

林業と薬剤

NO. 86 1. 1984

社団法人 林業薬剤協会



スギの球果・種子害虫

— 小林 — 三*

目 次

スギの球果・種子害虫……………小林 一三 1
 マツを加害する小蛾類(1)……………山崎 三郎 13
 「タンデックス®粒剤」について……………小林 嘉彦 17

●表紙の写真●

ヤツバキクイムシ薬剤防除(予防)試験でのエゾマツ樹皮剥皮部分(上が薬剤散布木, 下が無散布木)

はじめに

スギは長い造林の歴史を持つものの、その球果・種子害虫に関する知見は1950年代に林木育種事業が着手されるまではきわめて乏しかった。それまでのものとしてはスギタネバチに関する1905年の稲村(2)と1918年の矢野ら(40)の報告があるにすぎない。林木育種事業の進展にともない、各地に採種園が造成され、また、拡大造林のための種子需要の高まりから、1950年代後半から球果・種子害虫の研究も盛んになっていった。現在では表-1に示した害虫類がスギの球果と種子を加害することが知られている。

これらの害虫についての研究は未だ不十分で、今後の研究にまたなければならぬ面が多々あるが、これまでの関連文献を集め、その知見をとりまとめて解説する。なお、写真原版を快くお借し下さった奈良県農業試験場の小田道宏氏と林業試験場東北支場の滝沢幸雄氏に心より感謝の意を表する。

I 球果害虫

表-1に掲げた5種の小蛾類が知られている。幼虫・蛹の形態による識別、加害を受けた球果のおよその見分け方については山崎の解説(38)があり、それぞれの成虫の写真も掲載されているので参照されたい。モモノゴ

マダラノメイガについてはこのシリーズの前号ですでに山崎(39)が解説しているため、ここでは省略する。また、マツマダラメイガは大阪府(23)、石川県(22)、岩手県(32)でスギ球果を加害した報告があるが、採種園などでの虫害調査(表-3)ではほとんど出現しておらず、また、このシリーズ次号で山崎による解説がある予定なので省略する。

1. スギカサガ(スギカサヒメハマキ)

表-3の球果加害率でもわかるように、スギメムシガと共に主要なスギ球果害虫である。スギの球果が結実し

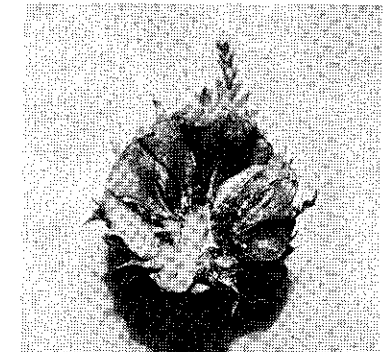


写真1 スギ球果の果肉内で休眠するスギカサガ老熟幼虫球果は簡単にもぎとれ、ムシのシリが見え縦にも割れやすい。

表-1 スギの球果・種子害虫一覧表

| | | |
|---|--------------------|---|
| 球果害虫 | スギカサガ | <i>Cydia cryptomeriae</i> Issiki (鱗翅目、ハマキガ科) |
| | スギメムシガ | <i>Argyresthia anthocephala</i> Meyrick (鱗翅目、メムシガ科) |
| | ウスアカチビナミシヤク | <i>Eupithecia rufescens</i> Butler (鱗翅目、シヤクカ科) |
| | モモノゴマグラノメイガ | <i>Conogethes punctifelis</i> Guenée (鱗翅目、メイガ科) |
| | マツマダラメイガ | <i>Diorctoria abietella</i> Dennis et (鱗翅目、メイガ科) |
| 種子害虫 | スギタネバチ(スギノミオナガコバチ) | <i>Megastigmus cryptomeriae</i> Yano (膜翅目、オナガコバチ科) |
| | チャバネアオカメムシ | <i>Plautia stali</i> Scott (半翅目、カメムシ科) |
| | クサギカメムシ | <i>Halyomorpha mista</i> Uhler (半翅目、カメムシ科) |
| 注: 和名、学名ともに「農林害虫名鑑」(日本植物防疫協会、1980年)による。 | | |

*農林水産省林業試験場関西支場

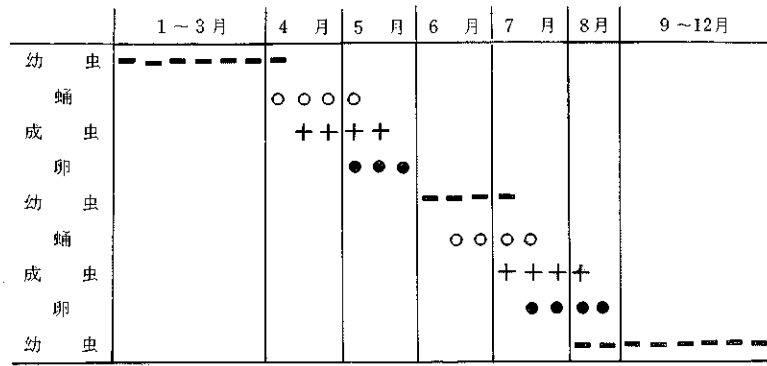


図-1 熊本県下のスギカサガの生活環(山手, 1967, 1968より作図)

サガであって、これがスギカサガの報告としては初めてのものらしい。次いで1957年に木下が兵庫県下でも同様のスギ球果の虫害が1950年から見られ、1956年には県下各地で1.6~19.5% (平均10.6%)の被害率であったことを報じている¹⁶⁾。1961年に発行された一色・六浦の書物¹⁷⁾の中にスギカサガ *Grapholitha cryptomeriae* Issiki (MS)として掲載され、その後、

属名の変更があったがスギカサガという和名で代表的なスギ球果害虫として知られている。ただし、1982年に発行された「日本産蛾類大図鑑」(講談社)の中ではスギカサヒメハマキという和名になっている。

被害球果の中で越冬した老熟幼虫はその場所で春に蛹化し、羽化するが、その後の経過はかなり複雑なようで、判然としない面がある。山手¹⁸⁾は熊本県下での観察をもとに、図-1に示したような年2化の発生経過をたどると報告している。しかし、前田²⁰⁾は、三重県下では前年の被害球果から図-2に示したように6月中旬と7月上旬の二つのピークを持つ成虫の発生がみられたことから、三重県では年1化であるとしている。また、井出は静岡県下で1979年に被害果とみられる750個の前年球果を50個ずつ15袋にわけ、林内に放置したところ、5月上旬から8月上旬の間に295頭の成虫が図-3のような経過で発生したと報じている¹⁹⁾。さらに井出はその750個の球果をそのまま保存し、1980年に再び林内につるして放置したところ、5月下旬に12頭の成虫が発生したことを確かめている²¹⁾。スギカサガの加害球果から成虫が羽化脱出した後には蛹のカラが球果の表面に残される(しばらくすると落ちてしまうことが多い)ので、野外観察でもおよそその羽化期を知ることができる。筆者は、1970年に東京都下の浅川実験林など関東各地でこの観察を行なったところ、虫害を受けた当年球果に6月下旬から8月下旬の2ヶ月間にわたって、この蛹のカラがみられ、7月中旬と8月下旬にその数が多かった(未発表)九州や関東で認められた夏世代の出現が他の地方でも

一般的にあるのか、前年の被害球果からの成虫脱出が5月から8月の異常な長期に及ぶことや、さらに休眠延長されて年1化の個体が存在する現象が一般にも認められるのかなど今後の研究にまたなければならぬ事柄は多い。しかし、これまで述べてきたことから大胆に推測すると、スギカサガの一般的な経過習性は次のようなものであると思われる。成虫は5月初めから8月末までの長期間にわたって生息するが、スギの球果が肥大発育をほぼ終了する6月はじめ頃からその数は多くなる。成虫の発生源は3つあって、前々年の被害球果、前年の被害球果、当年の被害球果である。成虫生息期間の前半は古い球果から羽化したものが多く、後半は当年球果からの成虫が多くなるが、全体的に化性の異なる成虫が混在しているのであろう。

スギカサガの産卵については山手の報告がある¹⁸⁾。これによると、5月下旬頃から球果の鱗片先端部の湾曲した内部に1球果につき1卵ずつ産みつけられる。卵は長径0.7mm、短径0.4mm余の楕円形で、初めは赤色で次第に黄色に変わり、ふ化前には白色となって、約1週間でふ化する。幼虫が食入した個所の球果の表面には褐色のこまかい糞が少し出る。球果上に産卵を認めてから成虫がでてくるまでの期間は約2ヶ月であったという。

2 スギメムシガ

1936年に記載され、1952年に川畑がスギの芽に潜入して食害することを確認し、その経過習性を調査している¹¹⁾。その後、一色・六浦はこのムシガがスギの頂芽だけでなく球果も食害することを観察し、また、球果から羽化した成虫は頂芽からの成虫よりも著しく大型であると記述している¹⁷⁾。スギ幼齢林では時として大発生して、樹冠上部の多くの頂芽を枯死させる被害が目立つことがある。しかし、採種園や球果が結実するスギ林では頂芽よりも球果の方に好んで寄生する。採種園ではスギカサガとともに最も普通にみられる重要球果害虫である(表-3)

鹿児島県では成虫は3月中旬~4月下旬、6月上旬~下旬、9月上旬の年に3回出現し、県南ではさらに10月下旬に4回目の成虫出現の可能性もあるという¹²⁾。近畿では4月、7月および9~10月の3回出現する¹⁷⁾。加藤

は群馬県下での観察をもとに、1回目の成虫発生は5月上・中旬、2回目は7月頃、3回目は不明としている¹⁰⁾。小林は関東各地での観察で、1回目は4月(最盛期は中旬)2回目は7月(最盛期は中旬)の2回の成虫出現を確認し、さらに9月下旬にわずか2例ではあるが針葉上に蛹を認めたので、関東では年2化または3化であろうとしている¹⁹⁾。

越冬は幼虫態で食害部で行なう。鹿児島県下では冬期でも食害を続けるという¹²⁾ので、休眠はしていないようである。早春に、枯死している頂芽、雌花・前年球果の基部の中を調べると、体長約4mm、頭部は黒色で胴部は淡い緑色の老熟幼虫が見つかる。これがその年に発育する球果への加害の出発点となる。小林はスギ球果へのスギメムシガの加害には次の5つの型に分けられるとしている¹⁸⁾。

