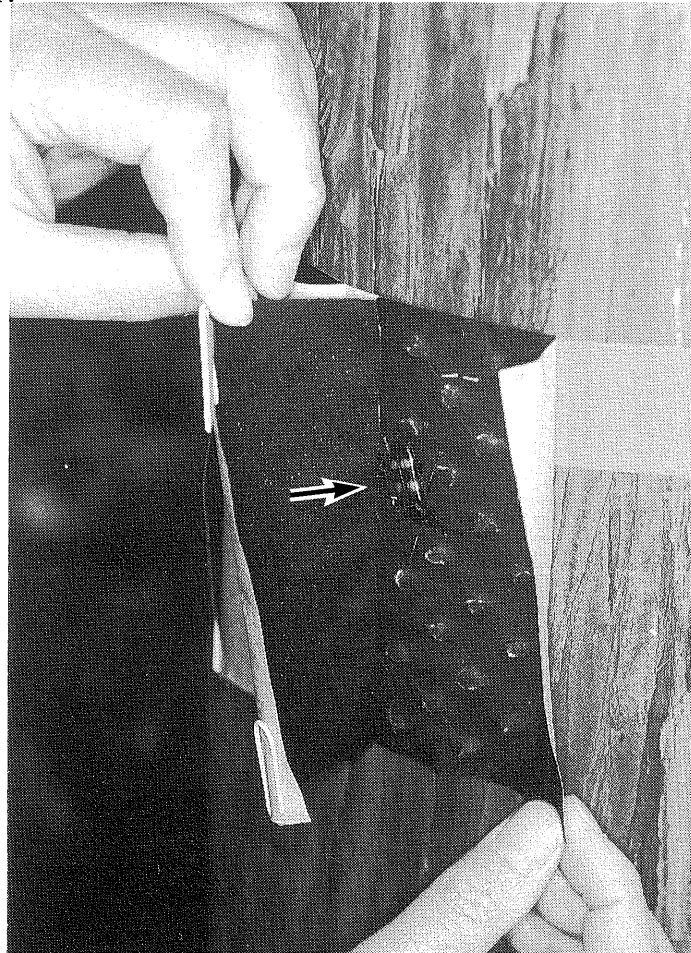


ISSN 0289-5285

林業と薬剤

No. 133 9.1995



社団法人 林業薬剤協会

目 次

スギ黒点枝枯病の病原菌と感染機構……………窪野 高德 1

新農業紹介
非選択性茎葉処理除草剤「タッチダウン」……………中谷 英夫 6

新農業紹介
マツノマダラカミキリおよびキバチ類誘引剤「ホドロン®」
……………金杉春樹・涌井 明・中嶋清明・山崎雅則 11

質問箱 …………… 16

林地用除草剤一覧表 …………… 17

● 表紙の写真 ●

スギカミキリ（矢印）ふ化抑制剤
の試験風景

スギ黒点枝枯病の病原菌と感染機構

窪野 高德*

1. はじめに

スギ黒点枝枯病はわが国のスギ樹に発生する代表的な枝枯性病害の1つである。北は函館から南は屋久島までその被害が報告され（全国森林病虫獣害防除協会，1973～1993），林業上よく知られた病害である。本病の被害によってスギ樹が枯死することはごくまれであるが，いったん発病すると慢性的に枝枯れを生じ，成長が著しく阻害される。本病は1925年に「スギ樹枝枯病」の病名で初めて報告された（北島，1925）。しかし，1965年伊藤一雄博士は，本病病患部に小さな黒点状の子座様態が多数見られる外観的特徴から「スギ黒点枝枯病」に改名した（伊藤，1965）。本病は全国に広く発生し，よく知られている病気であるが，今日に至るまで病原菌の完全世代は発見されなかった。そのため，本病の発生生態や伝染経路は未解明のまま残され，本病に対する適切な防除方法は確立されていなかった。

筆者はこのような研究経緯を踏まえて，スギ黒点枝枯病の研究に着手し，病原菌の究明およびその伝染環を明らかにすることを主目的として研究を行ってきた。その結果，伝播に関与する病原菌胞子が発見され，伝染経路が解明された。そこで，ここでは病原菌とその感染経路について解説する。

2. 初期病徴と病徴進展過程

5月下旬～6月上旬にかけて，スギ花粉が飛散した後の雄花基部，あるいは凍害による小枝頂芽の枯死部分か



図一 雄花基部から出現した白色菌糸膜（矢印）

ら本病病原菌の菌糸体である白色菌糸膜（以下，菌糸膜という）が現れる。これが初期感染である（1次感染，図一1）。その後，菌糸膜は緑葉上を伸長しながら気孔から宿主細胞内に侵入する（図一2，3）。6月中旬～7月上旬の盛夏にかけて気温が高温期に入ると，菌糸膜の生育は停止し，茶褐色に変化する。その後，緑葉上から（肉眼的に）消失する。菌糸膜の消失と同時に，それまで菌糸膜が付着していた緑葉部に紫褐色の病斑が形成され，細胞破壊が生じる（図一4）。雄花を形成するような成熟林では雄花からの感染が目立つが，雄花を形成しない若い造林木では小枝頂芽からの感染が多く見られ

*森林総合研究所東北支所

KUBONO Takanori

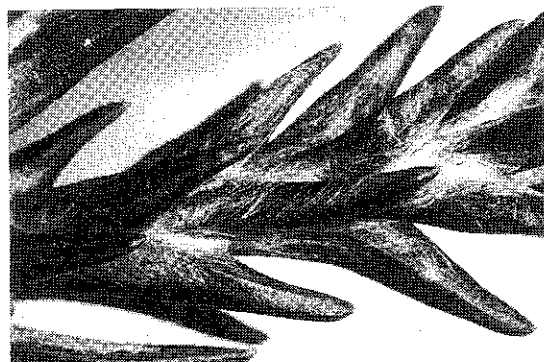


図-2 緑葉上を伸長する白色菌糸膜

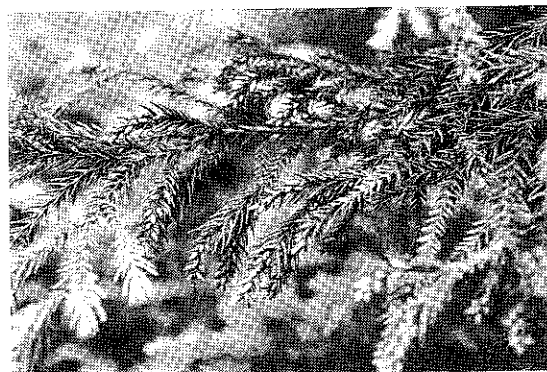


図-4 発病枯死した雄花枝

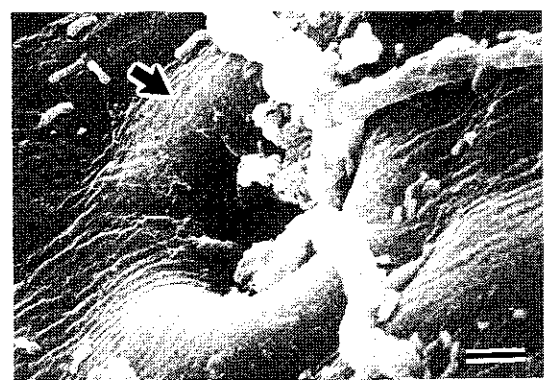


図-3 気孔侵入する菌糸 (矢印, Scale: 5 μm)

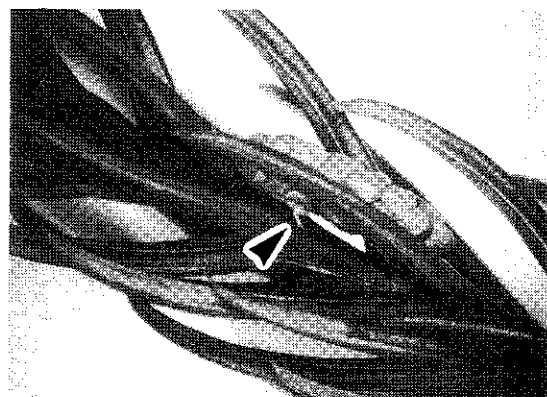


図-5 病原菌汚染落下雄花による病斑形成 (矢印, 落下雄花から出現した白色菌糸膜)

る。1次感染による1年目の枝枯は小枝に限られるが、翌年および翌々年と菌糸膜は伸長し、小枝から側枝および主枝へと進展し、病斑の拡大を繰り返す。初期感染後、3年～5年を要して、感染緑枝の病斑は主枝基部に達し、本病の典型的な主枝枯れ症状を呈する。

一方、6月下旬～8月上旬にかけて、側枝および主枝に紫褐色の病斑が形成される(2次感染, 図-5)。この現象は病原菌が蔓延した雄花が健全緑枝上に落下して付着し、これが感染源となって発病したものである。このように本病の感染には雄花から侵入する1次感染と罹病雄花が付着して2次感染を起こす2つのタイプが存在する。2次感染は、1年目で1次感染では侵されない側枝や主枝を容易に侵すため、蔓延速度が早まり被害が増大する。したがって、本病では後述するように胞子による1次感染よりもむしろ感染雄花の落下、飛散による2次感染の方が被害拡大に重要な役割を担う。このように、これまで知られていなかった本病の感染生態に新見が

加えられた。

3. 病原菌

本病の発生態が今日まで解決されなかった大きな理由は、病原菌胞子が発見されなかったためであった。ところが、1993年3月、融雪直後の森林総研東北支所構内のスギ林内において、スギ落葉上に子のう盤が発見され、病原性を確認した結果、本病の完全世代であることが判明した。本病の病原菌発見は、北島博士によって本病が報告されて以来、約70年後のことである。

発見された子のう盤を用いて病理学的研究を行った結果、本病菌は完全世代と不完全世代の両世代からなることが判明した。いずれも未記載種であり、完全世代を菌核菌科に属する *Stromatinia cryptomeriae* Kubono et Hosoya (Kubono and Hosoya, 1994) と、不完全世代を分生子果不完全菌綱に属する *Gloeosporid-*

