

# 林業と薬剂

NO. 76 7. 1981

社団法人 林業薬剂協会



目 次

森林害虫各論シリーズを始めるにあたって	小林 富士雄	1
コウモリガとキマダラコウモリ	五十嵐 正 俊	3
新植地におけるナラタケ病防除への試案	佐 保 春 芳	18
台湾に旅して(I)	谷 井 俊 男	22
林業用除草剤一覧表		24

●表紙の写真●

ニセアカシアの薬剤による切株処理  
試験風景（玄海国定公園虹の松原）

森林害虫各論シリーズを始めるにあたって

小林 富士雄\*

森林害虫に関するまとまった著述、とくに各論の解説書がないために不便を強いられているという声をしばしば耳にしてきた。今回、林業薬剤協会のご好意により、各論シリーズが当誌に連載される運びになったことは時宜を得たものであると思われる。

これから掲載される内容は、主要森林害虫のグループごとに、それらの形態、生態、分布、被害解析、防除法および今後の対策などを写真、図版を豊富につかっけて解説することになる。主要害虫のグループとしては、以下に述べるものを考えている。

\* 農林水産省林業試験場昆虫科長

I 穿孔性昆虫

1. マツ類の穿孔虫（松くい虫）  
マツノマダラカミキリ、シラホソゾウ属、クロキボソゾウムシなど
2. エゾマツ・トドマツ類の穿孔虫  
ヤツバキクイなど
3. カラマツの穿孔虫  
カラマツヤツバキクイ
4. スギ・ヒノキ類の穿孔虫  
カミキリムシ類（スギカミキリ、ヒメスギカミキリ、スギノアカネトラカミキリなど）  
キクイムシ類（ヒバノキクイなど）  
タムムシ類（マダクロホソタムムシなど）  
タマバエ類（スギザイノタマバエなど）
5. アンブロンアキクイムシ類
6. 広葉樹のカミキリムシ・ゾウムシ類
7. こうもりが

8. しんくい虫  
主としてマツ類のしんくい虫  
スギノメムシ、マツノメムシ
9. かわむぐり  
ヒノキカワムグリガなど

II 食葉性昆虫

1. カレハガ科  
マツカレハ、ツガカレハ、ヤマダカレハなど
2. ドクガ科  
マイマイガ、ハラアカマイマイ、ウチジロマイマイ、スギドクガ、ドクガ、キアシドクガなど
3. ヒトリガ科  
アメリカシロヒトリ、クワゴマダラヒトリなど
4. ジャチホコガ科  
セグロジャチホコ、ツマキジャチホコ、ツマアカジャチホコ、オオトビモンジャチホコなど
5. ジャクガ類  
キオビエダジャク、オオチャパネフユエダジャクなど
6. ミノガ類  
オオミノガ、チャミノガなど  
カラマツツツミノガ
7. マツ類のはまきが  
モモノゴマダラノメイガ、マツアトキハマキなど
8. トドマツ・モミ類のはまきが  
コスジオビハマキ、マツアトキハマキ、モモノゴマダラノメイガなど
9. スギのはまきが  
スギハマキなど

コウモリガとキマダラコウモリ

五十嵐正俊\*

- 10. マツ類のハバチ類  
マツノクロシハバチ, マツノキハバチなど
- 11. カラマツのハバチ類  
カラマツアカハバチ, カラマツハラアカハバチなど
- 12. その他ハバチ類  
スギハバチ, オオアカズヒラタハバチなど
- 13. ハムシ類  
スギハムシ, ハンノキハムシ, イタヤハムシなど
- 14. その他食葉性甲虫類  
アカアシノミゾウ, ヤノナミガタチビタマムシなど

III 食根性昆虫

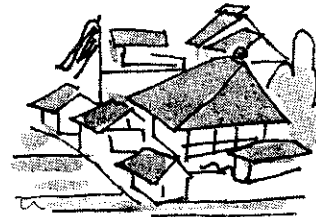
- 1. コガネムシ類  
ヒメコガネ, ドウガネブイブイなど
- 2. ヨトウムシ類  
カブラヤガなど
- 3. ゾウムシ類  
サビヒョウタンゾウムシなど

IV 吸汁性昆虫

- 1. マツ類のアブラムシ類  
マツノオオアブラ, マツノカサアブラなど
- 2. エゾマツ・トドマツ類のアブラムシ類  
トドマツオオアブラ, エゾマツオオアブラ, エゾマツカサアブラなど
- 3. カラマツのアブラムシ類  
カラマツオオアブラなど
- 4. 針葉樹のカイガラムシ類  
マツモグリカイガラ, マツノコナカイガラ, スギマルカイガラ, マツカキカイガラなど
- 5. 針葉樹のハダニ類  
スギノハダニ, トドマツノハダニなど

VI 球果・種子昆虫

- 1. スギの球果害虫  
スギカサガ, ウスアカチビナミジャクなど
- 2. カラマツの球果害虫  
カラマツタネバエなど
- 3. マツ類の球果害虫  
マツツアカシムシ, マツトビマダラシムシなど
- 4. エゾマツ・トドマツ類の球果害虫  
マツマダラメイガ, マツトビマダラシムシ, フトオビヒメナミジャクなど
- 5. タネバチ類  
スギタネバチ, カラマツノミオナゴバチなど



V 虫えい昆虫

- 1. タマバチ類  
スギタマバチ, マツバノタマバチなど

まえがき

「こうもりが」は典型的な多食性の昆虫である。しかも、被害の現れかたは全く偶発的であって、われわれが被害に気付いたときにはすでに致命的な場合が多く、被害カ所から得られる害虫は、せいぜい4~5cmくらいの幼虫が1頭である。このたった1頭の害虫がときには大きな被害をもたらすところに「こうもりが」の被害の特徴がある。

現在、日本産のコウモリガ科 Hepiidae は7種とされている<sup>2)</sup>が、このうち農林業の害虫として注目されてきたのはコウモリガ *Endoclyta*\*\* *excrescens* BUTLER とキマダラコウモリ *E. signifer* WALKER の2種であり、両種とも海岸近くから海拔7~800mくらいまで広範囲に分布している。

日本の文献では1902年名和靖氏によってクサギノシンクヒ蛾 *Hepialus aemulus* BUTLERとして昆虫世界51号に記載されたのが最初のもので、次いで1905年に佐々木忠次郎氏が日本樹木害虫篇にキリの鉄砲虫蛾として *Hepialus aemulus* BUTLER の学名を与えている。これらはその記載の内容や図版から現在の種名で言えばコウモリガ *E. excrescens* BUTLER であることは間違いない。

ところが、1907年に発行された松村松年氏の昆虫分類学(上)ではコウモリガ *Phassus excrescens* BUTLER として現在の *E. signifer* WALKER に相当する記載がなされており、その第263図も明らかに *E. signifer* と見なされる図版が用いられている。そして、キマダラコウモリとして *P. signifer* WALKER の学名を与え、現在の *E.*

*excrescens* BUTLER に相当する記載がなされている。以後、各種の文献でキマダラコウモリ *P. signifer* WALKER とされていたのは現在のコウモリガ *E. excrescens* BUTLER の場合が多く、コウモリガ *P. excrescens* BUTLER として書かれたものの中には現在のキマダラコウモリ *E. signifer* の図を示している場合が多かった。しかし生態上の記載にはほとんどの場合、*E. excrescens* に相当することが書かれていた。このため林業関係の出版物や報文では「キマダラコウモリ」の名称がかなり普遍的に用いられるようになった。

1960年代になって、小山等<sup>9)</sup>の報告が契機になったかのように次々とコウモリガに関する研究の成果が報告された。<sup>1)2)3)4)5)7)8)10)11)12)13)14)15)16)17)19)20)</sup>ただし、これらはすべてコウモリガに関するものばかりでキマダラコウモリについてはなお不明の点が多かった。

そして、ようやく服部<sup>26)</sup>遠田<sup>28)</sup>筆者<sup>28)</sup>らによって両種の幼虫について形態的な差異が明らかになった。また、同時にコウモリガおよびキマダラコウモリ両種の幼虫・蛹が簡単にしかも多数の個体を採集することが可能となった<sup>27)</sup>。この結果、両種の生態上の差異も明らかにされるにいたった<sup>27)29)30)31)</sup>。

ここでは1960年代以降に発表された文献から両種の特徴を整理し、形態ならびに生態上の相違点を中心に述べることにする。

I 形態

1. 成虫

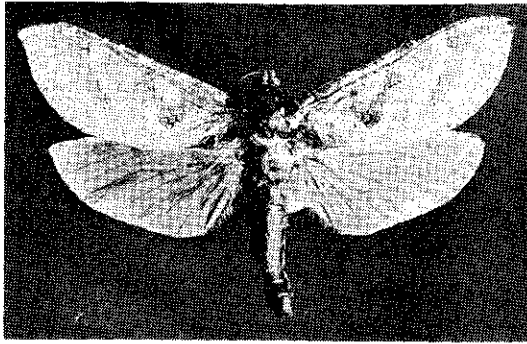
a コウモリガ

分類学的な形態の特徴は成書にゆずり、省略する。

写真-1に示したように全体褐色~暗褐色の大型の蛾

\* 農林水産省林業試験場東北支場  
\*\* 原色日本蛾類幼虫図鑑(保育社)1969年による。これ以前の原色昆虫大図鑑(北隆館)1965では *Phassus* を用いている。

写真-1 コウモリガ成虫

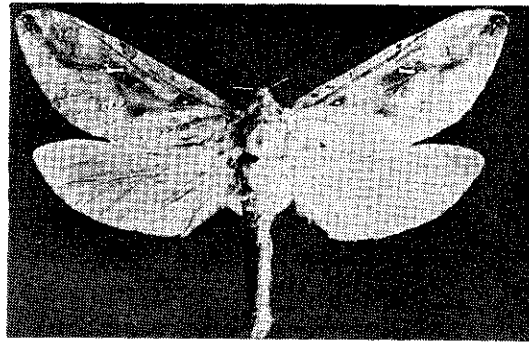


で、前翅は一面に淡褐色～暗褐色のモザイク模様を配し、時には各色斑の境界部が黒くふちどられることもある。これらのモザイク斑はときには連なって一つの特徴ある斑紋を形成する。すなわち前翅の外縁から約1/4のところにある斜走する淡色部、ほぼ中央部の中室後縁からC脈に達する淡色部、さらにC脈にそってこれらをつなぐ淡色部が形成され、かなり顕著である。また、この内側の中室基部から中室前縁にはほぼ三角形の大きな橙色～褐色斑を形成している。

しかし、体の大きさ・色彩とも個体変異が著しく、淡色部が緑色を呈する個体もある。

一般に1年1化の個体では小さく広葉樹の樹幹やイタ

写真-2 キマダラコウモリ成虫



ダリの地下茎などに穿入した2年1化型の成虫は大きい傾向がある。

サツマコウモリ *Phassus satsumanis* YAZAKI, クスコウモリ *P. camphorae* SAKAKI の両種は原記載<sup>25)</sup>や図鑑<sup>26)</sup>によるかぎり、本種にかなり類似した種であるように思われる。

b キマダラコウモリ

前翅には灰褐色～暗い灰褐色のモザイク斑があるが、全体の色調はコウモリガよりやや単調である。中室の基部に1個と中室端近くには2個の白色の小斑があり、かなり顕著である。このほかにも前翅の先端近くに数個の

微小な白斑を生ずることがある。これらの白斑は周囲に暗色の鱗毛を伴っていて、白斑は黒くふち取られることが多い。この小白斑の存在によってコウモリガと明確に区別出来る(写真-2)。

2. 卵

両種ともに産卵直後の卵は黄白色であるが、次第に着色してほとんど黒色となる。

コウモリガとキマダラコウモリの卵表面の微細構造による差異は実体顕微鏡下での観察では不明である。

両種とも卵はほとんど球形に近い卵形で長径0.8mm、

短径0.6mmくらい<sup>27)</sup>で産卵時には表面がぬれているため、7～8粒連らなって産出されることもあるが産下された途端ばらばらになって全く粘着性はない。したがって、産下された卵は1個ずつ地表の土粒や落葉のすき間などに転がっていく。

3. 幼虫

ふ化幼虫は体長約2mmくらいで刺毛の配列は2齢以後のものとは異なるが、普通われわれの目につく4～5齢以上の幼虫では次の点で両種を識別出来る。

a コウモリガ

基本的な刺毛の配列は図-1に示した。

キマダラコウモリとの相異点は第9腹節の亜背部にある刺毛と硬皮板の関係<sup>28)</sup>および第4～7腹節の背面前方にある大形の硬皮板に現われる<sup>29)</sup>。すなわち、第9腹節亜背部SC1の刺毛を生ずる硬皮板がST1の硬皮板と融合するか、しないかによって識別される。コウモリガではつねにSC1の硬皮板はST1と分離している<sup>29)</sup>。ST1の硬皮板は背面のT1, T2の硬皮板と融合することもあるが、この場合でもSC1の硬皮板は完全に分離している<sup>29)</sup>(図-1左、写真-5a)。

