

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 113 9. 1990



目次

エゾマツ・トドマツを加害する小蛾類(1).....駒井 古実 1

スギ花粉の発生と飛散.....横山 敏孝 7

ネキリムシ薬剤試験防除効果判定方法.....竹谷 昭彦 15

ブロック型の改良薬剤によるエゾヤチネズミの  
殺鼠効果に関する室内試験.....中津篤・新見久恭・奥田裕志 16

● 表紙の写真 ●

キバチの誘引誘殺試験風景

エゾマツ・トドマツを加害する小蛾類(1)

——小蛾相の概観——

駒井 古実\*

I はじめに

エゾマツやトドマツは従来害虫による被害の少ない樹種だと考えられてきた。実際、森林害虫の一般書でとりあげられているエゾマツやトドマツの害虫の種数はそれほど多くはなく、鱗翅目では、ツガカレハなど大蛾類数種にすぎない。トドマツの害虫として、小蛾類が目されるようになったのは、比較的近年のことである。きっかけは、1965年に北海道中部部で起こったトドマツ杜齡造林地でのモミコスジオビハマキを主とするハマキガ類の異常発生であった。その後この発生は上川、空知地方の内陸部を中心に10年あまりも続いた。この間北海道立林業試験場を中心として、トドマツを加害するハマキガ類について、生活史<sup>2),57)</sup>、防除法<sup>13),20),21),55)</sup>、天敵相<sup>14)</sup>、サンプリング法<sup>55),58)</sup>などの研究がおこなわれてきた。一方、エゾマツやアカエゾマツなどのトウヒ類を加害する小蛾類については、小蛾相がトドマツと類似していると指摘されている<sup>57),60)</sup>が、調査が十分ではない。

本稿以降、4回に分けて北海道に分布する、トドマツ(モミ属)およびエゾマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパトウヒ(トウヒ属)の針葉を加害する小蛾類について解説をおこなう。まず第1回目はモミ属およびトウヒ属の小蛾相を概観する。各論については第2~4回目に、防除法および引用文献については第4回目に掲載する予定である。新梢および球果を加害する小蛾類に関しては鈴木・駒井<sup>60)</sup>、駒井<sup>27)</sup>、上条<sup>17)</sup>を、幹を穿孔する小蛾類に関しては鈴木・駒井<sup>60)</sup>を参照いただきたい。なお、生活史や被害状況は主として北海道中部部で得られたデータに基づいている。

\*大阪芸術大学 KOMAI Furumi

本文に入るに先立ち、原稿を校閲していただいた北海道立林業試験場の上条一昭博士、東浦康友博士、研究材料を提供いただいた大阪府立大学の森内茂博士にお礼しあげる。また、調査にあたっては、学校法人塚本学院から教育研究補助費の交付を受けた。

II モミ属、トウヒ属の小蛾相

北海道に分布し、トドマツ(モミ属)およびエゾマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパトウヒ(トウヒ属)の針葉を加害する小蛾類で、現在まで明らかになったのはハマキガ科34種、キバガ科2種、ニセマイコガ科1種、ヒゲナガキバガ科1種、スガ科1種、メムシガ科1種、メイガ科2種の計7科42種である(表-1)。その内、モミ属を加害するのは34種(1疑問種を含む)、トウヒ属を加害するのは32種(1疑問種を含む)、2つの属を共通して加害するのは24種である。

これらの種が属する科および亜科は以下の検索表により区別できる。

成虫の形態に基づく科および亜科の検索表

1. 口吻は鱗粉を欠く(図-1, 4).....2
- 口吻は鱗粉で被われる(図-5左, 6左).....5
2. 下唇鬚の末節は短く、先端が尖らず、斜め上に向く(図-1左:矢印)か斜め下に向く(図-1右:矢印)。前翅の形は長方形か三角形に近い(図-2, 3)。雄にはしばしば前翅前縁に前縁褶(前翅の翅膜が上面に折り返されて形成されたもの)がある(図-2)。後翅は前翅よりやや幅広く、台形に近い(図-2, 3).....3 (ハマキガ科)

● 松の緑を守る ● 新発売 ●

# センチュリー注入剤

マツノザイセンチュウ防除用樹幹注入剤

農林水産省登録第16262号

**保土谷化学工業株式会社**

東京都港区虎ノ門一丁目4番地2号

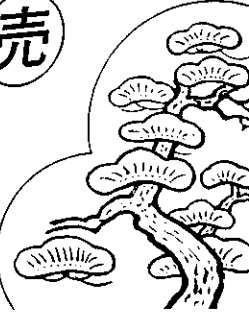
農林水産省登録第16263号

**三菱油化ファイン株式会社**

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

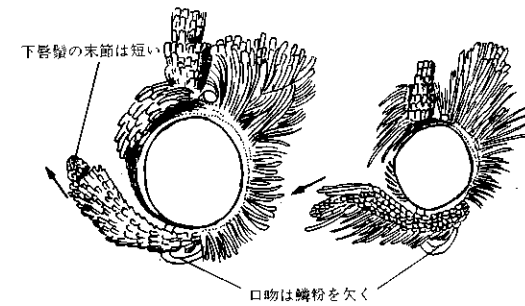
日本松の緑を守る会推奨

ヤンセン社提携品



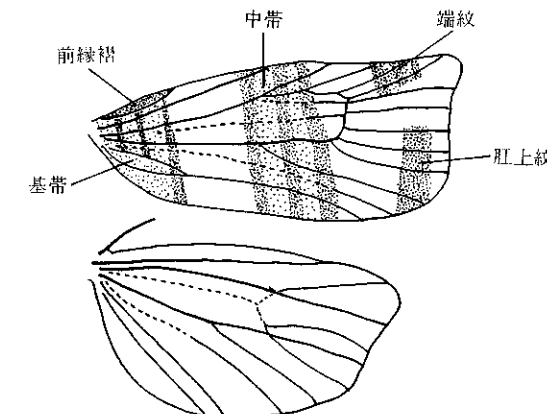
表一 エゾマツ・トドマツを加害する小蛾類

種名	寄主植物					
	モミ属	トウヒ属	マツ属	カラマツ属	他の針葉樹	広葉樹
<b>ハマキガ科 TORTRICIDAE</b>						
ハマキガ亜科 Tortricinae						
1 ヒロバヒロウドハマキ	○	○				
2 ウストビハマキ	○	○		○		○
3 ウスアミトビハマキ	○	○		○		○
4 マツアトキハマキ	○	○	○	○	○	
5 タテスジハマキ	○	○		○		
6 クロクテスジハマキ	○	○		○		
7 モミアトキハマキ	○	○		○		
8 イチイオオハマキ	○	○		○	○	
9 ミダレカクモンハマキ	○	○		○		○
10 モミコスジオビハマキ	○	○		○		
11 トウヒオオハマキ	○	○		○	○	
12 オオギンスジハマキ	○	○		○		○
						<i>circumclusana</i>
13 ツヅリモンハマキ	○	○		○		○
14 ツヤスジハマキ	○	○		○		○
15 スジクロハマキ	○	○		○		○
16 テングハマキ	○	○		○	○	
ヒメハマキガ亜科 Olethreutinae						
17 トウヒヒメハマキ	○	○	○	○	○	
18 トドマツハイモンヒメハマキ	○	○	○	○		
19 アミメモンヒメハマキ	○	○		○		
						<i>claushtaliana</i>
20 ホソオビアミメモンヒメハマキ	○	○		○		
						<i>ajanensis</i>
21 アカマツハナムシガ	○	○	○			
22 トドマツチビハマキ	○	○			○	
23 イチイヒメハマキ	○?	○			○	
24 クシヒゲヒメハマキ	○	○				
25 トドマツヒメハマキ	○	○				
26 トウヒシロスジヒメハマキ	○	○?				
27 トウヒツヅリヒメハマキ	○	○				
28 クロツヅリヒメハマキ	○	○				
29 トドマツアミメヒメハマキ	○	○				
30 コエゾマツアミメヒメハマキ	○	○				
31 ハイイロアミメヒメハマキ	○	○	○	○		
32 トドマツコハマキ	○	○	○			
33 シコタンコハマキ	○	○				
34 トウヒコハマキ	○	○				
						<i>Pammene sp.</i>
<b>キバガ科 GELECHIIDAE</b>						
35 トドマツクロマダラキバガ	○	○				
36 トドマツツミノキバガ	○	○				
<b>ニセマイコガ科 STATHMOPODIDAE</b>						
37 モトキマイコガ	○	○				
						<i>Stathmopoda moriutiella</i>
<b>ヒゲナガキバガ科 LECITHOCERIDAE</b>						
38 ゴマフシロキバガ	○	○				○
						<i>Odites leucostola</i>
<b>スガ科 YPOMEUTIDAE</b>						
39 コメツガクチブサガ	○	○			○	
						<i>Ypsolopha tsugae</i>
<b>ムシシガ科 ARGYRESTHIIDAE</b>						
40 トドマツメムシガ	○	○				
						<i>Argyresthia nemorivaga</i>
<b>メイガ科 PYRALIDAE</b>						
シマメイガ亜科 Pyralinae						
41 トビイロシマメイガ		○			○	
						<i>Hypsopygia regina</i>
マダラメイガ亜科 Phycitinae						
42 ドイツトウヒマダラメイガ		○				
						<i>Dioryctria okui</i>



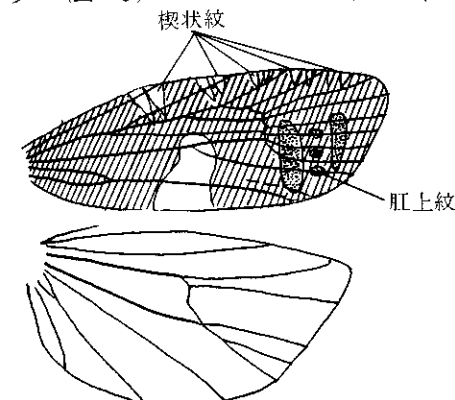
図一 ハマキガ科の頭部(側面観)

- 下唇鬚の末節は長く突出し、先端が尖り、下方に向かない(図一4)。前・後翅とも細長く、長楕円形ないしは笹の葉状。前縁褶はない……………4
- 3. 前翅の斑紋は基本的には基帯、中帯、端紋の三要素からなる(図一2)……………ハマキガ亜科