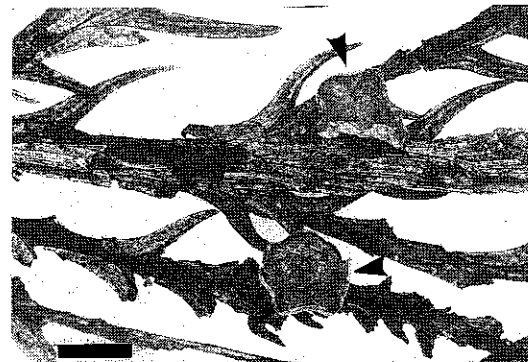


図-6 子のう盤 (矢印, Scale; 1 cm)

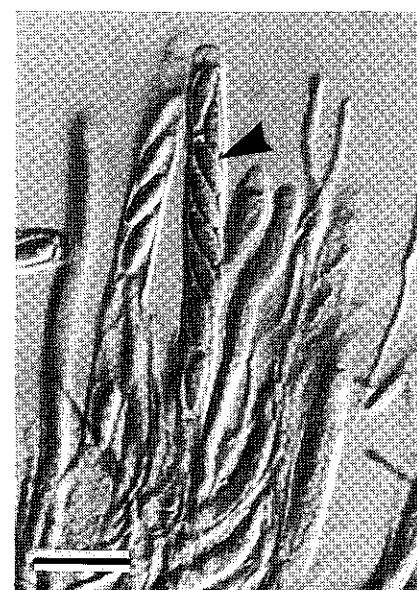


図-7 子のう胞子 (矢印, Scale; 15 μm)

ina cryptomeriae Kubono (Kubono, 1993) とそれぞれ命名記載した。*S. cryptomeriae* の子のう盤は融雪後の早春、地表面に堆積したスギ枝葉上に形成される。子のう盤は碗形で有柄、碗の径は5～36mm、全体の高さは5～30mmである(図-6)。乾燥時は灰褐色で硬く、吸水すれば膨潤して肉質化し、茶褐色～暗褐色を呈する。子のう盤には1次感染源となる子のう胞子が多数内蔵され、3月上旬から空中に放出される。子のう胞子は楕円形ないし棍棒状、単胞、無色で、大きさ10～13.5×2.5～3.5 μmである(図-7)。子のう胞子は素寒天上で容易に発芽し、最適発芽温度は10～20℃である

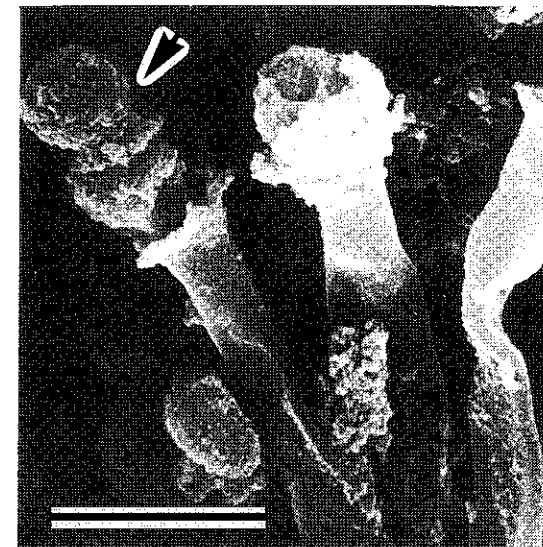


図-8 走査型電子顕微鏡による分生子 (矢印, Scale; 5 μm)

が、1℃～5℃の低温域でも高い発芽率を示し、発芽温度範囲が広い。

一方、不完全世代の *G. cryptomeriae* は9月～10月にかけて樹上の枯枝あるいは病斑上に形成される。分生子は表面に皺を持った球形から倒卵形の無色分生子であり、大きさ3～4×2～3 μmである(図-8)。これまでの室内実験では、分生子の発芽は確認されていない。そこで、この分生子は本病の伝染に関わる病原菌胞子と言うよりも、むしろ子のう盤形成に伴う有性生殖に関与する不動精子の役割を担っているのではないかと予想されている。

4. 感染機構

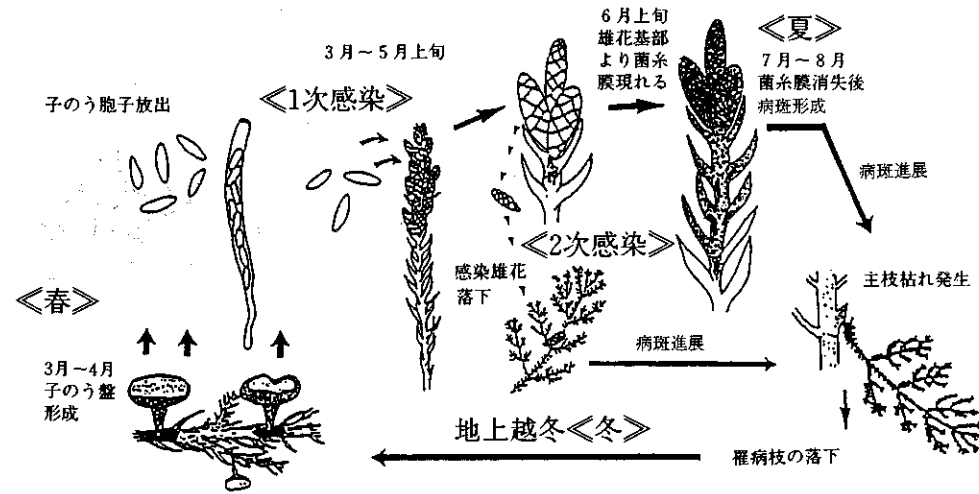
1年を通して子のう盤の発消長を調査した結果、子のう盤の発生時期は融雪直後の3月上旬から4月下旬の約2カ月間であった(表-1)。また、子のう胞子による雄花への1次感染は3月から5月である(窪野・左橋, 1994)。空中に放出された子のう胞子は花粉飛散中の雄花に付着して、1次感染が成立する(花器感染)。この時期はちょうどスギ雄花の開花期と一致し、雄花は多量の花粉を内蔵している。スギ雄花の花粉中には多量の蛋白質が含まれているので(齊藤, 1980)、これらが子のう胞子の発芽促進や菌糸の栄養源として利用されるもの

表一 野外におけるスギ黒点枝枯病の子のう盤形成時期（盛岡市）

調査時期	1993				1994							1994	
	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.
子のう盤 a) 形成程度	-	-	-	-	-	-	+	+++	-	-	-	-	-
				* b)	*	*							

a) 子のう盤形成程度；-：なし，+：少ない，+++：著しく多い

b) *；積雪下



図一9 スギ黒点枝枯病の伝染環

と思われる。また、裂開後の雄花はその形態的特徴（橋詰，1962）から保水性に富むことから、菌糸体の生育や増殖に良い環境を提供していることも予想される。以上のように、スギ雄花は1次感染部位として種々の好適条件を備えており、本菌の侵入に対して格好の場所と思われる。しかし、スギ雄花は花粉飛散終了後、速やかに葉腋から脱落することから（萩行ら，1971），雄花に到達した子のう胞子が感染に成功するためには、雄花が落下する前に発芽・定着し、菌糸体が雄花基部を通過して雄花枝に達する必要がある。本菌の感染成立には、感染時の雄花の状態（花粉残存量や水分保持量など）が重要な役割を担っており、子のう胞子が雄花に到達した後、そこで速やかに繁殖できるか否かによって、感染の成否が決まると思われる。

5. 伝染環

数年にわたる本病の被害発生調査及び発生経過解析から、スギ黒点枝枯病の伝染環を次の8段階に分けること

ができる。

- I. スギ落枝上に子のう盤世代 *Stromatinia cryptomeriae* の形成
- II. 子のう胞子による雄花、小枝頂芽への感染（1次感染）
- III. 菌糸膜の出現及び伸長
- IV. 病原菌による汚染雄花の付着によって起こる緑枝の感染（2次感染）
- V. 夏期における菌糸膜の消失と病斑形成
- VI. 病斑上における小型子座（小黑点）の形成
- VII. 病斑上における不完全世代 *Gloeosporidina cryptomeriae* の形成
- VIII. 枝枯症状の発生

以上の結果から、スギ黒点枝枯病の伝染環は図一9のように要約される。本病に感染した枝は最終的には主枝枯れを生じて落下する。その後、地上で越冬した罹病枝上に子のう盤が形成され、成熟子のう胞子が雄花に飛来して感染を起こす。このように自然界では病気が延々と

繰り返されるのである。

6. 防除対策

森林に発生する病害防除は予防が重要である。特に、伝染性病害では伝染鎖を断ち切ることが最大の防除効果を上げる。黒点枝枯病も例外ではなく、感染経路の一部を遮断して、感染を阻止することが予防につながる。このような観点から、現在可能な病害発生回避策を考えると、以下の5項目に集約される。

- ① 子のう盤の発生を防止するため、林内に堆積したスギ落枝を排除するか薬剤処理する。
- ② 1次感染部位が雄花であることから、極力雄花を付けにくい品種を造林する。
- ③ 子のう胞子の放出時期とスギの花粉飛散時期とがずれる品種を選択し、感染を避ける。
- ④ 感染部位である雄花の着花を薬剤処理によって抑制する。
- ⑤ 菌糸膜は過湿状態で旺盛な活動をすることから間伐・枝打ち等の衛生管理を十分行い、林内環境をよくする。

しかし、将来的（長期的）には、選抜育種や分子生物学的手法（遺伝子組み替え技術）を駆使して、病害抵抗性品種の開発あるいは感染部位である雄花を形成しないスギ品種の開発等が望まれる。

