムシ

**形態** 無翅胎生雌虫は頭部が淡褐色、腹部は褐色～暗褐色、脚は暗褐色で腿節の基部と脛節の中央部は淡色、尾片と臀部は暗褐色、体は僅かに白色の分泌物で覆われる。体は卵形、触角には多数の長毛がある。口吻は腹部の中央に達する。角状管は黒色で一種の毛からなる。後脛節には多数の鋭い毛を生ずる。体長2.7mm内外。

有翅胎生雌虫の体は、褐色～チョコレート色、腹面は淡褐色であるが分泌物のため灰白色にみえる。眼と角状管は黒色、脚は褐色、腿節基部と脛節中央部は淡黄色、翅は透明、翅斑は灰褐色、脈は淡黄色、第3脈は弱く現われ、2回分岐する。その他は無翅胎生雌虫に似る。体長3.5mm。

**被害** ゴヨウマツの小枝や若い幹に寄生する褐色のアブラムシで、一名ゴヨウマツノオオアブラムシとも呼ばれる。本種が群棲して吸汁加害すると被害枝はアブラムシの排せつ物(甘露)が一面につき、枝葉はすす病のため黒くなり著しく汚染されることがある。そのため新梢の伸長抑制、枯枝を生ずることもある。一般に庭木で被害を受けることが多い。

**生活史** 小枝の樹皮面に大群をなして寄生することが多い。活動は非常に活発でキジラミのように走り回る。



写真—7 ヒメコマツオオアブラムシの産卵状況

無翅胎生雌虫は4月上旬に発生して6月下旬頃まで発生をくり返す。7～8月には密度が低下するが、9～10月頃に再び大群をなして寄生、11月頃有性雌虫を生じる。産卵性雌虫は12月中下旬に針葉へ10～20粒あて卵を産みつける。

**寄主植物** ゴヨウマツ、ヒメコマツ。

**分布** 北海道、本州。

#### (7) マツノカサアブラムシ

**形態** 夏型成虫の体は卵形で頭胸部は黒褐色、胸部は赤褐色である。頭胸部にはキチン質の背面甲で覆われる。頭胸及び胸部には円形のろう腺群が配列する。体の長さ0.7mm、体の幅0.5mm、卵は黄白色0.3mm。

本種は別名タカハシマツカサアブラムシとも呼ばれている種類で学名の *Pineus laelis* は *pineus laevis* を用いるよう宗林博士から教えられた。また、本種は井上<sup>4)</sup>によるとオオシュウマツカサアブラ *Pineus sylvestris* 及びホンシュウマツカサアブラ *Pineus orientalis* によく似ているという。

**被害** クロマツの庭木や盆栽に寄生する。5～6月頃、針葉基部に白色の綿様物を出して、その中で成幼虫が樹液を吸汁する。枝にも寄生する。マツモグリカイガ



写真-8 マツノカサアブラムシ  
(奥田清貴氏原図)

アブラムシの被害とよく似ているが、繭様物を作らず、形態が異なるので判別ができる。なお、被害木は生気を失って葉は黄化する。

**生活史** 本種の生活史についての詳しいことは分っていないが、ゴヨウマツ類に寄生するトウアマツカサアブラムシと同様、周年クロマツの針葉基部や樹皮上で、春から秋まで、数回以上、卵を産んで増殖する。越冬は幼虫態で行う。虫えいを作らず、他の中間寄主も知られていない。

**寄主植物** クロマツ。

**分布** 本州、台湾、北米、ニュージーランド。

**形態** 冬型成虫は体長1.3mm、全体赤褐色、楕円形、夏型成虫は体長0.8mm、頭胸部は黒褐色、胸部は赤褐色である。触角は退化してこぶ状、卵は黄褐色、楕円形、長さ0.3mm。

**被害** ゴヨウマツ類の新梢部及び幹の軟かい樹皮に白色の綿様物を附着させて樹液を吸汁する。そのため樹勢は劣える。

**生活史** カサアブラムシ科のアブラムシは複雑な生活史をするものが多く、新芽に寄生して虫えいを形成する

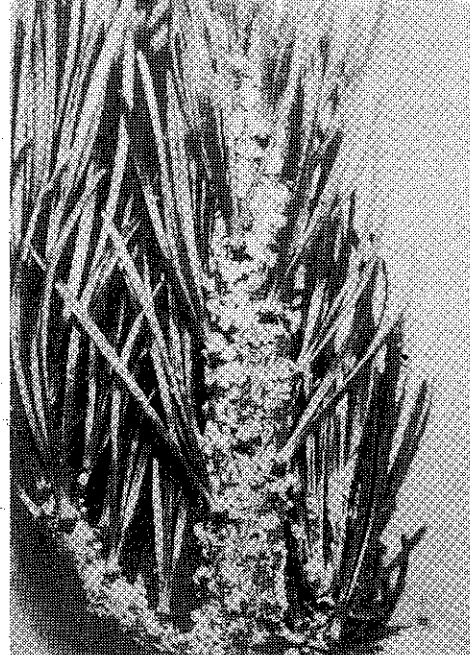


写真-9 トウアマツカサアブラムシ

(8) トウアマツカサアブラムシ

ものや、寄主転換をする種類がある。しかし、この種は周年加害枝上で生活をくり返す。即ちゴヨウマツの幹や枝の樹皮間で越冬した幼虫は、5月頃、無翅の成虫となって綿様物の中で卵を産む、間もなくふ化した幼虫は針葉基部や樹皮にもぐりこんで定着する。幼虫は綿様物を分泌し樹液を吸汁する。この幼虫は夏型成虫となって産卵をくりかえす。夏型成虫の産んだ卵からふ化した幼虫は樹上で越冬する。

**寄主植物** ゴヨウマツ、ヒメコマツ、ストロウマツ。

**分布** 北海道、本州、九州。

(9) その他のアブラムシ類

アカマツ、クロマツに寄生するアブラムシ類として次の種類が知られているが、何れも分布地域が限られているが、生息数の少ない種類である。

① トウヨウオオアブラムシ *Cinara orientalis*

TAKAHASHI

形態はマツノエダオオアブラムシに似るが、腹部背面第5～第8節に大型の斑紋を有し、第1～第4節では斑紋が欠く。

アカマツの枝に寄生して樹液を吸う、アリの一種に保護されていて、避難所の中へアブラムシのコロニーをかくしてしまう。5月初めから増え、6月中旬ピークに達する。本州では東京都浅川に分布するが、他の地域では発見されず生活史の詳しいことは不明である。

寄主植物はアカマツその他マツ類で、分布は本州、台湾。

② クロマツミキオオアブラムシ *Cinara sorini* n. sp.

無翅胎生雌虫は暗褐色、体は長楕円形で体長6.2mm、アカマツミキオオアブラムシによく似るが角状管基部円錐基がより大きい。

古木の幹の樹皮の裂け目に寄生し、殆んど地面に近い部分で生活する。トビイロケアリなどと共生して土砂、木くずで作られた蟻道の中で春から秋まで生活する。

寄主植物はクロマツ、分布は本州。

③ アカマツミキオオアブラムシ *Cinara etsuhoe* n. sp.

無翅胎生雌虫の体は褐色、長楕円形で前種に似る。体長5.0mm、アカマツの根元に寄生するアブラムシとしてはマツクチナガオオアブラムシもあるが、本種は口吻第3節が第4節より短かく、触角第5節は第4節よりも著しく長いことによって区別ができる。

樹皮の裂け目に寄生し、土砂や木くずで覆われた蟻道の中で生活する。

寄主植物はアカマツ、分布は本州。

④ マツクチナガオオアブラムシ *Stomaphis quercus pini* TAKAHASHI

本種はアカマツミキオオアブラムシに似るが、口吻は体より長い。

アカマツの地面に近い幹や根に寄生し、トビイロケアリなどのアリと共生する。生活史はよく分かっていない。

寄主植物はアカマツ、分布は本州。

⑤ ワタムシ科の一種 *Prociphilus* SP.

胎生雌虫は卵型、乳白色、体長1.6mm 内外。

本種は秋から春にかけて、クロマツ苗木の根に寄生する。寄生苗は黄化することがある。春季、翅のある雌虫



写真-10 クロマツ苗木の根に寄生するワタムシの一種

が出現して、他の植物に移住する。夏寄主植物は現在のところ不明である。

なお、宗林博士の私信によると本種はウシコロシにつくハマキワタムシと思われるとの御教示を得ているが、未実験で確認されていない。

寄主植物はクロマツの根、分布は本州。

文 献

- 1) 愛知県緑化センター (1980) 公園、緑地における緑化木の病害虫発生状況調査、愛知県緑化センター75
- 2) 井上元則 (1937) 蟻蜂の生態と防除に就て、日林誌、19 (12)、702～719
- 3) 井上元則 (1942) 実用森林生物被害防除提要、北海道林試、262
- 4) 井上元則 (1945) 日本産松蟻蜂科に関する研究、北海道林試研報、15、105
- 5) 井上元則 (1956) 北海道、東北地方の針葉樹に寄生するアブラムシ類、林試北海道支場業務報告特別報告、5、204～238
- 6) 井上元則 (1961) 針葉樹に寄生するアブラムシについて、森林防疫ニュース、10(1)、2～8
- 7) 井上元則 (1970) 本邦産針葉樹のアブラムシ類に関する研究の再検討、林試研報、228、57～72
- 8) 応動昆 (1980) 農林害虫名鑑、日本植物防疫協会、307
- 9) 奥野孝夫ほか (1977) 原色樹木病害虫図鑑、保育社、365
- 10) 奥野孝夫ほか (1983) 大阪における緑化用樹の病害虫と生理障害、黒田緑化事業団、122
- 11) 喜多村昭 (1968) 吸汁性害虫の防除に関する研究 (第1報)、三重県林技センター業務報告、5、74～92