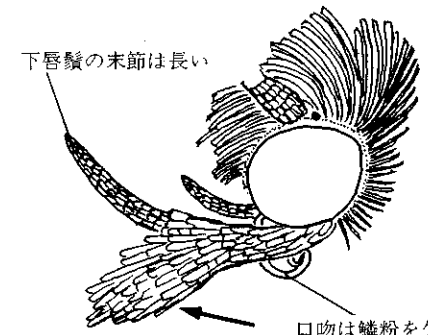
図二 ハマキガ科の前・後翅

- 前翅前縁には、ほとんど例外なく白色の楔状の短斜線(楔状紋)が並ぶ、後角には肛上紋があることが多い(図一3)……………ヒメハマキガ亜科



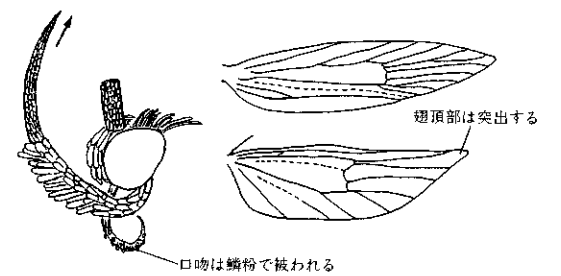
図三 ヒメハマキガ亜科の前・後翅

- 4. 開張12~16mm。下唇鬚の中節から毛束が出る(図一4: 矢印)……………コメツガクチブサガ(スガ科)



図一4 コメツガクチブサガの頭部(側面観)

- 開張9mm内外。下唇鬚の中節には毛束がない……………トドマツメムシガ(メムシガ科)
- 5. 下唇鬚は上に向き(図一5左: 矢印)、ゾウの牙状、末節の先端は尖る(図一5左)。前翅は細長く、笹の葉状(図一5右)……………6(キバガ類)
- 下唇鬚の方向はさまざまで、上に向く場合もあるが先端は尖らない(図一6左)。前翅の形は三角形に近い(図一6右)……………8(メイガ科)
- 6. 後翅の通常外縁は翅頂下でへこみ、しばしば翅頂部は突出する(図一5右)……………キバガ科



図一5 キバガ科 左: 頭部(側面観) 右: 前・後翅

- 後翅の外縁はへこまない……………7
- 7. 後翅は細長い……………モトキマイコガ(ニセマイコガ科)
- 後翅は台形……………ゴマフシロキバガ(ヒゲナガキバガ科)
- 8. 後翅のSC+R1脈とRS脈は基部で融合する(図一6右)……………マダラメイガ科

刺毛基板上に生じる場合、第9腹節の3本のL刺毛群は共通の刺毛基板上に生じる) …7 (ハマキガ科)

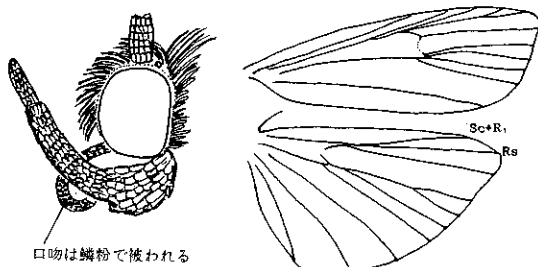


図-6 メイガ科 左: 頭部 (側面観) 右: マダラメイガ亜科の前・後翅

- 後翅のSC+R1脈とRS脈は融合しない……………シマメイガ亜科

幼虫の形態に基づく科および亜科の検索表

1. 第1胸節のL刺毛群は3本……………2
- 第1胸節のL刺毛群は2本 (図-13: 矢印) ……………8 (メイガ科)
2. 腹脚は胸脚とほぼ同長 (図-7) ……………コメツガクチブサガ (スガ科)

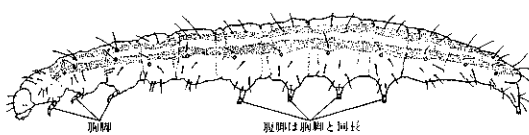


図-7 コメツガクチブサガ

- 腹脚は胸脚より短い……………3
- 3. 第9腹節の刺毛はほぼ一列に並ぶ……………トドマツメムシガ (メムシガ科)
- 第9腹節の刺毛はそのようには並ばない (図-10~12) ……………4
- 4. 腹脚基部の周囲は全部、あるいはほとんど全部硬化する (図-8 a, b)。第9腹節の左右のD2刺毛は独立の刺毛基板上に生じる (図-8 c: 矢印) …5
- 腹脚基部は硬化しないか、ほとんど硬化しない (図-9 a, b)。第9腹節の左右のD2刺毛は通常共通の刺毛基板上に生じる (図-9 c, d: 矢印) (独立の

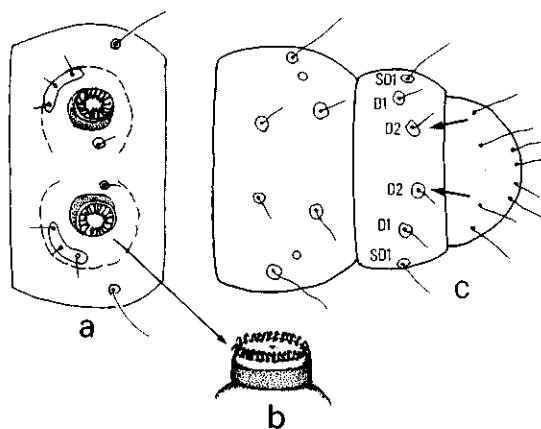


図-8 キバガ類 a: 第6腹節 (腹面観) b: 腹脚 (側面観) c: 第8~10腹節 (背面観)

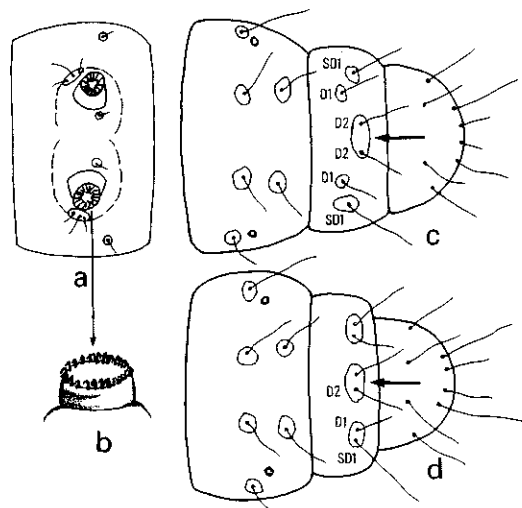


図-9 ハマキガ科 a: 第6腹節 (腹面観) b: 腹脚 (側面観) c, d: 第8~10腹節 (背面観)

- 5. 尾叉がある\* (図-10 b) ……………キバガ科
- \* ハマキガ科の多くの種にも尾叉が存在するが、キバガ科のものとは形状が異なる。すなわち、キバガ科では、尾叉は湾曲するが、ハマキガ科では、ほとんど直線的である (図-10 c)。

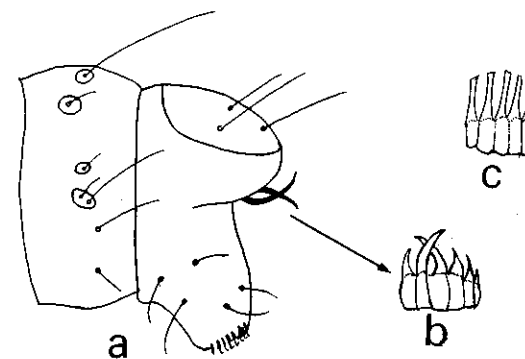


図-10 a: キバガ科 (トドマツクロマダラキバガ) の第9~10腹節 (側面観) b: キバガ科の尾叉 c: ハマキガ科 (トドマツヒメハマキ) の尾叉

- 尾叉がない……………6
- 6. 第8腹節のSD1刺毛基板は気門 (SP) の背方にある (図-11)。尾脚および肛上板の下方には微刺群がない (図-11) ……………モトキマイコガ (ニセマイコガ科)

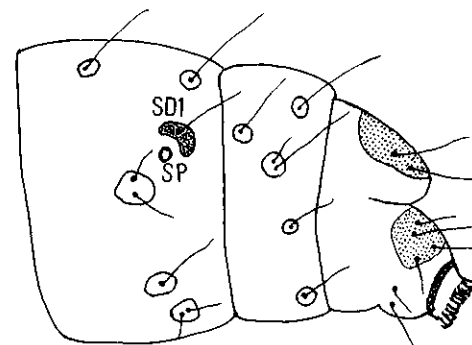


図-11 モトキマイコガの第8~10腹節 (側面観)

- 第8腹節のSD1刺毛の刺毛基板は気門 (SP) の前方にある (図-12)。尾脚の背面上方と肛上板の下方には黒褐色の微刺群がある (図-12: 矢印) ……………ゴマフシロキバガ (ヒゲナガキバガ科)

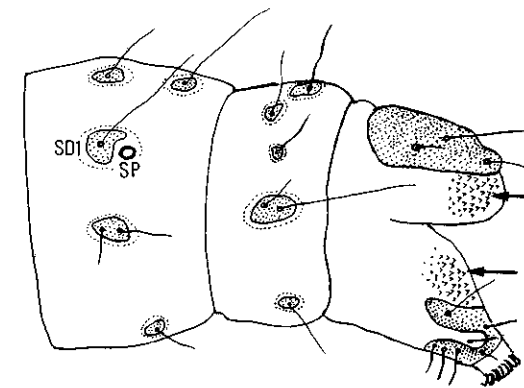


図-12 ゴマフシロキバガの第8~10腹節 (側面観)

- 7. 第9腹節のD1刺毛とSD1刺毛は独立した刺毛基板上にある (図-9 c) ……………ハマキガ亜科, ヒメハマキガ亜科の一部
- 第9腹節のD1刺毛とSD1刺毛は共通の刺毛基板上にある (図-9 d) ……………ヒメハマキガ亜科の一部
- 8. 第2胸節のSD1刺毛の刺毛基板は黒い環で囲まれる (図-13: 矢印) ……………マダラメイガ亜科

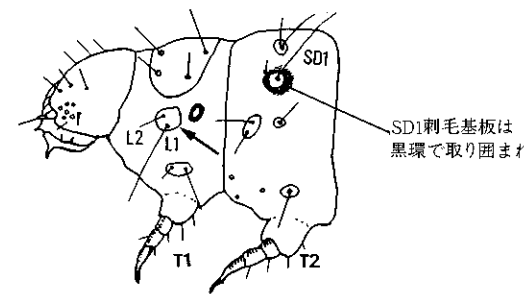


図-13 マダラメイガ亜科の頭部と第1~2胸節 (側面観)

- 第2胸節のSD1刺毛基板は黒い環で囲まれない……………シマメイガ亜科

## スギ花粉の発生と飛散

横山 敏孝\*

春になるとスギ花粉症が毎年話題になるが、特に今年  
は新聞、テレビ、雑誌などで大きく取り上げられた。前  
年に比べてスギ花粉の飛散量がかなり多いと予想された  
ことが一因であろう。これからもスギ花粉は増加を続け  
るのか、花粉を減少させる対策はないのかなどに関心が  
寄せられている。ここではこれらに関連して、スギ花粉  
の発生から飛散までを概観したい。