- I-1: 9月頃から成熟球果の基部に入り、1~2の鱗片を枯死させるが、基部には正常種子が少ない¹¹⁾ので種子の生産にはほとんど実害はない。食害場所で越冬し、春には球果の柄の内皮部を摂食し、蛹化・羽化する。(秋型)
- I-2: 春に肥大生長を始める前の雌花の中に中入り、表面の皮だけを残して内部を完全に食害する。寒害で枯死した雌花と似るが、指で軽くおさえるとつぶれるので区別できる。秋にもわずかに見られるが春になってから増える。この中で蛹化・羽化する。(春型)
- II-1: 6月中旬から7月にかけて球果全体が完全に枯死し、種子は全くとれない被害で、内部には黒色のこまかい糞がつまっている。老熟幼虫は球果の枯死と同時に球果をはなれ、針葉上で営巣・蛹化する。(夏型)
- II-2: 球果の一部の鱗片だけがスギメムシガが幼虫の食害で枯死し、球果は小型で変形するものの生きている。幼虫が加害途中でいなくなったもので、正常な球果にくらべると種子は少なくなる。
- II-3: スギメムシガ幼虫が果軸まわりをらせん状に食い進む初期の食害をただけで死亡した場合にできる型で、球果は生きており、II-2のような球果の変形はないが、小型になり種子も数も少なく、発芽率も悪くなる。

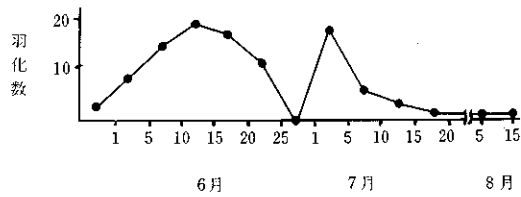


図-2 前年被害球果からのスギカサガの羽化消長(三重県林試センター構内、前田1973)

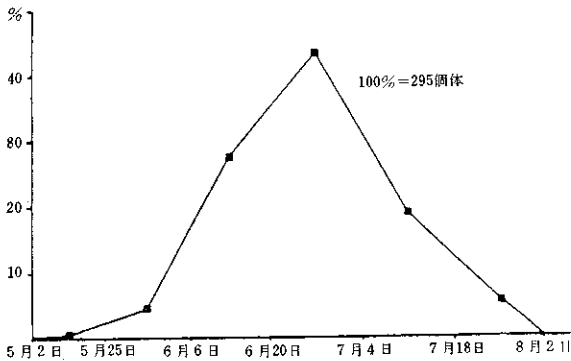


図-3 前年球果からのスギカサガの羽化消長(静岡県下、井出、1979)

ている所にはほとんどどこにでも生息しており、スギの球果のみに寄生する。

秋の球果収穫期に球果の一部、または全体が褐色になっている虫害球果を割ってみると写真-1のように果軸の中に体長約8mm、頭部は褐色で胴部は黄白色の小蛾幼虫がしばしば見出される。これがスギカサガの老熟幼虫である。加藤は鎌倉市内で採取したスギ球果に種名不明の害虫による虫害球果が21.3%あったことを写真と共に1956年に報告している⁹⁾。その写真は明らかにスギカ

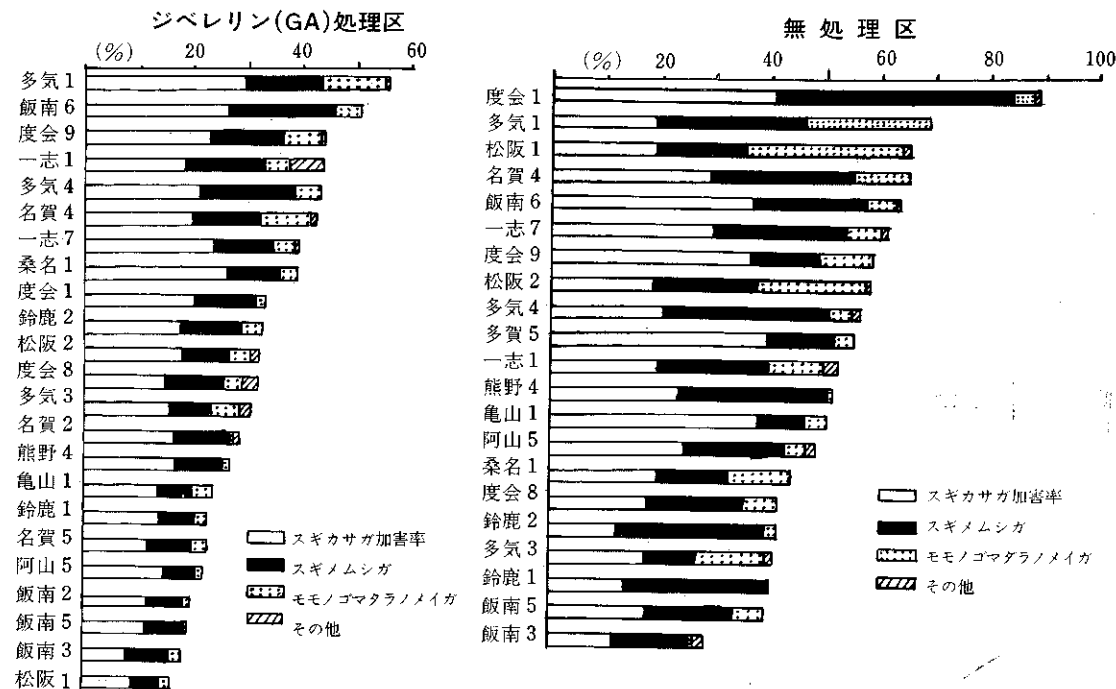


図-5 スギのクローン別球果害虫被害率(奥田、1981)

球果害虫被害のスギクローン間差については、三重県林業技術センターの採種園における奥田の1980年の調査がある³⁰⁾。その結果は図-5のようであり、多気1号や飯南6号のようにジベレリン処理と無処理の両区で被害の多いクローンと、飯南3号や飯南5号のように被害の少ないクローンがあり、クローン間差は存在しそうだとしている。クローン数は少ないが前田も同じ採種園でクローン別の球果害虫率の調査を行っており、多気1号と度会1号が特に高率の加害を受けていたことを報じている²⁰⁾²¹⁾。横溝らも栃木県下の採種園で16クローンについて球果の虫害率を1979年に調査しており、単年の調査結果では判断できないとしながらも、被害の少なそうな、又は多そうなクローンを見出している⁴³⁾。各地にある採種園は多くの精英樹クローンがランダム配置されているので、虫害のクローン間差の調べるには好適条件にある。より多くの調査が行なわれることが望まれる。

II 種子害虫とその被害

スギの球果そのものには害をなさず、内部の種子に加害する種子害虫にはオナガゴバチ (Megustigums) 属の

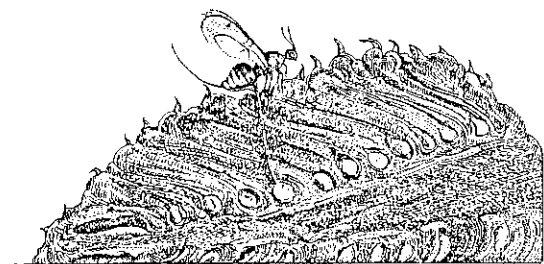


図-6 ポンデローサマツ球果内の種子に産卵中のMegustigums属 雌成虫(Keen、1958)

スギタネバチとカメムシ類がある。針葉樹の種子に寄生するMegustigums属は世界で多数知られており⁶⁾、雌成虫は図-6のように発育中の球果の表面にとまって産卵管を内部の種子にさし込んで産卵し、ふ化した幼虫はその内容物を摂食して秋には写真-4のように種子内で老熟幼虫となって越冬する。カメムシ類は幼虫、成虫ともに図-7のように球果の表面から口吻を差し込んで種子の内容物を吸い取ってしまう。

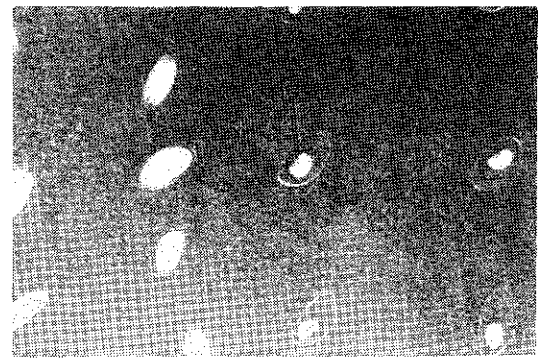


写真-4 マツ種子内のMegustigums老熟幼虫のレントゲン写真(右)左は正常な種子(Hedlinら1980)

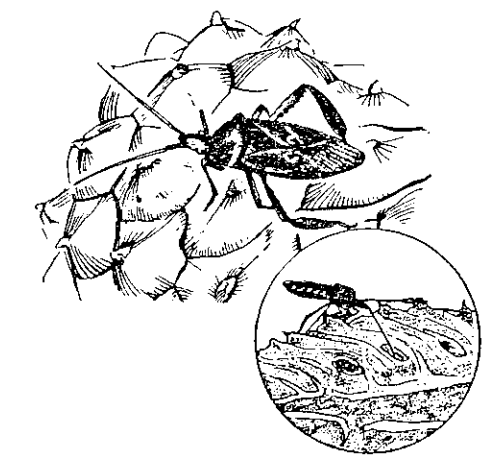


図-7 マツ球果上にとまって内部の種子を吸収加害するカメムシ(Hedlinら、1980)

1 スギタネバチ (スギノミオナゴバチ)
スギとヒノキの種子に寄生する。その存在と被害状況は1905年に稲村によって報告され³⁾、1918年に矢野らによって分類学的研究と被害解析の報告がなされた⁴⁰⁾。その後、1956年に安村⁴¹⁾⁴²⁾と泉⁸⁾、1957年に木下¹⁶⁾、1959年に中野²⁴⁾、1980年に菊地ら¹⁵⁾によって被害事例の報告

表-4 スギ種子の精選法とスギタネバチの寄生率(矢野ら、1918から書き変え)

| 種子の産地 | 風送された種子 | | 水選で浮いた種子 | | 水選で沈んだ種子 | |
|---------|----------|-------|----------|--------|----------|-------|
| | 最低-最高 | (平均) | 最低-最高 | (平均) | 最低-最高 | (平均) |
| 秋田 新庄 | 0.0-15.0 | (6.3) | 0.8-24.5 | (10.6) | 0.0-0.3 | (0.1) |
| 東京 秩父 | 1.5-6.3 | (2.3) | 0.8-7.5 | (4.6) | 0.0-0.3 | (0.0) |
| 大阪 日原 | 1.0-7.0 | (2.2) | 1.5-8.5 | (3.7) | 0.0-0.3 | (0.0) |
| 熊本 大村 | 0.3-0.8 | (0.6) | 0.0-5.0 | (2.0) | 0.0-0.0 | (0.0) |
| 鹿児島 鹿児島 | 0.0-2.0 | (0.3) | 0.0-4.8 | (0.8) | 0.0-0.0 | (0.0) |
| " 屋久島 | 1.5-5.3 | (3.5) | 2.5-7.5 | (5.5) | 0.0-0.0 | (0.0) |

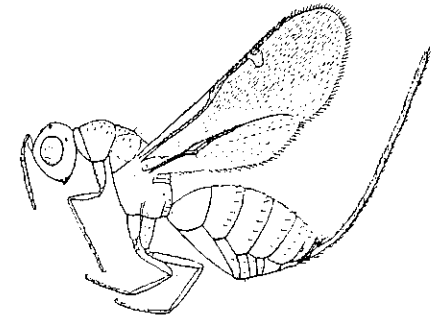


図-8 スギタネバチの雌(矢野ら、1918)