写真-3 指紋状の褐斑が現れたコウモリガの背面の硬皮板

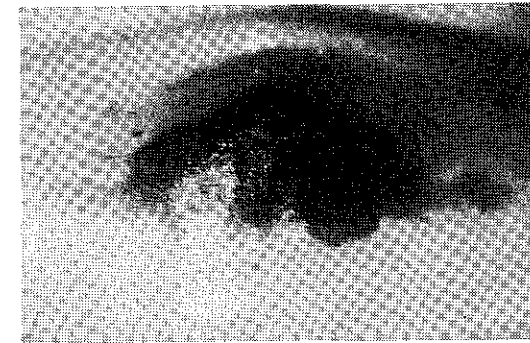


写真-4 幼虫の背面

a コウモリガ



b キマダラコウモリ

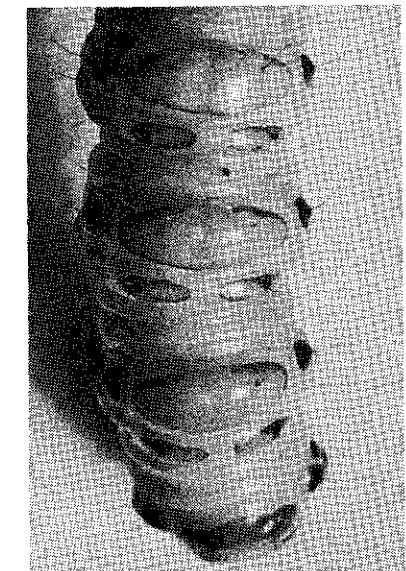
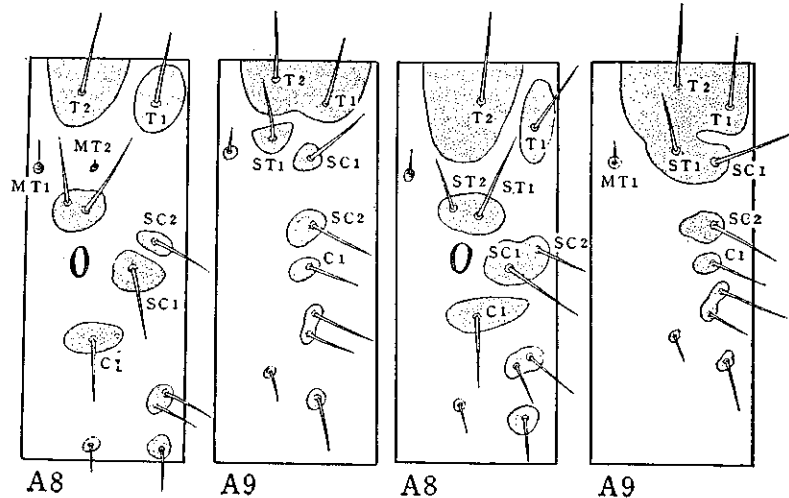


図-1 コウモリガとキマダラコウモリの幼虫の区別点(遠田原図)

左、コウモリガ幼虫の第8, 9腹環節(A8, A9)  
—第9腹節刺毛ST<sub>1</sub>とSC<sub>1</sub>の硬皮板は常に離れる—

右、キマダラコウモリ幼虫の第8, 9腹環節(A8, A9)  
—第9腹節刺毛ST<sub>1</sub>とSC<sub>1</sub>の硬皮板は常に融合する—



ところが、若齢幼虫では硬皮板が暗色できわめて明瞭であるが、老熟幼虫では次第に退色して不明瞭となる場合がある。とくに液浸標本では判りにくい。しかし、硬皮板が退色しはじめると同時にコウモリガでは第7腹節から第4腹節の背面前方にあるT<sub>2</sub>を含む大型の硬皮板（左右融合している）の中央部付近が隆起して表面に指紋状の横じわが発達して来る。（写真-3）そして同時にこの部分が濃い褐色に着色するようになる<sup>29)</sup>。

したがって幼虫を背面から見れば第4腹節から第7腹節にかけて濃褐色の斑紋が見えるようになる。この褐斑は肉眼でも容易に見えるので背面から見て褐斑があればコウモリガ (*E. excrescens*) である。（写真-4 a）

#### b キマダラコウモリ

コウモリガでは第9腹節亜背部の刺毛SC1がつねに独立した硬皮板から生ずるのに対し、キマダラコウモリでは刺毛SC1を生ずる硬皮板と刺毛ST1の硬皮板はつねに融合している。ときにはこのST1とSC1の融合した硬皮板はさらに背面のT<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>を含む硬皮板とも融合していることもある。（図-1右、写真-5 b）。

成長するにしたがい硬皮板は黒色～黄白色へと退色して老熟幼虫では肉眼観察でほとんど硬皮板の存在を認め難いまでに退色する。しかし、第7腹節～第4腹節の背面前方の硬皮板にはコウモリガのような指紋状の褐斑は現れない。

したがって、背面から見れば頭胸部を除き体全体が黄白色を呈する。この硬皮板の退色は硬皮板の中央部から

図-2 蛹の全形（コウモリガ）

下：腹面

上：側面



進むため、中齢幼虫では各硬皮板が暗色にふちどられた状態となることもある。（写真-4 b）

#### 4. 蛹

蛹化は両種とも寄主植物の孔道の中で行なわれ、蛹体は図-2に示したような円筒形で全体黄褐色～赤褐色であるが、頭頂から中胸背面にかけては斜めに裁断されたような形をしていて、この部分は濃い赤褐色をしている。両種の特徴は前頭突起、頭頂～前胸背面の構造、第4腹節～第6腹節腹面の隆起線に現われる<sup>29)</sup>。

図-3 顔面部（前頭部・触角・口器を含む）

a：コウモリガ

b：キマダラコウモリ

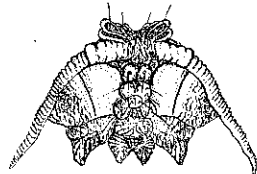
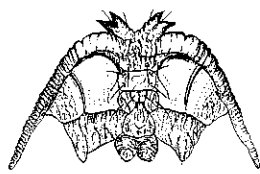
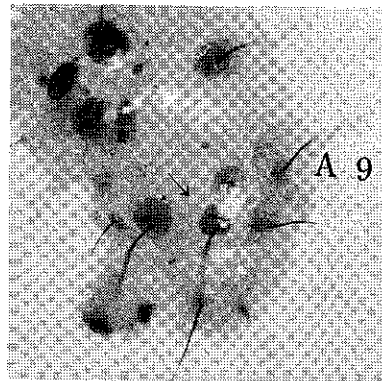
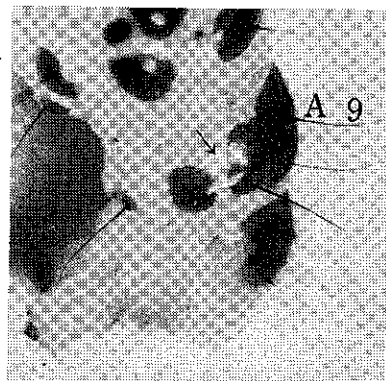


写真-5 若令幼虫の第9腹節亜背部（A9）の刺毛とその硬皮板



a：コウモリガ

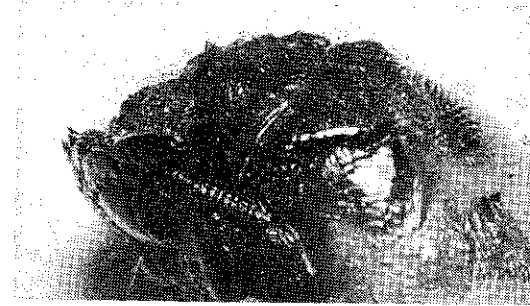


b：キマダラコウモリ

写真-6 蛹の頭～胸部側面

a：コウモリガ

b：キマダラコウモリ



a コウモリガ

前頭突起は先端が2分した二又の角状となっている。（図-3 a）頭頂～前中胸背面は光沢のない不規則な波状の小じわにおおわれ、前胸亜背部には数個の強く隆起した角状の突起がある。（写真-6 a）第4～第6腹節腹面には細いが濃い赤褐色の隆起線があり、強い鋸歯ともなっていて、3個の連続した弧の形をしている。その両端にも半弧をえがきながら体側で消失するやや弱い隆起線を伴っている。（写真-7 a）

b キマダラコウモリ

前頭突起はコブ状で二重の強い環状のしわになっている。（図-3 b）頭頂～前・中胸背面には強く深い光沢のある網目状のしわにおおわれ、前胸亜背部にはコウモリガのような角状の突起はない。（写真-6 b）第4～第6腹節腹面の隆起線は巾広く強いしわの集合帯となり、それぞれのしわの頂上部は濃い赤褐色を呈しているが腹面中央ではやや弱くなって左右の隆起帯が連結している。（写真-7 b）

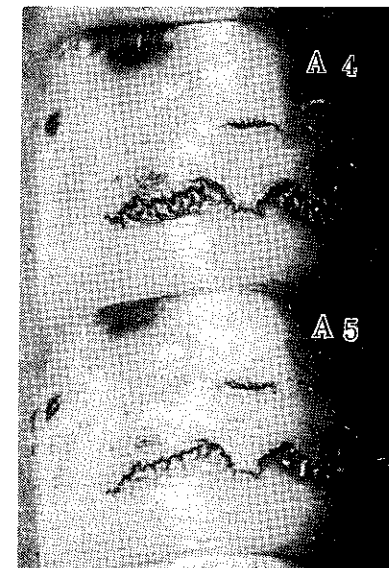
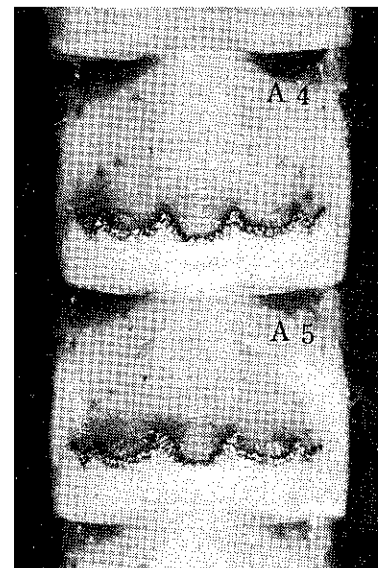
#### II 経過・習性

##### 1. 成虫の出現期

写真-7 蛹の腹部腹面の隆起線（A4、A5は、第4、5腹節）

a：コウモリガ

b：キマダラコウモリ



成虫の羽化期についてはコウモリガが8月下旬～10月上旬、キマダラコウモリが6月下旬～8月中旬であることは、すでに多数の文献によって明らかであるが、1964年岩手県下で調査した例<sup>27)</sup>を図-4に示した。

すなわち、キマダラコウモリは6月下旬～8月中旬にわたって羽化し、羽化の最盛期は7月上～中旬であるが、コウモリガでは8月中旬～10月中旬にわたって羽化し、その最盛期は9月中旬頃である。8月中旬には両種の羽化がともに見られることになる。このように両種の羽化期には約2ヵ月ほどの違いが見られる。コウモリガの羽化期について石井ら<sup>28)</sup>は6～7月と9～10月の年2回の羽化期があるとしているが筆者はコウモリガの6～7月の羽化は確認していない。

## 2. 成虫の習性

羽化期は前項のように異なるので、成虫の出現する時刻はコウモリガとキマダラコウモリでは当然異なるが両種ともにたそがれ時に林縁、土手下、林内のやや開けたところなどで∞字形に飛びまわっているのが観察される。ときには数十頭以上の大集団を形成することもあるという<sup>22)</sup>。普通肉眼で観察されるのはほとんど雄の成虫であり、雌は雄の出現時刻よりやや遅れて、そろそろ団

りの物体が肉眼では識別出来なくなるようなところ現われて雄よりはるかに低速で地上1m前後の比較的低いところをやや直線的に飛しょうしている。

雌の産卵習性については松沢ら<sup>1)</sup>高橋<sup>13)</sup>の報告があり、低いところを飛しょうしながら産卵する場合のほか、地表をはいずり廻りながら産卵している例<sup>1)</sup>を見ている。しかし、雌の飛しょうもまた、前記のような地形のところでは滞空時間が多くなるため、産下される卵の量は相対的に多くなるようである。現実には、トウモロコ