- 12) 喜多村昭 (1969) 吸汁性害虫の防除に関する研究 (第2報), 三重県林技センター業務報告, 6, 95~108
- 13) 喜多村昭 (1969) マツオオアブラムシの異常発生, 森林防疫ニュース, 18(7), 118~120
- 14) 喜多村昭 (1969) マツに寄生するアブラムシ類の越冬について, 17回日林中部支講, 111~117
- 15) 喜多村昭 (1969) 苗畑におけるマツオオアブラムシの防除試験, 18回日林中部支講, 83~86
- 16) 喜多村昭 (1970) マツオオアブラムシの発生消長, 19回日林中部支講, 75~77
- 17) 喜多村昭 (1970) 吸汁性害虫の防除に関する研究 (第3報), 三重県林技センター業務報告, 7, 89~100
- 18) 喜多村昭 (1971) 吸汁性害虫の防除に関する研究 (第4報), 三重県林技センター業務報告, 8, 77~92
- 19) 喜多村昭 (1972) 吸汁性害虫の防除に関する研究 (第5報), 三重県林技センター業務報告, 9, 73~87
- 20) 喜多村昭 (1972) 吸汁害虫によるマツ林の被害実態について, 83回日林講, 302~304
- 21) 喜多村昭 (1973) 三重県で発生する針葉樹の吸汁性害虫について, 森林防疫, 22(9), 209~214
- 22) 喜多村昭 (1973) 吸汁性害虫の防除に関する研究 (第6報), 三重県林技センター業務報告, 10, 72~84
- 23) 喜多村昭 (1975) 植木の害虫, 日本林業技術協会, 181
- 24) 小林富士雄 (1984) 新版緑化樹木の病虫害 (下) 害虫とその防除, 日本林業技術協会, 341
- 25) 進士織平 (1924) 盛岡産蚜虫新種, 動物学雑誌, 35(9), 343~372
- 26) 進士織平 (1941) 日本蚜虫総説, 修教社書院, 1215
- 27) 進士織平 (1943) 昆虫の生活と環境, 大日本出版K K, 220
- 28) 宗林正人 (1960) アブラムシの口針そう入と植物組織, 応動昆, 4(1), 38~44
- 29) 宗林正人 (1964) 大阪府に産するアブラムシ, 研究と資料, 10, 大阪府大短期大学部, 38~43
- 30) 宗林正人 (1965) 原色昆虫大図鑑Ⅲ, 北隆館, 358
- 31) 宗林正人 (1970) アブラムシ類の吸汁機構, 植物防疫, 24(3), 99~102
- 32) 宗林正人 (1975) 樹木に寄生するアブラムシ(2), 森林防疫, 24(11), 218~224
- 33) 宗林正人 (1983) 日本のアブラムシ, ニューサイエンス社, 118
- 34) 宗林正人 (1986) アブラムシの生態, ひらくら, 30(3), 三重昆虫談話会, 41~74
- 35) 松村松年 (1931) 日本昆虫大図鑑, 刀江書院, 1277~1300
- 36) 森津孫四郎 (1955) 日本昆虫図鑑, 北隆館, 1737
- 37) 森津孫四郎 (1983) 日本原色アブラムシ図鑑, 全国農村教育協会, 545
- 38) HIGUCHI, H. & MIYAZAKI, M. (1966) A Tentative Catalogue of Host Plants of Aphididae in Japan. Insecta Matsumurana, Supplement 5, pp 66. Sapporo
- 39) 山口昭・大竹昭郎ほか (1986) 果樹の病虫害, 全国農村教育協会, 643
- 40) 渡辺福寿 (1923) 日本樹木害虫総目録, 自刊, 487

## フェニトロチオン剤とカルバリル剤の地上散布 およびスプリンクラー散布のドリフト調査

松浦邦昭\*・深見悌一\*\*

小林一三\*\*・尾崎研一\*\*

### I はじめに

マツノザイセンチュウが健全なマツへ伝播されるのを防止する目的で、マツノマダラカミキリの後食予防剤が現在用いられている。そして、この予防剤は地上散布法、スプリンクラー散布法あるいは空中散布法により樹冠部に処理されている。ところでこれらの方法のうち、現在もっとも広い面積で使用されている空中散布剤については、これまでに多くの調査が行われてきた。それらによると、環境に対しての実験的影響はほとんどみられないと報告されている。一方、地上散布やスプリンクラー散布によるドリフトについてはこれまであまりとりあげられてこなかった。しかし、散布部位としては枝先が重点であり、空中散布と同じ様に空気中に薬液が放出される。そこでそれらの散布法の周辺への影響調査、つまり散布地周辺への薬剤の飛散状況を調査し、安全確認についての資料を得る必要がある。今回、地上散布とスプリンクラー散布についてのドリフトの調査を行ったので、それについて報告する。報告に当り、ご協力をいただいた畑林業薬剤協会、サンケイ化学、ヤシマ産業、住友化学工業、井筒屋化学産業、東京ファインケミカルの方々および気象観測器材をお貸し下さった前林業試験場防災部気象研究室長荒木真之氏に謝意を表する。

### II ドリフト調査試験

#### II-1 地上散布

##### II-1-1 材料および方法

散布薬剤：フェニトロチオン乳剤は80%製剤を水で

\* 農林水産省林業試験場保護部林業薬剤科 MATSUURA Kuniaki, FUKAMI Teiichi

\*\* // 昆虫科 KOBAYASHI Kazumi, OZAKI Kenichi

180倍液となるよう希釈して使用した。また、カルバリル水和剤は50%製剤を水で希釈して50倍液とした。

**散布地・散布林：**地上散布試験を農林水産省林業試験場第2樹木園(茨城県筑波郡谷田部町観音台)で行った。散布林分は平地に植栽されたアカマツ林136本(図-1斜線部)で、平均胸高直径は約25cm、樹高は約14mで上層はうっぺいしている。

**薬剤散布：**薬剤の散布は延長ホース先端に丸山製作所製オーバーヘッドノズル(穴径3.6mm)を装着し、MS903型ポンプ(丸山製作所製)により20kg/cm<sup>2</sup>に加圧して行った。散布作業は樹冠部にむけたノズルを持って林内を移動することにより行った。散布日は昭和61年5月8日で、午前5時26分より開始し、フェニトロチオン剤、カルバリル剤の順序で散布を行った。

**気象観測：**牧野応用測器社製光電式微風向風速計を用い、散布前後の風向・風速の観測を行った。

**サンプリング：**地上落下薬量を測定するためのシャーレ上皿と下皿の2個と、落下液滴量の目安を得るためのミラーコート紙を縦・横30cmの落下板上に静置又は紙で固定した。落下板の配置は図-1のように散布中心より8方位に直線を取り、その直線上に林縁より0, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200mの距離の地点をとることを標準とした。ミラーコート紙はそれぞれの薬剤散布終了後ただちに回収したが、シャーレは両薬剤散布後3時間開放した後、上皿と下皿を合わせ回収した。

**落下薬量の定量：**落下薬量はガスクロによる化学分析により定量した。まず、散布後に回収したシャーレの外側をアセトンに浸み込ませた脱脂綿で2度ふき、きれいにした。その後、上皿、下皿それぞれのシャーレにアセトン7mlを加え、10分間静置してからナス型フラスコに

## “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！



**グーズジン** 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)  
 蔵工場 埼玉県蕨市中央7-15-15 電話 (0484) 42-6211(代)

洗い込む操作を3回ずつ繰返した。計42mlの抽出液をロータリーエボレータにかけ蒸発乾固した。乾固後、アセトン2mlにより2ml容のバイアルに移し、これをガスクロ用試料液とした。この試料液中に含まれる薬剤の濃度を横河ヒューレットパッカード社製のガスクロにより定量し、シャーレの面積からcm<sup>2</sup>当りの落下薬量μgを計算により求めた。

### II-1-2 結果

**散布前後の気象：**散布中も散布前後も快晴で、気温は14.2℃であった。風向・風速の記録は図-2の通りで、フェニトロチオン剤散布時には1m前後の風が北西方向よりふいていたが、カルバリル剤の散布時には完全な無風状態であった。

**散布の状況：**フェニトロチオン剤は350ℓを9分で、カルバ

リル剤は320ℓを7分で散布した。散布液量はマツ1本当りフェニトロチオン剤2.6ℓ、カルバリル剤は2.4ℓとなる。落下液滴量の目安となるミラーコート紙による観測(表-1)によると、フェニトロチオン剤で林縁直下で、北・北東・東・南方向にかなりの落下があったが、林縁から10mの距離では北東・東・南東方向にわずかにあっただけで、他の方位、距離とも検出されなかった。カルバリル剤では、林縁直下で北東・南西・西・北西方向にかなりの落下があったが10mの距離では北と北東方向でわずかに検出されただけであった。

**薬剤のドリフト：**化学定量による落下薬量の追跡(表-2)によると、フェニトロチオン剤では北東方向の林縁直下で12.3μg/cm<sup>2</sup>が検出されたが、林縁から10mの距離では東方向で0.004μg/cm<sup>2</sup>が検出されただけで、それ以外では南東あるいは南方向で、検出限界に近い

