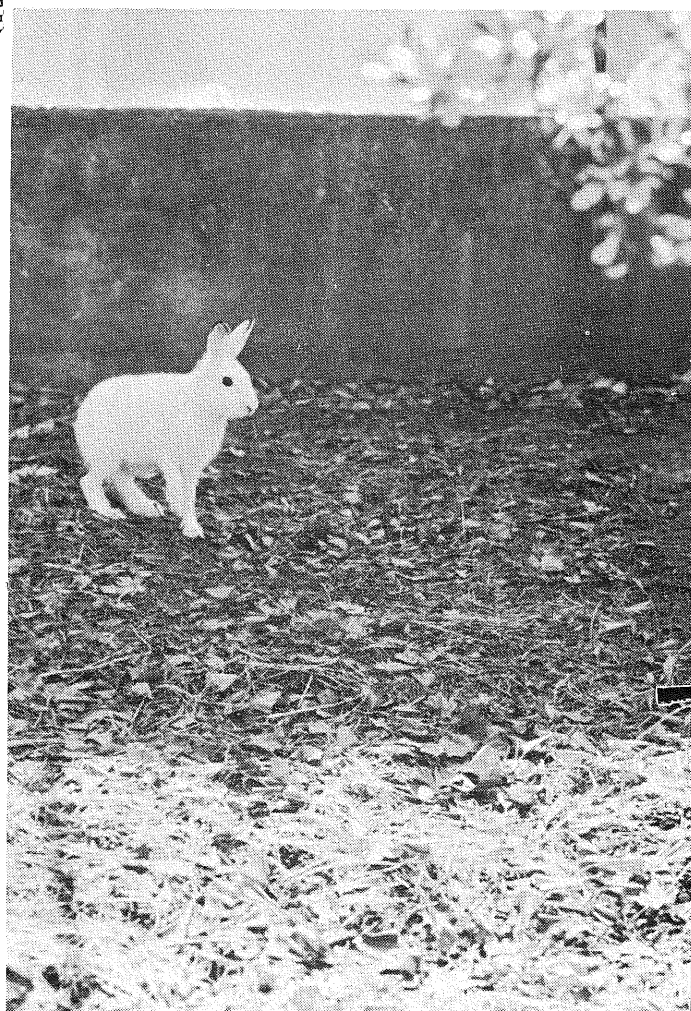


林業と薬剤

NO. 79 3. 1982



社団法人 林業薬剤協会

林木を加害するハムシ類

奥田素男*

目次

林木を加害するハムシ類……………奥田素男 1
 Karbutilate の林業地における
 高度選択除草活性……………竹松哲夫・近内誠登 17
 台湾に旅して(Ⅲ)……………谷井俊男 22
 林業用殺菌剤…………… 25

●表紙の写真●

野兎忌避剤の試験用に飼育している
 山形産の野兎

ハムシ類は鞘翅目ハムシ科に属し、一般的にいう甲虫類の一群にあって非常に種類が多く、全世界で約 2,000 種が記録されている。日本全土では 500 余種生息しているが、形態、分布あるいは食餌植物などが明らかとなつて、図鑑類などに記録されているものが 330 種を超えている。その中で農業害虫として知られ、その生態などが明らかにされている種は多い。林業、森林害虫としての種類も比較的多いが、生態および生活史の明らかな種は極めて少ない。これは農業と林業とは生産構造が異なる

り、加害虫が人目に触れることが、容易であるか、偶然であるかの相違に起因する。

自然界におけるハムシ類は、他の動物・昆虫類と同じく、常にある程度の数で生息し、それぞれ何らかの原因で淘汰されながら一定数の生息が保たれている。即ち、卵から孵化して幼虫、蛹のステージを経て成虫までの期間に、他の動物による攻撃、気象条件その他いろいろの因子によって死亡することが多い。それが時として環境その他の変化により突発的な大発生を起すことがある。

表一 林木を加害する主なハムシ類

種名	加害樹種(葉)	
ヨツボシナガツツハムシ	Clytra laeviuscula Ratzeburg	カンバ、ブナ、ハンノキ
キボシルリハムシ	Smaragdina aurita Linné	カンバ、ハンノキ、エゴノキ
ムナキルリハムシ	Smaragdina garretai Achard	カンバ、ハンノキ、ヤナギ
キイロナガツツハムシ	Smaragdina nipponensis Chûjô	クヌギ、カワヤナギ、ハンノキ
セシジツツハムシ	Cryptocephalus inurbanus Harold	シデ、ハンノキ、ボブラ
ヨツモンクワツツハムシ	Cryptocephalus nobilis Kraatz	ナラ、ウワミズザクラ
ヤツボシツツハムシ	Cryptocephalus japonus Baly	クヌギ、ナラ、カシワ
クロボシツツハムシ	Cryptocephalus signaticeps Baly	クヌギ、ナラ、ハンノキ
カシワツツハムシ	Cryptocephalus scitulus Baly	カシワ、クヌギ、ハンノキ
キボシツツハムシ	Cryptocephalus perelegans Baly	ナラ、カエデ、カバノキ
ムシクソハムシ	Chlamisus spilotus Baly	クヌギ、ナラ、クリ
ハバビロコフハムシ	Chlamisus japonicus Jacoby	カシ、クヌギ
スギハムシ	Basilepta pallidulum Baly	マツ、スギ、ヒノキ
チャイロサルハムシ	Basilepta balyi Harold	クヌギ、ハンノキ、ウツギ
トビサルハムシ	Trichochrysea japana Motschulsky	クヌギ、クリ、ヤナギ
マダラカサハラハムシ	Demotina fasciculata Baly	ナラ、チャノキ
カサハラハムシ	Demotina modesta Baly	ナラ、ハンノキ
クロオビカサハラハムシ	Hyperaxis fasciata Baly	ナラ、ハコヤナギ
コフキハムシ	Lypsthes ater Motschulsky	スギ、クヌギ、ケヤキ
ヤナギルリハムシ	Plagiodera versicolora Laicharting	ハンノキ、ドロノキ
ドロノキハムシ	Chrysomela populi Linne	ドロノキ、コナラ、ハンノキ
ルリハムシ	Linaeidea aenea Linne	ハンノキ、クマシデ
ズグロキハムシ	Gastroinoidea japonica Harold	シデ、ミズキ
ミヤマヒラタハムシ	Gastrolina peltioidea Gebler	ダケカンバ、ケヤマハンノキ
ヤマトヨダンハムシ	Paropsides duodecimpustulata Gebler	ヤマナラシ、ハンノキ
ヤツボシハムシ	Gonioctena nigroplagiata Baly	エノキ
トホシハムシ	Gonioctena japonica Chujo et Kimoto	クマシデ、ケヤマハンノキ
カバノキハムシ	Syneta adamsi Baly	カンバ、ブナ、シデ
ニレハムシ	Pyrrhalta maculicollis Baly	ニレ、ケヤキ
ブナハムシ	Chujoa uetsukii Chûjô	ブナ
エノキハムシ	Pyrrhalta tibialis Baly	エノキ
イタヤハムシ	Pyrrhalta fuscipennis Jacoby	イタヤ、カエデ
ハンノキハムシ	Agelastica coerulea Baly	ハンノキ、カンバ、シデ
ホタルハムシ	Monolepta dichroa Harold	スギ、ヒノキ、カンバ
カタビロトゲトゲ	Dactylispa subquadrata Baly	クヌギ、ナラ、アベマキ

* 農林水産省林業試験場関西支場

ハムシ類は幼虫、成虫ともに食葉し、幼虫期は食(潜)葉性であるが、鱗翅目のマツカレハ、マイマイガなどの大発生時のような形で、徹底的に食葉し、樹皮や一部木質部まで被害することは少ない。また、鱗翅目幼虫の暴食と異なり、ハムシ類の幼・成虫の食害は樹葉の葉脈あるいは主脈を残して摂食するため、被害林は全山が火山に遭遇した様相を呈し、遠望した観の驚きは大きい。しかし、ハムシ類のみの食害で樹木が直接枯死することは極めて少ない。異状発生の場合は、樹冠が褐色となり次いで時季はずれの落葉を起し、晩夏の候に二次開葉の現象を起して樹勢の衰弱が顕著となり、このため二次的害虫の寄生を誘って枯死の因子となることはある。

スギ、ヒノキ、マツ類など針葉樹を加害するものとしてはスギハムシ、ケバカスギハムシ、コフキハムシ、ホタルハムシ、カバノキハムシ、サクラサルハムシなどが知られているが、ハムシ類の被害は穿孔性害虫に比して軽視されることが多かった。しかし、森林害虫に関する対応が技術的に、また、行政的にも向上し、早期に発見処理し得るようになって、おのづとその関心が高まるに至った。

ハムシ類は甲虫類の愛好者にはなじみが深く、古くから採集され標本に蔵されているものが多い。現在までに食餌植物の知られているハムシ類330余種の中で、森林の樹木に関係あるものが100余種あるが、その中から主要なもの35種を抽出して表一に挙げた。

表に示さなかったハムシ類の中にもハンノキ、ポプラ、ヤナギ、クリ、サクラなどを食葉するハムシ類、また、いわゆる緑化樹木、果樹園芸木などを加害するハムシ類で、当然林木を加害し大発生するもの、するであろうものも多く残している。なお、前記した100余種の他に雑草木類、蔬菜類を食葉する種が樹木に移行して加害する種も少なくないようであるが、食葉が確認できないので、その数値から除外している。

表一の35種のうち、筆者のもとに同定あるいは調査などの依頼があって手にしたもの、および過去に大発生して、最近もしばしば被害の見られる種、また、林野庁への被害報告、森林防疫紙上や速報に度々挙るもの等々総合した上での主な種類について生態、経過習性などを

述べることにする。なお、防除法については、ここに挙げるハムシ類が殆んど似かよった加害経過であるため、総括して後述することにした。

スギハムシ

Basilepta pallibulum Baly

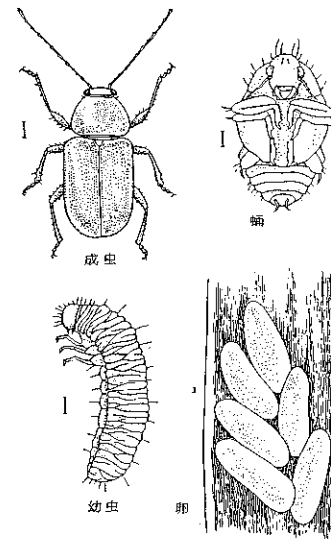
スギハムシの被害記録は、古くは佐藤(1894)、日高(1914)による報告がある。三重県下(1897)ではスギ、ヒノキ林に、愛知県下ではクロマツ林に、高知県下ではアカマツ造林地および天然林に、また、九州地方ではアカマツ、クロマツの人工幼令林にそれぞれ大きな被害を及ぼした記録がある²⁰⁾。その後も特に記述されないままに各所で発生はあったようである。

1950年頃から北海道を除く各地に本虫の被害が発生し、年を追って被害は拡大し特に西日本に激害をもたらした。しかし、当時は本虫の生態について全く明らかにされておらず、梅雨期あけに被害葉の変色を観て発生を知るのであって、防除はおのづとあと追いの愚にならざるを得なかった。中原²¹⁾と筆者はスギハムシが各地に発生して被害の出初めた1952年から、幼虫の生息場所を未知の手さぐり調査から始め、徒労の日時もあったが偶発的に幼虫を採取することができた。以来兵庫県下京都府下のアカマツ林を主な調査地とし、生態と防除法の調査を重ね、1966年にして本虫の生活史と防除法を究明するに至った。

(※当時、林試関西支場保護研究室長)

加害樹種

アカマツ、クロマツ、スギ、ヒノキ、モミ、ツガ、サワラなどのほか、針葉樹被害林の林内および周辺のナツハゼ、ネジキ、モチツツジ、コナラ、クリなど広葉樹も食葉する。筆者らの飼育室および現地での調査では、邦産有名マツ13系統、スギ29品種と外国産針葉樹のモミ科5種(ドドマツ、リパノンシーダ、ドイツトウヒほか)マツ科16種(カナリイマツ、カリビアマツ、ダイオウシヨウ、ストロブマツほか)スギ科4種(メタセコイヤ、アメリカスギほか)ヒノキ科6種(アリゾナイトスギ、ベイヒ、オニヒバほか)などをそれぞれ嚙食した。



