

# 林業と薬剤

NO. 82 12. 1982

社団法人 林業薬剤協会



マツカレハ

五十嵐 豊\*

目次

マツカレハ.....五十嵐 豊 1  
 「クレナイト\*液剤」について.....後藤 周司 21  
 林業用殺虫剤一覧.....25

●表紙の写真●

除草剤によるブナの天然更新試験風景。

まえがき

マツカレハは鱗翅目カレハガ科に属し、学名を *Dendrolimus spectabilis BUTLER* という。幼虫はマツケムシと呼ばれ、マツ類の食葉性害虫として最も重要な種である。

カレハガ科に属する種は日本では20種ほどが知られている(表-1)<sup>180,191)</sup>。この科のものは一般に中型、大型の蛾で色彩は黄褐色から暗褐色を呈し、あまり美しいものはない。成虫の静止した状態が枯葉に似ているのでこの名がつけられている。

食草は広葉樹が多く、林業上の害虫としてはオビカレハ(テンマクケムシ)ヤマダカレハ、クヌギカレハなどがある。針葉樹を食害するものは少なく、わずかにマツカレハ、ツガカレハの二種であるが、この二種とも、森林害虫として最も重要なものとなっており、成虫、幼虫ともによく似ている。

両種の区別点は、成虫では、雄の翅端がツガカレハではやや尖ること、触角の櫛歯状突起が黒褐色であること、前翅の亜外縁の黒紋列が脈2~3の間で深く入り込むことで区別される。

近年マツカレハによる被害は減ってきているが、被害面積は昭和50年までは毎年数万haにおよんでいた(図-1)。このようにマツカレハは、マツの最も重要な害虫だったことから、これに関する調査、研究報告は非常に多く、特に、昭和32年度から国立林業試験場において、林野庁はじめ関係各機関の協力のもとで行った、マツカレハの発生子察に関する研究<sup>1)</sup>の結果、各地での生態、防除などが明らかにされている。

I 形態

1 成虫

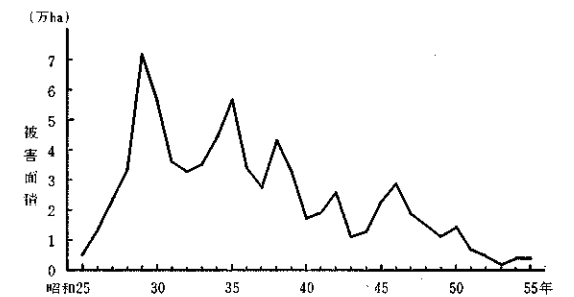
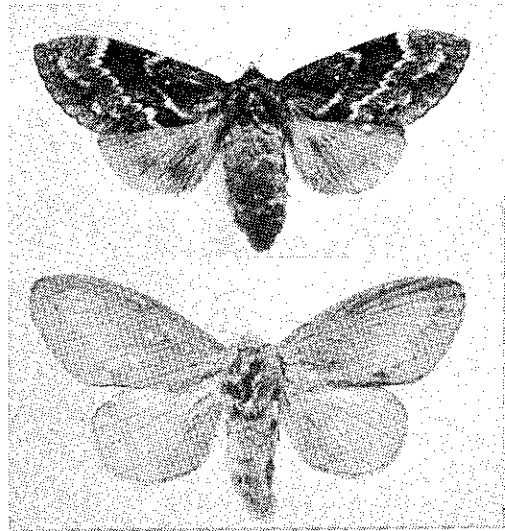


図-1 マツカレハによる被害面積の推移 (林野統計要覧より)

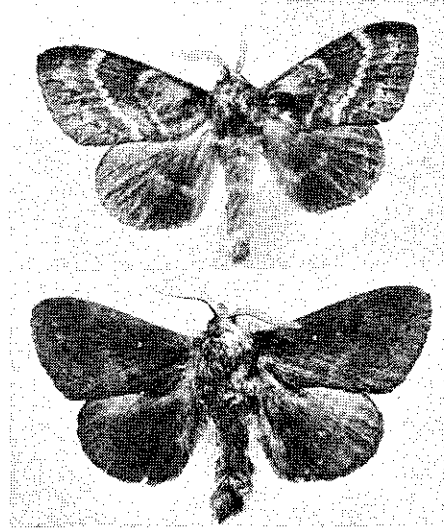
表-1 カレハガ科 Lasiocampidae の種類

種名	分布	加害樹種
ホシカレハ <i>Gastropacha populifolia</i> Esper	北, 本, 四, 九	ヤナギ, ポプラ
カレハガ <i>G. quercifolia cervidifolia</i> C. et R. Felder	北, 本, 四, 九	ヤナギ, モモ, ウメ, ナシ, リンゴ
タカムクカレハ <i>Cosmotriche lunigera takamukuana</i> Matsumura	北, 本 (中部山岳)	モミ科
オビカレハ <i>Malacosoma neustria</i> Linne	北, 本, 四, 九	ウメ, モモ, サクラ, スモモ
ギンボシカレハ <i>Somadasya brevivensis</i> Butler	北, 本, 四, 九	
タマヌキカレハ <i>Poecilocampa populi tamanukii</i> Matsumura	北, 本, 九	カシワ, カンバ, ハコヤナギ
スカシカレハ <i>Amurilla subpurpurea</i> Butler	北, 本, 四	エゾノウワミズザクラ
ヨシカレハ <i>Philudoria potatoria</i> Linne	北, 本, 四, 九	ヨシ, ササ
タケカレハ <i>Palbomaculata</i> Bremer	本, 四, 九	タケ, ススキ
タケヒメカレハ <i>P. divisa sulphurea</i> Aurivillius	九	
リンゴカレハ <i>Odonestis pruni rufescens</i> kardakoff	北, 本, 四, 九	クヌギ, リンゴ, ナシ, エレ
ミヤケカレハ <i>Takanea miyakei</i> Wileman	北, 本	
ヒメカレハ <i>Epicnaptera ilicifolia japonica</i> Leech	北, 本	ナツハゼ, ハコヤナギ, カンバ
マツカレハ <i>Dendrolimus spectabilis</i> Butler	北, 本, 四, 九	アカマツ, クロマツ
ツガカレハ <i>D. superans</i> Butler	北, 本, 四, 九	ツガ, モミ, エゾマツ, トドマツ
クヌギカレハ <i>D. undans flaveola</i> Motschulsky	北, 本, 四, 九	クヌギ, アベマキ, リンゴ
ヤマダカレハ <i>Kunugia yamadai</i> Nagano	本	クヌギ, アベマキ, コナラ, クリ

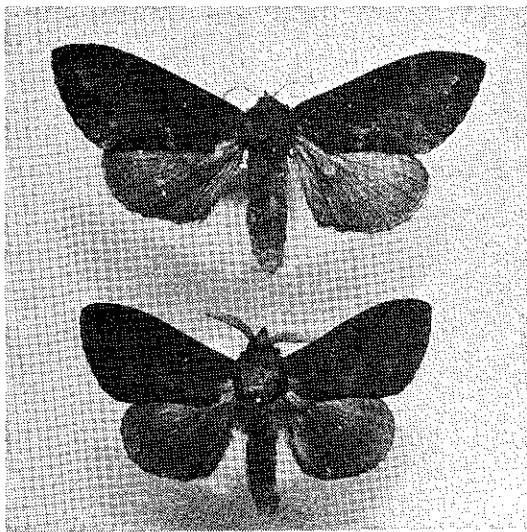
\* 農林水産省林業試験場四国支場



写真一 マツカレハ成虫（雌）  
下：斑紋の消失した個体



写真二 マツカレハ成虫（雄）  
下：斑紋の消失した個体



写真三 マツカレハ成虫（上：雌，下：雄）  
年内に羽化した個体（夏世代）

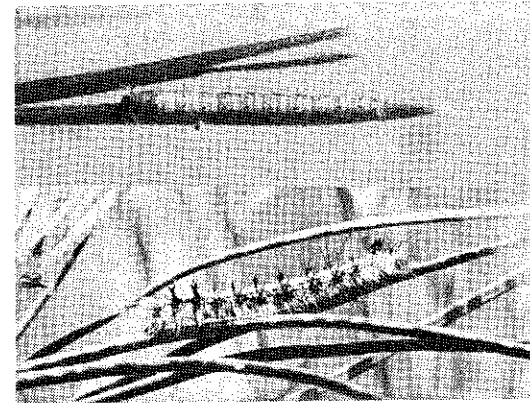
雌雄ともに色彩の個体差が多い。雌は前翅の斑紋の発達の程度によって、全体に灰白色から暗褐色を呈するものがみられ、白っぽいもの、褐色のもの、黒っぽいものの3つに大別される。雄は全体に濃色で、白っぽいと感ずるものはなく、茶色、赤褐色、黒褐色を呈する。秋に成虫になる夏世代のものでは、特に濃色で、雌でも白っぽいものは少なく、雄では斑紋の消失した、一様に濃褐色を呈するものが多い。触角は雌雄ともに両楯歯状であ



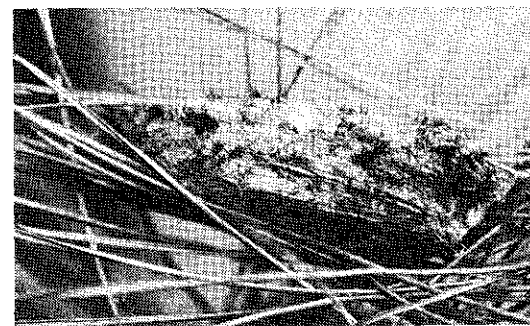
写真四 卵塊

るが、雄の楯歯状突起は茶褐色で長く、雌では黄褐色で短く、棒状に見える。口物は退化している。腹部は太く、抱卵した雌では特にずんぐりしている。体長の個体差も大きい。一般に雌が大きい。翅の開張は雌85mm内外、雄65mm内外。夏世代のものは一般に小型で、雌65mm、雄50mm内外である（写真一～三）。

2 卵



写真五 上：ふ化幼虫（1齢）  
下：若齢幼虫



写真七 繭（表面の黒い毛が刺毛）

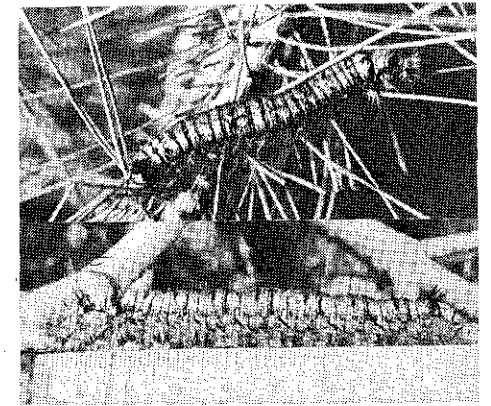
卵は長径2mm、短径1.5mm内外の長楕円形で上半分が淡赤褐色、下半分はやや青白色を呈し、ふ化直前のもものでは濃色になる（写真一四）

3 幼虫

ふ化直後の幼虫は、やや黒っぽく見えるが、摂食後は淡黄色から黄緑色を呈し、脱皮後は黄褐色に白斑のまだら模様になる。脱皮が進むにしたがい、黄褐色から黒褐色と色彩の個体差が大きくなり、全体に剛毛を生じ、特に胸部第2、3節背面には黒藍色の刺毛が目立つ。老熟幼虫では、黒色の地肌白色から黄土色、赤褐色の鱗片が多くなり、全体に白っぽいものから黒っぽいものまで変化に富む。体長は大きいものでは90mmぐらいになる（写真一五～六）

4 繭（蛹）

繭は長楕円形で灰色から灰褐色、ところどころに黒藍色の刺毛が付着する。長径40～50mm、蛹は濃褐色から黄褐色を呈する。蛹化は繭の中で行なわれる（写真一七）



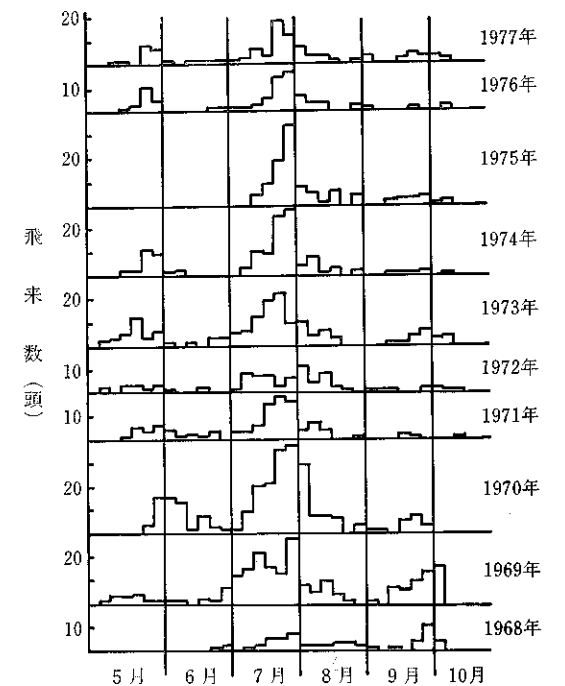
写真六 老熟幼虫

II 分布および加害植物

北海道南部以南日本全土に分布し、アカマツ、クロマツなどマツ属のすべてと、カラマツ、ヒマラヤスギなどを加害する。そのほか、モミ、ツガなどを被害されるといふ<sup>36,93,124,130</sup>。

III 経過と習性

1 羽化期



図一 高知市に於ける蛍光誘蛾灯によるマツカレハ成虫の飛来調査（1968、1970、1975年は点灯がおくれた）

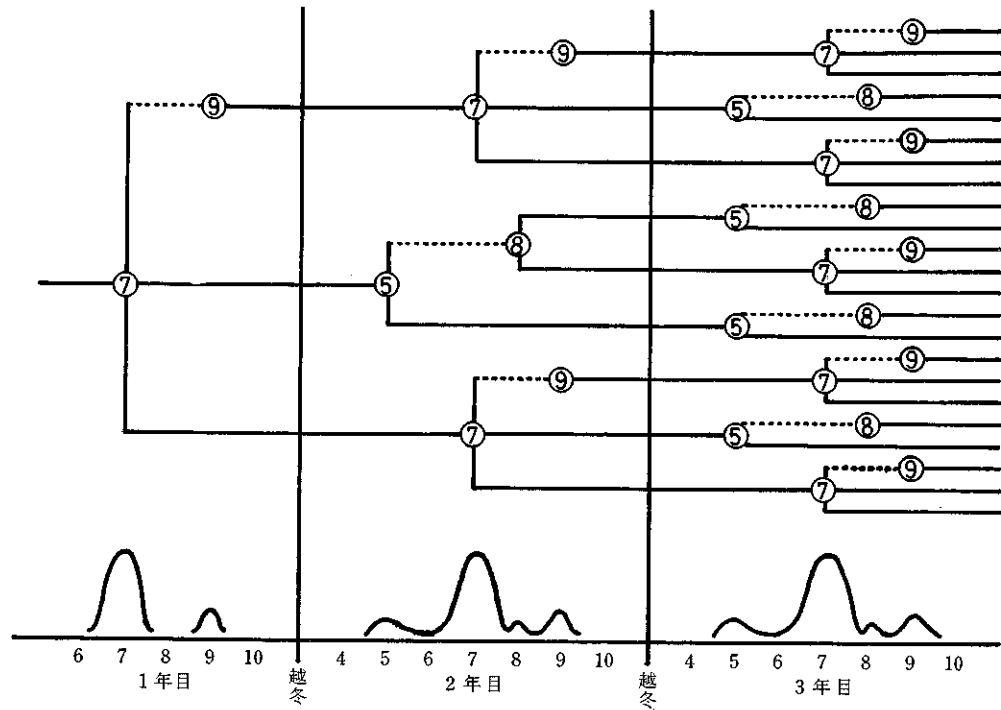


図-3 高知市に於ける羽化期の模式図

○：羽化期 ————：越冬世代の経過 - - - - -：夏世代の経過

マツカレハは、普通年1回の発生であるが、各地での生態が明らかにされるにしたがい、年2回発生する地帯もかなりみられる<sup>16,22,24,28,72,80,97,100,101</sup>。これまでの報告から、恒常的に2回発生がみられる地帯としては、茨城<sup>101</sup>、京都<sup>16</sup>、兵庫<sup>95</sup>、高知<sup>28</sup>、熊本<sup>22</sup>、福岡<sup>24</sup>、鹿児島<sup>90</sup>など、また、まれにみられた所として、秋田<sup>55</sup>、新潟<sup>114</sup>での報告がある。これらの報告によると、年2回発生の経過は、地方によってかなり複雑な経過をたどっている。1年に2回発生のみられる地帯の経過について、ここで