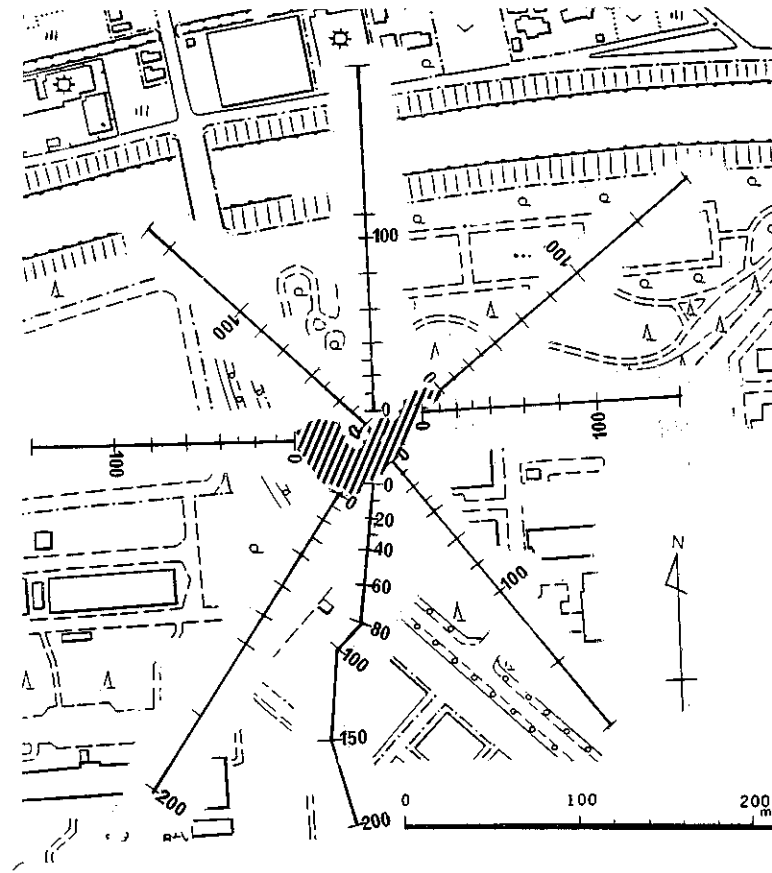


図-1 地上散布試験地の概要と落下板設置(⊕、林縁からの距離m) 斜線部：散布林分

0.002μg/cm<sup>2</sup>が検出されたのみであった。カルバリル剤では、林縁直下以外で検出された方位・距離はなかった。

### II-1-3 考察

散布林の林縁より0, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200mで、中心より8方向の地点に落下板を配置したため、どちらの方向に薬剤のドリフトがあっても、逃さずにそれをとらえるはずである。分析の結果2種の薬剤のいずれの地上散布においても林縁を少し離れると(フェニトロチオン剤20m, カルバリル剤10m)検出されなかった。これはミラーコート紙の距離別落下液滴の検出でも同じ傾向であった。風向・風速との関係では、カルバリル剤の散布が無風状態で行われたことと、カルバリル剤で林縁以外の部分での検出がなかったことと関係しているものと思われる。ミラーコート紙とガスクロ

表-1 ミラーコート紙による林縁からの距離別落下液滴の検出

| 方向-林縁からの距離(m)   | 散布薬剤     |       | 方向-林縁からの距離(m)   | 散布薬剤     |       |
|---|----------|-------|---|----------|-------|
|   | フェニトロチオン | カルバリル |   | フェニトロチオン | カルバリル |
| 北-0   | 卍        | +     | 南-0   | 卍        | 検出されず |
| //-10   | 検出されず    | +     | 以下(南-10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)いずれからも検出されず。  |          |       |
| 以下(北-20, 30, 40, 60, 80, 100, 114, 200m地点)いずれからも検出されず。  |          |       | 南西-0  | +        | 卍     |
| 北東-0  | 卍        | 卍     | 以下(南西-10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)いずれからも検出されず。 |          |       |
| //-10   | +        | +     | 西-0   | 検出されず    | 卍     |
| 以下(北東-20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 187m地点)いずれからも検出されず。 |          |       | 以下(西-10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)いずれからも検出されず。  |          |       |
| 東-0   | 卍        | 検出されず | 北西-0  | +        | 卍     |
| //-10   | +        | //    | 以下(北西-10, 20, 30, 40, 60, 80, 150, 170m地点)いずれからも検出されず。      |          |       |
| 以下(東-20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)いずれからも検出されず。  |          |       | 以下(南東-10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)いずれからも検出されず。 |          |       |
| 南東-0  | +        | 検出されず |   |          |       |
| //-10   | //       | //    |   |          |       |

\* 表中 卍：農林水産航空協会による落下分散指標で7以上, 卍：// 5~6, 卍：// 3~4, +：// 1~2の粒径区分である。

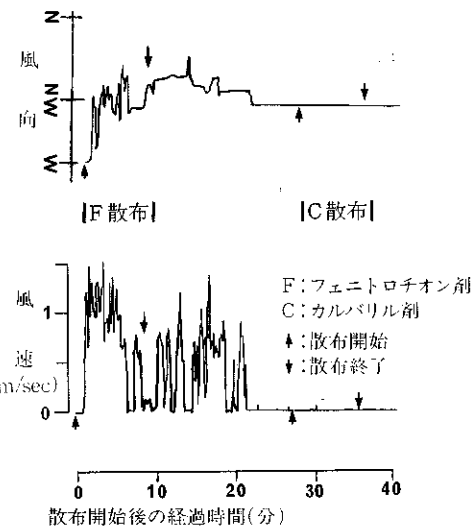


図-2 地上散布時の風向・風速の記録

による分析結果では、検出限界近くでは両者は微妙に食い違っている。そういったところを除けば、両者は一致しており、ミラーコート紙による落下液滴の調査法は落下量の多少を区分するのに有効である。

### II-2 スプリンクラー散布(単木)

#### II-2-1 材料および方法

**散布薬剤：**2薬剤ともに地上散布と同じ稀釈倍液のものを用いた。

**試験地・散布木：**散布試験を農林水産省林業試験場本場(茨城県稲敷郡笠崎町)構内の孤立クロマツ(胸高直径50cm, 樹高20m, 梢端部には後述のスプリンクラーを設置)を用いた。散布木は図-3に○でしめた。

**薬剤散布：**クロマツ梢端部に設置されたスプリンクラーを用い、昭和61年5月8日午前6時40分より散布を開始した。スプリンクラー部は共立金属工業25FWL型

表一 地上散布による薬剤のドリフト・ガスクロによる化学検定

| 方向—林縁からの距離 (m)  | 散布薬剤                           |                             | 方向—林縁からの距離 (m)   | 散布薬剤                           |                             |
|---|--------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------|
|   | フェニトロチオン<br>μg/cm <sup>2</sup> | カルバリル<br>μg/cm <sup>2</sup> |  | フェニトロチオン<br>μg/cm <sup>2</sup> | カルバリル<br>μg/cm <sup>2</sup> |
| 北—0   | 2,580                          | n. d.                       | 南—0  | 0.990                          | n. d.                       |
| 以下 (北—10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 114, 200m 地点)<br>いずれも n. d.  |                                |                             | //—10  | 0.002                          | n. d.                       |
| 北東—0  | 12,300                         | 17,700                      | 以下 (南—20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m 地点) い<br>ずれも n. d.      |                                |                             |
| 以下 (北東—10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 187m 地点)<br>いずれも n. d. |                                |                             | 南西—0   | n. d.                          | 0.520                       |
| 東—0   | 0.710                          | 0.790                       | 以下 (南西—10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 200m 地点) い<br>ずれも n. d.      |                                |                             |
| //—10   | 0.004                          | n. d.                       | 西—0  | n. d.                          | 0.980                       |
| 以下 (東—20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m 地点) い<br>ずれも n. d.     |                                |                             | 以下 (西—10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m 地点)<br>いずれも n. d.   |                                |                             |
| 南東—0  | 0.006                          | 0.009                       | 北西—0   | n. d.                          | 34.700                      |
| //—10   | 0.002                          | n. d.                       | 以下 (北西—10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m 地<br>点) いずれも n. d. |                                |                             |
| 以下 (南東—20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 地点) い<br>ずれも n. d.         |                                |                             |  |                                |                             |