が出されている。なお、井上の書物⁹⁾ではスギノミオナゴバチ (スギタネバチ) という和名になっている。

成虫は体長2.0~2.5mmの図-8のような小蜂で、春に種皮に円形の小さな孔を開けて脱出して来る。羽化時期は春の気温によって多少の変化があり、矢野らの東京における観察では5月7日から始まって5月中旬が最盛期であり⁴⁰⁾、安村の京都での観察では4月上旬から5月上旬であって、時刻的には午後2時頃の脱出が最も多いという⁴¹⁾。交尾後の成虫によって種子中に産みつけられた卵からふ化した幼虫はその内容物を摂食して発育し、秋には老熟幼虫となる。そのまま越冬して春に蛹化、羽化して年1化の生活環を終える。ただし、Megustigums属にはその個体群の一部が休眠延長をして2年1化の経過をたどるものがあることが知られている²⁾ので、スギタネバチについても調べてみる必要がある。

スギ種子の被害状況については矢野ら⁴⁰⁾が詳細な調査を行っている。大正3年に各大林区管内で5年生~100年生以上の7段階の年齢の母樹から種子をとってもらいこれを風選と水熱(3時間)して、それぞれスギタネバチ寄生率を調べた矢野らの結果を筆者が要約したものが

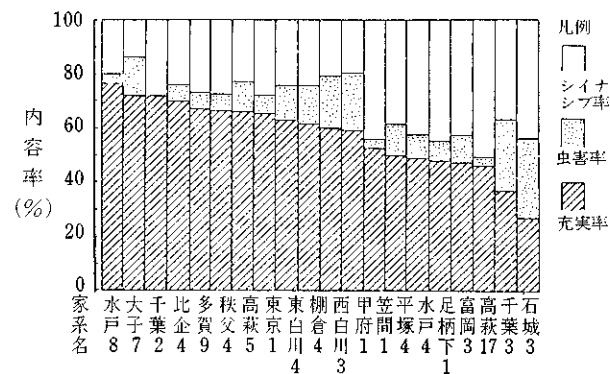


図-9 スギ採種園における家系別自然交雑種子の品質 (菊池ら, 1980)

表-4である。風選では最高15%の寄生率であるが、3時間の水選で沈んだ種子にはほとんど無く、水選で浮いた種子には最高24.5%の寄生がみられる。なお、表-4のように産地による寄生率の差はあるが、母樹の齢級による寄生率の違いは認められていない。矢野らはさらに大正2~5年の4年間に林業試験場で実施された247件におよぶ市場商品となっているスギ種子の鑑定結果から得たスギタネバチ寄生率の出現頻度表を掲げている。これによると、寄生なしが36.0%、1%台:28.3%、2%台:7.3%、3~4%台:7.2%、5~9%台:7.6%、10%以上:0.4(最高は13%)となっている。寄生なしが36%もあることは供試材料のかなりのものが水選されているためであろうとしている。また、小沢³¹⁾はその長い発芽試験の経験からスギタネバチの寄生率は大体において5%以下で、時として10~12%になると述べている。

菊池¹⁵⁾は千葉県下の採種園で1978年に採取された20クローンからのスギ種子をソフテックス撮影で品質調査を行ない図-9のような結果を得ている。これによると、クローン別のスギタネバチ寄生率は千葉2号の0.0%から石城3号の28.1%までの変異があり、平均で10.5%であって、これまでの一般的な寄生率よりもかなり高率なことが発芽率低下の原因であろうとしている。

2 カメムシ類

秋に収穫された種子の中から図-7や写真-6のようなカメムシ類の加害を受けた種子を識別することは今のところではできない。種子内容物のほとんどを吸い取られたものはシイナ、一部を吸い取られてたものはシブダネ

か充実種子に区分けされてきたものと思われる。スギの標準発芽率は30%、ヒノキは20%とかなり低率である。その原因のひとつにカメムシ類の加害があることは確かであるが、定量的な研究は全く行なわれていない。袋かけなどによってカメムシ類の加害を防いだ球界と無処理の球界での種子発芽率調査など今後の研究が待たれる。

カメムシ類は農業方面では重要害虫である。特にチャバネアオカメムシとクサガカメムシは果実類を吸収加害する主要種であって、スギ・ヒノキ林がその発生源となり、そこから果樹園に移動して加害する²⁵⁾ので、農業関係の研究者によって盛んに研究されている²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾²⁹⁾。スギ種子への加害はこれまでのところ、下記の2種しか確認されていないが、スギ、ヒノキ林にはこのほかにも多くのカメムシ類が生息しており、今後の調査によってさらに増えると予想される。

1) チャバネアオカメムシ

成虫は体長11mm内外、体は光沢のある緑色で黒い点刻がある。多食性で、カキ、モモ、ビワなど50種以上の植物に寄生することが知られている¹³⁾。スギ林で最も普通にみられるカメムシであって、スギ種子への加害は小

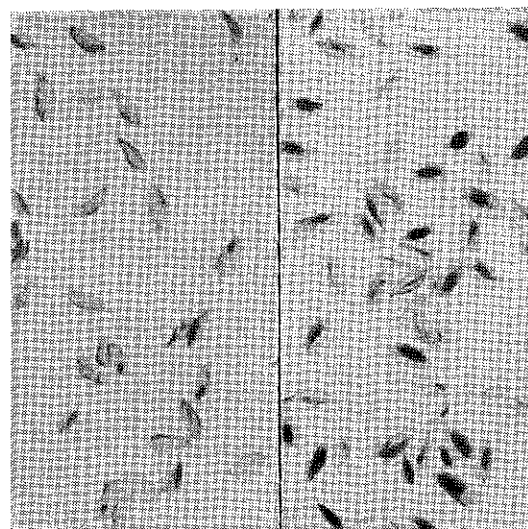


写真-5 チャバネアオカメムシに給餌したスギ球果の種子 (左側) と野外採取球果の種子 (右側) のソフテックス写真 (小田ら, 1981)

注: 右側、右下すみにはスギタネバチ幼虫の寄生虫種子が見える

表-5 チャバネアオカメムシのスギ・ヒノキでの幼虫発育期間 (1979) (小田ら, 1981)

| 樹種 | 接種月日 | 幼虫発育期間(日) | | | | | 幼虫期間(日) |
|---------|-------|-----------|----|----|----|----|----------|
| | | 1齢 | 2齢 | 3齢 | 4齢 | 5齢 | |
| スギ | 7月3日 | 3 | 3 | 3 | 5 | 8 | 22 (~24) |
| (鉢植、網室) | 8月21日 | 3 | 4 | 4 | 6 | 9 | 26 (~29) |
| ヒノキ | 7月5日 | 3 | 3 | 4 | 5 | 10 | 25 (~30) |
| (球果枝袋掛) | 8月24日 | 3 | 4 | 4 | 6 | 10 | 27 (~33) |

注、卵期間は4~5日、各発育の早い個体の日数を示し、()は遅い個体の日数
供試個体数は各々ふ化幼虫28頭 (2卵塊)

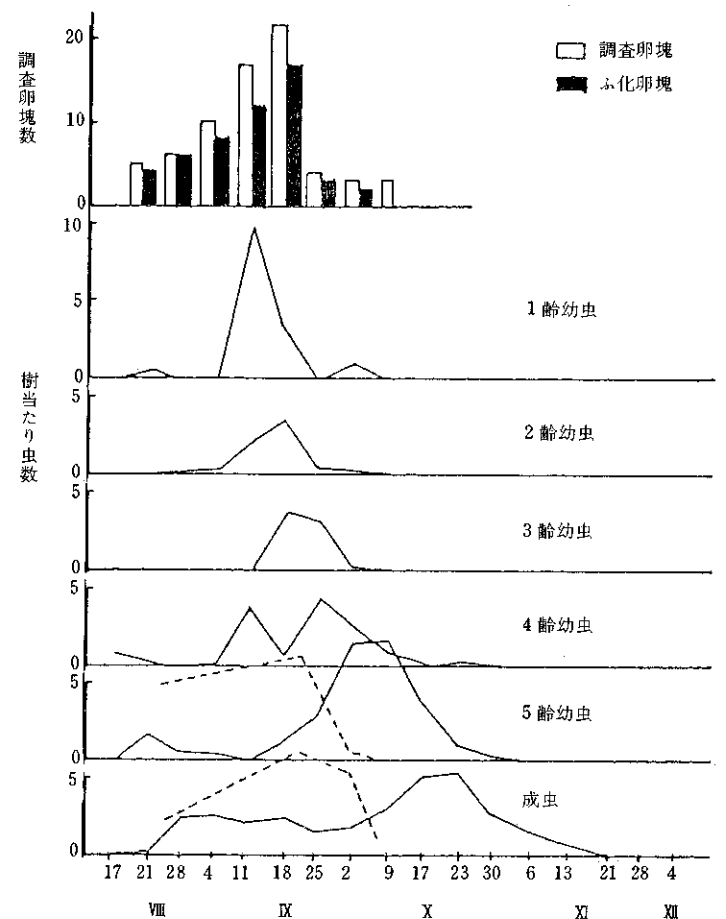


図-10 スギ林内のチャバネアオカメムシの発生消長 (奈良県林試構内) 実線は1978年、破線は1977年調査、産卵調査は1978年 (小田ら, 1981)

林によって1970年に確かめられている¹⁷⁾。写真-5のように加害を受けた種子のほとんどは胚乳及び胚が消失してシイナになる²⁶⁾。

スギ球果上に産みつけられた卵塊 (10粒程度) から幼虫は球果のついた枝を与えておくだけで成虫になって交

尾、産卵できるようになる。表-5に小田らによるスギ、ヒノキでの幼虫発育期間の調査結果²⁷⁾を示したように、1ヶ月足らずで5齢を経過して成虫になる。ただし、6月上旬までの未熟球果は餌としてよくないようである²⁷⁾。成虫で越冬し、飼育によると年2化するが、成虫の寿命は長く、多回産卵を行う習性を持ち、十分な栄養が保たれないと卵巣の発育が抑えられるので、野外では年1回の発生が主体になると考えられている²⁸⁾。

小田らによって調査されたスギ林 (奈良県林試構内) でのチャバネアオカメムシの発生消長は図-10のようである。球果の成熟・完熟期である8~10月にかけてかなりの幼虫・成虫が生息しており、また、結実の悪い木に少く、沢山の球果をつけている木に多いことも調べられている²⁷⁾ので、スギ球果への加害は相当あると思われる。

2) クサガカメムシ

体長14~18mm体は暗褐色の地に黄褐色の不規則な斑紋がある。前種と同様にきわめて多食性でマメ類や果樹の害虫として知られている¹³⁾。越冬のために家屋にもよく侵入してくる。小田らはスギ球果枝を餌にしてふ化幼虫から成虫にまで育成させており、チャバネアオカメムシと同様の時期にスギ・ヒノキ林に生息する