図一1 スギハムシの各発育ステージ

形態

成虫は体長4.0mm内外で広卵形。翅鞘はやや堅牢で光沢ある黄褐色。複眼は黒色。触角は第5~11環節は黒褐色。大腮先端部は黒色。卵は長径0.8mm内外、短径0.3mm内外。楕円形で乳白色。幼虫は孵化当時は1.0mm内外、終令の体長は5.0mm内外。腹部3環節の幅は2.0mm内外の円筒形で黄白色。頭部は幅1.1mm内外。長さ1.15mm内外の黄色。触角・口器・前胸環節の背面の小斑紋群、跗爪節の先端および気門は赤褐色。蛹の体長は4.0mm内外で楕円形で乳白色。後肢腿節先端の突起、尾端突起は褐色。羽化前には複眼および翅鞘先端は暗褐色。大腮は赤褐色となる。体表の剛毛は長突起上に生ず。

写真一1 スギハムシの卵

生態

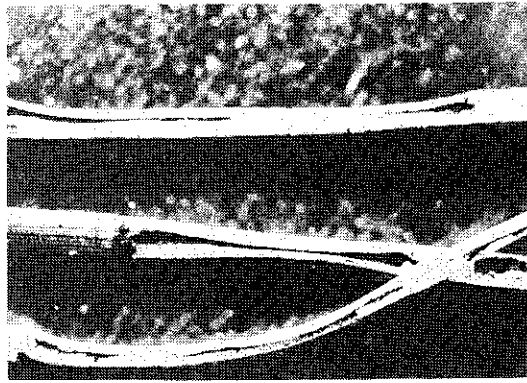
成虫は6月初旬から6月20日頃に羽化して樹葉を食害する。食害痕は針葉樹では葉肉をみぞ状に嚙食するが、広葉樹では葉脈を残し網目状に食葉する。摂食活動は昼間よりも夕刻から夜間に多い。なお、趨光性は陽性の反応を示すがそれほど顕著でない。

産卵は被害木下の落葉、下草の根際、土壌の割目など比較的湿度の高い所に塊状に産付する。1卵塊の産付が終ると膠質状の分泌物で卵塊を覆う。1卵塊の卵粒数は2~40粒で平均10粒内外である。産卵は連続的でなく、22日前後の産卵期に10回前後の産卵を行ない、1雌平均113粒を産付する。卵期間は10日前後で、孵化率は極めてよく殆んどが100%に近い。

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1年目						○ ○	● ● ● ● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○				
2年目	-----											
3年目	-----											

○ 蛹 ● 成虫 ○ 卵 ----- 幼虫

図一2 スギハムシの生活環



写真一 2 スギハムシ成虫の食痕 (マツ)

孵化した幼虫は活発に匍匐し、加害木下の土壤中に潜入して生息するが、附近の草生地の土壤にも生息していることがある。土壤中における幼虫の垂直分布は発育と密接な関係がある。即ち、孵化後約2カ月(9月)の幼虫は深度5.0~7.5cmで生息し、そこで1回目の越冬を行なう。3月頃2.5~5.0cmに上昇し、更に9月頃は地表から2.5cmの深さにまで上昇する。ここで2回目の越冬を行なって蛹化期までこの層に生息する。

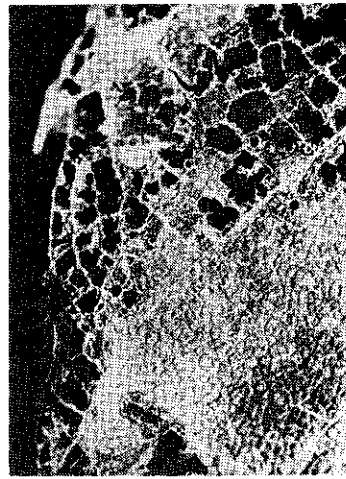
蛹化は地表2.5cmの層で行なうが更に2.0cmほど下層のものもある。しかし、それ以下の層には見られない。蛹の期間は2週間前後である。

被害経過

6月上旬から下旬に地表下極く浅くで羽化し、脱出し



写真一 3 スギハムシ成虫の食痕 (スギ)



写真一 4 スギハムシ成虫の食痕 (ヒノキ)



写真一 5 スギハムシ成虫の食痕 (広葉樹)

た成虫は食餌樹木の葉を食葉する。被害のピークは6月中・下旬で、成虫はその後漸次へい死し生息数も逐次下降し、8月上旬には全く終息する。針葉樹の場合は樹葉の表皮および葉肉を縦にみぞ状に嚙食するが、被害の初期は殆んど気付かれない。アカマツ、クロマツの場合は日数が経過すると嚙食部分が乾燥し、赤褐色に変わって彎曲し管状となり、葉肉内に潜入して被害した様に見える。アカマツは被害葉の変色が著しく、抵抗力も弱くて枯死木が出るが、クロマツは比較的抵抗力もあり枯死することは少ない。スギでは加害による変色、変形はマツと同様であるが、激害でも落葉はなく被害葉は1年経つと灰白色に変わる。ヒノキでは被害の激しい時は、嚙食部分から脱落する。梢端部の被害を受けることが多く、ヒノキは生長の緩慢と相まって回復の望みが薄く、枯死するものが多い。カラマツでは変色の時期が早く、時期はずれの落葉現象が起る。しかし、秋までには再び発芽し外観では被害を判明しかねる程度になる。しかし、激害のときは梢端部を被害されるため打撃は大きい。広葉樹の被害は葉脈を残し網目状となる。加害の著しい時は季節はずれの落葉現象を起し秋に再開葉する。筆者らの調査では、広葉樹の加害は針葉樹の被害林内とその周辺であり、針葉樹の被害が尽きた時にのみ起る現象である。

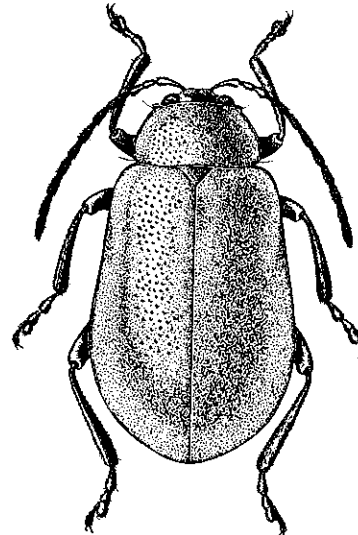
ハンノキハムシ

Agelastica coerulea Baly

ハンノキハムシの樹木への被害は、1900年頃に埼玉県下でハンノキ樹林に発生し、深井(1908, 1910)によって調査した報告がある⁹⁾¹⁰⁾。また、朝鮮半島における調査が村山(1935・1936)によって報じられている。その後日本各地でも被害の報告はあるが、詳しい生活史の報告が筆者の知るところでは見当たらない。おそらく村山(第二報)²⁰⁾以上に詳細な調査したものはなかろう。過去の2, 3の書の記載も村山、深井らからの引用によるもので、その域を脱していない。さて、筆者の資料では1954年以降兵庫県下で30~50年生のブナ樹に発生し、奈良県下では2~5年生ハンノキ類2,000本に加害し、また、石川、鳥取、広島、滋賀県下、京都府下でも被害が生じ、その他北海道、東北地方など中部以北に発生の記録が多いが、本虫は雑食性であり通常どこにでも観られ、全国各地に生息している。

1960年に滋賀県湖南地方で、せき悪林地改良事業地に本虫が発生し、植栽された5年生前後のヤマハンノキ100haに被害を及ぼした。筆者はこの調査と駆除の依頼を受け、ハンノキハムシに関する生態と被害の推移を調査する機会を得た。

加害樹種



図一 3 ハンノキハムシ成虫(中條氏原図)

ハンノキ類、カンパ類、シデ類、ブナその他の広葉樹、また、リンゴ、ナシなどの果樹木などの樹葉。

形態

成虫は6~8mm内外、卵形で光沢ある紫藍色または緑藍色。卵は長径約1.0mmで橙黄色。幼虫は孵化当時は黒色で体長2.0~3.0mm、薄茶褐色、灰褐色があるが、老熟幼虫は濃褐色、黒褐色で体長1.1~1.2cm、粗毛を生じる。

生態

落葉の下層と地表との間または土中極く浅くに潜入して越冬した成虫は、4月初めに匍出して食葉を始める。成虫の摂食は10~12時が盛んで、歩行・飛翔などは14~16時が活発である。4月下旬頃から交尾産卵が始まり、6月中旬頃まで行なう。産卵は葉裏に30~70粒を塊状に産付する。1雌の卵塊数は8~11塊で、産卵数は300~600粒である。卵期間は10~13日で、孵化率は非常に高く97~100%である。孵化した幼虫は10~13日後に1回目の脱皮を行ない、更に7~10日後に2回目の脱皮を行なう。老熟した幼虫は地表下極く浅くに潜入して土窩を作り蛹化する。蛹の期間は約2週間である。

被害の経過

4月初旬越冬場所から匍出した成虫は、まだ開ききら



写真一 6 ハンノキハムシ幼虫

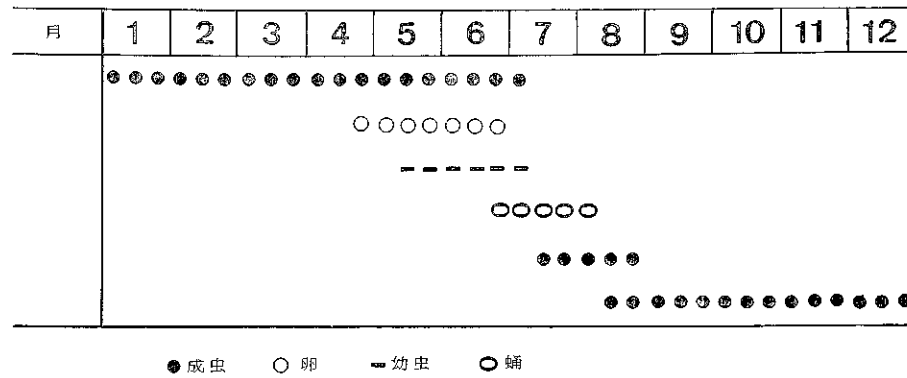


図-4 ハンノキハムシの生活環

ない食餌樹の葉を摂食し始め、4月中旬頃から食害が旺盛となる。食害はクローネの下部から始まり次第に上部に移動する。成虫は樹葉の主脈を残し他の部分を殆んど食害し、そのピークは4月中・下旬である。また、4月下旬頃からは交尾・産卵に入り、6月中旬すぎまで続く。その後成虫は摂食量を減じながら7月上旬頃から個体数も減少し、次第に終息する。

5月中旬に孵化した幼虫は群集して樹葉を網目状に食害する。その最盛期は6月上・中旬である。幼虫は2回の脱皮を行なって6月下旬～7月上旬に老熟して下降し、地表下浅く潜って蛹化する。7月中・下旬に羽化した新成虫はしばらく食葉するが、次第に摂食量は減少し、8月中・下旬から、落葉層へ潜入をはじめ越冬態制に入る。

成虫および幼虫の食害を受けた樹葉は、6月末に季節はずれの落葉現象を起し冬枯れの状態となる。ハンノキ

ハムシの食害のみで樹木が枯死することは極めて少ないが、夏すぎに二次的な異状開葉を起し、樹勢が極度に減少する。また、激害木には必ずといえるほどワタカイガラ的一种が寄生し、樹木の生長を更に阻害し、枯死に至ることが多い。なお、湖南地方の被害地ではハンノキハムシが発生を始めて数年経過した頃から、ゴマグラカミキリ、ハンノキカミキリ、ハンノキクイムシなど二次的害虫の寄生を受け殆んどが枯死した。

イタヤハムシ

Pyrrhalta fuscipennis Jacody

イタヤハムシは北海道天塩地方、東北地方の青森県下とその周辺に古くからしばしば発生している⁴¹⁾。しかし、当時は本虫の生態について明らかにされておらず、過去に記載されている数編は、ハムシ類の一般的な習性、発生経過から推察して記されていたものもある。