◎お詫びと訂正

「林業と薬剤」No. 132号の18～19ページに掲載された林業用苗畑除草剤一覧表に一部誤りがありましたので次のようにご訂正下さい。

ページ・箇所	誤	正
18ページ、種類名欄4段目 アミプロホスメチル水和剤の適用作業欄	マキツケ床	まきつけ床
18ページ、種類名欄5段目 アミプロホスメチル剤の〔商品名〕	〔トクノール粒剤〕	〔トクノールM粒剤〕
18ページ、種類名欄最終段 ペンディメタリン乳剤の種類名	ペンディメタリン乳剤	ペンディメタリン乳剤
19ページ、種類名欄2段目 シアナジン水和剤の商品名	〔グラメック〕	〔グラメックス水和剤〕
19ページ、種類名欄3段目 クロルフラリム水和剤の使用法欄	土壌表面表面	土壌表面散布
19ページ、種類名欄最終段 ピラゾスルフロンエチル水和剤の魚毒	A	B

引用文献

- 1) 萩行治義，河野耕蔵，横山周一：交配実行者の立場からみたスギ雌雄花の生長に伴う外部形態の変化。昭和45年度関東林木育種場年報：89～98。
- 2) 橋詰隼人（1962）：スギの花芽分化期および花芽の發育経過について。日林誌44：312～319。
- 3) 伊藤一雄（1965）：スギの黒粒葉枯病と黒点枝枯病-大被害発生にちなんで。森林防疫ニュース14：38～40。
- 4) 北島君三（1925）：すぎ樹枝枯病ニ就テ。林試研報26：147～166。
- 5) Kubono, T. (1993) : *Gloeosporidina cryptomeriae* sp. nov. causing twig blight of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*). Trans. Mycol. Soc. Jpn. 34 : 261-265.
- 6) 窪野高徳・佐橋憲生（1994）：スギ黒点枝枯病の感染時期。第105回日林講演要旨集：568。
- 7) Kubono, T. and Hosoya, T. (1994) : *Stromatinia cryptomeriae* sp. nov., the teleomorph of *Gloeosporidina cryptomeriae* causing twig blight of Japanese cedar. Mycoscience 35 : 279-285.
- 8) 齊藤洋三（1980）：スギ花粉症。すずさわ書店，230 pp.
- 9) 全国森林病虫獣害防除協会（1973～1993）：被害速報。

非選択性茎葉処理除草剤「タッチダウン」

中谷英夫*

はじめに

タッチダウンは英国ゼネカ社によって開発された一年生雑草から多年生雑草まで幅広く枯殺できる非選択性吸収移行型除草剤である。

日本においては1984年よりSC-224の試験番号で日本植物調節剤研究会の委託により実用化試験を開始し、1989年に農薬登録をされるに至った。林地用除草剤としては1988年より林業薬剤協会の委託により全国の国公立試験研究機関で造林地の地ごしらえを対象として試験が行われ、1992年に適用拡大された。また、林地・非農耕地等でのクズの防除を目的とした「株頭処理」及び「つる処理」についても現在試験中である。

1. 名称および物理化学的性状

商品名：タッチダウン

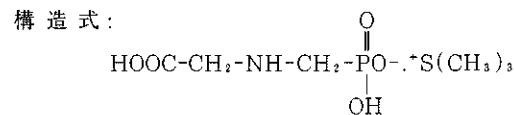
一般名：グリホサートトリメシウム塩

有効成分：グリホサートトリメシウム塩 38.0%

その他成分（水・界面活性剤等）62.0%

化学名：トリメチルスルホニウム=N-

(ホスホノメチル)グリシナート



分子量：245.216

性状：淡黄褐色澄明液体

比重：1.25 (25℃)

pH : 4.3

沸点：109℃ (760mmHg)

蒸気圧：温度(℃) 蒸気圧(mmHg)

10 7.2

20 13.3

30 23.6

溶解性：水=4,300 g/l

有機溶媒（アセトン，エタノール，クロロベンゼン，キシレン，ケロシン）< 5 g/l

2. 作用機構及び作用特性

本剤は茎葉処理により植物体内に吸収された後、主に蛋白質合成を阻害することにより植物を枯殺させる。

雑草スペクトラムは広くほとんどすべての一年生雑草及び多年生雑草に対して非選択的に作用し、また造林地・非農耕地等の雑灌木に対し有効な殺草活性を示す。本剤は吸収移行性を有することから、薬剤が枯殺対象となる植物体全体に完全に付着しない場合であっても、十分な枯殺効果を期待できる。

多年生雑草に対しては、吸収された薬剤は茎葉部のみならず、地下茎、塊茎等も枯殺するため、処理当年の地上部に対する効果のみならず、翌年度の発生も抑制する。枯殺および刈取代替効果に必要な薬量は草種およびその生育ステージなどによって異なるが、一般的には一年生雑草では比較的少なく、多年生雑草では多い傾向にある。効果の発現速度は処理時の条件によって差はあるものの、通常3～7日程度で、効果の完成までに要する期間は一年生雑草で1週間～2週間程度、多年生雑草で20日～1

表-1

作物名・適用場所	適用雑草名	使用時期	10アール当たり使用量		本剤及びグリホサートを含む農薬の総使用量	使用方法
			薬量 (ml)	希釈水量 (l)		
水 稲	一年生雑草	雑草生育期 〔春期耕起 前40～20日〕	400～750	100	1回	雑 草 茎 葉 散 布
	ミズガヤツリ	秋期水稲刈取後10日からミズガヤツリの塊茎形成盛期まで	500～750	50～100		
水 稲 (休耕地)	一年生雑草	雑草生育期 〔草丈30cm以下〕	400～600	100	2回以内	
	多年生雑草		600～800			
水 稲 (畦畔)	一年生雑草	雑草生育期 〔草丈30cm以下、但し収 穫14日前まで〕	200～400	100	1回	
	多年生雑草		400～600			
小 麦	一年生雑草 及びシバムギ	雑草生育期 〔耕起7日以前〕	200～400			
かんきつ なぶどう	一年生雑草	雑草生育期 〔草丈30cm以下、但し収 穫7日前まで〕	200～400	通常散布 50～100	3回以内	
	多年生雑草		400～600	少量散布 25～50		
も も	一年生雑草		200～400	通常散布 100	3回以内	
	多年生雑草		400～600	少量散布 25		
かくおう ういぢわ	一年生雑草		200～400	100	3回以内	
	多年生雑草		400～600			
桑	一年生雑草	雑草生育期 〔春期桑発芽前・夏期桑 発芽前・雑草草丈30cm 以下〕	200～600	100	1回	
	多年生雑草		400～600			
牧野・草地 (更新)	一年生及び 多年生雑草	雑草生育期 〔更新10日以前〕	400～800			
造林地 (地ごしらえ)	ススキ、ササ類、 クズ等の多年生雑 草、落葉雑灌木	生育盛期以降 (夏～秋期)	1000～1500	30		
公庭 堤駐 車道 鉄道 運宅 の等	一年生雑草	雑草生育期 〔草丈50cm以下〕	250～500	100	3回以内	
	多年生雑草		500～1000			

*ゼネカ株式会社農薬事業部

NAKATANI hideo

極少水量(表-1つづき)

作物名・適用場所	適用雑草名	使用時期	10アール当り使用量		本剤及びグリホサートを含む農薬の総使用量	使用方法
			薬量 (ml)	希釈水量 (ℓ)		
水稲 (畦畔)	一年生雑草	雑草生育期 〔草丈30cm以下, 但し収穫14日前まで〕	500~600	5~6 (10倍液)	2回以内	雑草茎葉散布
	多年生雑草					
かんきつ	一年生雑草	雑草生育期 〔草丈30cm以下, 但し収穫7日前まで〕	400~600	4~6 (10倍液)	3回以内	
	多年生雑草					
公庭堤駐道鉄道宅の等	一年生雑草	雑草生育期 〔草丈50cm以下〕	800~1000	4~5 (5倍液)	3回以内	
	多年生雑草					

表-2

試験の種類	供試薬剤	供試動物	性別	LD ₅₀ mg/kg
急性経口	38%液剤	ラット	♂	1,760
			♀	1,298
		マウス	♂	1,455
			♀	1,421
急性経皮		ウサギ	♂♀	>2,000

表-3

供試生物	供試薬剤	TLm値 (ppm)
コイ	38%液剤	424 (48hr)
ミジンコ		>1000 (24hr)

ヶ月以上を要するものもある。

本剤は土壤に接触すると吸着等により速やかに不活性化されるため、土壤処理効果による殺草効果はなく、また作物の根からの吸収による被害の可能性は極めて少ない。

3. 適用作物名と使用方法

本剤は果樹園の下草管理、水田の耕起前や畦畔の雑草管理、小麦の耕前処理等の食用分野および、牧野・草地、造林地、非農耕地の雑草管理に使用される(表-1)。

表-4

試験の種類	供試薬剤	供試動物	性別	LC ₅₀ 値 (ppm)
急性経口 (飼料混入)	20%原体	ウズラ	♂♀	>5000
		マガ	♂♀	>5000

造林地では植栽予定地における地ごしらえを目的として、植栽前に落葉低木本、多年生草本雑草等を対象として10~15ℓ/haを300ℓの水に希釈して電動式噴霧器等を用い、全面茎葉散布をする。

4. 安全性

1. 人畜毒性: 普通物

表-2

2) 魚毒性: A類相当

表-3

3) 有用昆虫に対する影響

ミツバチに対しては接触毒性および経口毒性のいずれの試験でも影響はみられず、カイコに対して100倍希釈液を蚕体散布した場合も、蚕体、繭質への影響は認められなかった。

