

ISSN 0289-5285

林業と薬剤

No. 112 6. 1990



社団法人 林業薬剤協会

マイマイガ

古田 公人*

マイマイガ	古田 公人	1
高木防除機（スパウター30 [®] ）で散布されたフェニトロチオンの飛散	松浦邦昭・深見悌一・佐藤姚子・小林一三	8
傷つけ法切株処理によるクヌギ萌芽の枯殺効果	浅沼晟吾・新山 馨・田中 浩	15
除草剤塗布処理器による下刈作業について	唐沢 清	19
新刊紹介		21

●表紙の真写●

薬剤処理によって木に巻き付いた太いフジづるが枯死離脱した状況

1. 種と分布

マイマイガ (*Lymantria dispar* L.) は幼虫時にはブランコケムシあるいはハンノキケムシなどとも呼ばれるもので、北アフリカ、ヨーロッパ、アジア、北アメリカに広く分布する（ただし、イギリスでは19世紀に絶滅し、現在は分布しない）。ヨーロッパのものが原名亜種で、北アメリカへは1860年代にフランスから人為による侵入があった。雌成虫の移動能力が貧弱なこともあり、形態、行動、遺伝的にみてヨーロッパのものとアジアのものでは種が異なる可能性もあるといわれている。

日本のマイマイガは地域的にいくつかの亜種に分けられており、北海道のものはいくぶん小型で、色が淡く、千島、シベリア南東部のものとともに *praeterea*, 本州、四国、九州のものはとくに雄の色が濃く、*japonica* とされる。そのほか *obscura* (岐阜, 滋賀, 愛知), *tsushimensis* (対馬), *postalba* (種子島, 屋久島), *albescens* (沖縄本島) などがある¹²⁾。こうした分類の基本は体の大きさや色、また交配による間性の出現あるいは雌の致死などであるが、差が十分明らかでないものもあるといわれている¹⁸⁾。

2. 形態

鱗翅目ドクガ科に属する大型の蛾である。雌は体長25mm, 翅の開張60~80mm, 雄は開張40~60mmで、雌のほうがひとまわり大きい。

雌は全体に灰白色で、前翅の前縁に3本の黒色短線、中室の端に「く」字形の黒線があり、そのほか暗色の波状線が4本ある。雄は全体に灰~黒褐色である。

卵は直径1.5mm程度で小さいが、数百個以上が1卵塊

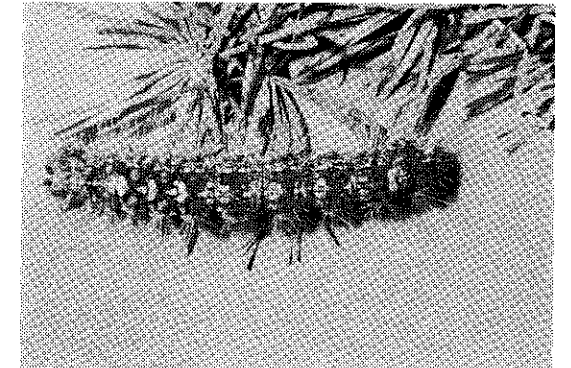


写真 1 マイマイガ幼虫

として産みつけられ、その表面は成虫腹部の淡黄褐色または褐色の鱗毛でおおわれる。卵塊はたて3~5cm, よこ2cm程度である。

幼虫は体全体に剛毛を多数生じている。若齢幼虫は黒色で、体の大きさに比べて長い毛を持つ。老熟すると60mmぐらいになる。胸は黒紫色に黄色の斑があり、体の前半には青、後半には赤の斑点が左右対照に11対ほど並ぶ。背面の両側のこぶから多数の毛がはえている。

3. 経過・習性

1年に1世代を経過する。卵塊状で産みつけられた卵のかたちで越夏・越冬し、北海道では4~5月、本州、四国、九州では3~4月にふ化する。産卵後すぐに卵の発育が始まり、1か月以内に完全に幼虫になるが、産下された年の夏や秋にふ化しないのは休眠しているためであり、10日経過卵を10°Cで、または20日経過卵を5°Cで、どちらも60日保存すれば休眠は打破される¹⁵⁾。卵塊のふ化はかなり不揃いで、数週間にわたる場合もある。

産卵場所は樹木の幹や枝、あるいは倒木や杭などの表面のほか、岩のくぼみや建物の壁や軒先など多様である。雌が生産に産みつける卵塊は1個であり、生息密度

* 東京大学農学部 FURUTA Kimito



写真2 集中して産みつけられた卵塊

がきわめて低い場合は卵塊は単独で隠れたところに産みつけられているが、密度が高いと写真-2に見られるように多数の卵塊が集中して目につきやすいところにも産みつけられる。雌成虫がフェロモンをだして、後からふ化した個体はそのところに集まるのではないかとと思われるが、事実は不明である。

樹木の幹に産みつけられた場合は、ふ化直後の幼虫ははじめはふ化したあたりに集合しているが、やがて幹を昇り、分散する。この際、1齢幼虫は糸を吐いて枝や梢端からぶら下がって、風に乗って飛んでいく。低温の場合や、夜間、降雨時には不活発で、とくに低温下ではふ化した幼虫は動けず、食物にたどりつけない。したがって、18度以下の気温の日が1週間も続くと幼虫は餓死するといわれている⁴⁰⁾。

北海道では卵は地上2~3mまでの低いところに産みつけられるが、近畿地方では梢の中など高いところが多い。北海道では積雪より上の卵塊は鳥類の捕食をこうむりやすい反面、ふ化した幼虫が食物に到達しやすいという二つの条件に対して最適となるように産卵されている

ことが明らかにされている⁹⁾¹⁰⁾。

幼虫は植物の葉を摂食するが、きわめて広食性である。北海道での大発生時には100種の植物を食べたといわれ¹⁷⁾、また300種以上の植物を食べるともいわれている²⁵⁾。主要な食物はブナ科(クヌギ、カシワ、ナラなど)、カバノキ科(シラカンバ、ハンノキなど)、バラ科(リンゴなど)の落葉広葉樹であるが、日本のマイマイはヨーロッパやアメリカのものよりカラマツを摂



写真3 マイマイガの食害を受けたトドマツ(後方のカラマツを食害した幼虫がトドマツを摂食したが、調査時にはカラマツは針葉を再生していた。)

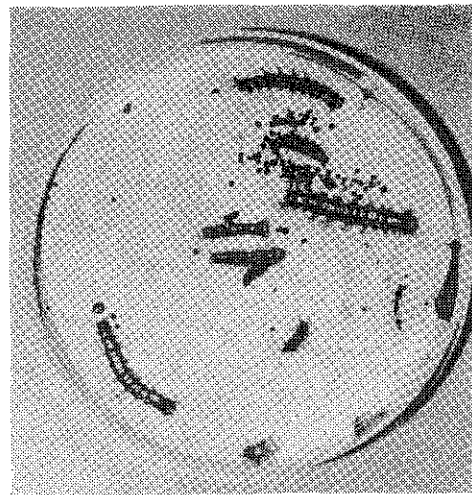


写真4 右の大きな幼虫は絶食下において4頭の幼虫を食べて発達をつづけた。(大きな幼虫のそばの小さい幼虫4頭は摂食されたもの。)

食する。その他に、針葉樹ではタイワンアカマツを、すなわち若齢時には主として雄花を、成長すれば針葉を摂食して発育を完了することを筆者は森林総合研究所関西支所の構内で観察している。スギ林に生息してことがあり、スギを食べると書かれていることも少なくなく²⁹⁾、じっさいに大発生時にスギを食害して枯らすこともあるが¹⁴⁾、スギを食物として飼育しても若齢時の発育はよくない。4齢以降ならさなぎにもなるが、幼虫期間は長く、さなぎも小さい¹¹⁾。また写真-3に示したように、大発生時にはほかの木から移動してきた幼虫がトドマツを食べてさなぎとなることもあるが、最初からトドマツだけで発育を完了するとは思われない。なお、空腹時には共食いもする(写真-4)。

若齢幼虫は樹上にとどまっているが、成長すると昼間は樹幹のくぼみ、太枝の下側、下草の茎や葉の裏面などに静止して、夜間に活動して葉を食べるようになり、やがてそのような場所でさなぎとなる。ただし、密度によって幼虫の行動に変化が生じ、高密度での発生の場合、大型の幼虫は昼間も活動を続ける。

幼虫は2か月ほどでさなぎとなり、数週間で成虫となって羽化する。雄成虫は昼間さかんに飛翔するが、雌成虫はほとんど飛翔しない。ただし大発生の場合には19時から21時の間にきわめて多数の個体が灯火に飛来することが観察されている。飛来したものと羽化直後の個体の抱卵数を調べたところ、それらの間には差が見られないため、未産の雌が飛来したのではないと思われる³¹⁾³²⁾。ただし、これらの大発生の場合には、羽化直後に調べた個体の抱卵数がどれも少ないため(92~276, 平均182)、雌成虫には小型の個体が多かったことが明らかである。低い密度の状態の雌成虫の昼間の飛翔例(20mほど)は筆者が滋賀県下で観察している。また、成虫が飛来してきたに違いないと思われるところ、すなわちスキー場の中の小屋に卵塊が産みつけられていた例がある。

ヨーロッパやアメリカでは雌成虫は飛翔しないということはほとんど通説となっているが、アメリカでも飛翔した例がないわけではない³³⁾。また逆に日本では常に飛翔するところが見られるわけでもない。ただ、大発生の

場合に飛翔することが日本ではしばしば観察されているところがヨーロッパやアメリカの場合とは異なるのかも知れない。

雌成虫は羽化して数時間後には強力な性フェロモンを放出して雄をよびよせる。雄もまた表面積の大きい触角を持ってフェロモンをよく知覚する。しかし雌に到達するには視覚もつかう。この性フェロモンは同定と人工的な合成がおこなわれていて、disparlureと称されている。マイマイガに近縁の種であるノンネマイマイ(*L. monacha*)のものと同じである。

ノンネマイマイはヨーロッパでは標高の高いところにおいて針葉樹を摂食しているのに対し、マイマイガは広葉樹を食べる。この2種は針葉樹と広葉樹が混在しているところだけ混生している。両種ともに雌は同じ性フェロモンを放出するが、放出する時刻を違えているといわれている²⁵⁾。ノンネマイマイは北海道にも分布していることは以前から分かっていたが、めったに姿を見ることはなく、したがって生息密度はきわめて低いものと思われていた。しかし、disparlureを置くとマイマイガのみならず多数のノンネマイマイが集まってくるということがわかった。ノンネマイマイの幼虫は天然林の高い木の樹上に生息しているため、人目につきにくいのではないかと考えられる。