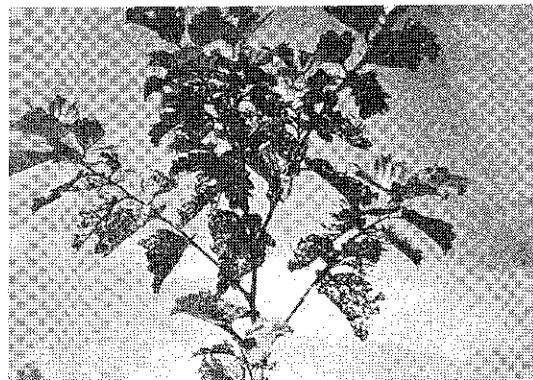


写真-7 ハンノキハムシの加害 (ヤマハンノキの被害葉)



写真-8 ワタカイガラの1種が寄生したヤマハンノキ

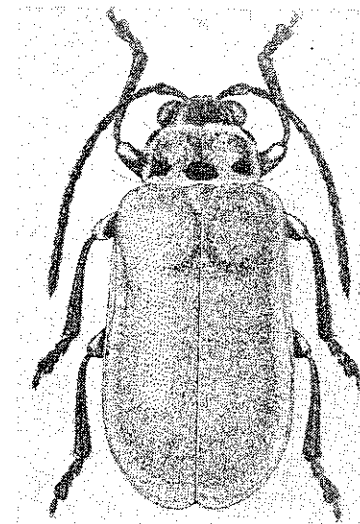


図-5 イタヤハムシ成虫 (中條氏原図)

形態

成虫は体長7.0mm内外で暗黄褐色。翅鞘は黄褐色で緑色の光沢がある。羽化当初は体長5.0mm内外で黄色であるが、数時間後に褐色となる。前胸背に3個の横一列に黒斑紋がある。卵は楕円形で黄褐色、長径約1.0～1.5mm 幼虫は孵化直後は黒色で体長2.0mm内外であるが、老熟幼虫は体長12mm内外で、頭部は黒色、腹部は黄色となり、各節の背面にそれぞれ2個の斑紋、腹側に数個の黒点をそなえる。

生態

従来の著書には本虫は成虫態で越冬するとされていた。しかし、管原・佐藤⁵⁶⁾によって卵で越冬することが明らかとなった(成虫越冬はあり得ないと断言はしていない)越冬した卵は気温が10°C前後になると发育を始め、15°C前後の4月下旬～5月上旬頃に孵化する。孵化直後の幼虫は全体が黒色であるが、2回の脱皮を行ない、生長するに伴って変色し黄色となって腹部に黒い斑紋が現われる。老熟幼虫は落葉下の地表極く浅くで土窩を作って蛹化する。蛹の期間は約10日前後で成虫となる。成虫は強い趨光性があり、管原らの十和田湖畔の調査では相当数の飛来を観察しており、8月上旬から9月上旬に飛来が多く、ピークは8月20日頃である。

被害経過

越冬した卵から4月下旬～5月上旬頃に孵化した幼虫は、食餌樹の梢端部に向かって移動し、開葉浅い新芽を食害し始める。食害のピークは6月上旬頃で、葉脈だけを残して網目状に食葉し、被害の甚だしい時は主脈のみを

1972～3年に青森県下(青森営林局・三本木営林署管内)で本虫が大発生し、イタヤカエデ、ベニイタヤカエデなど26,300本、約4,830haに被害を及ぼした。佐藤・菅原(1974)はこの調査と駆除に当り、その結果を詳しく報告している⁵³⁾⁵⁶⁾。これによって従来の記載を訂正する個所も出て、本虫の生活環境は殆んど明らかとなった。筆者の資料では過去30年間に、上記青森県下と1950年頃同地方周辺に発生があり、1963年に長崎県下で発生の報告がされているだけであるが、本虫は突発的な大発生現象を起すため注意を要する一種である。

加害樹種

イタヤカエデ、ベニイタヤカエデ、ダケカンバ、ハンノキ、ナナカマドなどの樹葉。

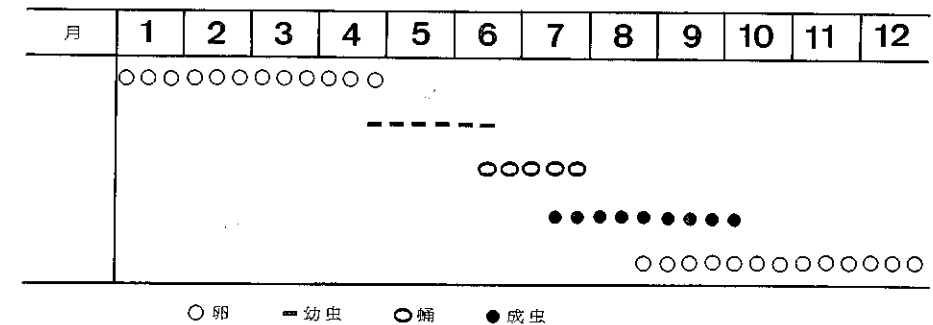


図-6 イタヤハムシの生活環

とどめる状態となる。2回脱皮して3令となった幼虫はなおも食害を続け、やがて老熟幼虫となり、6月下旬～7月中旬にかけて落葉の下層に潜入し、薄い土窩を作って蛹化する。

7月中・下旬になって新成虫が羽化する。成虫の食害は8月上旬から9月下旬まで続き、食葉しながら成熟して8月下旬～10月にわたって交尾・産卵する。産卵は加害木あるいは周辺の樹木の樹皮の裂目などに塊状に産付する。被害の前半は幼虫によるもので、樹全体にわたって食害するが、後半は幼虫が食害した残葉と二次開葉を成虫が食葉する。

カタピロトゲトゲ

Dactylispa subquadrata Baly

本虫は発生の歴史も古いようであるが、1950年頃以降今日まで新潟県下でしばしば発生し、一つの周期らしき傾向をもって13回(年)の発生が報告されている。特に1952～3年の被害報告では15～20年生のナラを主にしたクヌギ、クリなどその他の広葉樹林約1400haに被害を受けている⁵⁵⁾。山形県では1950～52年頃に発生し、8～15年生の雑木林約700ha、150万余本に被害が及んだ⁵⁶⁾。福島県下でも10～16年生のナラ、コナラ、クリなど20余haに被害があった⁵⁷⁾。また、1952年には宮城県下の40年生コナラ、クリに25ha、岩手県下では5～70年生ナラ林10haにそれぞれ被害を与えた⁵⁸⁾。そのほか1955年に京都府下で、1963年長野県下で発生したが、この他は殆んど東北地方とその周辺である。しかし、成虫の採集は中条⁴⁾により北海道を除く北から南の各地で採集されている。本虫の生態については1951～2年に新潟県でかなり詳しく調査した報告¹¹⁾があり、矢野⁶³⁾が1948～53年に松山市で観察した報告があるが、何づれも断片的である。

加害樹種

ナラ、クヌギ、アベマキ、クリ、サクラ、ミズナラ、カシなどの樹葉。

形態

成虫の体長は5mm内外、背面は黒色。腹部は褐色で、触角、肢共に黄褐色。上翅は粗大の点刻の列をそなえ大きな突起が散在する。両側の中央はややくびれて全体が俵状である。老熟幼虫は体長7mm前後。

経過習性

分布が広域であるため、越冬から覚醒して匍出する時期は、四国(松山市)では4月上旬、新潟では5月上旬で1カ月のずれがある⁶³⁾¹¹⁾が、おおむね4月中～下旬である。越冬場所から匍出した成虫は5月始めのまだ開芽しきらない新葉を食害し、摂食を続けて成熟した成虫は5月中～下旬に交尾・産卵する。産卵は1葉に1～2卵あてに葉の先端部附近に産付する。産卵は5月下旬頃から行なわれ、6月上旬頃には孵化し幼虫態となる。矢野によれば⁶³⁾幼虫は加害樹の葉に潜って葉肉を食し、帯状の淡褐色～灰白色の潜孔痕を残す。この潜孔痕には両側に小孔と、その内部に幼虫の休み場所を備え、摂食時以外はここで休む。6月中・下旬に老熟した幼虫は、7月上・中旬にこの場所で蛹化する。成虫は7月中～下旬に現われ、しばらくの間摂食して越冬に入る。

越冬場所についての矢野⁶³⁾の観察では、成虫態で常緑樹の茂み等で越冬するものと思われる、と報じており、川崎¹¹⁾の冬期調査では、落葉層の中で比較的湿度の低い所を選んで越冬しており、落葉層下、地表、地中では成虫が見られなかった、と報告している。

これは、本来カタピロトゲトゲは落葉層で越冬するものであるが、他のハムシ類に見られるように、樹幹粗皮の裂目などを主にして越冬するものが、附近の落葉層にも見られることと同じ状態である。また、愛媛県下と新潟県下では、地理的にも極端な差のある場所での観察と調査であり、気温による生態の差異がないとはいえない。

ニレハムシ

Pyrrhalta maculicollis Baly

ニレハムシは古くから日本に生息しており、中条⁴⁾によれば1874年 J. S. Baly が長崎および横浜で、中条が1935年に福岡県下、1937年に新潟県下、1940年に香川県

下、1950年に山形県下等々で採集している。しかし、今までに樹木への被害としての発生記録は少なく、生態も明らかでなかった。1946年高倉⁵⁹⁾が鹿児島市において飼育、観察した結果を詳しく報告しているが、生態についてはこれが殆んど唯一の報文であろう。

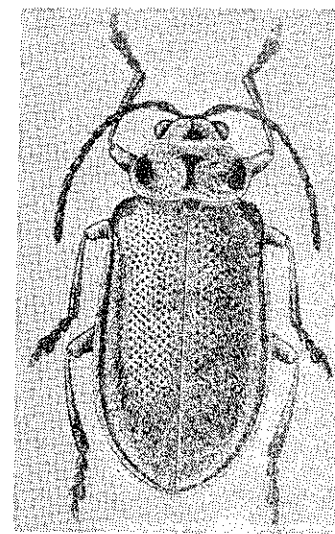
筆者の資料では1970年に鳥取県下で6カ所に発生し、20～300年生のケヤキ320本に被害を与え、次いで1974、77、78年にも同県下に発生を観ている。また、1976年には福井県下でケヤキ51haに加害を受け、島根県では1976～81年にケヤマハンノキ、ヤシヤブシ、タイワンハンノキなどに単木状的に発生し、100年生のケヤキ50本に被害を与えた。過去30年間には上記以外に発生の報告は出ていないが、本虫も広葉樹の突発性害虫の一種として挙げられる。日本全土に分布する。

加害樹種

ハルニレ、アキニレ、ケヤキ、ガマズミ、コバノガマズミ、サンゴジュなどの樹葉。

形態

成虫は体長6mm内外で黄褐色ないし褐色。頭部前・後部に各1紋(2紋)前胸背中央及び両側に各1紋(3紋)の黒色斑紋があり、翅鞘の肩部に黒縦紋がある。卵は長円錐形で頂端細く尖り、長径約1mm、短径約0.4mm。



図一七 ニレハムシ成虫(中條氏原図)

卵当初は黄白色で日時の経過によって白色が現われ、孵化期が近づくとやや黒色を帯びる。卵表面には網目状の彫刻がある。幼虫は老熟幼虫で体長8～9mm内外、体幅約2.5mm。

経過習性

越冬成虫は4月下旬～5月上旬に匍出し、新葉を食害しながら成熟し、交尾・産卵して6月中旬頃までに終息する。年2世代を経るが第1世代の成虫は7月初旬から出現し、樹葉の食害を続け9月中旬すぎまで産卵を行ない漸次終息する。第2世代の成虫は8月上旬から10月にかけて羽化し、食葉しながら11月中旬頃から越冬に入る。

産卵は葉裏に葉脈あるいは中肋に沿って塊状に産付する。1卵塊の卵粒数は1個から31個のものまでであるが、18～20個のものが最も多い⁵⁹⁾。

食害は第1世代の幼虫は5月中旬から6月中旬まで行ない、第2世代の幼虫は7月中旬から10月中旬まで食害する。幼虫期間は2～3週間で3令を終る。若令幼虫は葉裏から表皮を残して小孔状に食害するが、生長に伴って成虫と同じく、散孔状に食痕を残して食葉する⁵⁹⁾。なお、動きは不活発である。

蛹化は樹幹の粗皮下などで行なうものと、地上落葉下あるいは極く浅く地中に潜入するものがあるが、地表層で蛹化するものが多い。幼虫の下降行動は夕刻近くが盛んである。蛹の期間は6～7月頃で4～7日間、10～11月では1～2週間である。なお、発生の幅が非常に広いので、5月以降8月すぎまで(6月の卵のない時期を除けば)本虫の各発育ステージが観られる。