4) 鳥類に対する影響

表-4

表-5

試験機関	試験年月	処理方法 薬量(水量)	土壌 (適潤)	区分	散布時 草丈 cm	中間調査(散布翌年) 草丈 cm	最終調査(散布翌年)			適 用	
							占有率 %	薬剤効果 反応	草丈 抑制		
北海道大学農学部	63	茎葉散布 10-15ℓ/ha (300ℓ/ha)	微砂質 壤土	植生区分	80	80	占有率	3	草丈	落葉広葉樹の稚樹、特にダケカンパ、ヒロハキハダ、エゾノバラコヤナギに対する効果は大きい。一方クマイザサに対しては、やや効果は落ちる。ササの密生地では多くを期待することはできないかと思われる。	
				ささ類	10+	80	+	3	80		
				すき	0	0	0	0	0		
岩手県林業試験場	1	茎葉散布 10ℓ/ha (300ℓ/ha)	砂質 壤土	植生区分	30	20	占有率	3	草丈		
				ささ類	80	20	+	3	20		
				すき	+	60	-	5	3		
滋賀県森林センター	3	茎葉散布 10ℓ/ha (300ℓ/ha)	砂質 壤土	植生区分	40	40	占有率	4	草丈		
				ささ類	15	40	6	1, 4	2-3		
				すき	3	100	-	5	3		
計	9	計	計	占有率	100	100	+	(4)-5	3		20
				薬剤効果	3	3	5	0, 4	2-3		20-150
				反応	1, 4	2-3	3	3	20		
				抑制	2	2	1	3	3		
				草丈	200	100	20+	5-4(3)	3	60	
				抑制	0	0	0	0	0		
				反応	0	0	0	0	0		
				抑制	0	0	0	0	0		
				草丈	180	50	20-5	1	150		
				抑制	45-5	2	0	0	0		
				反応	0	0	0	0	0		
				抑制	0	0	0	0	0		
草丈	20-30	20-30	5	1	10-20						
抑制	5	1	5	0	1-2	20-50					
反応	5	1-3	3	3-5	3	10-50					
抑制	30	0-2	25	0-2	0-1	10-40					
草丈	20-50	1-3	15	1-3	0-2	10-30					
抑制	5	3-4	5	3-4	3						
反応	20	3-4	5	2	3-4						
抑制	100	40	100	100	55						
草丈	80	20-70	100	100	100						
抑制	5	30-70	5	1	1						
反応	5	30-100	3	1-3	3						
抑制	80	20-50	25	0-2	0-1						
草丈	20-50	0-1	15	0-1	0-2						
抑制	5	20-30	5	3-4	3						
反応	20	30-70	5	2	3						
抑制	100	100	100	100	100						
草丈	90	60-120	3	3	3						
抑制	8	40	8	4	4						
反応	3	100	3	3	3						
抑制	3	3	94	70	3						
草丈	100	100	100	100	100						
抑制	5	20-30	5	1	1						
反応	5	30-70	5	1	1						
抑制	5	30-100	3	1-3	3						
草丈	80	20-50	25	0-2	0-1						
抑制	30	20-50	15	1-3	0-1						
反応	5	20-30	5	3-4	3						
抑制	20	30-70	5	2	3						
草丈	100	100	100	100	100						
抑制	100	100	100	100	100						
反応	100	100	100	100	100						
抑制	100	100	100	100	100						

5. 土壌中の動態

本剤は土壌中での移動性は極めて小さく容器内試験での半減期は好氣的条件で12~30日、嫌氣的条件で30~50日である。土壌中のグリホサートトリメシウム塩は土壌微生物によって速やかに代謝をうける。主な代謝物はアミノメチルホスホン酸、CO₂および結合性物質である。主代謝経路としてはカルボキシメチルアミノメチルホス

ホナートイオンの脱カルボキシメチル化によるアミノメチルホスホン酸の生成を経てCO₂および結合性物質へ代謝されていく経路と考えられる。また結合性物質も最終的にはCO₂へ代謝されていくものと考えられる。

6. 林業協委託試験成績概要

試験項目：造林地地ごしらえ

表—5

新刊紹介

〔森の敵 森の味方 ウイルスが森林を救う〕

著者 片桐 一正

林野庁森林総合研究所，東京大学農学部教授を経て現在(財)林業科学技術振興所理事

四六判 253ページ

定価 2,060円 1995年8月1日発行

発行所 株式会社他人書館

〒162 東京都新宿区中町15 ☎ 03-3235-4422 FAX 03-3235-8984

〔内 容〕

●森林をとらえなおす ●森林のホルモン、リンパ液 ●ウイルスが救った森林 ●森林を守る微生物天敵 ●微生物天敵とエコパソロジー ●天敵微生物の実用化 ●森林保護の思想 ●臨床森林学の勤め
林学を専攻し、森林昆虫とくにその天敵微生物の研究に深く携わった著者が、森林は一つの生物であるとし、森林のもつホメオスタシス（自己調整能力）について述べられており、この考え方について、著者の一貫した主張が順を追って実証的に記載されている。森林の害虫防除にたいして、いわゆる生物農薬と化学合成農薬についての著者の考え方、また、最終章に述べられている臨床森林学について、興味ある提言がなされている。なお、随所に閑話休題的な挿話があり、読みやすくしている。

本書は森林保護に直接携わる人は勿論、森林林業に関心のある方、また広く森林行政に係わる方々にも是非一読されんことを切望する次第である。 (増田昭美)

農薬紹介

マツノマダラカミキリおよびキバチ類誘引剤「ホドロン®」

金杉春樹*・涌井 明*・中嶋清明**・山崎雅則***

「ホドロン」は安息香酸とオイゲノールを組み合わせた誘引剤であり、これまでマツノマダラカミキリを対象として使用されてきましたが、1995年2月にキバチ類も対象に加えた適用拡大が認可されました。ここでは本剤を用いたこれらの害虫防除の概要についてご紹介いたします。

I. 「ホドロン」について

1. 名称、有効成分について

種 類 名：安息香酸・オイゲノール油剤

有効成分：安息香酸……………23%

オイゲノール……………9%

その他成分：有機溶剤……………68%

性 状：乳白色透明油状の液体

2. 安全性……………普通物

(1) 急性経口毒性

マウス オス LD₅₀ 4,519mg/kg

メス LD₅₀ 4,704mg/kg

ラット オス LD₅₀ 4,531mg/kg

メス LD₅₀ 4,318mg/kg

(2) 経皮毒性

ラット オス LD₅₀>2,000mg/kg

メス LD₅₀>2,000mg/kg

(3) 変異原性……………陰性

(4) 皮膚刺激性

ウサギ……………一次刺激性有り

(5) 眼刺激性

ウサギ……………一次刺激性有り

3. 魚毒性

コイ TLM₄₈ 34.9ppm

ミジンコ TLM₃ 533.0ppm

4. 消防法

危険物第4類第2石油類に該当

5. 適用病害虫の範囲及び使用方法

適用場所	林地	
適用作物名	まつ	すぎ ひのき
適用害虫名	マツノマダラカミキリ その他のカミキリムシ類	キバチ類
使用時期	4月～9月	
使用方法	容器の蓋を開き、所定の誘引剤を設置する。殺虫剤を併用するときは、マツノマダラカミキリ用の殺虫剤を散布する。	容器の蓋を開き、所定の誘引剤を設置する。

6. 使用上の注意事項

- ・本剤を使用する場合は、容器の蓋を開き所定の誘引剤に設置し使用する。
- ・本剤を設置する場合は、地表などにこぼさないように注意する。
- ・誘引剤の周辺では、かえって虫の密度が高くなり被害を受けることがあるので、設置場所の選定に当たって

*保土谷アグロス(株)

KANASUGI Haruki

WAKUI Akira

**井筒屋化学産業(株)

NAKASHIMA Kiyooki

***大同商事(株)

YAMAZAKI Masanori

は周辺の植生、地形などに十分注意する。

- ・使用済みの容器は林内などに放置せず、必ず使用区域外で安全に処理する。
- ・本剤の使用に当たっては、設定場所、使用方法などを誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、林業技術者の指導を受けることが望ましい。

II. マツノマダラカミキリの誘引

ホドロンはカミキリムシ科、キクイムシ科、ゾウムシ科等の松の加害虫を誘引する薬剤として開発されました。特にマツノマダラカミキリを多く誘引することから誘引捕殺による密度低下および発生予察用薬剤として使用されています。また、ホドロン設置場所に殺虫剤を散布することによる誘引誘殺法により、松枯れ被害の拡大防止効果も期待できます。

1. 使用方法

ホドロンはマツノマダラカミキリ用の専用誘引器を使用して下さい。誘引器には、マツノマダラカミキリを衝



写真-1 井筒屋式誘引器

突落下により捕虫できる井筒屋式誘引器(写真-1)と、ホドロンの誘引成分をシーズンを通して安定的に蒸散させるための蒸散量調整外筒があります。目的に応じて使用して下さい。

・140ml缶は10~15日間隔で取り替えて下さい。使用に際しては、容器内の脱脂綿を1cmぐらい出してから設置して下さい。

・1,000ml容器は、1回の設置で2~3ヶ月間誘引効果が持続します。

2. 設置について

・誘引器は20~30m間隔に設置して下さい。1haあたりの設置個数は約10個ぐらいを標準としますが、林分の地形、被害状況により増減して下さい。

・設置に当たっては、周辺(約4m²)の雑草を刈り払い、風通しをよくして、直射日光をさけ、1.5m以上の高さまたは、マツノマダラカミキリの飛高度にあわせた位置に設置して下さい。

・殺虫剤を併用する場合は、誘引器の周辺半径5~10mの範囲の松にマツノマダラカミキリ用殺虫剤を散布して下さい。

・殺虫剤を併用しない場合は、誘引器を適当な支柱に設置し、松生立木には取り付けしないで下さい。誘引器の周辺にも多くのマツノマダラカミキリが集まり、松が枯れることがありますので、設置場所の選定に当たっては十分に注意して下さい。

・誘引誘殺法による被害拡大防止帯の設定にあたっては、被害発生予察林の林縁に沿って間隔をあけすぎないようにホドロンを設置し、殺虫剤を散布して下さい。

3. 誘引誘殺試験例……(社)林業薬剤協会委託試験より
試験機関:長野県林業総合センター、長野県林業薬剤防除協会

試験方法:井筒屋式誘引器にホドロン1ℓ容器をセットし、アカマツ林内6カ所(50m間隔)で地上高5~6mのアカマツ樹幹に取り付けた。その後誘引剤設置位置のアカマツを中心に半径10mの範囲内の松に殺虫剤(ソビーT-7.5乳剤150倍希釈)を散布した。