写真-8 交尾中の成虫

a: コウモリガ      b: キマダラコウモリ

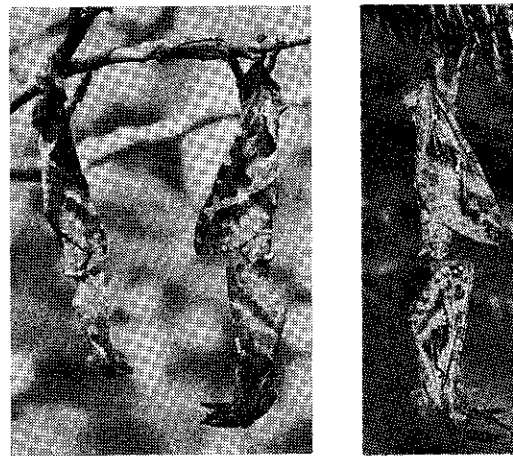
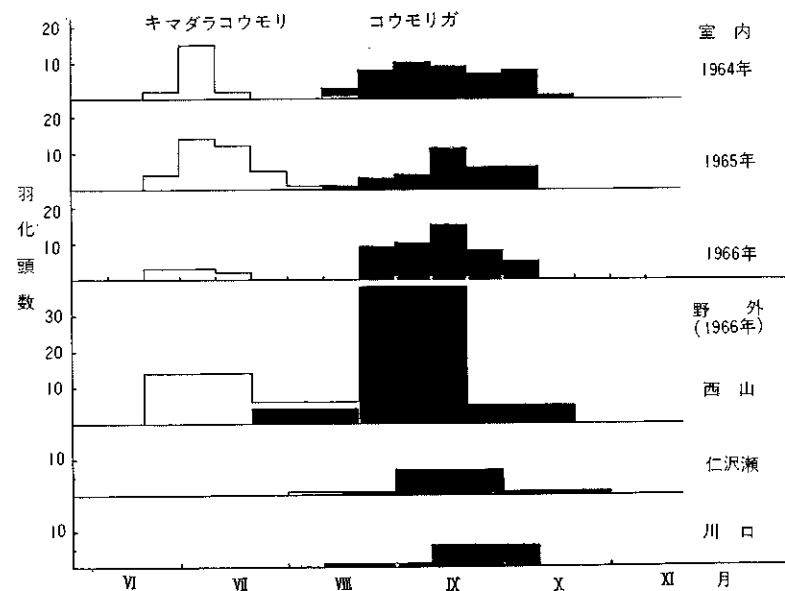


図-4 コウモリガ類の羽化期



シ圃場では畑地の中央部よりはその周囲・あるいは畦畔部などでの産卵数が多かったという報告もある<sup>13)</sup>。

成虫の羽化はPM2.00ころから夕方にかけて行なわれ、羽化直後の成虫はあまり歩行することはなく食入孔のごく近くで翅の展開を行ない、そのままたそがれ時まで静止している。したがって夕方近くに被害の多い広葉樹林などを巡回すれば羽化直後の新鮮な個体を素手で容易に採集することが出来る。なお、羽化直後でも雌の成虫を捕獲すると、無精卵をつぎつぎに産出する。

## 3. 交尾

捕獲した雄の胸部を左右からかくつまむと腹部をふりながらあばれるが、このとき尾端を軽く刺激すると交尾器を開くのでこれに雌の尾端を接すると簡単に交尾が行なわれる。その後は雄の方を手離しても雌の尾端にぶらさがった状態で約1昼夜にわたって交尾が続行される。(写真-8)

交尾を終った雌を三角紙に包んでおくと翌朝までに多数の有精卵が得られる。この方法で大型の雌1頭から約1万粒の有精卵を得ることが可能である。上記の方法でコウモリガは容易に交尾するが、キマダラコウモリではややむづかしいようである。

野外では雄の群飛している中に雌がやってくると雄が急降下してきて雌を捕え、そのままやぶの中へもつれ込んで静止した状態で交尾が行なわれるという<sup>21)</sup>。

## 4. 卵のふ化

産下された卵は両種とも乾燥に弱いが適当な湿度のもとではかなり高率にふ化する。コウモリガの卵は休眠卵<sup>11)</sup><sup>20)</sup>でそのまま越冬して翌春になってふ化するがキマダラコウモリの卵は非休眠卵である<sup>27)</sup>。

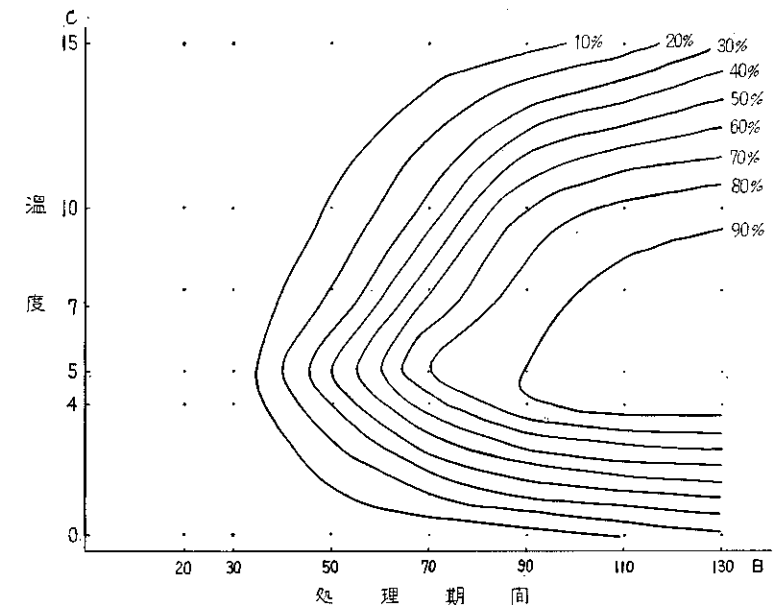
### a コウモリガ

コウモリガのふ化期は長野県下では室内で5月初旬にふ化する<sup>14)</sup>が徳島県下では4月中旬<sup>9)</sup>、山梨県では5月8日～12日にふ化したという<sup>17)</sup>。筆者が調査した盛岡の例では5月第5半旬ころがふ化期とみなされ<sup>20)</sup>、そのふ化限界低温度は約6.7℃、有効積算温度は約200日度であった。また、卵が休眠から離脱する条件として、5℃前後の温度に約90日間以上遭遇する必要があるものと思われた<sup>23)</sup>。

卵のふ化率は低いという報告<sup>13)</sup>もあるが筆者の実験では非常に高く、5℃で90日間以上経過したものでは90%以上の高いふ化率を示した。(図-4)したがって野外で

図-5 コウモリガ越冬卵の各温度別遭遇期間とふ化率

注: 図中の黒点は卵の配置を示す



表一 キマダラコウモリの孵化期と卵期間

産卵日	孵化日	卵期間	備考
年月日	年月日	日	
1964. 7. 15	1964. 7. 28	13	庁舎内
1965. 7. 8	1965. 7. 23	15	常温飼育室内
1966. 7. 11	1966. 7. 27	16	〃
1967. 6. 28	1967. 7. 12	14	〃
1967. 6. 29	1967. 7. 13	14	〃
1968. 7. 1	1968. 7. 18	17	〃
1968. 7. 5	1968. 7. 23	18	〃
1968. 7. 5	1968. 7. 17	12	25℃
〃	〃 18	13	25℃
〃	〃 23	18	20℃
〃	〃 8. 8	34	15℃

も条件が良ければ多数のふ化幼虫が発生する可能性がある。

b キマダラコウモリ

キマダラコウモリは非休眠卵であるが、表一に示した盛岡での調査例<sup>30)</sup>によれば、羽化の最盛期である7月中旬頃に産卵された場合にはほぼ2週間位の卵期間である<sup>30)</sup>。

本種の卵期間も経過温度の高低によってかなり変動するがふ化限界低温度はコウモリがより2.5℃ほど高く、ふ化までの有効積算温量は197日度でこれはコウモリがとほぼ同じである。

しかし、本種の羽化期は温度較差の比較的少ない夏期であるため、盛岡での羽化初期にあたる6月下旬～7月上旬では卵期間は17～18日くらい、7月下旬以降の盛夏（羽化の終期）でも14～15日くらいと推定され、その差はせいぜい2～3日である。したがって、キマダラコウモリのふ化期は気温の経過よりも成虫の羽化（産卵）時期の早晚によって支配される。

前述のようにキマダラコウモリの羽化期は盛岡では6月6半旬ころから遅いもので8月3半旬ころまでの約50日間であるので、卵のふ化期は7月中旬～8月下旬ころと考えられる。

5. 幼虫の食性と加害行動

a コウモリガ

ふ化幼虫は飼育条件下ではヒメジオンなど草本類の生の葉をよく摂食する（写真-9）。ふ化幼虫は野外でも地表に接した各種の植物の葉や茎などを摂食しているものように屋外に放飼したふ化幼虫は刈り倒した雑草の下などで3齢ぐらいまで経過する。この期間の幼虫は糸で綴った簡単なトンネル状の棲み家を造っており、あまり移動しないものように思われる。

図-6に示した例は屋外のスギ幼齢木やコバノヤマハノキ幼齢木に登って加害する時期とその幼虫の大きさを調査したもので<sup>32)</sup>、これによると幼虫が樹木に登はんして加害するのは盛岡では6月下旬から7月10日頃にピークがありそうである。これらの幼虫の頭巾を測定してみると4齢～5齢虫に相当するものが圧倒的に多い。

コウモリガ幼虫の加害時期については多数の報告がある<sup>11)13)14)20)27)37)39)43)44)45)</sup>。これらによると各地方で、また、加害樹種の違いなどによって若干時期的な違いがあるが、その加害虫の大きさは筆者の測定した資料にあてはめるといずれも4～5齢虫に相当している<sup>32)</sup>。すなわち、各地における木本類の新梢部～枝条部への加害は4～5齢虫が主体となっていると考えられる。

したがって、ふ化した幼虫が4齢になるのはいつ頃かという予測が出来れば被害の始まる時期が予測出来ることになる。そこで飼育データからコウモリガの幼虫が4齢に到達するまでの有効温量を求めて見ると発育限界温度は約7.2℃、で有効積算温量は390日度余りであった。

この数値をもとに気温データから4齢到達日を推測し

写真-9 ヒメジオンの葉を摂食するコウモリガの孵化幼虫



た結果、1969年は6月30日、1971年は、6月27日でそれぞれ、最初に登はん虫が現れた日とほぼ一致した。また、この時期は盛岡では理論上の推定ふ化日からほぼ40日経過した頃に相当している。

また、この時期の幼虫が木本植物に加害する部位は、主として新梢や枝に集中し、ときには4～5m以上の高いところまで食入する。その後、成長するにつれて、樹幹の下部へ移動することが各研究者によって指摘されている<sup>2)3)6)14)20)27)37)39)43)44)45)</sup>。

コウモリガの幼虫は非常に雑食性であることは最初にもふれたが、実際にいろいろな植物を餌にして飼育してみると図-7のように餌の種類によって成長のしかたが少しずつ違っている<sup>32)</sup>。なお、スギを餌にした場合、幼虫の発育はきわめて悪くなる。

また、同じ餌でも個体間で成長のばらつきが大きく、前述の木本類に登はんして加害する4～5齢虫が存在する期間を図-7から読みとると54日間にもなる。これは、20℃、D.L.12:12でわずか6種類の餌を用いた場合であるが、野外では温度や寄生植物も異なるので4～5齢虫の存在期間は更に長びくことになると考えられる。また、幼虫の飼育を行なってみると、この4～5齢

ころから齢期間が延長したり、あるいは飼育容器の中を糸を吐きながら歩き廻るなどの変化が見られる。

この現象と4～5齢虫が木本に登はんして加害するようになるのとは何か関連がありそうに思われている<sup>32)</sup>。

b キマダラコウモリ

ふ化直後の幼虫はナスの実で飼育できる<sup>27)</sup>がコウモリガの幼虫のようにヒメジオンなどの生の植物の葉を与えても摂食しない。しかし、腐朽しかかった落枝などを与えればこれに食入する。ふ化幼虫が落葉を摂食するかと

写真-10 地上の枯枝から排せつされているキマダラコウモリの幼虫糞粒

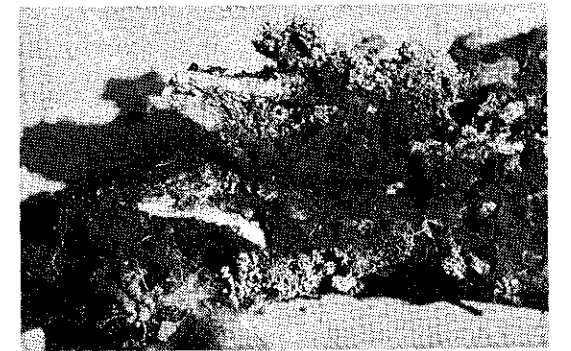
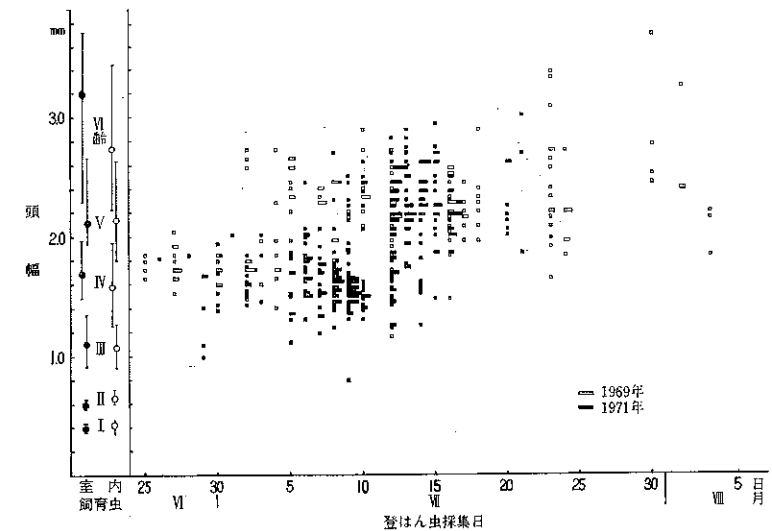