山地のスギの木で形成された花粉が都市にまで飛来し  
て来る過程をここでは3段階に区分して考えることにす  
る。すなわち、①発生源となるスギの木あるいはその集  
団としてのスギ林が存在し、②それらのスギの木で夏か  
ら秋にかけて雄花が形成され、雄花のなかに花粉がつく  
られる。③翌年の2～3月に雄花が開花して花粉を放出  
し、放出された花粉は風によって広がり遠くまで運ばれ  
る。

### 1. 花粉の発生源

スギ林の面積が増加すればスギ花粉の発生量も増加す  
る。したがって、都市周辺のスギ林が増加すれば都市に  
飛来する花粉の量も増えることになる。

スギは日本固有の樹木であり広く日本に分布しており、  
人との係わりの歴史も古い。林業面からみるとスギは有  
用な木材資源であり、栽培に適しているので、北海道の  
南部から九州の屋久島まで広く植林されている。木材の  
収穫を目的とした植林の始まりは400～500年前からと  
言われる。しかし、国全体としてみると、スギ林の面積が  
大きく増加するのは明治中期以降であり、戦後に急激な  
増加があった。

明治以降では国家的に造林を推進した時代が2回ある。

\*農林水産省多摩森林学園 YOKOYAMA Toshitaka

最初は明治後期から大正にかけての時期で、国有林を中  
心に主として無立木地への造林が推進され、民有林へも  
波及し多くの林業地がこの時期の造林で形成された。2  
回目は第二次大戦後で、復旧のための造林と生産力の高  
いスギなどの針葉樹を用いた人工造林地の拡大が盛んに  
進められた。その結果1956年にはスギ人工林面積は245  
万haになり、30年後の1986年にはその1.8倍の451万ha  
に達した。最近ではスギ林全体の面積の増加は頭打ちの  
状態にある。図-1に毎年の造林面積と素材生産量から  
推定したスギ林面積の推移を示す<sup>10)</sup>。

スギ人工林での花粉の生産量が多くなるのは、後述す  
るが、林齢30年前後以降である。遠距離を運ばれて来て  
都市の人間に影響を与えるのは花粉を多量に発生する林  
齢に達したスギ林からの花粉であろう。

林齢31年以上(Ⅶ齢級以上)のスギ人工林面積は1930  
年代と1970年以降の2度増加の時期があり、特に後者で  
の増加が著しい。近年についてみると、1970年に61.3万  
ha、1980年に73万ha、1986年に126万haあった。また、  
1930年代後半から1960年代には1986年の30～50%の面積  
だったと推定できる。この年代はスギ花粉症が問題にさ  
れていなかった時期であるが、花粉発生量が特に多かつ  
た年には現在の中程度の年と同じ程度の花粉が発生して  
いた可能性がある。

スギ花粉は大面積のスギ林だけで生産されるのではな  
い。人間の居住地に近い公園、並木、寺社の境内、屋敷  
林などのスギの木でも花粉が作られ飛散する。孤立状態  
のスギの木の方が林の中の木よりも1本当たりの花粉生  
産量ははるかに多い。60年生の孤立木では林内木の約12  
倍の雄花を生産していた例がある。場所によってはこれ  
らの花粉源からの花粉の方が遠距離を運ばれて来る花粉

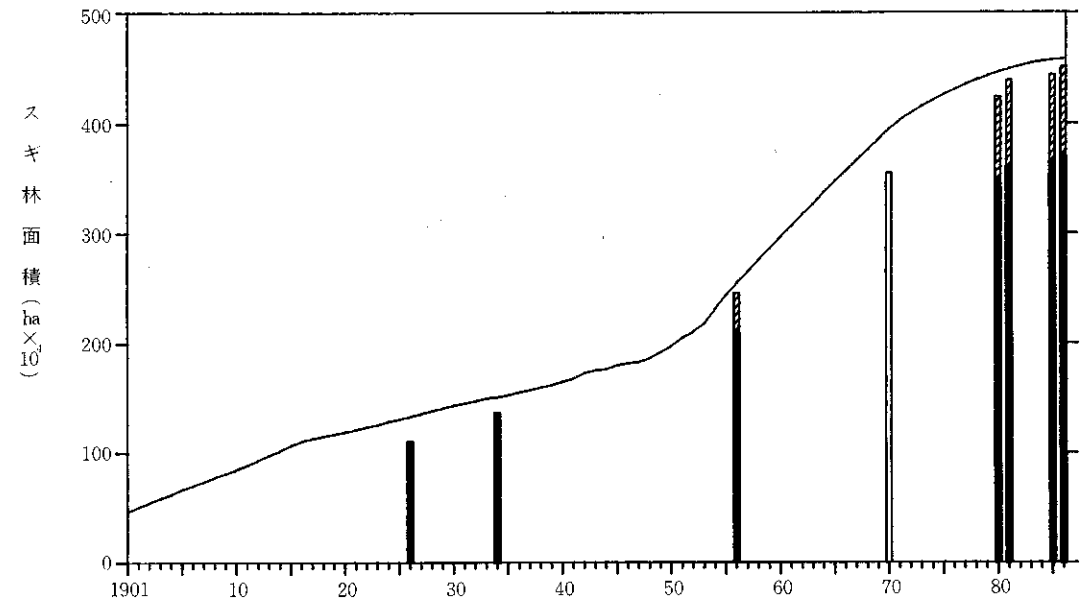


図-1 造林面積と素材生産量から推定したスギ人工林総面積の推移  
折れ線：推定面積 棒：統計値（白棒：民有林と国有林の合計 黒棒：民有林  
斜線：国有林）横軸：1901～1986年

よりも影響の大きいこともある。

### 2. 花粉の形成

スギは雌雄同株で雌花はその年に伸びた小枝の先端に  
雄花は先端近くの葉腋に形成される。雌花と雄花とは別々  
の小枝につくられる。雄花の形成は6月下旬から7月上  
旬に始まり、秋には雄花芽が完成し、花粉も10月には雄  
花の中に形成されている。

雄花の形成は気象条件に影響さ  
れる。花芽形成の始まる時期に日  
射量が多く気温が高いと多くの雄  
花がつくられる。反対に冷夏の年  
には雄花の形成は少なく、翌春の  
花粉飛散は少なくなる。

スギ人工林で開花・結実が盛ん  
になるのは林齢30年前後からであ  
る。この時期は樹高の成長率がや  
や低下し、また林の葉量がほぼ一  
定に達する頃で、林全体としての  
成長の一つの転換期に当たる。植

栽されたスギは若齢で開花することが多く、10数年から  
の開花も見られるが、林全体としての花粉の生産が盛ん  
になるのは林齢30年前後以上とみることができる。林冠  
の閉鎖した林であれば30年以上では林齢の上昇とともに  
花粉生産量が増加あるいは減少することはなくほぼ一定  
とみて良いようである。図-2に林齢と花粉生産量の関  
係の調査例を示す。筆者らの調査データ<sup>9)</sup>に文献デー



写真-1 スギの雄花

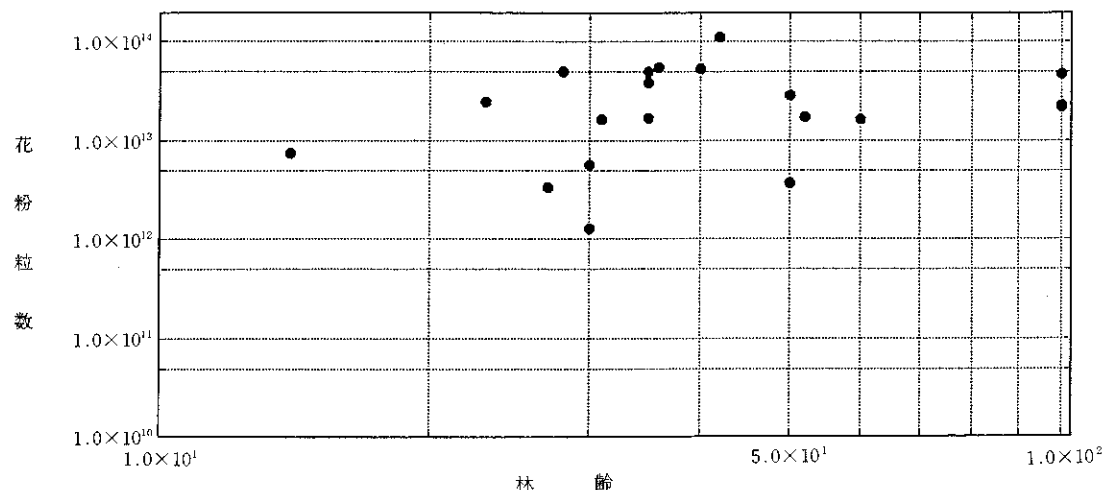


図-2 スギ林におけるヘクタールあたり花粉生産量  
茨城県内における13林分と文献(1)(7)のデータを用いて作図

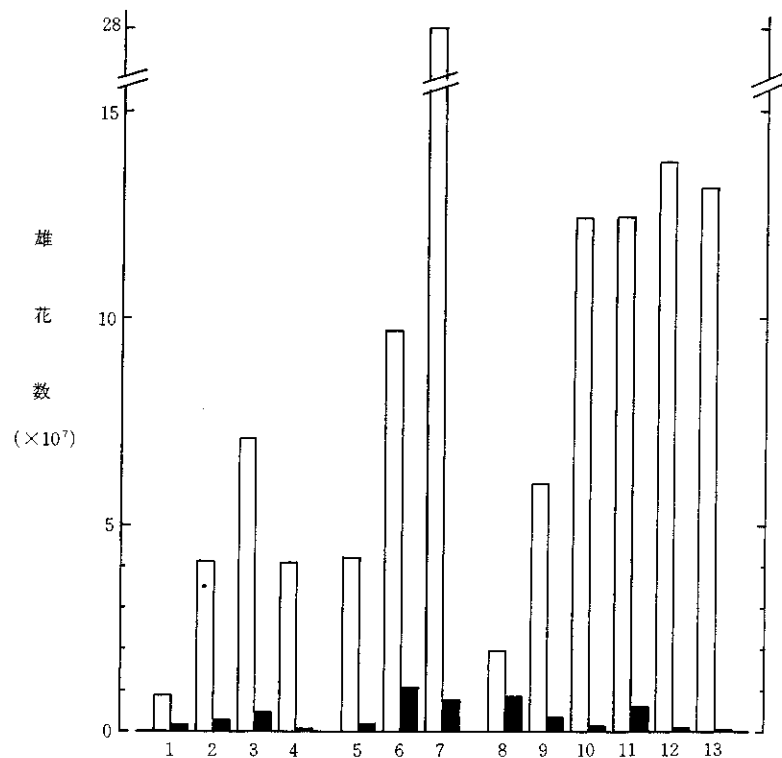


図-3 茨城県内のスギ13林分におけるヘクタールあたり雄花生産量の2カ年の比較  
白棒：1988年 黒棒：1989年

タリを加えて作図したものである。

現存するスギ人工林は野性種そのままを植林している所が多く、また、育種的に選抜したスギを植林する場合にはその地域の立地条件に適した品種・系統を用いる。そのため地域による遺伝的な変異が大きい。雄花の形成