4. 個体群動態

マイマイガは大発生しやすい昆虫としてよく知られている。ところによっては、大発生が始まると何年も続くことがあり、アメリカでは10年ちかく継続するといわれている¹⁾。このような長期にわたる大発生はスペイン、ポルトガル、モロッコ、ブルガリア、ソビエトなどでも見られる。

ユーゴスラヴィアなど南東ヨーロッパでは7~9年ごとに大発生がおり、大発生は3年続くといわれている。北海道でも10年前後の不活動期と5年前後の活動期が相互にやってくるというようなことは古くからいわれていたことである²⁴⁾。また河野²¹⁾は本種がおおよそ11年の周期で大発生をくりかえしており、大発生年は太陽黒点

数が50以上記録されている年であると指摘している。しかしながら、その後の大発生は必ずしも黒点数が多い年であるとは限られない⁴⁰⁾。いずれにしろ本種がしばしば大発生すること、大発生がかなり広域にわたることは間違いない。

マイマイガの大発生がどのような経過をとるかについてはあまりよくわかっていない。観察例によれば、北海道の富良野地方の例では小面積の発生の中心があり、そこから周辺に発生がひろがったことが卵塊調査から推定されている⁷⁾¹⁶⁾。おなじようなことはアメリカでもいわれており、ひろくあてはまるものであるかもしれない。

大発生時に限らず、マイマイガの密度がどのように決定され、また変動しているかについてはアメリカで多くの研究が行われており、USDA Forest Service が“The Gypsy moth: Research toward integrated pest management”として1981年にとりまとめたものがある(Ed. by C. C. Doane and M. L. McManus)。主としてそれを参考にしながらマイマイガの個体群動態を以下に述べてみよう。

マイマイガの大発生とは4齢幼虫の個体数でhaあたり25万~250万頭の状態であり、潜伏発生は2万5千以下の場合であるとされている。もちろん大発生であっても、その地域内の小個体群についてみるとhaあたり250~1250万頭になり、密度は年ごとに大きな変化を示している⁴⁾。

潜伏発生時の個体群についての研究はマイマイガに限らず少ないが、アメリカでは貴重なデータが蓄積されている。それによれば、潜伏発生時の個体群に特徴的なこととして、若齢幼虫の分散は少ないこと、老齢幼虫の死亡率は90%になるほどに高く、幼虫密度に依存することがあげられる。その死亡要因としては鳥の捕食が重要で、寄生や病気で死ぬものはほとんどなく³⁾、さなぎの70%がネズミなどによって殺される。このことはマイマイガを野外につけくわえた実験によっても確認されている²⁾。わが国で同じような実験を行った例では鳥類の捕食が重要であること、鳥類が捕食しなくても寄生性の天敵類がはたらけば密度は低く抑えられることなどが明

らかになっている³⁾⁶⁾。

哺乳類が捕食者として重要であるということはアメリカの特徴的な観察であり、アジアやヨーロッパでは鳥が重要だという観察が多い。このことと関連してヨーロッパのマイマイガの老齢幼虫が昼間木をおりて過ごすのは鳥の捕食をさける適応であるが、アメリカでは木を降りることによってネズミに捕食されるという。

大発生の始まりには若齢幼虫の分散はあまり重要な役割を果たしていないらしく、大面積にわたる大発生も小さいな発生をきっかけとすると考えられている¹⁾。密度が高くなりやすい条件のところとしてリター以外のところでさなぎとなること、人間の活動のある森林内の広場や人工構築物のあるところ、林縁などがあげられる。

大発生が長い年月にわたって持続するには、大発生地域内の小個体群間での若齢幼虫の分散が重要な役割を果たしているといわれる¹⁾。大発生の終了には飢え、病気、増殖能力の低下などが重要な役割を果たしている。とくに病気が決定的であるという例が多い。病気の発生は森林を構成する樹種によって異なり、また食物の量よりも質が問題となるようである¹⁾。大発生があまりに長期にわたるところでは食物として好適な樹種が減少し、不適な樹種がふえる。こうしたことも大発生の終了には重要であるといわれている。マイマイガの雄は雌よりもはやくさなぎとなる。このため、食物の不足に遭遇したり病気にかかるものは雌のほうが多い。ふ化時点での性比は1:1であっても、さなぎの性比は雄の方が多くなるという。人為的に摘葉した木とそうでない木でマイマイガを飼育すれば、摘葉した木はさなぎが小さく、発育期間も長く、生存率も低いことが2年間続く³⁹⁾。こうしたさまざまな経過で大発生は終息する。

5. 樹木への影響と害

食害の確認はアメリカでは赤外線航空写真、あるいはランドサットのデータを使って行う。

マイマイガの食害を模した実験では、食害によってカエデの根のでん粉が減少すること、fructose や glucose のような糖が増加することが示されている。とくに

glucose が増加することは根に病気を起こす *Armillaria mellea* にエネルギーを供給しやすいことを意味している³²⁾。

摂食によっていくらかの種類のアミノ酸は増加する。これもまた *Armillaria* 菌の攻撃を受けやすくする効果を持つ。一般的にみて植物はフェノールをもっていて、昆虫や菌の侵入に抵抗しているが、食害は catechin や quercitrin の低下を引き起こす。こうした物質の減少もまた菌の侵入を容易にすると考えられる³²⁾。

食害が成長に及ぼす影響をカラマツについてみると、100%の失葉で約70%、2/3程度で約50%、1/3程度で10~20%程度の肥大成長の減少があるが、その後、補償作用があらわれる傾向がある²⁰⁾。岩手県下での21年生のカラマツ林での大発生の場合、大発生年とその翌年の成長量が約50%に低下し³⁵⁾、結局1年の成長のおくれとなった³⁴⁾。

食害が樹木の枯死をひき起こすこともまれにおこる。北海道では1959~63年の大発生で空知地方に30万本ちかいかラマツの枯れが発生した。いずれも炭鉱地帯の南~

西向きの造林地である³⁷⁾。写真一5は北海道での1973年の発生の際にカラマツヤツバキクイムシの寄生をうけて枯れたものである。

スギが食われて枯れた報告例として顕著なものには、福井では5年生の幼齢木が200本枯れたというのがある¹⁴⁾。

6. 防 除

アメリカでは卵塊密度を推定して防除の要否を決定することが行われている。一般的にはhaあたり1236個、林業生産地の場合には741個以上が防除の必要な密度であるとされている。

マイマイガの防除に農薬を使用することはアメリカでは古くから試みられており、はじめはヒ酸鉛のようなものが使用されたが、1944年に試験的に使用して以来、DDTが大量に用いられた³⁰⁾。わが国ではかつてはBHCが多く用いられていたが、現在はDEP乳剤(50%)の1000倍液をまんべんなく散布するか、DEP粉剤(4%)をhaあたり30~40kg散布する方法が標準とされている¹⁸⁾。

いろいろな害虫類の防除に用いられるものにフェロモンがある。マイマイガについては性フェロモン *disparlure* を用いて誘殺するための検討がすすめられている³⁸⁾。しかし、研究の進んでいるアメリカでも、*disparlure* は発生調査に用いられてはいるが、防除への直接的な適用はまだ実験段階にある⁴⁾。

わが国のマイマイガの流行病には核多角体病ウイルス(NPV)による膿病と、*Entomophthora* 菌による疫病とがある。大発生に際してこれらの病気がしばしば流行すること、また温度の高いところでは疫病が、低いところでは膿病が流行する傾向があると指摘されている²³⁾。疫病の流行の場合は終齢ちかくで死亡するため、流行により食害が抑えられる³⁶⁾。こうしたことから、防除に天敵微生物を使用することが考えられ、NPVなどのウイルスをマイマイガ幼虫に接種して増殖し、林地に散布して病気を流行させ、防除することができる¹⁹⁾。

マイマイガには秋にふ化する個体がきわめて低率で存



写真5 マイマイガの食害後にカラマツヤツバキクイムシが寄生して枯れたカラマツ

在することから、秋にふ化する個体を何世代も飼育し、その割合を高めてから野外に放し、自然の個体群と交配させることにより、野外の個体群が秋にふ化して、發育を完了できずに死亡することをもくろむ遺伝的防除がある。13世代飼育した雌を野外の雄と交配させると産卵されたもののうち58%、飼育した雄と野外の雌を交配させると71%が秋にふ化することが確認されている²⁶⁾。ふ化率をさらに高く、安定的にすることができればこの方法は有効なものとなる。

もう一つ、ユニークで、しかし生態学的に興味深いものに免疫的防除法とでも呼ぶべき方法がある。野外にマイマイガを放し、それを利用して増殖した天敵が働くことにより密度の高まりを防止しようとするものである²⁶⁾。放飼は野外で採集した卵塊を用いて、ふ化の前に行っている。これにより、寄生性天敵、病気、捕食者が増加することが確かめられている。わが国でもマイマイガの大発生の場合は採集した卵塊を発生地の広がる先端の地域に設置し、そこから卵寄生性天敵を発生させることによる防除を試みたことがある⁸⁾²²⁾。この場合は天敵の出現が終わると卵塊は焼却しているが、免疫的防除の場合は野外に放した害虫によって天敵の動きを高め、大発生を予防しようとするところに独創性がある。

引用文献

- 1) Campbell R.W.(1981)In "The gypsy moth" USDA Forest Service. 65-86.
- 2) Campbell,R. W. and R. J. Sloan (1976) Influence of behavioral evolution on gypsy moth pupal survival in sparse populations. Environ. Entom. 5: 1211-1217.
- 3) Campbell, R. W.,R. J. Sloan, and C.E. Biazak (1977) Sources of mortality among late instar gypsy moth larvae in sparse populations. Environ. Entom. 6:8865-8871.
- 4) Cameron, E.A.(1979) Disparlure and its role in gypsy moth population manipulation. Mitteilungen der Schweizer Entomologischen Gesellschaft 52 : 333-342.
- 5) 古田公人(1976)マイマイガとトドマツオオアブラの低密度個体群の動態に関する研究。林試研報 279 : 1-85.