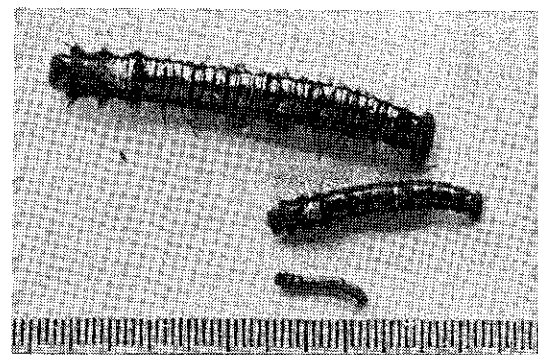


写真-8 同一卵塊からふ化した休眠型幼虫(中・下)と非休眠型幼虫(上)

は高知市での経過を中心に述べる。

図-2に高知市での誘蛾灯での記録を示した<sup>35</sup>。この図から、高知市では5月上旬から10月上旬まで成虫の飛来がみられ、飛来のピークが5月下旬、7月下旬、9月下旬の3回にわたってみられる。これらのピークが、どのような発育経過によっておこるのか、室内飼育でたしかめた結果を、図-3に模式図で示した<sup>29)~34)</sup>。この図を簡単に説明すると、まず、7月下旬にふ化した幼虫は、発育の進む個体(非休眠型)と、遅れる個体(休眠型)に分れる。発育の進んだ個体は越冬せずそのまま9月下旬成虫になる。一方、遅れた個体は、さらに大型と小型の個体に分れ、そのまま越冬する。越冬後は、大型個体は5月に成虫になり、小型の個体は7月に成虫になる(写真-8)。

年内に羽化した個体からの次世代は、そのまま越冬し7月に成虫になる。また、5月に成虫になった個体からの次世代は、多くは8月から成虫になる。以上のことから高知市では、越冬世代の羽化期が、5月上旬から8月中旬まで、夏世代の羽化期が、7月下旬から10月上旬ま

表-2 高知市に於ける越冬齢数と営繭数とそれぞれの羽化期

	越冬齢	営繭齢	羽化期	備考
夏(年内羽化)世代		5 6 7 8	7月下 ~9月上	早い羽化期
		5 6	9月中 ~10月上	普通の羽化期
越冬世代	6 7 8 9	6 7 8 9	5月上 ~5月下	早い羽化期
	5 6 7 8	6 7 8 9	5月下	
	5 6 7	7 8 9	6月上 ~6月下	
	3	6 7 8	7月上 ~8月中	普通の羽化期
	4	7 8		
	5	8		
	6	8 9 10		
	7	8 9		
	8	10		
9	11			

でということになる。

これらの関係を、越冬までの齢数と蛹化までの齢数でまとめると、表-2のようになる<sup>34)</sup>。すなわち、高知市では夏世代が5~8齢で営繭、羽化し、越冬世代は、3~9齢で越冬し、6~11齢で営繭、羽化することになる。

このように、高知市でのマツカレハは、室内飼育の結果によると、非常に複雑な発育経過をたどっているが、このような経過は、熊本<sup>22)</sup>でもみられており、暖かい地方では、普通にみられるものと思われる。しかし、茨城<sup>70~72)</sup>、兵庫<sup>94~96)</sup>などでは、越冬後、早い時期に羽化した個体からのみ、年内羽化が生ずる。

一方、年1回発生地帯の経過はかなり単純で、3~5齢で越冬し、羽化期は7月~8月にわたってみられる。<sup>8,10,53~55,59,60,111,116,118)</sup>(図-4)

年内羽化のみられる地帯は、暖かい地方が多く、年2回発生するためには、温度と光が関係することが知られており、これらに関する研究も多い<sup>3,6,17,37,39,43,57,66,74,77~79,99,102,104,106,118~123,125~128)</sup>。

2 羽化、交尾、産卵

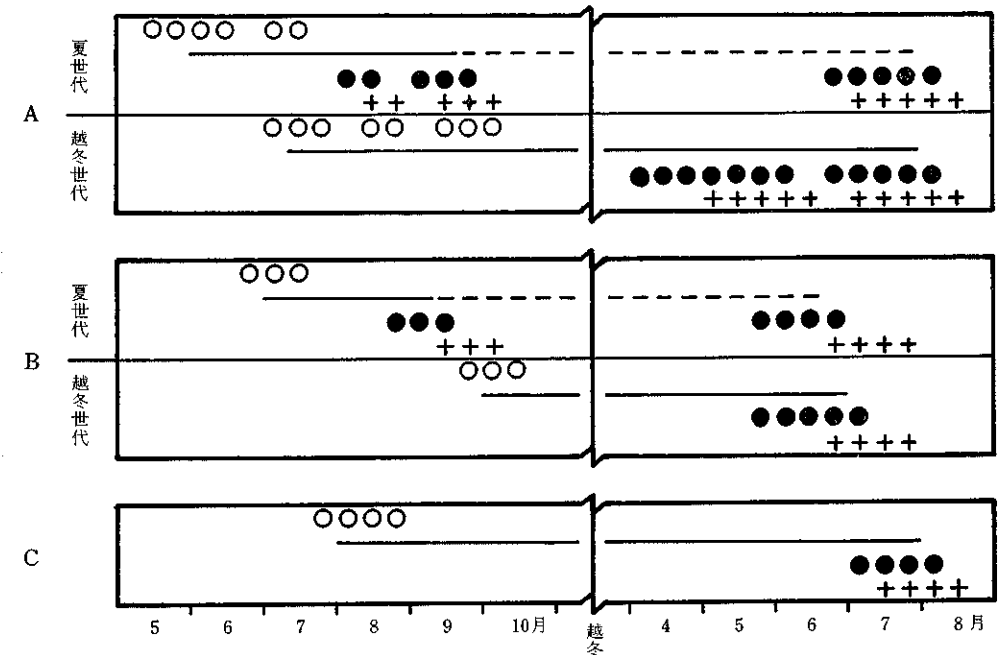


図-4 マツカレハの生活環

A・B：年2回発生する地帯(Aは複雑な経過をする地帯)

C：年1回発生する地帯

○：卵 ————：幼虫(……成虫までに1年を要する個体群) ●：蛹 +：成虫

小林ら<sup>67,91)</sup>の観察によると、羽化、交尾、産卵行動は  
 のようである。

羽化の近づいた蛹は、全体に柔く腹節も伸びてほとん  
 ど動けなくなり、翅紋も透けて見える。羽化は日没1時  
 間位前から始まり、ほとんどのものは21時には終るが、  
 天候の変化によって多少変わるらしい。蛹の裂開から脱  
 出までは3分ほど、翅が伸びるまでには、30分ほどかか  
 る。雄は羽化後2～3時間で飛び回るが、雌は朝までほ  
 とんど羽化した場所にとどまっている。

交尾は、羽化後間もなく行われ、交尾した成虫は、そ  
 のまま静止を続け、夜明けの4時前後に結合をとき、飛  
 び始める。

日中は静止し続け、夕刻から再び活動を開始し、雌は  
 産卵を始める。産卵は1列に5～15粒ほど産みつけ小休  
 止し、腹部の位置を変えて産み続ける。産卵行動は22時  
 過ぎには終了する。成虫の口吻は退化しているため、羽  
 化後の摂食はしないが、雌雄ともに数日間生存し、交尾  
 産卵をくり返す<sup>4)</sup>。

野外においては、卵はマツ類の先端部分の針葉に、卵  
 塊として産みつけられるのが普通である。1卵塊の卵粒  
 数は、100～300粒ぐらいであるが、数粒から10数粒の場  
 合も見られる。雌1頭の抱卵数は200～600粒、夏世代の  
 個体では100～300粒ぐらいである<sup>16,19,22,39,73,75,105,118)</sup>。

### 3 ふ化

産卵された卵は、1週間前後でふ化する。ふ化直前の  
 卵は赤味を増し、内部の幼虫が透けて見える。卵殻の内  
 部を食い破ってふ化した幼虫は、最初に卵殻のほとんど  
 を摂食する。このため、ふ化後の卵塊は、針葉に接着し



写真-9 ぶ化幼虫の食痕

た卵殻の一部分だけが残されていることが多い。

### 4 ふ化幼虫から越冬まで

ふ化幼虫は卵殻を摂食した後、集団をつくって針葉の  
 片側だけを、鋸歯状に摂食する。このため、被害された  
 残りの針葉は赤変するので、被害の早期発見のめやすと  
 して利用出来る(写真-9)このころの幼虫は、わずか  
 のショックでも口から糸を吐いて落下する。1週間ほど  
 で1回目の脱皮を行ない、2齢幼虫になると分散が始ま  
 る。2齢以降は摂食のしかたも異なり、針葉の先端部を  
 わずかに切断した後、基部まできれいに食いつくす。夏  
 世代のみられる地帯では、一部の発育の進んだ個体が4  
 ・5回の脱皮、すなわち、5・6齢に達すると営繭、羽化  
 し、残りはそのまま越冬する。一部羽化した個体は、た  
 だちに産卵し、ふ化した幼虫は2～4回脱皮し、最後の  
 脱皮から、おおよそ1カ月ほど摂食を続けた後、越冬に  
 入る。夏世代のみられない地帯では、4・5齢で越冬す  
 るものが多い<sup>4,7,8,16,17,22,32,45,46,48,54,60,92,117)</sup>。

### 5 越冬

摂食を止め越冬に入る時期は、地域によって異なり、  
 寒い地方では早く、暖い地方では遅い。その年の気候に  
 よっても異なるが、寒い地方では10月中旬から始まり、  
 暖かい地方でも11月下旬には摂食を止める。摂食を止め  
 た個体は針葉上から上り、樹皮の隙間などに潜伏し越冬



写真-10 巻きつけた紙に潜伏した越冬中の幼虫

に入る。潜伏した幼虫は、春まで移動しないことが多  
 い。越冬場所は、ワラ巻調査などの結果からみると、樹  
 幹の北側に多く、これは、気温の変化の少ない所を選ぶ  
 ためのものである。暖い地方では、針葉上で越冬するも  
 のもみられる。高知市で飼育したものの中では、わずか  
 ではあるが摂食を続ける個体もみられた(写真-10)。  
<sup>11,26,27,55,56,58,61,62,78,81,110,118)</sup>。

### 6 越冬後から繭をえるまで

越冬後、再び摂食を始める時期も、地域によって異な  
 っている。摂食のきっかけは、気温が大きく関係するよ  
 うで、年によっても異なるが、暖い地方では、2月中旬  
 ごろ潜伏場所から針葉に移動し、摂食を始めるが、寒い  
 地方では、3月下旬ごろに移動がみられる。再び摂食を  
 始めた幼虫は、摂食後40日ほどで越冬後1回目の脱皮を  
 する。普通は3～4回の脱皮をした後、6月頃から繭を  
 作る。幼虫の摂食量の90%以上は、老熟幼虫になってか  
 らのものであり、この頃の被害が最も激しく、マツの針

葉がなくなり被害に気づいた時は、すでに繭を作ってい  
 ることが多い<sup>9,10,113,129)</sup>。

### 7 繭(蛹)

老熟した幼虫はやがて繭を作る。繭を作る場所は針葉  
 上が多いが、枝、幹、下草などにもみられる。幼虫は繭  
 を作る途中で、刺毛を内部から繭の表面の、ところど  
 ころに付着させる。この刺毛が刺されると、かなりの痛痒を  
 感ずる。

繭の中の幼虫は、やがて短縮した前蛹態となり、数日  
 後、幼虫最後の脱皮をして蛹になる。脱皮直後の蛹は、  
 緑色をして柔らかいが、そのうち、赤褐色となって堅く  
 なる。蛹の期間は、気温によって左右される。恒温実験  
 の結果では、20℃で約30日、25℃で約23日、30℃で約16  
 日間という結果がある。自然条件下で飼育した、高知市  
 における結果を図-5に示したが、この結果では、3月  
 上旬が約60日間、その後気温が上がるにしたがい短かく  
 なり、7月中旬から8月中旬では、2週間前後と最も短

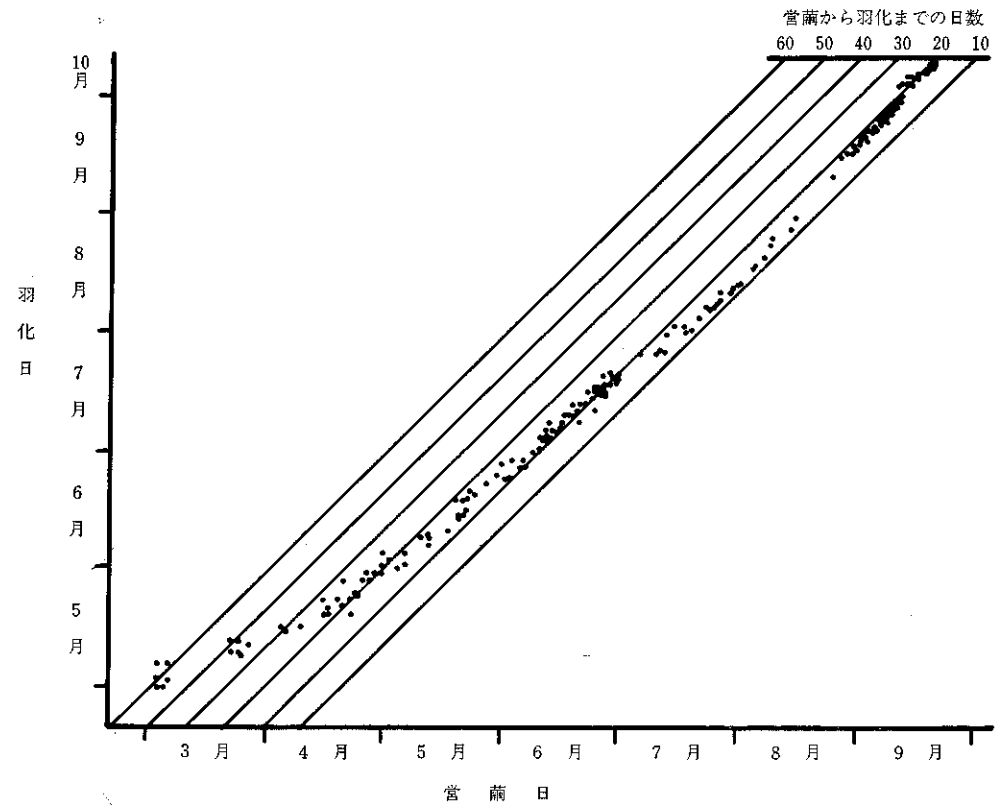


図-5 高知市に於ける営繭時期と繭の期間の関係

く、その後は若干長くなり、9月中旬で約20日間であった<sup>2,28,40)</sup>。

#### IV 被害のみられる時期および早期発見

マツケムシによる被害は、マツ類全般にわたるが、わが国では当然アカマツ、クロマツが主体となる。アカマツ、クロマツのどちらが、被害が大きいかは明らかでないが、食餌食物に対する好選性を調べた報告によれば、アカマツの方に好選性が認められ、葉量の少ないアカマツの被害が、より大きいようである。また、テーダマツ、スラッシュマツの導入外国マツが、アカマツよりも好選性が強いことも報告されている<sup>5,20,21)</sup>。