		ホドロン設置 第1回薬剤散布		第2回薬剤散布
1988年	6月14日	6月14日	7月12日	
1989年	6月12日	6月13日	7月15日	
1990年	6月11日	6月14日	7月11日	

・試験結果

年次別マツノマダラカミキリ誘引誘殺頭数

	1988年		1989年		1990年		合計	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
捕捉頭数	26	39	28	35	21	13	75	87
計	65 (100)		63 (97)		34 (52)		162	

試験地林分におけるアカマツ枯損木数の年次別推移

	1988年		1989年		1990年	
	年越枯	当年枯	年越枯	当年枯	年越枯	当年枯
本数	24	3	6	1	5	2
計	27本		7本		7本	

*誘引誘殺されたマツノマダラカミキリ数は年々減少した。また、アカマツ枯損木の発生本数も減少してきた。

III. キバチ類の誘引捕獲

スギやヒノキを伐った際、その木口に星状の変色(写真-2)が見られることがあります。これは材に侵入し

たアミロステレウム菌によって引き起こされたもので、この菌の伝染源となっているのが数種のキバチ類です。ホドロンはこのキバチ類も強力に誘引することが判明し、その後の(社)林業薬剤協会委託試験において、ホドロンと専用の粘着紙を組み合わせることで誘引捕獲が可能であることが確認されました。

1. キバチ類による被害について

(1) スギ、ヒノキを加害するキバチ類

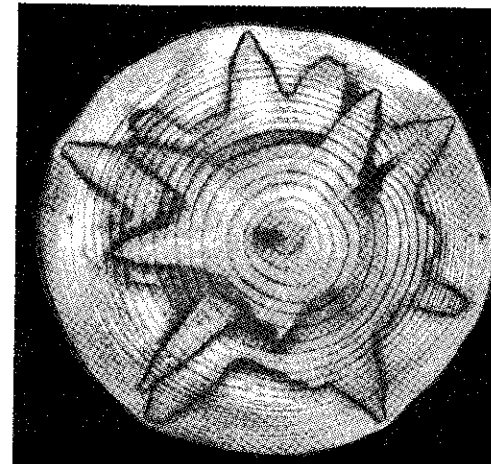
日本に生息するキバチ類のなかで、針葉樹を加害する種としては、ニホンキバチ、オナガキバチ、ヒゲジロキバチ、ニトベキバチが知られていますが、中でもアミロステレウム菌を保菌しスギ、ヒノキの星状変色に強く関わっているのはニホンキバチとヒゲジロキバチです。

比較的研究の進んでいるニホンキバチについてみますと、まずその羽化脱出は7月をピークとして6月ころから10月ころまで長期間続きます。脱出後の生存期間は3~4日と短く、その間にメスは産卵を繰り返します。孵化した幼虫は材内で数回脱皮を重ねたのち越冬し、翌春また脱皮を重ねて蛹となります。

(2) 伐り捨て間伐とキバチの発生

キバチの成虫は、衰弱木や被圧木から発生する事例が報告されていますが、通常生立木からは発生しないとされています。したがって主な繁殖源としては枯死木や放置された伐倒木などが考えられます。近年、各地で伐り

スギ



ヒノキ

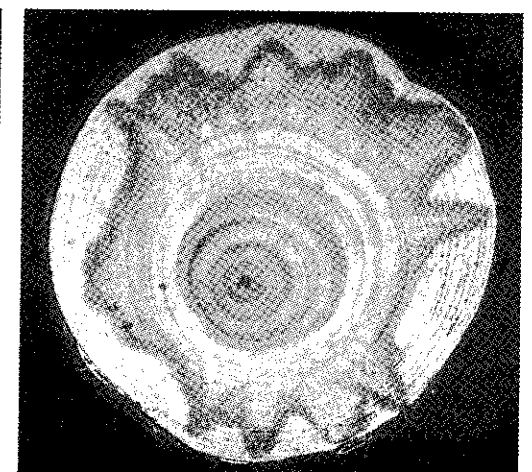


写真-2 星状変色被害材

捨て間伐が行われていますが、そうした林内では間伐1年後にキバチが急激に増加する事例が知られています。

(3) アミロステレウム菌の感染と材変色

キバチは長い産卵管を樹幹に刺し込み卵を生みつけます。この時にキバチ体内のアミロステレウム菌が材に感染します。産卵は生立木に対しても行われ、そこで感染した菌はしだいに材の内部に進展し、健全部との境に変色を生じます。何か所も産卵された場合、その木口面に星状変色があらわれます。変色は産卵痕より上下方向にそれぞれ20~80cmくらいまでひろがります。変色は辺材部に生じますが、その内部は通水が止まってしまう。木が生長するにしたがって変色部は心材に取り込ま

れますが、本来の心材と色の異なった灰色がかかった色抜けが入り、材質の劣化につながります。またキバチは地上から2mくらいまでの比較的低い樹幹に産卵することが多いため、材木にしたとき一番商品価値の高い一番玉に被害が集中します(写真-2)。

2. キバチの誘引捕獲方法について

(1) ホドロン+粘着紙によるキバチ類捕獲システム

図-1のように、蓋を開けたホドロンを蒸散量調整外筒に入れ、その外側を筒状の粘着紙で覆います。ホドロンの成分は外筒および粘着紙の穴から外部に漂い、その臭いに誘引されたキバチが粘着紙にとまるとそこで粘着捕獲されます(写真-3)。

ホドロンは林内の状況に応じて500ml又は1,000ml容器を使用して下さい。伐り捨て間伐林などの比較的風の弱い場所では、500ml容器で約4ヵ月間誘引効果が持続します。

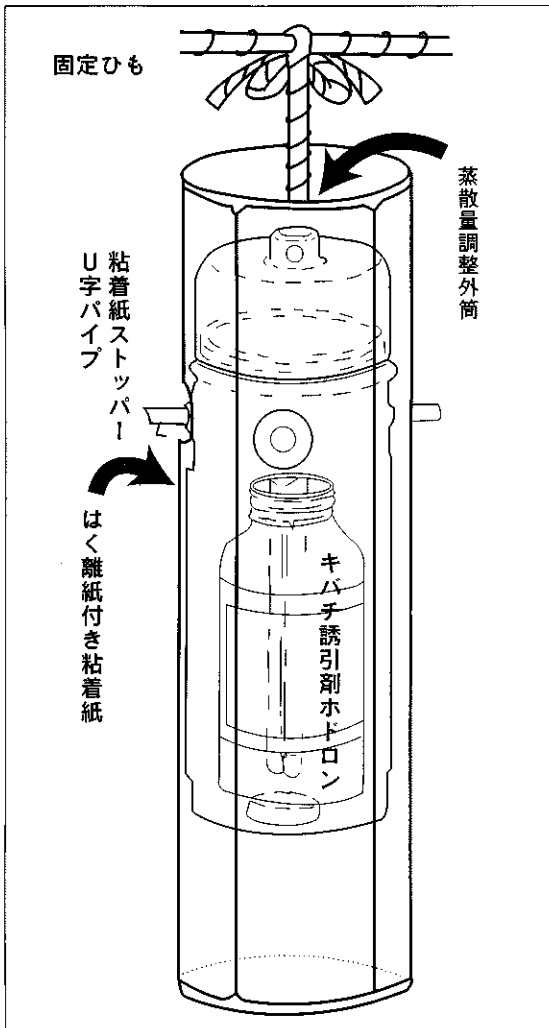


図-1 ホドロン+粘着紙によるキバチ類捕獲システム

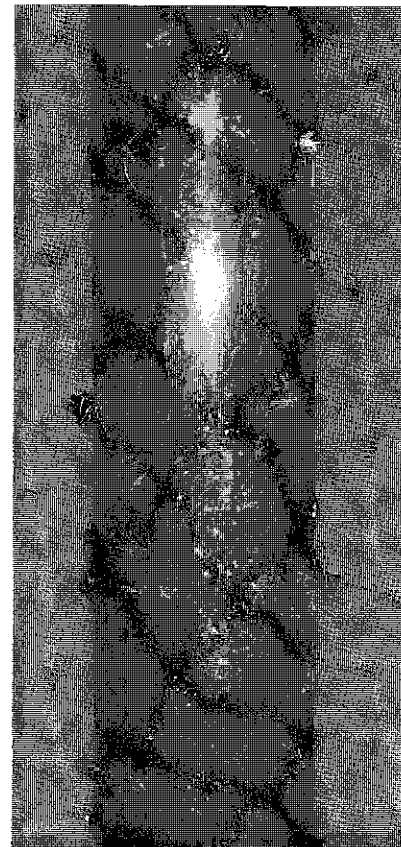


写真-3 ニホンキバチが誘引粘着紙に捕獲されている

なお、野鳥等の付着が懸念される場合は、防鳥器具をあらかじめ使用して下さい。

(2) 設置方法

伐り捨て間伐後のスギ、ヒノキ林は20~30m間隔を目安に設置して下さい。設置の高さは約1.5m(胸高程度)にして下さい。

(3) 粘着紙の交換

粘着紙は昆虫の付着状況を見て適宜交換して下さい。粘着力は1ヵ月以上持続しますが、多量の昆虫や木の葉などが付着すると粘着面がなくなります。

①密度推定・発生予察などの場合

2週間で交換することが適当です。それ以上放置すると、捕獲虫が腐敗し種別分類が困難です。

②キバチ密度低減に使用する場合

1ヵ月をめぐりに、粘着面の状況に応じ適宜交換して下さい。

3. キバチ誘引捕獲試験例……(社)林業薬剤協会委託試験より

(1) ニホンキバチ捕獲頭数の時期別推移

試験機関：森林総合研究所四国支所(1991年)