- 6) Furuta, K.(1982)Natural control of *Lymantria dispar* L.(Lep., Lymantriidae) population at low density levels in Hokkaido (Japan). Z. ang. Ent. 93 : 513-522.
- 7) 古田公人・東浦康友(1974)北海道富良野市周辺におけるマイマイガの発生(1)。森林防疫 23 : 168-170.
- 8) 長谷川行衛(1954)マイマイガの防除経過について。森林防疫ニュース No.33 : 12.
- 9) Higashiura, Y.(1989)Survival of eggs in the gypsy moth *Lymantria dispar*. II. Oviposition site selection in changing environments. J. Animal Ecol. 58 : 413-426.
- 10) 東浦康友(1989)マイマイガの産卵場所えらび。インセクトリウム 26 : 204-211.
- 11) 五十嵐 豊(1984)食餌樹種のちがいによる高知産マイマイガの発生経過 III。昭和58年度林試四国支年報 : 32.
- 12) 井上 寛・杉 繁郎・黒子 浩・森内 茂・川辺 滋(1982)日本産蛾類大図鑑。講談社
- 13) 井上元則(1954) 北海道に大発生したマイマイガ。森林防疫ニュース No. 27 : 3-6.
- 14) 井上重紀・有沢修二(1984) 福井県今庄町およびその周辺におけるマイマイガの大発生とスギ林の被害。森林防疫 33 : 84-87.
- 15) 岩田善三(1968)マイマイガを随時ふ化させる方法。森林防疫ニュース 17 : 51-52.
- 16) 上条一昭・東浦康友(1974) 富良野地方に発生したマイマイガ。光珠内季報 19 : 1-5.
- 17) 加藤亮助(1954) マイマイガの食害植物。森林防疫ニュース No.27 : 79.
- 18) 片桐一正(1982) マイマイガ。林業科学技術振興所編 森林病虫獣害防除技術 111-117.
- 19) Katagiri, K.(1969) Use of viruses for control of some forest insects in Japan. Rev. Plant Prot. Res. 2 : 31-41.
- 20) 菊谷光重・野平昭雄・岩田兼助・柚原貞夫(1967)カラマツ幼齢木におけるマイマイガの食葉がその年の肥大生長にあたえる影響。78回日林講 : 179-181.
- 21) 河野広道(1983) 本邦におけるマイマイガの周期的大発生と太陽黒点の盛衰との関係。応動 10 : 145-148.
- 22) 小山良之助(1953) マイマイガの卵塊採集とその寄生蜂の保護。森林防疫ニュース No.10 : 5-6.

- 23) 小山良之助(1954) マイマイガの二大流行病。森林防疫ニュース 27 : 10-12.
- 24) 桑山 覚(1929)北海道におけるマヒマヒガの活動。応動 1 : 106-109.
- 25) Leonard, D.E.(1981) Bioecology of the gypsy moth. In "The gypsy moth" USDA Forest Service. 9-29.
- 26) Maksimovic, M. and I. Sivcev(1980)A contribution to the investigation of the numerical increase of populations of natural enemies of gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) in forests. Plant protection(Beograd)31 : 229-238.
- 27) Maksimovic M. and I. Sivcev (1984) Further studies on the numerical increase of natural enemies of the gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) in forests. Z. ang. Ent. 98 : 332-343.
- 28) Marovic, R.(1981)Results of the crossing inbred strain of gypsy moth, *Lymantria dispar* L., with wild moths. Z. ang. Ent. 91 : 107-111.
- 29) 松下真幸(1943) 森林害虫学。富山房
- 30) McManus, M. L. and T. McIntyre (1981) In "The gypsy moth" USDA Forest Service 1-7.
- 31) 中原二郎(1935) 青色蛍光誘蛾灯に誘殺されたマイマイガについて。森林防疫ニュース No. 15 : 110.


- 32) Parker, J. (1981) In "The gypsy moth" USDA Forest Service 219-225.
- 33) Sandquist, R.E., J.M. Richerson and E.A. Cameron (1973) Flight of North American female gypsy Moths. Environ. Entom. 2 : 957-958.
- 34) 佐藤平典(1981) マイマイガによる食害後のカラマツの生長。日林東北支会 No. 33 : 142-143.
- 35) 佐藤平典・外館聖八朗(1980) マイマイガの被害を受けたカラマツ林の生長(II)。91回日林論 : 373-374.
- 36) 佐藤平典・高村尚武(1975) マイマイガ大発生地における虫密度と被害程度および流行病との関係。86回日林講 : 345-346.
- 37) 篠原 均(1964) マイマイガの発生とカラマツ造林地の被害について。75回日林講 : 405-408.
- 38) 滝沢幸雄・山家敏雄・片桐一正(1986) 合成性フェロモントラップへのマイマイガの飛来状況。森林防疫 35 : 212-218.
- 39) Wallner, W.E. and G. S. Walton (1979) Host defoliation : a possible determinant of gypsy moth population quality. Ann. Ent. Soc. Amer. 72 : 62-67.
- 40) 余語昌資(1963) マイマイガの発生状況と被害予察の手順。林試北支年報(1962) 1-11.

松の緑を守る

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

新発売



センチュリー普及会 愛日本の松の緑を守る会推奨

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

ヤンセン社提携品

高木防除機（スパウター30[®]）で散布された フェニトロチオンの飛散

松浦 邦昭*・深見 悌一**・佐藤 姚子***小林 一三****

I はじめに

高木防除機は各種防除場面、例えば、小面積の松林の松枯れ防除などを行う方法として注目されつつある地上散布用の防除機械である。この型の防除機はミスト・ブロウワー(mist blower)といわれる散布機に属し(Deboo, 1980), 高圧散布ノズルより噴射された薬剤粒子を、散布ノズル後方より吹き出す強制風に乗せ、散布対象に届かせようとする送風散布 (air blast application) 方式(深沢, 1990)である。この方式では散布者は送風ファン基部外装に取り付けられた取っ手部分を持って散布対象を狙うので、従来の防除機のように散布ノズルを手など自分の身体で直接支える必要がない。このため散布者の身体内への経皮吸収による被毒を心配する必要がなく、また、散布者周辺の気中に漂流する薬剤の呼吸器官による吸入被毒の恐れもない。そのため、この防除法は従来の防除法に比べ格段に散布者の安全が図られているものと考えられる。その一方、送風機により強制的につくられた風に散布粒子を乗せて防除対象に届かせるというこの方式の仕組みから考えると、散布対象を外れた散布粒子は従来の散布法に比べ遠方に漂流・飛散(ドリフト、以下飛散という)して行くのではとの危惧もある。そこで本機を用いた散布法でフェニトロチオン剤の散布を行った場合の散布地周辺への薬剤の飛散状況を調査し、環境に対する安全性についての資料を得ることとした。

本試験を行うに当たり、ご協力をいただいた(社)林業薬剤協会、サンケイ化学(株)、ヤマ産業(株)、住友化学工業(株)、井筒屋化学産業(株)、東京ファインケミカル(株)の皆様

森林総合研究所森林生物部
* MATSUURA Kuniaki *** SATO Yoko
** FUKAMI Teiichi **** KOBAYASHI Kazumi

に謝意を表す。

II 高木防除機による散布薬剤の飛散調査

II-1 材料及び方法

(1) 散布薬剤

フェニトロチオン80%乳剤を水道水により180倍に希釈、使用した。

(2) 防除機

本試験に用いた防除機は(株)農業機械研究所製V S M-1000型高木防除機(スパウター30)であるが、その主要構造は大型円筒送風機と手動式方向制御部とから成り、送風機出口内部に散布ノズルを16個装着している。また、防除機全体をトラック荷台の上に搭載し散布現地に運搬し、車載状態で稼働するものである(図-1)。噴霧用ポンプには丸山製作所製MS-903型ポンプを用い、散布噴口には(株)ヤマホ製N-KF-15型ノズル(強力キリナシノズル・狭角型)を用いている。

(3) 散布地・散布対象

① 単木試験地：単木を対象とした散布試験を農林水産省森林総合研究所(茨城県稲敷郡基崎町)構内の孤立クロマツ(胸高直径50cm, 樹高20m, 図-2 調査線中心)を用いて行った。

② 林分試験地：林分を対象とした散布試験を同所構内のアカマツ林(14.76アール, 胸高直径平均24cm, 樹高16m, 計153本, 図-3 斜線部)を用いて行った。