マツカレハの幼虫が、蛹になるまでにマツの葉をどれ位摂食するかについては、吉野<sup>12)</sup>の詳細な報告がある。これによると、全摂食量がアカマツ針葉の長さで45~93mmにもなる。このうち、越冬前の摂食量は、わずかに4%前後であり、残りは越冬後に摂食される。なかでも、終齢期間に65%が摂食され、終齢前の期間の摂食量を加えると、ほとんど全摂食量の9割近くを占める。また、摂食されずに落下する針葉量を考慮に入れると、損失葉量は摂食量のほぼ1.4倍になるといふ<sup>12-15,115)</sup>。

むろん、これらの数値は、マツカレハ幼虫の個体差、マツの形質などにより異なることは当然と考えられるが、いずれにせよ、摂食量の9割近くが、営繭前の短期

間に摂食されるため、6月から7月にかけて被害が急激に起る印象を与える。年2回発生する地帯では、このような現象が、8月から9月にもみられる。

被害が激しく、全葉が食いつくされた場合には、枯損することもあるが、マツカレハ単独の被害で、枯損するものは少ないと思われる(写真-11)しかし、このような被害が数年続くことにより、生長量は著しく低下する<sup>147,150,152,175,196,271,382)</sup>。また、樹勢の劣るえた木に被害する、2次的な穿孔虫による被害も多くなる<sup>367)</sup>。

これらに関連した、マツカレハによる食害を想定した、マツ類の摘葉試験の結果も、数多く発表されている<sup>184-186,148,149,151,153-156,245,352-354)</sup>。

すでに述べたように、被害黄多くは、越冬後の終齢幼虫によって起される。被害に気づいた時には、すでに防除の適期を逸していることが多い。適確な防除をし、被害を未然に防ぐためには、マツカレハの場合も、やはり、被害の起る徴候を早く知る必要がある。そのための方法としては、次のことがらがある。まず、越冬する幼虫数を知る。一つの目安として、ふ化幼虫による食痕の跡が利用出来る。マツカレハの卵は、卵塊として、マツの先端部分に産下されているのが普通であり、ふ化幼虫は集団で、ふ化した付近の針葉の一片を、鋸歯状に食害するので、残された部分の針葉が、赤褐色に変色する。この変色した先端部の数が多ければ、当然のことながら、越冬する幼虫も多いことになり、警戒する必要がある。ただし、このように、マツの梢頭が赤変するものには、マツノシンマダラメイガなどの小蛾類によっても起るので、これらと区別する必要がある。これらの区別点は、小蛾類による場合は、針葉に食痕がみられないことと、マツカレハの幼虫による場合は、鋸歯状の食痕と、ふ化後の卵殻の跡が残っていることや、当然ながら、付近に幼虫がみられることで、容易に区別出来る。

マツの木が大きく、針葉上の幼虫が確認出来ないような場合は、幼虫の越冬習性を利用し、秋期樹幹に紙などを巻きつけ、潜伏した幼虫の数によっても知ることが出来る。この場合、越冬する時期が、地方によって異なるので、その地方での越冬時期を、把握しておくことが必要である。調査は、越冬潜伏の安定している冬期間に行

う。また、暖かい地方では、すべての幼虫が、潜伏するとは限らないので、この点も考慮する必要がある。

次に春、幼虫が休眠から離脱して、再び摂食を始めた頃に、葉上の幼虫数に注意する。越冬幼虫の体色は、くすんで目だたないが、脱皮すると明るい色彩になる。

以上のほか、成虫は灯火によく飛来するので、夏期の飛来が異常に多いときは、当然生息数の増大が予想されるので注意する。また、マツカレハの発生は2~3年続くことが多いので、このような所では特に注意が必要である<sup>23,118)</sup>。

なお、マツカレハ幼虫の、密度推定に関する研究も数多く報告されている<sup>25,47,49,51,63,65,85,87,98,115)</sup>。

#### V 天敵類とその役割

マツカレハの天敵は多い。天敵は、捕食性のもの、寄生性のものに分けられる。捕食性のものは鳥類、昆虫類、クモ類などがあり、寄生性のものには、昆虫類、微生物などがある。

##### 1 捕食性の天敵

###### (1) 鳥類

カッコウ、ホトトギス、ツツドリ、ヨクカ、ツグミ、ヒヨドリ、シジュウカラ類、ゴジュウカラ、コカワラヒワ、スズメ、カラス、オナガ、カケス、カササギなどが捕食するという。これらは、マツカレハの、卵から成虫までの、全期間でそれぞれ捕食がみられる。卵はエナガが越冬幼虫はシジュウカラが、中齢以降の大型幼虫はオナガ、カケス、ホトトギス、カッコウ、ツツドリが、蛹はオナガが、成虫はコカワラヒワが捕食したという報告がある<sup>246)</sup>。由井<sup>364)</sup>によると、局所的な発生であれば、

鳥類による制御が可能だといふ。また、飼育中のツツドリの例では、日に130頭の幼虫を捕食した<sup>373)</sup>。

###### (2) 昆虫類

卵からふ化してくる幼虫を、トビロシリアゲアリ、ルリアリ、トビロケアリ、ヒメアリ、アミメアリ、ハリフトシリアゲアリが捕食するが、これらの攻撃を受けた卵塊は、ほぼ100%死亡する。また、クロヤマアリはふ化終了後の1齢幼虫を捕食する<sup>169,241,243,244,321,324,326)</sup>。

幼虫期には、セグロアシナガバチなどのアシナガバチ類、オオカマキリ、ハラビロカマキリなどのカマキリ類、ホソヒラタアブ、シマサシガメ、ヤニサシガメなどが捕食する。カマキリ類では、一頭で夏から秋にかけて、300頭ほど捕食する能力を持つといふ<sup>80,85,242,369)</sup>。

###### (3) クモ類、その他

ササグモ類、カニグモ類、ハエトリグモ類、タナグモ

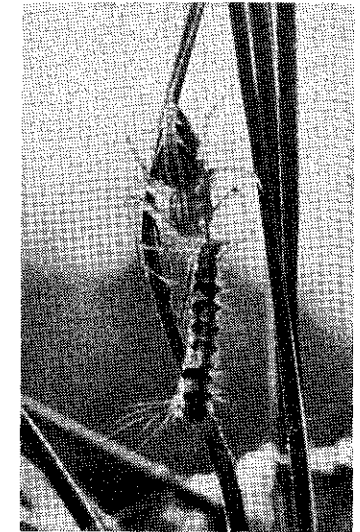


写真-13 マツカレハ若齢幼虫を捕食中のクモ

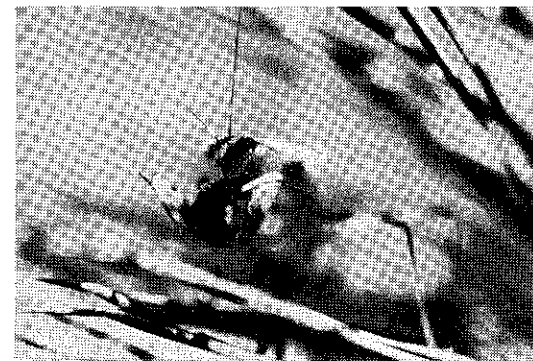


写真-12 マツカレハ若齢幼虫を捕食中のカマキリ

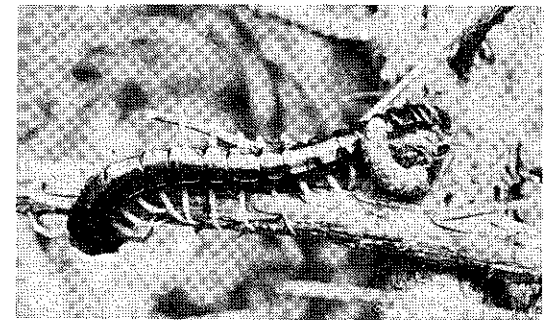


写真-14 マツカレハ中齢幼虫を捕食中のムカデ

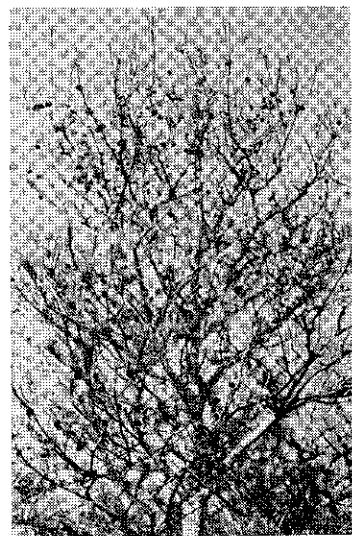


写真-11 マツカレハに食害されたアカマツ被害木

表-3 寄生性天敵昆虫

種	名	寄生する虫態
キイロタマゴバチ	<i>Trichogramma dendrolimi</i> MATSUMURA	卵
マツケムシシロタマゴバチ	<i>Telenomus dendrolimi</i> (MATSUMURA)	"
シロオビタマゴバチ	<i>Pseudanastatus albitarsis</i> ASHMEAD	"
フタスジタマゴバチ	<i>Anastatus japonicus</i> ASHMEAD	"
マツケムシハネミジカタマゴバチ	<i>A.gastropachae</i> ASHMEAD	"
マツケムシヤドリアメバチ	<i>Hyposoter takagii</i> MATSUMURA	幼虫
ブランコヤドリバチ	<i>Apanteles liparidis</i> BOUCHE	"
マツケムシムネアカコマユバチ	<i>Rhogas dendrolimusi</i> MATSUMURA	"
キマダラトガリヒメバチ	<i>Gotra octocincta</i> ASHMEAD	蛹
サクサンヒラタヒメバチ	<i>Iseropus hakonensis</i> ASHMEAD	"
マツケムシヒラタヒメバチ	<i>I.epicnapterus</i> UCHIDA	"
チャイロツマヒラタヒメバチ	<i>Theronia atalantae gestator</i> THUNBERG	"
クロフシオナガヒメバチ	<i>Pimpla bluto</i> ASHMEAD	"
ヒメキアシフシオナガヒメバチ	<i>Pdisparis</i> VIERECK	"
マツケムシヤドリコンボウアメバチ	<i>Habronyx heros</i> WESMAEL	"
クロモンアメバチ	<i>Dicampylus nigropictus</i> MATSUMURA	"
キアシブトコバチ	<i>Brachymeria obscurata</i> WALKER	"
マツケムシシコガネコバチ	<i>Eutenus matsuyadorii</i> (MATSUMURA)	"
トゲアシコバチ	<i>Monodontomerus dentipes</i> (BOHEMAN)	"
ハイイロハリバエ	<i>Carcelia bombylans</i> R.-D.	幼虫
クサニクバエ	<i>Parasarcophaga harpax</i> PANDELLE	蛹

類、ヒメグモ類、フクログモ類、コガネグモ類が幼虫を捕食するが、クモ類の一頭当りの捕食量は少ない。その他、ムカデ類やアマガエルなどによる捕食もみられる。(写真-12~14) 159,314,322,323,347,372)

2 寄生性の天敵

(1) 昆虫

卵から蛹期まで、寄生性の天敵昆虫は多い(表-3) 卵寄生蜂の寄生率は、所によってはかなり高く、特にキイロタマゴバチは各地に多い 133,170,173,182,248,254,264,266,336,342)

幼虫期には、寄生蜂では、マツケムシムネアカコマユバチ、マツケムシヤドリアメバチなどが、場所によって

高い寄生率を示す。寄生蜂では、ハイイロハリバエが各地にみられ、寄生率も高く、幼虫期では最も重要な天敵となっている 145,146,179,180,198,205,215,237,238,249,255,256,258,259,261~263,265,343)

蛹期には、マツケムシシコガネコバチ、キアシブトコバチなどの寄生が、所によって高い 251~253,257,260,340)

(2) 微生物

マツケムシハネミジカタマゴバチの病気による死亡は、細菌、菌類、原虫、ウイルスの病原体による。これらに含まれる病気の数は多いが、(表-4) 細菌では *Bacillus thuringiensis*, 糸状菌では *Beauveria bassiana* (黄きょう病) ウイルスでは *Cytoplasmic polyhedrosis virus* (CPV, スミ

表-4 病気の種類

ウイルス	細胞質多角体病ウイルス	<i>Cytoplasmic polyhedrosis virus</i> (CPV)
	核多角体病ウイルス	<i>Nuclear polyhedrosis virus</i> (NPV)
細菌	細菌性軟化病	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Bacterium</i> sp.
原虫	微粒子病	<i>Nosema</i> sp.
菌類	黄きょう病	<i>Beauveria bassiana</i>
	ハナサナギタケ病	<i>Isaria japonica</i>
	フザリウム病	<i>Fusarium acridiorum</i>
	麴かび病	<i>Aspergillus oryzae</i>
	褐きょう病	<i>A.flavus</i>
	緑きょう病	<i>Spicaria praeina</i>
	黒きょう病	<i>Metarrhizium destructor</i>
	疫病	<i>Entomophthora grylli</i> type
	マツケムシハタケ病	<i>Cordyceps nawai</i>
	キサナギタケ病	<i>C.militaris</i>

シアウイルス病)による死亡が多い。大発生したマツカレハが急激に消滅する原因として多くの場所はこれらの病気による 162-164,178,277-284,286)

以上のようにマツカレハは、卵から成虫までの間に、多くの天敵による攻撃を受けていることになる。マツカレハの、大発生をおさえる因子としては、気象条件など、環境因子によるものも大きい。天敵類による生物的因子が、重要な役割をはたしていることになる。これらに関連したマツカレハの個体群動態に関する報告も多 42,44,50,52,68,69,76,82-84,86,89,90,103,107-109,112,157,158,273,376)

VI 防除

マツカレハの防除は、マツカレハが古くからのマツ類の害虫として、最も重要な種であったために、多くの研究がみられ、ほぼ、確立されている 132,161,166,168,174,229-236,272,292,330-334,337-339,341,344,345,349-351,355-357,366,368,376-381)

単木的な処理であれば、人為的な方法として、幼虫の捕殺菌、卵塊の採取、それに、越冬習性を利用して、樹幹にワラ、紙などを巻き付け、潜伏した幼虫を捕殺する方法がある。

一般的な防除法としては、殺虫剤による防除であるが、有機塩素剤の規制以来、現在では低毒性の有機リン剤 (MEP, DEP, DDVP, ダイアジノン等) が使われている 144,239,267-270,275,276,335,346)

殺虫剤は、使用形態別に粉剤、液剤、乳剤、水和剤、燻煙剤等がある。い

かし、殺虫剤の使用は、目的の害虫だけの殺虫にとどまらず、他の生物への影響や、環境汚染等の問題が起るので、使用に際しては細心の注意が必要である。このため、農業によらない防除法として、天敵を利用した生物的防除がある。天敵利用の防除についても古くから研究が行われ、クロムユバチ、(マツケムシシコガネコバチ) イザリヤ菌による防除が行われた 22,162-164,167,197,250,377)