図-6 登はん虫頭幅分布

注：図左方の白丸は遠田<sup>31)</sup>による。黒丸は筆者の測定、範囲は最大-最小を示す。



うかは観察していないが、5月頃広葉樹林の林床で100mg程度の若齢幼虫が落枝などに食入しているのをごく普通に見かけることが出来る(写真-10)。またイタドリ地下茎からコウモリガ類を採集した場合でも生きてる部分から発見されたのは200~300mg以上の個体ばかりで、100mg以下の微小幼虫はすべて枯れた茎の跡など、枯死部からしか発見出来なかった。

これらのことからふ化幼虫は1年目をこのような腐朽しかかった落枝などで経過し、2年目になって木本類などの生きている地下部に食入するもののように思われる。コバノヤマハノキ林で数年間にわたって調査した例でも地上部に開口していた数百例の穿入孔からはコウモリガだけの羽化しか認められず、キマダラコウモリの羽化が確認されたのはすべて地下部に開口する穿入孔からであった<sup>21)</sup>。

スギ、ヒノキの造林地で本種による被害がどれくらいあるのか不明であるが、少なくとも筆者の見限りではキマダラコウモリによる被害例は非常にまれで今までに確認した例は1967年5月にスギ幼樹木の地下部を加害していた1例だけである。ほぼ同様のことを遠田<sup>21)23)</sup>も述べている。

このようにコウモリガとキマダラコウモリは若齢時の食性と植物に穿入して加害する部位が異なるため、われ

われが普通野外で目撃するのはすべてコウモリガの食入孔であって、これらの被害部から幼虫を採集してもキマダラコウモリの幼虫が全く得られないことになる。

### 6. 周年経過

地上部の食入孔だけではコウモリガの幼虫しか採集出来ないが、各地の荒地に自生するイタドリでは、地下茎が良く発達して木質化しており、コウモリガ類が好んで食入する寄主植物の一つである。盛岡付近では両種の幼虫が同一の株から採集される。

図-8, は1963年~1966年にかけて採集された資料から両種の幼虫の大きさを季節別に現した模式図<sup>27)</sup>で両種のイタドリの地下茎における平均的な個体の周年経過を現している。

すなわち、コウモリガでは5月下旬にふ化した幼虫が平均400mg程度の中齢幼虫になって幼虫越冬し、翌年8月までに2000mg台の老熟幼虫となって、8月に蛹化して9月に羽化する。そして産下された卵はそのまま卵態で越冬する。

いっぽう、キマダラコウモリは7月下旬にふ化した幼虫が枯れた茎の跡や落枝などに食入して100mg程度の若齢幼虫になってそのまま1回目の越冬を行ない、翌年には地下茎の生きた部分に食入して急速に成長し、2回目

の幼虫越冬をするときには大型の老熟幼虫となる。これらの老熟幼虫は3年目の5月~6月にかけて蛹化し、6月下旬には成虫が出現する。産下された卵は非休眠卵で約2週間後には幼虫がふ化する。

しかし、両種とも個体差が非常に大きいことは前述の通りであって、1000mg以下で蛹化する個体もあるし、特大級の幼虫では4000mgに達する個体も観察されている。したがって現実には幼虫態でそれぞれ1年ずつ余分に経過する個体もあるのかも知れない。とくに樹木に穿入した場合にはコウモリガでも幼虫態で2回越冬したと思われる例をコバノヤマハノキ林で行なった穿入孔の消長調査で多数観察している<sup>21)</sup>。

コウモリガの幼虫の経過については1年1化となる場合には9~11齢<sup>2)</sup>という報告がある。そして2年1化となった個体は越冬後3回脱皮して12~15齢で蛹化したという<sup>2)</sup>。しかし、コウモリガの幼虫の化性や経過齢数が寄主植物などの違いによってかなり変動することは各研究者が認めており<sup>21)24)</sup>、筆者の飼育例でも餌植物の違いによって、また、個体によって成長率に大きな差を生じた。

このため、頭幅の測定によって齢期を判定することは1, 2齢を除けば全く不可能である<sup>24)</sup>。また、頭幅の成長比は3齢以後次第に減少する傾向がある。とくに5

6齢頃を契機に変化するようにもみえる<sup>25)</sup>という報告もある。これに類似した現象は筆者の飼育例でも観察されており、一つの休眠現象と考えられている<sup>22)</sup>。

キマダラコウモリについては、ナスの実を餌にした若齢幼虫期の飼育例があるのみで、ふ化から成虫までの具体的な飼育例はない。ナスの実を餌にした飼育例ではふ化後10月下旬までに6~7齢を経過し、体重は最小140mg, 最大370mgにまで達した。この後イタドリの地下茎に食入させた個体は2年目の秋までに最大2460mg, 平均1288mgにまで成長した。このとき外見的には老熟幼虫とみなされた<sup>27)</sup>。しかし、最終的にキマダラコウモリの幼虫が何齢まで経過するかは全く不明である。

5月頃、腐朽しかかった落枝などから得られる幼虫は100mg程度の個体がほとんどで、ナスの実で飼育した5~6齢幼虫よりはるかに小さいものが多い。したがって、本種の場合も最初に食入したものの栄養価の違いによって成長経過がかなり変動するもののように思われる。

### 7. 蛹化時における両種の特徴

摂食中のコウモリガはかなり水分の多い糞を排出しており、これらを常に孔道の入口にその寄主植物の細片とともに吐糸で付着させているので、糞塊はぬれていて軟

図-7 食餌別の幼虫齢期の経過

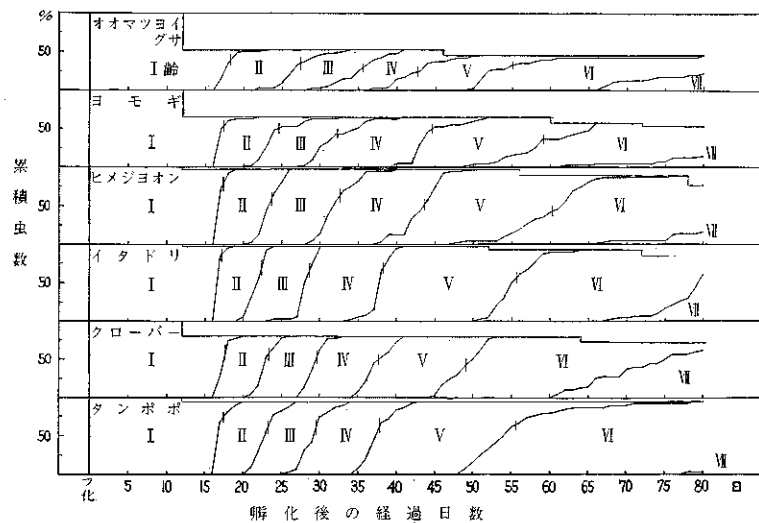
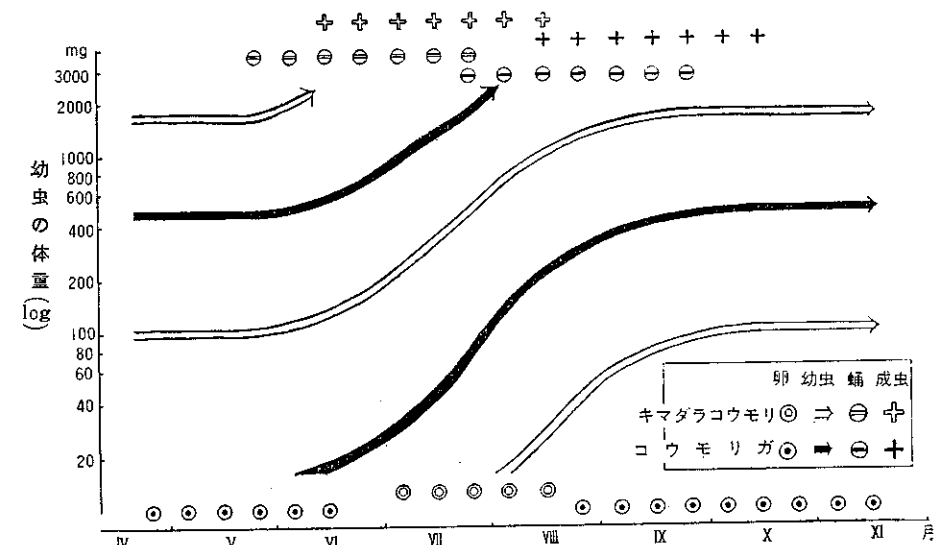
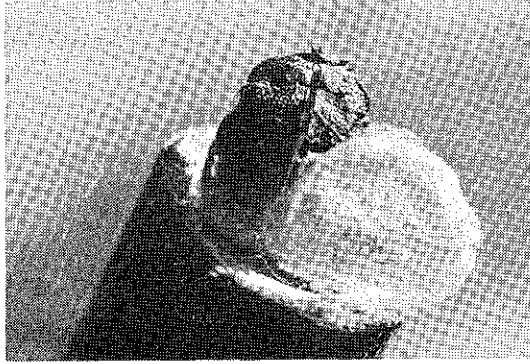


図-8 コウモリガ類の模式的な経過図





写真一11 蛹化の時孔道の入口を閉鎖する吐糸だけによるふた（コウモリガ）



いことが多い。この糞塊を取り除くと幼虫は短時間にこれを補修する。しかし、老熟して排糞しなくなると孔道の入口を覆っている糞塊は乾燥して固着していたり、あるいは脱落して孔道の入口が露出していたりする。ところが蛹化直前の幼虫は蛹室となる孔道を写真一11のような吐糸だけによる膜状のふたを造って閉鎖してからその中で蛹化する。この吐糸だけによる膜状のふたはコウモリガの幼虫がいかなる植物に穿入した場合でも必ず造られる。

いっぽう、キマダラコウモリは寄主植物の地下部に穿孔しているのがコウモリガのように目につくことはほとんど無いが、イタドリの地下茎内で蛹化している個体では写真一12に示したような繭状物を孔道の入口から地表すれすれまで造っており、蛹化は地下茎や根部の孔道内で行なわれている。このとき、コウモリガのように吐糸だけによる膜状のふたを造って孔道を閉鎖することは全くない。この繭状物はコバノヤマハンノキの根部に食入した場合にも同様に観察された。羽化時には蛹体のまま孔道からこの繭状物を通して地表に達し、胸部までを地上に露出させてあたかも土中から脱け出したような状態で羽化する。

蛹の期間については報告が少なく、コウモリガについては山形県酒田市<sup>37)</sup>では8月下旬の蛹化虫で平均23.2日、9月中旬で24~27日香川県<sup>38)</sup>では27.6日±1.5日、♀26.5日±0.9日といわれ、盛岡では27.5日±1.2日で蛹化時期の早晚による差が若干あるものの雌雄による差はほとんどない。

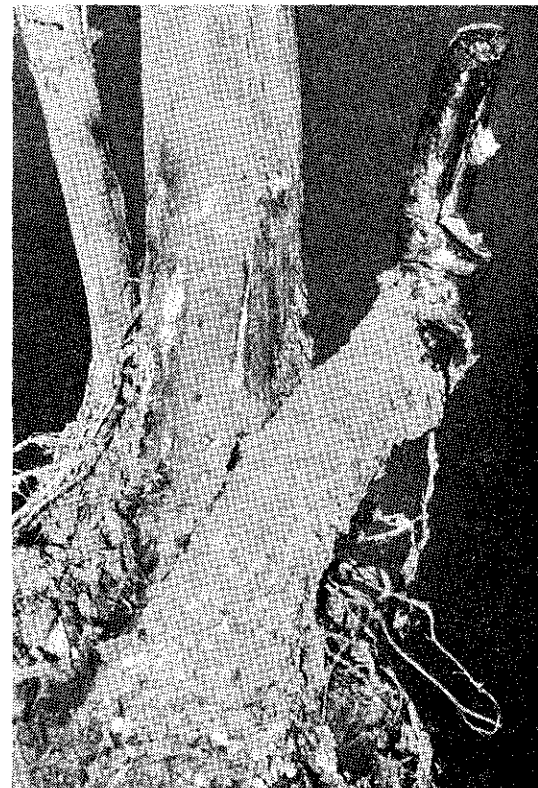
### III 天敵

コウモリガの天敵に関する報告は、わずかに石井ら<sup>39)</sup>、関谷ら<sup>10)</sup>松沢ら<sup>39)</sup>があるのみで他の重要害虫に比較すればきわめて少ない。

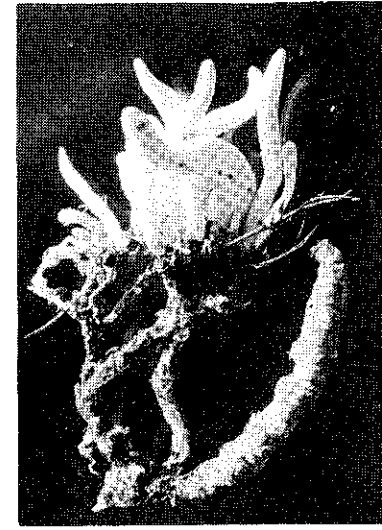
これらのうち、石井ら<sup>39)</sup>はコウモリガヤドリバエ（仮称）*Xylotachina* Sp. (TACHINIDAE) を上げており、コウモリガの若齢時に9~11%の寄生率を認めている。この寄生バエは産卵管が長く、寄生のコウモリガ若齢幼虫が植物へ移動する時期に産卵するものでありとしている。コウモリガの幼虫より脱出した後、蛹化し、9~11日で羽化するという。筆者は盛岡でやはり寄生バエの1種を得ているが寄生率は高くはなかった。