(4) 散布諸元

① 単木対象の薬剤の散布は散布木の西10mの地点に防除機搭載車を停車して行った。

その散布諸元は次の通りであった。

散布日：1987年11月5日
散布時間：AM 6時26分57秒～同6時28分14秒

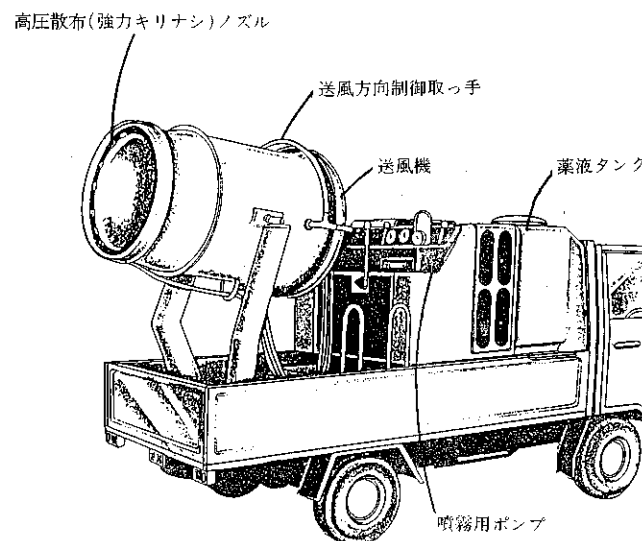


図-1 高木防除機の外形

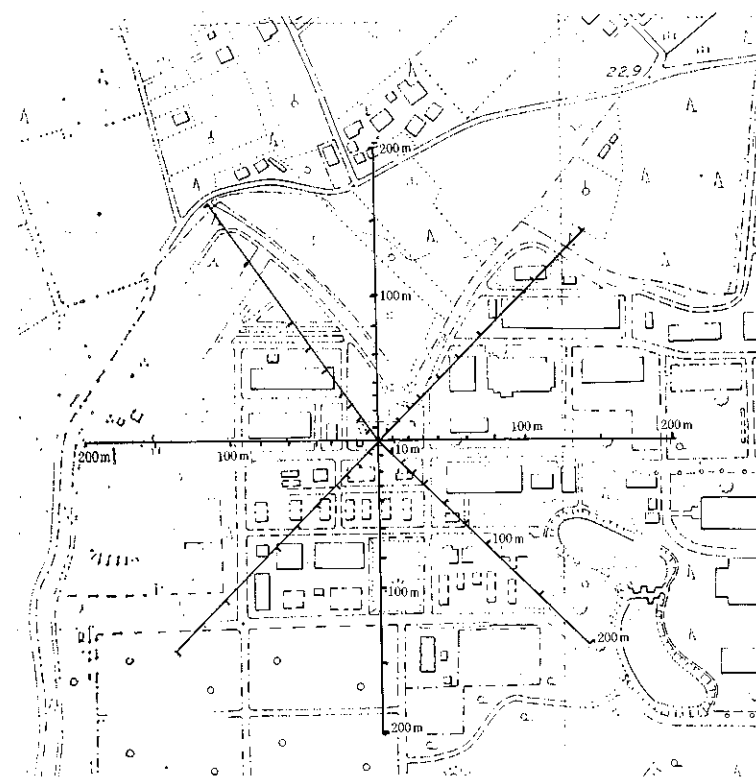


図-2 単木対象散布試験地及び落下薬量調査点

防除機仰角：70度
散布圧：20kg/cm²
風量：450m³/分

・風速計(牧野測器製)を単木対象時には単木の南20mに設置した。また、林分対象時には林分の北西100mの位置に設置した。センサーの設置高さは地上1.5mとし

総散布量：30L (フェニトロチオン0.44%液)

② 林分対象の薬剤の散布は防除機搭載車を林分に接する舗道を走行させて行った。

散布諸元は次の通りであった。

(第1回散布)

散布日：1987年11月5日
散布時間：AM 7時13分40秒～AM 7時28分14秒の間に、間欠的に総所要散布時間9分10秒かけて行った。
防除機仰角：45～70度
散布圧：20kg/cm²
風量：450m³/分
総散布量：400L (フェニトロチオン0.44%液)

(第2回散布)

散布日：1988年2月8日
天候：快晴, 気温7.5°C
散布時間：AM 7時8分00秒～AM 7時10分08秒及びAM 7時15分00秒より1分間総所要散布時間3分08秒かけて行った。
防除機仰角：45～70度
散布圧：10kg/cm²
風量：450m³/分 (1,700rpm)
総散布量：190L (フェニトロチオン0.44%液)

(5) 気象観測
飛散に影響する因子である風向風速の測定をするため、自記風向

表-1 単木を対象とした散布の方位別飛散落下量 ($\mu\text{g} \cdot \text{フェニトロチオン} / \text{cm}^2$)

単木からの距離(m)	方位							
	東	南東	南	南西	西	北西	北	北東
10	9.730	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
20	1.770	//	//	//	//	//	//	//
30	0.482	//	//	//	//	//	//	//
40	0.246	//	//	//	//	//	//	//
60	0.039	//	//	//	//	//	//	//
80	0.007	//	//	//	//	//	//	//
100	0.016	//	//	//	//	//	//	//
150	0.001	//	//	//	//	//	//	//
200	n. d.	//	//	//	//	//	//	//

* 表中の n. d. は $0.001 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下の検出値とした。

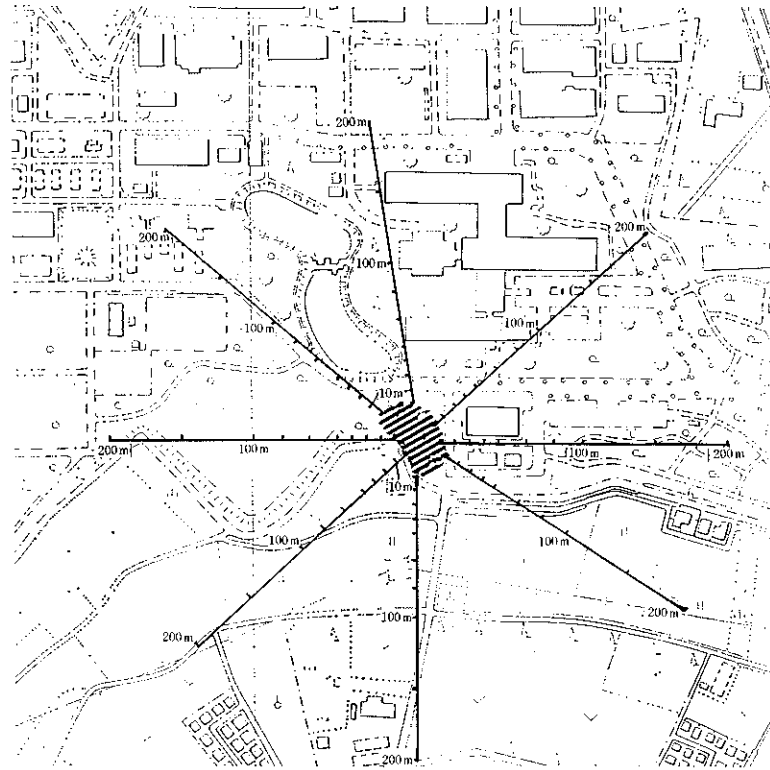


図-3 林分対象散布試験地及び落下薬量調査点

た。

(6) 飛散落下薬剤の追跡

飛散落下薬剤の追跡をするため単木では散布対象木より45度づつ8方位に10~200mの間に各9地点(図-2), 林分では林内中心より8方位に林縁を0mとし同じく

200m(図-3)まで各10地点とり、合板製調査板を設置した。設置した調査板上には飛散薬剤の捕捉体である直径9.44cmのシャーレを散布開始前までに開放し、散布終了3時間後に最も遠方の調査点である200m地点より1枚づつ上身皿と下身皿を合わせ閉じながら回収し

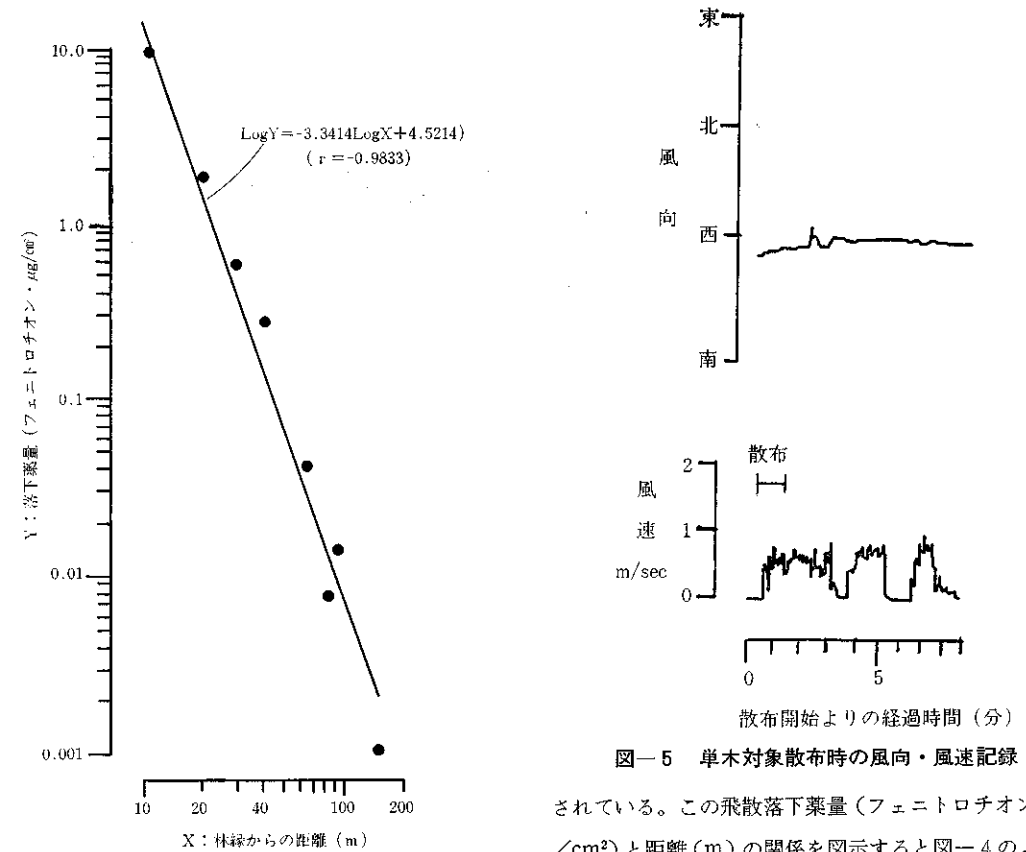


図-4 単木対象散布時の散布林縁からの距離と落下薬量の関係

た。回収したシャーレ上の落下フェニトロチオンはアセトンにより回収し、絶対検量線法により定量分析し、面積当りの落下薬量 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ を求めた。定量分析の参考とするため、青色落下調査紙(全国農村教育協会製)を併行して用いた。調査紙は散布開始までに各調査板上に1枚づつ挿止めし、散布終了2時間後に回収した。回収した調査紙は落下分散調査指標(農林水産航空協会)による判定を行った。

II-2 結果と考察

(1) 薬剤の飛散

① 単木対象:

単木を対象として散布した場合、表-1のように東方向にだけ10m~150mまでの範囲で飛散落下薬剤が検出

されている。この飛散落下薬量(フェニトロチオン $\cdot \mu\text{g} / \text{cm}^2$)と距離(m)の関係を図示すると図-4のように両軸を対数とする直線となる。これから回帰式が次のように求められるが、その相関性は高い。

$$\text{Log } Y = -3.3414 \text{Log } X + 4.5214 \quad (r = -0.9833)$$

ただし Y: 落下薬量(フェニトロチオン $\cdot \mu\text{g}/\text{cm}^2$)