被害経過

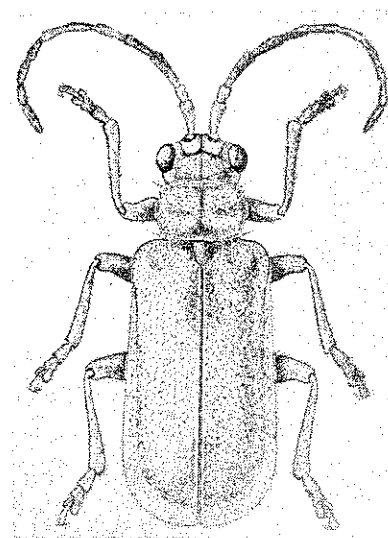
ニレ、ケヤキその他の樹皮の裂け目、粗皮下などで越冬した成虫は4月下旬～5月上旬に匍出し、開葉まもない新葉を食害して成熟し、交尾・産卵を行なって6月初旬をピークとして終息する。産下された卵から孵化した第1世代幼虫は、食害しながら2回の脱皮を行ない、5月下旬～6月上旬に蛹化する。また、食害を続けていた成虫もその頃に終息する。6月下旬から7月上旬には、第1世代の新成虫が出現して食葉を開始する。7月上旬

から9月中旬にかけて産卵が行なわれ、それから羽化した第2世代の幼虫の食害と第1世代成虫の食害が重なり、個体数も多くなって春の食害よりも激しい被害となることが多い。大発生の場合は被害木の樹冠全体が冬枯れの状態となる。8月上旬から10月後半にかけては第2世代の成虫が羽化し、季節はずれの2次開葉をも加害される。11月中・下旬になって成虫は漸次越冬態勢に入る。なお被害木は前記の種と同じく、直接枯死することはないが、樹勢が極度に衰え、2次的害虫の寄生を受けて枯死することがある。

ウエツキブナハムシ

Chujoa uetsukii Chujo

ウエツキブナハムシは、1952～57年に岡山県下に発生したことが日本で最初の記録となった。この調査に当たった植月景雄技師（当時県S・P）が採集し、中条道夫博士によって命名され、その経緯と形態その他についての報告がある²⁾。また、植月は本虫の生態、経過習性、被害状況などについて報告している⁶¹⁾。なお1945年頃から京都府下大江山で10～80年生のブナ林にハムシの発生があり、かなりの被害を与えたがハムシの一種として扱われており、1953～4年に当時府S・Pの安村亜雄技師らが調査し、安村はブナハムシとして報告している⁶²⁾。（これは発表後数年してウエツキブナハムシと同種であることが、ほぼ明らかになった。）また、1956年鳥取県下で10～20年生のブナ林にブナハムシが発生したとあり、約1,000本に被害を受け、これも同種のようなことが確認されていない。その他1963年新潟県下、1964～7年山形県下、1964～6年青森県下などに本虫が発生し、



図一八 ウエツキブナハムシ成虫（中條氏原図）

大きな被害を及ぼした報告がある⁶³⁾。本州、四国、九州に分布する。

形態

成虫は体長6.5mm内外、体形は両側やや平行して細長く、体色は濃黄褐色で黄色の短毛を装う。

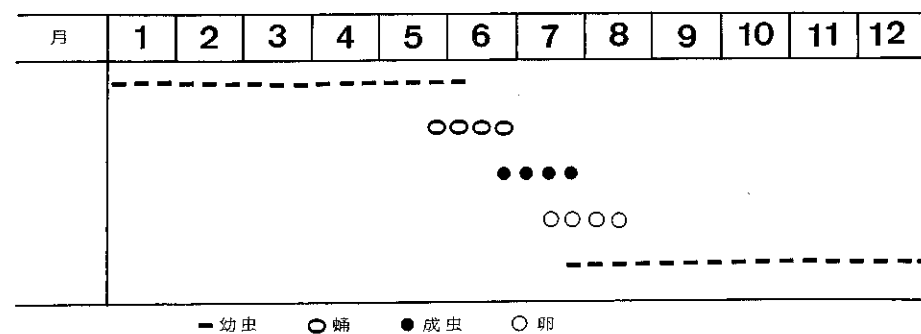
卵は長径約1.0mm、短径0.7mm内外。黄色～灰黄色。

老熟幼虫は体長10mm内外、体幅約2mmで背面黒色、腹面黄褐色。

蛹は体長6mm内外、体幅約3mm、全体が鮮やかな黄色である。

経過習性

年1化性で、落葉の下層あるいは地表下極く浅くで越



図一九 ウエツキブナハムシの生活環

冬した老熟幼虫は、その場所で5月下旬～6月上旬に蛹化する。蛹期間は長く約1カ月を要し、6月下旬から7月上旬にかけて羽化する。羽化直後は雑草などに静止し、その後加害葉に移動し葉面に群集して摂食を始め、夜は葉裏に移る。食害は葉面表皮と葉肉で、当初は帯状の食痕をつくるが、加害が進むと葉辺部を僅かに残し葉全体の食害に及ぶことが多い。産卵は7月中～下旬で、植月⁶¹⁾によれば、通常は寄主の葉の表面に数頭が共同して300～600粒不規則な卵塊を産付するが、裏面の周辺部に10～30粒産付するものもある。筆者はハムシ類の習性と植月⁶¹⁾の観察記録から、後者の葉裏に産卵するのが普通であろうと思う。卵期間は10日内外で、孵化した当初の幼虫は体長1.0～1.5mm全体黄褐色で、食葉を続けながら葉裏で2回の脱皮を行ない、3令幼虫もしばらく摂食し8月中～下旬に越冬に入る。越冬個所は前述のように土中極く浅くか、落葉層の地表近くであるが、比較的乾燥した所を選んで越冬するようである。

コフキハムシ

Lypsthes ater Motschulsky

コフキハムシは果樹園芸木、特産樹木には前々から寄生があったようであるが、発生がやや高地であること、また加害が僅少なためか記録は見当たらない。1960年に三重県下の熊野地方のスギ造林地とその周辺に発生した。



写真一九 コフキハムシ成虫

また、1980年に和歌山県下。古座川上流のスギ造林地で本虫の発生を確認したが、これより数年前にも発生してスギ造林木に被害を与えたことがある。鳥取県伯耆大山でも1932年に採集されている⁶⁴⁾が樹木への被害記録はない。日本全土に分布する。

加害樹種

スギ、ヒノキ、クヌギ、ケヤキ、エゴノキ、トチノキイヌシデ、トサミツキ、クリ、リンゴなどの樹葉。

形態

成虫は体長6～7mm、体は黒色で白粉に覆われ、白色の短毛を装う。時に白粉の見られないものがある。幼虫は体長5～6mm内外である。蛹は体長5mm内外、円筒形乳白色で一对の尾状突起を有する。

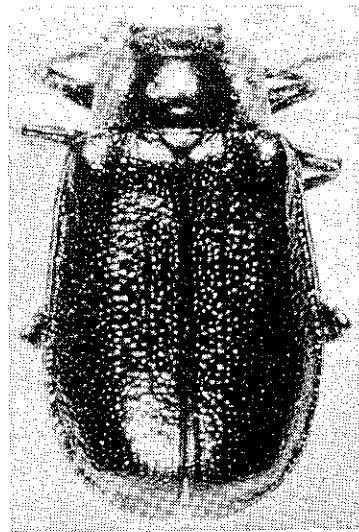
経過習性

成虫の出現時期は明らかでないが、喜多村⁶⁵⁾によると、加害は5月上旬から8月上旬である。スギの当年生葉を針葉の縦軸に沿って葉肉を嚙食する。ヒノキなどの鱗片葉も加害されるが、スギの新葉に比して顕著でない。被害は比較的広範にわたるが、尾根付近よりも谷筋の生長の良好なスギ樹に多い傾向が見られる。老熟幼虫は被害木下の被覆物下と地表層に潜って蛹化する。本虫の生態については不明な点も多く今後の究明に待ちたい。なお、広葉樹の食葉は以前から知られているが、針葉樹では上述の2県のように、両被害地が比較的県境に近いところから、発生地の気象条件、林況に共通の因子があるものと思われる。以後の発生に注意したいと思う。

ミヤマヒラタハムシ

Gastrolina peltoidea Gebler

ミヤマヒラタハムシの樹木の被害はあまり知られていないが、中条⁶⁾によれば北海道、東北地方では古くから生息が記録されている。主に中部以北および亜高山地帯に分布しており、鳥取県伯耆大山にも生息しているが林木への被害の報告はない。通常は僅少の生息数のよう



写真—10 ミヤマヒラタハムシ成虫

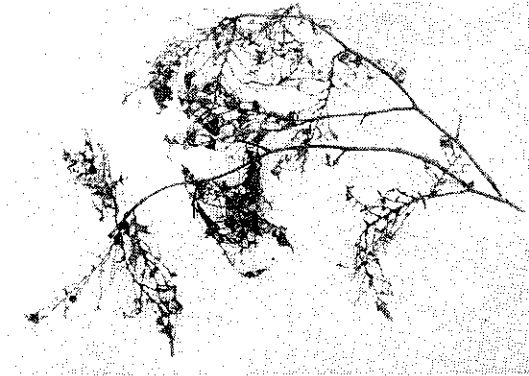
あるが時として大発生することがある。1981年9月名古屋営林局神岡営林署管内穂高国有林にハムシの一種が大発生し、ダケカンパに大被害をこおむった。筆者のもとに多数の成虫と被害枝が送られてきたが、近似種が2～3種あるため久留米大学の木元博士に同定して頂き、ミヤマヒラタハムシであることを確認した。一部成虫は現在飼育室にあって越冬状態に入っている。なお、本種はクルミハムシと判別し難いが、初歩的には食餌樹種によって区別できる。しかし、色彩が豊富なため採集した成虫によってはルリハムシ、キボシルリハムシとも類似している。だが、何づれも防除の上では支障をきたさない。日本全土、主に中部以北と亜高山地帯に分布する。

加害樹種

ダケカンパ、ヤマハンノキ、ナナカマドなどの樹葉。

形態

成虫は体長5～7mm、楕円形で扁平、黒藍色、青銅色で光沢がある。翅鞘は金緑色、青藍色、紫銅色、暗緑色、赤銅色など色彩豊かで美しく、全体に金属的な光沢を帯びており、強い点刻がある。前胸背板は縦の長さより横幅が広く、両側面は広く橙黄色である。(卵幼虫、蛹は採集できず不明)



写真—11 ミヤマヒラタハムシ被害葉

経過習性

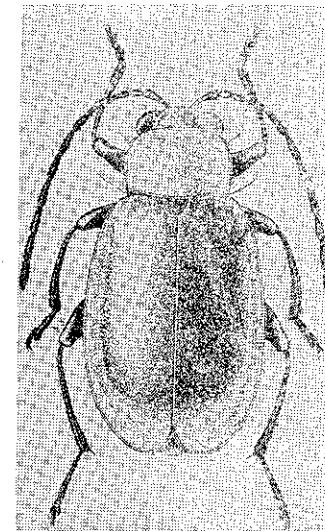
本虫の生態については明らかでないが、穂高国有林では数年前から被害が観られて今回の大発生に至ったことから、神岡営林署に現地の状況などを問合わせ、また、資料などを総合した結果次のようである。

樹幹粗皮部などで越冬した成虫は、4月下旬から5月中旬に匍出し、まだ開葉しきらない新芽に近い新葉を食害する。食葉を続けて成熟した成虫は6月に入って交尾・産卵する。卵期間はおよそ1週間から10日前後で、孵化した幼虫は群集して樹葉の葉肉を網目状に食害する。幼虫期間は約1ヶ月でその間の食害も大きく、二次開葉も開く間もなく食い尽すような状態もある。食害を重ねて成熟した幼虫は落葉層に潜って蛹化し、約1週間前後で羽化するようである。新しい成虫は初秋まで摂食し、被害木および周辺の樹木の粗皮部の裂目または落葉の下層などで越冬に入る。

ホタルハムシ

Monolepta dichroa Harold

ホタルハムシは極めて雑食性で古くから知られているが、樹木の被害として大きな発生はない。1956年以降では長野、奈良、徳島、秋田、広島各県下に発生している。日本全土に生息し、点的に発生しているが、造林地での広範な被害でないため記録にあがる数も少ないが、幼令木の被害としては生長を著しく阻害し枯死に至ることもあり、その加害は軽視できない。分布は日本全土。