試験区：ヒノキ林。1区30m×30mあたり誘引器1器設置。9区設置。

粘着紙は2週間おきに取り替え、捕獲されたニホンキバチを調査。

調査日	6/27	7/12	7/26	8/13	8/22
オス	3	275	345	110	75
メス	3	13	54	61	33
合計	6	288	399	171	108
区平均	0.7	32.0	44.3	19.0	12.0

調査日	9/6	9/21	10/9	計
オス	98	65	23	994
メス	53	66	40	323
合計	151	131	63	1317
区平均	16.8	14.6	7.0	146

(2) 誘引器の地上高別ニホンキバチ捕獲頭数

試験機関：森林総合研究所四国支所(1992年)

試験区：ヒノキ林。20m以上の間隔で各地上高別に誘引器を設置(3連)。

高さ	オス	メス	計
0m	1	2	3
2m	13	3	16
4m	0	0	0
6m	0	0	0
8m	0	1	1

参考文献

- 1) 奥田素男(1989) ニホンキバチの生態と加害, 森林防疫 38(8):140~144.
- 2) 奥田素男(1989) ニホンキバチ, 林業と薬剤 108:1~8.
- 3) 佐野 明(1991) キバチ類の防除法とその問題点, 森林防疫 40(2):30~33.
- 4) 佐野 明(1992) ニホンキバチ, 林業と薬剤 122:1~8.
- 5) 山崎三郎・峰尾一彦(1991) 誘引剤によるニホンキバチの誘引と発消長, 102回日林論:247~249.
- 6) 山崎三郎・井上大成・宮田弘明(1992) 誘引剤によるニホンキバチの誘引と発消長(II), 日林関西支論 1:281~283.

質問箱

〔質問〕 私はスギの幼齢造林地をもってありますが、隣接した竹やぶから竹が侵入して困っております。この竹を根絶する薬剤がありましたら教えてください。なお竹林も枯らして植林したいのですが、その方法もあわせてお願いします。

幼齢造林地は3年生のスギ、ヒノキで、竹の侵入した区域は2haほどです。竹はマダケとモウソウで山奥のため竹をとりに行くこともできません。(神奈川 M生)

〔答〕 マダケ、モウソウの竹の根絶は、ササの場合と同様に塩素酸ソーダ製剤が最も有効です。薬剤の処理の仕方は、イ) 土壌処理法——竹の発生している地面にむらなく散布する、ロ) 局所処理法——竹1本ごとに薬剤を処理する2つの方法があり、局所処理法にはまた2つの処理法が考えられます。1つは竹の根ざわ周囲に均等に薬剤を処理する根ざわ処理で、他は地ざわで伐採し、節を鉄棒などで破り薬剤を処理する節穴処理です。

上記の処理法は林地の状況に応じて選択します。

1) 造林地内に竹が侵入した場合

造林地では植栽木が4年生であっても竹を枯死させるには塩素酸ソーダ50%粒剤で、250~300kg/haは必要です。この場合、散布量が多すぎると植栽木の成長を抑制することがあります。侵入した竹ならば余り多くは発生していないものと思いますから、局所処理をすることが有効で安全な方法です。局所処理も切り倒す余地があれば切ってから節穴処理することが効果は確実です。切り倒さない時には、根ざわ処理法をとって下さい。局所処理は安全をみて植栽木の枝先から30cm程はなれたものを対象とします。

竹の侵入密度が多いときは、根ざわ処理と節穴処理を併用すると手数が省けます。枯れた竹はそのままでいても日光が十分さし込み、風通しもよいため植栽木には影響はありません。

2) 竹林を植栽するために竹を枯らす場合

まず考えられるのは竹林土壌全面に薬剤を散布する全面土壌処理ですが、枯れたあと刈払うのは大仕事です。この点と竹は枯死すれば2~3カ月で完全に落葉することから、植栽には差しかえのない程度に切り倒して節穴処理を行ない、他は発生本数がそれほど多くない時は

根ざわ処理、または土壌処理を併用します。

○土壌処理、根ざわ処理の効果は1~2カ月後に葉部が黄化し、3カ月もすると完全に落葉します。1年後には枝は落ち枯死します。地下茎が脆くなるのは1~2年ばかりです。

○薬剤を処理する時期は、土壌処理は4~5月か8~9月がよいようです。それは塩素酸ソーダは強い酸化力によって植物を枯らしますが、この酸化力は土壌中に有機質(腐植土)が多く、それに気温が高かったり、水分が十分にあると分解して効力を減ずるからです。

局所処理は比較的この心配はありませんが、吸収された薬剤が全身に十分拡がる時期、いいかえれば生育の後期が効果的です。従って8~10月初旬が処理適期です。

○薬剤処理量と処理法

前面土壌処理 50%粒剤 250~300kg/ha

局所処理 節穴処理 15~25g/径 10~15cm 切株

根ざわ処理 25~30g/径 10~15cm 株

○薬剤処理後、植栽するまでの期間

竹林を薬剤処理してから植栽するまでの期間は、薬剤そのものの分解は比較的早いので3~4カ月を経れば植栽しても影響はありません。地下茎が多く植栽が困難なときは、根が脆くなった1~2年後に植栽するのが便利です。

○注意することがら

土壌処理は地表が乾き切っているときは効果を減じますから、適当に湿っているとき散布後小雨のあるような時が有効です。処理直後の大雨はいずれも効果を減じます。

取扱いについては、包装に記載されているラベルの注意事項に従って下さい。

使用上では粒剤ですから身体に付着することは殆どありませんが、散布機から出るとき粉になった一部が作業服や地下タビにつくことがあり、これが汗や湿気でしみ込み、乾燥したとき火気に接するとはげしく燃えます。この点を十分注意することが大切です。薬剤は使い残さないように計画して下さい。(林業薬剤協会)

禁 転 載

最近、竹に関する除草剤の質問が多くありますので、林業薬剤 No. 36 (昭和46年6月発行) のものを再掲(一部加筆)しました。

林地用除草剤一覧表

(平成7年7月現在)

種類名 (成分含有量) 〔商品名〕	安全性評価		適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法及び 使用量	使用上の 注意
	人畜毒	魚毒					
塩素酸塩 粒剤 (50%) (クサトール) FP粒剤 クロレート S デゾレート AZ粒剤	劇	A	地ごしらえ (スギ・ヒノキ・ アカマツ・ク ロマツ・トド マツ・エゾマ ツ・ブナ・カ ンパ)	ササ・ススキ・ 落葉低木本・そ の他草本	雑草生育期 (積雪時及び土 壌凍結時を除 く)	土壌表面散布 150~250kg/ha ★空中散布	●散布量は地下 茎の深さ、土壌 の状態により、 加減する。 ●強酸や反応性 物質(肥料、農 薬、油、有機物質 など)との共存、 混用を避ける。 ●防燃加工して あるが助燃性が あり火気に注意 する。 ●株処理はスス キ株の外周も含 めて株全体に均 一に散布する。 ●消防法危険物 第1類
			下 刈 (天然更新を含む) (スギ・ヒノキ・ アカマツ・ク ロマツ・カラ マツ・トドマ ツ・エゾマツ・ ブナ・カンパ)			土壌表面散布 100~200kg/ha ★空中散布	
			地ごしらえ 下 刈 (スギ・ヒノキ・ マツ・カラマ ツ・トドマツ・ エゾマツ)	ススキ	生育期 (草丈20cmまで)	株処理 30g/株径20cm 60g/株径30cm 85g/株径40cm	
塩素酸塩 粉粒 剤 (50%) (クサトール) FP粉剤 クロレート S粉剤 デゾレート AZ粉剤	劇	A	地ごしらえ (スギ・ヒノキ・ マツ・カラマ ツ・エゾマツ・ トドマツ・ブ ナ・カンパ)	ササ・ススキ・ 落葉低木本・そ の他草本	雑草生育期 (積雪時及び土 壌凍結時を除 く)	茎葉散布 150~250kg/ha	●クズの株頭処 理は、株頭にナ タ目を2~3カ 所入れるかまた は株頭を切断し て薬剤をのせる。 ●消防法危険物 第1類
			下 刈 (スギ・ヒノキ・ マツ・カラマ ツ・トドマツ・ エゾマツ)			茎葉散布 100~200kg/ha	
			地ごしらえ 下 刈 (スギ・ヒノキ・ マツ・カラマ ツ・トドマツ・ エゾマツ)	ススキ	生育期 (草丈70cmまで)	株処理(茎葉散布) 30g/株径20cm 60g/株径30cm 85g/株径40cm	
塩素酸塩 水溶 剤 (60%) (クサトール) FP水溶剤 クロレート S水溶剤 デゾレート AZ水溶剤	劇	A	地ごしらえ 下 刈 (スギ・ヒノキ)	1年生雑草およ び多年生広葉雑 草	生育期	茎葉散布 75~125kg/ha 散布液量 2000~3000ℓ/ha	●下刈地では造 林木をさけて散 布する。 ●消防法危険物 第1類
			ササ・ススキ	通 年 (株頭の見つけ やすい時期が よい。)	株頭処理 株頭径1cm当 たり 1.0~1.5g		