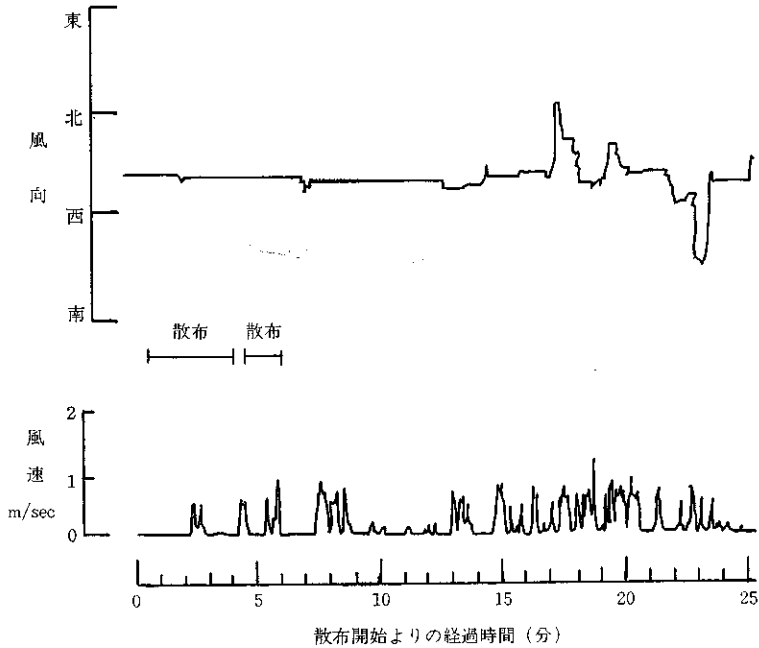
X: 距離(m, ≥ 10)

これからいうと、散布地からの距離が増すとともない急速に落下量の減衰が起こる。その程度は、距離が10倍増すことに落下量が約2,000分の1になる関係といえる。次に、薬剤の飛散方向についての調査結果によると東方向にのみ薬剤が分散している。その理由は、この防除機は指向性が良くその防除機を東方向に向けて固定していたこと、また散布方向を妨げる要因である風は図-5のようにほとんどなく、その微風も西より東へのものであったことが考えられる。つまり、風上位置から風下にある散布対象に向けて薬剤を散布した場合には薬剤が飛散するとしたら風下方向であろうという飛散方向につ

表一 林分を対象とした第1回散布時の方位別飛散落下量 (μg・フェニトロチオン/cm²)

林縁からの距離(m)	方位							
	東	南東	南	南西	西	北西	北	北東
10	0.062	2.830	n. d.	n. d.	n. d.	1.400	0.006	23.730
20	0.064	0.249	//	//	//	0.004	n. d.	0.817
30	0.096	0.007	//	//	//	n. d.	//	0.086
40	0.040	n. d.	//	//	//	//	//	0.010
60	0.012	0.019	//	//	//	//	//	0.006
80	n. d.	n. d.	//	//	//	//	//	0.009
100	0.004	//	//	//	//	//	//	0.005
150	0.002	//	//	//	//	//	//	n. d.
200	n. d.	//	//	//	//	//	//	//

* 表中の n. d. は 0.001 μg/cm² 以下の検出値とした。



図一 林分対象第1回散布時の風向風速記録

いての常識的な推察と矛盾しない結果が得られているといえる。ただし、この場合、微風であったことから風の影響はあまりなく大部分は防除機自体による吐出圧と送風による飛散と考えられる。

第1回散布 林分を対象として散布した第1回散布の結果は表一2のように散布薬剤の落下量は、方位によって
 $\text{Log } Y = -4.506 \text{Log } X + 5.7883$
 $(r = -0.9417)$

てかなり違うことが分かる。林縁より30m以遠に検出されたのは東、南東、北東を中心とする3方位であるが、この時の風向・風速の記録(図一6)をみると西より東に向かう風が散布中および散布終了10分後に1m以内の風速で記録されており先に述べた飛散落下薬剤の検出された方位と一致する。しかし、薬剤の落下が検出された東および北東方向で、散布林の林縁からの距離と落下量の関係についての回帰式を求めると、

東方向で
 $\text{Log } Y = -1.8928 \text{Log } X + 1.1527 (r = -0.7222)$

北東方向で

ただし Y: 落下薬量 (フェニトロチオン・μg/cm²)

X: 距離 (m, ≥10)

と、両対数グラフ上での直線性はそれぞれあるものの、その相関性は単木へ散布した場合程ではない。これは1m以内の微風条件下での散布ということと関係しているものと思われる。

第2回散布 第2回散布の結果は表一3のように散布

表一3 林分を対象とした第2回散布時の方位別飛散量 (μg・フェニトロチオン/cm²)

林縁からの距離(m)	方位							
	東	南東	南	南西	西	北西	北	北東
10	n. d.	0.003	n. d.	1.245	2.108	n. d.	//	0.275
20	//	n. d.	//	0.201	0.518	//	//	n. d.
30	//	//	//	0.118	0.109	//	//	//
40	//	//	//	0.016	0.128	//	//	//
60	//	//	//	0.002	0.072	//	//	//
80	//	//	//	n. d.	0.031	//	//	//
100	//	//	//	//	0.013	//	//	//
150	//	//	//	//	0.006	//	//	//
200	//	//	//	//	0.001	//	//	//

* 表中の n. d. は 0.001 μg/cm² 以下の検出値とした。

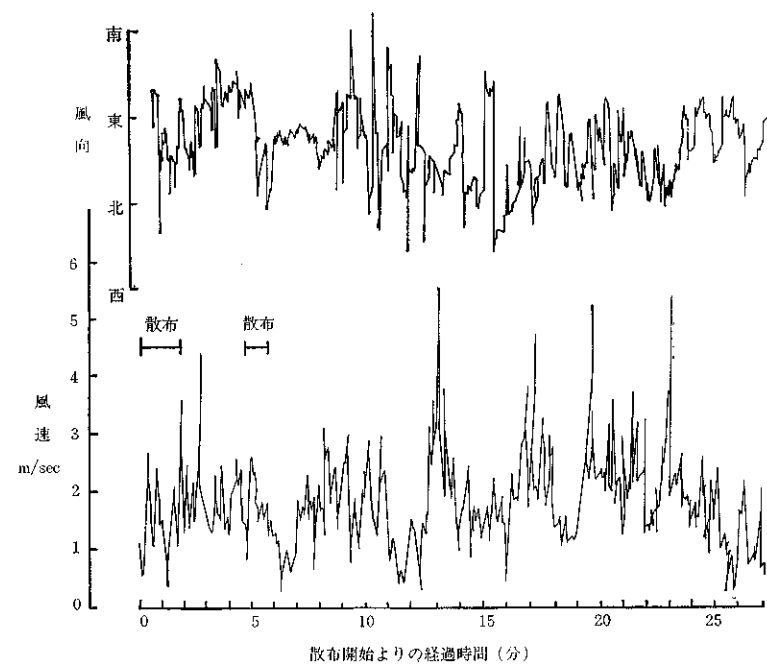


図7 林分対象第2回散布時の風向風速記録

薬剤の落下量は西の方位を中心に検出されている。ところで、この時の風向・風速の観測結果(図一7)は東から西への風を主としていることから、この時の薬剤の移動が風によっているものと考えられる。距離と落下量の関係を西方位の落下量について解析してみると、

$\text{Log } Y = -2.3304 \text{Log } X + 2.7371 (r = -0.9785)$

ただし Y: 落下薬量

(フェニトロチオン・μg/cm²)
 X: 距離 (m, ≥10)
 なる式で表すことができ、両対数グラフ上で高い相関性がみられた。

III 総合考察

高木防除機は送風機を用いた防除機であるが、この防除機は散布者への安全性を重視するとともに、散布対象への到達性を考えて設計されたものである。基本的には、この防除機で散布された粒子は送風機から送られる風に乗って空気中を移動し、防除対象まで到達する。この送風機でつくられた風は距離が増すにともない徐々に弱

まるものである。ある距離においてその送風機による強制風が消滅するとともに直接的な飛散の心配はなくなるものといえる。この種の防除機による送風の到達距離は送風機が地上と平行の場合40m程度といわれるので、防除対象をそれた薬剤は少なくともこの程度の水平移動はするものと考えておく必要がある。この距離以遠では自然風があればさらに遠方に水平移動するはずであ

表一 4 N-K F-15型ノズルの散布圧別噴霧粒子径

散布圧 kg/cm ²	粒子径の分布			資料
	粒径区分	粒数比率	重量比率	
10	0.1mm以下	86.5%	2.5%	1
	0.1~0.45mm	13.0%	24.0%	
	0.45mm以上	0.5%	73.5%	
	平均粒径 mm	平均重量粒径 mm		
18	0.481	0.863		2
30	0.212	0.380		

資料1：ヤマホ技術資料。

資料2：津賀ら(1987)。

る。それによってどれだけ粒子が移動するかは自然風の速度と散布粒子個々の落下開始高度と粒子径に規定される落下速度(沈降速度)から推測される滞空時間との関係で決まる(鈴木, 1965)といわれる。この関係でいえば粒子の漂流・飛散と粒子径とは強く関連しているものといえる。ところで、本防除機に用いられているノズルで作られる粒子径について調べられたところでは、下記のような結果が得られている(表一4)。これをみるとかなり大径な粒子が多いといえるが、それはこのノズルから噴出される噴出液内に空気を送り込ませ、大径粒子をつくりだす構造になっているからとされる(ヤマホ技術資料)。

林分を対象とする本実験の第2回散布での散布条件である散布圧 10kg/cm² の場合をみるとその散布粒子の重量分布の73.5%が粒子径で0.45mm以上である。この程度の粒子径では落下速度は大きく、例えば、粒子径が0.50mm径の粒子の場合、1分間に落下する距離は120mと計算されている(農林航空技術ハンドブック, 1968)。先に述べたように、落下に要する時間は散布粒子が何m高に到達しているかによるが、仮に20m高にこの径の粒子が吹き上げられている場合には、地上に達するのには約10秒間かかると計算される。この実験での平均風速2mの風で計算すると、この粒子は20m程度の水平移動をすることになり先の送風機による水平移動距離と合わせれば、西60mでの落下量が0.072μg・フェニトロチオン/cm²であったとの今回の測定結果とは矛盾していないも

のと思われる。この値は、フェニトロチオン付着桑葉をカイコに与えても影響のなかった残留量である0.02ppm(佐藤ら, 1976)が落下量に直すと0.0004μg・フェニトロチオン/cm²に当たる(小柏ら, 1987)ことに比べかなり高いといえる。指向性のあるこの防除機による散布に当たっては散布機を向ける方向および風下方向については特に注意を払う必要がある。