また、石井らは寄生率は低い寄生菌をも上げており、その寄生率は3.8~5.4%で病原性はかなり強い菌であることを指摘している<sup>39)</sup>。また、松沢ら<sup>39)</sup>も寄生菌の存在を認めている。筆者もまたイタドリの地下茎やコバノヤマハンノキで寄生菌によってへい死した老熟幼虫を

写真一12 イタドリの地下茎より繭状物を持って地表に達したキマダラコウモリの蛹殻



写真一13 コウモリガ老熟幼虫の病死体から発生した寄生菌の子実体



しばしば目撃しており、これらのへい死体からは写真一13のような角状の子実体が発生する。種名は未同定である。

このほか関谷ら<sup>10)</sup>は糸状菌の1種のほか、アリ（アメイロアリ？）に食われた例を上げており、松沢ら<sup>39)</sup>はヤマガタヒメバチ *Chasimias major* UCHIDA が寄生するという記録があるとしている。

以上の他に筆者はコマユバチの1種が草本に食入して間もないコウモリガの若齢幼虫にかなり高率に寄生していた例を見ている。このコマユバチは6~7月ころ草本の茎に食入しようとしている若齢幼虫に産卵するらしく、中齢以上のすでにかなり以前から食入していたと思われる幼虫からは全く得られなかった。

この他、ふ化幼虫がアリに運ばれていくのをしばしば目撃しており、草本の茎に食入するまでにはおそらく歩行性のクモなどにも捕食されるものと思われる。また、高密度の飼育条件下では幼虫どうしの共食いが活発に行なわれることを観察している。

### IV 防除法とその考え方

コウモリガの被害防除には古くは猫いらず・除虫菊剤などを穿入孔に入れたり、針金による刺殺<sup>40)</sup>、などのほかこれといった方法はなかった。しかし、近年になって

各種の合成殺虫剤が普及し、これらの薬剤を使用した報告の中には林地で、コウモリガの穿入孔に直接農薬を注入した例<sup>7)22)37)42)</sup>もあるが、トウモロコシ畑でヘリコプターによる殺虫剤散布が行なわれた例<sup>15)</sup>もある。

しかし、本種の生態が次第に明らかになるにつれて、殺虫剤の春期（ふ化期）地表散布がすぐれた効果を示すことが長野農試で実証された<sup>13)</sup>。これは、前述のようにコウモリガの卵が休眠卵であって、ふ化は翌年の春（桜の開花期より3~4週間後）にかなり齊一にふ化し、ふ化幼虫は直ちに植物の茎に食入することではなく、3齢ころまでは地表で生活するということから、この時期が防除の適期であるという考えにもとづいている。また、有機りん系殺虫剤ではスミチオンが有効（室内試験）であったという<sup>37)</sup>。

ところが林地では環境はるかに複雑であるし、しかも他の有用な昆虫類が一斉に活動しはじめるこの時期の画一的な殺虫剤の散布は生態系への影響もかなり大きいことが予想され、問題がないわけではない。

そこで殺虫剤の全面散布に代る方法としてはブドウ園で幹の地際部に殺虫剤を混合した鋸くずのマルチングを行なった例<sup>17)</sup>やトン製の円筒を幹に巻き付けて物理的に幼虫の食入を防除した例<sup>17)</sup>もある。

また、殺虫剤の樹幹塗布による方法<sup>37)9)13)17)</sup>があり、これに類似した方法として桐の樹幹にコールタールを塗布したらあまり虫害をうけなかった（筆者は現地を見ない）という話を桐の栽培者から聞いたこともある。

このように、①殺虫剤の使用によって殺虫する方法、②物理的あるいは化学的に食入を阻止する方法、が考えられる。しかし、現実にはどんな方法で被害防除を行なうかは対象となるその樹木（作物）の価値、生立（植栽）の状態などによって当然異ってくる。

スギ・ヒノキなどの造林地では仮に100本の被害木が発生したとしても、それが全体の0.1%にも満たないような本数被害率なら被害を無視しても良いだろうが、それが10%、20%となってくると当然問題になる。しかし、果樹や庭園木ではたとえ1本でもコウモリガの食入で枯死するようなことがあれば大変な被害である。またキリの成木などでは、地際から入った1匹のコウモリガ

を捕食するためにキツツキによって直径10cm以上もの大穴を樹幹に穿けられ、著しく経済価値を損うこともある。

いづれにせよ、経済価値の高い樹木(作物)ではただの1頭たりとも食入を許すわけにはいかないわけである。したがって経済価値の高いものほど多少被害防除のコストが高くても徹底した防除法を講ずべきである。

いっぽう、大面積の造林地などでは或る程度の枯損率は当然見込まれているし、成林までには間伐などによる成立本数のコントロールも必要であるので、いわゆる経済的な被害水準以下であれば特に問題にすることもないのであるかと考えられる。

また、最近の下刈りの省力化が、結果として、施業的にコウモリガの害虫化を阻止しているようにも思われている<sup>43)</sup>。ところが、小規模な造林地で、常日ごろ手入れも充分行っているようなところでは、1m~2mに成長したスギ・ヒノキが突然枯死するという事は所有者にとっては耐え難い損失である。したがって、このような場所では生産性も高いので、果樹園などに準じた積極的な防除法を行なってもよいのではないかと考える。

#### あとがき

コウモリガとキマダラコウモリに関する仕事を事情があって中断してからすでに6年経過したが、今回、再度文献を一通り読み直して、整理してみると数々の不十分な点が目につき、本稿も穴だらけの総説となり、林業関係者の参考になり得るかどうか、はなはだ心もとない。とくにコウモリガの幼虫がスギの造林地において「害虫化」していく経過、地形と被害の危険度の関係、天敵類の検索、適確な被害防除体系の確立など、まだまだ問題点が残されている。

本稿が契機になって、近い将来これらの問題点が一つ一つ取り除かれていくことを期待して筆をおく。

#### 文 献

- 1) 松沢寛・小浜礼考・豊村啓輔：コウモリガの交尾・産卵について。応動昆7(2), 153—154, 1963
- 2) ————：コウモリガの生

態的知見 [I]。農業11(2), 46—54, 1964

- 3) ————：コウモリガの生態的知見 [II]。農業11(3), 47—53, 1964
- 4) 小浜礼考・松沢寛：コウモリガの発育に関する知見。応動昆9(2), 129—131, 1965
- 5) 松沢寛・小浜礼考・豊村啓輔：コウモリガの経過と幼虫の発育について。昆虫34(4), 304—310, 1966
- 6) 小山長雄・滝沢達夫・北見俊男：架空鉛被ケーブルの虫害対策—とくにコウモリガの加害経過とその防除。信大繊維学部研究報告10, 140—155, 1960
- 7) 石井賢二・保坂徳五郎：ブドウを侵すコウモリガについて。植物防疫15(4), 17—19, 1961
- 8) ————：コウモリガに関する2, 3の考察。植物防疫18(2), 49—52, 1964
- 9) ————：コウモリガの生態と防除ならびに天敵に関する調査。植物防疫24(6), 251—255, 1970
- 10) 長野農試：トウモロコシに寄生するコウモリガの生態調査、害虫防除に関する試験成績報告36年度, 60—64, 1961
- 11) ————：コウモリガに関する試験。農作物病害虫に関する試験成績, 昭和37年度, 129—148, 1962
- 12) 高橋保雄・飯塚茂治：トウモロコシに寄生するコウモリガの卵態越冬と防除。関東東山病虫害研究会年報, 第10集, 62, 1963
- 13) ————：コウモリガの生態と防除。植物防疫17(3), 26—30, 1963
- 14) 長野農試：ホップを加害するコウモリガの生態と防除に関する試験。昭和38年度病虫害に関する試験成績, 190—193, 1963
- 15) ————：とうもろこしコウモリガ防除農薬へのリコプター散布効果試験。昭和38年度病虫害に関する試験成績, 42—45, 1963
- 16) 小尾充雄・保坂義行・小菅喜久弥：コウモリガ(Phassus excrecens BUTLER)の生育と加害植物との関係。関東東山病虫害研究会年報, 第10集, 60, 1963
- 17) ————：ブドウに加害するコウモリガ(Phassus excrecens BUTLER)の

- 防除。関東東山病虫害研究会年報, 第10集, 61, 1963
- 18) ————：コウモリガ(Phassus excrecens BUTLER)の生態と果樹における防除に関する研究。山梨農試報告10, 1—37, 1965
- 19) 遠田暢男：コウモリガの生態について。森林防疫ニュース10(2), 31—33, 1961
- 20) ————：コウモリガの生態とポプラ類の被害について。森林防疫ニュース11(2), 8—10, 1962
- 21) ————：本邦産ポプラおよびヤナギ属植物の害虫。林試研報, 182, 1—42, 1965
- 22) ————：コウモリガによるコバハンの被害と防除試験。森林防疫ニュース15(4), 1966
- 23) ————：コウモリガとキマダラコウモリの識別点。森林防疫ニュース15(4), 1966
- 24) ————：コウモリガ幼虫期の頭幅成長。日林誌51(4), 321—324, 1969
- 25) ————：早成樹の重要害虫と生態。わかりやすい林業解説シリーズ44, 1971
- 26) 服部伊楚子：コウモリガとキマダラコウモリの幼虫・蛹の形態について。日本昆虫学会関東支部講演, 1961
- 27) 五十嵐正俊・木村重義：盛岡付近におけるコウモリガ類の生態。林試東北支場年報8, 192—203, 1967
- 28) ————：コウモリガおよびキマダラコウモリ幼虫の簡単な識別点について。北日本病虫害研究会報19, 81, 1968
- 29) ————：コウモリガ類の生態—とくにコバハン幼齢林の観察結果から—。林試東北支場たより74, 1968
- 30) ————：コウモリガ類の孵化期について。日林東北支部会誌20, 99—103, 1968
- 31) ————・木村重義・山家敏雄・土方康次：コバノヤマハンノキ林におけるコウモリガ類の穿孔孔での生存と羽化の経過。日林誌80, 281—283, 1969
- 32) ————：コウモリガ若齢幼虫の加害期と発育経過。林試東北支場年報13, 119—127, 1972
- 33) ————：コウモリガ越冬卵の休眠離脱の条

件。日林東北支部会誌25, 111—113, 1973

- 34) ————：コウモリガとキマダラコウモリ。林試場報149, 6—8, 1976
- 35) 矢崎正保：蝙蝠蛾科について。鹿児島高農学術報告, 1926
- 36) 山本英穂：原色昆虫大図鑑I(コウモリガ科), 北陸館, 1965
- 37) 山形園試砂丘分場：カキ(平核無)樹園におけるコウモリガに関する試験：コウモリガの生態に関する調査。果樹病害虫試験成績書, 47—71, 1970
- 38) 若松幸夫・阿部健二：庄内地方におけるカキに加害するコウモリガの生態と防除について。山形農林学会報28, 1971
- 39) 島根農事試験浜田分場(町田明哲)：山地果樹園におけるコウモリガの生態に関する研究(1)(2)(3), 1965
- 40) 関西林木育種場山陰支場(村岡善昭)：コウモリガによるスギ及びポプラの被害について。昭和40年度業務記録(No.6), 92—102, 1965
- 41) 高橋英：蝙蝠蛾の加害農作物に就て。害病虫雑誌13(3), 1916
- 42) 遠田暢男・太田健治郎・佐野正夫：コウモリガによるコバノヤマハンノキの被害と防除試験。東京林友19(1), 1966
- 43) 齊藤謙：コウモリガの食害をうけたコバノヤマハンノキ幼齢林の被害解析。日林誌50, 312—314, 1968
- 44) ————・今野敏雄：コウモリガの被害によるコバノヤマハンノキ幼齢林の樹相の変化。日林東北支部会誌19, 28—30, 1968
- 45) 越智鬼志夫：コウモリガによるケヤマハンノキの被害。日林誌53(6), 181—184, 1971

# 新植地におけるナラタケ病防除への試案

佐保 春 芳\*

近年、関西地区の保護関係者の集まりで、マツ枯れが重要問題として取り上げられるのは当然であるが、ヒノキのナラタケ病も話題になることが多い。ナラタケ病については改めて述べるまでもなく、スギ・ヒノキ・マツ・カラマツ・トドマツ・エゾマツ等の針葉樹のほか、ナラ・カシ・ケヤキ・ハンノキ・カバノキ・クリ・キリ・ポプラ・サクラ等の広葉樹類の重要病害である。特に植栽してから5年間ぐらひは多発し、後の施業計画に支障を来すほどで、本病で苗木が枯死する例もある。しかし、若い苗木ばかりではなく、樹齢が高くなっても、単木的にナラタケ菌におかされて衰弱し、遂に枯死する例もある。

ナラタケ病の発生原因については、土壌条件・地形・植栽法等に関係することがすでに知られている(伊藤, 1974; 佐保, 1959)。そして、これらの事実の他に忘れてならないことは、新植地でのナラタケ病発生の第一の原因はその前代の伐根にあると言うことである。