が、個体数はそれほど多くないこと²⁷⁾および球果量が多い年に越冬個体数の多いこと²⁹⁾などを明らかにしている。スギ林における生息数は一般的にチャバネアオカメムシより少ないが、体は大きいので、1頭当りのスギ種子への加害は大きいと思われる。やはり成虫越冬で、チャバ

表一六 三重県下のスギ採種園における球果害虫薬剤防除試験結果

(前田、1974)

| 試験区 | 処理時期 | 供試本数 | 調査球果数 | 健全球果数 | 虫害球果数 | 被害率 | 備考 |
|-------|---------|------|-------|-------|-------|------|---------------------|
| 無処理区 | — | 29 | 3,000 | 1,538 | 1,462 | 48.7 | 1973年10月球果採取時における調査 |
| 1回散布区 | 6月上旬 | 25 | 3,000 | 2,138 | 862 | 28.7 | |
| | 中旬 | 30 | 3,000 | 2,445 | 555 | 18.5 | |
| | 下旬 | 24 | 3,000 | 1,978 | 1,021 | 34.1 | |
| 2回散布区 | 6月上、中旬 | 24 | 3,000 | 2,588 | 412 | 13.7 | |
| 3回散布区 | 6月上、中下旬 | 30 | 3,000 | 2,690 | 310 | 10.0 | |

表一七 徳島県下における球果害虫薬剤防除試験結果

(島村、1974)

| 処理別 | 総球果数 | 被害球果数 | 被害率 |
|---------------|---------|-------|-------|
| スミチオン乳剤 200倍液 | 3,234 個 | 84 個 | 2.6 % |
| バイジット乳剤 200倍液 | 3,329 | 87 | 2.6 |
| スミパーク E 60倍液 | 1,290 | 53 | 4.1 |
| 無処理 | 2,560 | 396 | 15.5 |

ネアオカメムシと似た発生経過をたどるようである。

III 被害防除

採種、採種園は森林生態系というよりも農生態系に近いいためか、一般の病虫害の発生が多く、作業歴の中に薬剤散布をくみ入れているスギ採種園もある。しかし、球果・種子害虫の薬剤防除試験は前田²¹⁾、島村²²⁾、井出²³⁾の報告の一部にわずかに述べられているにすぎない。前田はスギカサガを主要害虫とする採種園で1973年にスミチオン乳剤1000倍液をha当り300ℓを散布した後、10月に調査して表一六の結果を得て、1回の散布であれば6月中旬が効果的であるとしている。島村は表一三の10の場所で1973年5月、7月にha当り300ℓの薬剤散布を行い、10月に調査して、表一七のような結果になったことから、防除効果を認めている。しかし、井出は、1979年5月8日にスミチオン1000倍液の1回散布を行なったところ対照区との間に被害率の差は認められなかったという。主要害虫であるスギカサガとスギメムシは多化性で、しかも産卵期を特定しにくいので、薬剤散布時期を

決めるのは難しい問題である。

スギタネバチ寄生種子は前述のように水選によってかなり分離できるが、これは被害の終わった後のことなので、被害防止には産卵期の薬剤防除が効果的であろう。種子を外国に送る時にはメチルプロマイドなどによるくん蒸処理をする必要がある。カメムシ類のスギ種子被害防除はまだ全く手がつけられていないが、採種園であれば球果収穫期の前に1、2回薬剤散布するか、あるいは浸透性薬剤の土壌施用によってある程度の防除は可能であろう。

すでに指摘されている¹⁹⁾ように、採種園ではジベレリン処理などの結実促進処理によって結実量の年度化を少くする施策がとられていることが多く、この事は球果・種子害虫の食物量の安定化をもたらす、好環境を与えることになる。この事に関する具体的な調査事例は未だ乏しいが、スギタネバチ寄生率が平均で10%という菊池らの報告¹⁹⁾などはその例ではないかと思われる。

採種園では殺虫剤散布が今後とも有力な防除手段とな

るうが、害虫の発生しにくい施業や環境整備あるいは天敵の保護、利用などについても研究していく必要がある。例えば、スギカサガ、スギメムシ、ススギタネバチは球果や種子の中で越冬しているため、園内の取りのこし球果をなるべく少なくしたり、種子採取後の球果のカラーの処理、あるいは害虫の発生条件を配慮した結実量の調整といった事柄についてもその効果の評価を行うべきであろう。いずれにしても、スギのみならず、我が国の球果・種子害虫に関する研究は未だ緒についたばかりの段階にあり、今後の研究の発展が待たれる。

文 献

- 1) 萩行治義・横山周一・河野耕蔵(1970)：スギの球果とタネ・林木の育種No.60, 12~16.
- 2) Hedlin, A.F., H.O. Yates III, D.C. Tovar, B.H. Ebel, T.W. Koerber, and E.P. Merkel(1980)：Cone and seed insects of North American conifers. Can. For. Serv., U.S. Agric. For Serv., and Secr. Agric. Recur, Hidraul, Mexico. (Coop Publ, Unnumbered)
- 3) 稲村時衛(1905)：針葉樹種子寄生蜂の調査, 林試報告2号, 71~77.
- 4) 井出雄二：採種園の虫害防除試験。静岡県林試業務成績報告(昭和54年度)18, 1979.
- 5) 井出雄二：採種園の虫害防除試験。静岡県林試業務成績報告(昭和55年度)24, 1980.
- 6) 井上元則(1960)：林業害虫防除論, 下巻(I), 地球出版株式会社(東京)
- 7) 一色周知・六浦 晃(1961)：針葉樹を加害する小蛾類。社団法人日本林業技術協会(東京)
- 8) 泉総能輔(1956)：スギタネバチの被害について。森林防疫ニュース5巻8号, 21~22.
- 9) 加藤銑治(1956)：スギ球果の虫害例。森林防疫5(3), 13~14.
- 10) 加藤幸雄(1956)：スギ針葉に加害する二・三の害虫。森林防疫ニュース5(11), 7~10.
- 11) 川畑克己(1956)：スギの新害虫スギメムシについて。鹿児島林試報7号, 4~11.
- 12) 川畑克己(1959)：スギメムシガについて。森林防

疫ニュース8(9), 4~6.

- 13) 川沢哲夫・川村 満(1975)：カメムシ百種。全国農村教育協会(東京)
- 13) Keen, F.P. (1958)：Cone and seed insects of Western forest trees. U.S.D.A. Technical Bulletin, No.1169.
- 15) 菊地利喜夫・田淵和夫(1980)：スギ採種園産種子の虫害について。林木の育種'80特別号, 37~38.
- 16) 木下 稔(1957)：スギ球果の害虫について。森林防疫 vol 6 (No.6), 7~8.
- 17) 小林一三(1971)：カメムシ類による針葉樹タネの被害。森林防疫20(3), 7~8.
- 18) 小林一三(1971)：スギメムシガによるスギ球果の被害。82回日林講, 226~227.
- 19) Kobayashi, K (1981)：Cone and Seed insects of Japanese Conifers. 17th IUFRO World Congress proceedings (Division 2), 455~461.
- 20) 前田忠治(1973)：スギ採種園におけるスギカサガの被害について, 22回日林中支講, 43~48.
- 21) 前男忠治(1974)：スギ採種園におけるスギカサガの防除について, 23回日林中支講, 34~88.
- 22) 松枝 章(1974)：スギ球果および梢端加害シンクイムシ類の防除試験。石川県林試研報5, 34~42.
- 23) 六浦 晃(1959)：マツノマダラメイガ *Dioryctoria abietella* (マダラメイガ亜科)は本州では杉の球果を食害す。森林防疫ニュース8(10), 4~5
- 24) 中野博正(1959)：スギ種子の害虫被害, 森林防疫ニュース8(10), 6
- 25) 小田道宏(1980)：チャバネアオカメムシの生態。植物防疫34(7), 25~30.
- 26) 小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・上住 泰(1980)：果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査, (第1報)予察灯での発生消長と野外観察による果樹およびクワでの発生生態。奈良農試研報11, 53~62.
- 27) 小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・柴田 毅・上住泰(1981)：果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第2報)チャバネアオカメムシとクサギカメムシのスギおよびヒノキの発生生態。奈良農

試研報12, 120~130.

- 28) 小田道宏・中西喜徳・上住 泰(1981): 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第3報) チャバネアオカメムシとクサギカメムシの発育互ひ飼育での発生経過. 奈良県農試研報, 12, 131~140.
- 29) 小田道宏・中西喜徳・上住 泰(1982): 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第4報) クサギカメムシ越冬成虫個体数変動と越冬後成虫の発生の推移. 奈良県農試研報13, 66~73.
- 30) 奥田清貴(1981): スギ採種園における球果の虫害. 92回日林論, 359~360.
- 31) 小沢準二郎(1962): 針葉樹のタネ(生産と管理)
- 32) 佐藤平典・伊東松男(1974): スギ採種園に発生したマツマダラメイガの被害(予防). 日林東北支誌 26, 144~145.
地球出版株式会社(東京)
- 33) 島村 潤(1974): スギ球果の被害発生調査と防除試験. 徳島県林試研究報告12.
- 34) 滝沢幸雄(1969): スギ球果を種害するウスアカチビナミシヤクについて. 80回日林講, 286~287.
- 35) 山手広太(1967): 種子生産に関する調査研究—スギ採種園におけるスギカサゲの被害—, 日林九州支誌(21), 65~67.

- 36) 山手広太(1968): 種子生産に関する調査研究(II)—スギカサゲの産卵—, 日林九州支誌(22), 198~199.
- 37) 山田房男・小林一三・山崎三郎・小沢孝弘(1972): カラマツ球果の害虫カラマツタネバエ *Hylemya laricicola* KARL に関する研究. 林試研報 247, 15~68.
- 38) 山崎三郎(1971): スギ球果を加害する5種の蛾類. 森林防疫20(10), 8~12.
- 39) 山崎三郎(1983): マツをを害する小蛾類(I)—まつのしんくいむし類以外のもの—, 林業と薬剤 85, 1~11.
- 40) 矢野宗幹・小山光男(1918): 針葉樹種子寄生蜂ニ就テ. 林試報告17号, 39~59.
- 41) 安村亜雄(1956): スギタネバチについて. 森林防疫ニュース5(3), 13
- 42) 安村亜雄(1956): 京都府下に発生した特定害虫の被害状況と防除. 森林防疫ニュース5(6), 29~30.
- 43) 横溝康志・佐藤孝夫(1979): スギ球果害虫の防除に関する研究. 栃木県林業センター年報No.11, 38~47.