が盛んになる林齢も品種・系統によって異なる<sup>3)</sup>。また、雄花の形成には土壌、気象、地形なども影響する。したがって、スギ林の面積が同じであればどこでも同じ量の花粉を生産しているとは限らない。

また、同一のスギ林でも毎年同じ量の花粉を生産して

いるわけではない。樹木の生理的な状態と気象条件が関与して生産量には年による変動が観察される。結実については、固定的な周期ではないが、およそ2~3年に1度は結実の多い年のあることが知られている。豊作年には雄花も多量に着生するのが普通なので、花粉の生産量も結実量と同じ変動を示すとみなすことができよう。高齢の樹木ほど花粉生産量の多い少ないの変動幅が大きくなる傾向がある。茨城県内のスギ林で調査した雄花生産量を2ヶ年分対比して図-3に示す。1988年の雄花量の平均を100とすると1989年は4.5になる。同じ林分でもこの程度の変動幅があることになる。この様な花粉生産量の変動が都市部に飛来する花粉総量の変動の大きな要因である。

### 3. 花粉の飛散

スギの雄花は2~3月に開花して花粉を放出する。秋に完成した雄花芽は、冬の低温期間を経過した後に、温度の上昇にともなって開花可能な状態になる。雄花の開花、すなわち花粉の飛散開始には積算温度や花粉放出直前の何日間かの温度などの条件が関係する。

花粉の放出が始まってからの日々の飛散状況は2~3日前や当日の気象条件に支配されて変動する。したがっ

て、花粉の飛散期間中(雄花の開花期間)でも毎日同様の花粉が空中にあるわけではなく、日々変化する。関東地方では、温かい日が2~3日続いた後の晴天、特に雨上がりの後の晴天で、風のある日に花粉の飛散が盛んである。気象条件は同じでも飛散期の初、中、後期のどの時期かによって1日に飛散する花粉の量は当然ながら変化する。1日の中でも空中花粉の量は刻々と変化している。

雄花から放出された花粉は風で運ばれる。花粉の広がり方はあまり広くない範囲での拡散と長距離の輸送とに区別して考えることができる。

1本のスギの木からの花粉の広がりの場合、花粉源からの距離が増すにしたがって空中の花粉密度は急激に低下するが、この密度の変化は乱流による拡散式で近似できる<sup>4)</sup>。

広いスギ林で発生した花粉の多くは林内に落下すると推測されるが、一部は花粉雲と呼ばれる花粉密度の高い空気塊として遠くまで移動する。この空気塊がスギ花粉の落下速度(5cm/秒)以上の上昇成分を持っていると花粉は空気の移動とともに遠距離を運ばれる。広い範囲の花粉の移動を調べる試みとして、アメダスの観測データを用いて空気塊の流跡を解析した例では、平均風速3.

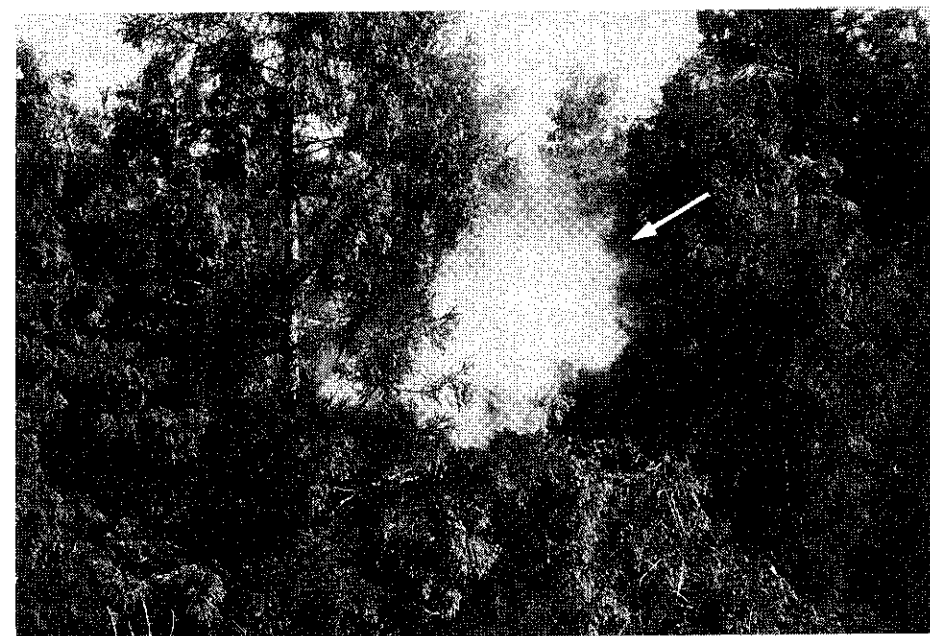


写真-2 スギの木から花粉(矢印)が飛散した瞬間

1m/秒の日に6時間で50~70km, 春一番の南風が吹いた日には空気塊の移動距離は100kmを越えていた<sup>5)</sup>。温かい南風が花粉を遠くまで運び、北風との境目で地上に落下する花粉が増える<sup>6)</sup>。

#### 4. 花粉の減少対策

空中に浮遊する花粉の量を減少させる対策は次の4つの面から考えることができる。すなわち、①花粉発生源の減少②スギの木での雄花形成の抑制③雄花からの花粉放出の抑制④花粉の移動の抑制である。

花粉発生源の減少についてみると、都市近郊など一部の地域では開発によってスギ林の減少している所もあるが、スギ林をすべてなくすことは非現実的な話である。ただ、少しでも花粉の発生を減らすための試みとして次のことが考えられている。林の中のスギの木を1本ごとにみると雄花の形成量の多いものと少ないものがあるので間伐や複層林造成の際に雄花多産木を優先的に伐倒する、また、スギ林の中に広葉樹を育成して単位面積当たりのスギの本数を減らすなどである。長期的な対策としては雄花をつけにくい性質を持つ系統や品種を選んで植林することが考えられる。

雄花形成の抑制についても、実験室的には花芽形成の制御は可能であるが、スギ林を対象にした有効な手段は開発されていない。これまでに、スギの雄花の形成を抑える効果が見られた薬剤がいくつか報告されている。例えば、マレイン酸ヒドラジド (MH-30<sup>8)</sup>、OMH-K<sup>2)</sup>、エルノー<sup>2)</sup>、NAA<sup>2)</sup>、B-ナイン<sup>2)</sup>である。これらは林の状態のスギを対象にした実験結果ではなく、葉や芽に対する薬害も生じており、実際に応用できる段階にはない。しかしながら、効果的な薬剤が開発されたとしても大面積のスギ林への散布については環境汚染の危険性について慎重に考慮する必要がある。

物理的あるいは化学的な方法で雄花からの花粉の発生を抑制する試み、あるいは雄花を花粉発生前に落下させる試みがある。雄花形成を抑える方法に比べると、雄花の着生の多い年だけに実行すればよいというメリットがある。しかしこれらの場合にも環境への配慮を欠かすことはできない。

雄花から空中に放出された花粉の広がりや移動を抑制することは、広大なスギ林を対象にした場合には、不可能であろう。

この様に現在ではスギ花粉を減少させるための効果的な方法は見いだされていない。花粉についての各種の予測、すなわちその年に飛散する花粉総量の予測、飛散時期の予測、毎日の空中花粉量の予測、の精度を高めて生活上での対応や医療面での対応を期待せざるを得ない現状にある。

#### 引用文献

- 1) 橋詰隼人・坂本大輔：スギ林における花粉の生産量について、林学会関西支講 37, 142-145, 1986
- 2) 橋詰隼人・山本福寿：薬剤によるスギ花粉の着花抑制、林学会大会 101回, 1990
- 3) 橋詰隼人：日本列島のスギ林における花粉の生産に関する研究(1)各地のスギ林の着花状況、品種による着花性の差異及び着花に影響する因子について、鳥取大演習林報告 19, 67-122, 1990
- 4) 金指達郎・横山敏孝：花粉症の原因としてのスギ花粉—空中花粉が増大した要因—、森林立地 30, 11-16, 1988
- 5) 村山貢司：気象条件とスギ花粉の飛散、(林野庁)スギ花粉動態調査平成元年度報告書, 58-70, 全国林業改良普及協会, 1990
- 6) 佐橋紀男・幾瀬マサ・大本太一：スギ・ヒノキ科花粉の飛散濃度と気象との相関、花粉学会誌 34, 145-148, 1988
- 7) 斎藤秀樹・竹岡政治：裏日本系スギ林の生殖器官生産量および種子生産の関係、日生態会誌37, 183-136, 1987
- 8) 斎藤幹夫・藤本吉幸・一ノ関潤・大津正史：除雄剤によるスギ・アカマツ・クロマツの雄性不稔の誘発に関する試験、林誌研報 278, 1-19, 1975
- 9) 横山敏孝：スギ林における花粉発生源、(林野庁)スギ花粉動態調査平成元年度報告書, 25-45, 全国林業改良普及協会, 1990
- 10) 横山敏孝・金指達郎：花粉発生源としてのスギ林面積の推移、(村中正治・谷口克編) IgE 抗体と環境因子, 67-79, メディカルトリビューン, 東京, 1990

#### 参考文献

- 石崎達(編)：花粉アレルギー、北隆館、東京、1979  
 長野準・勝田満江・信太隆夫：日本列島の空中花粉、北隆館、東京、1978  
 斎藤洋三(編著)：スギ花粉症(改訂増補版)、すずさわ書店、東京、1985  
 信太隆夫(監)清水章治(編)：図説スギ花粉症、金原出版、東京、1983

## ネキリムシ薬剤試験防除効果判定方法

——竹谷昭彦\*

### I. はじめに

ネキリムシ(根切虫)は苗畑に壊滅的な被害を与えることが多く、苗畑一面真っ赤になって枯れている情景がよく見かけられる。国有林苗畑はもちろん民間の苗畑においてもこれの対策が一番重要となっている。ネキリムシとは土中においてスギ、ヒノキ、マツなどの根を食害するコガネムシやガガンボなどの幼虫を総称しているが、普通はコガネムシの幼虫を指すことが多い。

このネキリムシ対策として、いろいろな農薬が開発され試験されているが、この薬剤効果の試験は大変な仕事である。筆者も九州支所にて、数年にわたり生態調査に携わったが、1)土を深さ別に丁寧に掘り、目を皿のようにしてネキリムシを探すこと、2)幼虫で種類を判別すること、3)薬剤の効果の判定が困難である一団体数で薬剤処理区と無処理区を比較するの、種と個体数を併せて比較するの、4)地域や年によって効果に変動があること、等々どれを取ってもこれで十分という結果は得られなかった。