すなわち、上部が伐採され、形成層がむき出しになった伐根は、急速には枯死することなく、長い間やっとなんかのような状況が続くことになる。この弱った伐根の形成層附近こそがナラタケ菌の絶好の餌になってしまう。推定ではあるが、ナラタケ菌の林地への蔓延を次のような過程で行なわれると考えてよいであろう。まず、伐根の上面にナラタケ菌の胞子が着き、発芽し、形成層附近に侵入し定着する。そして1~2年後に子実体を伐根の地際に形成すると共に、地中へ菌糸束を伸ばして近くにある木の根に到達する。その時に根が弱っているとその根から侵入してその木を枯らす。このように次々と隣接する木をおそうのがナラタケ病伝播の形式である。

従って、新植地でのナラタケ病発生を最少限にするためには、元気に育つように根を充分に張らせて植えると

共に、伐根がナラタケ菌の餌にならないように処理すればよいことになる。

## 1. 過去の実験例

約50年生のヨーロッパトウヒ林を伐倒して、ストロブマツを植えた場合に、伐根をそのままにして植える例と伐根の樹皮をはぎ取ってから植える例の観察結果がある。伐根の樹皮は鉋を用いて地上部はもちろん、地中に埋っている部分も少し掘り出して、はぎ取られた。この方法は1個の伐根を処理するのに2時間以上を必要とするため、実用的な方法とは言えなかった。

無処理の伐根は自然に樹皮がはげ落ちるのに2年を要した。3年目には大量のナラタケ子実体が地際部から伐根の近くの地表に発生し、次いで植栽木への感染も観察された。

他方、剥皮した伐根の周辺には、ナラタケ子実体の発生は観察されなかったし、附近に植栽されている苗木にもナラタケ病は発生しなかった。

この例から、新植地でのナラタケ病の発生には、新しい伐根が第1の原因であり、感染した苗から、隣接する苗へ感染し、被害が拡大して行くことが明瞭になった。その上に土壌条件・地形等が被害を助長する要因であると考えられる。

## 2. ナラタケ病による枯死木と葉銹病との関係

若いストロブマツ造林地における葉銹病罹病状況とナラタケ病発生状況が5年間にわたり、継続的に観察された記録がある。

この造林地では約300本の植栽木に番号札をつけて、葉銹病の罹病程度が記録されているので、ナラタケ病による枯死木も同時に記録されているわけである。

葉銹病におかされると生長阻害が認められる(佐保,

1962)が、ナラタケ病による枯死苗木を調べると意外に前年及び前々年に「激害」と記録されている苗木が多いことが認められた。これらの関係を下表に示す。

ナラタケ病発生本数	その理由
7	幹折れ
13	根形不良・葉銹病軽・中度
15	葉銹病激害

すなわち、ナラタケ病は雪による幹折れや根形不良な苗木に発生するばかりでなく、葉銹病にひどく針葉をおかされても、木の勢が弱ると共に発生することが認められる。木の上部の折れも関係するようであるので、ナラタケ病は、健全に育っている苗木には発生しにくいことが推察される。虫害による針葉の被害も、被害が大となり、2~3年続けばやはりナラタケ病発生原因の1つとなると思われる。

## 3. ナラタケ菌の蔓延速度

或る小試験地にハイマツ・ヒメコマツ・ストロブマツ・モンチコラマツ等を1列あて植えてあったが、植栽後数年してモンチコラマツが1本ナラタケ病により枯死した。この第1番目に枯死したモンチコラマツを中心に左右にナラタケ病が拡大し、次々と苗木を枯らし、数年間で殆んどモンチコラマツが枯れてしまった。

植栽は1.5m間隔であり、ナラタケ病による枯死木も毎年ほぼ1本あて進行したことから見て、ナラタケ菌が地中を延びて行き、木を枯らす年速は1.5m程度であると考えられる。上記2、で述べた試験地でも、ほぼ同様に年速1.5~2.0mでストロブマツが枯死して行ったので、この年速はナラタケ菌の菌糸束が地中を伸びて行く速度に近いものを示していると考えられる。

モンチコラマツに隣接して、ハイマツが1列植栽してあったが、数年間の観察中には1本も枯れなかった。この経過から見て、ハイマツはナラタケ病に抵抗性であると推察できる。

他に、林業試験場保護部菌類研究室及び樹病研究室で行っている林地に新しい生木の杭を立ててナラタケ菌を捕促する方法によっても、このような地中を菌が広ま

って行く速さは推定できると思われる。

## 4. ナラタケ病防除実験の実行例

不良林分を伐採して、その後にマツやカラマツを植え、ナラタケ病による大量枯死が発生した例は外国にもある。ユーゴスラヴィアでは伐採直後に除草剤2・4・5-Tを伐根にぬり、伐根を急速に枯死させることによって、伐根がナラタケ菌の温床になることを避ける実験が行なわれ、好成績を得ていた。

この実験の考え方も、前述と同じく、新しい伐根が新植地でのナラタケ病発生の第1原因であるとしている。この例にならって、新しい伐根にスルファミン酸アンモニウムを使ってみたが、翌年には(一年経過して)樹皮がめくられて乾いていたので、目的は達したのではないかと思う。

## 5. 罹病木の外科手術の例

林・陳野ら(林・陳野他, 1980)が行ったナラタケによって侵されたサクラに対する外科手術の例がある。この場合、供試木がまだ生きていたことが必要であって、枯死してしまった場合には手のほどこしようがない。ただ、貴重な木に対して枯れる前に患部を全部削り取り、薬剤で処理して埋めもどせば、その木は樹勢を回復することを示した点で極めて重要な実験である。

## 6. 日本での今後の防除への試案

病害を防ぐことで重要な点は、発病しにくくすることが第1である。そのために注意すべきことがらについて、各種の報告がある。Leach(1970)は茶の木の枝打ちを行った場合に、落とされた枝を土に埋めるとナラタケ菌の好い餌になり、次で茶の木を侵し大被害に発展するが、落とされた枝を地上に置けばナラタケ菌の餌にはならないと報告している。

Garrett(1970)はナラタケ菌の菌糸は外部に存在する餌を得て勢力を強めてから立木の根に侵入することを述べ、最初の餌になるものを除去する必要性を力説している。上記の2点の報告は、造林地に残される伐根がナラタケ菌の最初の餌となり、菌糸束が造林地に蔓延するこ

\* 農林水産省林業試験場 関西支場 保護部長

と同じ状況を説明している。

次に樹木の方に抵抗性を与える手段はないかと言う点で、過去の実験例から、次のような事柄が樹木の活力を低下させるのであることが知られる。すなわち、Wargo (1972) は何かの理由で落葉が激しくおこるとカエデにナラタケ菌が侵入すると報告している。また Boyce (1938) はナラでは虫害や乾燥害等により活力が下がり菌の侵入を招くと述べ、Hudak and Singh (1970) はバルサムモミではアブラムシの寄生によって樹が弱り、ナラタケ菌の侵入を観察している。さらに、Baker and Synder (1965) は地上部の気象害、虫害、殺虫剤の害、肥料の過少及び過多等もミカンの根の活力を下げ、ナラタケ菌の侵入しやすい状態を作ることを発表し、同様に佐保 (1962) もウダイカンパの幼枝をウサギが食害した場合にナラタケ病が発生しやすくなることを観察している。

地上部の損傷によって、何故ナラタケ病が多発するかについては Bollard (1960) は光合成は地上部の緑葉でその木全体に必要な炭水化物が生産される形で行なわれ、地上部から根にまで供給されるが、根はその炭水化物からアミノ酸を作る場所となっていて、地上部から送られて来るものとのバランスがくずれると木は枯れると述べている。さらに根には生長を支配する物質が生産されていると考えられるので、根が侵されるとその木全体が不安定になり、枯死すると意見が述べられている。

上記の各種の意見、実験結果をもとに考えられるナラタケ病防除は次の点に集約される。

a) なるべく元気に苗を育てること。

地上部を健全に育てるために下刈り、枝打ち、間伐を行なうと共に、虫害発生や落葉性病害に考慮を払うことが大切である。地上部を健全に育てれば、地下部の根も元気になるので、この根と地上部の相乗作用を見逃さないこと。

b) 初期の餌になるものを除去すること。

新しい伐期が初期の餌となってナラタケ菌は繁殖するのであるから、伐採直後の伐根を殺すことが大切である。ユーゴスラヴィアでは2・4・5-Tを使っていたが、日本では使えないので、これに代わる滲透性が大きく、かつ急速に伐根を枯らす除草剤を探すことが必要で

ある。それと共に永原 (1980) が試みたように伐根に鉋目を入れる等の除草剤の処理方法も重要である。

c) 生物的防除

マツノネクチタケの防除にカミカワタケを用いて伐根処理をしているスコットランドの例もあることから、ナラタケ菌の胞子が伐根に落下した時に、他の菌類が先に住みついている状況を作り出すことも大切である。カミカワタケの場合は培養して胞子を大量に生産できるので、極めて好都合であり、伐根処理した結果も良好である。

伐根を早く腐朽させるためにノコクズ培養したオオウズラタケを伐根に接種する方法があるが、この方法をナラタケ病対策として応用できないかとも考えられる。

マツノネクチタケ対策が成功したように、日本でも伐根処理によってナラタケ病は新植地から激減することは明らかである。苗木代金から植栽・下刈り・枝打・間伐を考えると施業に支障を来すようなナラタケ病発生は事前の環境調査と共に、人間が少し手を貸してやることで最低限度にとどめたいものである。

#### 引用文献

- 1) Baker, K.F. and W.C. Synder ed. 1965. Ecology of soil-borne plant pathogens. Prelude to biological control. Univ. Calif. Press, Berkeley. 571 pp.
- 2) Bolland, E.G. 1960. Transport in the xylem. Ann. Rev. Plant Physiol. 11: 141—166.
- 3) Boyce, J.S. 1938. Forest Pathology. McGraw-Hill, New York. 600 pp.
- 4) Garrett, S.D. 1970. Pathogenic Root-infecting Fungi. Cambridge Univ. Press, London, 294 pp.
- 5) 林 康夫・陳野好之・葉袋次郎・緑川卓爾, 1980 ナラタケに侵されたサクラの外科手術。森林防疫 29: 187—189
- 6) Hudak, J. and P. Singh. 1970. Incidence of *Armillaria* root rot in balsam fir infected by blasam woolly apind. Canad. Plant. Dis. Surv. 50: 99—101

- 7) 伊藤一雄, 1974, 樹病学大系Ⅲ, 農林出版, 東京 405 pp.
- 8) Leach, R. 1939. Biological control and ecology of *Armillaria mellea* (Vahl.) Fr. Trans. Brit. Mycol. Soc. 23: 320—329
- 9) 永原晴夫, 1980, 除草剤による天然林の改良, 林業薬剤 73: 17—18
- 10) 佐保春芳, 1959, ナラタケ病被害木とその根の形状について, 日林北支講 8: 50—52

- 11) ———, 1962, ストローブマツ葉さび病に関する研究Ⅳ, 生長に及びす葉さび病の影響, 日林誌, 44: 159—162
- 11) ———, 1962, ウダイカンパに見られたウサギの害とナラタケ病の関係について, 北方林業, 154: 23—24
- 12) Wargo, P.M. 1972. Defoliation-induced chemicals in sugar maple roots stimulate growth of *Armillaria mellea*. Phytopath. 62: 1278—1283

お詫び

No.75正誤表	誤	正
p.15 左欄上3行	MER	MEP
右欄下15行	約の	約2kmの

### 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

# 台湾に旅して(I)

谷井俊男\*

昨年4月、台湾の中国造林事業協会(理事長、黄明秀氏)のお世話で台湾の林地除草剤の試験地や使用状況等の見学のため12日間の旅をした。同行者は機械化協会の守口専務。土、日曜なしのやや強行軍ではあったが、おかげで日本人の殆んど行っていない山などもみせてもらえ、印象深い見学行であったので、短時日のことであり、間違いや聞き違いなど誤りもあろうが、おくれ馳せながら少し書いてみる。

台湾は総面積約360万ha。林地は約197万haで、内経済林が約130万haといわれている。全林地の約72%、142万haが国有林である。

針広別には、針葉樹林が約37万3千ha、広葉樹林が142万7千ha、針広混交林5万5千haで、台湾ではおろそかに出来ない竹林は約11万4千haという。

北回歸線が台湾のほぼ中央を横切り、中央山地には玉山(新高山)をはじめ4,000mに近い山々があるため、熱帯から亜寒帯までの様々な樹種があるが、針葉樹では、ツガが最も面積が大きく6%位を占め、マツ類、トウヒ、モミ、ヒノキ類がこれにつづく。

蓄積は、針葉樹1億230万 $m^3$ でha当り273 $m^3$ 、広葉樹は1億2,456万 $m^3$ でha当り87 $m^3$ 。針葉樹の老令林がまだ多いことがわかる。

伐採では、1970年代初期は材積、面積ともに大きかったが、近年は減じて、年伐採可能量の約半量の約100万 $m^3$ 、面積で7,000ha台となっているが、国有林の伐採量がその大半を占めているという。