森林害虫各論シリーズ(11)

マツを加害する小蛾類(1)のつづき

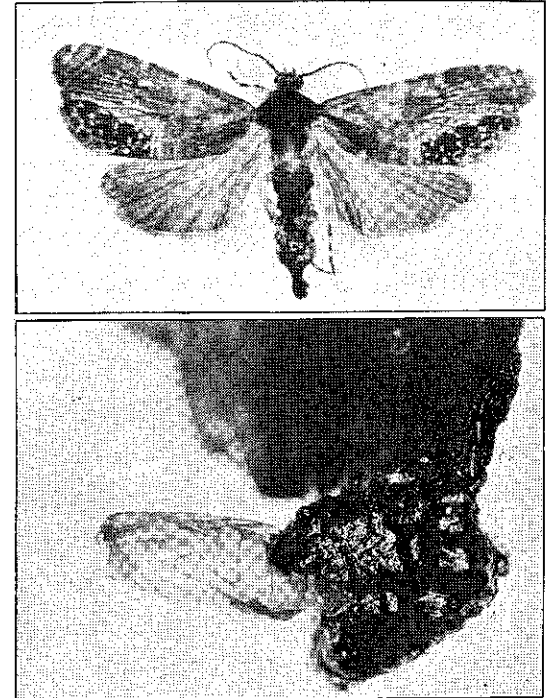
コクロモンベニマダラハマキ (=マツハマキモドキ)
Thaumato-grapha eremnotorna Diakonoff & Arita
(=*Glyphipterygidae* Gn. sp.)

ハマキガ科 (TORTRICIDAE)マダラハマキガ亜科
(新称)

本種はこれまで一色・六浦(1962)によってハマキモドキガ科の一種, マツハマキモドキとよばれていたが, Diakonoff & 有田(1976)によって, 同科の *Hirarographa* 属の1新種 *eremnotorna* として記載された。その後1977年にDiakonoffがこれらのグループを CHLIDANOTINAE としたこと, 1982年の日本産蛾類大図鑑(ハマキガ科—川辺)もこれにそってマダラハマキガ亜科(新称)として扱うこととし, 和名も標記のものとなった。

本種は, 当初アカマツの表皮と材部間に潜る害虫として紹介されたが, アカマツのみならず, クロマツにもみられるほかテーダ, ストローブマツなどの外国産マツ類にも同様の加害が行われている。マツノシンマダラメイガの幹への加害の場合と同様ヤニを流させて, いわゆるピッチチューブをつくる。

このグループは東洋, オーストラリア区, マダガスカ



写真—7 コクロモンベニマダラハマキ
成虫(上)と蛹殻(下)

ル島などに多くの種が知られるトロピカルな翅紋様をちりばめた美しい小蛾である。本種もその一種で, 本州から記録されとくに近畿, 関東地方に多い。

形態

成虫: 翅開張14~17mm, 頭部暗褐色, 下腮鬚は黄褐色

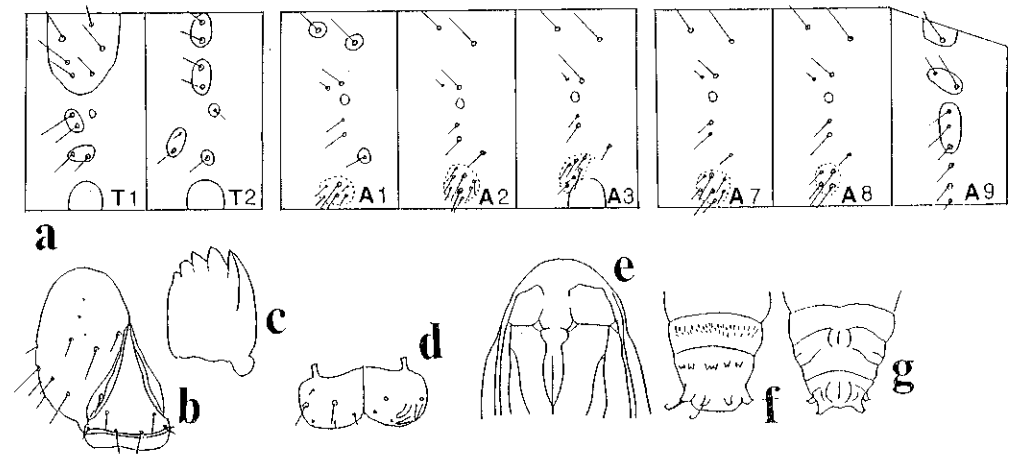


図10 コクロモンベニマダラハマキ幼虫の形態模式図

(a. 幼虫刺毛配列, b. 頭部, c. 大腮, d. 上唇の表と裏面)
(e. 蛹頭部腹面, f. 同尾端背面, g. 同腹面)

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

▲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

で上方に曲り先端は内方に向って尖る。中節に毛束なし。前翅前縁から外縁に向って4横条が走り、第1, 3は鉛色がかかった白色, 2, 4は橙色をなす。前翅後縁後角に黒色帯をもち、この内に10数個の黄色斑点を散在し、そのいくつかは金属光沢をはなつ(写真-7)。前翅基方約1/4に顕著な橙色帯がある。後翅は暗灰色~暗褐色。

蛹: 体長7~10mm。頭頂はまるく、その中央下面には鈍く隆起した瘤状突起をもつ。腹部第8節までの背面には微細刺状突起を密生させ、第9節には前節よりいくぶん太い3又状の刺状突起が中央に1つ、2又状が側方に2つずつ並ぶ。第10節尾端には側方2、中央両側に1対のさらに大きな刺状突起をもつ。この先端部は小さく2又する。その刺状突起上には各々1本の鈎状刺毛を有するが、側方1対がより太い(図-10)。

幼虫: 体長10~12mm。頭部は円味を帯びるが比較的扁平で前口式。単眼は不明瞭。胴部は円筒形で各節の刺毛は長くない。前胸刺毛のLグループは2本。腹脚は第3~第6節まで全てそろうが未発達。Sv刺毛は不明瞭な硬皮板の上に3本そなえるほか、不規則な小刺毛をいずれの節の同硬皮板上にも生じている。尾脚はうしろ向き。頭部は淡黄褐色で胸脚はいくぶん濃色。胴部は淡黄白色。

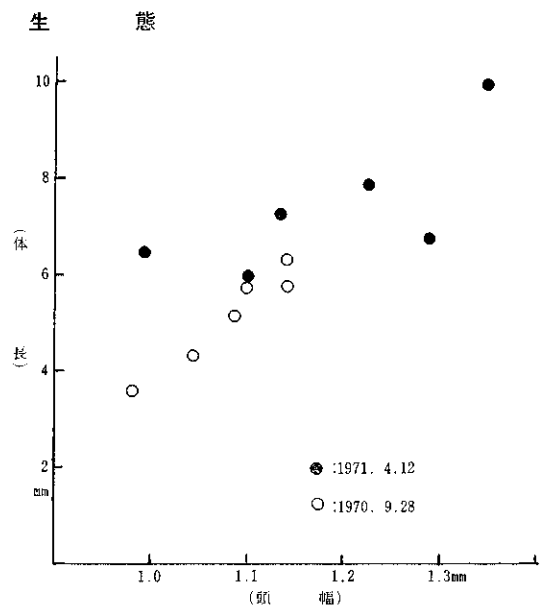


図11 コクロモンベニマダラハマキ越冬前後の幼虫の体長と頭幅(千葉県富津)

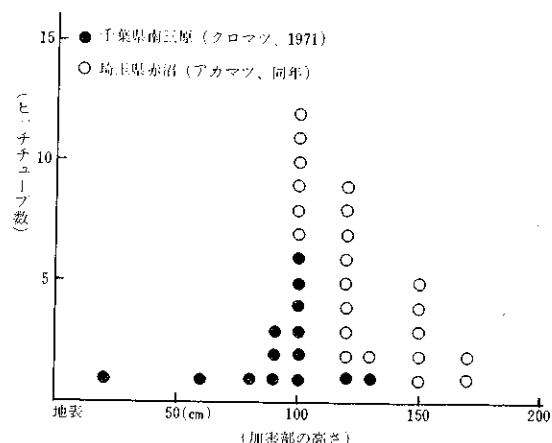


図12 コクロモンベニマダラハマキの加害部位

越冬はマツノシンマダラメイガと同様ピッチチューブにおおわれたじん皮部のなかで幼虫態で行なわれ、その齢期は頭幅、体長から中齢程度と思われる(図-11)。蛹化は加害部で行なわれ、成虫の脱出した蛹のカラがピッチチューブ近くのマツ粗皮の間からとびだしている。成虫の羽化は5月中旬~6月中旬にかけて行なわれる。発生回数は不明だが、9月頃より再び赤褐色のピッチチューブが幹に見られ加害部位は地表20cm位の高さから見られ、1m~1.5mにとくに多く見られた(図-12)。

マツノシンマダラメイガより加害性が弱く、物理的に生じた傷跡のヤニの出ている部分に好んで生息するようである。マツノシンマダラメイガのピッチチューブは黄白色で比較的乾燥し、大きな塊をなしているが、本種の場合は小豆大~大豆大程度で、赤褐色の粘性のある塊をつくる。殆んどのマツ属からみられるが生立木に対する直接的な影響は少ないと思われる。

その他の小蛾類

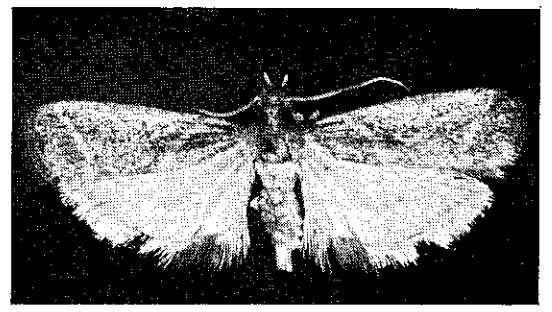


写真-6 Eurhodope Sp. ♀

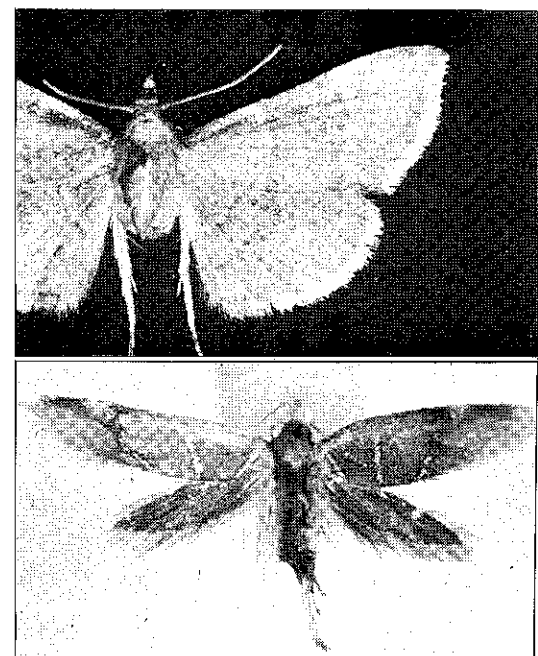


写真-8 アカシマメイガ成虫
写真-9 シロスジベニキバガ成虫

新梢の先端部の針葉基部にクモの巣状の糸をはり、この内に潜んでいるのが *Eurhodope* sp. (マダラメイガ亜科) で、9月頃より翌春にかけて茨城、神奈川、千葉、東京などで普通にみられる(写真-6)。しかし本種によって食害枯死した針葉がみられないこと、アブラムシの寄生によりスズ病が発生した新梢部に生息していることなどから、むしろ腐植性か捕食性の小蛾の一種ではないかと考えられるが、生活史、習性は不明。これらを飼育した飼育に成功していないが1967年10月30日に茨城県波崎町で採集した幼虫を前記の新梢部で飼育(25℃加温)したところ翌月1日11に羽化した。また自然温の場合越冬幼虫は黒ずんだ暗灰色であったが、春になると淡いピンク色の幼虫(10mm内外)となり、5月2日蛹化し5月13日に羽化した。いずれも針葉の食害はなかった。


