

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 174 12. 2005

社団法人 林業薬剤協会



目 次

マツ類の主な病害虫  
 4. 生立木の食葉性害虫.....遠田 暢男 1

竹防除登録薬剤紹介  
 竹類防除に登録拡大された「ラウンドアップハイロード」.....藤山 正康 10

アカアシノミゾウムシの発生部位と防除の試み.....加藤 徹 20

● 表紙の写真 ●

ツガカレハ幼虫 (クロマツ)  
 (本文p.2~3 参照)

—遠田暢男氏提供—

マツ類の主な病害虫

4. 生立木の食葉性害虫

遠田 暢男\*

はじめに

マツ類の生立木を加害する害虫 (ダニも含む) は針葉・新梢・球果・吸汁・虫えい害虫など多種多様で、種によって加害様式が異なる。森林のほか公園や街路樹・庭木などの針葉を暴食する大型幼虫のマツカレハ・ツガカレハは古くから林業害虫の重要種で、周期的に大発生することが知られている。そのほかメイガ・ハマキガなどの小蛾類、ハバチ類も突発的に大発生して被害を与える。また針葉・新梢・幹枝・球果に恒常的に発生して被害をもたらすまつのしんくい虫類 (松芯喰虫)、これらの養液を吸汁するアブラムシ・カイガラムシ・ダニ類、頂芽や針葉に虫こぶを作るタマバエ類などがある。

さらに日本各地と東アジア地域のマツ類に致命的な被害を与えているマツノマダラカミキリの新梢食害 (後食) によるマツ材線虫病の媒介者もこの中に含めると、生立木の害虫として表-1 に示した45種が挙げられる。このうち主要種の被害の特徴、生態と防除法 (防除薬剤は表-2) について述べる。マツ類の衰弱木を加害する松くい虫類については、マツ類の主な病害虫6.7. に掲載する。

1. 針葉の害虫

1) マツカレハ *Dendrolimus spectabilis*  
 (Butler) (カレハガ科)

針葉を食害する大型の幼虫でマツケムシと呼ばれ、体長6~9cmに達する。アカマツ・クロマ

ツ・リュウキュウマツ・ゴヨウマツなどの他ヒマラヤスギ・カラマツ・モミ・トウヒを食害する。古くからマツ林に多発する典型的な森林害虫であったが、近年松くい虫防除に薬剤散布を行っているため顕著な被害がなく、公園や街路樹・庭木など小面積または単木に発生することがある。日本全土、朝鮮半島・シベリア・中国に分布する。中国では全国的に植栽されているアカマツ・クロマツ・台湾アカマツ (馬尾松) に多発している。

生態: 普通1年1回の発生であるが、関東以西の暖地では2回発生する地域もある。1年1回の場合、成虫は7~8月に現われ、交尾後の雌は当年伸びた新梢葉に300粒前後の卵を塊状に産みつける (写真-1)。約1週間てふ化した幼虫は集団で針葉の片側だけを食害する。食い残した葉は褐色になり垂下するため、遠方からも被害様相が容易にわかる (写真-2)。成長すると針葉全体を食し、11月頃から幼虫は樹上から降下して樹皮の隙間や落葉下に潜って越冬する。越冬幼虫は翌年の3~4月に樹上に登り再び針葉を食し3~4回脱皮して終齢幼虫となり (写真-3)、7月に樹上で繭を作って蛹化する。

1年2回発生の場合、千葉県下では夏季に1世代を終了し、2世代目の成虫は10月に出現して産卵する。越冬幼虫は樹上から降下しないで針葉の付け根に集団で静止しているが、八丈島では1月の暖かい日中には摂食活動も見られる。

防除: 公園・道路沿線・神社仏閣・庭木などの樹幹にコモ巻きをしている状景がみられ、冬の風物詩となっている。これは越冬幼虫の習性を利用した防除法であるが、発生のない木にコモ巻きを

\* 元森林総合研究所

ENDA Nobuo

表一 マツ類生立木の針葉・新梢・球果・枝幹の害虫

種名	針葉	新梢	球果	枝幹	種名	針葉	新梢	球果	枝幹
食葉害虫 (ガ類)					吸汁害虫 (アブラムシ類、ダニ)				
マツカレハ	●				マツオオアブラムシ		◎	◎	◎
ツガカレハ	●				マツノエダアブラムシ				◎
クロスズメ	◎				マツノホソオオアブラムシ	◎			
マツノゴマダラメイガ	◎	○			トウヨウハオオアブラムシ	○			
マツアトキハマキ	◎				台湾オオアブラムシ	○			○
アカマツハマキ	◎				マツノカサアブラムシ		○		◎
アカマツハモグリスガ	○				マツアワフキ	○	◎		
アカマツチビキバガ	○				トドマツハダニ	◎			
マツクリガ	○				マツヤドリダニ	○			
食葉害虫 (ハバチ類他)					吸汁害虫 (カイガラムシ類)				
マツノクロホシハバチ	●				マツモグリカイガラムシ	○	◎		●
マツノキハバチ	●				マツコナカイガラムシ	◎	◎		
マツノミドリハバチ	●				マツカキカイガラムシ	●			
ニホンアカズヒラタハバチ	○				マツナガカキカイガラムシ	○			
スギハムシ	○				マツワラジカイガラムシ	○	○		
マツトビゾウムシ	○				マツノハマルカイガラムシ	○			
新梢害虫 (しんくい虫類他)					マツノハマルカイガラムシ	○			
マツノシンダラメイガ		●	◎	◎	ヒマラヤスギマルカイガラムシ	○			
マツアカマダラメイガ		◎	○		ニッポンカキカイガラムシ	○			
マツトビマダラシムシ		◎	◎		虫食い害虫 (タマバエ類)				
マツアカシムシ		◎	◎		マツバナタマバエ	●			
マツツマアカシムシ		○			マツノシントメタマバエ		◎		
マツアカシムシ		○			新梢害虫 (松くい虫類)				
マツアカツヤシムシ		○			マツノキクイムシ		◎		
マツノメムシ		◎			マツノマダラカミキリ		●		○
					カラフトヒゲナガカミキリ		◎		○