なお、本実験では薬剤落下の認められた方向での林縁からの距離と落下量との間にいずれも両対数グラフ上で直線性がみられることを明らかにしたがこの結果は、津賀らが(1987)送風型の同様な防除機を用い近距離での飛散距離と飛散量を求め、距離を真数、飛散量を対数として回帰式を求め相関が高いとしたことと異なる。しかし、本実験の結果は空中散布薬剤で飛散距離と飛散量の関係を求め、両者間には両対数の関係が成立するとしてRileyら(1989)の結果とは一致しているものといえよう。

引用文献

- 1) Deboo, R.F.(1980) Experimental applications of permethrin by mist blower for control Spruce budworm in Quebec, 1975-78, *Envir. Canada Forest Service Res* : 23~24.
- 2) 深沢秀夫(1990) 水田用大型防除機の散布性能, *植物防疫*, 44 : 2~6.
- 3) 鈴木照磨(1965) 農業製剤学, 南江堂, 東京, pp. 390.
- 4) 津賀幸之介, 深沢秀夫, 市来秀之, 梶山道雄, 戸崎絃一, 落合良治, 橋本佳文(1987) 防除の安全性に関する研究—スピードスプレーヤの液剤散布における漂流飛散の軽減—, *生研機構農業機械化研究成績* 61-1 : 85~107.
- 5) 農林航空技術ハンドブック編集委員会(1968) 農林航空技術ハンドブック, 地球出版, 東京, pp. 624.
- 6) 佐藤姚子, 直野佳美, 杉山 浩(1976) M E P 剤の桑葉における残留とそのカイコに対する毒性について 蚕糸研究, (99) : 41~51.
- 7) 小柏一久, 小野功一, 川島祐介(1987) カーテン散布による松くい虫防除薬剤の影響, *39回日林関東支論* : 183~184.
- 8) Riley, C.T. & Wiesner, C.J.(1989) Off-target deposition and drift of aerially applied agricultural sprays, *Pestic. Sci.*, 26 : 159~166.

傷つけ法切株処理によるクヌギ萌芽の枯殺効果

*浅沼 晟吾, 新山 馨, **田中 浩

はじめに

広葉樹萌芽の除草剤による枯殺ないし抑制は、最近の除草剤を利用すればかなり容易に実施できるものと思われる。ことに液剤型で市販提供されている化合物は、その多くが広葉樹ないし低かん木の防除に効果が高く、米国・西欧でも有効に使用されている。わが国でも林地雑草木植生の実態からみて、それらのより効果的な利用法を開発していくことが今後とも必要なことと思われる。

そこで一つの試みとして、いわゆる落低に適用登録のある液剤数種を用いていくつかの組合せ施用を設定し、萌芽しているクヌギの切株処理の試験をおこなった。得られた結果は処理の違いを明確に示すようなものとはなかったが、今後の同様な試験に参考になるところも少しはあろうかと考え、本稿をまとめたものである。

1. 試験の目的

クヌギは萌芽力の大きい落葉広葉樹の一つである。その盛んに萌芽を生じている若い切株を対象に、除草剤の傷つけ処理で枯殺するための有効な処理法を明かにすることを狙いとす。この場合、市販の除草剤の単用だけでなく、特定の組合せを設定し、これらを同時に施用して、萌芽切株の枯殺における相互の効果の比較も行うこととした。

ここで傷つけ法による切株処理を試験したのは、液剤タイプの場合、地上処理で飛散を最少にして対象植生に使用量を最大限有効に付着させることと、大がかりな装置を使わずに人力により簡便な処理作業を最大限確実に実行すること、の2つを同時に可能にするための、現

状では最もすぐれた使用方法であると考えからである。これは処理時の作業能率は向上しがたいが、確実に処理効果が発揮されることで再処理の必要がなくなること、処理適期の幅が大きいときには一度の処理をより効率的に実行しうること、など、除草剤使用の利点を広げること結び付くと思われる。

2. 試験の方法

供試した除草剤は表1に示す液剤型のもので、6種類の市販の単剤に加えてブナ科樹木に反応性がたかい tetrapion 剤との混用(処理前に両製剤を混合した)もおこなった。混合に際しては一部製剤の組合せのとき沈殿が析出することがあったので、このときは一晩(約16時間)振盪して施用した。液量の組合せで各剤8処理と、対照の2無処理とした。なお試験液剤はすべて約2倍に脱イオン水で希釈したものである。

切株への処理液量を算定した方法は、野村・板谷らの立木処理における薬剤量算定の方法を参考にした。

切株処理は、ノミ(刃幅約2cm)を用いて切株の根元付近2箇所に深さ約1cmの傷を入れ、自動式ビベットで所定の液量を計り取り、各処理ごとに注入して(2分)おこなった。傷は材部にまで入れたが、傷の左右の樹皮部に亀裂が入りそのため処理液が側方に漏れたものも少なくなかった。処理量は表一1に示したが、液量の多い処理ほど注入時の切株への吸い込みが遅くなり、さらに前述のような側方の漏れがおこりやすい傾向にあった。無処理は、一つはそのまま、他はノミによる傷つけと脱イオン水の注入をおこなったものを設けた。

処理および対照の無処理の切株の選定は、植栽列に沿ってそれぞれランダムに決めた。表一1の処理セットを3反復で、1987年7月14日より17日に実施した。

* 森林総合研究所生産技術部植生制御研究室 ASANUMA Seigo, NIIYAMA Kaoru
** 森林環境部植生生態研究室 TANAKA Hiroshi

表-1 処理設計：切株1本当り処理量 ml

除草剤 (液剤) (%)	単剤処理			混合処理				
	a ₁	a _{1/2}	a _{1/4}	a ₁ +t _{1/4}	a _{1/2} +t _{1/2}	a _{1/2} +t _{1/4}	a _{1/4} +t _{1/2}	a _{1/4} +t _{1/4}
グリホサート [41]	4	2	1	4	2	2	1	1
トリクロピルアミン [44]	4	2	1	•	•	•	•	•
ホサミアンモニウム [41]	4	2	1	4	2	2	1	1
MCPブチル [60]	4	2	1	4	2	2	1	1
MDBA [50]	4	2	1	4	2	2	1	1
テトラピオン [30]	—	2	1	—	—	—	—	—

注) 1. a：各供試液剤 t：混用したテトラピオン
 2. 処理の対照は無処理 cont. b と傷つけのみ処理 cont. a とした。
 3. トリクロピルはテトラピオンとの混合の際結晶状の沈殿が生成したので混合処理はおこなわなかった。
 4. グリホサートは日本モンサント，トリクロピルは石原産業，ホサミンはデュポン・ジャパン，MCPは日産化学工業，MDBAとテトラピオンは三共，の各社市販液剤を用いた。

表-2 枯死しなかった処理と2成長期後の生き株の萌芽成長

処理区	切株の生(○) 枯(×)			最大萌芽高cm・(本数)		
	反復	1	2	1	2	3
cont. b	○	○	○	221(1)	344(4)	154(4)
cont. a	○	○	○	122(1)	367(2)	122(3)
テトラピオン a _{1/2}	○	○	○	134(2)	130(3)	188(3)
テトラピオン a _{1/4}	○	○	×	151(3)	188(4)	—
MCP a _{1/4}	○	×	○	72(2)	—	113(2)
MCP a _{1/2} +t _{1/2}	×	○	○	—	253(3)	67(1)
MCP a _{1/2} +t _{1/4}	○	×	○	169(1)	—	120(2)
グリホサート a _{1/4}	×	×	○	—	—	76(2)
グリホサート a _{1/4} +t _{1/2}	×	×	○	—	—	110(2)
トリクロピル a _{1/2}	×	○	×	—	356(1)	—
MCP a ₁	×	×	○	—	—	135(2)
MCP a _{1/2}	×	○	×	—	176(1)	—
MCP a _{1/4} +t _{1/2}	×	○	×	—	135(2)	—
MCP a _{1/4} +t _{1/4}	×	○	×	—	101(1)	—
MDBA a _{1/2}	×	×	○	—	—	155(2)
MDBA a ₁ +t _{1/4}	×	○	×	—	154(1)	—
MDBA a _{1/4} +t _{1/2}	×	○	×	—	90(1)	—

注) 表示した以外のすべての処理区では切株が枯死し萌芽もない。

3. 処理時の切株の状態
 試験箇所のクヌギは6年生時，DBH 4～6 cm，樹高 2～3 m のとき，1986年4月下旬に台切りをおこなった
 もので，植え付け密度 4,500 本/ha の一列おきに伐採された。処理時には2年目の萌芽が成長しつつある状態で，切株の高さ平均 7 cm，萌芽の高さ平均 1～1.3m，