アカシマメイガはマツの枝で枯葉をつづつて巣をつくり緑葉を食害、ムラサキシマメイガは枯葉、枯枝、落果などを餌とする腐植食性の小蛾であろうと一色・六浦(1962)が報告している。またシロスジベニキバガ(写真-9)の幼虫は表皮下にあつて、粗皮をかじって生活しているが、その生活史はよくわかっていない。

引用文献
 豊饒芳明(1965). 松のシンクイムシの生態と防除 (I). 森林防疫ニュース, 14(7), 2~8.
 DIAKONOFF & Y. ARITA (1976). Zool. Meded. LEIDEN 50, 185.
 早水正澄(1915). 松の蝨虫と其防除期節. 病虫害雑誌, 2(6), 525~526.
 井上悦甫(1964) クリの害虫モモノゴマダラノメイガの生態と防除について, 岡山林試資料, 1~21.
 井上 寛(1982). 日本産蛾類大図鑑(メイガ科), 338, 396, 397. 講談社
 井上元則(1935). 北林会報, 33(12), 631~633.
 ——(1964). 球果と種子の害虫とその防除法. 北海道の林木育種, 6(2), 1~12.
 一色周知・六浦 晃(1962). 針葉樹を加害する小蛾類のリスト. 大阪府立大学農学部昆虫学教室出版, 7, 1~8.
 加辺正明(1953a). モモノゴマダラノメイガの趨光性活動に関する調査. 林試研報, 60, 65~69.
 ——(1953b). モミを加害するモモノゴマダラノメイガの研究. 林試研報, 60, 71~80.
 教井正俊(1923). 梨果蠹に就て. 病虫害雑誌, 10, 436~439.
 川辺 湛(1982). 日本産蛾類大図鑑. ハマキガ科. 講談社.
 木下周太(1931). 害虫図説(7). モモノゴマダラ. 農業及園芸, 6, 1037~1038.
 北原大発智(1884). 松樹発生虫. 大日本山林会報, 24, 68~71.
 小林富士雄(1963) モモノゴマダラノメイガの生態と防除, 林試関西支年報(4), 89.
 ——(1967). マツノメムシについて. 森林防疫ニュース, 16(4), 2~4.
 小泉憲治(1960). モモノゴマダラノメイガの2型. 第20回昆虫学会講要, 8~9.
 ——(1963). モモノメイガ. 神戸植防情報, 323, 58.
 小島耕一郎(1968). マツノメムシ. (*Epinotia*? SP.)

の生態について、関中林試連資料、
 —— (1972). マツノメムシの加害とアカマツ幼
 樹木の被害樹型について。森林防疫。21(8), 5~9.
 駒村作次郎 (1932). 園芸植物の病虫害。294~296.
 久万田敏夫 (1969). 潜葉性昆虫類概説。植物防疫。
 23(2), 15~22.
 松村松年 (1915). 大日本害虫全書。大盟館。
 六浦 晃 (1958). 松類を加害するマダラメイガ
Dioryctria 属について。大阪府大農昆出版。4,
 1~10.
 ——・小林富士雄 (1962). マツの新梢・毬果に
 喰入するメコメハマキガ亜科の4種について。大阪
 府大農昆出版。7, 19~25.
 練木喜三 (1880). 松樹害虫駆除法。大日本山林会報。
 14, 93~94.
 新島善直 (1913). 森林昆虫学。博文館。
 野津六兵衛・園山 功 (1923). 島根の果実害虫。島
 根農試特報。1, 27~30.
 岡田齊夫 (1962). 針葉樹を加害する数種のキバガ。大
 阪府大農昆出版。7, 27~41.
 奥野孝夫・田中 寛・木村 裕 (1977). 原色樹木病
 害虫図鑑。保育社。
 小沢孝弘・海老沢文子 (1966). 小蛾類に関する研究。
 昭和41年度林試木曾分場年報。68~72。
 ——・西沢松太郎 (1970). マツノメムシに関
 する研究。(I)第81回日林講。269~271。
 斎藤孝蔵 (1932). 果樹の害虫と森林害虫との相関。
 盛岡高農同窓会学報。8, 19~22。
 佐々木忠次郎 (1897). 松樹の害虫。大日本山林会報。
 (210), 1~6。
 —— (1901). 日本樹木害虫篇。敬業社。
 —— (1905). 果樹害虫篇。36~40。成美堂書店。

関口計主 (1972). クリ園を中心としたモモノゴマダ
 ラノメイガの生態について (第2報)。茨城園試研
 報。4, 1~13。
 —— (1974). モモノゴマダラノメイガの形態、
 生態および防除に関する研究。茨城園試研報 (特別
 報告)。1~90。
 渋谷甚七 (1932). 日本本土産斑螟蛾亜科目録。昆虫
 世界。36(8), 255~258。
 真梶徳純 (1969). モモノゴマダラノメイガに関する
 研究I。園試報。A 8, 155~208。
 ——・伊東祐孝 (1969). モモノゴマダラノメイ
 ガに関する研究II。園試報。A 8, 209~230。
 ——・於保信彦 (1970). モモノゴマダラノメイ
 ガに関する研究III。園試報。A 9, 35~47。
 高橋 奨 (1930). 果樹害虫各論。上巻。457~462。
 明文堂。
 山口博昭 (1972). 森林害虫の被害診断とその対策(7)。
 北方林業。24(4), 28~31。31。
 山崎三郎 (1971). マツノメムシの樹脂袋。森林防疫
 20(2), 1
 YASUDA Tosiro (1961). Some important species of
 the genus *Archips* HÜBNER (1822) from Japan,
 with descriptions of four new species (L: Tor-
 tricidae). 大阪府大農昆出版。6, 57~69。
 —— (1975). The Tortricinae and Spagano-
 thinae of Japan (L: Tortricidae) Part II. 大阪府
 大紀要。農・生物学。27, 80~251

本文を校閲していただいた農林水産省保護部昆虫
 科長小林富士雄博士に感謝します。



●クズ、落葉雑かん木に卓効!
 造林地の下刈用除草剤

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
 保土谷化学工業株式会社
 サンケイ化学株式会社
 タウケミカル日本株式会社
 事務局
 ニチメン株式会社

*タウケミカル・カンパニー登録商標

新農薬紹介

「タンデックス®粒剤」について

小村 嘉彦*

1. はじめに

タンデックス粒剤は米国FMC社によって創製された
 除草剤で、現在はスイス国チバガイギー社がFMC社よ
 り商権を引継いで製造し、アメリカや西ドイツなどで鉄
 道、パイプライン、排水路や送電線の抵抗性の強い雑
 草やかん木類の防除に実用化されている。

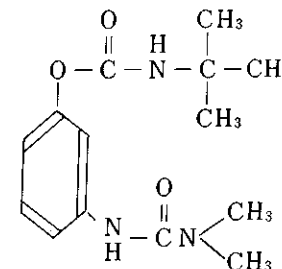
日本では、昭和電工(株)が林地除草剤としての適用性
 に着目し、昭和49年より「SR-9P」(粒剤)という試験番
 号で(社)林業薬剤協会を通して、各地の林業試験場や営
 林署およびその他の研究機関で試験を実施して来た。昭
 和57年7月30日付でヒノキ造林地における落葉かん木、
 1年生・多年生雑草およびササ対象の下刈用薬剤として
 農林水産省から農薬登録を取得したものである。なお58
 年6月より、道路や鉄道等の非農耕地に適用が拡大され
 た。

2. 有効成分とその性状及び理化学的性質

2-1 有効成分

- (1)一般名 カルブチレート (Karbutilate)
- (2)化学名 3-(3,3-ジメチルウレイド)フェニルニター
 ジャリーブチルカルバマート

(3)構造式



2-2 性状及び理化学的性質

- (1)製剤は有効成分4%を含有する類白色の細粒
- (2)原体は白色ないし灰白色結晶性粉末
- (3)融点: 176~176.5℃
- (4)溶解性:
 - ・水に難溶 (325ppm・20℃)
 - ・アセトン、キシレンなどにやや可溶 (3%以下)
 - ・ジメチルホルムアミドに易溶 (25%以下)
- (5)揮発性: 常温では揮発性なし
- (6)安定性: 酸、アルカリ、光、熱に對しいずれも安定
- (7)可燃性・金属腐食性: なし

3. 安全性について

- (1)毒性に関する調査結果

表-1 毒性試験

| 試験の種類 | 動物種 | 投与方法 | LD50または最大無作用量(mg/kg) |
|--------------|-----------|--------|----------------------|
| 急性毒性試験 | マウス | 経口 | ♂ 8,300 ♀ 9,200 |
| | | 皮下 | ♂ 7,400 ♀ 6,700 |
| | ラット | 経口 | ♂ 22,000 ♀ 26,000 |
| | | 皮下 | ♂・♀ > 45,000 |
| 亜急性毒性試験(3ヶ月) | ビーグル犬 | 経口 | ♂・♀ > 5,000 |
| 変異原性試験 | Rec-assay | 枯草菌 | 陰性 |
| | 復帰変異 | サルモネラ菌 | 陰性 |

®スイス国チバガイギーリミテッド登録商標 *株式会社 エス・ディ・エス バイオテック

①人畜毒性：普通物。通常の使用方法では問題ない。

②魚毒性：A 類

コイ TLm (96時間) 100ppm 以上

ミジンコTLm (3時間) 1,490ppm

(2)土壌中における分解

①「タンデックス粒剤」の土壌中における残留性試験

・土壌中における代謝分解は、土壌中の微生物などにより比較的速やかに分解されて、その半減期は容器内試験で18日、圃場試験では12~14日程度であり、その分解経路はウレアに結合されているメ

表-2 土壌残留試験

| 容器内試験 | | 圃場試験 | |
|-----------|-----|-----------|-----|
| 試験機関 | 半減期 | 試験機関 | 半減期 |
| 埼玉林試(壤土) | 18日 | 埼玉林試(壤土) | 12日 |
| 兵庫林試(埴壤土) | 18日 | 兵庫林試(埴壤土) | 14日 |

(分析法HLC法)