最近の林業薬剤協会出版の病害虫等防除薬剤試験結果を拝見しても、試験に携わっている方々の同様なご苦労が拝察できた。より試験を簡便に、しかもより合理的に試験結果を判定できないのだろうか。これを解消する方法がないのだろうか。ネキリムシの薬剤効果試験に携わった人は一度はこう思うでしょう。

効果判定を簡単にする方法をいろいろ試行錯誤し検討したが、その中で、つぎに述べる方法が簡便で、しかも主観の入らない方法として採用できると思われたので紹介する。

\*農林水産省森林総合研究所森林生物部 TAKETANI Akihiko

### II. 判定方法の検討

ネキリムシの薬剤試験で一番労力と神経を使うことは、炎天下で苗畑を注意深く掘り、幼虫を探すことである。まず、この作業を解消しなければ試験の簡便化は図れない。現在調査しているのはネキリムシの幼虫数の他に被害率がある。この被害率でもって殺虫効果を判定できるか検討した。

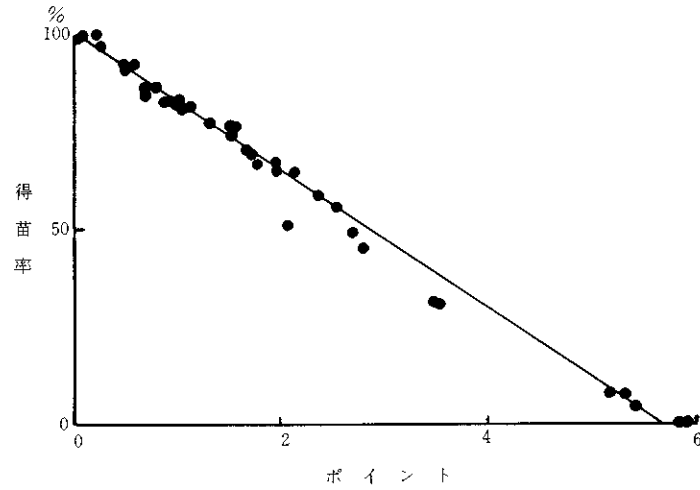
#### 被害判定の基準

基準の一つとして得苗率があげられる。得苗率とは一般に山行き苗の率をさし、実際には無被害苗と微害苗の合計の率をいうことが多い。この得苗率でもって薬剤効果を判定することがままあった。得苗率で判定することは実用的な方法であるが、安定した判定を行うためには多くの試験が必要とされる。さらに、得苗率と殺虫率の関係は虫密度と関連して不定である。たとえば、殺虫率90%としても試験当初の幼虫密度が10頭の時と、100頭の時では加害実数は1頭と10頭になり、得苗率はおのずと変わってくる。得苗率は薬剤の殺虫効果を表すひとつの基準として考えられるが、得苗率の比較だけでは効果判定には不十分である。

このような理由から、得苗率を補佐するもう一つの判定基準が必要である。この基準として被害の程度をあげられないか。ネキリムシによる被害は根を食害し、成長を悪くしたり、枯死させたりすることであるから被害の大きさは根の食害程度で表現するのが妥当である。現在行われている薬剤試験では次のように5段階に分けている。

- 1) 無被害(根の食害は全然なし)
- 2) 微害(細根がわずかに食害されている)





図一 無処理区におけるポイントと得苗率の関係

- 3) 中害 (微害と激害の中間)
- 4) 激害 (主軸だけを残して、側根はすべて食害)
- 5) 枯死

大雑把な分け方であるが、実質的にはこの分け方で十分である。逆に、大雑把であるゆえに調査する人の主観が入りこむ余地が少なく、調査する人の間にバラツキが少ないように思われる。

これをそのまま比較するのは容易ではないので、それぞれの段階に重みづけを行い数量化した。下記の理由で無被害=0、微害=1、中害=4、激害、枯死=6ポイントとした。

例えば表一1のA薬剤の場合、無被害197本、微害63本、中害14本、激害2本の合計276本であるので、平均ポイントは  $(197 \times 0 + 63 \times 1 + 14 \times 4 + 2 \times 6) \div 276 = 0.47$  となる。

平均ポイントと得苗率の関係は平均ポイント0の場合の得苗率100%と平均ポイント6の場合の得苗率0%とを結ぶならんかの関係である。ここでは比較を簡単にするために直線関係になるように上記のポイントに決めた。これを基にして、ここ数年の前記防除薬剤試験結果をこの方式で表してみるとほぼ直線関係になった(図一1)。

これで被害量を平均ポイントで数量化することができた。これにより、薬剤の殺虫効果は無処理区の平均ポイントと処理区の平均ポイントを比較し、その増減を数量的に表現できるようになった。

被害減少率 例えば表一1の場合、無処理区の平均ポイントは5.18、B薬剤の平均ポイントは0.38であるから、被害減少率は  $(5.18 - 0.38) \div 5.18 \times 100 = 92.66\%$  となる(まるめの関係で表中の数値と異なる)。無処理区より被害が減少すればこの値はプラスとなるが、ときには無処理区より被害が増加することがある。この場合この値はマイナスとなる。

### III. 薬剤効果の判定

得苗率および平均ポイントによる被害減少率の2つの殺虫効果基準をどのようにみればよいだろうか。縦軸(Y軸)に得苗率をとり、横軸(X軸)に被害減少率をとってその関係で判定することとした。

#### 1. Y軸 得苗率は80%以上

苗畑によって得苗率を95%以上に設定しているところもあるし、85%を目標にしているところもある。苗畑の経営方針によって設定得苗率は違っている。しかし、得苗率80%を切る様なことになれば大問題であるので、薬剤試験では80%を合否の基準線としても苛酷ではない。

#### 2. X軸 被害減少率は50%以上

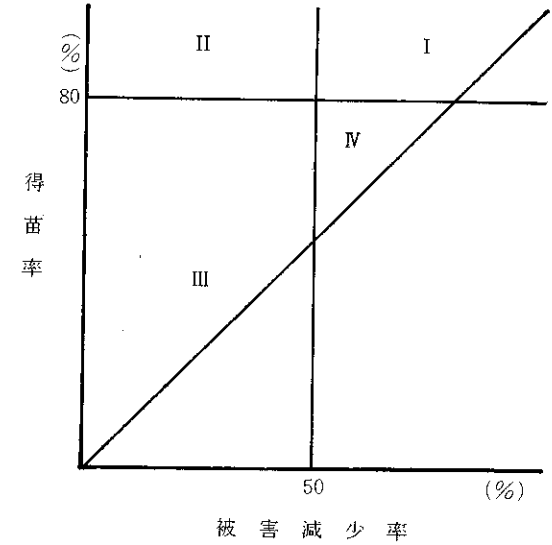
この基準こそ試験の目的によって様々に変動するし、変えるべきであろう。虫密度に依存しない防除効果を狙う場合は高率の減少率が要求されるであろうし、被害減少率だけをを用いて防除効果を判定する場合も高率の減少率を要求されるだろう。

ここでは得苗率と併せて判定するので一応50%を合否の基準とした。

### 3. 4つの領域

被害が最大の場合は得苗率が零となる。これを基準にすると、50%被害が減少すると得苗率が50%増加する。同様に100%被害が減少すると得苗率は100%となる。この点を結ぶと図一2の斜線となる。点はこの線より下方にはこない。この線と得苗率80%の線及び被害減少率50%の線を入れると4つの領域に分けられる。右肩から時計の逆周りにI、II、III、IVとする。それぞれの領域はつぎのように考えられる。

図二 薬剤効果の判定基準



I: 得苗率80%以上でしかも被害減少率が50%以上の領域であるので合格領域である。

II: 得苗率が80%以上であるが、被害減少率が50%以下であるので再試験が必要である。虫密度が低い場合にこの領域に入る。

III: 得苗率、被害減少率ともに合格ライン以下であるので不合格領域である。ネキリムシの薬剤試験の結果はバラツキが多いので再試験が望ましい。

IV: 被害減少率は50%を越えているが、得苗率が80%を切っているので再試験を要する。虫密度が高い場合にこの領域に入る。被害減少率が高率の場合は合格としてもよいだろう。

I—合格、II—合格、要再試験、III—不合格、IV—要再試験

### IV. 試験結果の判定

#### 1. 虫密度が高い試験地における試験結果

密度が高い試験地の例を表一1に示した。これを図にしたのが図一3である。無処理の平均ポイントは5.18、得苗率が8.27でほとんどの苗木が激害を受けていた。この状況のなかでAからKまでの11薬剤処理をほどこした。結果いずれの処理区も被害は減少した。これを前述の領域区分別にみると、Iの領域にはいるのは2処理、IIの領域はなく、IIIの領域には8処理、IVの領域に1処理は

表一1 高密度調査地における試験結果

薬剤名	供試苗数	健全苗数	微害苗数	中害苗数	激害苗数	ポイント	得苗率	被害減少率
A	276	197	63	14	2	0.47	94.20	90.84
B	270	205	53	11	1	0.38	95.55	92.64
C	258	66	56	47	89	3.01	47.28	41.82
D	286	37	22	46	181	4.51	20.62	12.84
E	271	22	51	61	137	4.12	26.93	20.48
F	280	21	67	65	127	3.88	31.42	24.96
G	271	12	47	42	170	4.55	21.77	12.08
H	278	35	55	43	145	3.94	32.37	23.87
I	272	55	43	29	145	3.78	36.02	27.01
J	273	140	71	35	27	1.36	77.28	73.64
K	272	31	53	57	131	3.92	30.88	24.32
無処理	278	0	23	56	199	5.18	8.27	0.00



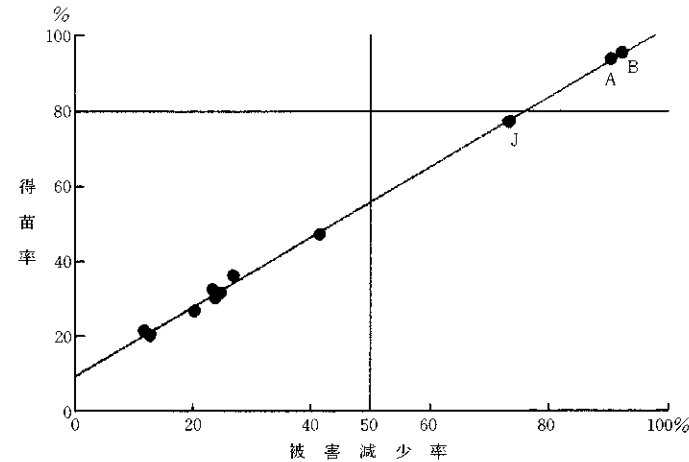


図-3 高密度調査地における試験結果

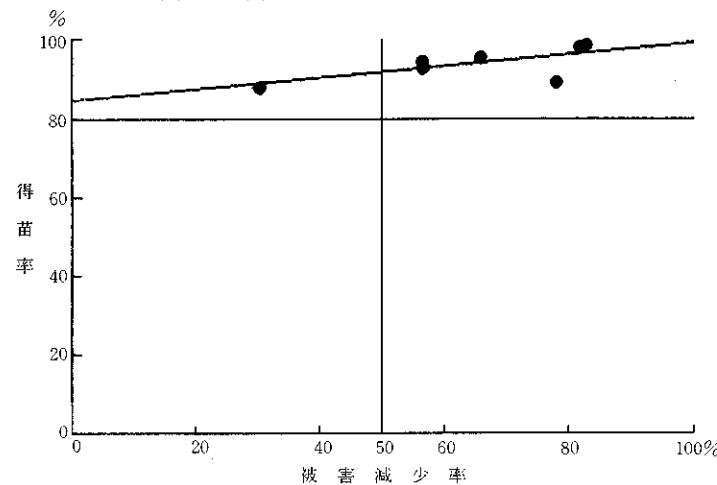


図-4 低密度調査地における試験結果

表-2 低密度調査地における試験結果

薬剤名	供試苗数	健全苗数	微害苗数	中害苗数	激害苗数	ポイント	得苗率	被害減少率
A	142	121	13	3	5	0.38	94.36	56.86
B	140	126	12	1	1	0.15	98.57	82.50
C	158	135	16	5	2	0.30	95.56	66.16
D	143	117	9	11	6	0.62	88.11	30.69
E	143	131	10	0	2	0.15	98.60	82.86
F	148	131	1	4	2	0.19	89.18	78.17
G	144	128	6	5	5	0.38	93.05	56.69
無処理	147	110	12	12	12	0.89	82.99	0.00