\* 表中n. d. はフェニトロチオン, カルバリルとも0.001μg/cm<sup>2</sup>以下の検出値とした。

で, 前記MS903型ポンプにより5 kg/cm<sup>2</sup>に加圧した。散布量はスプリンクラー1回転の流出量とした。

気象観測: 地上散布と同様に散布前後の風向・風速・気温などの観測をした。

サンプリング: 落下板の配置は方向線と距離(m)で図一3に示した。シャーレの回収その他は地上散布と同様に行った。

落下薬量の測定: 地上散布と同様にガスクロによる化学定量を行った。

#### II-2-2 結果

散布前後の気象: 17°C, 快晴で, フェニトロチオン剤散布時には無風であったが, カルバリル剤散布時には風速1 m以内の南方向の風があった。

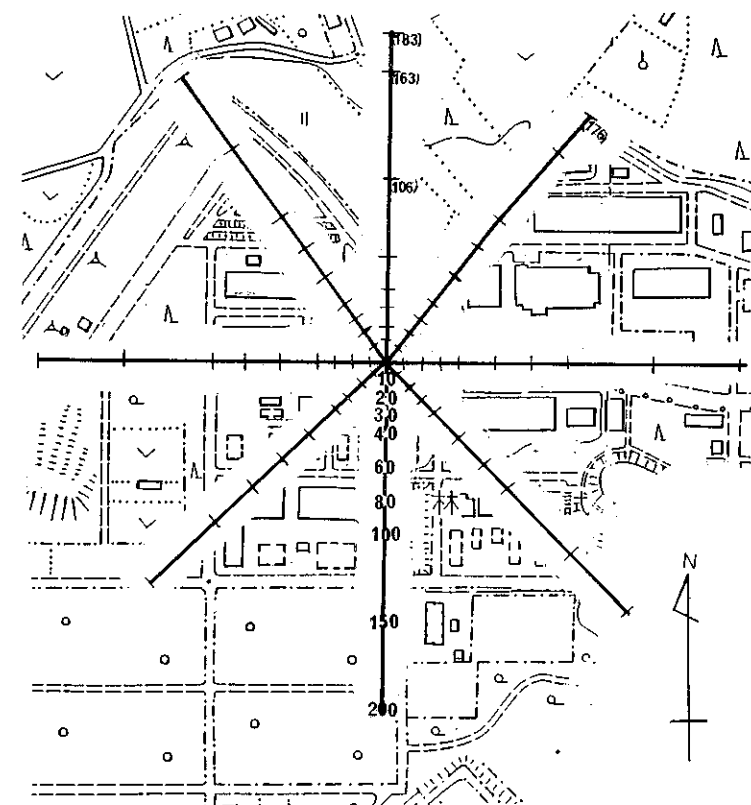
散布の状況: スプリンクラー1回転に要した時間はフェニトロチオン剤で57.0秒, カルバリル剤で54.8秒であり, それぞれ20ℓ, 25ℓが散布された。ミラーコート紙によると, スプリンクラーの散水円内(スプリンクラー

から半径12mの範囲)である10m地点では4~5方向に液滴の落下がみられた。またその粒径範囲をみるといづれにも滴粒が混じっていた。しかし, その範囲を越えると, どの方向にも落下粒子は検出されなかった。

薬剤のドリフト: フェニトロチオン剤は散布木の中心点から10mをこえる範囲では東方向の20mで0.005μg/cm<sup>2</sup>検出された以外は検出されなかった。カルバリル剤は北方向と西方向の30~40mで検出されている(表一3)。

#### II-2-3 考察

スプリンクラー散布では, ある水圧でもっとも効率よく散布されるよう設計されている。本実験で使用したスプリンクラーでは, それは5 kg/cm<sup>2</sup>である。この圧では, 飛散粒子の径は極度に微粒子(ミラーコート紙で直径0.2 mm以下)化しないで, 散布ノズルの回転が円滑にいくように設計されている。無風状態で散布したフェニトロチオン剤ではスプリンクラーの直接的な散布範囲内にほぼ納まっているといえる。これに対して, 南方向の風



図一3 スプリンクラー(単木散布)試験地の概要と落下板設置位置(—, 林分中心よりの距離m)

があったカルバリル剤散布では, 風下に当る北方向の30 m地点までに若干のドリフトがみられた。また, 風向と関係のない西方向にもドリフトがみられた。中心より10 mは, 散布液の到達点付近であるが, 方向によって2薬剤が検出されたり, されなかったりするのにはスプリンクラーのノズルの回転運動のその時の調子によるものと思われる。また, その検出値が, カルバリル剤の方がフェニトロチオン剤より多いのは, 散布した有効成分量がカルバリル剤がフェニトロチオン剤の約2.8倍であるためと考えられる。

#### II-3 スプリンクラー散布(林分)

##### II-3-1 材料および方法

散布薬剤: 2薬剤とも前記の2方法と同じものを用いた。

試験地・散布林: 散布試験を農林水産省林業試験場構内のアカマツ林(胸高直径平均23cm, 樹高15m, 計153本)において行った(図一4斜線部)。この林分には前

記のスプリンクラー6基が設置されている。

薬剤散布: スプリンクラーへの加圧は単木散布の場合と同様に5 kg/cm<sup>2</sup>で行った。1基1回転ずつの散布を昭和61年5月8日の午前7時25分より開始した。各基のスプリンクラーが1回転するのに要した散布時間は表一4の通りであった。

気象観測: 地上散布・スプリンクラー単木散布と同様に観測した。

サンプリング: 図一4に直線と中心からの距離(m)で落下板の設置場所を示した。回収その他は, 地上散布, スプリンクラー単木と同様に行った。

落下薬量の測定: 前記の2方法と同様に行った。

#### II-3-2 結果

散布前後の気象: 快晴, 17.2°C。  
2薬剤の散布時および散布後3時間

までのシャーレ開放時にはほとんど常に風速1 m±0.5 mの風があった。風向は南西方向を中心として, 西南西および南南西方向の範囲の風が大部分で, 時おり, 南東および北西方向の風が混じた。

散布の状況: 6基のスプリンクラーによる散布で, カルバリル剤135ℓ, フェニトロチオン剤145ℓを消費した。スプリンクラーへかける圧力は一定でも, 回転時間はそれぞれ異なった(表一4)。

薬剤のドリフト: フェニトロチオン剤は, 北方向の30 mで高い薬量が検出されているが, それはこの位置が林縁であるため, スプリンクラーからの散布液が直接落下したためと思われる(表一5)。その他の方向では, 北東と南東方向にドリフトが若干みられた以外は, 検出されていない。ところが, カルバリル剤では北東, 東, 南東方向に林縁から30~50mでドリフトがみられた。

#### II-3-3 考察

カルバリル剤でみられたドリフトを風との関係でみる



表-3 孤立木でのスプリンクラー散布による薬剤のドリフト

| 方向-散布<br>木からの<br>距離(m)                      | 散布薬剤                           |                             | 方向-散布<br>木からの<br>距離(m)                      | 散布薬剤                           |                             |
|---|--------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|
|   | フェニトロチオン<br>μg/cm <sup>2</sup> | カルバリル<br>μg/cm <sup>2</sup> |   | フェニトロチオン<br>μg/cm <sup>2</sup> | カルバリル<br>μg/cm <sup>2</sup> |
| 中心-0  | 1.760                          | 8.110                       | 南-10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点  | いずれも n.d.                      |                             |
| 北-10  | n.d.                           | 0.840                       | 南西-10                                       | 0.009                          | 0.005                       |
| //-20                                       | //                             | 0.046                       | 以下(南西-20, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)     | いずれも n.d.                      |                             |
| //-30                                       | //                             | 0.027                       | 西-10  | n.d.                           | 21.500                      |
| 以下(北-40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)          | いずれも n.d.                      |                             | //-20                                       | //                             | 0.001                       |
| 北東-10                                       | 5.110                          | 20.100                      | //-30                                       | //                             | 0.005                       |
| //-20                                       | n.d.                           | 0.002                       | //-40                                       | //                             | 0.050                       |
| 以下(北東-30, 40, 60, 80, 100, 150, 176m地点)     | いずれも n.d.                      |                             | 以下(西-60, 80, 100, 150, 200m地点)              | いずれも n.d.                      |                             |
| 東-10  | 5.560                          | 13.000                      | 北西-10                                       | 2.840                          | 19.200                      |
| //-20                                       | 0.005                          | 0.026                       | 以下(北西-20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点) | いずれも n.d.                      |                             |
| 以下(東-30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)      | いずれも n.d.                      |                             |   |                                |                             |
| 南東-10                                       | 6.500                          | n.d.                        |   |                                |                             |
| 以下(南東-20, 30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点) | いずれも n.d.                      |                             |   |                                |                             |

\* 表中のn.d.はフェニトロチオン、カルバリルとも0.001μg/cm<sup>2</sup>以下の検出値とした。

と、1±0.5mの南西から西方向にかけての風があったこと、風下の北東および東方向にドリフトがあったことと一致する。しかし、フェニトロチオン剤が、その方向でほとんど検出されなかった理由はわからない。たとえばスプリンクラーの散布方向の回転速度は1基ごとに異なる、これは、スプリンクラーに回転力をつける飛散液滴の粒径分布が、各スプリンクラーそれぞれに個性があることを意味し、それにより、散布液量や飛散距離に違いがでてきているものと思われる。しかし、6基を平均するとカルバリル剤で1回転に1分08秒、フェニトロチオン剤で1分15秒、総吐出量は135ℓ、145ℓと薬剤間の差はほとんどみられない(表-5)。したがって、2薬剤間でのドリフトの多少とスプリンクラーの回転速度との関係はないものと思われる。いずれにしろスプリンク

ラー散布でカルバリル剤とフェニトロチオン剤にはドリフトに多少の違いはあったが、それは10<sup>-3</sup>μg/cm<sup>2</sup>オーダーでのことであり、実際的な差とはいえない。

### III おわりに

マツノザイセンチュウによる松枯れを防ぐ目的で、マツノマダラカミキリの後食予防剤が用いられている。

本報告は、地域防除に今後一層使われると思われる地上散布およびスプリンクラー散布にともなうドリフトについて調査し、得られた結果を述べた。それによると、地上散布では散布林分の林縁から10m離れるとカルバリル剤もフェニトロチオン剤もほとんど検出されないこと、単木および小林分を対象としたスプリンクラー散布でフェニトロチオン剤は散布木や林縁木から10m以上離