伐採の方は減ったが造林は大きく、年間約3万haで、国有林が60~70%、公私有林が30~40%であるが、高標高地の過熟天然林の伐跡地の造林と荒廃林地や裸地或は低質低蓄積広葉樹林への造林が行われ、国有林では殆ん

どが造林事業協会が実行している。しかし育苗は直営のようである。

造林樹種は、私が見たのは鬱大杉、台湾杉、日本杉、信州カラマツ、紅桧、台湾桐、シマトネリコ、相思樹と樹木ではないが竹類であったが、その他に台湾桧、肖南、ハンノキ、マホガニー、ケヤキ、ユーカリなども植栽されているようである。マツは近年殆んど植栽していない由である。

林野の管理行政、国有林の経営は林務局(日本の林野庁にあたる)があたり、13の林区に区分し、夫々林区管理処が設けられ、更に42の事業区に分けられている。

技術面では、林業試験所、行政院農業發展委員会森林組(組とは日本の部に相当するらしい)があり、後者は技術行政面の政策の立案や実行の推進を掌っている機関のようで、有意義な組織と感じた。

初日は、昼すぎに台北に着き、荷物をホテルに置き、午後は各所に挨拶し、山地住民の居住地区(保護地区)への入林許可証をもらったりで、あっという間にすぎたが、林務局で許局長に挨拶申し上げた時には、端正な紳士とは聞いていたが、局長のきれいな正しい日本語に驚嘆し、私が汗をかくしまつた。林造林組々長ほか皆さんが上手に日本語を話され、物の考え方も我々と似かよっているところがあるので、空港に着いたその時以外、第一日目から外国に来たという感じはふっ飛んでしまった。

挨拶に廻った折、發展委員会の林文鎮森林組々長や台湾大学の郭教授から、ギンネムの植栽地の樹種更改を図りたいが、ギンネムは繁殖力が旺盛で困っているという話をうかがった。ギンネムについては沖縄でも困っているが、台湾の低地にも大面積あるらしい。

台北の街を走っていて、すぐ気づいたのは文字が右書

右書と左書の看板



と左書のチャンポンであることだった。右書となると例えば風邪薬の広告は、「600得康」となり、数字は左から漢字は右から読むこととなる。これにはふき出した。しかし左書の漢字の広告もある。沢山いただいた研究資料は左書だったが、5千年の歴史云々という左書への反対派も多いと言う。郭教授が「本日大売」と書かれたが、これを右から読むと大変なことになり腹をかかえて笑った。

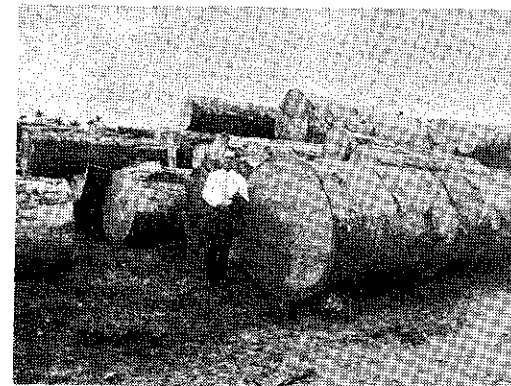
この日昼食の時、黄氏は刺身も注文され、びっくりしたが、その後しばしば刺身をいただいた。魚は非常に新鮮だが、味はやや大味だった。

## 見学行

### 鬱大林区管理

人倫工作站を見学するため、その前日、集々の鬱大林区管理処を訪ねた。林区管理処は、日本の営林署よりは

鬱大林区管理処貯木場<トウヒの丸太>



るかに大きい。洪処長から説明を受ける。同氏は日本生れとか聞いたが、日本人並の上手な日本語で、温厚な紳士である。壁に大きな管内図があり、豆電燈を点滅させて地点を示して説明できるようになっている。

管理面積は、127,300 ha、3事業区321林班、工作站(日本の担当区事務所と事業所を合せたようなもので、規模は大きく、伐採も造林も管理も行っている)は6。蓄積は針葉樹1級(ヒノキ、ベニヒ等)330万 $m^3$ 、2級(マツ、ツガ、トウヒ等)689万 $m^3$ 、広葉樹は355万 $m^3$ で、広葉樹は標高1,000m以下が主である。800m以下は熱帯林、800~1,800mは暖帯林で、3,000~4,000mが寒帯林とのこと。

年収獲量は5万 $m^3$ (面積150~200 ha)、内製品生産が27,000 $m^3$ (人倫工作站7,000 $m^3$ 、望郷2万 $m^3$ )で、直営17,000 $m^3$ 、請負1万 $m^3$ 。1伐区は50ha。

伐採関係では、振動障害は少なく、1~2名で他職種に配転し、今は問題はない。運材はトラックを20台持ち、約100kmの距離(内林道75km)を管理処構内の貯木場に運ぶ。林道の維持補修は退役軍人が行っている。

造林には、直営(主として造林事業協会が実行)と民間が行う祖地造林がある。1980年の造林は約1,685haの予定で、新植が400~500ha、他は天然更新。造林樹種は紅桧、鬱大杉、台湾杉が主で日本杉は少ない。天然更新には紅桧の前生稚幼樹の生長も期待している。苗畑は3ヶ所にある。

伐採、造林の面積の差から節伐を行ない、過去の伐採跡地の造林、劣悪天然林の改良等に力がそそがれていることが察せられる。

人工造林地の伐期は、国有林は概ね60年、民間は30~40年という。

治山事業には年間600万円を投入しているとのことである。(つづく)

禁転載

昭和56年7月15日 発行  
編集・発行/社団法人 林業薬剤協会  
〒101 東京都千代田区内神田1-18-13 中川ビル3階  
電話(291)8261~2 振替番号 東京 4-41930  
印刷/旭印刷工業株式会社 頒価 500円

\*社団法人林業薬剤協会

林業用除草剤一覽表

昭和56年6月現在

対象 植生	薬剂名 有効成分含有率 (商品名)	安全性 評価		適用作業	散布時期	散布量	注意事項その他
		人畜 毒	魚毒				
サ	塩素酸 ナトリウム50% 粒剤 {クロレートS クサートールFP 粒剤 デノレートAZ 粒剤 ダイソレート 50S粒剤}	劇	A	地ごしらえ	通年 (適期2~5月, 9~11月)	土壌表面散布 150~200kg/ha 地下茎の深さが20cm以上 の場合200~300kg/ha	・強酸や反応性物質(肥料, 農薬, 油, 有機物質など)との共存, 混用をさける。 ・防燃加工してあるが, 助燃性があり, 火気に注意する。 ・散布量は根茎の深さ, 土壌の状態により加減する。 ・空中散布は「空中散布実施基準」により行う。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上 マツ, カラマツ トドマツ, エゾマツ 3年生以上	同上	土壌表面散布 100~150kg/ha	
サ	塩素酸 ナトリウム50% 粉剤 {クロレートS クサートールFP 粉剤 デノレートAZ 粉剤 ダイソレート 50S粉剤}	劇	A	地ごしらえ	展葉盛期 (5~6月)	茎葉散布 150~200kg/ha	・強酸その他との共存, 混用をさけることは粒剤に同じ。 ・下刈では植栽木をさけて散布する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上 マツ, カラマツ トドマツ, エゾマツ 3年生以上	同上	茎葉散布 100~150kg/ha	
サ	テトラピオン (TFP) 10% 粒剤 {フレノック 粒剤10}	普	A	地ごしらえ	春(出芽前) 秋(9~10月)	土壌表面散布 30~50kg/ha	・地ごしらえの場合は, 刈払い後散布が有効。 ・トドマツ造林地では, 薬害防止のため, 土壌凍結前, 降雪前の休眠期に散布する。 ・空中散布は「空中散布実施基準」により行う。
				下刈 スギ, ヒノキ, トドマツ 2年生以上	同上	同上	
サ	TCA 35% 粒剤 {ゲルバー}	普	A	地ごしらえ	晩秋 (土壌凍結, 降雪前)	土壌表面散布 150~200kg/ha	・植栽木に薬害が生じやすいので, 下刈地に使用する場合は十分注意する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	土壌表面散布 100~180kg/ha	
ス	塩素酸 ナトリウム50% 粒剤	劇	A	地ごしらえ	出芽初期 (草高20cmまで)	株処理 30g/株径 20cm 60g/ " 30cm 85g/ " 40cm	・株処理は, 植栽木に余り近い株への処理をさけるのが安全である。 ・粒剤の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。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上 マツ, カラマツ 3年生以上	同上	同上	
ス	塩素酸ナトリウム 50% 粉剤	劇	A	地ごしらえ	生育期 (草高50cm~70cm)	茎葉散布 100~200kg/ha 株茎葉散布 30g/株径 20cm 60g/ " 30cm 85g/ " 40cm	・下刈は植栽木をさけて散布する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上 マツ, カラマツ 3年生以上	同上	同上	
ス	ダラボン 15% (DPA) {ダウボン粒剤}	普	A	地ごしらえ	出芽前 (早春, 秋)	土壌表面散布 150kg/ha以下	・下刈地では, 薬害防止のため全面散布150kg/ha以下の株処理90kg/ha以下の散布量に制限されている。 ・株処理は植栽木に近接した株への散布はさけるのが安全である。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	出芽前~出芽初期 (草高20cmまで)	株処理 10g/株径20cm以下 20~45g/ " 21~50cm 70g/ " 51cm以上	
ス	ダラボン 85% 水溶剤 {ダウボン}	普	A	地ごしらえ	展葉後~生育期 (6~8月)	茎葉散布40~60g/ha 稀釈水量 1000~2000ℓ/ha 株茎葉散布 2~4g/株径30~40cm 稀釈水量 20~50ℓ/株径30~40cm	・下刈は植栽木をさけて散布する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	
キ	テトラピオン10% 粒剤	普	A	地ごしらえ	出芽前~出芽初期 (草高20cmまで)	茎葉散布 50kg/ha 株処理 5~7.5g/株径20cm以下 10~15g/20~50cm 20~30g/50~80cm 40~60g/80cm以上	・空中散布は「空中散布実施基準」により行う。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	
キ	テトラピオン30% 液剤 {フレノック液 剤30%}	普	A	地ごしらえ	同上	茎葉散布10~15ℓ/ha 稀釈水量 100~300ℓ/ha 株処理3~5ml/株径30cm 稀釈水量 30~50ml/株径30cm	・下刈は植栽木をさけて散布する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	
キ	TCA 35% 粒剤	普	A	地ごしらえ	晩秋 (土壌凍結前 降雪前)	土壌表面散布 150~200kg/ha	・植栽木に薬害が発生しやすいので, 下刈の場合は植栽木近接の株へ
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	

対象 植生	薬剂名 有効成分含有率 (商品名)	安全性 評価		適用作業	散布時期	散布量	注意事項その他
		人畜 毒	魚毒				
ス	TCA 35% 粒剤	普	A	下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	土壌表面散布 100~180kg/ha	の処理はさけた方がよい。
				地ごしらえ	同上	株処理 8g/株径8cm	
ス	アジュラム37% 液剤 {アージラン 液剤}	普	A	下刈 スギ2年生以上	展葉後~生育期 (6月)	株茎葉散布 20倍液 300ml/株径30cm	・薬害をおこすことがあるので, 植栽木になるべくかからないようにする。
				同上	同上	同上	
ク	塩素酸ナトリウム 50% 粉剤	劇	A	地ごしらえ	通年 (適期は晩秋 展葉後)	株頭処理 1~1.5g/株径1cm	・株頭にナタ目を2~3ヵ所入れて薬剤をのせるか, または株頭を切断して薬剤をのせる。
				下刈 スギ, ヒノキ	同上	株頭処理 10倍液 1ml/株径1cm	
ク	MCP 60% 乳剤 {ヤマクリン M乳剤}	普	B	地ごしらえ	同上	株頭処理 10倍液 1ml/株径1cm	・下刈地では植栽木にからならないよう, 株頭に噴霧する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	
ク	ピクロラム 6mg/1本 木針状 {ケイピン}	普	A	地ごしらえ	同上	株頭処理 1本/株頭径5cm以下 2本/5~10cm つる処理 1本/つる径1cm以上	薬害防止のため ・つる切地3000本/ha以下, 下刈地2000本/ha以下 ・塗料の塗っていない部分を完全に挿し込む ・つるの処理は直径1cm以上のつるで, なるべく根株に近いところに処理する。 ・下刈地では植栽木に近接した株をさけ, 直径3cm以上の株に処理する。
				つる切 下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	
ス	DPA 5% TFP 2% 微粒剤 {クズノック 微粒剤}	普	A	地ごしらえ	展葉後~生育期 (6~7月) (9月)	50~100kg/ha (朝露時50~70kg/ha)	・生き残った大株は3年目頃から再生するのでその間に他の薬剤で株頭処理をすると効果的である。 ・空中散布は「空中散布実施基準」により行う。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	
ス	MCP 6% DPA 5% 微粒剤 {ヤマクリン D微粒剤}	普	B	下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	展葉後~生育期 (6~7月)	茎葉散布 100~130kg/ha	・下刈の場合はなるべく植栽木をさけて散布する。
				同上	同上	同上	
ス	アジュラム37% 液剤	普	A	下刈 スギ2年生以上	同上	茎葉散布50ℓ/ha 稀釈水量300~500ℓ/ha	・植栽木をなるべくさけて散布する。
				同上	同上	同上	
ス	TCA 35% 粒剤	普	A	地ごしらえ	晩秋 (土壌凍結, 降雪前)	土壌表面散布 150~200kg/ha	・植栽木に薬害が発生しやすいので, 下刈の場合は十分注意する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	土壌表面散布 100~180kg/ha	
ス	MCP 7% TFP 2% 微粒剤 {タカノック微粒剤}	普	A	下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	展葉後~生育期 (5~7月)	茎葉散布 100~130kg/ha	
				同上	同上	同上	
落葉 低木 本 ・ 広葉 草本 本	塩素酸ナトリウム 50% 粉剤	劇	A	地ごしらえ	展葉後~生育期 (5~7月)	茎葉散布 200~250kg/ha 稀釈水量 150~180kg/ha	・下刈地に使用の場合は植栽木をさけて散布する。
				下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	同上	
落葉 低木 本 ・ 広葉 草本 本	MCP 6% DPA 5% MCP 60% 水溶剤 {イクリン70 リンチエース ショーメート70}	普	B	下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	茎葉散布 100~130kg/ha 稀釈水量200~300ℓ/ha	・下刈の場合はなるべく植栽木をさけて散布する。
				地ごしらえ	同上	同上	
落葉 低木 本 ・ 広葉 草本 本	スルファミン酸 アンモニウム70% 粉剤 {イクリン70 リンチエース ショーメート70}	普	A	地ごしらえ	同上	茎葉散布 150~250kg/ha	・金属に対する腐食性が強いので, 使用後の器具はうすいアルカリ液で洗浄する。 ・散布後, 6ヵ月以内は植栽しない。
				同上	同上	同上	
落葉 低木 本 ・ 広葉 草本 本	スルファミン酸 アンモニウム97% 水溶剤 {ショーメート 水溶剤 リンチエース}	普	A	地ごしらえ	同上	茎葉散布 100~150kg/ha 稀釈水量 300~500ℓ/ha	同上
				同上	同上	同上	
大 型 草 本	MCP 7% TFP 2% 微粒剤	普	A	下刈 スギ, ヒノキ2年生以上	同上	茎葉散布 100~130kg/ha	・再生の早い木本 クサギ, ヤブムラサキ コジイ, サルトリイバ
				同上	同上	同上	
大 型 草 本	アジュラム37% 液剤	普	A	下刈 スギ2年生以上	生育期 (4~5月)	30ℓ/ha 稀釈水量 400~600ℓ/ha	・植栽木をなるべくさけて散布する。
				同上	同上	同上	