最近では、マツケムシのスミアウイルスの発見以来、これらに関する研究が数多く行われ、微生物農薬(商品名マツケミン水和剤)として開発されている 139,140,176,177,181,183-189,206-207,240,274,285,287-291,293-310,313,316-320,327,348,358-360,362,363,365,370,371,374,375,383)

さらに細菌、糸状菌による防除も進められており、これら微生物による生物的防除の研究はめざましい進展を続けている 208-214, 216-228, 328, 361)

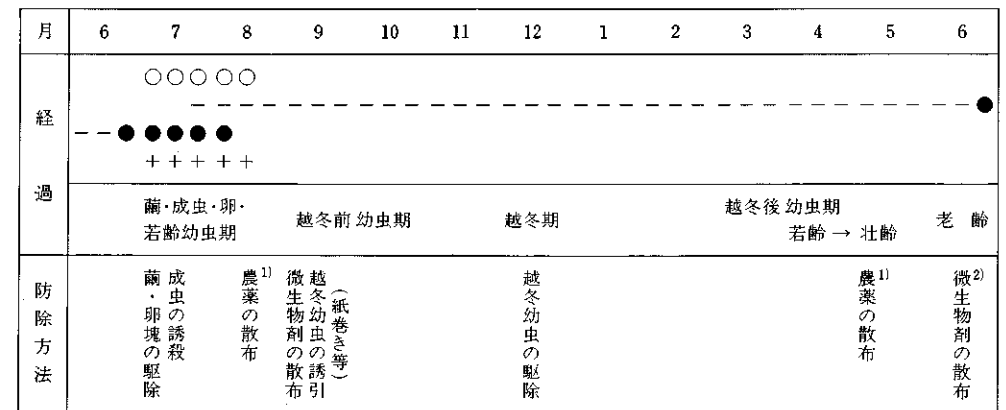
さらに、新しい防除の試みとして脱皮阻害剤の利用や<sup>311,312,329)</sup>、薬剤の樹幹注入法なども検討されている 137,138,141-143,364)

以上、各種の防除方法の適期を図16に示した。

あとがき

カレハガ科の中から、日本の森林害虫の中でも、最も有名なマツカレハをとりあげ、その生態を中心に解説してみた。しかし、マツカレハに関する報告はあまりにも多く、生態についても、すべて解説することはできなかった。

図-6 マツカレハの経過と防除方法



○: 卵 - : 幼虫 ●: 菌 + : 成虫  
 1): MEP, マラソン, DEP等の50%乳剤, 700~1000倍液 ha当り60~80 ℓ  
 MEP(2%), マラソン(3%), DEP(4%)等の粉剤 ha当り30~40 kg  
 2): DCV(マツケミン水和剤) 200倍液 10a当り20 ℓ, *Beauveria*, *Bacillus*, CPV等

さらに、化性や越冬習性に関連した、光周反応や地域性に関する興味ある報告などについても割愛した。また、防除についても簡単な解説にとどめた。これらについて、詳しいことは末尾の文献を参照していただきたい。

マツカレハの被害は、数年おきに増減を繰り返しているが、ここ数年被害報告は非常に少ない(図-6)これが本当にマツカレハの減少によるものなのか、あるいは現在、あまりにも激増を続ける、マツノサイセンチュウによる枯損の影にかくれて、被害報告として現れてこないためなのかも知れない。

いずれにせよ、マツカレハはマツ類の最も重要な食葉性害虫として、今後とも注意していかなければならないし、また、地域での生態が複雑な種でもあるので、これらから各地の生態について明らかにする必要がある。

## 文 献

### 生態に関するもの

- 1) 藍野祐久：マツカレハの発生消長調査，森林防疫ニュース，6，178~180，1957
- 2) 山田房男・小林一三：マツカレハの蛹の羽化におよぼす温度の影響（予報），日林講，71，293~295，1961
- 3) 山崎三郎：マツカレハの生態に関する研究(2)長日処理によるマツケムシの飼育，日林講，72，318~320，1962
- 4) 串田保・小林一三：同上(3)マツケムシの頭幅測定による齢期の判定について，日林講，72，320~323，1962
- 5) 近藤秀明・山本雄三：マツカレハの食餌植物に対する好選性について，日林講，72，326~328，1962
- 6) 小林一三・山崎三郎：マツカレハの生態に関する研究(4)マツケムシの発育に及ぼす日長時間の影響，日林講，74，326~327，1963
- 7) 同上(5)マツケムシの発育と頭幅の大きさについて，日林講，74，327~329，1963
- 8) 木村重義・五十嵐豊・山家敏雄・五十嵐正俊・土方康次：産地の異なるマツケムシの発育経過比較 I 越冬までの経過と休眠期，日林講，74，358~361，1963
- 9) 山田房男・小林一三・山崎三郎：マツカレハ幼虫の休眠離脱，日林講，75，417~419，1964
- 10) 木村重義・五十嵐豊・山家敏雄・五十嵐正俊・土方康次：産地の異なるマツケムシの発育経過比較 II 越冬後の発育経過，林試東北支場研究発表会記録，61~66，1965
- 11) 有賀好文：マツケムシの越冬について，日林誌，35，142~143，1953

- 12) 古野東洲：マツカレハ幼虫の摂食量について，日林誌，45，368~374，1963
- 13) 岡本憲和：外国産マツ属の虫害に関する研究 第2報 マツカレハ幼虫の摂食量について 京大演報，35，207~216，1964
- 14) 木村寿郎：マツ属昆虫，とくにマツカレハの摂食量と脱糞量の関係について，京大演報，42，27~36，1971
- 15) テーダマツ林の食葉性昆虫による被食量について，京大演報，44，20~37，1972
- 16) 土生稔毅：京都におけるマツカレハの生活環，応動昆，13，200~205，1969
- 17) マツカレハの生活環の地理的変異，応動昆，20，55~60，1976
- 18) 萩原幸弘：マツカレハの繁殖力-幼虫期の食餌条件が羽化及び抱卵数にどう響くか-，日林九支講，20，152~153，1966
- 19) マツカレハに関する2，3の観察，森林防疫ニュース，16，150~152，1967
- 20) 原乾・野口格三・近藤秀明・藍野祐久：マツケムシ食餌植物に対する好選性について(2)越冬前におけるマツケムシの導入外国樹種に対する好選性，日林講，72，342~345，1963
- 21) 近藤秀明・神永翔六・藍野祐久：同上(3)越冬後のマツケムシの外国樹種に対する好選性，日林講，75，414~416，1964
- 22) 日高義美：まつけむし，林学技術シリーズ25，1951
- 23) 九州地方マツカレハ大発生の前兆，森林防疫ニュース，No.19，164，1953
- 24) 広瀬義躬：福岡市附近に見られるマツカレハの発生消長の局地性，九州病害虫研究会報，8，14~16，1962
- 25) 細谷達雄：マツケムシの糞に関する研究，応動，11，1940
- 26) 飯村武：マツカレハ幼虫の越冬場所，新昆虫，12，28~36，1959
- 27) マツカレハ幼虫の越冬場所について-大和市で調査した例-，森林防疫ニュース，8，62~69，1959
- 28) 五十嵐豊：四国地方におけるマツカレハの生態(I)特に高知市付近における営繭時期と繭の期間の関係，日林関西支講，19，164~166，1968
- 29) 同坊(II)7月下旬~8月上旬にふ化した個体の発育経過，林試四国支場年報(昭和44年度)，73~85，1970
- 30) 同上(III)9月下旬~10月中旬にふ化した個体の発育経過，林試四国支場年報(昭和45年度)69~79，1971
- 31) 同上(IV)野外の羽化期と室内飼育との比較，日林関西支講，22，147~148，1971
- 32) 同上(V)野外での越冬幼虫の大きさと越冬後の経過，日林講，83，271~273，1972
- 33) 同上(VI)5月下旬~6月中旬にふ化した個体の発育経過，日林関西支講，25，209~212，1974
- 34) 同上(VII)8月中旬~9月上旬にふ化した個体の発育経過，日林関西支講，25，213~216，1974

- 35) 同上(VIII)蛍光誘が灯による発生消長調査，日林関西支講，29，163~165，1978
- 36) 井上元則：森林の害虫，林業解説シリーズ，27，1950
- 37) 岩田善三：マツカレハの長日処理による継代飼育について，日林誌，55，140~143，1973
- 38) バイオトロンによるマツカレハの飼育，森林防疫，22，229~232，1973
- 39) マツカレハ卵の温度による孵化率の違いと卵の孵化抑制について，日林講，86，351~352，1975
- 40) マツカレハ蛹の低温による羽化抑制，森林防疫，24，119~122，1975
- 41) マイマイガとマツカレハの雄の交尾能力，日林論，87，295~296，1976
- 42) KANEITSU, K.: Survival curves of the population of *Dendrolimus spectabilis* BUTLER (*Lep. : Lasiocampidae*), Res. popul. Ecol., 4, 60~64, 1962
- 43) 神谷一男：マツカレハの形態，生態及び寄生蜂に関する研究，朝鮮林業総督府林試報告，18，50~98，1934
- 44) マツカレハの発生と環境との関係，応動，7，53，1935
- 45) 川西通晴：マツカレハ1齢幼虫の分散について，日林中部支講，24，143~147，1976
- 46) 横井章治：マツカレハ幼虫の日周活動，日林中部支講，24，148~153，1976
- 47) マツカレハ終齢幼虫の糞数法による密度推定，日林中部支講，25，183~188，1977
- 48) マツカレハ幼虫の摂食行動の日周期性について，日林中部支講，26，172~174，1978
- 49) マツカレハ終齢幼虫の糞数法による密度推定(II)4年間の密度変動，日林中部支講，28，167~170，1980
- 50) 菊谷正次郎：マツカレハの食餌植物と羽化率との関係について，応動，10，166，1938
- 51) 菊沢喜八郎・古野東洲：マツカレハ幼虫の密度推定法，京大演報，40，7~15，1968
- 52) マツカレハ幼虫個体群の生物生産の研究，京大演報，42，16~26，1971
- 53) 木村重義：東北地方におけるマツカレハの生態-羽化期-，研究だより(林試青森支場)，113，2~3，1960
- 54) 五十嵐正俊：同上-孵化日を異にするマツケムシの越冬までの生育経過について-，日林講，73，224~227，1962
- 55) 山家敏雄・五十嵐正俊・五十嵐豊：同上-羽化期と越冬期について-東北支場たより，9，1~4，1962
- 56) マツカレハ幼虫の休眠と排糞数の変化について，日林講，73，227~230，1962
- 57) 五十嵐正俊：齢期別に短日処理したマツケムシの発育経過について，日林講，74，329~333，1963
- 58) マツケムシの越冬と潜伏習性，東北支場たより，39，1~4，1965

- 59) 山家敏雄・五十嵐正俊・五十嵐豊：産地の異なるマツケムシの発育比較(III)江刺，三沢産の2世代目以降の比較 林試東北支場年報，7，194~201，1966
- 60) 五十嵐正俊：同上(IV)東北地方か所および高知産マツケムシの越冬までの比較，日林講，77，352~356，1966
- 61) マツケムシの越冬に関する研究(I)秋の潜伏と温度，東北支場年報，11，215~225，1970
- 62) 山家敏雄・五十嵐正俊：同上(II)休眠中の幼虫の行動，東北支場年報，14，81~90，1973
- 63) 小林富士雄・山崎三郎：薬剤ノックダウン法によるマツカレハ幼虫の密度調査法，森林防疫，24，111~115，1975
- 64) マツカレハ幼虫の落下糞量法とノックダウン法の組合せによる密度調査法，日林誌，58，374~378，1976
- 65) 国分義房・在原登志男・土屋大二：マツカレハの飼育方法による排糞量の違い，日林論，87，293~294，1976
- 66) 小林一三：第6回森林動物シンポジウム“マツカレハの生活環”，日林誌，54，319~322，1972
- 67) 山崎三郎・黒田敏夫：マツカレハの羽化とその後の行動，日林誌，55，21~28，1973
- 68) マツカレハ若齢幼虫に対する環境抵抗の局所的なちがい，日林論，90，377~378，1979
- 69) KOKUBO, A.: Population fluctuation and natural mortalities of the pine-moth, *Dendrolimus spectabilis*, Res. popul. Ecol., 2, 23~34, 1965
- 70) 小久保醇：1年に2世代を経過するマツカレハについて，森林防疫ニュース，17，95~97，1968
- 71) マツカレハの2回発生について，応動昆，15，1~17，1971
- 72) マツカレハの発生回数をめぐる諸問題-2回発生を中心として-，林業技術，364，11~14，1972
- 73) マツカレハの卵塊卵粒数の変異，応動昆，16，107~109，1972
- 74) 萩原進：マツカレハの光周反応にみられる地理的変異，日林誌，55，263~269，1973
- 75) マツカレハの蛹の重さと蔵卵数の変異，日林誌，55，283~285，1973
- 76) 茨城県鹿島地方におけるマツカレハ個体群動態，日林誌，57，53~60，1975
- 77) 石井信夫・古城元夫：マツカレハの光周反応の地理的変異と発生回数，日林誌，58，104~107，1976
- 78) 石井信夫：マツカレハの休眠にみられる地理的変異，日林誌，58，398~403，1976
- 79) マツカレハ非休眠個体の生育期間について，森林防疫，27，99~101，1978
- 80) 古城元夫：鹿児島県におけるマツカレハの生育経過，日林誌，56，185~188，1974
- 81) 近藤秀明・山本雄三：マツケムシの越冬について，日林講，71，297~301，1961
- 82) マツカレハの発生と林分の構成状