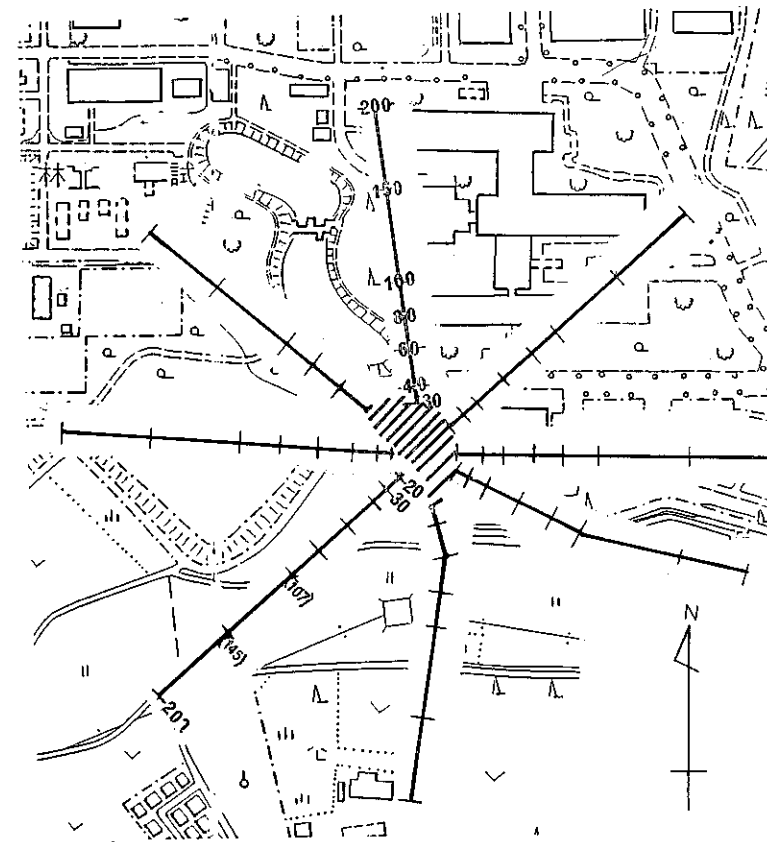


図-4 スプリンクラー(林分散)試験地の概要と落下板設置位置  
(—, 林分中心よりの距離m)  
斜線部: 散布林分(6基のスプリンクラーが設置されている)

れば検出限界以下となり、カルバリル剤では、それより多少遠いところで検出されるが散布木・林縁木から30~40m離れば検出限界以下となること、ミラーコート紙は検出限界近くの信頼性はあまり得られないが、目安として落下液滴量を調査するには有効であること、風向きとドリフトの関係では、風下側にドリフトがみられる傾向があることなどが知られた。本調査をまとめれば風速が1m内外の条件下ではあったが、地上散布、スプリンクラー散布ともにドリフトはあっても散布地周辺に限られていたといえよう。今後は風(1m/sec.以上)とドリフトの関係についての資料をもう少し補う必要がある。

### 摘要

1. 地上散布では、カルバリル剤は林縁より10m以上の落

表-4 スプリンクラーの散布方向が1回転するのに要した時間

| スプリンクラー<br>No | カルバリル剤 |       | フェニトロチオン剤 |       |
|---------------|--------|-------|-----------|-------|
|               | 回転数    | 所要時間  | 回転数       | 所要時間  |
| 1             | 1      | 1分04秒 | 1         | 1分15秒 |
| 2             | 1      | 1#04# | 1         | 1#52# |
| 3             | 1      | 0#30# | 1         | 0#42# |
| 4             | 1      | 1#49# | 1         | 1#47# |
| 5             | 1      | 0#52# | 1         | 1#01# |
| 6             | 1      | 0#36# | 1         | 0#54# |
| 平均            |        | 1#08# | 平均        | 1#15# |

○スプリンクラー6基の総散布液量はカルバリル剤135ℓ、フェニトロチオン剤145ℓ。

下は検出されなかった。フェニトロチオン剤は林縁より10mの地点で多少検出されたが、それ以上では検出されなかった。

2. スプリンクラーの単木および林分散でカルバリル剤の方が多少遠く(林縁木あるいは散布木より30~40m位)までドリフトする傾向があった。
3. ドリフトは風下に生じる傾向がみられるが、関係なく生じる場合もあった。
4. ミラーコート紙による落下液滴量の測定とガスクロによる分析結果にはかなりの相関性が認められるが、検出限界近くでは微妙な違いが生じる。しかし、ミラーコート紙を目安として限定的に使用することはできる。
5. スプリンクラーが1回転するのに要する時間には器具間かなりの差があった。

表-5 林分でのスプリンクラー散布による薬剤のドリフト

| 方向—中心<br>からの<br>距離 (m)                        | 散布薬剤                           |                             | 方向—中心<br>からの<br>距離 (m)                                 | 散布薬剤                           |                             |
|---|--------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------|
|   | フェニトロチオン<br>μg/cm <sup>2</sup> | カルバリル<br>μg/cm <sup>2</sup> |  | フェニトロチオン<br>μg/cm <sup>2</sup> | カルバリル<br>μg/cm <sup>2</sup> |
| 北—30  | 26.700                         | n. d.                       | 南東—20  | n. d.                          | 1.75                        |
| //—40   | 0.003                          | //                          | //—30  | 0.079                          | 0.360                       |
| 以下 (北—60, 80, 100, 150, 200m地点)<br>いずれも n. d. |                                |                             | //—40  | n. d.                          | 0.026                       |
| 北東—20   | 0.006                          | 0.100                       | 以下 (南東—60, 80, 100, 150, 200m地点)<br>いずれも n. d.         |                                |                             |
| //—30   | n. d.                          | 0.038                       | 南—30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点<br>いずれも n. d.       |                                |                             |
| //—40   | 0.002                          | 0.022                       | 南西—20  | n. d.                          | 0.001                       |
| //—60   | n. d.                          | 0.004                       | 以下 (南西—30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)<br>いずれも n. d. |                                |                             |
| 以下 (北東—80, 100, 150, 200m地点)<br>いずれも n. d.    |                                |                             | 東—20   | 0.002                          | 0.032                       |
| 東—20  | 0.002                          | 0.032                       | 西—20   | 0.113                          | 0.076                       |
| //—30   | n. d.                          | 0.071                       | 以下 (西—30, 40, 60, 80, 100, 150, 200m地点)<br>いずれも n. d.  |                                |                             |
| //—40   | //                             | 0.016                       | 北西—40, 60, 80, 100, 150, 200m地点<br>いずれも n. d.          |                                |                             |
| //—60   | //                             | 0.009                       |  |                                |                             |
| //—80   | //                             | 0.005                       |  |                                |                             |
| 以下 (東—100, 150, 200m地点)<br>いずれも n. d.         |                                |                             |  |                                |                             |

\* 表中のn. d.はフェニトロチオン、カルバリルとも0.001μg/cm<sup>2</sup>以下の検出値とした。  
\* 中心より各方向の林縁までの距離は北30m, 北東18m, 東14m, 南東20m, 南22m, 南西12m, 西20m, 北西36m。

## イマザピル (アーセナル) のヒノキ造林地への 利用に関する基礎研究

竹松哲夫\*・近内誠登\*・松尾 毅\*\*・竹内安智\*

### はじめに

イマザピル (imazpyr) は、アメリカンサイアナミド社 (ACC) により開発された非農耕地用の除草剤で、多種類の雑草を長期間、抑制または枯殺し、その後の発生も防止する。諸外国の造林地では茎葉処理、土壌処理、切株処理あるいは注入処理により使用されており、針葉樹類のうち、3~5年生の loblolly pine (*Pinus taeda*) には影響が少なく、散布した翌年の *P. taeda*, *P. banksiana* や *Larix sp.* の移植は影響がないとされている。そして茎葉処理では50~200 g/10a, 土壌処理では50~400 g/10a が至適薬量とされている。

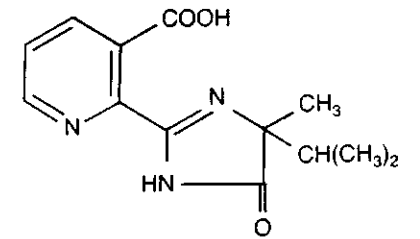
日本の非農耕地では茎葉処理、または土壌処理で1年生雑草には50~200 g/10a, ススキ・チガヤ・ヨシ・ギンギン、セイタカアワダチソウ、ワラビ、イタドリやスギナなどには、150~350 g/10aクズ、ササ類には150~350 g/10a が至適薬量で、雑草の生育初期は低薬量でよいが、生育後期には高薬量を必要とする。散布水量は生育初期は60 l/10a, 生育後期は100 l/10aである。除草効果は一般的には茎葉処理の方が大きい。特に、多年生で根の深い雑草にたいしては土壌処理では効果があらわれにくい。

イマザピルは雑草の茎葉や根から吸収され、木部や節部内を容易に移行して生長点に集積し、細胞分裂を阻害して、2~4週間後に組織のクロロシスやネクロシスをひきおこし、生育を停止させ、徐々に落葉~枯死に至らせる。本剤は植物細胞内で acetohydroxyacid synthase を阻害し分枝型アミノ酸のバリン、ロイシンやイソロイシンの合成を妨げることによって蛋白合成を停止させる

\* 宇都宮大学雑草防除研究施設 TAKEMATSU Tetsuo, KONNAI Makoto, TAKEUCHI Yasutomo  
\*\* 宇都宮大学演習林 MATSUO Tsuyoshi

表1 イマザピル (imazpyr) の理化学的性質

|      |  |
|------|--|
| 化学名  | 2-(4-isopropyl-methyl-5-oxo-2-imidazolyl) nicotinic acid |
| 試験名  | AC252925 AC925   |
| 商品名  | アーセナル (Arsenal)  |
| 化学構造 |  |



|      |  |
|------|--|
| 分子量  | 261.3                                      |
| 性状   | 白色~黄褐色結晶                                   |
| 融点   | 169~173°C                                  |
| pH   | 3.0~3.5 (1%, 25°C)                         |
| 水溶解度 | 1.0~1.5 (25°C)                             |
| 製剤   | イソプロピルアミン液剤 (25%)<br>ナトリウム塩粒剤 (0.2%) (試作品) |