図—10 ホタルハムシ成虫(中條氏原図)

加害樹種

スギ、ヒノキ、カンパ、アカシヤ、ユーカリその他多くの樹種の樹葉。

形態

成虫は体長4mm内外でやや長方形、光沢ある黒色で、頭、前胸背板、触角基部3節および翅鞘末端は黄褐色である。

経過習性

本虫の被害は一般造林地よりむしろ苗畑や新植地での被害が多い。下島⁵⁴⁾によれば、年2回の発生である。越冬成虫は4月中旬頃に出現し、食葉しながら交尾・産卵するが、幼虫期の生態は明らかでない。5月下旬に蛹となり、6月中～下旬に成虫となる。2回目の幼虫は7月中旬に蛹化し9～10月に成虫となる。食害はスギの新芽の先端及び先端部付近に限られ、頂芽部分の樹液を吸収する。加害された部分は2～3日すると萎縮し、褐色に変色しやがて枯葉して垂れ下る。

ドロノキハムシ

Chrysomela populi Linne

ドロノキハムシは北海道、東北地方で古くから知られ

ているが⁵⁶⁾、1957年以降10年間で栃木県下で5回の発生をはじめ、関東から東北地方にかけて5～6県に2～3回の被害が発生し、北海道でもそれ以後を含め5回の発生があった⁵⁷⁾。最近では1981年に富山県下で発生し、広葉樹林15haに被害を及ぼしている。近畿では1956～8年に兵庫県下で発生し、松本(1958)が詳しく調査し、その生態と経過について発表している²³⁾²⁴⁾。また1960年に岡山県下で、1970年に奈良県下で発生した。筆者の資料ではこの3県の他は全て中部以北に発生の記録を残しているが、本虫の分布範囲は日本全土におよび各地に生息している。分布は日本全土。

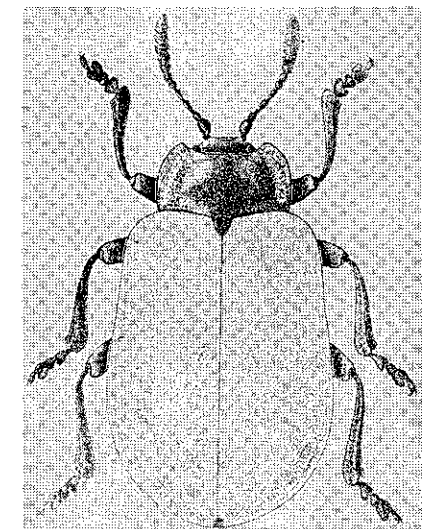
加害樹種

コナラ、コバハンノキ、ヤマナラシ、ドロノキ、ポプラ、ヤナギなどの樹葉。

形態

成虫は体長10mm内外、黒色で藍色の光沢を帯びる。翅鞘は黄褐色～橙赤色、やや幅広い卵形である。卵は尖楕円形で光沢ある橙黄褐色。老熟幼虫は体長約10mm内外で淡桃色、背面に2列の黒点列、側面に黒色の刺状尖起が2列ある。

生態



図—11 ドロノキハムシ成虫(中條氏原図)

越冬した成虫は4月中旬頃に出現し、まだ開葉の不十分な新葉を食害する。摂食をしながら成熟し、交尾・産卵は5月中～下旬から始まり、産卵は食樹葉の葉裏に40～60粒塊状に産卵する。卵期間は4～7日で孵化率70%前後である。孵化当初の若令幼虫は体長約2mmで背面黒色、腹部暗橙色であるが生長に伴って白色を帯びる。幼虫期間は10日前後であるが、その間に3回の脱皮を行なう。各令の期間は2～7日である。前蛹は葉裏または小枝に尾部を附着させて懸垂し、1～2日後蛹化する。蛹化期間は4～7日で羽化した成虫は食葉しながら10～20日後より産卵を始める。こうして年3～4世代を繰返し最終回の成虫は10月中旬頃から加害樹付近の落葉の下層あるいは土中極く浅くに潜入して越冬する。

被害経過

4月中旬頃に匍出した越冬成虫は比較的長期にわたって食葉しながら、1雌で12～3回の産卵を行なう。若令幼虫は群生して新葉の葉肉を食し、被害葉は網目状となる。生長に伴って分散し、2～3令幼虫では食害が主葉脈を残すのみとなる。1世代を経過するに要する期間は約1ヶ月で、年3～4回発生するため1時期の被害が軽微であったとしても、年間の被害量は予想をはるかに超えることになる。

防除法

ハムシ類は突発的に出現して森林の樹木に甚大な被害を与えるのではなく、その前兆に必ず何らかの現象が起る。例えば、2～3年前から樹冠に変色を起すか、落葉が例年になく季節的に異なるなどのことがあるはずである。農業の場合は殆んど毎日といっていいほど作物と触れ合いがあり、われわれが生活を共にする者同志が、顔色によってその人の健康状態を伺い知ると同じ感覚で対応できる。しかし、林業の場合は日常生活の中で農作物ほどの直接的な触れ合いがなく、ともすれば遠来の友という接し方である。日常生活での一喜一憂のように、その兆候を把握することは困難である。森林内に一定の地域を有し、それを業としている人達、あるいは試験林、調査地などを設け、それを職として施業している者

など以外で、その早期診断に応じることは非常にむづかしい。そこに技術指導員、専門技術員の方々のご苦労があるのではなからうか。

ハムシ類の林木の被害は、一般的に春さきの当年葉の開葉時に、まず最初の食害が現われる。多くの場合は越冬世代の成虫の嚙食によって新葉が黄褐色に変色するので、これに注意を払って被害の早期発見に努めるべきである。幼虫と成虫の食害が重なる夏の被害は、一般に春の被害よりも厳しい。(スギハムシ、イタヤハムシなど成虫越冬でない種は異なる)したがって春先きの微害に早期に対処し、夏の激しい被害を未然に防ぐことが、ハムシ類被害防除の基本と考える。しかし、春さきの樹葉の変色は、林内に生息する虫の種類も多く、また、類似する樹病害その他による変色もあり容易ではない。

一般的な防除理論としては、目的とする害虫の生態を熟知して実施するのが常であるがハムシ類の場合、生態の明らかなものは少ないが、大凡その経過習性が似かよっているため、防除する上では特に支障はきたさない。先づ、薬剤散布を行なう場合、地理的条件あるいは行政上の制約、また、自然保護の面においても実施可能などころでは、成虫の時期に行なうのが最も効果的である。即ち、ハムシ類の成虫は、薬剤の被覆によって敏感に飛翔するので、神経系統を早く刺激するため粉剤などが効果的である。しかし広葉樹は大径高木が多いため空中散布または燻煙剤などが適しているといえよう。また、小面積で地形が良く、該虫が落葉層か土中に潜って越冬する場合などは、冬期に濃度の薄い液剤を散布する。これはハムシ類が湿度に対して抵抗力の弱い習性を利用した方法である。しかし、地理的条件が悪く乳剤使用が困難な場合は粒剤をまくのも良策であろう。しかし薬剤の散布で特に注意しなければならないことは、後述する天敵菌を殺すことのないよう前もって調査することが重要である。

次に薬剤散布を行ないたくない場合、あるいは種々の制約で出来ない時は、わら巻き、成虫捕殺、下草除去などの方法がある。しかし、わら巻き法は庭・公園か街路樹あるいは里山の森といった樹木に限られる。また、成虫捕殺法はハムシ類の鋭敏な疑死落下を利用し、網など

で捕獲する方法で、小面積の造林地で植栽後3～4年の小径木に限定される。また下草除去の場合でも、植栽木がまだ低く林木が覆われている被害地などで、特定の造林地ということになり、その応用範囲は実用的に乏しい。

更に天敵利用があるが、これは自然界に生息するクモ類、カマキリ類、鳥類など捕食性のもの、また、寄生蠅、微生物など寄生性のものなどに依存する結果となる。特に人工的に天敵微生物などを使用するには、特殊な技術を要し、専門家に委ねざるを得ない。被害地で自然に生息している微生物にはポーベリヤ菌があり、大発生を終息させる大きな要因のひとつになっているようである。ハムシ類の大発生時には罹病率も比較的高い。ハムシ類が蛹化期、越冬期などに、やや乾燥した場所を選ぶのも、虫に与えられた本能からであろう。森林害虫では何づれの場合も同様であるが、防除の基本は、予察によって早期に対処できる体制をとることが肝要である。

おわりに

この稿を草するに当り終始ご指導とご協力を頂いた国立林業試験場関西支場昆虫研究室小林一三室長、また、種々ご指導とご配慮を頂いた国立林業試験場保護部長山田房男博士同昆虫科長小林富士雄博士、同九州支場昆虫研究室竹谷昭彦室長、ハムシ類成虫の一部図版の転載を快くご承諾頂いた元香川大学教授中条道夫博士、ハムシ類同定の労を煩わした久留米大学教授木元新作博士の諸氏に対し厚くお礼申し上げます。

本稿を草するに文献を当たったところ、ハムシ類の生態に関して不明点の多いことに驚いた。これを機会に、今後も起きるであろうハムシ類の被害速報を、是非お願いすると同時に、残された多くの課題を、諸賢者各位と共に究明して行きたい。

文 献

- 1) 藍野祐久：新潟県下のカタビロトゲトゲ、森林防疫ニュース2(5), 1952
- 2) 中条道夫：ウエツキブナハムシと其の一天敵、森林防疫ニュース29(8), 1954
- 3) ————：ケブカスギハムシに就いて、森林防疫ニュース4(2), 1955
- 4) ————：食葉はむし類、林野庁編1956

- 5) ————：図説食葉はむし類補遺(1)、森林防疫ニュース5(8), 1956
- 6) ————：同上(II)森林防疫ニュース6(6), 1957
- 7) 遠田暢男：本邦産ポプラおよびヤナギ属植物の害虫、林試研報182, 1965
- 8) 萩原渡・細谷達雄：砂防林に於けるハンノキハムシの薬剤駆除試験、朝鮮総督府林業試験場時報22, 1940
- 9) 日高義夫：熊本林区署管内国有林加害虫類病菌等調査第1回報告, 1914
- 10) 深井武司：ハンノキハムシに就いて、昆虫世界12(128) 1908
- 11) ————：ハンノキハムシ(赤褐葉虫)に就いて、大日本農学会報(343) 1910
- 12) 石井技師・川崎技師：かたびろとげとげに就いて、新潟県林務課(ガリ刷り) 1952
- 13) 石井悌ほか：日本昆虫図鑑、北陸館, 1954
- 14) 伊藤武夫：ユウカリ苗木の病害虫、森林防疫ニュース22(1), 1954
- 15) 井上元則：林業害虫防除論、地球出版社, 1953
- 16) 加藤幸雄：スギ針葉に加害する2, 3の害虫、森林防疫ニュース5(1), 1956
- 17) 喜多村昭：スギを加害するコブキハムシについて、森林防疫ニュース9(10), 1960
- 18) ————：ヘリコプターによるスギハムシの駆除、森林防疫ニュース11(1), 1962
- 19) 小林守：カバノキハムシがストロブマツを加害、森林防疫ニュース9(10), 1960
- 20) 小林富士雄：緑化木の病害虫(下)害虫とその防除、日本林業技術協会, 1978
- 21) 松下真幸：森林害虫学、富山房, 1938
- 22) 松村松年：日本害虫編、裳華房, 1899
- 23) ————：日本昆虫学(完)裳華房, 1900
- 24) 松本孝介：ドロノキハムシの生態観察、森林防疫ニュース7(2), 1958
- 25) ————・木下稔：ドロノキハムシの生態研究、日林関西支講8, 1958
- 26) 村山醸造：ハンノキハムシ及びアカクビリハムシの薬剤的駆除試験、朝鮮林業試験場報告17, 18, 1935～6
- 27) 中根猛彦ほか：原色昆虫大図鑑II, 北陸館, 1963
- 28) ————：原色日本昆虫図鑑(上)、保育社, 1966
- 29) 中原二郎：スギハムシ駆除の適期、森林防疫ニュース24, 1954
- 30) ————：スギハムシに関する研究(第1報)幼虫蛹成虫の形態、林試研究報告76, 1954
- 31) ————：すぎはむし、林業普及シリーズ(林野庁編)48, 1956
- 32) ————：燻煙剤によるスギハムシの防除、新農業, 7, 1958
- 33) ————：奥田素男：スギハムシについて、日林関西支講3 1953
- 34) ————：アカマツを喰害するスギハムシの生活史、アカマツに関する研究論文集(日林関西支部編) 1954
- 35) ————：地中におけるスギハムシの垂直移動、応動昆講、合同大会, 1955
- 36) ————：スギハムシの駆除適期と動力撒粉機による駆除試験、日本林学会講演集64, 1955
- 37) ————：再びスギハムシの駆除適期について、日林関西支講6, 1956
- 38) ————：スギハムシに関する研究(第2報)生態、林試研報127, 1961
- 39) ————：肥料木の害虫—ハンノキハ