● 多い (時々多発), ◎ 普通, ○ 少ない

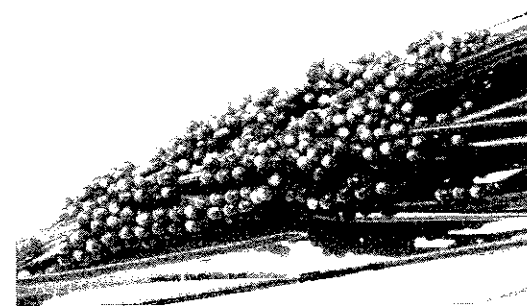
している例もあり (写真一4), 多くの天敵類 (クモ, ヤニサシガメ) を捕殺することになるため, コモの回収時には十分に注意して天敵類は放虫するなど保護することが必要である。また捕食性の鳥類やアシナガバチ, 幼虫に寄生する天敵昆虫や微生物の保護利用も密度抑制に効果がある。

防除: 多発時にスミチオン粉剤10アール当り3~5kg, 同乳剤1,000倍液, デイブテレックス粉剤・乳剤・水和剤などを散布する。

2) ツガカレハ *Dendrolimus superans* (Butler) (カレハガ科)

針葉を食害する大型の幼虫で, 老熟すると体長7~8cmに達しマツケムシに極めてよく似ている。アカマツ・クロマツの他エゾマツ・トドマツ・

トウヒ・ドイツトウヒ・ツガ・モミ・ヒマラヤスギ・カラマツなどを食害する。多発すると多くの枯死木が出る恐れがあり, 北海道の針葉樹とくにトドマツの重要害虫である。本州以南でもヒマラヤスギ・モミなどに発生して被害を与える。最近自宅近くの住宅街にクリスマス・ツリー用として植栽してあるドイツトウヒ (樹高4m, 直径12cm) に多発し, 全葉を食いつくした老熟幼虫が住宅に移動侵入し大騒ぎとなり薬剤散布を行った (翌年枯死)。また近くに新設したばかりの大型商店の駐車場に移植したヒマラヤスギ (樹高18m, 直径30cm) に発生し, 大量の虫糞落下に気がつき薬剤散布を行った。築翌年に発生していることから移植時に越冬幼虫が付着していた可能性があ



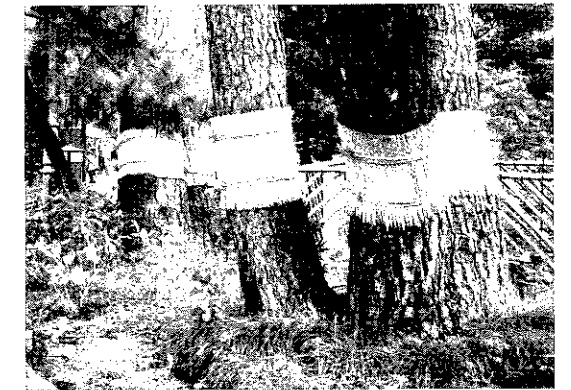
写真一 マツカレハ卵塊, 針葉に産卵



写真三 マツカレハ老熟幼虫 (マツケムシ)



写真二 マツカレハふ化幼虫の食害



写真四 マツケムシの捕獲コモ巻き

る。

本種は北方系で本州では山地に多く, 北海道での大発生はほぼ10年周期でトドマツ林に発生を繰り返しているという。日本全土, サハリン・千島・シベリア東部・ウラルに分布する。

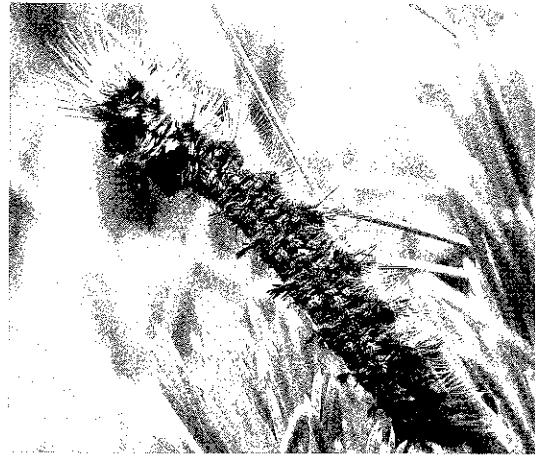
生態: 普通1年に1回の発生, 若齢幼虫で越冬する。幼虫は針葉を暴食し老熟幼虫は7月に食害枝に繭を作って蛹化し, 成虫は8月に出現して産卵する。北海道では1世代に1年以上かかり幼虫の大きさが様々な個体が混在しているため, 成虫の羽化時期は6~9月まで連続的にみられ, 大きくは6~7月と8~9月の二山に分れる。産卵は樹の頂上附近の針葉に20~30粒の卵塊を合計100~200粒産卵する。幼虫は10~11月に樹から降下して腐植層中に潜り込んで休眠して越冬する。土壌が凍結しても死亡することなく, 翌春消雪後