表2 供試土壌の理化学的性質

| 土壌 | 含水量            | pH(H <sub>2</sub> O) | 有機物含量 | 粘土含量  |
|----|----------------|----------------------|-------|-------|
| 畑土 | 88.3           | 5.8                  | 12.4% | 22.9% |
| 林地 | A              | 5.6                  | 38.4  | 32.0  |
|    | A <sub>0</sub> | 5.4                  | 77.1  | —     |

が、動物にはこの合成酵素が存在していないので全く影響を受けない。本剤は動物体内に摂取されると87%は24時間内に糞尿中に排出される。急性毒性がきわめて低いだけでなく、慢性毒性もない。さらに突然変異性や催奇形成作用も認められない。本剤の n-octanol/水の分配係数が22°Cでは1.3であり、DDT (900以上) のような生物濃縮性はないとされている。

本剤は土壌中の酸化層では高温条件下のときは分解さ

松の緑を守る 新発売

# センチュリー注入剤

マツノサイセンチュウ防除用樹幹注入剤

農林水産省登録第16262号

農林水産省登録第16263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

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

れ易いが、通常は3か月以上は効力が持続される。

以上のように、イマザビルはすぐれた諸特性を有するが、日本の造林地ではまったく研究が行われていない。筆者らは1984年以来、林業地と実験室内において本剤の基礎研究を行ってきた。その結果、本剤は低用量でテトラピオン (TFP) と組み合わせることにより、林業地のほとんどの雑草防除に有効でヒノキにたいして薬害がないことを見出したので報告する。

### 実験方法

#### 1. 選択作用性

##### (1) 木本植物

直径20cm・深さ20cmの素焼鉢に0~10ppmwのイマザビルを含む畑土壌を充填し、下部に粒状肥料 (N.P.K.=10, 10, 10%) を5g入れ、ヒノキ (3年生、樹高55cm)、スギ (3年生、樹高60cm)、およびクリ (1年生、樹高70cm) をそれぞれ1鉢当たり1本移植した。この素焼鉢を畑地にうめこみ、適宜かん水した。実験は1985年6月10日に開始し、1985年10月10日と1986年10月7日に樹高を測定した。なお、本実験にはイマザビルの液剤を使用し、1区を4連制とした。

##### (2) 草本植物

縦42cm・横34cmのポリエチレン製バットに0~10ppmwのイマザビルを含む畑土壌を充填し、イネ、コムギ、トウモロコシ、食用ビエ、メヒシバ、ダイコン、テンサイ、ダイズ、レタス、ニンジン、タバコ、シロザ、ハコベおよびコゴメガヤツリの各種子を土壌表層より0.5~1.0cmの深さに播いた。実験は1985年6月にガラス室内で行い、4週間後に草丈を測定した。

##### (3) 培養細胞

30ml容管瓶に0~10ppmのイマザビルを含む Murashige-Skoog 培地と寒天 (1%) を10ml注入して斜面培地を作成した。この上に、別途、誘導継代したヒノキ等のカルスを10mg移植し、暗条件 (一部明条件) 25℃下で約40日間培養し、増殖したカルス重量を測定した。実験はいずれも10連制で行った。

#### 2. 土壌中の挙動

##### (1) 土壌の種類と除草活性

畑土壌と林業地土壌の各20g (乾土換算) を直径5.5

表3 カルスの誘導および培養条件

| 植 物       | 誘導部位  | 培 養 条 件           |
|-----------|-------|-------------------|
| ヒノキ       | 葉     | 2.4-D 1 ppm       |
| スギ        | 茎 葉   | Murashige-Skoog培地 |
| クリ        | 葉(子房) | 寒天1%              |
| ニンジン      | 根(髓)  |                   |
| タバコ(パーレー) | 根     |                   |

cm、深さ8cmの深型ペトリ皿に入れ、イマザビル液剤を0~10ppmwになるよう注加し、十分に攪拌した。24時間後に、150%の水分量となるよう水を加えてから、催芽した食用ビエ種子を10粒播いた。適宜水を加えながら室内において15日間育成し、草丈を測定した。なお、実験にはオートクレーブにより滅菌した区と土壌のかわりにろ紙を用いた区も設け、3連制により行った。比較剤としてカルプチレートを試した。

##### (2) 土壌中の下方移動性

###### (a) モデル実験

直径10cm、高さ1cmの塩化ビニル製リングを15個連結し、畑土壌と林業地土壌を充填した。この表層にイマザビル、カルプチレート (水和剤)、およびテトラピオン (液剤) を200g/10a相当量の水で散布した。24時間後に20mmの人工降雨をあて、さらに24時間後に表層より1cm毎に深型ペトリ皿に採土した。水を1cmの深さになるよう加え、十分攪拌してから催芽食用ビエ種子を10粒播いた。室内で14日間育て、草丈を測定した。実験は3連制で行った。

###### (b) 林業地における実験

宇都宮大学演習林 (栃木県塩谷郡塩谷町船生) のヒノキ造林地に1985年7月にイマザビル液剤を100g~200g/10a相当量施用し、2か月後に表層より5cm毎に採土した。深型ペトリ皿に入れて適量の水を加え、催芽食用ビエ種子を10粒播き、14日間室内で育成し、草丈を測定した。なお、同一薬量区より、5地点から採土して実験に供した。

#### 3. ヒノキ造林地における除草効果と薬害

宇都宮大学演習林のヒノキ造林地 (3~4年生) を1区が4m<sup>2</sup>になるよう区割した。1984年秋、1985年夏、1985年秋と1986年春にイマザビル (粒剤) とテトラピオ

表4 ヒノキ造林地の概要

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| (1) 植栽樹種            | ヒノキ (3~4年)              |
| 傾 斜                 | 20~30°                  |
| A <sub>0</sub> 層の厚さ | 5 cm                    |
| A層の厚さ               | 5 cm                    |
| 土 性                 | 洪積火山灰土壌                 |
| (2) 植 生             | 占有率 (%)                 |
| ネザサ                 | 10                      |
| ススキ                 | 15                      |
| 草 本                 | +                       |
| 落葉かん木               | 60                      |
| 常緑かん木               | 10                      |
| ク ズ                 | +                       |
| シダ類                 | +                       |
| 裸 地                 | 5                       |
| 計                   | 100                     |
| (3) 対象植生の状態         |                         |
| 雑かん木                | コナラ、クリ、ナツハゼ、コゴメウツギ、イチゴ類 |
| ササ類                 | アズマネザサ                  |

ン粒剤の単用、または混合したものを手撒きにより処理した。なお、秋処理区は当年夏に下刈を実施し、春処理区と夏処理区は前年夏に下刈を行っている。処理後、一定期間毎に観察によって各区の除草効果を調査した。実験は3反復により行った。

### 実験結果および考察

#### 1. 選択作用性

##### (1) 木本植物

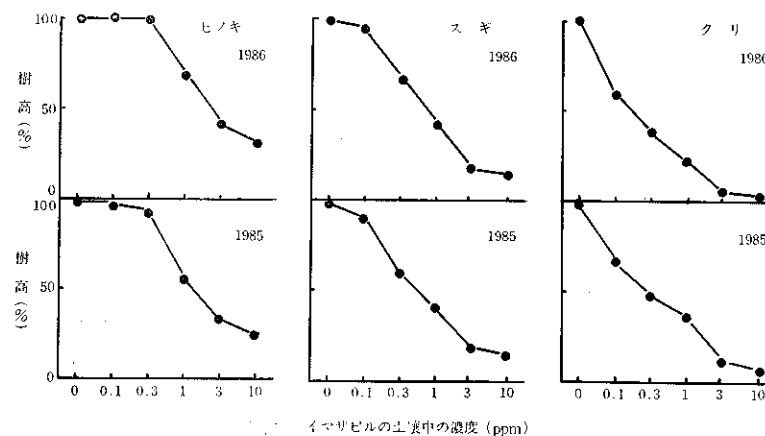


図-1 イマザビルの土壌混和処理が木本植物の伸長におよぼす影響

土壌混和処理による木本植物にたいするイマザビルの影響を図-1に示した。16か月後の本剤の各植物にたいする50%阻害濃度はヒノキ 1~3ppmw、スギ0.3~1ppmwで、クリには0.1~0.3ppmwであり、ヒノキはクリより5~10倍、スギよりも3~5倍の耐性がみられた。林木にたいする生育阻害は処理後1~2か月位から現れ、4か月後に50%以上の生育阻害を受けた林木は翌年16か月後でも被害が回復しなかった。このように根周りに本剤があって連続して吸収される条件では低濃度から生育阻害があり、その回復が少ない。しかし、ヒノキはこのような条件でも他の木本植物より抵抗性であった。

##### (2) 草本植物

供試した作物と雑草の14種類の草本植物は1ppmwで50%の生育阻害を受け、植物間にほとんど耐性差がみられなかった (図、略)。いずれも発芽そのものは阻害されないが、発芽後間もなく、生育を停止し、徐々に枯死に至った。このように、本剤による影響が発芽そのものには現れない原因として、種子中には初期生育に必要な各種アミノ酸が貯蔵されているために、分枝型アミノ酸合成阻害剤である本剤の作用が直ちに発現しないものと考えられる。