いった。つまり問題なく合格なのはA, Bの2処理, ほぼ合格なのはJの1処理である。他の処理は不合格ないし再試験が必要であるという結果になった。

2. 虫密度が低い試験地における試験結果

虫密度が低い試験地の例を表-2に示した。これを図に

示したのが図-4である。無処理の平均ポイントは0.89, 得苗率は82.99である。被害はほとんどない。AからGまでの7薬剤処理を行った。結果はいずれの処理区も無処理区に比べて被害が減少していた。これも前項と同様に領域区分別に見ると, Iの合格領域にはいるのが6処

理, IIの要再試験領域にはいるのが1処理であった。この結果からすると, A~Gまでの処理はほとんど合格である。

3. 総合判定

効果の判定は上述のとうりであるが, 虫密度によって結果に変動があるので, これを安定さすためにもう一つの基準を決めると分かりやすい。たとえば, 無処理区の得苗率80%以下の試験を有効であるとする。今回の例だと, 図-3, 4中の1次回帰線(直線)とY軸(得苗率)との交点は無処理区の得苗率を示すから, 図-3の場合はおよそ9.15%, 図-4の場合はおよそ84.5%である。図-3に示す例の場合は得苗率が80%以下であるので結

果は有効, 図-4に示す例の場合は得苗率が80%以上であるので結果は保留とする。以上のように判定すると, 試験結果の効果判定はより客観的なものになるだろう。

V. おわりに

ネキリムシの薬剤試験の効果判定の簡便法について検討した。被害の程度をもって幼虫密度にかえる方法に当初疑問をもったが, 最近3年間の林業薬剤試験の結果を本法をもって再検討したが, 従来の判定より, より客観的な結果を得ることができた。

本法についてはまだまだ未熟な点が多いと思われる。諸兄の御批判と御指摘を戴ければ幸いである。

**“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!

グズベイン<sup>\*</sup>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)

# ブロック型の改良薬剤によるエゾヤチネズミの 殺鼠効果に関する室内試験

中津篤\*・新見久恭\*\*・奥田裕志\*\*\*

## はじめに

北海道の造林地では、森林施業変更に伴って、かつてのカラマツ単一樹種の大面積拡大施業から、天然施業に重きを置きトドマツ、エゾマツなどの樹種を小面積の造林地に植栽する補助造林の施業に移行している。また、昭和30年代の拡大造林時代に植栽したカラマツが現在間伐期を迎え、間伐した跡地は下草が繁茂し、野鼠の生息し易い環境をもったところが増加している。このような森林施業の変化に伴って、野鼠による森林被害も多様化し、被害樹種の変化、被害地の小面積・分散化、または高齢級造林地の被害増加などの被害特徴がみられる。そのため、これらの被害に対する予防対策として、1985年(昭和60年)に「野ねずみ防除基準」が一部改正され、新たな被害発生対策に対応した防除基準に変更された。しかしながら、防除法の実際面から言えばなお課題が残されている。例えば、現在主流となっている殺鼠剤のヘリコプター散布による野鼠の防除法をみると、小面積化した防除対象地に対する適正散布のためにはなお一層高度な散布技術が必要となろう。また、防除対象地の離散化に伴う飛行諸経費の増加などの点からみても、本防除法を最近の複雑化した造林地に適

用することは今後益々難しくなることが予想される。そのため、現行防除法の補強策として、現在実施中の人力による地上散布をより充実させ、かつ長期間殺鼠効果を期待できる餌場方式が今後とも有力な防除手段の方法と考えられる。

本報告は、上記防除法を想定した長期殺鼠効果の期待できる改良薬剤の基礎試験として、本薬剤のエゾヤチネズミに対する殺鼠効果を室内試験したので報告する。

## I. 材料および試験方法

供試したエゾヤチネズミは1989年4月27~28日に石狩郡当別町で捕獲したもので、融雪後の当年個体は含まれないと思われる平均体重約40g 前後の成獣個体である。

表-1 実験開始までのエゾヤチネズミの飼育馴化期間

年月日	'89. IV 29	V 1	2	3	4	5	6	7	8	
生存個体	147	143	142	142	141	141	141	141	141	実験
死亡個体	4	1	0	1	0	0	0	0	0	開始

頭数、'89 IV. 27~28採集(石狩郡当別町)。

表-2 実験に用いたエゾヤチネズミの頭数と体重

	給餌期間				無給餌期間			
	各供試剤投与区			無投与グループ	各供試剤投与区			無投与グループ
	ブロック(有毒)	粒剤(有毒)	ブロック(無毒)		ブロック(有毒)	粒剤(有毒)	ブロック(無毒)	
頭数	30	30	30	21	26	19	28	14
体重	40.6 ±6.28	39.8 ±7.00	40.1 ±6.35	41.3 ±66.73	41.2 ±6.26	38.9 ±7.22	40.1 ±6.35	39.5 ±3.94

体重(g)の上段は平均値、下段は標準偏差。

\* 森林総合研究所北海道支所 NAKATSU Atsushi  
\*\* 北海三共(株)営業部開発課 NIIMI Hisayasu  
\*\*\* 同(株)研究部研究室 OKUDA Hiroshi

飼育は、温度および明・暗が調節できる飼育室で、温度は約20℃、明が約10時間、そして暗が14時間に調節して、

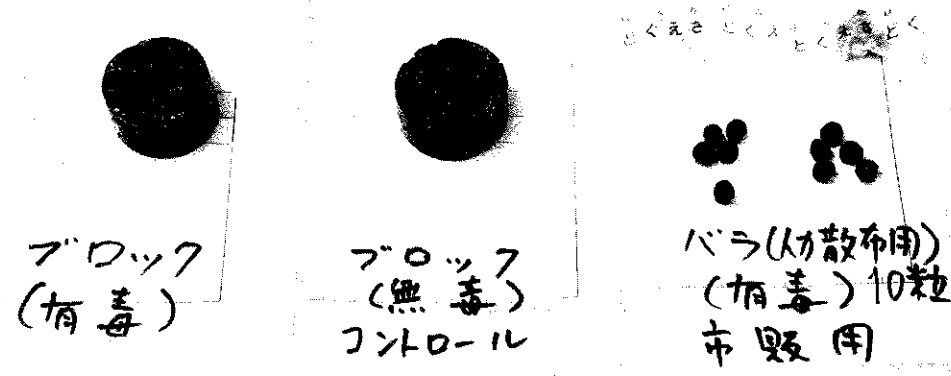


写真-1 試験に用いた薬剤。左側2つがブロックで、中央に径6mmの小孔がある。右側は粒状のバラで、人力散布用。

1頭ずつケージに入れて飼育した。餌は主にエンバクで、それに緑草を加え、均等に給餌し、水を与えた。

供試剤のブロック型改良薬剤は、従来から殺鼠剤として市販使用されているリン化亜鉛の粒剤(リン化亜鉛1%含有、1粒あたり0.18±0.04g)42粒をパラフィン等で固めたもので、形状は中央部に径6mm程の穴がある円筒形である(以後、本剤を有毒ブロックと言う)。また、この他に对照剤として、有毒ブロックからリン化亜鉛粒剤を除いたもの(以後、無毒ブロックと言う)、およびリン化亜鉛粒剤(以後、粒剤と言う)を投与して試験を行った(写真-1)。

試験は、飼育中のネズミを次の4つのグループに分けて、実施した(表-2)。

有毒ブロック投与グループ.....30頭

無毒ブロック投与グループ.....30頭

粒剤投与グループ.....30頭

無投与グループ(通常の餌のみ).....21頭

各供試剤投与グループおよび無投与グループ共に初めての3日間は、給餌期間として投与供試剤のほかに通常の餌(エンバク・緑草)を飽食の状態与えた。そして、その後の3日間は、エンバクを取り除き、餌を過少状態の無給餌期間として経過を観察した。なお、供試剤の有毒・無毒ブロックは共に1頭あたり1個ずつ、粒剤は10個ずつ投与し、また、無給餌期間中の無毒ブロックの場合は少なくなった時追加補給した。

## II. 結果および考察

給餌期間、無給餌期間の各3日間における有毒ブロックと粒剤のエゾヤチネズミに対する死亡率は表-3の通りである。まず、給餌期間では有毒ブロック、粒剤とも

表-3 薬剤による殺鼠効果試験の結果(3日間)

	給餌期間				無給餌期間			
	投与区			無投与区	投与区			無投与区
	ブロック(有毒)	粒剤(有毒)	ブロック(無毒)		ブロック(有毒)	粒剤(有毒)	ブロック(無毒)	
頭数	30	30	30	21	26	19	28	14
死亡数	4	11	2(1)	0	21	11	0	0
死亡率	13.3	36.7	3.3	0	80.8	57.9	0	0

( )は逃亡数。

に死亡率は各々13.3%, 36.7%となり、いずれもかなり低めであった。特に、有毒ブロックの方で有意に低かった (G検定, ウィリアムスの修正  $G=4.334$ ,  $P<0.05$ )。なお、無毒ブロックの死亡率は3.3%であったが、供試30頭のうち1頭は実験中に逃亡し、あとの1頭は死亡したものの解剖の結果老衰死と思われた。以上、全体的に死亡率が低かったが、粒剤の方が有毒ブロックに比べてより高かった原因としては、次のことが考えられる。すなわち、粒剤は、1) 小型で軽いため、ネズミにとって食べ易い。2) 小粒状のため、外側に接する表面積が大きく、毒との遭遇率が高い。3) 毒性が有毒ブロックに比べて少ないため (約0.24倍)、有毒ブロックに比べて忌避効果が弱い。4) 有毒ブロックに使われているパラフィンなどの接着用物質を多く含まないため、粒剤に含まれる薬剤がより多く直接に食べられた。