- 態, 森林防疫ニュース, 10, 123~126, 1961
- 83) ——・林 武史: マツケムシの発生量の変動と環境因子, 森林防疫ニュース, 12, 253~257, 1963
- 84) ——・茨城県におけるマツカレハ発生消長調査の現状, 森林防疫ニュース, 15, 233~238, 1966
- 85) ——・排ふん量をもとにした松毛虫の発生量調査, 森林防疫ニュース, 17, 10~13, 1968
- 86) ——・茨城県でおこなったマツカレハ発生消長調査—第2期(昭和39~41年)の結果—, 森林防疫ニュース, 17, 16~21, 1968
- 87) 串田 保・片桐一正: マツカレハ幼虫の摂食パターンについて, 日林講, 84, 345~347, 1973
- 88) 倉永善太郎・久保園正昭: マツカレハの喰害量と繁殖力, 日林九支講, 16, 56~57, 1962
- 89) ——・マツカレハの生命表解析, 日林九州支論, 27, 149~150, 1974
- 90) ——・九州地方におけるマツカレハの個体群動態, 日林誌, 57, 176~183, 1975
- 91) 黒田敏明・小林一三: マツカレハの羽化行動, 森林防疫, 21, 99~101, 1972
- 92) 前原 宏: 大発生したマツカレハの越冬幼虫について, 日林九支講, 15, 98~99, 1961
- 93) 松井 均: ヒマラヤスギから得られたマツカレハの生育経過について, 森林防疫, 27, 101~103, 1978
- 94) 松本孝介・木下 稔: 姫路地方におけるマツカレハについて, 日林関西支講, 9, 47~48, 1959
- 95) ——・——: 2化性マツカレハについて, 日林関西支講, 10, 107~108, 1960
- 99) ——・——・安富守夫: 同上, 日林関西支講, 12, 62, 1962
- 97) 長野菊次郎: マツカレハの発生回数について, 昆虫世界, 20, 429~494, 1916
- 98) 中牟田五郎: 松毛虫の実験, 大日本山林会報, 136, 15, 1894
- 99) 長沢円治: マツカレハ並びにマツカレハクロタゴバチ飼育実験成績断片, 林学会雑誌, 13, 908~911, 1931
- 100) 日塔正俊: 茨城県鹿島郡下に発生したマツカレハ, 森林防疫ニュース, No.2, 6, 1952
- 101) ——・小久保醇: 茨城県鹿島地方におけるマツカレハについて(2化性マツカレハの生育経過), 日林講, 70, 314~316, 1960
- 102) ——・——: マツカレハの化性に及ぼす日長時間の影響, 日林講, 70, 317~318, 1960
- 103) ——・——: 茨城県鹿島地方におけるマツカレハの年変動, 日林誌, 43, 198~202, 1961
- 104) ——・——: マツカレハの化性に及ぼす日長時間の影響(2), 日林講, 72, 316~317, 1962
- 105) ——・——: マツカレハ蛹の重さと成虫の抱卵数について, 日林講, 73, 261~265, 1962
- 106) ——・——: マツカレハの化性に及ぼす日長時間の影響, (3), 日林講, 74, 323~325, 1963
- 107) 小田久五・倉永善太郎: マツカレハ発生予察に関する研, (第1報)—幼虫—蛹期における棲息数の変動とその要因—, 日林九支講, 15, 99~101, 1961
- 108) ——・——: 同上(第2報)—世代間に於ける成虫の繁殖力の変動—, 日林九支講, 16, 54~55, 1962
- 109) ——・——: 同上(第3報)—世代間に於ける孵化率の変動—, 日林九支講, 16, 52~53, 1962
- 110) 奥田素男・中原二郎: マツカレハ幼虫の越冬前後の動きと温度との関係, 日林関西支講, 25, 201~204, 1974
- 111) ——・——: 誘蛾灯によるマツカレハ発生消長調査, 日林講関西支講, 25, 205~208, 1974
- 112) 齊藤孝蔵: 朝鮮における松姑蠹の生態的研究, 林学会雑誌, 13, 912~919, 1931
- 113) 佐竹秀雄・小俱佑介: マツカレハの一考察について, 森林防疫ニュース, 10, 14~15, 1961
- 114) 柴田喜久雄: マツカレハの異状化性, 森林防疫ニュース, 5, 27, 1956
- 115) 高木五六: マツカレハの誘蛾灯に関する研究: マツカレハの喰害量に関する研究, 朝鮮総督府林試報告, 15, 1933
- 116) 高橋鉄一: 能代海岸林におけるマツカレハの生態について, 日林講, 67, 257~259, 1957
- 117) 山田房男: マツケムシの頭幅と齡期との関係, 森林防疫ニュース, 13, 10~13, 1964
- 118) ——・小山良之助: マツカレハの生態と防除 上巻 生態編, 最近の林業技術, 4, 1~34, 1965
- 119) ——・小林一三・山崎三郎・西野トシ子: マツケムシに対する日長効果, 日林講, 78, 175~177, 1967
- 120) ——・——・——・——: マツカレハの發育零點, 日林講, 79, 218~220, 1968
- 121) ——・——・——・——: 越冬後におけるマツカレハの發育速度, 日林講, 80, 290~292, 1969
- 122) ——: マツカレハの光周性, 森林防疫, 18, 3~6, 1969
- 123) ——: マツカレハにおける發育零點, 森林防疫, 20, 197~200, 1971
- 124) ——・野淵 輝: 森林害虫, 実践林業大学VII, 1~157, 1973
- 125) ——: マツカレハの2化現象についての考察, 日林関西支講, 26, 201~204, 1975
- 126) ——・小林一三・山崎三郎・西野トシ子: マツカレハ幼虫の發育におよぼす日長時間の影響, 応動昆19, 273~280, 1975
- 127) ——・山口県鹿島産マツカレハの光周反応, 日林関西支講, 27, 293~249, 1976
- 128) ——・マツカレハ幼虫の光周反応に関する研究, 林試研報, 309, 23~53, 1980
- 129) 山崎三郎・西野トシ子・小林一三: 越冬場所を異にするマツカレハ幼虫の飼育結果, 日林講, 84, 347~349, 1973
- 130) 井上 寛ほか: 原色昆虫大図鑑 I (蝶蛾編), 北隆館, 1959
- 131) 江崎梯三ほか: 原色日本蛾類図鑑(下), 保育社, 1958
- 天敵・防除に関するもの
- 132) 藍野祐久: 農薬のヘリコプター散布によるマツケムシ防除, 植物防疫, 8, 425~430, 1954
- 133) ——・野淵 輝: マツカレハの卵寄生蜂について, 日林講, 70, 318~320, 1960
- 134) 赤井龍男・古野東洲: テーダマツ幼齡林の落葉量と被食量について, 京大演報, 42, 83~95, 1971
- 135) 有賀好文: アカマツ幼齡木の摘葉試験(予報), 日林講, 71, 302~303, 1961
- 136) ——: アカマツ幼齡木の摘葉試験(第1報), 日林講, 72, 330~334, 1962
- 137) 在原登志男・千村俊夫: 点滴樹幹注入方式によるマツケムシ防除の可能性, 日林東北支誌, 27, 98~100, 1975
- 138) ——: 同上 第2報, 日林東北支誌, 28, 216~218, 1976
- 139) ——・鈴木省三・千村俊夫: マツケムシ散布濃度と効果の検討, 森林防疫, 25, 26~27, 1976
- 140) ——・——: 同上(第2報春処理), 森林防疫, 26, 127~129, 1977
- 141) ——: 点滴樹幹注入方式によるマツケムシ防除の可能性(第3報) 薬剤の食毒及び圃場選択試験, 日林東北支誌, 29, 132~134, 1978
- 142) ——: 同上(第4報) 注入法及び薬剤の薬部到達量のバラツキ防止試験, 日林東北支誌, 29, 135~137, 1978
- 143) ——: 同上(第5報) アセフェート経口毒性追加試験及び樹高階別注入試験, 日林東北支誌, 30, 117~120, 1979
- 144) 豊饒芳明: 代替農業による松毛虫実用散布結果, 森林防疫, 21, 55~57, 1972
- 145) 福泉ヤス: ブランコヤドリバチの飼育, 森林防疫, 20, 230~232, 1971
- 146) ——: ブランコヤドリバチの寄生と寄主との関係, 森林防疫, 22, 203~206, 1973
- 147) 古野東洲・四手井綱英: マツカレハの被害を受けたアカマツ林分の解析, 日林講, 72, 329~330, 1962
- 148) ——・——: アカマツの生育におよぼす摘葉の影響, 日林講, 74, 336~338, 1963
- 149) ——: 摘葉によるマツカレハ被害の模型試験, 日林誌, 46, 52~59, 1964
- 150) ——: マツカレハおよびスギハムシの被害をうけたアカマツの解析, 日林誌, 46, 115~123, 1964
- 151) ——: 生育開始前の摘葉がアカマツの生長, とくにその年の上長生長におよぼす影響, 京大演報, 36, 85~97, 1965
- 152) ——: マツカレハの被害をうけた壮齡アカマツ林の生育, 京大演報, 37, 9~24, 1965
- 153) ——: 生育開始前の全摘葉がアカマツの生育におよぼす影響, 京大演報, 38, 15~25, 1966
- 154) ——: クロマツの生育におよぼす摘葉の影響, 京大演報, 40, 16~25, 1968
- 155) ——: テーダマツの生育におよぼす摘葉の影響, 京大演報, 43, 73~84, 1972
- 156) ——: ストロップマツの生育におよぼす摘葉の影響, 京大演報, 47, 1~14, 1975
- 157) 古田公人: マツカレハ個体群の潜伏発生期における環境抵抗の実験的解析, 応動昆, 12, 129~136, 1968
- 158) ——: 森林昆虫の環境抵抗としての鳥の捕食, 森林防疫, 23, 27~31, 1974
- 159) ——: マイマイガ, マツカレハに対する広食性捕食者の反応と天敵としての評価の試み, 日林関西支講, 27, 295~297, 1976
- 160) ——: マツカレハの死亡要因としてのオオカマキリ, 日林誌, 60, 129~138, 1978
- 161) 福地幸一郎: BHC燻煙法調査の現地報告 II, 森林防疫ニュース, 6, 210, 1957
- 162) 長谷川孝三・小山良之助: 森林害虫の害虫の病原に関する調査並びに其の応用的価値について, 帝室林野局林試報告, 3, 1937
- 163) ——・——: 森林害虫の生物的防除, 特に虫寄生伝染性病原体の応用に関する研究, 帝室林野局林試報告, 4, 1941
- 164) ——・——・石川博一: マツカレハ, ツガカレハの駆除に有力なる病原体マツケムシタケと其応用に就て, 日林誌, 26, 12~13, 1944
- 165) 長谷川行衛: 松毛虫を食うカマキリ, 森林防疫ニュース, 9, 105~106, 1960
- 166) ——: マツカレハの防除を行って, 森林防疫ニュース, 10, 12~14, 1961
- 167) 日高義美: 天敵応用マツカレハ駆除に就て, 日林誌, 15, 1221~1231, 1933
- 168) 樋本金雄: 燻煙法によるマツカレハの駆除について, 森林防疫ニュース, 6, 198~202, 1957
- 169) 広瀬義躬: マツカレハ孵化幼虫の捕食者としてのアリ類, 九州病害虫研究会報, 9, 86~89, 1963
- 170) ——: クロマツ海岸林におけるマツカレハの卵寄生蜂の活動, 九大農学誌, 21, 13~14, 1964
- 171) HIROSE, Y. et al.: Interspecific relations among three hymenopterous egg parasites of the pine moth, *Dendrolimus spectabilis* BUTLER (Lepidoptera: Lasiocampidae) in the Japanese black pine forest I. Methods of the study and general sketches of the biology of the host and parasites, Jour. Fac. Agr. Kyushu Univ., 14, 449~458, 1968
- 172) ——: Do II. Special interspersions of the two egg parasites, *Trichogramma dendrolimi* and *Telenomus dendrolimi* in the pine crown, Jour. Fac. Agr. Kyushu Univ., 14, 459~472, 1968
- 173) 広瀬義躬: マツカレハの卵寄生蜂主要種の比較生態, 特に天敵としての有好性に關する諸要因, 九大農学誌, 24, 115~148, 1969
- 174) 星山森茂: マツカレハの防除について—秋田能代海岸林—, 森林防疫ニュース, 5, 173~174, 1956
- 175) ——・伊藤二郎: 秋田営林局管内におけるマツカレハの被害について, 日林東北支誌, 8, 7~9, 1957
- 176) 海老根翔六・近藤秀明・岸 洋一: 現地調製のDCVによるマツカレハの防除試験, 日林講, 85, 206~207, 1974
- 177) 飯田達雄・堀田 隆: スミシアウイルスによるマツカレハ防除試験—現地におけるスミシアウイルスの量産試験—, 日林九支講, 22, 211~213, 1968
- 178) 飯村 武: マツカレハ幼虫の越冬中におけるへい死について, とくに硬化病の流行, 森林防疫ニュース, 8, 200~202, 1959