チル基が外れていくことが判明している。

②「カルブチレート」の土壌中における残効性

表-3 カルブチレートの土壌中における残効性

| 試験機関 | 有効成分 g/10a | 半減日数 | 完全不活性化日数 |
|--------------|------------|-------|----------|
| 宇都宮大学 農学部 | 100 | 35(日) | 50(日) |
| | 250 | 40 " | >70 " |
| | 500 | 60 " | >70 " |

・埴土における食用ビエを用いた容器内生物検定試験による残効性を表-3に示す。

・タンデックス粒剤は、毒性試験および土壌中における分解~不活性化の安全性についての調査結果ならびに理化学的な性質などよりみて、従来の林業用除草剤に比して劣らない高い安全性をもっている薬剤といえる。

4. タンデックス粒剤の作用特性

(1)ベンゼン環を介してウレア系とカーバメート系の基

本型原子団を併せもつ新しい除草剤で、主として植物の根系から吸収されて体内を移行し、光合成阻害作用によって植物を枯死させる非ホルモン型、吸収移行性の非選択性除草剤である。

(2)植物体内での移行性は大きく、残効性も適度に長い。土壌中における移動性もやや大きい横移動は小さい。

(3)植物種類別感受性の差異を大別すると、広葉樹でも感受性が高く、次いでササ類、常緑樹は一般に耐性がみられる。常緑樹の中でも針葉樹は耐性の高いグループであるが、ヒノキは特異的に抵抗性が大きいことが認められる。ヒノキが著しい抵抗性を示すことは、カルブチレートを体内において生理的に不活性化するなんらかの機構を有するものと報じられている。

5. タンデックス粒剤の使用法

5-1 農業登録の内容(表-4)

表-4 登録内容

| 適用場所 | 造林地(下刈) | |
|-----------|------------------------|-------|
| 作物名 | ひのき | |
| 適用雑草名 | 落葉雑草かん木、1年生雑草及び多年生雑草 | ササ |
| 使用時期 | 新葉展開前~展葉初期雑草かん木(3月~4月) | 5月~7月 |
| 10アール当使用量 | 12kg | |
| 使用方法 | 全面土壌散布 | |

5-2 効果的な使い方

(1)防除対象植生の根系から吸収移行して効果を発現するので薬剤は土壌表面に均一に散布する。

(2)土壌表面が乾きすぎているときの散布はさけ、雨あがり後などに散布すると効果的である。また散布後多少の降雨があっても薬効に影響なく、薬剤の土壌中における移動性からみてより高い防除効果が期待される。

(3)地下部の地中芽、幼筍、鞭根などで繁殖する植物の防除には、地下茎や根系の張り工合をみて散布量を増減する。

6. タンデックス粒剤の使用上の注意

(1)対象雑草木の土壌表面に均一に散布する。なお散布がおくると下刈効果が不十分な場合もあるので、

使用時期を失しないように注意する。

(2)降雪地帯での落葉かん木の防除は融雪後速やかに散布する。

(3)樹高1.5m以上の落葉木本や大きな切株からの太い萌芽、常緑木本が優占する場所での使用はさける。

(4)本剤は遅効性のため効果の発現まで時間を要するが再散布はしない。

(5)雑草木の群生している場所に局所使用する場合には、散布面積の割合に応じて使用量を減ずる。

(6)農作物や有用植物などのある場合には飛散流入しないように十分注意する。

(7)散布の際は、マスク、手袋などをして、多量に浴びたりしないように注意し、作業後は顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをする。

(8)本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、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。

7. タンデックス粒剤の試験事例

防除効果について、王子製紙(株)林木育種研究所亀山育種場の試験林で行った試験の実施例を次に示す。

(1)試験地の概要と試験方法

①位置と環境

表-5 位置と環境

| 項目 | 細野実験林 | 信楽実験林 |
|---------|------------------------------|---|
| 対象植物 | 落葉低木本 | ササ類 |
| 標高 | 250m | 200m |
| 方位 | 南東斜面 | 南西斜面 |
| 傾斜 | 25° | 5~10° |
| 土性 | 壤土 | 埴壤土 |
| 土壌型 | Bb | Bc |
| 造林樹種 | ヒノキ(昭51.4植栽160~180cm) | ヒノキ(昭51.3植栽159~163cm) |
| 対象植物の種類 | コナラ、ネジキ、リュウブ、マルバマンサク、ツツジなど優占 | ミヤコザサ優占 |
| その他植生 | ソヨゴ、アセビ、ヒサカキなどの常緑低木本が混生 | コナラ、ツツジ、ヤマウルシ、ネジキ、アセビ、シキミなどの落葉・常緑低木本が混生 |

② 設定と調査方法

表-6 設定と調査方法

| 項目 | 細野実験林 | 信楽実験林 |
|--------|---------------------------|--------------------------|
| 試験区の面積 | 3アール | 3アール |
| 薬剤散布日 | 昭和55年3月31日 | 昭和55年6月4日 |
| 薬剤散布量 | 120kg/ha | 120kg/ha |
| 散布方法 | 手まきにより造林木をさけないで全面散布(土壌処理) | |
| 調査時期 | 中間報告 | 散布当年の下刈時期 |
| | 最終調査 | 散布翌年の下刈時期 |
| 調査項目 | 防除効果 | ササ、草本、落葉、常緑木本の各植生別に効果判定 |
| | 下刈効果 | 各植生別の防除効果を総合的に評価した下刈効果判定 |
| | 造林木への影響 | 肉眼観察による害徴判定、散布当年の伸長率測定 |

(注) 判定は(株)林業薬剤協会判定基準による。

③ 判定基準

表-7 判定基準

| 記号 | 反応効果 | 記号 | 抑制効果 | 記号 | 下刈効果 |
|----|----------|----|------|----|-------|
| 0 | 反応なし | 0 | 抑制なし | 1 | 全面要下刈 |
| 1 | 変色程度 | 1 | 弱 | 2 | 一部要下刈 |
| 2 | 葉部枯死、落葉 | 2 | 中 | 3 | 全面不要 |
| 3 | 茎、幹の一部枯死 | 3 | 弱 | | |
| 4 | 地上部枯死 | | | | |
| 5 | 地下部枯死 | | | | |

② ミヤコザサ対象 (信楽実験林)

表-10 ミヤコザサ防除効果

| 植 生 | 散布時 (昭55. 6. 4) | | 中間調査 (昭55. 7. 22) | | | | 最終調査 (昭56. 7. 22) | | | |
|-------|-----------------|---------|-------------------|---------|-----------------|-----------------|-------------------|---------|---------|------|
| | 占有率 (%) | 高さ (cm) | 占有率 (%) | 高さ (cm) | 防除効果 | | 下刈効果 | 占有率 (%) | 高さ (cm) | 下刈効果 |
| | | | | | 反応 | 抑制 | | | | |
| ミヤコザサ | 80 | 40 | 5 | 0~30 | $\frac{4}{3-5}$ | 3 | 3 | + | 20 | 3 |
| ススキ | | | + | | 2 | 2 | | + | 60~70 | |
| 草本 | 0 | | 0 | | | | | + | 20~40 | |
| 常緑低木本 | + | 40~50 | + | 50 | 0 | 0 | | + | 50~60 | |
| 落葉低木本 | 20 | 50~60 | 20 | 40~60 | $\frac{3}{2-3}$ | $\frac{2}{1-2}$ | | 5 | 40~70 | |
| ワラビ | + | 40 | 0 | | 4 | 3 | | 0 | | |
| 裸地 | 0 | | 75 | | | | 90 | | | |

④ 薬剤散布前後の気象

ア 細野実験林

(ア)降水量: 散布前日 7mm, 散布後 2 日目 55mm,

散布後 6 日目 16.5mm

(イ)年平均降水量: 2,460mm

(ウ)年平均気温: 12.1℃

イ 信楽実験林

(ア)降水量: 散布前日 3mm, 散布後 3 日目 33mm,

散布後 4 日目 4mm, 5 日目 10mm, 6 日目 1mm

(イ)昭和55年降水量: 1,933mm

(ウ)昭和55年平均気温 11.5℃

⑤ 試験地の土壌調査

タンデックス粒剤は土壌処理剤のため試験地の土壌調査を行い、同時に土壌を採取し一部理化学も調べ参考資料とした。

表-8 土壌条件調査

| 項目 | 試験区別 | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------|------|------|
| | 細野実験林 散布区 | 信楽実験林 散布区 | | |
| 土壌型 | Bb | Bc | | |
| A ₀ 層 (cm) | 2.5 | 11.5 | | |
| A 層 (cm) | 1.0 | 8.5 | | |
| 土性 | 壤土 | 堆積土 | | |
| 堅密度 | 軟 | 軟 | | |
| 化学的性質 | PH (H ₂ O) | 4.4 | 4.9 | |
| | 炭素 (%) | 7.7 | 5.5 | |
| | 窒素 (%) | 0.23 | 0.21 | |
| 物理的性質 | 容積重 (g/100ml) | 86 | 75 | |
| | 透水性 (ml/分) | 5 分後 | 16.0 | 30.5 |
| | | 15 分後 | 4.2 | 17.9 |
| | | 平均 | 9.8 | 24.9 |

(2) 試験成績

① 落葉低木本対象 (細野実験林)

表-9 落葉低木本防除効果

| 植 生 | 散布時 (昭55. 3. 31) | | 中間調査 (昭55. 7. 23) | | | | 最終調査 (昭56. 7. 23) | | | |
|-------|------------------|---------|-------------------|---------|-----------------|-----------------|-------------------|---------|---------|------|
| | 占有率 (%) | 高さ (cm) | 占有率 (%) | 高さ (cm) | 防除効果 | | 下刈効果 | 占有率 (%) | 高さ (cm) | 下刈効果 |
| | | | | | 反応 | 抑制 | | | | |
| ササ類 | 0 | | 0 | | | | 3 | 0 | | 3 |
| ススキ | 0 | | + | 50 | $\frac{3}{3-4}$ | 3 | | 10 | 80~100 | |
| 草本 | 0 | | 0 | | | | | 0 | | |
| 常緑低木本 | 30 | 10~30 | 30 | 30~50 | $\frac{1}{1-2}$ | $\frac{1}{1-2}$ | | 20 | 50~60 | |
| 落葉低木本 | 50 | 10~30 | 10 | 20~40 | $\frac{4}{3-4}$ | 3 | | 10 | 60~80 | |
| ワラビ | 0 | | + | 30 | $\frac{4}{3-4}$ | 3 | | 0 | | |
| 裸地 | 30 | | 60 | | | | 60 | | | |

③ 造林木ヒノキへの影響

表-11 造林木ヒノキの調査結果

| 項目 | 試験区別 | | 試験地 | |
|--------------|-------|-----|-------|-----|
| | 細野実験林 | | 信楽実験林 | |
| | 散布区 | 対照区 | 散布区 | 対照区 |
| 調査本数 (本) | 95 | 30 | 90 | 30 |
| 無害 (害徴) (%) | 100 | - | 100 | - |
| 散布時樹高 (cm) | 180 | 160 | 163 | 159 |
| 散布当年伸長量 (cm) | 40 | 40 | 29 | 31 |
| 伸長量指数 | 100 | 100 | 94 | 100 |