対象 植生	薬剤名 有効成分含有率 (商品名)	安全性 人畜 魚毒	適用作業	散布時期	散布量	注意事項その他	
木本(広葉樹)	MCP 60% 乳剤	普	B	地ごしらえ 刈 スギ、ヒノキ2年生以上	伐採後～萌芽初期 (萌芽高30cm以下)	切株処理 10倍液を切口および樹皮にしたたる程度	・下刈地の切株処理は植栽木をさけて散布。 ・伐採直後は、樹液の溢出が止ってから処理する。 ・切株にナタ目をつけると、なお効果的である。
	スルファミン酸 アンモニウム70% 粉剤	普	A	地ごしらえ	同上	切株処理 20～60g/切口径 10～20cm	・切口および樹皮部にも処理する。
	スルファミン酸 アンモニウム97% 水溶液	普	A	地ごしらえ	伐採後～萌芽初期	切株処理 20～30%水溶液 7～10ml/切口径1cm	・ナタ、オノなどを使い長さ5～7cm、木質部への深さ1～1.5cmの傷をつけ薬剤を入れる。 ・土壌中における移動性が大きく、残効性も長いため薬害をおこしやすいので下刈地の使用はさける。
	スルファミン酸 アンモニウム97% 柱状固形剤 (イクリンステ イック)	普	A	地ごしらえ	通年 (適期は秋～早春)	立木処理 20～60g/胸高径 10～20cm	・シイタケの「たね駒」を打ち込む鉤またはドリルなどで、幹周に穴をあけ、薬剤を挿入する。
したし (ケムシロウ)	スルファミン酸 アンモニウム70% 粉剤	普	A	地ごしらえ	展葉後～生育期 (夏～秋)	茎葉散布 150～200kg/ha	・したし類の場合は一般に春先に効果が劣り、夏～秋先に効果が高いが刈払ったところに散布する場合は刈払いの翌年展葉後が適期である。
苗	シマジン 50% (CAT) 水和剤 (シマジン)	普	A	播種床 スギ、ヒノキ アカマツ	雑草発生前 (春、夏)	土壌表面散布 ヒノキ50g/10a スギ、アカマツ 100g/10a 稀釈水量 150～200ℓ/10a	・砂質土壌では薬害発生のおそれがあるので、散布量は少なめにする。 ・散布後、効果の持続期間中は、中耕、土寄せ、施肥などの上を動かす作業をしない。 ・チドメクサ、スギナ、ヒルカオ、ヨモギ、カラスビシャク、カタバミには効果が乏しい。
	床替床 スギ、ヒノキ アカマツ	同上	同上	同上	同上	同上	同上
畑	プロモジン50% 水和剤 (ゲザミル)	普	A	播種床 スギ、ヒノキ、マツ	同上	土壌表面散布 100～200g/10a 稀釈水量 100～250ℓ/10a	同上
	床替床 スギ、ヒノキ、マツ	同上	同上	同上	同上	同上	同上
一年	ニトロフェン25% (NIP) 乳剤 (ニップ乳剤)	普	B	播種床 スギ、ヒノキ、アカマツ	雑草発芽時 ～発生初期 (春、夏)	土壌表面散布 800～1200ml/10a 稀釈水量 100～250ℓ/10a	・散布後中耕などの土を動かす作業は行わない。 ・キク科、アブラナ科、トウダイグサ科の雑草には効果が乏しい。
	床替床 スギ、ヒノキ、アカマツ	同上	同上	同上	同上	同上	同上
生	トリフルラリン 44.5% 乳剤 (トレファノサ イド乳剤)	普	B-s	播種床 床替床 スギ、ヒノキ アカマツ	雑草発生前 (春、夏)	土壌表面散布 300ml/10a 稀釈水量 100～300ℓ/10a	・発芽直後の播種床には使用しない。 ・魚毒がB-sであるので広範囲に使用する場合は十分注意する。
	トリフルラリン 2.5% 粒剤 (トレファノサ イド粒剤)	普	B-s	床替床	同上	土壌混和 4kg/10a	・タデ、コニシキソウ、エノキグサ、ツユクサ、カヤツリグサ、キク科には効果が乏しい。
本	ベンチオカーブ 50% 乳剤 (サターン乳剤)	普	B	床替床 スギ、ヒノキ エンマツ、トドマツ	雑草発芽時～ 発生初期 (春、夏)	土壌表面散布 600～800ml/10a 稀釈水量 200～300ℓ/10a	・タデ、ミンハコベなどの一年生雑草には効果が乏しい。
	エースフェン 20% 乳剤 (キャスタイト 乳剤)	普	B	播種床 床替床 スギ、ヒノキ、マツ	同上	土壌表面散布 1000～2000ml/10a 稀釈水量 100～200ℓ/10a	・土壌が著しく乾燥している時は使用しない。 ・ヤブタデ、イヌタデなどのタデ科には効果が乏しい。

(注) 1. この一覧表は、農薬登録はあるが現在一般に市販していないものは記載していない。  
2. 上表中「剤」は毒物及び劇物取締法により劇物と指定されているものであり「普」は同法に指定のないもので一般に普通物と云われている薬剤である。  
3. 上表中、魚毒の区分は、AはA類、BはB類を指す。

## 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%	普通物	A
微粒剤	微粒	TFP 2%		

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

### ■タカノック微粒剤の特長

1. 安全な薬剤  
人畜、鳥獣、魚貝類などに対する毒性は低く安心して使用できます。
2. クズや常緑かん木、落葉かん木、雑草類にすぐれた効果  
クズや雑草、かん木類に対して長期間伸長抑制作用をあらわし、種類により完全枯殺することもできます。
3. 薬害が少ない  
選択性がはっきりしていますので、造林木に対して薬害を生ずることもなく、安全に使用できます。



## 三共株式会社

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

## 新しいつる切り代用除草剤

〈クズ防除剤〉

# ケイピン

(トードン含浸)

\*=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

東京都港区芝罘平町2-1

大阪市西区江戸堀上通1-11-1

# 松を守って自然を守る!

〔林野庁補助対象薬剤〕

まっくい虫生立木の予防に

**パインテックス乳剤10**  
**パインテックス乳剤40**

マツノマダラカミキリ成虫防除に

**サンケイスマチオン乳剤**

まっくい虫被害伐倒木  
駆除に

**パインポート油剤C**  
**パインポート油剤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 福岡市中央区西中洲2番20号 TEL (092) 771-8988

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 テ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)

## おすすめ ヤシマ産業の林業薬剤 <説明書・試験成績進呈>

防除を成功させるためには、薬剤選びがもっとも大切です。

「効果」と「安全性」に優れた

ヤシマの林業薬剤をご使用下さい。

薬剤の名称、 農薬の種類、有効成分、含有量 農林水産省農薬登録番号	荷姿 人畜・魚介類 毒性	主な適用害虫と使用法
---	--------------------	------------

### ●松喰虫(マツノザイセンチュウ被害を含む)・生立木予防(ヘリコプター散布(液剤散布)、地上散布)

<b>ヤシマ産業 スマチオン乳剤50</b> MEP50乳剤、MEP50%、 第13,250号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	松喰虫(マツノザイセンチュウ、マツノマダラカミキリ成虫)被害の予防に安全で効果の高い代表的な薬剤です。 ●ヘリコプター散布：8.3～30倍液、30～90ℓ/ha ●地上散布：100～200倍液、600～1,200ℓ/ha ●マツカレハ、松ハマキムシ類、アメリカシロヒトリ：500～1,000倍液 ●カラマツハラアカハバチ、40倍液、60ℓ/ha、ヘリコプター散布
---	---------------------	---

### ●松喰虫(マツノザイセンチュウ被害を含む)・生立木予防(ヘリコプター散布(微量散布))

<b>スマチオンL60</b> 微量散布用MEP剤、MEP60%、 第10,906号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ缶 普通物 B類	微量散布 水利不便な離島や奥地の森林や被害地域で、能率的で経済的なヘリコプター散布に好適です。 ●マツノマダラカミキリ成虫(松喰虫)：3ℓ/ha ●松毛虫：2ℓ/ha
--	-------------------	--

### ●松喰虫・被害木伐倒駆除、生立木予防。

松しんくい虫、マツバノタマバエ虫えい形成時の葉面浸透性薬剤散布

<b>スミパークE</b> MEP・EDB乳剤、MEP10%、 EDB10%、第11,330号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 5ℓ缶×2 500ccビン×20 普通物 B類	浸透性の木材、樹木せん孔虫防除薬剤です。 ●松喰虫発生源防除 駆除・伐倒木散布：20倍液、600cc/m <sup>2</sup> 、(10ℓ/m <sup>2</sup> ) ●木材・丸太の防虫：10倍液、150～300cc/m <sup>2</sup> ●松しんくい虫：50倍液 ●マツバノタマバエ：30倍液、虫えい形成時の葉面散布
---	--	---

### ●被害木伐倒駆除(特に冬期防除)に——。輸入木材検疫要綱成分指定薬剤

<b>スミパーク オイル</b> MEP・EDB油剤、MEP5%、 EDB25%、第11,329号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	冬季散布でも、適確な駆除効果を発揮します。 ●松喰虫発生源防除(11～3月の冬季散布に) 駆除：伐倒木散布 スミパークオイル(原液)は灯油で10倍にうすめ、スミパークFはそのまま、600cc/m <sup>2</sup> (10ℓ/m <sup>2</sup> )散布。 ●輸入木材検疫要綱成分指定薬剤 輸入木材・ゾウムシ、カミキリムシ、キクイムシ、タマムシ、300cc/m <sup>2</sup> 。
<b>スミパークF</b> MEP・EDB油剤、MEP0.5% EDB2.5%、第11,331号 林野庁補助対象薬剤	18ℓ化粧缶 普通物 B類	

### ●野うさぎの忌避剤

<b>ヤシマアンレス</b> TMTD水和剤、TMTD80%、 第11,177号	500g袋×20 普通物 B類	野うさぎの忌避剤 造林地、果樹園：10倍液を塗布、散布。 苗木処理：10倍液を全身浸漬。
--	-----------------------	--



## 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 ☎川崎(044)833-2211  
 大阪事務所 〒541 大阪市東区伏見町2-19-2(Jビル4階) ☎大阪(06)201-5302  
 名古屋出張所 〒460 名古屋市中区錦2-15-22(協銀ビル) ☎名古屋(052)231-8586  
 東北出張所 〒994 山形県天童市大字天童1671 ☎天童(02365)5-2311



# 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<sup>®</sup> 粒剤 液剤

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

\* 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  
ダイキン工業株式会社

事務局：東京都新宿区西新宿2-6-1(新宿住友ビル) ダイキン工業(株)東京支店内