- ムシに関する研究, 林試関西支年報 2, 1961 3, 1962
- 40) —————: 関西地方におけるハンノキハムシについて, 日林関西支講, 12, 1962
- 41) —————: スギハムシ卵の発育におよぼす温度の影響, 日林関西支講, 13, 1963
- 42) —————: スギハムシに関する研究, 林試関西支年報, 3・4・5, 1963~5
- 43) —————: 薬剤空中散布によるスギハムシ成虫の防除, 日林講, 78, 1967
- 44) —————: 小林富士雄・奥田素男: スギハムシの生態と防除法, みやま(大阪営林局報) 1, 1958
- 45) —————: スギハムシ成虫の季節的消長と燻剤による防除・応動講18, 1962
- 46) 新島善直: 日本森林保護学, 裳華房, 1909
- 47) 大森育夫: ルリハムシの蛹化に関する一考察, 森林防疫ニュース12(3), 1953
- 48) 奥田素男: 森林害虫に対する捕食性天敵としてのクモ類—スギハムシおよびマツカレハの調査から—森林防疫19(8), 1970
- 49) 林野庁: 森林有害動物調査報告, 1957~1969
- 50) 斎藤孝蔵: 森林昆虫学, 朝倉書店, 1957
- 51) 佐々木忠次郎: 日本樹木害虫編(中巻), 敬業社, 1902
- 52) 佐藤五郎: 杉・扁柏の害虫に就て, 大日本山林会報176, 1897

- 53) 佐藤郁夫・菅原欣次: イタヤハムシの発生と防除について, 森林防疫, 23(4), 1974
- 54) 下島武人: ホタルハムシによるスギの被害について, 森林防疫ニュース5(1), 1956
- 55) 森林防疫(ニュース): 被害速報, 林野庁森林害虫防除室編1(1)~30(2), 1952~1981
- 56) 菅原欣次・佐藤郁夫: イタヤハムシの生態に新事実, 青森林友5, 1974
- 57) 素木得一: 昆虫の分類, 北隆館, 1954
- 58) 高倉康男: ニレハムシに就いて, 新昆虫5(4), 1952
- 59) 滝沢春雄: ハムシ科の生活様式, インセクトリウム18(2), 1981
- 60) 滝沢幸雄: 長崎県下に発生したサクラサルハムシによるスギの被害, 森林防疫ニュース12(2), 1963
- 61) 植月景雄: ウエツキブナハムシの被害について, 森林防疫ニュース5(4), 1956
- 62) 安村重雄: 大江山ブナ林に発生した害虫調査, 森林防疫ニュース32(1), 1954
- 63) 矢野俊郎: カタビロトゲトゲに関する生態的資料, 新昆虫7(3), 1954
- 64) 吉田隆夫: ヤナギルリハムシの薬剤防除, 森林防疫22(7), 1973
- 65) 結城照栄: カタビロトゲトゲの防除, 森林防疫ニュース25(4), 1954

karbutilate の林業地における高度選択除草活性

竹松哲夫・近内誠登*

まえがき

林地における有用樹種の保護育成のために除草剤の導入利用が広く行われてきた。この間造林面積の規模縮小や社会的問題を背景として除草剤の推移消長がみられたが、優れた高度選択性除草剤にたいする要望はなお、極めて高いものがある。

近年、わが国の造林面積は一時に比べてやや低調気味ではあるが、林業統計資料によれば、昭和53年度の造林面積は、国有林4万5千ヘクタール、民有林15万ヘクタールであり、下刈り等育成管理に要する面積はその4~5倍に達するものとみられる。造林樹種別にはスギが最も多く、次いでヒノキ、アカマツの順となっている。

今後造林規模の拡大を啓発高揚するに当って、その育成管理を人力に求めることは難渋の理であり、高度選択性除草剤の開発導入によってのみ果たし得る課題といえよう。

これまでの林地除草剤は、無機系化合物、植物ホルモン剤、脂肪酸系が主流を占めてきた。現在新規除草剤の開発により、優れた林地適用性を有するものが見い出され、今後の展開が期待される。

ここに報告する karbutilate (m-(3,3-dimethyl ureido) phenyl tert-butyl carbamate) については、本研究施設において1974年から作用特性に関する研究を行ってきた。本剤は分子内にベンゼン環を介して、カーバメートとウレアの原子団を併せもつ構造を有しており、除草活性はウレア系に由来する光合成阻害を主作用点とするものである。殺草スペクトルは極めて広く、非選択的であるが、ヒノキは特異選択的に高い抵抗性を示し、広葉木本植物を枯殺する5倍の薬量でも著しい害徴を示さない。karbutilate の枯殺症状として多くの広葉樹の落

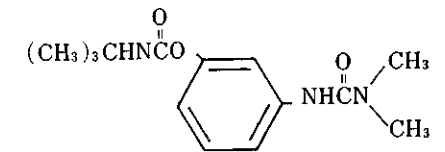
葉促進活性が著るしく高く、ヒノキ造林地においてヒノキの生長最盛期の受光量を高める下刈り効果が極めて高いことが認められた。本剤が林地適用性の高い理由として、高度選択性を有すること以外に、土壌中の移動が大きく、残効性が適度に長いことが挙げられる。毒性はLD50値が3,000mg/kgできわめて低く、今後の展開が期待される。

試験方法

karbutilate の構造式は次の通りであり、理化学的特性は、白色結晶、分子量279.4、融点176~176.5°C、溶解度は水 325ppm、DMF 20%、キシレン 3%、蒸気圧小等の性質を有している。製剤は水和剤(80%)粒剤(4, 10%)がある。

以下生物試験について記載する。

(構造式)



Karbutilate

1. 発芽抑制試験(1974, 宇都宮大学)

直径10cmのジャーレに土50gを入れ、karbutilate, karmex, C-IPC の供試濃度液 10ml を注加した。土壌と充分に攪拌後ノビエ種子 20粒を播種し、25°Cの暗室及びガラス室内に静置し、一週間後に茎長を測定した。

つぎに草種間選択活性を知るために上記の方法に準じ、ダイコン、緑豆、食用ビエ、トマト各5粒を播種し、室内散光線下に静置し、1週間後に地上部枯殺程度

* 宇都宮大学農学部雑草防除研究施設

造林地の下刈り除草には!

アカマツガン

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

クズの株頭処理に

M 乳剤

○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

▲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

を調査した。

茎葉散布 7月3日

2. 土壌中の移動および分解～不活性化検定(1974, 宇大)

直径10cm, 高さ1cmの塩ビ製リングを10個連結し, 直径2mmで篩別した埴土(粘土含量54.3%)及び砂壤土(粘土含量23.7%)を充填した。さらに土壌表面にkarbutilate, karmex を有効成分で300g/10a相当を10mlの水に希釈して均一に処理した。24時間に30mmの人工降雨を与え, さらに24時間後に表層より1cmごとにカットし, ノビエ種子を播種し生育阻害度により薬剤の移動程度を測定した。

残効性は20cm×40cm×7cmのプラスチック製容器に埴土を6cmの深さに入れ, 供試薬剤を10a換算で100, 250, 500, 100gを均一に表面処理した。その後5日間隔で食用ビエ種子を播種し, 無処理区の生長と対比しながら不活性化の程度を調査した。なお調査は70日後まで行った。

3. 各種木本植物に及ぼす影響

各種造林樹種及び雑木に及ぼす影響について基礎及び応用試験を行った。

・クリの落葉試験(1974宇大)

直径18cmの素焼鉢に畑土壌を入れ, karbutilate を成分で, 200, 400, 600g/10a相当量を処理し, 直ちに全土壌と混和した。1日後2年生のクリ苗木を移植し野外に静置した。その後適宜灌水を行い, 5日間隔で落葉数を調査した。

処理月日: 6月10日

・処理方法の違いによる活性

同上の素焼鉢を用い, 供試樹種はスギ, ヒノキ, アカマツ(各3年生), クリ(2年生)を用いた。土壌混和処理は前試験と同様の方法で行い, 1鉢1樹種とした。茎葉散布は移植後20日間経過し充分活着した時期に0.1, 0.2, 0.4, 0.8%液を1㎡当り100ml相当を散布した。調査は処理20日後に枯死状態を10段階(0:正常~10:100%枯死)に分けて行った。

処理月日: 土壌混和処理6月14日

・現地試験(1976宇大)

ヒノキ植付け後2年の林地において現地試験を行った。1976年7月3日に同林地を25㎡(5m×5m)の区画30区を設定し, karbutilateの水和剤および粒剤を成分で200, 400, 800, 1600g/10a相当を散布した。散布方法は, 水和剤は1区2.5ℓの水で全面散布を行い, 粒剤は手まきとした。

調査は散布後, 20, 40日後に樹種別に枯死状態を10段階で行った。

結果及び考察

1. 発芽抑制試験

karbutilate はカーバメートとウレアの部分骨格をもつことから, 両系統の代表的除草剤である karmex (1-(3,4-dichlorophenyl)-3-dimethylurea) および C-IPC (isopropyl-N-(3-chlorophenyl) carbamate) を用いて比較試験を行った。その結果は図-1に示す通り, karbutilate は光条件下で高い除草活性を示し, karmex と同様光合成阻害が主作用点と考えられる。その力価は karmex の2倍強であり, 単なる光合成活性以外に細胞分裂阻害作用も有することが示唆された。図-1, 表-1

つぎに各種一年生植物にたいする阻害力価について検定した結果は表-1の通りである。karbutilate の活性は karmex, C-IPC に比べて明らかに強く, 草種間の選択性も狭いが, イネ科で若干耐性がみられる。karmex も同様の草種間選択性を示すが, C-IPC では carbamate 系特有のイネ科選択活性を示した。

表-1 Karbutilate, Karmex, C-IPC による各種作物の発芽抑制効果(土耕)

薬剤	ED	タイコン	緑豆	食用ビエ	トマト
Karbutilate	ED ₅₀	10	20	50	20
	ED ₁₀₀	40	80	150	50
Karmex	ED ₅₀	30	50	100	70
	ED ₁₀₀	100	100	250	150
C-IPC	ED ₅₀	100	70	20	80
	ED ₁₀₀	300	200	80	200

(表中数字はppm)

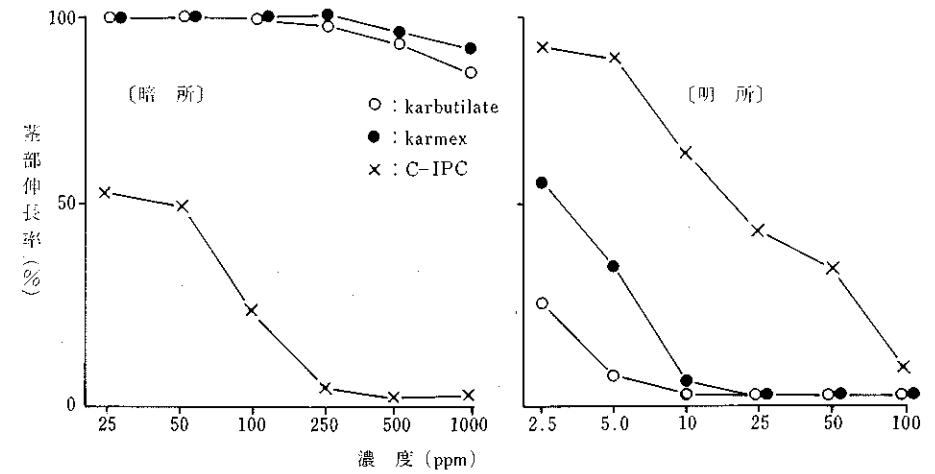


図-1 Karbutilateの明暗条件下における発芽抑制効果(ノビエ)