##### (3) 培養細胞

寒天上で培養した細胞増殖への影響を図-2に示した。培養細胞にたいするイマザビルの50%阻害濃度はヒノキ10<sup>-3</sup>、ニンジン、タバコ、スギ10<sup>-1</sup>~10<sup>-2</sup>、クリ10<sup>-3</sup>ppmwであり、ヒノキが他の植物にくらべて耐性を示

した。実験1(1)で土壌混和処理によってヒノキは他の植物よりも影響を受けにくかったが、このような耐性は細胞レベルでも認められた。無傷植物の間で特定の除草剤にたいして耐性差がみられる原因として種子の大小、土壌中における根の浅深、茎葉表皮や形態の差異などの物理的な要因、植物体内での除草剤の移行性、さらに作用点にお

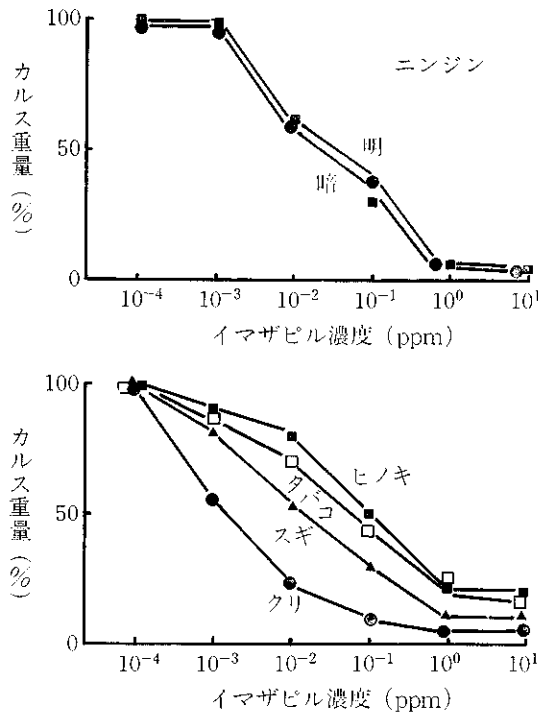


図-2 イマザピルの各種植物のカルス重量におよぼす影響

ける生理学的差異などの要因があげられる。本実験のように、培養細胞にたいする直接の作用を調べる方法は、薬剤の植物体内への吸収とその後の移行に関して植物間差異をとりはらい、細胞レベルにおける生理学的差異を明らかにするものである。本実験結果から、ヒノキ植物体のイマザピル耐性の要因の一つとして、細胞レベル、すなわち生理学レベルにおいてすでに耐性差があることが判明した。また、クリ、スギ、ヒノキの無傷植物でのイマザピルにたいする耐性差と培養細胞での耐性差にほとんど違いがないことから、無傷植物における耐性には吸収移行の差異はほとんど関与していないようにみられた。

本実験においてニンジン細胞の培養は明条件と暗条件で行ったが、イマザピルの50%阻害濃度に明条件と暗条件の差がなかったことから、イマザピルの除草作用発現には光合成系は関与していないことが明らかになった。

## 2. 土壌中の挙動

### (1) 土壌の種類と除草活性

実験結果を図-3に示した。ろ紙上ではイマザピルの食用ビエにたいする50%阻害濃度は0.3~1 ppmであっ

た。畑土壌(洪積火山灰土)では食用ビエの50%阻害濃度が1~3 ppmwであったが、林地土壌(Ao層+A層)では3~10 ppmwであり、有機物含量が多いと除草活性は低下した。また、カルブチレートは林地土壌の方が畑土壌より1/3位低かった。

次に林地土壌をオートクレーブによって滅菌したところ、イマザピルはカルブチレートと同様に除草活性がやや高まった。このことは林地の土壌表層で気温がある程度高いときは微生物による分解が促されることを示している。

### (2) 土壌中の下方移動性

#### (a) モデル実験

実験結果を図-4に示した。イマザピル(200 g/10 a)は15 cmの土壌カラムにおいて人工降雨により、表層から下方に移動した。畑土壌では0~12 cm, 林地土壌では0~5 cmまで分布した。このようにイマザピルは通常の土壌では降雨とともに下方に移動しやすいが、有機物の多い土壌では吸着によって比較的表層に分布することがわかった。カルブチレートは畑土壌では0~8 cm位, 林地土壌では0~3 cmに分布した。テトラピオンは畑土壌では0~15 cm, 林地土壌では12 cmまで分布した。

以上のように、イマザピルの土壌中の下方移動性はカルブチレートよりも大きい、テトラピオンよりはかなり小さかった。

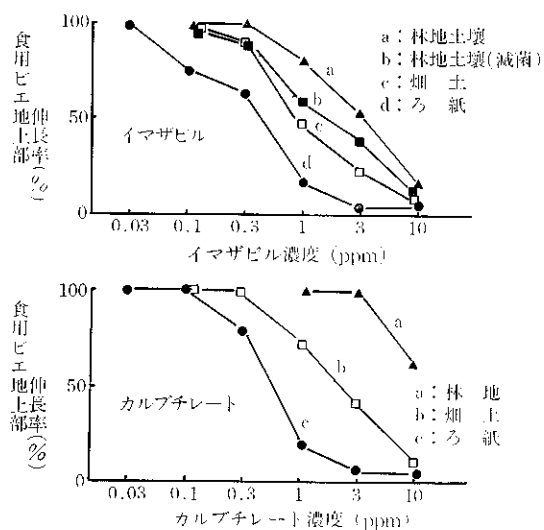


図-3 土壌の種類とイマザピル、カルブチレートの除草活性

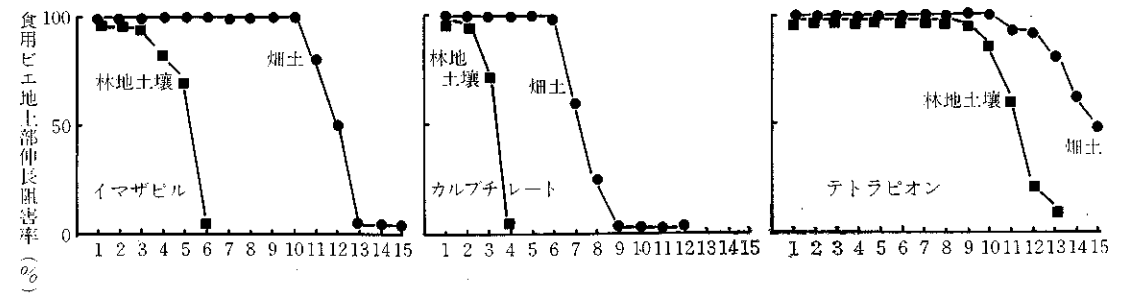


図-4 イマザピル、カルブチレートおよびテトラピオンの土壌中の下方移動(モデル実験)

### (b) 林業地における実験

実験結果を図-5に示した。林地においてイマザピル(100~200 g/10 a)処理の2か月後の土壌中の分布は表層5 cmまでであり、それより、下層にはきわめて少なかった。カルブチレートの土壌中の分布も表層にだけ認められた。このように表層5 cm前後の分布は雑草木防除には十分であり、一方、造林木のヒノキ根系には到達しにくいことから薬害発生のおそれがない。

なお、林地の試験区は20~30度の傾斜地であったが、200 g/10 aのイマザピル処理による除草効果は試験区外(下方側)5~10 cm位にまで認められる程度であり、林地でのイマザピルの側方移動もきわめて少なかった。

### 3. ヒノキ造林地における除草効果と薬害

#### (1) 1984年秋(10月上旬)処理

イマザピル100~200 g/10 aの処理は1985年春から1986年秋まで、ほとんどの雑草木、ネザサ、ススキやクズの萌芽再生を防止し、1年生雑草の生育を抑制した。一方、ヒノキは100 g/10 aでは10%位の個体が生育抑制を受けたが、その後ほとんど回復した。しかし、200 g/10 a区では20~30%位の個体が生育抑制を受け、その後も被害が回復しにくかった。

#### (2) 1985年夏(7月下旬)処理

イマザピル80~100 g/10 aの処理は当年秋まで全く除草効果を示さなかったが、翌年1986年春から秋まで、多種類の雑草木の生育を抑制し、ヒノキには薬害がなかった。

#### (3) 1985年秋(11月上旬)処理

イマザピル25~75 g/10 aとテトラピオン200~300 g/10 aの処理では、イマザピル75 g/10 a単用でも翌年1986年春~秋までかなり雑草木の再生を防止したが、種類に

よってはやや不十分であった。これにたいしてイマザピル50 g/10 aとテトラピオン300 g/10 aの組合せは翌年の秋まで相乗的に効果をあらわし、ほとんどの雑草木を完全に抑制した。しかし、イマザピル25 g/10 aとテトラピオン300 g/10 aの組合せでは不十分であった。ヒノキはイマザピル75 g/10 aでも、50 g/10 aにテトラピオン300 g/10 aを加用しても薬害を受けなかった。

#### (4) 1986年4月(下旬)処理

イマザピル80 g/10 a処理はその後秋までかなり大きな効果を示したが、40 g/10 aでは不十分であった。イマザピル20~80 g/10 aとテトラピオン200~400 g/10 aを組み合わせた除草効果は相乗的に発現した。「イマザピル40 g/10 a + テトラピオン200 g/10 a」は7月までは十分な効果を示したが、8月以降は徐々に効果が低減した。しかし「イマザピル40 g/10 a + テトラピオン400 g/10 a」は秋まで十分な除草効果を示した。ヒノキは「イマザピル80 g/10 a + テトラピオン400 g/10 a」でも薬害を受けなかった。