再び樹上に登り芽吹いたばかりの新葉を食べず旧葉のみを摂食する。越冬後は老熟幼虫が多いため食害量も非常に旺盛で6~7月に被害が目立つ (写真一5)。

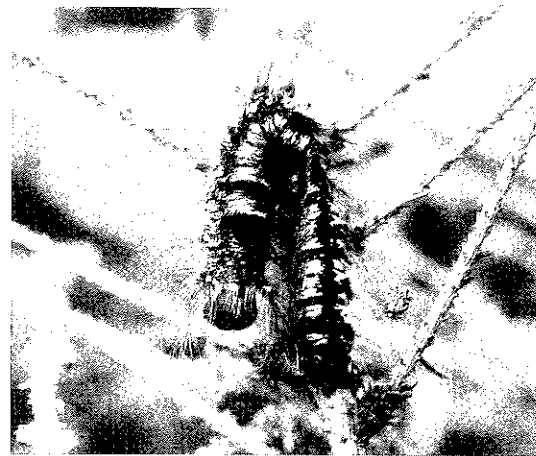
防除: 通常アカマツ・クロマツの食害は少ない。多発の場合はスミチオン粉剤10アール当り3~5kg, 同乳剤1,000~1,500倍液かデイブテレックス粉剤・水和剤・乳剤などを散布する。幼虫には寄生蜂やヤドリバエ, ウイルスによる病理死も発生する (写真一6)。

3) クロスズメ *Hyloicus caliginus* Butler (スズメガ科)

幼虫はアカマツ・クロマツ・エゾマツ・トドマツ・ゴヨウマツの針葉を食害するが, 多発することが少なく, 自宅庭木のクロマツに毎年少数の発生がみられるが軽微である。老熟幼虫は体長65



写真一5 ツガカレハ老熟幼虫



写真一6 ツガカレハ幼虫の病理死

表一2 マツ類生立木の害虫防除薬剤 (2003年版グリーン農業総覧からの抜粋)

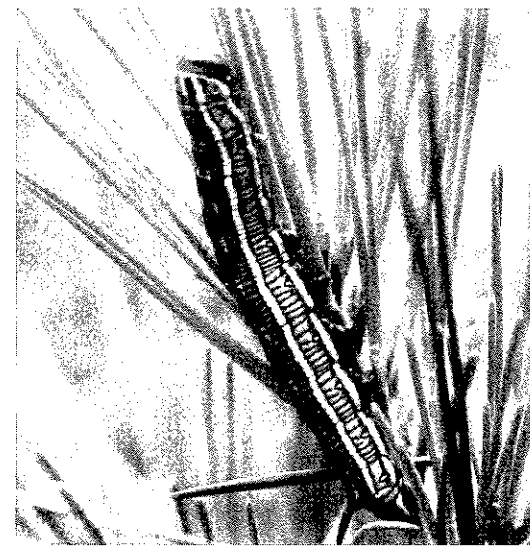
適用害虫	商品名 (主成分)	希釈濃度	10a散布量	散布法	毒性
カイガラムシ幼・成虫	カルホス乳剤 (イソキサチオン50%)	1000	3回散布	地上	劇物
アブラムシ幼虫・成虫	スミチオン乳剤 (MEP50%)	1000	6回以内	"	普通
ゲンバウムシ幼・成虫	"	1000	"	"	"
マツカレハ幼虫	スミチオン粉剤2 (MEP2%)	—	3~5kg	"	"
"	林業用スミチオン粉剤2 (MEP2%)	—	3~5kg	"	"
"	スミバイン乳剤 (MEP80%)	1000~1500	—	"	普通
"	"	100	6L	空中	"
ハバチ類幼虫	"	100~200	3~6L	地上	"
"	"	"	30~60L	空中	"
"	"	1500~2000	—	地上	"
"	"	16	800L	空中	"
ハマキガ類幼虫	"	1000~1500	—	地上	"
"	"	50~100	6L	空中	"
シンクイムシ類幼虫	"	250~500	—	地上	"
マツバナタマバエ成虫	"	250	—	"	"
エダシヤク類幼虫	"	1000~1500	—	地上	"
"	"	30	3L	空中	"
マツカレハ幼虫	ディブテレックス水溶剤 (DEP80%)	1000~1500	—	地上	劇物
"	ディブテレックス乳剤 (DEP50%)	60	6L	空中	"
マツノキハバチ幼虫	"	1000~1500	—	地上	"
マツカレハ幼虫	ディブテレックス粉剤 (DEP4%)	—	3kg	"	普通

mmに達し、体は緑色で背面と側面には白色と褐色の縦線がある (写真一7)。日本全土、樺太・朝鮮に分布する。

生態：1年に2回の発生で、蛹で越冬する。成虫は5~6月と7~8月に出現し、卵は針葉に1

個ずつ産卵する。幼虫は6~7月と8~9月に発生し、若齢幼虫は針葉の側面を摂食するが、成長すると先端から基部まで食害する。老熟幼虫は土中に潜って蛹化する。

防除：庭木など低木の場合は地表の落下糞から



写真一7 クロスズメ老熟幼虫

樹上の幼虫を探して捕殺するか、多発の場合はスミチオンまたはディブテレックス粉剤を散布する。同属のマツクロスズメ *Hyloicus pinastri mori* (スズメガ科) は北海道・本州の山地に産し、6~7月に出現するという。

4) マツノゴマダラメイガ *Conogethes* sp. (メイガ科)

幼虫はカラマツ・モミ・トウヒ・トドマツ・ゴヨウマツ・アカマツ・クロマツ・ストロブマツ・ヒマラヤスギ他の針葉を綴り食害する。本来モモノゴマダラメイガ *C. punctieralis* として扱われ、マツ類などを食害する針葉樹型と、モモ・クリ・スギの球果などを食害する果樹型の二つのタイプに区分され、それぞれ発生経過は異なる。両者を別種とし「針葉樹型をマツノゴマダラメイガ」、 「果樹型をモモノゴマダラメイガ」とする説もある。日本全土に分布する。