種類名 (成分含有量) 〔商品名〕	安全性評価		適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法及び 使用量	使用上の 注意
	人畜毒	魚毒					
テトラピオン 粒剤 (10%) 〔フレノック 粒剤10〕	普	A	地ごしらえ 下刈 (スギ・ヒノキ)	ササ・ススキ	秋冬期～ 出芽初期	土壌表面散布 30～50kg/ha ★空中散布 株処理 (平均株径30cm 当たり15g基準) 8g/株径20cm以下 15g/株径21～50 30g/株径51～80 60g/株径81cm以上	●ササの地ごしらえの場合は刈払い後の散布が有効。 ●トドマツの造林地では薬害防止のため土壌凍結前、降雪前の休眠期に散布する。 ●カラマツでは黄葉期の散布とし、埴土など透水性不良の土壌では薬害防止のため30kg以下とする。
				ススキ			
			地ごしらえ 下刈 (ブナ)	ササ	秋冬期 (土壌凍結前)	土壌表面散布 20～30kg/ha	
			下刈 (トドマツ)			土壌表面散布 20～40kg/ha ★空中散布	
下刈 (カラマツ)	ササ・ススキ		土壌表面散布 30～40kg/ha				
テトラピオン 粒剤 (4%) 〔フレノック 粒剤40〕	普	A	地ごしらえ 下刈 (スギ・ヒノキ)	ササ	秋冬期～ 出芽初期	土壌表面散布 50～100kg/ha	
				ススキ		土壌表面散布 70～120kg/ha	
			地ごしらえ 下刈 (ブナ)	ササ	秋冬期 (土壌凍結前)	土壌表面散布 50～75kg/ha	
			下刈 (トドマツ)			土壌表面散布 50～100kg/ha	
テトラピオン 液剤 (30%) 〔フレノック 液剤30〕	液	A	地ごしらえ 下刈 (スギ・ヒノキ)	ススキ	秋冬期～ 出芽初期	株処理 3～5ml/ 株径30～50cm 散布液量 30～50ml/株	●ススキ株の外周部まで散布する。 ●造林を避けて散布。
DPA粒剤 (15%) 〔ガラボン粒 剤〕	普	A	地ごしらえ 下刈 (スギ・ヒノキ)	ススキ	出芽期～ 生育初期 (草丈20cmまで)	株処理 10g/株径20cm以下 20～45g/株径 21～50cm 70g/株径51cm以上	・株処理は90kg/ha以内とする。
					生育期	同上 刈払後、株を中心にスポット散布	
DPA水溶剤 (85%) 〔ガラボン水 溶剤〕	普	A	地ごしらえ 下刈 (スギ・ヒノキ)	1年生および多年生イネ科雑草	生育期	茎葉散布 完全除草 30～60kg/ha 生育抑制 20～35kg/ha 幼少雑草 12kg/ha 散布液量 1000ℓ/ha	

種類名 (成分含有量) 〔商品名〕	安全性評価		適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法及び 使用量	使用上の 注意
	人畜毒	魚毒					
MCP乳剤 (60%) 〔ヤマクリー ンM乳剤〕	普	B	地ごしらえ	落葉低木本・クズ・広葉草本	展葉後～ 生育盛期	茎葉散布 10～15ℓ/ha 散布液量 200～300ℓ/ha	
			広葉樹	伐採後～ 萌芽初期 (萌芽高30cm以下)	切株処理 10倍液 45ml/切株径15cm当たり	●切株に傷付けたあと散布すると効果的である。萌芽処理は萌芽の葉面と切株の両方に処理する。	
			下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ	通年	株頭処理 10倍液 1ml/株径1cm当たり	●株頭に傷付け処理すると効果が高い。
ピクロラム剤 (6mg/木針1本) 〔ケイピン〕	普	A	地ごしらえ つる切 下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ	通年	株頭処理 1本/株頭径5cm以下 2本/株頭径5～10cm つる処理 1本/つる径1cm以上	●株頭または根元に近い茎に、塗料の塗っていない部分を完全に挿し込むこと。
トリクロピル 粉粒剤 (3%) 〔ザイトロン 微粒剤〕	普	B	下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ	展葉後～ 生育盛期	茎葉散布 90kg/ha(朝つゆ時) ★空中散布	●朝つゆ時に散布。
				落葉低木本・クズ・広葉草本		茎葉散布 120kg/ha ★空中散布	
トリクロピル 液剤 (44%) 〔ザイトロン アミン液剤〕	普	A	下刈 (スギ・ヒノキ)	落葉低木本・クズ・広葉草本	展葉後～ 生育盛	茎葉散布 3.5ℓ/ha 散布液量 300ℓ/ha	●なるべく造林をさけて散布する。
			地ごしらえ 下刈	クズ	4月～10月	株頭処理 25倍液 10～20ml/ 株頭径3～5cm	●株頭に傷付け処理すると効果が高い。
					11月～5月	株頭処理 3倍液 1ml/株	
			クズ・フジ等つる類	4月～10月	つる処理 2～3倍液 0.5～2ml/つる径2～5cm	●地上高50cm～1mの部分を剥皮あるいはナタ目を入れ処理する。	
落葉広葉樹	4月～10月	切株処理 10～15倍液 45ml/株径15cm	●株の側面に傷付け、切口および側面に処理すると効果的。				

種類名 (成分含有量) 〔商品名〕	安全性評価		適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法及び 使用量	使用上の 注意
	人畜毒	魚毒					
トリクロピル 液剤 (44%) 〔ザイトロン〕 〔アミン液剤〕	普	A	地ごしらえ 刈	ニセアカシア	3月～9月	切株処理 20倍液 10～20ml/ 株径15cm 立木処理 3倍液 3ml/株径 8～9cm	●株の側面に傷 付け、切口およ び側面に処理す ると効果的。 ●幹の周囲に木 質部に達する多 くの切傷をつけ 処理する
アシュラム液 剤 (37%) 〔アーザラン〕 〔液剤〕	普	A	下刈 (スギ)	ススキ	展葉後～ 生育盛期 (6月)	株処理 20倍液 300ml/株径30cm	
				クズ	展葉後～ 生育盛期 (6～7月)	茎葉散布 50ℓ/ha 散布液量 500ℓ/ha	●造林木をなる べくさけて散布。
				オオアレチノギ ク・カラムシ・ シシウドなどの 大型雑草	生育期 (4～5月)	茎葉散布 30ℓ/ha 散布液量 600ℓ/ha	●造林木をなる べくさけて散布。
グリホサート インプロピル アミン塩液剤 (4%) 〔ラウンドアッ プ〕	普	A	地ごしらえ	落葉低木本・ス スキ・ササ類・ クズ・多年性草 本類	生育盛期以降 (夏～秋期)	茎葉散布 10ℓ/ha 散布液量 200～300ℓ/ ha	●ササには遅効 性 ・土壌に落ちる と速やかに不活 性化する。
				下刈 (スギ・ヒノキ)	生育期 (5～6月)	茎葉散布 5ℓ/ha 〔少量散布用ラ ウンドノズル 25を使用〕 散布液量 150～200ℓ/ ha	●土壌に落ちる と速やかに不活 性化する。
			林地	クズ	春期又は秋期	株頭処理 原液又は2倍 液 1～2ml/株	●株の大きさ により量を増減 する。 ●株頭にナタ目 をいれると効果 が高い。
				落葉広葉樹	3～10月	立木処理 〔原液又は2倍 液を傷付け1 箇所当たり1 mlを基準 (樹径)(傷付け箇所) 10cm以下 2～3 10～20 4～8 20cm以上 10〕	●ナタ・オノな どを使い、幅5 ～7cm、木質部 に達する切傷を つけ薬液処理。

種類名 (成分含有量) 〔商品名〕	安全性評価		適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法及び 使用量	使用上の 注意
	人畜毒	魚毒					
グリホサート トリメシウム 塩液剤 (38%) 〔タッチダウ ン〕	普	A	地ごしらえ	落葉低木本・ス スキ・ササ類・ クズ・多年性草 本類	生育盛期以降 (夏～秋期)	茎葉散布 10～15ℓ/ha 散布液量 300ℓ/ha	●ササには遅効 性 ・土壌に落ちる と速やかに不活 性化する。
MDBA液剤 (25%) 〔クズコロン〕 〔液剤〕	普	A	林地	クズ	4～11月	株頭処理 原液 0.25ml/株	●つるをつけた まま(切断せず) 株頭を処理する。 ●5年生未満の 造林木の下枝内 での処理は避け る。
カルブチレー ト粒剤 (4%) 〔タンデック〕 〔ス粒剤〕	普	A	地ごしらえ	ササ	4～5月上旬 (北海道は6月)	土壌表面散布 120kg/ha	
				ウラジロ・コシ ダ	5～7月		
			下刈 (ヒノキ)	ササ	5～7月	土壌表面散布 120kg/ha ★空中散布	●降雪地帯では 融雪後すみやか に散布する。
テトラピオン・ DPA粉粒剤 (2+5%) 〔クズノック〕 〔微粒剤〕	普	A	地ごしらえ 下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ	生育期	茎葉散布 50～100kg/ha 〔朝つゆ時 50～70kg/ha 日中 80～100kg/ha〕 ★空中散布	
テトラピオン・ トリクロピル 粉粒剤 (5+3%) 〔ザイトロン〕 〔フレノック〕 〔微粒剤〕	普	B	下刈 (スギ・ヒノキ)	クズ・落葉低木 本・ササ類・ス スキ・その他草 本	新葉展開後～ 生育盛期	茎葉散布 80～100kg/ha ★空中散布	●ササ、ススキ に対する効果は 翌年に発現する。
エチジムロン・ テトラピオン 粒剤 (2+5%) 〔イーティー〕 〔粒剤〕	普	A	下刈 (スギ・ヒノキ)	ササ類	出芽前～ 展葉初期 (3～4月)	土壌表面散布 60～80kg/ha	
				落葉低木本・ス スキ等の多年性 草本		土壌表面散布 80～100kg/ha	
カルブチレー ト・テトラピ オン粒剤 (3+2%) 〔シタガリン〕 〔T〕	普	A	下刈 (スギ・ヒノキ)	ササ・落葉低木 本	新葉展開前～ 展葉初期 (春期)	土壌表面散布 100～120kg/ha	●春なるべく早 く散布すること。 ●落葉低木本類 の多少により散 布量を加減する。

安全、そして人と自然の調和を目指して。

幅広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、食害を長期にわたって防止します。

安全性

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。



野生草食獣食害忌避剤
農林水産省登録第17911号

ユニファース水和剤

造林木を野生動物の食害から守る

販売

DDS 大同商事株式会社

本社/〒105 東京都港区浜松町1-10-8 野田ビル
☎03-5470-8491

製造

保土谷アグロス株式会社

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

禁 転 載

平成7年9月25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2-18-14 藤井第一ビル8階

電話 03(3851)5331 FAX 03(3851)5332 振替番号 東京00140-5-41930

印刷/株式会社 ひろせ印刷

領価 515円(本体 500円)