#### (5) 1986年5月(下旬)処理

4月下旬処理区と同様に、単用と組合せの処理を行っ

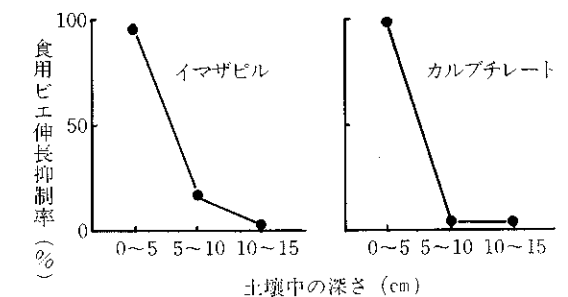


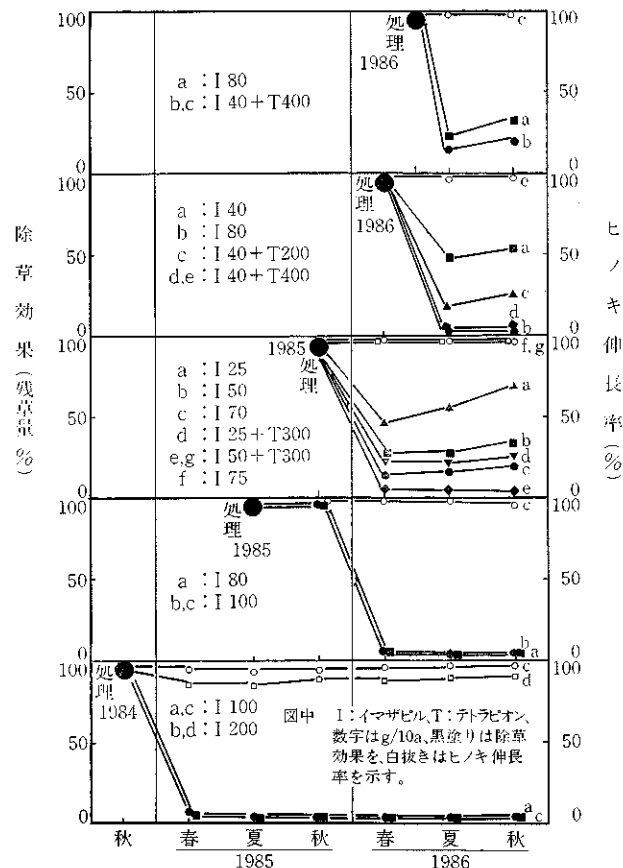
図-5 林地におけるイマザピルとカルブチレートの下方移動

た。5月下旬処理はイマザビル単用では4月下旬処理の50~60%の除草効果しか示さなかった。しかし、「イマザビル40g/10a以上とテトラピオン400g/10a」は明からに相乗効果を示し、秋まで十分効果が持続した。このようにイマザビルの処理適期幅はテトラピオンとの混用によって5月下旬まで拡大された。ヒノキは「イマザビル80g/10a+テトラピオン400g/10a」でも全く影響を受けなかった。

#### 要約

1. イマザビルは多くの植物にたいして非選択的に阻害作用を示したが、土壌混和処理でもヒノキには影響が小さかった。また、細胞レベルでもヒノキには影響が小さかった。
2. イマザビルの除草活性は林地土壌では畑地よりも1/3位低下した。除草活性は微生物により徐々に低減するようにみられた。土壌中の下方移動は畑土壌では比較的大きいが、林地土壌では表層5cm位までであった。
3. イマザビル(粒剤)40g/10a位とテトラピオン300~400g/10aの組合せは秋処理<春処理<夏処理の順に除草効果を現わす。

両者の組合せにより、除草効果は相乗的に発現し、殺草スペクトラムは拡大し、さらに処理適期幅が拡大し、長期間にわたって除草効果が持続した。「イマザビル80g/10a+テトラピオン400g/10a」でも3~4年生のヒノキには薬害がなく、土壌の裸地化もない。



図一六 イマザビルとテトラピオンの林地における除草効果とヒノキへの薬害

#### 参考文献

1. 竹松哲夫：除草剤研究総覧 博友社(1982)
2. 竹松哲夫：最新薬剤除草法、畑地および非農耕地篇、(第6編 林業編)、博友社。(1978)
3. American Cyanamid: Arsenal herbicide (1984)
4. 竹内安智：最新農薬生物検定法(畑地除草剤)全農教(1985)

禁 転 載

昭和62年6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

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**

○毒性が低く、引火性、爆発性のない安全な除草剤です

**D 微粒剤**

○下刈り地ではスギ

クズの株頭処理に

**M 乳剤**

ヒノキの造林地で使用してください

2,4-D協議会

ISK 石原産業株式会社

日産化学工業株式会社

大阪市西区江戸堀上通1丁目11の1

東京都千代田区神田錦町3の7

## 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業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

# サイトロン\*

微粒剤

サイトロン協議会

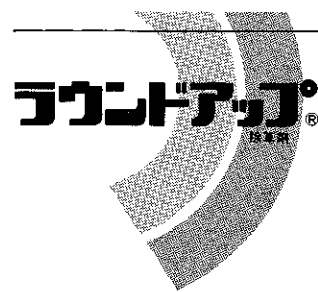
石原産業株式会社 保土谷化学工業株式会社  
日産化学工業株式会社 サンケイ化学株式会社  
(事務局) ダウ・ケミカル日本株式会社 ニチメン株式会社

**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。



®米国モンサント社登録商標

ラウンドアップ普及会  
クマイ化学工業(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

**松くい虫防除には最も効果的で  
取扱いが簡単な**

**メチプロン<sup>®</sup>  
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。

**適用病害虫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<br>林内空地 | ま っ<br>(伐倒木) | マツノマダラ<br>カミキリ<br>(幼虫) | 被覆内容積<br>1 m <sup>2</sup> 当り<br>60~100 g | 6 時 間 | 被覆内温度<br>5℃ 以上 |

林木苗床の土壌消毒には

**クノヒューム<sup>®</sup>**

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〕

バクサイドオル

農薬登録  
第14,344号

バクサイド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〉

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

■タカノック微粒剤の登録内容

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

- マツノサ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<sup>®</sup>粒剤

ササ・灌木等に御使用下さい。

株式会社 **イスター・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 福岡市博多区奈良屋町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

## 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<sup>®</sup> 乳剤

マツクイ虫被害木伐倒駆除に

# パインサイドS<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> ザイトロン<sup>®</sup> 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

## 気長に抑草、気楽に造林!!



\*クズの抑制枯殺に

# クズノック<sup>®</sup> 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<sup>®</sup>

# フレノック<sup>®</sup> 粒剤 液剤

- 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

## 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<sup>®</sup> 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

# 井筒屋デナボン<sup>®</sup> 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

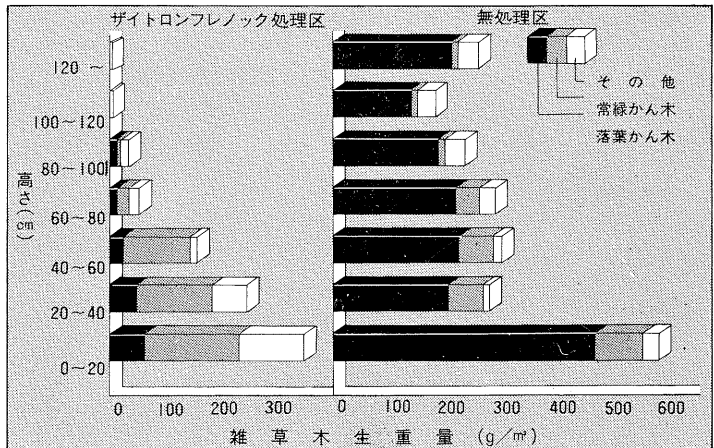
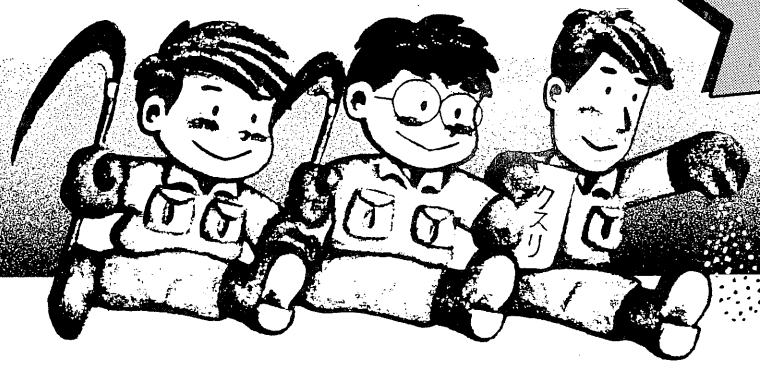
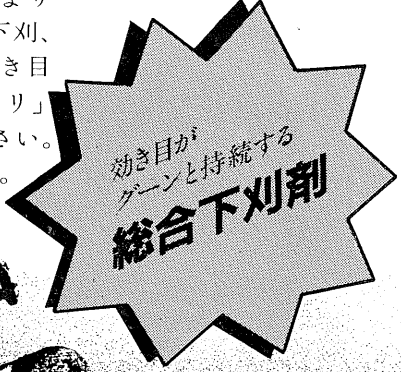




# カマ・カマ・クスリ しませんか？

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  
〒104 東京都中央区銀座2丁目7番12号  
ダイキン工業株式会社  
〒160-91 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

保土谷化学工業株式会社  
〒105 東京都港区虎ノ門1丁目4番2号  
ダウ・ケミカル日本株式会社  
〒100 東京都千代田区内幸町2丁目1番4号