生態：1年に2回発生し、1回目の成虫は6~7月、2回目が8~9月であるが、栃木県下では年1回7月に発生する。ふ化直後の幼虫は針葉に円孔をあけて内部の葉肉を食し、その後虫糞を綴って食害する (写真一8)。越冬幼虫は巣の中で集団で行い、翌春再び巣を広げながら食害し、この



写真一8 マツノゴマダラメイガ幼虫食害 (小林富士雄)

中で蛹化する。蛹期間は14~18日、成虫は灯火によく飛来する。

防除：幼虫期に集団で生息している綴った巣を切除して焼却する。夜間にライトトラップによる成虫誘殺法も効果がある。薬剤防除は幼虫が巣の中に潜り込む前の若齢幼虫期にスミバイン乳剤1,000~1,500倍液を散布する。

5) マツアトキハマキ *Archips oporanus* (Linnaeus) (ハマキガ科)

幼虫はマツ類やモミ・トドマツ・トウヒ・スギ・ヒノキ・ヒマラヤスギ・カラマツ・イチイの他スギ・ヒノキなど多くの針葉樹の葉や新梢の皮部を糸で綴って食害する。とくに採種園、庭園木、生け垣、公園緑化木で被害が問題になることが多いという。日本全土、中国・シベリア・ヨーロッパに分布する。

生態：本州の暖地では年2回の発生で成虫は6~7月と8~9月に出現する。北海道では年1回が普通で幼齢トドマツ造林地で多く発生する。老熟幼虫は体長22mmに達し、葉を綴り合わせて食害する (写真一9)。防除：少発生のはきは被害葉を切除するだけで有効である。

アカマツハマキ *Epinotia pinivora* (ハマキガ科) の幼虫はアカマツ・クロマツ・ストロブマツの針葉を食害する。1970年代に浅間山国有林、東京目黒の林業試験場構内で多発したことがあり、北海道ではハイマツとマツ類に大発生した記録が

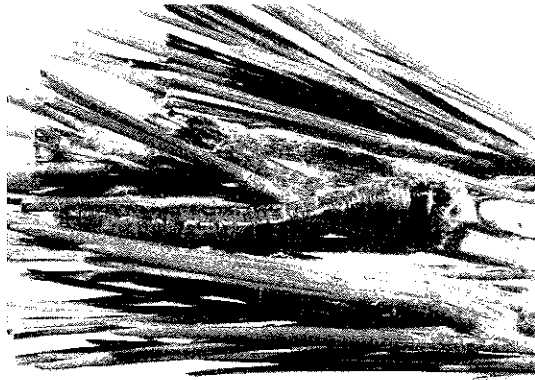


写真-9 マツアトキハマキ幼虫 (滝沢幸雄)

ある。年1回の発生でふ化した幼虫は針葉内に潜り、成長すると針葉を束ねた中に生息して越冬する。翌年再び摂食後地面に下りて蛹化し、5月に羽化する。北海道では10月に地上に下りて落葉層内で越冬し、6~7月に成虫が発生する。北海道・本州に分布する。

6) アカマツチビキバガ *Stenolechia kodamai* Okada (キバガ科)

幼虫はアカマツ・ストロブマツの針葉を食害する。食害された針葉は基部から2/3ほどが脱色し陽にすかしてみると小さな幼虫が観察できる。年1~2回発生するが軽微、生態は不明、本州に分布する。本種と加害様式が似たアカマツハモグリシガ *Ocerostoma friesei* (スガ科) は、早春にアカマツの針葉に潜る普通種であるが、寄生蜂のため羽化が少ないという。

マツキリガ *Panolis flammea* (ヤガ科) の幼虫はアカマツ・クロマツの針葉を食害するが多発することは少ない。本州・四国・九州、原種はヨーロッパに分布する。1年1回の発生で蛹越冬し、成虫は暖地で3~4月、寒冷地では5月に出現する(写真-10)。

7) マツノクロホシハバチ *Diprion nipponica* Rohwer (マツハバチ科)

幼虫はアカマツ・クロマツ・ハイマツ・カラマツなどに群生して針葉を食害する。1978年に茨城県北部の高萩市でアカマツ幼齢林に大発生してい

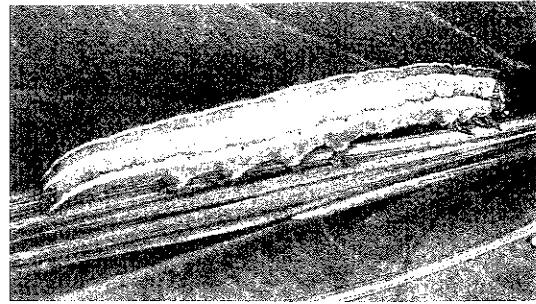


写真-10 マツキリガ幼虫 (滝沢幸雄)

る。この地域では混交するクロマツよりアカマツを好んで食し、とくに陽光のあたる樹冠の上部や林縁木に被害が多くみられ、広範囲にわたって全葉を食い尽くされたが翌年に激減した。本州・九州に分布し、地理的にみてアカマツよりもカラマツを好む地域もあるという。

生態：年2回の発生。土中の繭の中で幼虫で越冬し、翌年5月に蛹化・6月に成虫が出現する。卵は針葉の組織内に6~10粒列状に産み込み、1雌で平均90粒の産卵能力がある。単性生殖も行う。成虫はふ化するまで産卵場所にとどまり保護する習性がある。幼虫は40~80頭集合して先端の葉を食い尽くすと順次下方へ移動して食害を続け、一枝を食い尽くすと他の枝に移る(写真-11)。幼虫は刺激を受けると頭部を前後に振動させる習性がある。2回目の成虫は8月に出現し、雌雄比は4:1で雌が多い。産卵は短期間に行われ、9~10月に老熟した幼虫は樹幹を伝って地表に降りて土中浅く潜って繭を作り、その中で越冬する。2回目の食害が目立つ。幼虫期に天敵微生物のポーベリア菌や多角体病の死亡虫が検出され、また寄生蜂や寄生蠅のほか捕食性のカメムシ・クモ・ハサミムシも知られている。さらに越冬中の繭内幼虫をノネズミ・モグラなどが捕食した食跡が多くみられる。