次に、餌の過少な無給餌期間では有毒ブロック、粒剤ともにエゾヤチネズミに対する死亡率が各々80.8%, 57.9%と高くなり、特に有害ブロックで高い傾向を示した。これは、餌を取り除くことによって毒餌の喫食量が全体

的に高まることは当然に予想されるが、特に有毒ブロックで高い死亡率を示した原因としては、有毒ブロックが餌の役割としてより多く食べられたためと思われる。

なお、供試剤投与区の対照としての無投与区では、給餌期間、無給餌期間ともに死亡率は0であった。

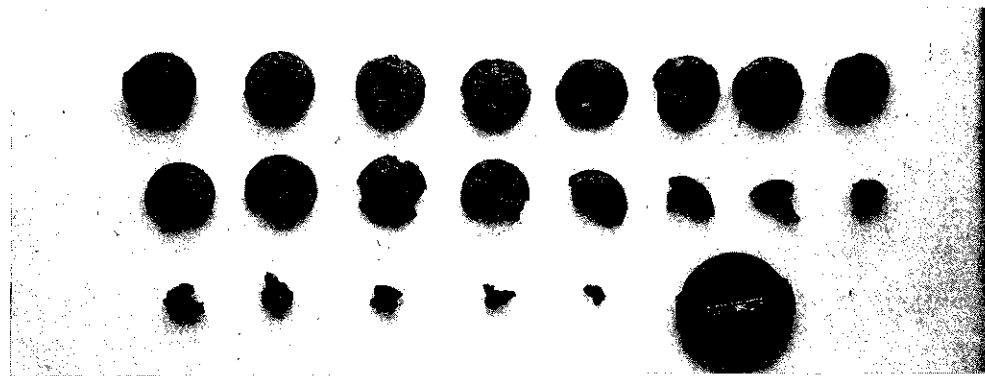
表一4には薬剤の1頭当たりの消失量を示したが、給餌期間、無給期間とも死亡個体の消失量は、粒剤に比べて有毒ブロックの方で多い傾向を示した。これは、有毒ブロックには毒以外の部分が多く含まれており、それをネズミが食べたためと思われる。粒数 (バラ) では、給餌期間で1.8粒、無給餌期間で2.1粒となり各々1頭が死亡したと見かけ上考えられる。しかし、これは1粒で体重約30gのネズミ1頭を殺すと言うこれまでの薬効からすると2倍近くも多い。この原因としては、ネズミの体重が今回40g前後と非常に大きかったこと、さらに残存個体の特に給餌期間の粒剤でみられるように (2.2粒の消失量)、粒剤が置かれた箇所から他の場所に持ち運ばれたことが関係していると思われる。なお、給餌期

間の無毒ブロックの死亡個体は1頭あったが老衰死と考

表一4 薬剤の1頭当たり消失量 (3日間)

	給 餌 期 間			無 給 餌 期 間		
	ブロック (有 毒)	粒 剤 (有 毒)	ブロック (無 毒)	ブロック (有 毒)	粒 剤 (有 毒)	ブロック (無 毒)
残存個体	0.3 ±0.39	0.3 (2.2) ±0.41 (±2.49)	3.4 ±2.64	0.4 ±0.59	0.2 (1.1) ±0.12 (±0.92)	16.8 ±4.66
死亡個体	0.8 ±0.67	0.3 (1.8) ±0.13 (±0.61)	—	0.7 ±0.39	0.5 (2.1) ±0.34 (±1.33)	—

単位はg。( )は粒数。残存・死亡個体の上・下段は各々平均値±標準偏差を示す。



写真一2 エゾヤチネズミによる無毒ブロックの喫食状態

表一5 3日間の死亡率の変化

	給 餌 期 間						無 給 餌 期 間					
	ブロック (有 毒)		粒 剤 (有 毒)		ブロック (無 毒)		ブロック (有 毒)		粒 剤 (有 毒)		ブロック (無 毒)	
	死亡 個体	死亡 率	死亡 個体	死亡 率	死亡 個体	死亡 率	死亡 個体	死亡 率	死亡 個体	死亡 率	死亡 個体	死亡 率
1日目	4	13.3	8	26.7	2(1)	3.3	7	26.9	7	36.8	0	0
2日目	0	0	2	9.1	0	0	10	52.6	3	25.0	0	0
3日目	0	0	1	5.0	0	0	4	44.4	1	11.1	0	0
計	4	13.3	11	36.7	2(1)	3.3	21	80.8	11	57.9	0	0

死亡率 (%) = 死亡個体数 / 死亡前の供試個体数。( )は逃亡数。

えられたため、表一4の消失量のデータからは割愛した。

一方、残存個体の無毒ブロックの消失量は給餌期間で  $3.4 \pm 2.64g$  であった。これは、餌が豊富にあったにも拘らず、3日間で体重 (約40g) の約9%の消失量はかなり多い喫食量と推定される。無給餌期間ではさらに多く、給餌期間の約5倍の消失量 (16.8g) となった。写真一2には、エゾヤチネズミによる無毒ブロックの様々な喫食状況を示した。なお、有毒ブロックでは食べられずにそのままケージから落下したのももあった。しかしながら、秤量可能な落下物を丁寧に集め、できるだけ喫食量に近い値に近づくように努めた。ただし、粒剤 (バラ) についてはケージ内に巣材用の乾草を入れていたために、餌場から持ち去られた時その探索が難しく、有害ブロックに比べると喫食量の精度は劣る。

表一5には3日間の死亡率の変化を示した。給餌期間では有害ブロック、粒剤とも1日目に最も高い死亡率を示した。その後ブロックでは死亡率が0となったが、粒剤ではなお死亡率が低下しながらも少しずつ死亡する個体がみられた。ところが、無給餌期間では死亡率は全体的に高まるものの、有毒ブロックと粒剤で死亡率の変化に違いが認められた。すなわち、有毒ブロックでは2日目に最も死亡率が高くなり、3日目においてもなお1日目と比べると高い死亡率が続いた。一方、粒剤では給餌期間と同様に、1日目に最も高い死亡率を示し、その後減少する傾向を示した。これは、餌を取り除いたためネズミは空腹を満たすため、有毒ブロックの方が粒剤に比べて毒の含有量が多いにも拘らず、餌として多く摂食された結果と思われる。

表一6 無給餌期間における残存個体数の変化

無給餌開始後の日数	投与区		無投与区 (雄)
	ブロック (有 毒)	粒 剤 (有 毒)	
0日目	26	19	14
1	19	12	14
2	9	9	14
3	5	8	14
4	5	5	13
5	3	4	11
6	0	4	7
7	-	2	5
8	-	1	5
9	-	0	4
10	-	-	1
11	-	-	0

表一6には、無給餌期間における供試投与区と供試剤無投与区のネズミの残存個体数の変化を、4日目以降を含め残存個体が0になるまで示した。全期間を通して有毒ブロック、粒剤ともに供試剤無投与区に比べて早い時期に残存個体が0となった。また、有毒ブロックと粒剤の比較では有毒ブロックの方が粒剤に比べて3日早く (6日目) 残存個体が0となった。これは、前述のように空腹を満たすための要求として有毒ブロックが多く摂食され、かつまた毒餌としての効果があったためと思われる。なお、供試無投与区では供試材料が14頭と少ないにも拘らず、供試投与区に比べて残存個体が最も遅くまで続いた。

表一7には、有毒ブロックと粒剤の4日目以降の残存

個体各5頭について、死亡時の減体重と薬剤の消失量を調べた。いずれの個体も死亡時の体重は著しく減少した(有毒ブロックで平均12.0g、粒剤で7.0g)。また、観察の結果いずれの個体も死亡直前まで薬剤の消失量にま

たく変化がみられず、死亡直前になって薬剤が消失した。この4日目以降の供試剤投与区における死亡原因は、表-6で示したように供試無投与区で4日目以降に死亡個体がみられ始めたので、必ずしも薬剤による死亡とは断定

表-7 無給餌開始4日目以降に死亡した個体の減体重と薬剤の消失量

	ネズミ No. (雌, 雄)	無給餌開始後の日数	体 重			薬 剤		
			開始時	死亡時	減体重	開始時	死亡時	消失量
ブ ロ ク ( 有 毒 )	6 (雌)	6	37.0	22.3	14.7	13.0	12.9	0.1
	7 (雄)	5	38.5	27.5	11.0	13.4	12.7	0.7
	9 (雄)	6	48.5	32.3	16.2	13.2	12.9	0.3
	13 (雌)	6	26.0	20.9	5.1	13.0	9.0	4.0
	24 (雄)	5	41.0	28.0	13.0	12.6	11.1	1.5
粒 ( 有 毒 )	5 (雄)	4	50.0	42.9	7.1	1.54 (7.5)	1.38 (7.1)	0.16 (0.4)
	8 (雄)	9	40.0	31.8	8.2	1.72 (10)	0.50 (3.2)	1.22 (6.8)
	14 (雌)	7	30.0	27.2	2.8	1.57 (7.5)	0.89 (4.5)	0.68 (3.0)
	17 (雌)	5	30.5	24.8	5.7	1.48 (7.8)	1.10 (5.5)	0.38 (2.3)
	21 (雄)	8	46.0	34.7	11.3	1.29 (7.2)	0.62 (3.5)	0.67 (3.7)

体重・薬剤の単位はg。薬剤の( )は粒数。

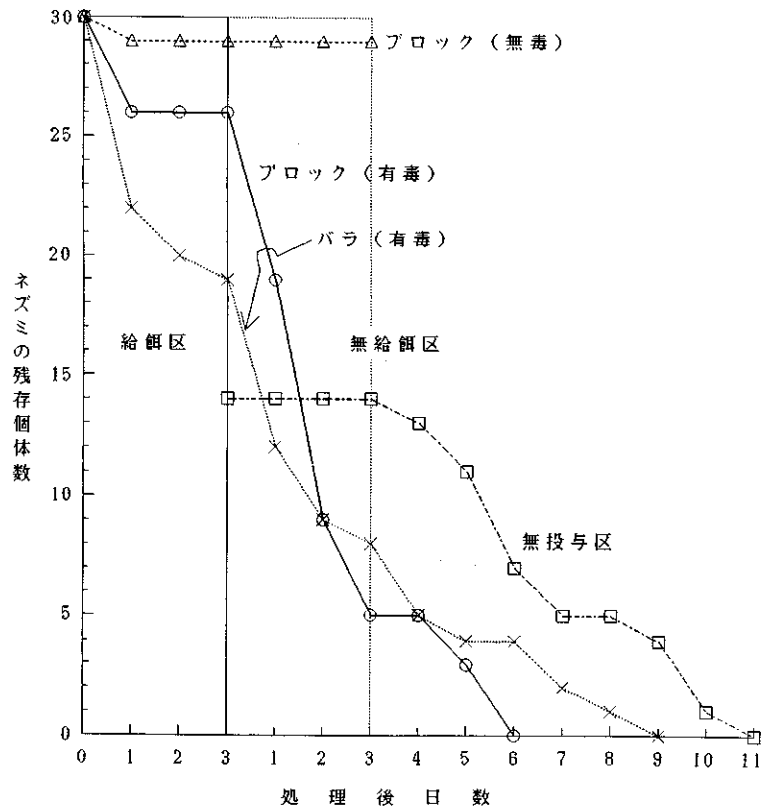


図-1 残存個体の死亡までの到達経過(日数)