(3) まとめ

① 対象植生の防除効果

・ミヤコザサに対する防除効果は極めて高く、2年連続して高い効果をしめしており下刈効果が十分認められる。

・落葉低木本類の早期散布 (3~4月) によりおなじような高い防除効果をしめしており下刈効果が十分認められる。

② 造林木ヒノキへの影響

・造林木ヒノキには害徴の発生がなく、樹高伸長においても対照区に比して劣らない生長をしめしており、ヒノキへの影響はないものとする。

③ その他

・本剤の120kg/ha全面散布による常緑低木本類の効果は低いようであるが、ススキ、ワラビ、草本類な

どに幅広く高い防除効果をしめしている。

・両試験地の土壌型および土性ならびに A₀ 層の厚さなど異なる条件下においても試験成績にしめすとおり高い防除効果をしめしている。

・落葉低木本類など開葉前の散布が可能であり、労働力の配分や夏季に比べて労働条件に恵まれるため作業能率の向上など省力効果が期待できる。

8. 落葉樹の感受性と効果の現われ方

各試験機関その他で行ってきた結果を総合的に纏めて落葉樹の感受性や効果の現われ方をしめすと次のとおりである。

(1) 感受性 (表-12)

表-12 落葉樹の感受性

| 項目 | 樹種名 |
|------------|---|
| 感受性の高いグループ | エゴノキ、タラノギ、シデ、ヤマザクラ、リョウブ、ヌルデ、ヤマハギ、コウゾ、ツツジ、キイチゴ、ヤマブキ、ネジキ、ウツギ、クヌギ、ヤマウルシ、コナラ、ムラサキシキブ、クサギ、マンサクなど |
| | 感受性のやや劣るグループ |
| 抵抗性グループ | サルトリイバラ、カシワ、ノイバラ、フジツルなど |

(2)効果の現われ方

・感受性の高いグループ

散布後3～4ヶ月で枯死し、再生はほとんどなく、他の草本類などに交替する。

・感受性のやや劣るグループ

散布後3～4ヶ月で落葉、半枯れの状態になり、効

果がさらに進んで枯死するもの、また活力のあるものでも生長を抑える。

・抵抗性グループ

散布後一時は落葉、萎凋などの現象をしめすが、間もなく新葉を発生して回復する。

ご存じですか？

新型 林地除草剤

ひのき造林地下刈用…長い効きめ

タンデックス[®]粒剤

ササ・灌木等に御使用下さい。

株式会社 **イスアイ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

禁 転 載

昭和59年1月10日 発行

編集・発行/社団法人 林業薬剤協会

〒101 東京都千代田区岩本町2-9-3

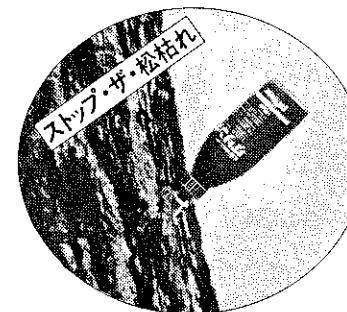
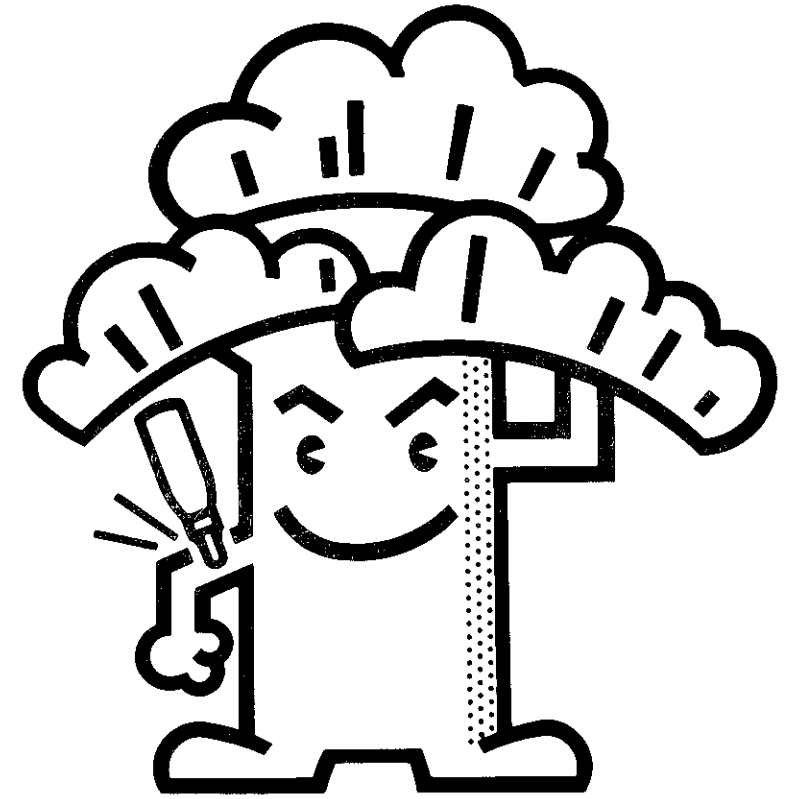
電話(851)5331 振替番号 東京 4-41930

印刷/旭印刷工業株式会社

頒価 500円

松にも、予防注射を。

松枯れの犯人、マツノサイセンチュウの侵入、増殖をシャットアウトする、樹幹注入剤グリーンガード。



【グリーンガードの優れた特長】 ●確実な薬剤投与が可能 ●松の太さにより使用量が調整できる ●樹体への吸収、各部への分散及び樹体中の安定性が高い ●1回の注入で約2年間有効 ●普通物で安全性が高い ●環境汚染の心配がない

グリーンガード

Pfizer 台糖ファイザー株式会社

本社 ■〒160 東京都新宿区西新宿2-1-1(新宿三井ビル) ☎(03)344-4411

◎ 緑日本の松の緑を守る会推奨

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 | まつ (伐倒木) | マツノマダラ カミキリ (幼虫) | 被覆内容積 1 m ³ 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 大阪府北区梅田1-3-1-700 (大阪駅前第一ビル) TEL (06) 344-2551
 〒801 北九州市門司区港町6-15 (山田ビル) TEL (093) 321-7904

美しい日本の松の緑を守る薬剤

ヤシマスミパイン[®]乳剤 (MEP乳剤)

農薬登録第15,044号。人畜毒性普通物。魚介類毒性B類

松喰虫〔マツの材線虫を媒介する
マツノマダラカミキリ〕の

試験成績・説明書進呈

予防・駆除薬剤

ヘリコプター散布

1 薬剤で多種の防除に〔使用の汎用性〕、さらに〔取扱い上の容易性〕等々…を向上させた新期改良スミチオン乳剤

- 液剤散布
- 微量散布
- ガンノズル

いろいろな散布装置で散布出来る

地上散布

ヤシマ産業 株式会社

本社・工場 〒213 川崎市高津区二子757番地 ☎044-833-2211
 大阪事務所 〒541 大阪市東区伏見町2-19(Jビル4階) ☎06-201-5302
 名古屋出張所 〒460 名古屋市中区錦2-15 協銀ビル八洲化学内 ☎052-231-8586
 長野出張所 〒380 長野市大字富竹字弘誓173 八洲化学内 ☎0262-96-0659
 東北出張所 〒994 天童市東芳賀2-1-1 八洲化学内 ☎02365-5-2311

緑ゆたかな自然環境を

松枯れを防止する… ネマノーン[®]注入剤

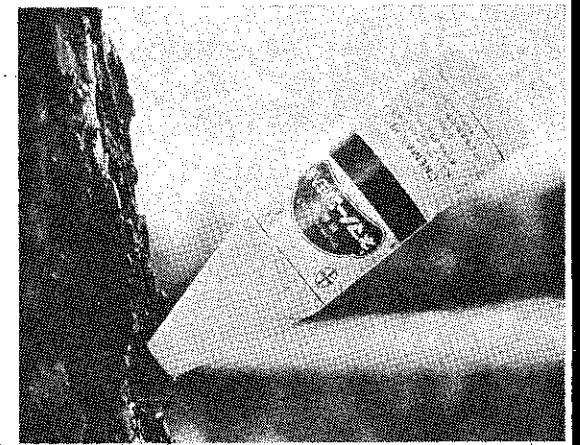
新登場
マツクイムシ対策に!!

■ネマノーン注入剤とは…

ネマノーン注入剤は松枯れの真犯人である、マツノサイセンチュウの松樹体内への侵入と増殖を防止する新しいタイプの薬剤です。

■特長

- 樹幹注入により、マツノサイセンチュウの侵入・増殖を阻止し、松枯れを防ぎます。
- アンブル入りの樹幹注入剤ですから、作業が簡便で、かつ安全に使用できます。
- 松の木の大きさに合わせて、樹幹に注入するアンブルの本数を調節でき、経済的です。
- ネマノーンの有効成分は樹体内では比較的安定しており、1回の処理で約1年間の残効が期待できます。



日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋本町2-4 ☎103



造林地下刈用かん木類の生育抑制・除草剤

タカノック[®]微粒剤

〈MCP・テトラピオン剤〉

■タカノック微粒剤の登録内容

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

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

■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

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

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

松枯れ防止
樹幹注入剤

スミパイン[®]乳剤 **グリーンガード**

林地用除草剤

ザイトロン^{*}微粒剤

マツクイムシ生立木の予防に

マツクイムシ伐倒木駆除に

パイテックス[®]乳剤・10.40

パインポート油剤・C.D



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 福岡市中央区西中州2番20号

TEL (092) 771-8988

新しいつる切り代用除草剤

〈クズ防除剤〉

ケイピン

(トーデン^{*}含浸)

*=米国ダウケミカル社登録商標

特 長

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

ケイピン普及会

保土谷化学工業株式会社

石原産業株式会社

東京都港区芝琴平町2-1

大阪市西区江戸堀上通1-11-1

緑を育て



緑を守る

松くい虫駆除予防剤

セビモール

T.7.5 バイエタン乳剤

T.7.5 ダイアエタン乳剤

松くい虫誘引剤

ホドロン

松毛虫・タマバエ防除剤

井筒屋 デップテレックス粉剤
井筒屋 ダイアジノン微粒剤F
井筒屋 ダイアジノン粉剤 2



井筒屋化学産業株式会社

熊本市花園町1丁目11-30 TEL0963(52)8121(代)

気長に抑草、気楽に造林!!

* ススキ・ササの長期抑制除草剤

フレノック[®] 粒剤 液剤

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

* クズの抑制枯殺に

クズノック 微粒剤

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

フ レ ノ ッ ク 研 究 会

三 共 株 式 会 社

保 土 谷 化 学 工 業 株 式 会 社

ダ イ キ ン 化 成 品 販 売 株 式 会 社

事務局：東京都新宿区西新宿2-6-1(新宿住友ビル) ダイキン化成製品販売(株)内