防除：群生する幼虫を枝ごと切除する。発生の多いときはスミチオン粉剤・同乳剤1,000倍液、スミバイン・デイトレックス乳剤1,000~1,500倍液などを散布する。



写真-11 群生するマツノクロホシハバチ幼虫

8) マツノキハバチ *Neodiprion sertifer* (Geoffroy) (マツハバチ科)

幼虫はアカマツ・クロマツ・ハイマツなどの針葉を群生して食害し、幼齢林でしばしば大発生することがある。普通1~2年の発生で終息し、同一林で連続して発生することは少ない。老熟幼虫の体長20mm、腹面をのぞき全体黒色となる。本州・九州、朝鮮に分布する。

生態：平地では年1回、高地で2年に1回の発生、針葉内で卵で越冬し4~5月にふ化する。幼虫は終齢期を除いて常に群生する習性があり、1本の針葉を数頭の幼虫が食害する。若齢幼虫は葉縁だけを食し、その後は針葉の先端から食い尽くす。幼虫は刺激を受けると頭胸部をそり返し、口から液体をだす習性がある(写真-12)。幼虫期間は約4週間を要し、雄は4齢、雌は5齢を経て5~6月に老熟して地面に下りて落葉など堆積物中に潜って繭を作り、この中で夏眠して9~10月に蛹化・羽化する。卵は針葉の組織内に産み込まれ、1雌の産卵数は平均80粒で、産卵部分が退色するので容易にわかる。そのまま卵で越冬する。

ハバチ類には寄生性天敵昆虫の蜂や蠅と天敵微生物、ノネズミによる地表面の繭の捕食による密

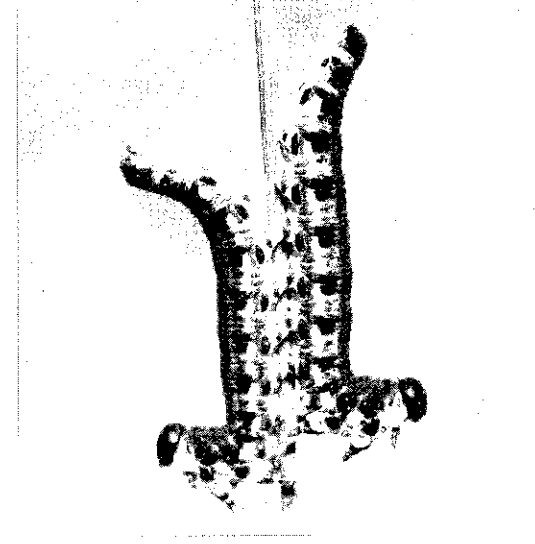


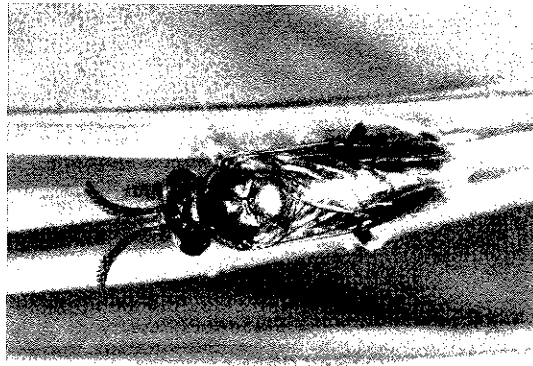
写真-12 マツノキハバチ幼虫、頭胸部をそり返す

度低下が知られている。薬剤防除はマツノクロホシハバチに準ずる。

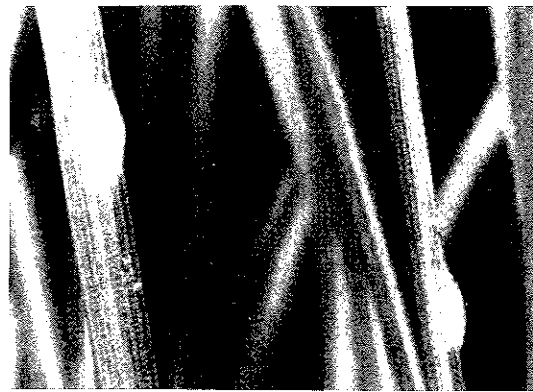
9) マツノミドリハバチ *Nesodiprion japonicus* (Marlatt) (マツハバチ科)

幼虫はアカマツ・クロマツ・リュウキュウマツ・ゴヨウマツ・ストロブマツ・カラマツなど14種の加害寄主が記録されている。一般に幼齢木に発生が多く、ときどき大発生することがある。幼虫の食害期間は岩手県では長期間にわたり6~10月まで、マツ類の場合は春には前年葉を食し、秋には当年葉も食害するため全葉が食い尽くされた状態で冬を経過することになる。これらの被害木は冬期に枯死するか、翌春マツキボシゾウムシの加害を伴って枯死することもあり、生き残った木は3~4年間成長が停滞するという。本州・四国・九州・沖縄、台湾に分布する。