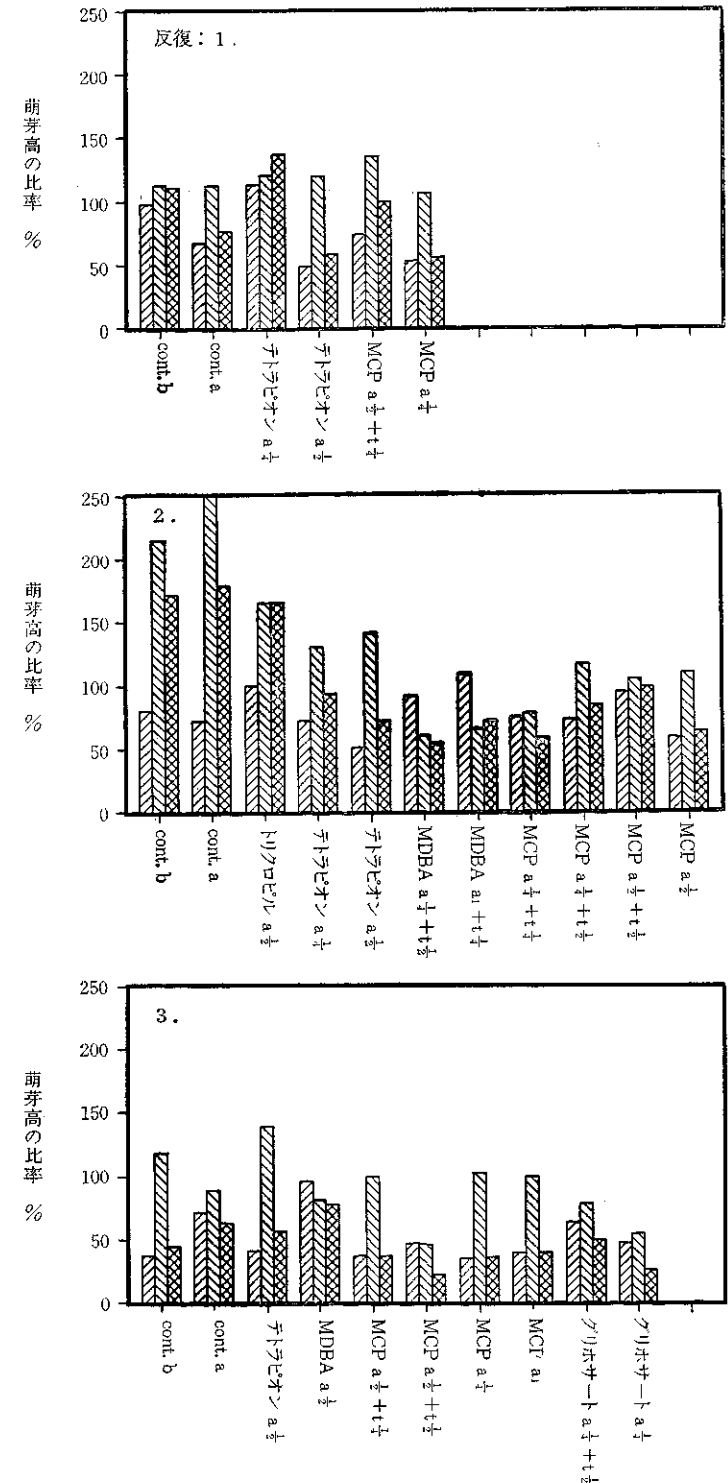


図1 切株が枯死しなかった処理区と最大萌芽の成長
 処理前/伐前 処理後/処理前 処理後/伐前

萌芽本数平均3~6本/株、ほどであった。

4. 切株の枯殺効果

試験の結果は最終的に処理2年経過後に確認した。枯死株と生き株および生き株の萌芽成長量(樹高と本数)を調べ、表-2にまとめた。

ほとんどの処理では切株は枯死して、腐朽していた。実施した3反復のうち、すべてが生き残って萌芽の生育がみられたのは、対照区のほかは tetrapion の2ml区だけであった。また2反復で生き残っていたのは、tetrapion の1ml区、MCPの1ml区、MCP+tetrapion の2+2ml区と2+1ml区の4処理区であった。

各反復ごとに切株が生き残っていた処理区、萌芽の成長状態を示すと、図-1のようになる。これによると、生き残った処理区の多くは混用した場合で、単剤処理では一部の少量区以外は十分な枯殺効果となった。結果のばらつきは、処理時にも判明したように、この試験で施用した液量が一つの傷に対して過剰な例が多いこと

で生じたもので、相対的に薄い濃度では効果が不十分になったものと考えられ、最少処理量でもほぼ完ぺきな効果があったと思われた。

生き残った切株からの萌芽は、処理によって枯れなかったものが主体で、そのサイズと生残との関係ははっきりしない。しかし萌芽の幹部に溝腐れ状の傷があったり、上部から枯れ下がったり、枝の多くが枯れたりした反応を示しており、正常な成長状態のものはほとんどなかった。

以上の結果から、実用的な場面に参考となるものはただちには出てこないが、試験に供した程度の切株のサイズではもっと少薬量の設定をおこなう必要があった。現在このような基礎的な試験は必ずしも十分ではないので、今後も新たな検討を続け、より有効な使用技術の確立をすすめたいものとする。

参考文献

野村静男, 板谷洋三, 高田澄男: 93回日林論, 1982

除草剤塗布処理器による下刈作業について

長野県林業総合センター 唐澤 清

1. はじめに

除草剤は、茎葉に散布すると根まで枯らすタイプの浸透移行性の薬剤が増えているが、風によって有用植物に飛散したり、薄めるのに水が必要等の欠点もある。これを補う方法として対象植物に塗るだけで効果があるならば、薬剤飛散も心配は不要だし、高濃度で使用すれば、水も少なく済む。

ここでは、造林地の下刈作業の省力化を図る一手段として開発された。液剤塗布処理器の実用化試験を行なったので結果を紹介する。

2. 試験地の概要

- (1) 場所 上伊那郡箕輪町中箕輪
- (2) 地況 標高870m, 傾斜方位E, 傾斜角度5~10°
- (3) 植生 上木は27年生カラマツ母樹林。林床には、ワラビ、イタドリ、ヨモギ、ギンギシ等の多年生草

本。ニガイチゴ、キイチゴ、サルマメ等の夏緑低木類。ほふく性のゴヨウアケビ、アオツツラフジ、スイカズラ等の蔓植物。ススキ、ケンタッキー31フェスクなどのイネ科植物と草丈の低いミヤコザサが繁茂しておおよその分類では、草本類75%、木本類15%、ササ10%であった。

3. 試験方法

- (1) 供試薬剤 ラウンドアップ3倍液(薬1:水2)
- (2) 塗布器具 幅1mのモップと6本のロープに背負式タンクからホース配管し、薬液をにじみ出させて、曳行することで対象植物に塗り付ける装置(図-1, 図-2)
- (3) 試験区 東西方向に50m, 南北に20mの1,000㎡(10a)
- (4) 曳行方法 長辺(50m)縦方向に、1分間30m~

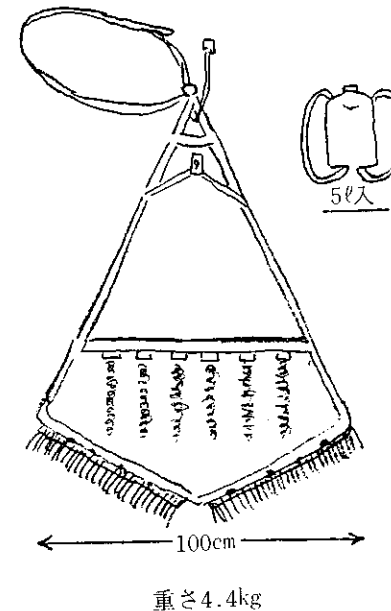


図-1 塗布器



図-2 曳行作業

“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!

ダースバン くん煙剤

製造元
新富士化成薬株式会社

本社・工場 埼玉県蕨市中央7-15-15 電話(0484)42-6211(代)

50mの速度で曳行した。

(5) 曳行塗布期日と天候 平成元年7月26日、作業中は晴天であったが、5時間後に2.0mlの降雨があった。

4. 試験の結果

(1) 薬剤塗布所要時間 塗布区10a, 44.5分であったが、途中ホース接合部のネジのゆるみ直し1回に4分間と、モップが器体に巻きついたので手直しをしたのが2回で1分間のロスがあったので、正味の曳行塗布時間は、39.5分であった。

(2) 薬剤使用量 2.420ml (ラウンドアップ807ml)

(3) 効果の出現 塗布して5日後の外観では、広葉雑草とシダ類の葉面が黄ばんでいるのと、イネ科雑草の葉先に変化が見られるが、木本類とササには外見は変りない。10日後には高茎草本類とイネ科雑草の地上部は、殆ど枯れたが、イタドリは葉色が黄ばんでいるだけで健全であった。1カ月後では、ササ、アケビ、ツユクサ、スイカズラ、チジミザサ、アカ

ネ、アオツツラフジ、サルマメなどが青く残っているのみで、林床主体であったワラビ、ヨモギ、ニガイチゴ、キイチゴ、ススキ、ケンタッキー31Fは全枯れしていて敷草状態になっていた。10月の最終調査は、イタドリの一部とミヤコザサ、ゴヨウアケビは葉面に黄化現象や、白斑点が見られるが枯死には至っていない。また裸地化した個所には越年性草本の芽生えも見られる。全体的にみると下刈効果は十分果たされていて、手直しの必要はない。また上木へ被害は認められなかった。

5. おわりに

盛夏の日中、腰高に伸びた雑草のなかを、器具を曳行する作業は緩傾斜地でもハードであるが、1時間以内で10aの下刈作業が出来たことは満足であった。今後、薬剤の種類や濃度、使用場所、方法などを更に検討すれば、適用範囲も広くなり、手軽に使える塗布処理器であると思われた。

(長野県林業総合センター ミニ情報第53号より転載)



新刊紹介

小林享夫編著・小倉健夫・国分義彦・佐々木克彦
下川利之・田端雅進・山田利博 共著

ヒノキ樹脂胴枯病の発生生態と防除

——ヒノキ幼齢林の大敵——

A 5版, 70ページ

定価 1,500円 (送料 210円) (消費税別)

平成2年3月発行

発行所 財団法人 林業科学技術振興所

〒102 東京都千代田区六番町7番地

電話 (03) 264-3005

振替口座 東京 8-55547

近年、いわゆる松くい虫(マツ材線虫病)の被害跡地の更新樹種としてヒノキが各地で植栽されたことが一つの要因となって、ヒノキ幼・若齢林が急増したといわれる。ところが、これらのヒノキ幼、若齢木が枝や幹からヤニを漏出して成育が減退、衰弱し、ときには枯死木も現われて大きな問題となりつつある。著者らは早くから、このような被害に注目して研究をつづけ、これを菌類による伝染性病害、すなわちヒノキの新病害、樹脂胴枯病と名づけた。

本書は著者らの10年以上にわたる広範かつ詳細な本病の研究成果を集約し、わかりやすく解説したものである。内容を見ると、まず本病の被害と診断の要点、宿主

の種類と世界的分布にふれ、ついで本病の発生生態、つまり被害の発生と広がり方、苗畑や林地における病気の伝染経路、病気のまん延をつかさどる病原菌胞子の形成と分散、宿主への感染と発病、病原菌の2、3の性質など基礎的な事柄を解説したあと具体的な防除対策を提示している。

著者らも述べているように、これまで苗畑における本病薬剤防除試験は全く実施されていないようである。最近、本病が苗畑や林地のほか、庭園樹などの緑化木にも蔓延しつつあるようで、本病に対する有効適切な防除薬剤の開発が当面の課題であろう。

なお、本病のほかにヒノキ壮齢木で、幹から多量のヤニを漏出する被害として著名なヒノキ漏脂病もごく最近、菌類による伝染性病害の可能性が示唆されているが、本書では病徴その他の点で樹脂胴枯病と区別している。