- 179) 五十嵐正俊：マツカレハの寄生性天敵昆虫，東北支場たより，123，1～4，1972
- 180) ——：マツケムシに寄生したブランコヤドリバチの越冬後の発育速度，日林講，85，195～196，1974
- 181) 五十嵐豊，越智鬼志夫：スミシアウイルスによるマツカレハの防除試験，日林関西支講，17，27～28，1966
- 182) 石井 梯：日本産 *Trichogramma* 属の種類及び生態に就て，応動，10，139，1938
- 183) 石塚秀樹：マツカレハ細胞質多角体ウイルスによる感染を消化液によって判定する方法について，森林防疫，20，232～233，1971
- 184) ——・片桐一正：長日処理がマツカレハ幼虫のC P V感受性に及ぼす影響，日林講，83，277～279，1972
- 185) ——：マツカレハC P Vの病理学的研究（1）経皮接種による感染力価および感染経路，日林講，86，370～371，1975
- 186) 板谷芳隆：能登地方国有林における微生物農薬を用いたマツカレハの防除，森林防疫，24，54～58，1975
- 187) ——・佐藤一男：微生物農薬によるマツカレハの防除——砂浜海岸林に秋散布——，森林防疫，24，84～87，1975
- 188) ——・——：微生物農薬による能登及び加賀市周辺におけるマツカレハの防除——1年後の結果——，森林防疫，25，36～38，1976
- 189) ——・井花一男：微生物農薬「マツケミン」散布——問題点とその後の結果——日林関西支講，31，251～257，1980
- 190) ——・——：同上——問題点とその後の調査——，森林防疫，30，4～10，1981
- 191) 岩田善三・小山良之助・片桐一正：マツカレハに対する各種C型ウイルスの病原性，日林誌，49，337～339，1967
- 192) ——・片桐一正：P C VのU Vによる不活化ならびに4角形および6角形多角体の飼育温度による感染性の違い，日林講，83，275～277，1972
- 193) ——・——：マツカレハC P Vの量産試験，日林講，85，208～209，1974
- 194) ——・——：C P Vに感染したマツカレハ幼虫の糞の起病性，日林論，87，291～292，1976
- 195) ——・——：産地別マツカレハおよびマイマイガのC P V感受性について，日林論，88，323～324，1977
- 196) 後藤泰敬：佐賀県下における松毛虫被害，森林防疫ニュース，13，271～272，1964
- 197) 神谷一男：マツケムシコマユバチ利用によるマツカレハ駆除に就て，朝鮮総督府林試報告，12，1931
- 198) KAMIYA, K. : Parasitic Hymenoptera of *Dendrolimus spectabilis* BUTLER and the corrections of its parasites, 応動, 4, 148～149, 1932
- 199) 神谷一男：マツカレハとその寄生蜂並に寄生蜂相互間の関係（予報），応動，4，148～149，1932
- 200) ——：マツカレハ幼虫寄生蜂マツケムシヤドリアメバチに関する，2，3の研究，応動，5，128，1933
- 201) ——：マツカレハ寄生蜂と他の寄主との関係，応動，8，224～227，1936
- 202) ——：マツカレハ寄生蜂の発生と環境との関係，応動，10，85～88，1938
- 203) ——：ブランコサムライコマユバチの生態に就て，応動，10，196，1938
- 204) ——：マツカレハの寄生蜂について，昆虫，12，201，1938
- 205) KAMIYA, K. : Studies on the parasitic Hymenoptera of the pine-catapillar, *Dendrolimus spectabilis* BUTLER, Jour. Tokyo. Nogyo Daigaku. 6, 1～14, 1939
- 206) 片桐一正・高村尚武：2，3の鉍物質担持体がマツカレハスミシアウイルスの殺虫効果におよぼす影響，日林誌，48，209～212，1966
- 207) ——・小山良之助・岩田善三・串田保：図説マツカレハ中腸細胞質多角体病，森林防疫ニュース，15，120～128，1966
- 208) ——：森林害虫の生物的防除＝基本的な考え方と現状＝，山林，№1017，18～23，1969
- 209) KATAGIRI, K. : Use of viruses for control of some forest insects in japan, Rev. plant protec. pes. 2, 31～41, 1969
- 210) 片桐一正：生物農薬と林業，林業と薬剤，32，1～4，1970
- 211) ——・串田保：Isaria farinosaの発育におよぼす温・湿度の影響，日林講，81，264～265，1970
- 212) ——：森林害虫防除とウイルスの利用，森林防疫，20，230～232，1971
- 213) ——：微生物殺虫剤BTについて，林業と薬剤，42，1～10，1972
- 214) ——・串田保：2，3の森林害虫に対する *Bacillus thuringiensis* の病原性ならびにC P Vとの相互作用について，日林講，83，273～275，1972
- 215) ——・福泉ヤス：ブランコヤドリバチに関する2，3の知見，日林講，83，294～296，1972
- 216) ——： *Bacillus thuringiensis* とその森林害虫防除への利用，森林防疫，22，133～137，1973
- 217) ——：森林害虫の微生物的防除，酸酵工学雑誌，51，370～374，1973
- 218) ——・島津光明： *Bacillus thuringiensis* の野外昆虫病死体における芽胞形成について，日林誌，56，325～331，1974
- 219) ——・串田保：マツカレハ Bt の濃度と死亡率との関係，日林講，85，204～205，1974
- 220) ——・岩田善三・串田保・福泉ヤス：C P Vと Bt の混用によるマツカレハ若齢期の防除，日林講，85，205～206，1974
- 221) ——・天敵微生物の利用による食葉性森林害虫の防除，植物防疫，30，501～505，1976
- 222) ——・串田保：鳥の体内を通過した Bt 菌の活性，日林論，87，287～288，1976
- 223) KATAGIRI, K. · IWATA, Z. : Control of *Dendrolimus spectabilis* with a Mixture of *Cytoplasmic polyhedrosis virus* and *Bacillus thuringiensis*, Appl. Ent. Zool. 11, 363～364, 1976
- 224) ——・岩田善三・串田保・福泉ヤス・石塚秀樹： *Bacillus thuringiensis* および細胞質多角体病ウイルスの単用および混用散布がマツカレハ個体群の生存率におよぼす影響，日林誌，59，442～448，1977
- 225) ——・——・越智鬼志夫・小林富士雄：細胞質多角体ウイルスおよび *Bacillus thuringiensis* の混合液の空中散布によるマツカレハの防除，日林誌，60，94～99，1978
- 226) ——・——：近年における森林害虫の天敵微生物に関する試験研究（I），森林防疫，27，60～64，1978
- 227) ——・——：同上（II），森林防疫，27，72～75，1978
- 228) ——：食葉性森林害虫と天敵微生物，遺伝，32，65～72，1978
- 229) 加藤幸雄・川崎俊郎・伊藤勝夫：マツケムシに対するBHC燻煙剤の効果，日林講，68，275～277，1958
- 230) ——：マツカレハの幼虫に対するBHC燻煙剤の基礎試験，森林防疫ニュース，7，202～210，1958
- 231) ——・川崎俊郎・伊藤勝夫：燻煙剤に関する基礎研究 マツケムシに対する燻煙剤の効果，日林講，69，1959
- 232) 川崎俊郎・伊藤勝夫・加藤幸雄：BHC燻煙剤に関する基礎研究，煙霧の濃度測定についての試験法，日林講，69，381～383，1959
- 233) ——・——：BHC燻煙剤に関する基礎研究，日林講，71，285～286，1961
- 234) ——：燻煙剤に関する基礎研究——風速と薬効について——，日林講，74，354～355，1963
- 235) ——：同上——マツカレハ幼虫の体重差によるBHC-γの効力——，日林講，76，383～384，1965
- 236) ——：燻煙剤の野外利用に関する基礎研究，林試研報，204，135～156，1967
- 237) 川西通晴：ハイロハリバエのマツカレハに対する寄生実態，日林講，86，353～354，1975
- 238) ——：ハイロハリバエのマツカレハに対する寄生の周年経過，日林誌，60，442～449，1978
- 239) 菊谷光重：食葉性害虫にたいするDEP粉剤の殺虫効力のちがいと防除効果について，森林防疫ニュース，17，148～152，1968
- 240) 木村重義・山家敢雄：マツカレハに対するスミシアウイルスの接種試験並びに野外散布試験，林試東北支場年報，6，106～117，1965
- 241) 小林一三：マツカレハ若齢幼虫の卵塊単位での死亡，日林講，83，263～264，1972
- 242) ——・西野トシ子：マツカレハ幼虫のカマキリ類による捕食，日林講，83，265～267，1972
- 243) ——・黒田敏明：マツカレハ接種ふ化幼虫を襲った捕食者，日林講，83，267～269，1972
- 244) ——・マツカレハ若齢幼虫の卵塊単位での死亡率の変異，日林講，85，200～201，1974
- 245) 小林民治：病虫害による葉の損失が樹木の生長に及ぼす影響，蒼林，10，30～37，1959
- 246) 小島俊文：マツケムシを駆除する鳥類に就て，林学会雑誌，10，74～82，1928
- 247) ——：マツケムシの寄生蜂クロンアメバチに関する知見，植物と動物，4，136～138，1935
- 248) ——：マツケムシ寄生蜂に関する観察，応動，8，223，1936
- 249) 鹿島親俊：マツカレハの天敵について，森林防疫ニュース，10，107～108，1961
- 250) 神林登美雄：マツカレハの駆除のためイザリヤ菌を配置した結果について——茨城県下——，森林防疫ニュース，6，82，1957
- 251) 小久保醇・加能六郎：マツカレハの蛹から採集されたクサニクバエ，衛生動物，12，226～227，1961
- 252) ——：同上（II），衛生動物，12，250～252，1961
- 253) ——：マツカレハから採集されたニクバエについて，日林誌，44，201～202，1962
- 254) ——：茨城県鹿島地方におけるマツカレハの卵寄生蜂について，日林誌，45，234～237，1963
- 255) ——：マツカレハから採集されたヤドリバエ，森林防疫ニュース，12，71，1963
- 256) ——：マツカレハの寄生蜂，とくにハイロハリバエ，日林誌，46，254～259，1964
- 257) ——：マツカレハ蛹の寄生蜂——茨城県鹿島地方における調査から——，森林防疫ニュース，13，83，1964
- 258) ——：マツカレハに寄生するハイロハリバエについて，日林講，75，419～421，1964
- 259) ——：マツカレハから採集されたヤドリバエ，森林防疫ニュース，13，178，1964
- 260) ——：千葉市六方町におけるマツカレハ蛹の死亡要因について，日林講，77，357～359，1966
- 261) ——：千葉市郊外におけるマツカレハの死亡要因，応動，15，203～210，1971
- 262) ——：マツカレハの寄生昆虫にみられた共寄生の例，森林防疫，18，51～52，1969
- 263) ——：マツカレハの寄生蜂について，森林防疫，21，95～99，1972
- 264) ——：マツカレハ卵の死亡要因，森林防疫，22，232～238，1973
- 265) ——：マツカレハの幼虫寄生蜂，マツケムシヤドリアメバチに関する若干の観察，森林防疫，22，186～188，1973
- 266) ——：茨城県鹿島地方におけるマツカレハ卵寄生蜂——最近の調査から——，森林防疫，29，51～53，1980
- 267) 古城元夫：松毛虫 薬剤 試験，日林九支論，22，219～221，1968
- 268) ——：松毛虫に対する殺虫剤比較試験，森林防疫，19，63～72，1970
- 269) ——：マツカレハ薬剤殺虫試験，日林九支論，25，194～196，1971
- 270) ——：マツケムシ薬剤別殺虫試験，日林九支論，28，179～180，1975
- 271) 近藤秀明：マツケムシの食害がマツの成育におよぼす影響，日林関東支集，（昭和34年），103～109，1960
- 272) ——：燻煙剤によるマツケムシ防除試験，森林防疫ニュース，10，183～185，1961
- 273) ——・神永翔六：松毛虫の発生量調査——3カ年の結果から——，森林防疫，19，59～63，1970
- 274) ——・——：スミシアウイルス現地量産試験，森

- 林防疫, 20, 249~250, 1971
- 275) ——・大津貞夫・山本雄三・根本敏行: 代替農業による松毛虫の防除——DEP剤使用の場合——, 森林防疫, 20, 266~269, 1971
- 276) ——・神永翔六: 松毛虫の殺虫効果の経時変化——DEP剤の場合——, 森林防疫, 21, 33~36, 1976
- 277) 小山良之助: マツカレハの病原に関する研究, 第3報, 日林講, 59, 153~156, 1951
- 278) ——・鈴木 万: 村松園有林のマツカレハの発生とその防除について, 東京技術研究(8), 188~191, 1957
- 279) ——: マツカレハの天敵についてその1, 森林防疫ニュース, 6, 43~47, 1957
- 280) ——: 同上 その2, 森林防疫ニュース, 6, 77~79, 1957
- 281) ——: マツカレハ発生早期発見とその防除, 森林防疫ニュース, 7, 24~28, 1958
- 282) ——: マツカレハの疫病, 森林防疫ニュース, 7, 46~50, 1958
- 283) ——: 日本における森林害虫の流行病に関する研究(I)病原体のリスト, 林試研報, 112, 23~31, 1959
- 284) ——: マツカレハの越冬とその天敵, 森林防疫ニュース, 8, 196~200, 1959
- 285) ——・岩田善三: オビカレハ, ツガレハおよびマツカレハに対する微粒子病原体の経口接種試験, 林試研報, 123, 1~22, 1960
- 286) ——・——・——・串田 保: マツカレハの越冬期における死因について(第2報), 日林講, 70, 320~321, 1960
- 287) ——・マツカレハの細胞質多角体病とその応用(予報), 日林誌, 43, 91~96, 1961
- 288) ——・岩田善三・片岡勝美: マツカレハおよびカイコの中腸型(細胞質型)多角体病ウイルスの交叉接種試験(第1報), 日林講, 73, 323~325, 1962
- 289) ——・串田 保: 同上(第3報) マツカレハに対する各種C型ウイルスの接種試験, 日林講, 74, 352~354, 1963
- 290) ——・岩田善三・福泉ヤス: 同上(第4報) 低温処理による発病試験, 日林講, 75, 439~441, 1964
- 291) ——・串田 保・田中キヨ: マツカレハ中腸型(細胞質型)多角体病ウイルスの増殖と温度との関係, 日林講, 75, 441~442, 1964
- 292) ——・山田房男: マツカレハの生態と防除, 下巻—防除編, 最近の林業技術, 5, 1~55, 1965
- 293) ——・木村重義・山家敏雄: マツカレハに対するスミシアウイルスの野外散布試験, 日林講, 76, 371~374, 1965
- 294) ——: 「スミシアウイルス」によるマツカレハ生物的防除の研究について, 森林防疫ニュース, 14, 22~25, 1965
- 295) ——・木村重義・山家敏雄: スミシアウイルスによるマツカレハ防除試験(I)散布時期別比較試験, 日林講, 77, 359~363, 1966
- 296) ——・——・——・佐藤平典: 同上(II)ウイルス使用形態別散布試験(I) 岩手県における試験, 日林講, 77, 363~365, 1966
- 297) ——・岩田善三・近藤秀明・神永翔六: 同上(III) 同上(2)茨城県における試験, 日林講, 77, 366~368, 1966
- 298) ——・片桐一正・井幡清生・松枝章: 同上(IV) ウイルス使用形態および散布方法の比較試験, 日林講, 77, 369~372, 1966
- 299) ——・——・串田 保・高根久男: 同上(V) ウイルスの量産試験, 日林講, 77, 372~374, 1966
- 300) ——・倉永善太郎: マツカレハの軟化病Fに関する研究(予報)——罹病虫懸濁液の接種試験——, 日林九支講, 21, 71~72, 1967
- 301) KOYAMA, R. KATAGIRI, K: Use of *Cytoplasmic polyhedrosis virus* for the control of pine caterpillars, *Dendrolimus spectabilis* BUTLER (*Lepidoptera: Lasiocampidae*), Proc. US-Japan Seminar, Fukuoka, 63~69, 1967
- 302) 久保園正昭・田呂丸一太: スミシアウイルスによるマツカレハの防除試験, 日林九支講, 20, 158~159, 1966
- 303) ——・——: 同上, 日林九支講, 21, 76~77, 1967
- 304) ——: スミシアウイルス現地量産試験, 日林九支講, 22, 213~214, 1968
- 305) ——・スミシアウイルスによるマツカレハ防除試験, 日林九支講, 23, 192~193, 1969
- 306) ——: 天敵微生物による食葉性害虫の防除試験, 日林九支講, 24, 246~247, 1970
- 307) ——・ウイルスによる食葉性害虫の防除試験, 林防疫, 21, 247~250, 1972
- 308) ——: 天敵微生物による食葉性害虫の防除試験, 日林九支論, 29, 225~226, 1976
- 309) ——: 同上(第II報) 日林九支論, 30, 247~248, 1977
- 310) ——: 同上(第III報) 日林九支論, 31, 235~236, 1978
- 311) ——: 脱皮阻害剤による食葉性害虫の防除試験, 日林九支論, 33, 167~168, 1980
- 312) ——: 同上, 日林九支論, 34, 235~236, 1981
- 313) 串田 保・福泉ヤス: マツカレハに対する黄きょう菌と中腸細胞質型多角体病ウイルス(スミシアウイルス)との混合接種, 日林講, 80, 291~292, 1969
- 314) ——・マツカレハ幼虫を捕食するクモ類, 森林防疫, 20, 270~271, 1971
- 315) ——・石塚秀樹・福泉ヤス: 黄きょう菌およびす農業の影響, 日林講, 82, 240~242, 1971
- 316) 倉永善太郎・川畑克己・勝 善綱: 天敵によるマツカレハの防除(第2報)—C型ウイルスの野外散布試験結果の一例, 日林九支講, 18, 112~113, 1964
- 317) ——: 同上(第3報)——越冬あけの各齢幼虫に対するウイルス散布効果——, 日林九支講, 19, 42~44, 1965
- 318) ——: 同上(第4報)——1カ年保存されたスミシアウイルスの活性について, 日林九支講, 20, 1966
- 319) ——・若松清記: スミシアウイルスによるマツカレハの防除試験——ヘリコプターによるウイルスの散布, 日林九支講, 20, 155~157, 1966
- 320) ——・久保園正昭・堀田 隆: 同上, ——体重お経および過日数別の多角体形成量について, 日林九支論, 22, 209~210, 1968
- 321) 松井 均・小久保醇: アリに襲われたマツカレハの卵塊の観察例, 日林誌, 56, 182~184, 1974
- 322) ——: 松毛虫を捕食する真正クモ類, 森林防疫, 23, 84~86, 1974
- 323) ——: アマガエルによるマツカレハ幼虫の分散・死亡について, 森林防疫, 23, 238~239, 1974
- 324) ——: マツカレハ若齢幼虫期の死亡に関与する捕食者の役割, 日林誌, 58, 168~173, 1976
- 325) ——: マツカレハ1~2齢幼虫期における死亡要因の評価, 日林誌, 60, 375~379, 1978
- 326) ——・小久保醇: マツカレハの初期死亡に関する若干の観察, 森林防疫, 27, 46~49, 1978
- 327) 松枝 章: マツカレハ細胞質多角体病ウイルスによるマツカレハ防除の実用化試験, 森林防疫, 21, 251~256, 1972
- 328) ——: BT剤によるマツカレハ幼虫の殺虫効果, 日林中部支講, 24, 158~162, 1976
- 329) ——: 脱皮阻害剤によるマツカレハ, アメリカシロヒトリの殺虫効果, 日林中部支講, 26, 180~183, 1978
- 330) 真宮次雄: 宮城県栗原郡築館町大沢におけるBHCによるマツケムシ駆除, 森林防疫ニュース, 5, 14, 1956
- 331) 向本観寛: 燻煙法によるマツカレハの防除実績, 森林防疫ニュース, 6, 202~208, 1957
- 332) ——: ヘリコプターによるマツケムシの駆除, 森林防疫ニュース, 8, 170~173, 1963
- 333) 村田武彦: 奈良公園に於ける松毛虫の駆除について, 日林関西支講, 3, 63~64, 1953
- 334) 村上源太郎: 空中散布による松毛虫の防除, 森林防疫ニュース, 14, 131~133, 1965
- 335) 長島茂雄・林 洋二・向松一正・広重浩寿: 老齢期松毛虫に対する薬剤散布効果調査——カルダップ粉剤・DEP粉剤の効果, 森林防疫, 20, 93~96, 1971
- 336) 中原二郎・奥田素男: マツカレハの卵寄生蜂, キイロタマゴバチ(*Trichogramma dendrolimi* MATSUMURA) について, 日林関西支講, 10, 109~110, 1960
- 337) 中野博正・中野 子: 燻煙剤の応用例について, 徳島県で実施した例, 森林防疫ニュース, 7, 115~120, 1958
- 338) ——: 松毛虫燻煙防除へのヒント, 森林防疫ニュース, 8, 232, 1959
- 339) 中野 子: 樹高の大きい海岸林における燻煙剤使用の一例, 森林防疫ニュース, 8, 228~231, 1959
- 340) 日塔正俊・小久保醇: 茨城県鹿島地方におけるマツカレハについて——蛹の死亡について——, 日林講, 71, 295~296, 1961
- 341) 信岡 貢: マツカレハ駆除実施経過, 森林防疫ニュース, 5, 53~55, 1956
- 342) 野淵 輝: マツカレハの天敵昆虫について, ——卵寄生蜂——, 森林防疫ニュース, 10, 179~182, 1961
- 343) ——: 同上——幼虫及び蛹の寄生昆虫——, 森林防疫ニュース, 11, 22~26, 1962
- 344) 野山 忠: マツカレハ防除のためのスイングオグによるデルドリン剤散布について, 森林防疫ニュース, 15, 48, 1966
- 345) 小田 隆: 湖南地方のマツカレハ駆除, 森林防疫ニュース, 6, 260~261, 1957
- 346) 岡田利承: BHC代替農業の特性と適用害虫, 森林防疫, 20, 6~11, 1971
- 347) 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, 192~197, 1970
- 348) 大津貞夫・戸ノ岡栄治・青柳 カ: スミシアウイルスの現地増殖について, 森林防疫, 20, 248~249, 1971
- 349) 大内 実: マツカレハ *Dendrolimus spectabilis* BUTLER の卵, 幼虫に対する Aldrin, Dieldrin, Endrin の殺卵, 殺虫効果, 茨城大農学報, 4, 39~43, 1956
- 350) ——・鈴木幹男: マツカレハに対する薬剤の残効について, 茨城大学農学報, 6, 39~41, 1958
- 351) 佐々木巖・草部博志・永井 進: 松毛虫防除について——孤巻きの効果と孤巻事業について——, 森林防疫ニュース, 11, 114~116, 1962
- 352) 佐藤平典: 2年連続摘葉したアカマツ幼樹木の枯死に与える影響, 日林論, 89, 321~322, 1978
- 353) ——: 2年連続摘葉がアカマツ幼樹木の生長に与える影響, 日林論, 90, 379~380, 1979
- 354) 四手井綱英・古野東洲: アカマツ苗の摘葉試験(I), マツカレハ被害の模倣試験(予報) 日林講, 69, 385~386, 1959
- 355) 園田秀明・西田善言: 空中散布による松毛虫の防除について, 森林防疫, 18, 214~218, 1969
- 356) 菅谷 博: マツカレハ防除の経過について, 森林防疫ニュース, 5, 243~244, 1956
- 357) 高木五六: マツカレハの駆除に関する試験, 朝鮮総督府林試報告, 2, 34~53, 1925
- 358) 高村尚武: スミシアウイルスによるマツカレハの防除試験(第1報)——ウイルスの量産試験——, 日林東北支誌, 21, 122~123, 1969
- 359) ——: 同上(第2報)——若齢幼虫の防除試験——, 日林東北支誌, 21, 124~126, 1969
- 360) ——: 同上(第3報)——ウイルスを剤態としたマツケムシの効果——, 日林東北支誌, 24, 116~117, 1973
- 361) ——: マツカレハに対する8種類のBT剤の効果試験, 日林講, 85, 202~203, 1974
- 362) ——: スミシアウイルスによるマツカレハ防除試験(第4報)——BT剤との併用試験——, 日林東北支誌, 27, 108~109, 1975
- 363) 滝沢幸雄・倉永善太郎: マツカレハ若齢幼虫に対するC型ウイルスの野外防除試験(予報) 日林九支講, 18, 105~106, 1964
- 364) ——: 森林害虫に対する浸透性殺虫剤の効果(II)