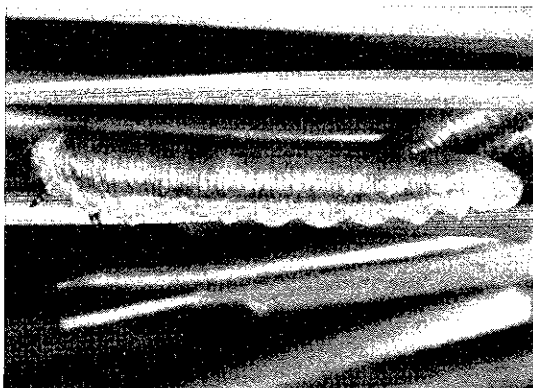
生態：1年に2回(一部3回)の発生。繭内で幼虫越冬、1回目の成虫は暖地で4~5月、寒冷地では5~6月。2回目の成虫は暖地で9~10月(写真-13)。卵は針葉に1粒ずつ組織内に産み込まれ、同一枝の針葉に集中して産卵する(写真-14)。1回目の幼虫加害期は温暖地で5~8月、寒冷地では6~7月、2回目は温暖地で9~11月、



写真一13 マツノミドリハバチ成虫



写真一14 マツノミドリハバチ、針葉に産卵



写真一15 マツノミドリハバチ老熟幼虫



写真一16 マツノミドリハバチ繭

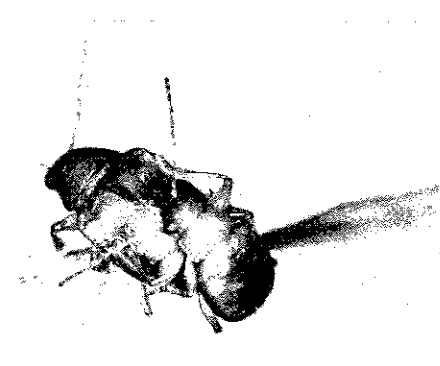
寒冷地で8~10月である。幼虫は群生して加害し、3~4回の脱皮を経て老熟する(写真一15)。1回目の幼虫は針葉間や梢頭部に繭を作るが(写真一16)、2回目は粗皮の割れ目や落葉間に潜って繭を作る。

寄生性天敵昆虫としてヒメバチ・コバチ・ヤドリバエなど15種、捕食性昆虫のサシガメ、また土中で営繭する越冬世代の繭がネズミ類に捕食される。これらの小哺乳類がハバチ類の天敵として重要な役割を果たしている。薬剤防除はマツノクロホシハバチに準ずる。

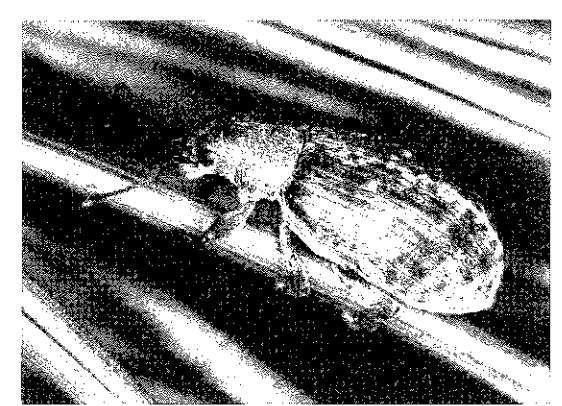
ニホンアカズヒラタハバチ *Acantholyda niponica* (ヒラタハバチ科) はマツ類も食害するが、北海道でトウヒ属を食害するオオアカズヒラタハバチ *Cephalcia issikii* (ヒラタハバチ科) によく似るといふ。

10) スギハムシ *Basilepta pallidula* Baly (ハムシ科)

本種はもともとスギを食害することからスギハムシと命名された。被害記録は古く1900年代初期に三重県下でスギ・ヒノキ林に、愛知県でクロマツ林、高知県でアカマツ造林地と天然林、九州ではアカマツ・クロマツの幼齢林に発生している。1950年頃から北海道を除く各地に発生し、とくに西日本に被害が拡大した。成虫はアカマツ・クロマツ・スギ・ヒノキ・サワラ・モミ・ツガその他コナラ・クリなど広葉樹も食害する。近年は多発の記録もなくまぼろしの害虫と呼ばれている。成虫の体長約5mm(写真一17)、翅は黄褐色で光沢がある。老熟幼虫の体長7mm、成虫になるまで土壤中で生活する。本州・四国・九州に分布する。



写真一17 交尾中のスギハムシ



写真一18 マツトビゾウムシ、早春土中から出現

生態：2年に1回の発生で、成虫は6~7月に地中から脱出して針葉の表皮や葉肉を縦にみぞ状に摂食する。卵は加害木の落葉・下草の根際、土壤中など湿度の多いところに塊状に産卵する。ふ化後の幼虫は土中に生息して、2回目の越冬を経て3年目の5~6月に蛹化し成虫が出現する。幼虫期間が長いので年齢構成が重なり場所によっては毎年出現する。

防除：多発の場合は成虫発生期にスミチオン粉剤・乳剤などを散布する。

11) マツトビゾウムシ *Scythropus scutellaris* Roelofs (ゾウムシ科)

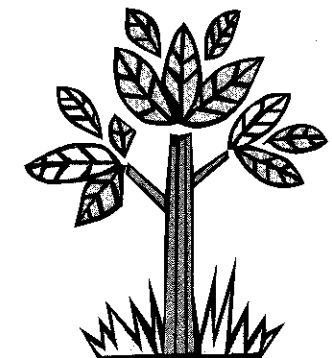
マツ類の新梢を食害し枯死させる著名な害虫と呼ばれていたが、近年の被害記録はない。1990年3月に森林総研構内のアカマツ床替え苗木に体表

に泥をつけた成虫が多発し、針葉の縁をなめるように摂食するが軽微である。土中で成虫越冬し、翌春3~4月に出現する。成虫の体長6mm内外、生態は不明(写真一18)。本州・四国・九州に分布する。防除：多発の場合スギハムシに準ずる。

つづく

参考文献

遠田暢男(2004)カラー写真集、樹木の害虫・松くい虫、自費出版179pp.  
小林富士雄・滝沢幸雄編著(1991)カラー解説、緑化木・林木の害虫、養賢堂187pp.  
小林富士雄・竹谷昭彦編著(1994)森林昆虫、養賢堂567pp.  
林匡夫・森本桂・木元新作編著(1984)原色日本甲虫図鑑(IV)、保育社438pp.