2. 土壌中の移動および分解～不活性化検定

埴土および砂壤土を用いた土壌中の移動性検定結果は図-2に示す通りである。30mmの人工降雨を与えた場合の下方移動は, karmex の埴土, 砂壤土でそれぞれ2.5cm, 5cm迄認められたが, karbutilate では両土壌とも10cm迄認められた。すなわち karbutilate は土壌吸着性がきわめて弱く, 土壌間(粘土含量の違い)の差も小さいものであった。これは水溶解度の違い(karbutilate: 325ppm, karmex: 42ppm)によるものであり, 林業地のように雑木防除を目的とする場合は, 土壌中の移動性のやや大きいものが要求され, その意味で karbutilate は林地除草剤としての特性を備えているといえる。図-2, 表-2

つぎに土壌中における残効性を検定した結果を表-2

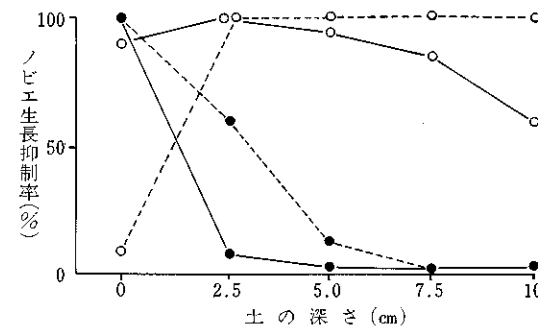


図-2 Karbutilate, Karmexの土壌中の移動

○ Karbutilate 埴土
● Karmex 砂壤土

に示した。本試験は6月から7月にかけて有底容器を用いて, 降雨による流失ロスのない条件で実施した。

残効期間は karmex に比べ karbutilate で明らかに長く, 100g/10aにおける karbutilate, karmex の半減期はそれぞれ35日, 15日である。この傾向は高薬量においても同じであり, kaemex の1.5~2倍の活性持続性が認められた。完全消失日数は100g/10aで50日であるが, 250g/10a以上では本試験の最終調査日数(70日)以上に及び, 分解～不活性化が著るしく長いことが示された。なお karbutilate の土壌中の分解～不活性化の主要因は, 微生物分解によるものと考えられる。

3. 各種木本植物に及ぼす影響

各種造林木および広葉樹種にたいする影響について野外および現地試験を行った。その結果は図-3, 表-4, 5に示した通りである。まず karbutilate の土壌処理によるクリ幼木にたいする影響では, 落葉現象がみられ,

表-2 Karbutilateの土壌中における残効性

	g/10a	半減日数	完全不活性化日数
Karbutilate	100	35(日)	50(日)
	250	40	>70
	500	60	>70
	1,000	>70	>70
Karmex	100	15	30
	250	30	70
	500	45	>70

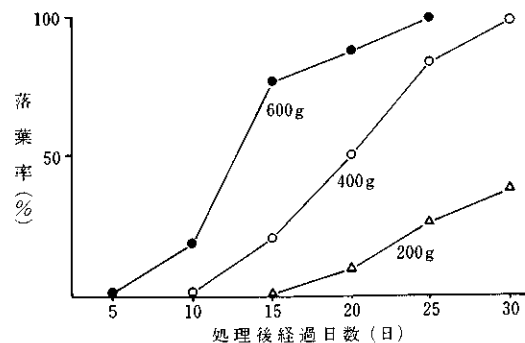


図-3 Karbutilateの土壤混和処理によるクリの落葉効果

処理25日後の落葉率は、200, 400, 600 g/10a で25, 90, 100%であった。他に NaClO₃, AMS, テトラピオン, 3,4-DP 等の試験を並行して行ったが、これら除草剤の枯殺症状は葉身の萎凋枯死, ネクロシス等がみられ、karbutilate の作用性は明らかに異なることが示された。一般に光合成阻害剤は葉身枯死症状を示すが、必ずしも落葉現象は伴わない。この点 karbutilate は光合成阻害の他に老化促進等の作用点を有するものと思われる。

図-3 つぎに各種樹木を対象として処理した結果、土壤処理、茎葉処理共にヒノキでは全く薬害の発現がみられなかった。たとえば0.4%液の全面散布でクリは100%枯死したのに対し、スギ、アカマツでは20%の薬害が発現するが、ヒノキでは0.8%液でも被害率0%であり、土壤処理（根部吸収）の場合も全く同じ傾向であった。この様にヒノキでは karbutilate にたいする抵抗性が著しく高いが、その原因は吸収された karbutilate が酵素的分解を受けるか、抱合作用による無毒化が考えられるが、ヒノキは何らかの生理的解毒機構を有するものと考えられる。表-3, 表-4

現地試験の結果では水和剤、粒剤ともにヒノキに対し

表-3 Karbutilate の処理方法の違いによる各種樹木に及ぼす影響

供試苗木	散布 (%)				土壤混和 (g/10a)			
	0.1	0.2	0.4	0.8	200	400	800	1600
スギ	0	1	2	9	0	2	4	9
ヒノキ	0	0	0	0	0	0	0	0
アカマツ	1	2	2	8	0	3	4	6
クリ	6	10	10	10	2	8	10	10

ては 1600 g/10a (成分) でも害がみられなかった。草種別感受性をみると広葉落葉低木>ササ類>常緑樹の順で、林地で最も問題となる広葉低木を対象とするときは、400~600 g/10a (成分) で80%以上の落葉~枯殺効果が期待される。なお雑灌木の枯殺率を50%程度に期待する薬量では、スギ、アカマツに対する影響は殆ど問題ないが、それ以上の薬量では薬害の危険がある。しかしヒノキではその懸念は全くない。

以上の通り karbutilate はヒノキに対して特異選択的に薬害がなく、多くの雑草木を枯殺する極めてユニークな選択的除草剤である。本剤は土壤処理、茎葉処理ともに除草活性を示すが、林地では粒剤形態が望まれることから、最大限に活性発現が期待される薬剤処方法の検討が必要である。

総合考察

karbutilate (m-(3,3-dimethyl ureido) phenyl. tert-butyl carbamate) の除草作用特性および林業地における適用性試験を1974年から実施してきた。本剤はベンゼン環を介してカーバメートとウレアの原子団を併せもつユニークな構造であるが、除草作用はウレア系に起因すると思われる光合成阻害が主作用点である。

karbutilate は水溶解度が 325ppm と高く、そのため土壤中の移動性が大きいこと、さらに土壤中の分解~不活性化が長いことなどから一般農耕地での適用性は低い。そこで林業地における適用性試験を行った結果、雑灌木にたいして落葉現象を伴う殺草活性が著しく高く、ヒノキには全く薬害のない高度選択活性が認められた。

本剤の樹種別感受性差異をみると、広葉樹で最も感受性が高く、次いでササ類、常緑樹は一般に耐性がみられ

表-4 Karbutilate の造林地における除草活性

剤形	g/10a	落葉低木	常緑樹	ササ類	ヒノキ
水和剤	200	7	2	3	0
	400	8	3	4	0
	800	8	4	7	0
	1600	9	6	10	0
	無処理	—	0	0	0
粒剤	200	6	0	1	0
	400	7	4	4	0
	800	8	4	7	0
	1600	8	6	9	0
	無処理	—	0	0	0

た。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た。ヒノキが著しい抵抗性を示すことは、karbutilate を体内において生理的に不活化する機構を有するものと考えられる。

karbutilate は植物の凡ゆる部分から吸収され、広葉樹の落葉現象を促す作用がみられるが、これは単なる光合成阻害に起因するものではなく、老化促進等による離層形成を促すためと考えられる。

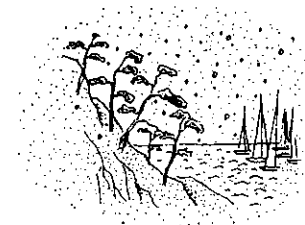
下刈りを中心とする林業除草は、造林木にたいする受光量増大が主目的であり、その意味では雑灌木枯殺というよりは、生長競争の起こる夏期にこれら雑灌木の落葉を促すことでその目的は達せられる。karbutilate はその特性からみて林地とくにヒノキ造林地において優れた適用性を有するものと思われる。

摘要

karbutilate の除草作用特性について基礎および応用

試験を行った。

- karbutilate の活性発現は光合成阻害に基づくものであり、一年生植物にたいしては非選択的に作用する。薬剤の吸収は茎葉部、根部から速やかに行われる。
- 土壤吸着性は弱く、ゾイルカラム法による移動試験では、30mmの降雨で10cm以上の下層まで移動が認められた。
- 土壤中の残効性は karmex の約2倍であり分解~不活性化が著しく遅い化合物である。各種実験を通じて不活性化の主因は微生物によるものと思われる。
- 広葉木本植物にたいする作用症状は、落葉現象が主作用である。
- 造林木にたいする感受性は、スギ、アカマツ>ヒノキの順であり、とくにヒノキは特異選択的に耐性がみられる。
- 林地における応用試験では広葉低木類、ササにたいして卓効を示し、常緑樹では若干抵抗性がみられた。ヒノキはいずれの薬量でも何ら害作用が現われなかった。



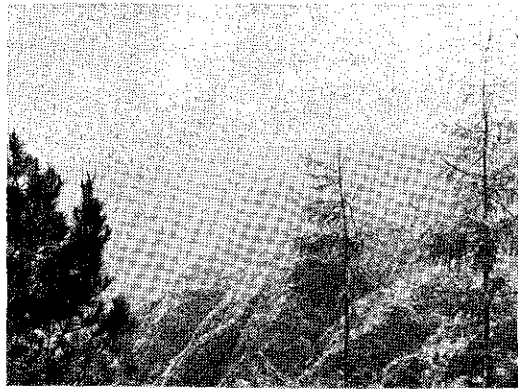
台湾に旅して(Ⅲ)

谷井俊男*

望郷工作站

望郷工作站の事業所は人倫の事業所より少し低い、望郷とはよく名付けたと思われる位長い道のりだった。羊腸とつづく林道を登って事業所に着く。昼食後更に奥地に向う。霧が巻き、ジャクナゲがきれいに咲き、コマツガも出てくる。冷気に身が引きしまる。

望郷の歩道造林地の地形、手前は信州カラマツ

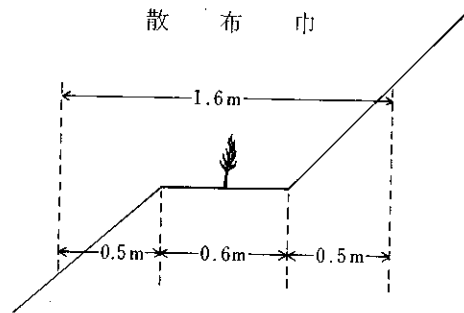
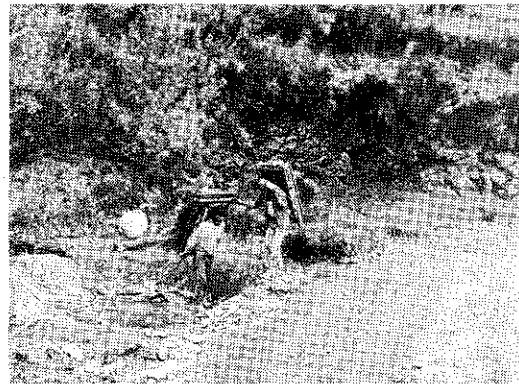


65haの新植地の中に除草剤の試験地が設定されている。地ごしらえは刈払機で刈払った後除草剤を散布してある。

地床植生はヤダケで太くはないが、草丈2.5m位のが密生しており、土壌は湿性ポドゾルの由で白っぽい。人倫と同じく歩道造林で、紅桧の新植。歩道の巾、間隔、苗間は人倫と同じである。植穴は広さ40cmで深さ25cm。ヤダケの刈払いにha当り約24人、歩道作設に約43人を要したという。合計70人近い人手が必要では、この奥地では大変であろう。加えて賃金の上昇がはげしいという。

郭教授に説明していただく。除草剤は脂肪酸系のものである。散布巾は歩道上とその上下50cmづつの計160cmで、ha当りに換算して30kg、40kg、50kgの3種の散布区

苗木を運ぶ山地住民



と無処理区の4区で、1区0.05haの3回繰返しである。気象条件や地形からみて、この筋播きはよい方法と思った。紅桧は生長が早いというから、ha当り30kg区で3年目あたりからヤダケの再生が始っても、苗木は相当伸長していよう。歩道のヤダケの地下茎はみな掘取るような話だったが、除草剤を使用するのだから、その必要はないのではなからうかと思った。