安全で環境汚染の少ない、松枯れ防止・樹幹注入剤

グリーンガード®・エイト

Greenguard® Eight

幸せは一人ひとりの健康から

ファイザー製薬株式会社

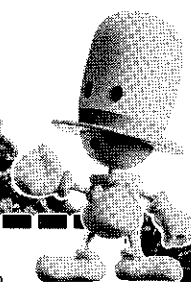
東京都新宿区西新宿2-1-1 〒163-04

☎(03)3344-7409



雑草、雑かん木を根まで枯らし、 長期間管理するラウンドアップ。

—クズ・ササ・ススキ・雑かん木に効果的—

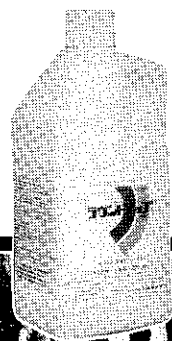


あらゆる場面で。

- 造林地の地ごしらえには
散布
- クズ・落葉雑かん木には
注入
- 下刈りは散布・塗布

●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、土に落ちると不活性化し、土の中で自然な物質に分解されるので自然環境を汚しません。



日本モンサント株式会社

〒107 東京都港区赤坂1-12-32 アーク森ビル31階

詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、左記へ。

資料請求券
R林業A

林業家の強い味方



ヒノシカ
カモシカ
野ウサギ

スギ、ヒノキなどの頂芽、小枝、樹皮を守ります。
安全で使いやすく効果の持続性が長い。
お任せください大切な植栽樹。
人に、樹に、優しい乳液タイプ。人畜毒性普通物

農林水産省農薬登録第16230号
野生動物忌避剤

東亜ブラマック

TOA 東亜道路工業株式会社

本社 ☎03(3405)1811(代表) 技術研究所 ☎045(251)4615(代表)

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 保土谷アグロス株式会社
(事務局)ニチメン株式会社 タウ・ケミカル日本株式会社
*タウ・ケミカル登録商標

ニホンジカ
カモシカの忌避剤
ノウサギ

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(手袋塗布)ペ
ースト状の忌避塗
布剤です。
(特許出願中)
<説明書・試験成績進呈>

農林水産省農薬登録第 15839号 人畜毒性：普通物。(主成分 = TMTD・ラノリン他)

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 神奈川県川崎市高津区二子757-1 YTTビル
電話 044-833-2211 (代)
工場：〒308 茨城県下館市大字折本字板堂 540
電話 0296-22-5101 (代)

農林水産省登録：第18530号
第18531号

新発売

松枯れ防止の スーパー・ヒーロー!

分量がアップして、効果は強力。
コンパクトになって、作業がラクラク。



松に点滴

センチュリー・エース 注入剤

センチュリー普及会

保土谷アグロス株式会社

〒210 川崎市幸区堀江町66-2 TEL. 044-549-6656

IPD-D-ア-ラン油化アグリ株式会社

〒106 東京都港区六本木1-9-9六本木ファーストビル TEL. 03-5570-6061 (代)

提携/ヤンセンファーマスーティカ (ベルギー)

「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® 細粒剤

バイジット® 粒剤

タキシストン®・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。



日本バイエルアグロケム株式会社
東京都港区高輪4-10-8

林地用除草剤

イーティー粒剤

使用方法 全面に均一に散布してください。

適用雑草名	使用時期	1ヘクタール当り使用量
ササ類	3月~4月 (雑草木の出芽前~ 展葉初期)	60~80kg
落葉雑かん木 ススキ等の 多年生雑草		80~100kg

特長

- 裸地化しないで長期間抑制します。
- いろいろな雑草木に広く効果を発揮します。
- 雑草木の発芽または展葉前に散布するので、作業が容易です。
- 1日中いつでも散布できます。
- スギ、ヒノキに薬害がありません。
- 人畜・魚介類に対して安全です。

株式会社 三共緑化 東海三共株式会社
九州三共株式会社
日本カーリット株式会社

下刈りの代用に

林地除草剤



すぎ、ひのきの下刈りに。

シタガリン[®]T 粒剤

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 大同商事株式会社**

マツクイムシ防除に多目的使用が出来る

スミパイン[®] 乳剤

マツクイムシ被害木伐倒駆除に

パインサイド[®]S 油剤C 油剤D

伐倒木用くん蒸処理剤

キルパー[®]

松枯れ防止樹幹注入剤

グリーンガード[®]・エイト

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

マツノマダラカミキリ誘引剤

アカネコール[®]

マダラコール[®]

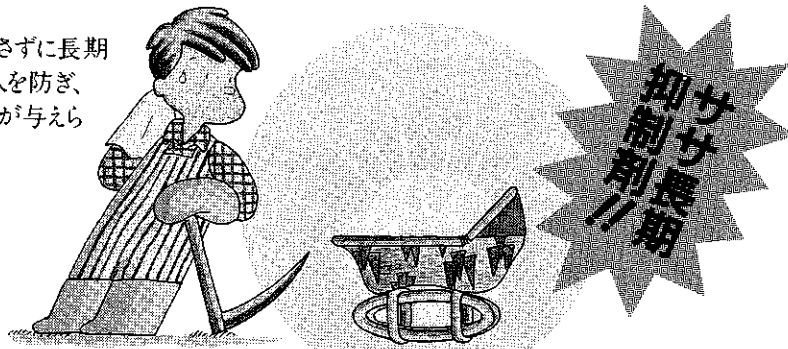
サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>

本社 〒890 鹿児島市唐湊4丁目17-6 TEL(0992)54-1161代
 東京本社 〒110 東京都台東区東上野6丁目1-7 MSKビル TEL(03)3845-7951代
 大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島4丁目5-1 新栄ビル TEL(06)305-5871
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目17-5 モリメンビル TEL(092)481-5601

ササが「ゆりかご」!/?

フレノック[®] 粒剤
テトラピオン除草剤

フレノック粒剤でササを枯らさずに長期抑制するとかん木雑草の侵入を防ぎ、植栽木に十分な陽光と水分が与えられスクスク丈夫に育ちます。



●6年後のヒノキ植栽木の生長は、慣行下刈りに比べてこのように差がつかしました。

※詳しい資料請求は右記へ!!

	フレノック散布区	慣行下刈区	差
平均樹高 cm	205~210	175	30~35
平均地際直径 cm	3.5~4.0	2.5	1.0~1.5

森林総合研究所関西支所(1978~84年)

フレノック研究会

株式会社 三共緑化
 〒101 東京都千代田区神田錦町3-4
 藤和神田錦町ビル ☎03-3219-2251
 保土谷アグロス株式会社
 〒210 川崎市幸区堀川町66-2
 ☎044-549-6656
 ダイキン化成品販売株式会社
 〒101 東京都千代田区神田東松下町18
 ☎03-5256-0165

日本の自然と緑を守るために
お役に立ちたいと願っています。

新発売!

・松くい虫予防地上散布剤

T-75 スミグリ[®]乳剤



明日の緑をつくる

井筒屋化学産業株式会社

本社・工場 熊本県花園1丁目11-30 〒860 ☎(096)352-8121代
 東京事務所 東京都千代田区飯田橋2丁目8-5 多幸ビル九段6F 〒102 ☎(03)3239-2555代

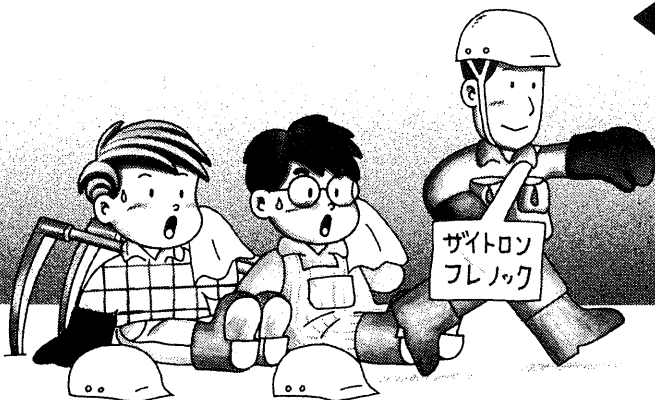
*ダウ・ケミカル登録商標 ©ダイキン工業株式会社登録商標

**ザイトロン
フレノック**
微粒剤

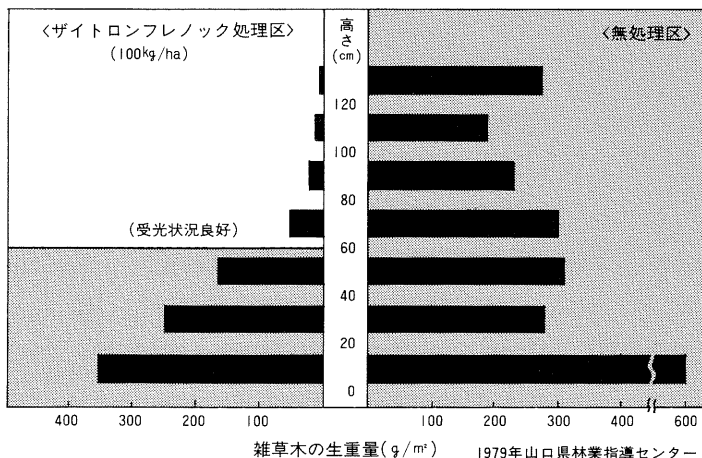
カマ・カマ・クスリ しませんか？

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。

効き目が
グリーンと持続する
総合下刈剤



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壤水分が保持されています。

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

保土谷アグロス株式会社
〒210 川崎市幸区堀川町66-2
ダウ・ケミカル日本株式会社
〒140 東京都品川区東品川12-2-24 天王洲セントラルタワー