竹防除登録薬剤紹介

# 竹類防除に登録拡大された「ラウンドアップハイロード」

藤山 正康\*

## 1. はじめに

このたび、竹類防除への適用が登録されたラウンドアップハイロードは、グリホサートアンモニウム塩41.0%を有効成分とし、林業場面をはじめ水田、畑、果樹園や緑地管理など幅広い場面で使用されている非選択性の茎葉処理除草剤です。

昨今、放置竹林の問題が顕在化している中、農林家や県の研究機関や指導機関等から放任された竹林からスギ林・ヒノキ林に侵入した竹を防除する方法はないか、或いは、畑に侵入した竹類を防除するにはどうしたらいいのかといった竹防除に関する問い合わせが急増してきました。この背景には竹防除薬剤として農業登録された有効な薬剤が無いことが考えられ、既に竹と同じタケ科のササや雑かん木、クズの注入処理として有効な剤であるラウンドアップハイロードで検討することにいたしました。

ラウンドアップハイロード（試験名：MON-96A 液剤）による有効な竹防除方法の検討を平成14年から（株）林業薬剤協会を通じて実施してまいりました。その結果、本剤を竹稈に注入処理することで落葉を促し、地上部を枯死させるばかりではなく、養分補給を絶つことによって地下茎にもダメージを与え、翌春の新筍発生の防止効果も確認されました。

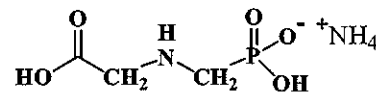
これらの薬剤試験結果等に基づき農業の適用拡大申請を行い、平成17年6月22日付けで竹類防除場面への適用拡大が登録となりました。

放任された竹林から林地に侵入した竹を防除することでスギやヒノキなどの森林の健全な育成を図ること及び畑などに侵入する竹を防除することで畑内の作物の健全な生育と畑としての耕地を守ることに貢献できればと考えています。

本報告は登録された供試薬剤の特性、登録内容および平成14年及び15年に公的試験機関等で実施した試験成績を要約したものです。

## 2. 供試薬剤紹介

試験薬剤名：MON-96A 液剤  
 商品名：ラウンドアップハイロード  
 有効成分の種類及び含有量：アンモニウム=N（ホスホノメチル）グリシナート 41.0%  
 性状：淡黄色澄明水溶性液体  
 構造式：



### (1) 安全性：

①人畜毒性（製剤）：普通物  
 急性経口毒性：ラット LD<sub>50</sub>>5,000mg/kg  
 急性経皮毒性：ラット LD<sub>50</sub>>5,000mg/kg  
 眼刺激：軽度の刺激  
 皮膚刺激：軽度の刺激

②魚毒性（製剤）：  
 コイ：LC50（96時間） 44mg/L  
 オオミジンコ：EC50（48時間） 8.3mg/L  
 ラウンドアップハイロードは、その有効成分であるグリホサートアンモニウム塩41.0%とその他成分（水、界面活性剤）59.0%からできています。アミノ酸は、動物・植物・微生物などすべての生

命体の基本物質であるタンパク質を作る源であり、りん酸は肥料の一成分ですが、グリホサートは、この自然界に広く分布するアミノ酸の一種、グリシントリリン酸が結合した非常に低毒性の物質です。

### (2) 特性：

- ①茎葉吸収移行型（地下部指向性）：散布されたラウンドアップハイロードは、植物の緑色茎葉部より浸透吸収され、主に同化物質の転流に乗って植物体内を移行し、特に生長作用（細胞分裂）の盛んな地下部及び地上部の生長部位に多く移行し、最終的にはアミノ酸の合成を阻害し、植物の地下部や地上部全体を枯殺します。
- ②非選択的殺草作用：一年生はもちろんのこと頑固な多年生雑草から雑かん木類に至るまで幅広く高い除草効果を発揮します。
- ③土壤に吸着不活性化：ラウンドアップハイロードは、一旦土壤に接すると直ちに吸着・不活性化され除草効果はなくなります。土壤中を縦に移動することはありません。
- ④土壤微生物により分解：土壤に吸着後、土壤中の微生物により分解してしまいます。国内における畑土壤条件下での半減期は12～21日です。また、微生物に分解されたものは、水・炭酸ガスなどの天然物質へと分解され、自然環境において濃縮・蓄積・残留した汚染など悪影響を及ぼすことはありません。
- ⑤低毒性：取り扱いが容易で安心して幅広い分野に適用できます。作用機作としては、植物の生長に必要なアミノ酸の合成をあずかるシキミ酸経路を特異的に阻害し、植物の生長を停止させ枯死に至らせますが、この経路は植物に独自の経路であるため、哺乳動物や他の有用生物に対する作用はありません。以上のような特性を有するラウンドアップハイロードは、環境にも優しく優れた除草効果をもつ薬剤として巾広