- マツケムシ若齢幼虫の殺虫効果, 日林九支講, 20, 143~144, 1966
- 365) 富沢英樹: ウイルスによる松毛虫の防除計画について, 森林防疫, 20, 205~207, 1971
- 366) 棚橋信明: BHC燻煙剤によるマツカレハの防除, 森林防疫ニュース, 5, 66~69, 1956
- 367) 宇賀正郎: マツカレハの害によって誘発した松くい虫の激害, 日林関西支講, 15, 100~101, 1965
- 368) 山中省三郎: 橿原神宮における松毛虫越冬虫の捕殺について, 森林防疫ニュース, 13, 227, 1964
- 369) 山崎三郎: 松毛虫を捕食するカマキリ, 森林防疫ニュース, 15, 106, 1966
- 370) 山家敏雄: マツカレハ若齢幼虫に対するスミシアウイルス (Smithavirus) の散布効果 (I) —— 散布時期別の効果 —— 日林講, 82, 231~234, 1971
- 371) ——: 同上 (II) —— 散布時期別の残効期間 ——, 日林講, 82, 234~236, 1971
- 372) ——: マツカレハ幼虫の越冬期に見られるクモ類 —— 樹幹部の紙巻調査結果から ——, 東北支場たより, 227, 1~4, 1977
- 373) ——: 由井正敏: 幼齢林におけるマツケムシ放飼試験並びにツツドリのマツケムシ捕食量, 日林東北支誌, 32, 237~240, 1980
- 374) 野内精一: 笠間営林署管内におけるマツカレハウ

- イルスの現地量産, 森林防疫, 20, 253~255, 1971
- 375) ——: 笠間営林署管内におけるマツカレハの被害と防除, 森林防疫, 21, 37~38, 1972
- 376) 安松京三: 天敵の話, 林業普及シリーズ, 47, 1~91, 1956
- 377) 安村重雄: イザリヤ菌の培養, 森林防疫ニュース, 6, 80~81, 1957
- 378) 横川登代司: BHC燻煙法調査の現地報告 I, 森林防疫ニュース, 6, 209, 1957
- 379) 米林儀三: 燻煙剤の防除効果調査 —— 千葉市内でのマツカレハ防除 ——, 森林防疫ニュース, 6, 258~260, 1957
- 380) ——: 海岸防風林の燻煙剤によるマツケムシ防除試験, 森林防疫ニュース, 8, 226~227, 1959
- 381) 吉田四三吉: 赤城山麓におけるマツカレハの発生と駆除, 森林防疫ニュース, 5, 177~178, 1956
- 382) 吉田孝久・金光桂二: クロマツ幼齢木の高と別年輪に現われる生長のパターンとマツカレハによる食葉の影響, 日林誌, 60, 216~220, 1978
- 383) 吉江薫・三田村光司: スミシアウイルスの現場における現地量産, 森林防疫, 20, 253~255, 1971
- 384) 由井正敏: 鳥類によるマツカレハの捕食実験, 日林講, 86, 349~350, 1975

## 「クレナイト\*液剤」について

——後藤周司\*\*

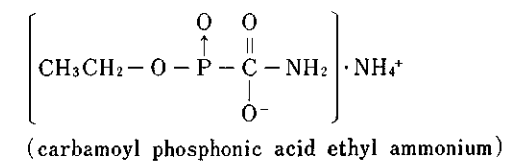
### 1 はじめに

デュボンクレナイト液剤は米国デュボン社によって開発された, 全く新しいタイプのかん木除草剤である。米国, カナダ, ヨーロッパなどでは既に, 林地や牧野のかん木防除にまた鉄道や高速道路の周辺, 高圧電線下のかん木防除に実用化されている。

日本では, 昭和49年以来, 多年生雑草木休眠剤DPX-1108液剤という試験番号で(社)林業薬剤協会を經由して, 各地の林業試験場及び営林署やその他の研究機関で試験研究を重ねて来た。クレナイト液剤の有効成分の一般名をホサミンアンモニウムと言い, 昭和57年1月30日付で造林地地ごしらえ場面の落葉かん木防除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。

### 2 有効成分と性状及び理化学的性質

#### 1 有効成分の化学構造



#### 2 性状及び理化学的性質

クレナイトの有効成分は白色結晶固体で無臭である。比重=1.33, 融点=175℃, 溶解度=水(25℃)179g, 蒸気圧=4×10<sup>-6</sup>mmHg(25℃)。安定性については, クレナイト5ppm溶液においてPH=7以下になると分解が始まる。また分解はPH>温度>光(UV light)のファクターに影響されるが, 製品, 或いは散布濃度では極めて安定している。

#### 3 製剤

クレナイト液剤は, 上記性質の有効成分を41%以上含

有する淡黄褐色透明水溶性液体に製剤化されている。不燃性であり, 揮発性も無く, 使用に伴う危険性は全く無いと考えられる。

### 3 クレナイト液剤の安全性

クレナイト液剤は従来の多くの除草剤に比べて極めて高い安全性を持っている。つまり急性毒性はマウス雄雌ともLD<sub>50</sub>=9,055mg/kg以上。アメリカハスケル研究所の試験ではラットでLD<sub>50</sub>=10,200mg/kgとなっている。亜急性毒性もハスケル研究所によると5000~10,000ppm混飼経口投与で全く影響は出ていない。代謝試験(ラット, 放射性同位元素を用いる)では, クレナイトは体内組織に取り込まれずほとんど体外に排せつされている。変異原性試験においても全く影響は認められていない。

### 4 環境に及ぼす影響

森林は日本にとって衣食住すべてに関わる重要な資源である。それだけに林業用薬剤には環境に対する安全性が要求されて当然である。クレナイト液剤は森林の自然環境をそこなわない薬剤であるといえる。まず土壌残留であるが, <sup>14</sup>Cでラベルしたクレナイトを成分量110g/10aの割合で3種の異なる土壌に処理したが, その半減期はほぼ一週間であった。代謝物\*も処理後3~6ヶ月で土壌中より完全に消失してしまう。クレナイトの魚毒性は, にじまずでTL<sub>m</sub>>1000ppm(96hrs)(A類)。うずら等の鳥類についてもLD<sub>50</sub>>10,000mg/kgで, ミツバチなど昆虫にも全く影響が見られず, 安全であった。クレナイトは土壌中での移動性は極めて小さく, 下方, 横方移動とも5~10cm以内である。この移動性の試験は, 25ℓ/ha(製品量)を処理し人工降雨を20mm, 土地の傾斜は12%の条件で行なわれ, その後に地下水に及ぼす影響を調査した。回収した水からは処理時の<sup>14</sup>Cでラベルした薬剤量の0.01%しか検出できなかった。

\* デュボン社の商標

\*\* デュボンファーマーイースト日本支社農薬事業部

造林地の下刈り除草には!

# アマグリーン®

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

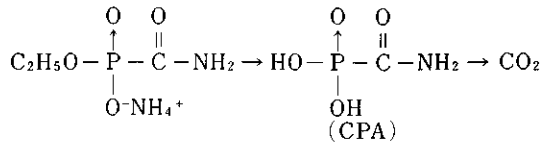
**M 乳剤**

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

\*クレナイトの土壤中における分解、代謝物としてCPAに変わる。



### 5 クレナイト液剤の作用特性

クレナイト液剤を、かん木の新葉展開後から落葉前に茎葉処理することにより、かん木樹体中に吸収移行され、翌春の萌芽を抑制する。この効果が数年間にわたり持続するため最終的にはかん木を枯死させる。クレナイトの茎葉からの吸収は速いが、植物体内での移行性は極めて小さい。地下部への移行性は比較的大きいようであるが、一たん根に移行した薬剤は再び上方へは移行しにくいと思われる。クレナイトは細胞分裂に対する阻害が最も強く、同化作用、タンパク質合成も阻害するといわれている。

クレナイトは土壌処理しても、土壌吸着と土壌微生物による分解でほとんど効果を示さない。

宇都宮大学で行なわれた基礎試験によると、一年生雑草の幼植物期に処理すると生育を停止し次第に枯死する。生長の進んだものは生育抑制を受けるが枯死に至らない。多年生雑草やかん木に生育期処理すると枯死に至らしめることができる。またヒノキ科植物は著しい耐性を有するなどのことがわかっている。

### 6 クレナイト液剤の使用法

クレナイト液剤の登録内容は次のとおりである。

適用場所	適用雑草名	使用時期	10アール 当り使用量	10アール 当り散布液量	使用方法
造林地 (地ごしらえ)	落葉雑草 かん木	8月～ 落葉1ヶ 月前まで	1.0ℓ	100ℓ*	茎葉散布

\*散布液量は、40ℓ/10aに登録変更申請中。

クレナイト液剤は落葉雑草かん木に安定した効果を示す。散布は散布ムラがないよう注意し、秋の紅葉前1ヶ月(8～9月)に茎葉散布すると最も高い効果が得られる。使用時期以前でも葉面積が大きいため、また薬液の濃度が濃いほど効果は高まる傾向がある。クレナイトは移行

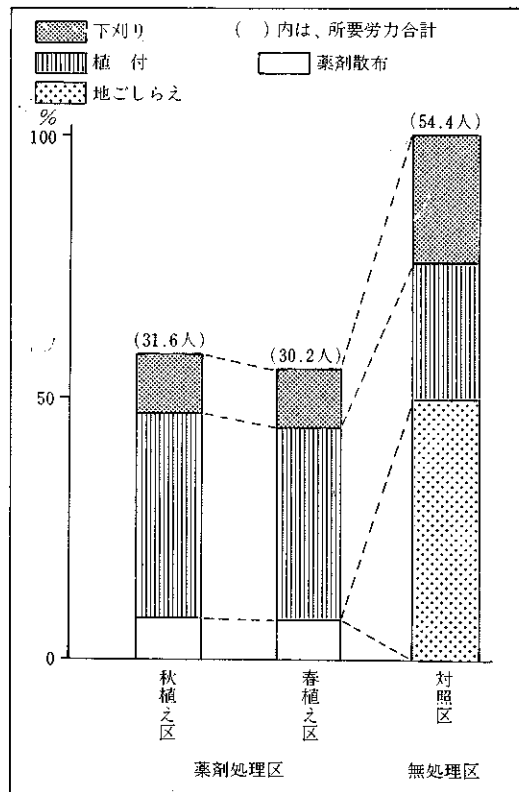
性が小さいので、部分的に枝を枯らすことができるが、反面完全枯死をねらう場合は散布ムラができない様に、対象植生の高さが作業者の肩より高くない時期を選ぶことが作業を楽にするといえる。クレナイト液剤の効果は遅効的で、散布翌年の萌芽及び生長抑制を目的として使用するものであり、散布当年の効果は期待できないので、散布後効果が認められない場合でも再散布や刈払いを行わないこと。また散布の際には安全な薬剤ではあるが、一応他の農薬使用の場合と同様にマスク、手袋などを着用していただきたい。