し難い面もある。しかしながら、死亡直前の薬剤の急激な消失、また表-6で示したような死亡までの経過日数が供試剤無投与区に比べて有毒ブロックと粒剤で短くしかも有毒ブロックの方が粒剤よりもさらに短いこと、さらに体重の大幅な減少などから総合的に考え合わせると、投与区での死亡原因は薬剤による可能性が非常に高いと思われる。

なお、有毒ブロック、粒剤を含めた死亡時の減体重は雌で7.1g(4頭)、雄で11.1g(6頭)となり、雄の方で体重が著しく減少する傾向を示した。

まとめ

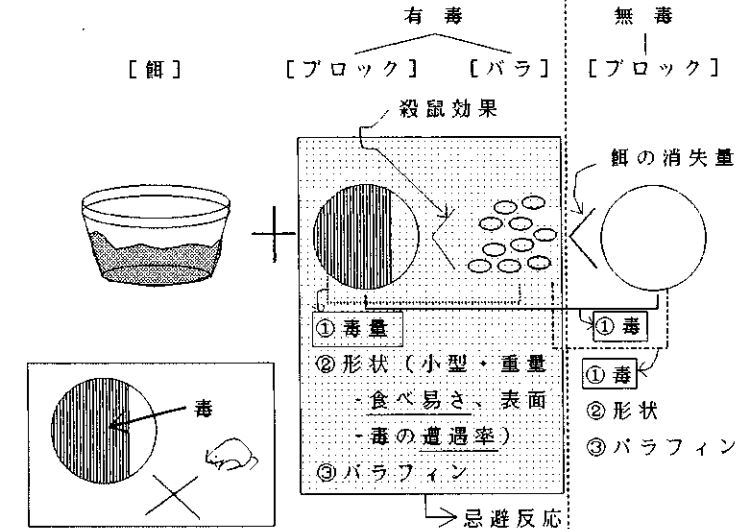
ブロック型の改良薬剤によるエゾヤチネズミの殺鼠効

果に関する室内試験の結果を図-1に、またその分析結果を平易に図-2で示した。

餌の過多状態(給餌期間)では、有毒ブロック、粒剤(バラ)とも殺鼠効果は低かった。特に有毒ブロックで低く、死亡個体も投与の1日目に確認されただけであった。しかし、死亡個体の1頭当たりの消失量を見ると、有毒ブロックの方が粒剤に比べて多かった。なお、無毒ブロックでは餌が他に十分あったにも拘らず喫食量は多かった。そのため、基剤としての喫食率は高いと思われる。

一方、餌の過少状態(無給餌期間)では、有毒ブロック、粒剤ともに死亡率が急に高くなり、しかも餌の過多状態とは全く逆の現象がみられ、有毒ブロックの方が粒

I 給餌区(3日間)



II 無給餌区

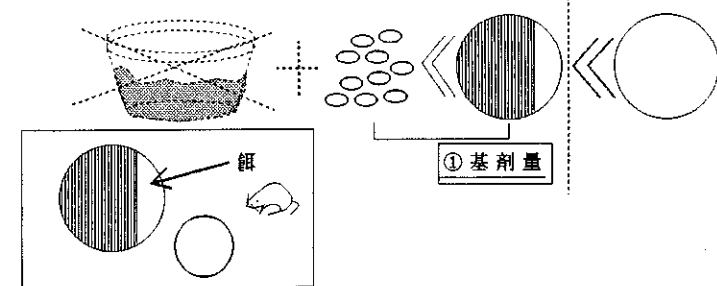


図-2 ブロック型薬剤による野鼠の殺鼠効果試験(室内試験)

剤に比べて高い死亡率を示す傾向となった。また、有毒ブロックによる死亡率の変化は1日目ではやや低かったものの、2日目には最も高くなり、引き続き3日目においてもなお高い死亡率を維持した。さらに、4日目以降においても、有毒ブロックの方が粒剤に比べてより短い期間に全個体を死亡させる結果となった。

以上のことから、餌の豊富にある時には、エゾヤチネズミは有毒ブロック、粒剤（バラ）の両方を含めて薬剤に対して忌避する傾向を示し、その結果殺鼠効果が低くなった。しかしながら、餌が急に少なくなると、ネズミは餌としての役割を持つ有毒ブロックを特に喫食し、その結果有毒ブロックに高い死亡率（80.8%）を示す結果

が得られた。このような後者の条件は、野外において薬剤の駆除時期に相当する秋季から冬季にかけての時期にも当てはまる。また、今回の試験は室内で約20℃一定のいわゆるネズミにとって好適な温度条件下であったが、野外ではもっと温度条件の厳しい過酷な条件と想定される。さらに、今回試験に供試したネズミの体重についても平均40g 前後とかなり大きかったが、野外の駆除時期には体重30g 以上の個体は少ないと考えられる。そのため、今回の室内試験で得られた改良薬剤の高い殺鼠効果からみて、野外においても同様の高い効果が期待されるものと予想される。

# 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、直接霧下するだけですぐれた効果を発揮します。

クズにワンプッシュ/  
**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・エスパイオテック  
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

禁 転 載

平成2年9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**

クズの株頭処理に

**M 乳剤**

○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

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

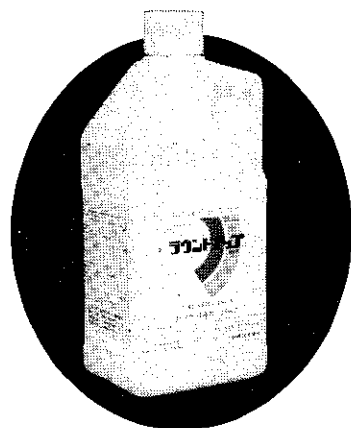
\*ザ・ダウ・ケミカル・カンパニー商標

**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。

●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®**

®米國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 農薬事業部  
〒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**

**メチプロロン®  
K2**



**特 長**

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

**適用病虫害の範囲及び使用方法**

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

林木苗床の土壌消毒には

**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

ジャコサイドオール

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アムーズ・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	すぎ 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

# 新しいつる切り代用除草剤

クス防除剤

# ケイピン

(トーデン含浸)

\* 米田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

石原産業株式会社

東京都港区虎ノ門1-4-2

大阪市西区江戸堀通1-11-1



「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2-7-1 ☎ 103



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<sup>®</sup>粒剤

ササ・灌木等に御使用下さい。

製造 株式会社 **イスター・イソバイオテック** 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 名古屋市西区那古野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

# 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<sup>®</sup>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・エイト サイトロ<sup>\*</sup> 微粒剤



## サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社 〒890 鹿児島市都元町880番地 TEL (0992)54-1161  
 東京本社 〒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 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目17番5号モリメンビル TEL (092)481-5601

## フレノック<sup>®</sup> 粒剤

テトラピオン除草剤

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 No.03-1988  
 資料請求は下記へ

ササが「ゆりかご」!?  
 ササは枯れずにちぢこまり  
 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 ☎03-563-2156  
 保土谷化学工業株式会社 〒106 東京都港区虎ノ門1-4-2 ☎03-504-8550  
 タイキン化成品販売株式会社 〒163 東京都新宿区西新宿2-6-1 ☎03-344-8086

## 井筒屋の松くい虫薬剤

- 松くい虫(マツノマダラカミキリ成虫)予防 微量空中散布剤  
**井筒屋セビモール** NAC 水和剤  
 ■スギ・ヒノキに対する影響がなく、安心散布。  
 ■ヘリコプター・自動車等の塗装の破損の心配なし。
- 松くい虫(マツノマダラカミキリ成虫)予防 地上散布剤  
**井筒屋デサボン** 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)

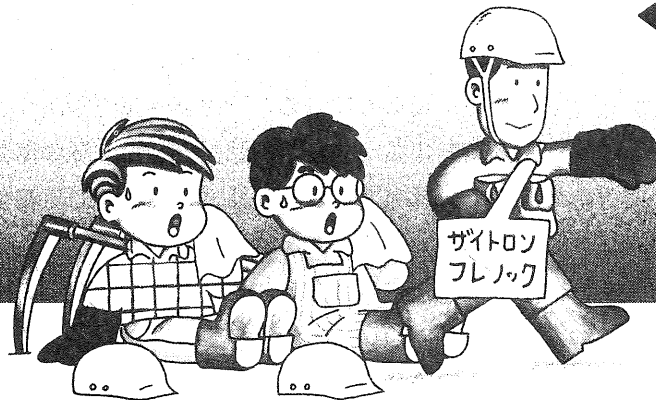
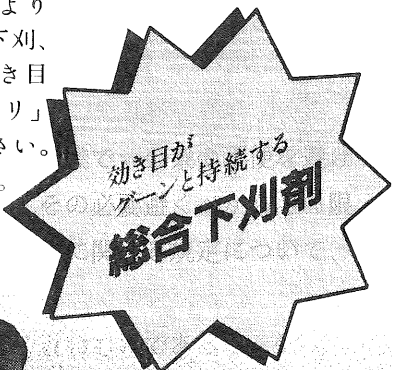
〈各地連絡事務所〉

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

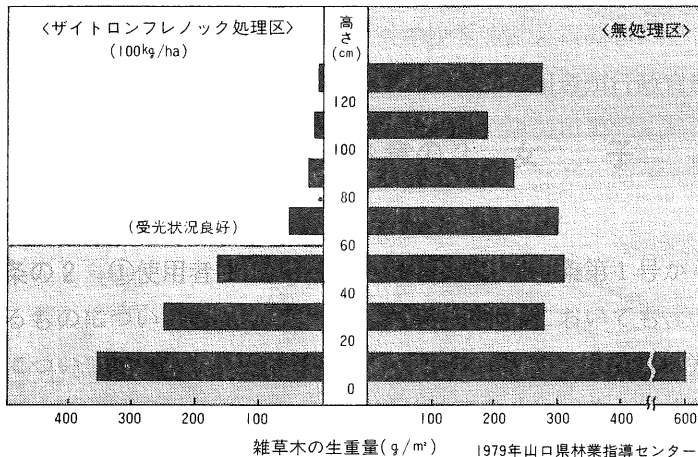


# カマ・カマ・クスリしませんか？

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。

## 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