本書はとかく難解といわれる樹病関係の著書とはいささか趣きを異にし、全体をとおしてわかりやすく、しかも懇切丁寧に解説された実践書で林業の現場で病害虫防除に活躍されておられる方々をはじめ、広く本病に関心をもたれる方にも是非一読をお奨めしたい好著である。

(林業薬剤協会技術顧問 陳野好之)

見つける、かける、枯れる。

ただそれだけのクズ専用除草剤。

- ①殺草力が強力。
- ②選択殺草性が高い。
- ③処理適期幅が広い。
- ④降雨による影響が少ない。
- ⑤効果の発現が早い。
- ⑥高い安全性。



新容器の採用により、
直接滴下するだけで
すぐれた効果を発揮します。

クズにワンブッシュ/
クズコロシ液剤

〈クズコロシ普及会〉

カーリット商事株式会社
チバフク株式会社
丸善薬品産業株式会社

（事務局）

株式会社エス・ディー・エスバイオテック
東京都港区東新橋二丁目12番7号
日本カーリット株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目2番1号

No. 111 の正誤表

本文	誤	正
11ページ5行目	2年世代	年2世代
11ページ11行目	異動	移動
11ページ27行目右側	Postox	Pestox
16ページ7行目左側	3～4cm	3～4m

禁 転 載

平成2年6月20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 第2片山ビル

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 515円 (本体 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
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



スギ作まっすぐ育てよ。

クズ・雑かん木は大切なスギやヒノキの大敵。安全性にすぐれた鋭い効果のザイトロン微粒剤におまかせください。



林地用除草剤

ザイトロン*

微粒剤

ザイトロン協議会

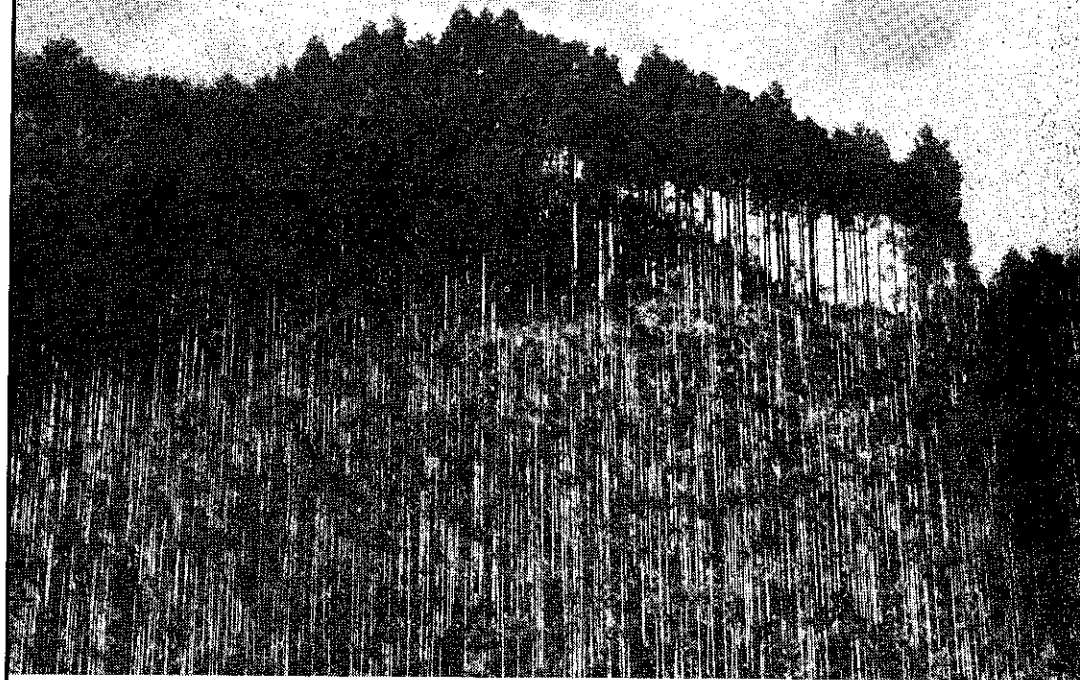
石原産業株式会社 日産化学工業株式会社

サンケイ化学株式会社 保土谷化学工業株式会社

(事務局)ニチメン株式会社 ダウ・ケミカル日本株式会社

*ザ・ダウ・ケミカル・カンパニー商標

**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。



ラウンドアップ®

©米国モンサント社登録商標

●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**

**マチアロン®
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 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 m ² 当り 60~100 g	6 時 間	被覆内温度 5℃ 以上

林木苗床の土壌消毒には

クノヒューム®

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
 〒812 福岡市博多区博多駅前1-9-3 (福岡MIDビル) TEL (092) 461-1355

カモシカ ノウサギの忌避剤

農林水産省農薬登録第15839号

ヤシマレント®

人畜毒性：普通物。(主成分=TMTD・ラノリン他)

野生獣類から、
大切な植栽樹
を守る!!

忌避効果、残効、
安全性に優れ、簡
便な(手袋塗布)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>

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〕

● 駆除〔MEP油剤〕

ヤシマスミパイン乳剤

農薬登録第15,044号

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

本社：〒150 東京都渋谷区恵比寿西1-18-4アムズ・ワンビル3階
電話 03-780-3031 (代)
工場：〒308 茨城県下館市大字折本字板堂540
電話 0296-22-5101 (代)

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 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

■タカノック微粒剤の登録内容

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	すき ひのき	クズ 落葉かん 木一年生 広葉雑草	クズの 生育期 生育 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

® トクチオン微粒剤F

® バイジット粒剤

® タイシストン・バイジット粒剤

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2-7-1 ☎ 103

新しいつる切り代用除草剤

(クズ防除剤)

ケイピン

(トーテン含浸)

*=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?

林地除草剤

ひのき造林地下刈や地ごしらえに長い効きめの

タンデックス®粒剤

ササ・灌木等に御使用下さい。

製造 株式会社 **イスデー・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 東京都千代田区内神田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® 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 ザイトロ® 微粒剤



サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社 〒890 鹿児島市郡元町880

TEL (0992) 54-1161

東京事業所 〒101 東京都千代田区神田司町2-1神田中央ビル

TEL (03) 294-6981

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5の1新栄ビル

TEL (06) 305-5871

福岡営業所 〒810 福岡市中央区西中洲2番20号

TEL (092) 771-8988

フレノック® 粒剤

テトラビオン除草剤

ササ長期抑制剤!!

フレノックが作った「ゆりかご」で育てたヒノキの方が、手刈よりも早く大きくなるという試験データ*が発表されました。

*林業と薬剤NIPPON1988

資料請求は下記へ

ササが「ゆりかご」!?

ササは枯れずにちぢちぢの落葉小枝があたためてササのゆりかご出来ましたかん木雑草寄せつけず水をいっぱい抱きしめて幼い苗木に陽が当たりスクスク丈夫に育ちます



フレノック研究会

三共株式会社 〒104 東京都中央区銀座2-7-12 ☎03-553-2158

保土谷化学工業株式会社 〒105 東京都港区虎ノ門1-4-2 ☎03-554-6559

ダイキン化成販売株式会社 〒153 東京都新宿区西新宿2-6-1 ☎03-344-8066

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

井筒屋デナボン 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〉

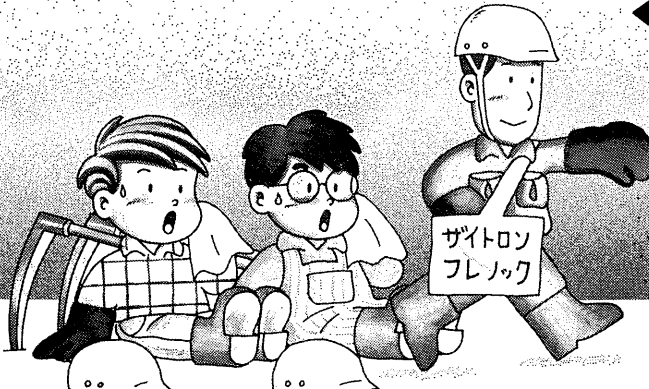
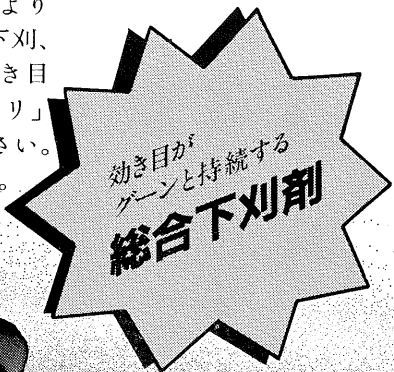
東京・栃木・茨城・石川・愛知
岐阜・滋賀・岡山・鳥取・山口
福岡・熊本・宮崎・鹿児島

*ダウ・エランコ登録商標 (R)ダイキン工業株式会社登録商標

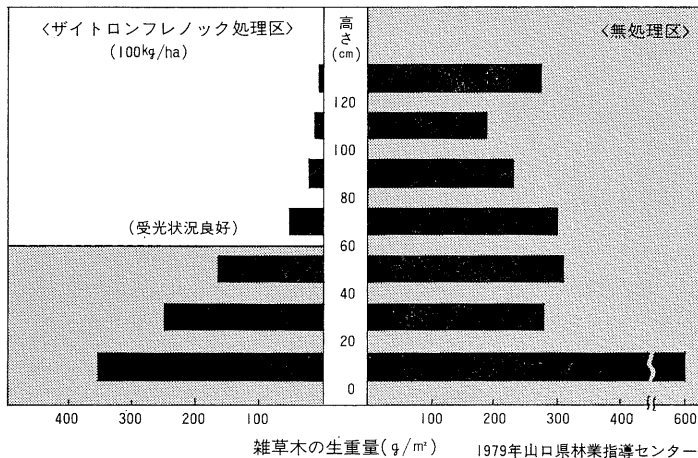


カマ・カマ・クスリ しませんか？

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。



散布一年後の雑草木の防除状況(無処理区対比)



散布一年後の処理区では、造林木の生長に影響を与える高さ60cm以上の雑草木を非常に良く防除し、造林木に光が良く当たっています。一方60cm以下の下層は適度に雑草が残り土壌水分が保持されています。

1979年山口県林業指導センター

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3丁目10番17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・エランコ日本株式会社
 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目6番12号