### 7 クレナイト液剤の効果—試験事例—

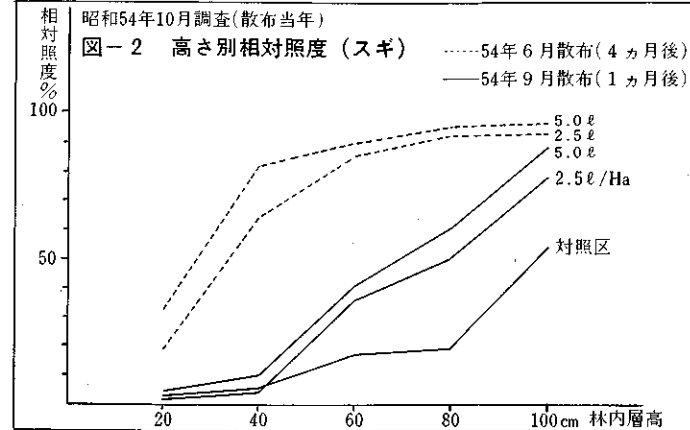
#### 1 労働コストの節減

栃木県林業センターや埼玉県林業試験場において、クレナイト液剤を散布し、長期的見地からみての経済効果等に関する試験を行なった。労賃、資材費については当時(昭和53～54年)とは多少変化が生じているので、まづ栃木の場合の労力のみを比較例を図に示す。

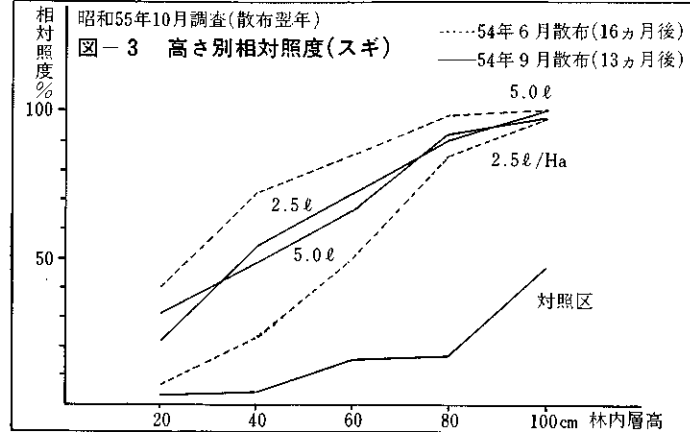
図-1 クレナイト液剤散布によるコストの低減  
(栃木県林連センター、昭和53～54年)



(山口県林業指導センター、昭和54～55年)



●6月散布区(散布4ヵ月後)はすでに照度において十分な効果が見受けられるが、9月散布区(散布1ヵ月後)では、まだ薬剤の効果が十分表われていない。しかし、対照区(無処理区)より、いずれの処理区も差がみとめられる。



●散布翌年、依然としてクレナイト液剤の効果は持続しており、9月散布区も6月散布区と同様に、光環境を良好にしている。一方、対照区(無処理区)では、前年より光環境はさらに悪化している。  
※数多くの試験データより、8月～落葉前1ヵ月後処理の効果が最も高いことがわかる。

薬剤散布は秋植え区、春植え区一括して散布し、対照区の地ごしらえは秋植え区、春植え区それぞれ植付直前に実施し、地ごしらえと植付けの労力は2回の数値を平均した値を示した。

薬剤区の植付けは刈払いなどは行わず、そのまま実施したため、対照区の約40%増となった。薬剤区の下刈りは、全面刈払いをせず、低木本やススキなど造林木木に障害となる植生のみ刈払ったため、労力が少なくなっている。

薬剤散布作業から下刈りまでの各作業労力の合計を対照区と比較すると、薬剤区は40%以上の節減ができる。すなわち、ha当り23～24人の労働力の節減ができることになる。

つぎに昭和55年、埼玉県林業試験場によるクレナイト液剤散布2年後の調査では、

1区(500㎡)あたり下刈り所要時間  
対照区(前年度下刈り実施)

4人×58分=延べ232分(100%)

処理区

4人×38分=延べ152分(66%)

となっており、2年間を累計すれば指数で対照区100:処理区33となり、クレナイト地ごしらえ処理により、下刈り労力の節減ができることがわかる。また、費用も薬剤散布区の方が大幅に節減できる。

#### 2 高さ別相対照度

昭和54～55年に山口県林業指導センターにおいて落葉低木本の下刈りの試験を行なった。下刈りの実用化はまだ検討しなければならないが、クレナイト散布による高さ別相対照度の変化は、地ごしらえ場面の使用でも有効なデータであると思われるので図-2, 3に示す。

#### 3 草種別の効果

昭和50～51年に兵庫県立林業試験場において次の様なデータが得られた。なお散布は昭和50年10月8日に茎葉散布し、翌春これらを刈払い、夏の生育期に株よりの出

	1ℓ/10a	1.5ℓ/10a
効果の大きかったもの	ミズアベ、ヌルデ、ハゼノキ、キブシ、アカメガシワ、ナラガシワ、カキ、サンショウ、ウルシ、カシワ、コナラ、ダンコウバイ、ススキ、クズ、フジ、サルトリイバラ	コナラ、ミズアベ、クリ、ハゼノキ、ヌルデ、ウツギ、キブシ、サンショウ、カキ、ナンテン、ヤマツツジ、カシワ、コバノガマズミ、アカメガシワ、クズ、フジ、サルトリイバラ、ヤマシロギク
効果のやや小さかったもの	タラノキ(40cm)、ニシキギ(50cm) アラカシ(20cm)、ノブノキ(80cm) ネムノキ(40cm)	アラカシ(30cm)、ネムノキ(50cm) シロダモ(50cm)、ノブノキ(40cm) イボタ(60cm)
再生した草本類	グンドボロギク(50cm)、ヒメジョオン(40cm) ヒメムカシヨモギ(50cm)、キクバドコロ ヤマハギ(90cm)、ゼンマイ(100cm) ウド(100cm)、イタドリ(50cm) トラノオ(30cm)	ヒメジョオン(30cm)、グンドボロギク(40cm) ヒメムカシヨモギ(50cm)、ノイバラ(70cm) キクバドコロ

注：( )内は草丈

芽状況を調査したものである。翌春の刈払の有無により効果の変化は予想されるが、一般的な傾向をつかむ意味で以下に示す。

即ち、効果の大きかったものは、主として落葉かん木類とススキ及びクズ等のまんけい類と草本類の一部であった。落葉かん木は散布翌年生育期に全く出芽しないものと、一旦出芽して高さ10cmぐらいとなり枯死したもの

等にわかれた、効果のやや小さかったものは、常緑かん木と落葉かん木の一部であった。しかしこれらのものも萌芽の高さは対照区の1/3~2/3でいどで抑制効果は認められた。

一旦裸地化したため、キク科の雑草が新生し、その上多年生草本類も再生した。そのため部分的に下列の必要が生じた。

## 新型林地用かん木除草剤

# クロナイト<sup>\*</sup>液剤

\*印はデュポン社の商標です

適用場面	対象雑草	使用時期	使用薬量*	散布液量**	処理方法
造林地 地ごしらえ	落葉 雑かん木	8月～ 落葉1ヵ月前	1ℓ/10a	100ℓ/10a	茎葉散布

\* かん木の繁茂量が少なな場合は、使用薬量は0.5ℓ/10aでも十分な効果が得られます。

\*\* 散布水量もかん木の繁茂量に応じて30ℓ～100ℓ/10aの間で加減することができます。

デュポン ファー イースト 日本支社 農業事業部

〒107 東京都港区赤坂1丁目11番39号 第2興和ビル



## 林業用殺虫剤一覧(続)

対象虫害	有効成分含有率 (商品名)	剤型	安全性の評価		使用法
			人畜毒	魚毒	
モモノゴマグラノメイガ	DEP 4% (ディアテレックス粉剤)	粉	普	B	(クリ) 裂果まで、6kg/10a、茎葉散布
	DEP 80% (ディアテレックス水溶剤80)	水溶	劇	B	(クリ) 裂果まで、1000倍、茎葉散布
	ペンゾエピン30% (マリックス乳剤)	乳	毒	D	(クリ) 産卵期(7~10日間隔)、500倍、茎葉散布
	MEP 3% (スミチオン微粒剤F)	微粒	普	B	(クリ) 裂果まで、5~6kg/10a、茎葉散布
	MEP 2% (スミチオン粉剤2)	粉	普	B	(クリ) 裂果まで、6~12kg/10a、茎葉散布
	PAP 2% (パプチオン粉剤2)	粉	普	B-S	(クリ) 裂果まで、4~6kg/10a、茎葉散布(4回以内)
	PAP 50% (パプチオン乳剤)	乳	劇	B-S	(クリ) 裂果まで、1000倍、茎葉散布、使用回数4回以内
	PAP 3% (パプチオン粉剤)	粉	普	B-S	(クリ) 裂果まで、4~6kg/10a、茎葉散布、使用回数4回以内
	MEP 40% (スミチオン水和剤40)	水和	普	B	(クリ) 裂果まで、1000倍、茎葉散布
	MEP 3% (スミチオン粉剤3)	粉	普	B	(クリ) 裂果まで、4~8kg/10a、茎葉散布
クリシキソウムシ	DEP 4% (ディアテレックス粉剤)	粉	普	B	(クリ) 裂果まで、6kg/10a、茎葉散布
	MEP 2% (スミチオン粉剤2)	粉	普	B	(クリ) 裂果まで、6~12kg/10a、茎葉散布
	MEP 3% (スミチオン粉剤3)	粉	普	B	(クリ) 裂果まで、4~8kg/10a、茎葉散布
	MEP 3% (スミチオン微粒剤F)	微粒	普	B	(クリ) 裂果まで、5~6kg/10a
クリミガ	DEP 4% (ディアテレックス粉剤)	粉	普	B	(クリ) 裂果まで、4kg/10a、茎葉散布
ウメケムシ	DEP 50% (ディアテレックス乳剤)	乳	劇	B	(一般樹木) 幼虫期、1000倍、茎葉散布
ユウマダラエダシヤク	イソキサチオン50% (カルホス乳剤)	乳	劇	B	(マサキ) 若令幼虫期、1000倍、茎葉散布
ハスオヒエダシヤク	MEP 2% (スミチオン粉剤2)	粉	劇	B	(ツバキ) 幼虫期、4~5kg/10a、茎葉散布
ネグサレセンチュウ イシユクセンチュウ	ジクロロプロベン55% (D-D)	くん 蒸	普	A	(スギ苗畑) 播種、植付前、全面処理点注、2~3ml/穴(20~30ℓ/10a) 処理7~10日後ガス抜、10~14日後播種、植付
	EDB 30% (EDB油剤30)	油	普	A	(スギ苗畑) 播種、植付前、全面処理点注、2~3ml/穴(20~30ℓ/10a) 処理7~10日後ガス抜、10~14日後播種、植付
ネグサレセンチュウ	カーバム50% (NC S)	くん 蒸	普	A	(スギ苗畑) 播種、植付前、全面処理点注、3ml/穴(原液)、または5ml/穴 (2倍液) 処理7日後ガス抜、7~14日後播種、植付
センチュウ類	臭化メチル99.0% (アサヒヒューム) (クノヒューム)	くん 蒸	劇	A	(林木苗畑) 播種、植付前、土壌耕起後、投薬量5g/m <sup>2</sup> 、ビニール、又は ポリフィルムで全体を被覆し、周囲を土で押える。くん蒸後ガス 抜、播種又は植付、くん蒸時間72時間以上
カミキリムシ類、 ゾウムシ類、キクイムシ類	MEP 0.5%・EDB 2.5% (スミバークF バインポート油剤D)	油	普	B	(水中貯木) 原液300ml/m <sup>2</sup> 、2.4~3.6ℓ/m <sup>2</sup> 、表面散布
	MEP 5%・EDB 25% (スミバークオイル バインポート油剤C)	油	普	B	(水中貯木) 10倍(白灯油)、300ml/m <sup>2</sup> 、2.4~3.6ℓ/m <sup>2</sup> 、表面散布
	MEP 40% (バークサイドS油剤C) (バークサイドオイル)	油	普	B	(水中貯木) 20倍(白灯油)、300ml/m <sup>2</sup> 、2.4~3.6ℓ/m <sup>2</sup> 、表面散布
	マラソン20% (バークサイドM油剤)	油	普	B	(水中貯木) 10倍(白灯油)、300ml/m <sup>2</sup> 、2.4~3.6ℓ/m <sup>2</sup> 、表面散布
カミキリムシ類(幼虫)	臭化メチル99.0% (アサヒヒューム)	くん 蒸	劇	A	(しいたけ栽培用ほた木) ほた木を薬材し、投薬量25~35g/m <sup>2</sup> 、ビニール 又はポリエチレンフィルムで覆い密封し、開出する。 くん蒸時間4時間(20~35℃)
スギザイノタマバエ(駆除)	MPP 50% (T-7.5・バイセフト乳剤50)	乳	劇	B	(スギ伐倒木) 50~80倍、木材の表面積1m <sup>2</sup> 当り600ml、全面散布
スギザイノタマバエ(予防)	イソキサチオン50% (カルホス乳剤)	乳	劇	B	(スギ) 50~100倍、成虫発生初期、樹皮表面積1m <sup>2</sup> 当り600ml、樹幹散布

●クズ、落葉雑かん木に卓効！——  
造林地の下刈用除草剤

# サイトロン\*

微粒剤

サイトロン協議会  
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  
ダウケミカル日本株式会社  
事務局  
ニチメン株式会社

\*サウケミカルカンパニー登録商標

「林業と薬剤」No.81の正誤表

頁	箇所	誤	正
6	左, 下から4行目	DPV剤	DCV剤
8	写真-1, 図-2	トドマツハダニ	トドマツノハダニ
13	左, 上から11行目	立札	立札
14	表, 一番上の欄	5本 (0.1gai/本)	5本 (0.1ml/本)
15	広告	使用量: 15~20cm.....150ml	使用量: 15~25cm.....150ml
17	写真-3	捕捉杭	捕捉杭
20	右, 下から2行目	土壌中	土壌中
22	左, 上から9行目	紙面の都合で	紙面の都合で

禁 転 載

昭和57年12月30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

美しい日本の松の緑を守る薬剤

# ヤシマスミパイ<sup>®</sup>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 長野市大字富竹宇弘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

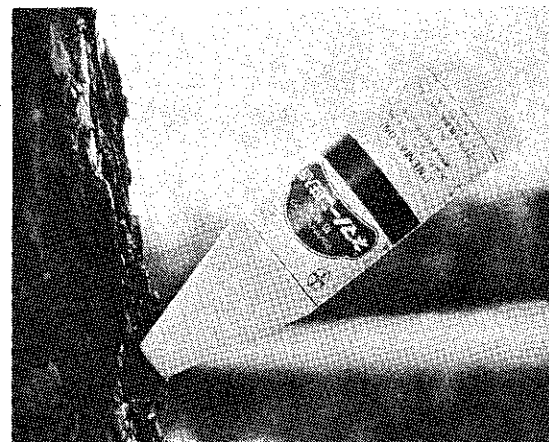
新登場  
マツクイムシ対策に!!

## ■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。
- アンプ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プ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<sup>®</sup>微粒剤

〈MCP・テトラピオン剤〉

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

■タカノック微粒剤の登録内容

適用場所	作物名	適用 雑草名	使用 時期	10アール 当り 使用量	使用方法
造林地の 下刈	すぎ ひのき	クズ	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!

〔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**  
**パインテックス乳剤40**

**パインポート油剤C**  
**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

東京都港区芝琴平町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

井筒屋デブテレックス粉剤  
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<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