春先なので無散布地もまだヤダケは出芽していなかった。

烏竜茶

昼食後、事務所で主任から烏竜茶の接待を受ける。建

物は戦前の日本式建物である。初めて正式のお手前のお茶なので、お茶の好きな私には興味深く、良いお茶だったとみえて香もよく、飲んだあといつまでも口中に味が残り非常に美味しかった。

笑いながら、日本では女性が烏竜茶を飲むとやせると随分売れているそうだという話を聞く。へーと思う。台湾では凍頂茶が最良だが、日本では偽物も売られているそうだから凍頂と聞いても買ったらだめだよとのこと。いいものは一度急須に入れば5~6回はお茶が出るという。冬茶は香りはいいが味は春茶がよく、ジャスミンは香りのないわらいお茶に入れるのだそうである。

後日、局長が笑いながら烏竜茶の最良のいれ方は、朝露を集めて鉄瓶に満たし、黍殻をたいて沸したお湯を用いることだと言われていると話された。お茶の庄助さん版である。

南部へ

台中から鉄道で高雄へ。高雄から車で南へ向う。列車は振動が殆どなく清潔なのに感心した。南に行くに従い山容が変わってくる。中部のような急斜の山岳ではなく、低いなだらかな斜面となる。バナナ畑が沢山あり、ビンローヤココヤシ、マンゴーも並んで立っている。街道端の露店でココヤシや西瓜を売っている。玉ネギが露地に山と積んであるが、これは日本にも沢山輸出されるものだそうだ。

窓外の景観に眼を輝かしているうちに恒春自然保護区

南部の地形



に着く、海岸だ。蓮葉桐とか棋盤脚とか珍しい名の熱帯の大木が繁茂しているが、残念ながらチンプンカンプン。何故勉強してこなかったかと悔まれた。霧雨の中を南端の鵝鑾鼻まで行き、バンシー海峡をながめ、「マルコス大統領が手を振っているよ」などといいつつ墾丁に引き返す。

墾丁熱帯植物園

規模の大きいすばらしい大植物園で「林務局墾丁森林遊楽区」という。レクリエーションの場でもあり手入れがゆきとどいている。ヤシ類、ゴム、薬用、香料、果樹、油脂、繊維用等非常に多くの樹木が立っている。台湾で一番大きいソテツ、銀葉板根という根張りが板のようになった大木、モクマオウの大木、たくましいヤシの木。その他諸々の珍しい木々、ここでもじっくり勉強したいと思った。その他鐘乳洞もあり、隆起した珊瑚礁の狭間があったり、単に樹木のみでなく、より広く学術的な価値がある。管理されている恒春分所の職員の方に案内されいろいろ説明を受けて見学したが、展望台からの眺めも壮大で楽しかった。

林相変更地(樹種更改、林相改良地)

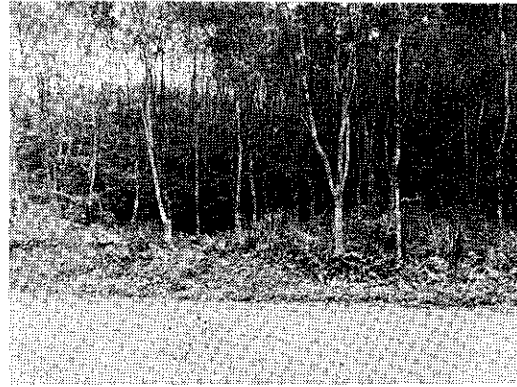
恒春林区管理処の南部の低山地帯で見学した。東は海岸に接し、西方も海までそう遠くない。強風が吹き立地条件の非常に悪い地帯で灌木状の木が生えている。改良済の面積は約600ha、要改良面積は約8,000haあるという。

風衝地は相思樹、風かげはシマトネリコの林分である。劣悪林を改良するため10種類の樹種を選び、長年試行錯誤を繰返した末、ようやくこの2樹種にたどりついたこと。一帯に広がるトネリコ、相思樹の若い林をながめ、淡々と静かに話される傅祖業氏のたくまじい説明を聞いていて、ここにも黙々として失敗にもめげず、山に取り組んできた仲間の人々がいたと、胸が熱くなり非常な感激をおぼえ、すがすがしい気持ちになった。

相思樹は林地に直播で伐期は15~20年、シマトネリコは苗木のha当り2,500本植栽で25年伐期。丁度花盛りだった。14年生のシマトネリコ林に入ってみた。枝打間伐

* 社団法人林業薬剤協会

14年生シマトネリ造林地



をした林分で胸高直径10~18cm, 樹高13~14m。ここまで育てばもう大丈夫とお祝いを申し上げる。伐った枝はみな売られて利用された由である。樹種も樹種であり、舗装された道路ばたで工場まで近いとはいえ、山岳地での大きな残材、伐根をみたあとで、そんな話を聞いて、何故あの残材が利用できないのかと思った。

台湾に天然のココヤシがない理由

このあと高雄に向い車で走ったが、大きなココヤシの並木がある。台湾にはこれ以外に果樹の並木が随分多い。管理はどうしているのだろうと聞いたら、果樹の並木は業者に入札させ、落札者がその年の果樹の管理をするのだとのこと、うまいことを考えたものと感心する。

それから、台湾には熱帯樹が多いのに、何故ココヤシが天然になかったんだろうという話になった。ココヤシは実を輸入して植えたものだという。そしたら呂氏いわく「きっと昔の台湾の人は、流れついたココヤシの実を全部たべてしまったんだろう」まさに名?解説だ。いろんな果物や果樹をみて、暖いということは豊ということだとつくづく感じた。

食物の話のついでに、協会から殆んど全行程をご同行いただいた孟傳樓氏(林務局の前造林組長。孟子の68代目の子孫の由)は、なかなかの食通であった。昼食時に地方の飯店に入っても、何をたべるか店の人とじっくり話をされる。おそらく材料の吟味からはじまるのであろう。日本ではもうあまり見られない情景である。おかげで珍しい美味しいものがいただけた。(つづく)

訂正 No.78において下記のように訂正させていただきます。深くお詫び申し上げます。

頁	箇所	誤	正
目次	3行目	植性	植生
13	10行目(右)	luxurioa	luxuriosa
〃	18行目(右)	hilariis	hilaris
14	下9行目(左)	駆除剤	駆除例
15	下5行目(左)	コバハ生立木	コバハン生立木
17	7行目(左)	主動的因子	主動的因子

禁 転 載

昭和57年3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

林 業 用 殺 菌 剤

対象病害	有効成分含有率(%) 商品名	安全性の試験		使 用 法
		人畜毒	魚 毒	
ス キ 赤 枯 病	●4-4式ホルトン (自家調製)	普	B	床替活着後、月1~2回 葉葉散布 200cc/m ² (4-4式) 硫酸銅 4g、生石灰 4g、水 1ℓで混合
	●黄色重酸化銅 3% ●黄色重酸化銅粉剤 2号	普	B	床替活着後、月1~2回 葉葉散布 3~5kg/10a
	●マンネブ 75% マンネブクイセンM水和剤 エムタイフナー水和剤 クリーンエムタイフナー水和剤	普	B	床替活着後、月1~2回 葉葉散布 400~600倍 200cc/m ²
	●マンゼフ 75% (ジマンクイセン水和剤)	普	B	床替活着後、月1~2回 葉葉散布 400~600倍 200cc/m ²
	●アンバム 50% (グイセンステンレス)	普	A	床替活着後、月1~2回 葉葉散布 1000~1500倍 200cc/m ²
	●プロピレンヒ スジチオカルハミン 酸塩塩 30% (アントラコール水和剤30)	普	A	床替活着後、月1~2回 葉葉散布 400倍 200cc/m ²
苗 立 枯 病	●カーバム 50% (NCS)	普	A	播種、植付前 土壌処理 原液 3cc/穴、2倍 5cc/穴 30cm間隔、千鳥型 深さ15~20cm、灌水、覆土し、ビニール、ホリエチレンなどで被覆処理1週間後サス抜き、さらに1~2週間後に播種、植付
	●ヒドロキシソキサゾール 30% (ダチカレン液剤)	普	A	播種覆土直後 土壌散布 500~1000倍 3ℓ/m ²
	●PCNB 20% コフトール粉剤 ベントロン粉剤 バントロン粉剤 コフノン粉剤 PCNB粉剤 コブ粉剤 20 フラシコール アースサイド粉剤	普	A	播種、植付前 土壌処理(土壌混合) 10~30kg/10a (25g/m ²)
	●TMTD 80% (チウラム 80 チウラミン水和剤)	普	B	播 種 前 種子消毒 種子粉衣 2~5g/種子kg
く も の 栗 病	●バリクマイシン A 3% (ハリダシ液剤)	普	A	梅雨期~9月、月1回 葉葉散布 600~1000倍
	●チオファネートメチル 3% (トコフジンMペースト)	普	A	病枝切除後 切口塗布
キ リ 腐 ろ ん 病 傷口の配合剤	●チオファネートメチル 3% (トコフジンMペースト)	普	A	剪定後の切口、病患部削り取り直後 塗布
キ リ 腐 ろ ん 病 傷口の配合剤	●ホリオキシジン D 亜鉛塩 0.68% (カケンゲル塗布剤)	普	A	剪定後の切口、病患部の削り取り直後3倍液塗布

対象病害	有効成分含有率(%) (商品名)	安全性の評価		使用法
		人畜毒	魚毒	
雪腐病	●PCNB 20% コブ粉剤 20 コブトール粉剤 ペントロン粉剤 20 ペンタゲン粉剤 コブノン粉剤 PCNB粉剤 アラシコール アースサイド粉剤	普	A	苗床全面散布 2.5~5 g/m ²
ブナ伐倒木のクワイカビ類による木材腐朽	●チオファネートメチル 3% (トップジンMペースト)	普	A	伐倒直後 木口塗布
しいたけ (トリコデルマ菌によるホタ木の障害)	●ベノミル 50% (ベンレート水和剤)	普	B	収穫30日前まで ホタ木に散布 1000倍 散布回数3回以内
	●チアベンダゾール 10% (ビオガード液剤「科研」)	普	A	植菌直後~梅雨 あげまで ホタ木に散布 100~200倍 散布回数3回以内
	●チアベンダゾール 60% (バンマッシュ)	普	A	植菌直後~梅雨 あげまで ホタ木に散布 1000倍 散布回数3回以内
なめこ(菌床栽培) (トリコデルマ菌による生育障害)	●チアベンダゾール 10% (ビオガード液剤「科研」)	普	A	培地調整時 培地混和 培地重量の 0.1~0.05%、1回
	●チアベンダゾール 60% (バンマッシュ)	普	A	培地調整時 培地混和 培地重量の 0.02~0.03%、1回
えのきたけ(菌床栽培) (トリコデルマ菌による生育障害)	●ベノミル 50% (ベンレート水和剤)	普	B	培地調整時 培地混和 培地重量の 0.008%、1回
	●チアベンダゾール 60% (バンマッシュ)	普	A	培地調整時 培地混和 培地重量の 0.02%、1回
ひらたけ(菌床栽培) (トリコデルマ菌による生育障害)	●チアベンダゾール 60% (バンマッシュ)	普	A	培地調整時 培地混和 培地重量の 0.02~0.03%、1回

おすすめする **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)

ヤシマ産業 スミチオン乳剤50 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)被害の子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))

スミチオンL60 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微害地域で、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

スミバークE 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 ² 、(10ℓ/m ²) ●木材・丸太の防虫：10倍液、150~300cc/m ² ●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

スミバーク オイル 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 スミバークオイル(原液)は灯油で10倍にうすめ、スミバークFはそのまま、600cc/m ² (10ℓ/m ²)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 ² 。
スミバークF 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

ヤシマアンレス 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

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	類白色	MCP 7%	普通物	A
微粒剤	微粒	TFP 2%		

■タカノック微粒剤の登録内容

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

■タカノック微粒剤の特長

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



三共株式会社

農業営業部 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!

(林野庁補助対象薬剤)

まつくい虫生立木の予防に

まつくい虫被害伐倒木
駆除に

パインテックス乳剤10

パインポート油剤C

パインテックス乳剤40

パインポート油剤D

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



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

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

東京都港区芝罘平町2-1

石原産業株式会社

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