い分野での使用ができる剤で、竹類はH14年以降実施してきた竹稈への注入処理による防除試験での効果が確認され、竹類防除への適用拡大が登録となりました。

## 3. 登録内容（適用範囲及び使用方法）

（ラウンドアップハイロードの竹類防除の適用内容）

作物名	林木畑作物
適用場所	林地、放置竹林、畑地
適用雑草名	竹類
使用時期	夏～秋期
希釈倍数	原液
使用量	5～15ml/本
使用方法	竹稈注入処理

（注意事項）：処理竹から15m以内に発生したたけのこを食用に供さないこと。また、縄囲い・立て札により、たけのこが採取されないようにすること。

## 4. 上手な使い方

・処理時期：竹を早く枯らしたい場合には夏期に処理して下さい。

処理時期	落葉までの期間
夏：6～8月	2～5カ月
秋：9～11月	8～11カ月

・処理薬量：10ml/本の全竹処理を基本としますが、竹径が10cm以上の太い竹は15ml/本での処理が有効です。

・処理方法（竹稈注入処理）：竹稈の胸高（1～1.2m）付近の節より2～3cm下に径6～7

<竹稈への注入>



ドリルで穴を開ける 薬剤注入（節の下） 穴を塞ぐ

\*日産化学工業株式会社

FUJIYAMA Masayasu

mmの電動ドリルで穴を開け、注射器により所定量を竹稈内に注入後、注入穴に雨水が入らないようにガムテープ等で塞いで下さい。

5. MON-96A 液剤の竹類に対する防除効果試験

- (1) 試験目的：竹類（モウソウチク）に対するMON-96A 液剤の処理薬量及び処理時期の違いによる防除効果を検討する。
- (2) 試験設計
  - ・ 供試薬剤：MON-96A 液剤（グリホサートアンモニウム塩液剤 41.0%）
  - ・ 処理時期：H14年は夏（7～8月）及び秋（10～11月）の2時期、H15年は夏（7～8月）の1時期
  - ・ 薬剤処理量：原液、H14年夏・秋は5, 10, 15 ml/本の3処理、H15年夏は5, 10ml/本の2処理
  - ・ 薬剤処理本数：各薬剤量毎にH14年夏・秋は10本以上、H15年夏は15～20本程度
  - ・ 供試竹現況：処理対象竹毎に処理時の竹齢（1～2年生を若、3年生以上を老）、胸高直径の太さ（11cm以上を大、10cm以下を小）、竹高
  - ・ 試験区：H14年試験では、各処理時期の薬量毎の処理数（10本以上）は同数として試験区内の竹にランダムに処理した。また、H15年試験では試験区内を生立竹の本数がほぼ同数とするブロックを設け同一薬量をブロック内の全竹に処理した。
  - ・ 処理方法：供試竹の竹稈注入処理（詳細は3.

登録内容、4. 上手な使い方参照）。

(3) 試験実施概況：

表一 参照。

- (4) 効果調査：地上部の効果の発現は、地上部の葉の変色率、葉の落葉率の調査により行い、全体的な効果判定は翌春の新筍・竹の発生抑制、周辺の下層植生等への影響について調査した。（葉の変色率）：竹の枯損に至る経過は、緑色→黄色→褐色→落葉と変化することから処理時の緑葉の色を0とし、その後、黄色化の進みを目視で調査し全体が黄～黄褐色に変化してしまった時を100とした。（葉の落葉率）：処理時の緑葉の全量を0とし、その後、黄～黄褐色が進み落葉が始まることから、落下した葉の割合を目視によって調査し全量が落下した時を100とした。

6. 気象概況

H14年の夏季はH15年と比べ高温、少雨及び日照時間が長く推移した。H14年とH15年に試験を実施した大阪府立食とみどりの総合技術センターでは、H14年は処理11日前の7月20日から処理13日後の8月31日まで干天と平均気温が27℃以上の猛暑が続き植物にとって水分ストレスが生じる条件であったと報告している。同様に京都府立林業試験場でも、H14年の7～8月の降雨量が平年の80%でH15年は平年の25%増であり、福岡県森林林業技術センターもH14年は早魃、H15年は冷

表一 試験実施機関と試験実施月日

試験年度 (処理時期)	千葉県森林 研究センター	京都府林業 試験場	大阪府立食と みどりの総合 技術センター	山口県林業 指導センター	愛媛県林業 技術センター	福岡県森林 林業技術セ ンター	野村技術士 事務所 (埼玉県)
H14年(夏)	8月21日	8月12日	7月31日	—	7月24日	7月2日	7月31日
H14年(秋)	11月7日	10月10日	10月23日	—	11月22日	10月12日	11月18日
H15年(夏)	—	8月12日	8月24日	8月26日	—	8月12日	8月9日

夏、長雨条件であったと報告している。従って、H14年とH15年の夏処理での効果を比較する場合には気象条件の差も考慮する必要があると考えられた（図一1, 2, 3参照）。

7. 試験結果

(1) 竹の防除効果

まず、MON-96A 液剤を竹稈に注入後の竹の変化の概要（葉の変色から枯損）を福岡県森林林業技術センターで実施したH14年夏処理の事例で紹介します。

- ① 葉の変色と落葉：薬剤注入後、早いものでは20日目頃から竹稈先端部位の緑葉が薄黄色に変

化を始め、順次下部の方へ進んだ。さらに薄黄色の葉は黄褐色へと進み、30日目頃になると竹稈先端部位から落葉が始まった。

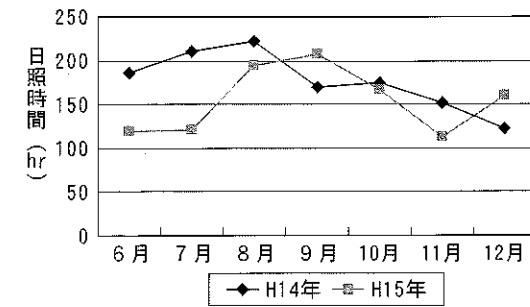
- ② 竹稈の変色：この間、稈は注入部位の節間から縦縞形で黄褐色の筋が入り順次上下の節に広まり、最終的には竹稈の全周が灰色となり完全な枯損状態となった。

- ③ 竹の枯損：上記、落葉した供試竹の再生は見られず、また竹稈も灰色となり枯損が確認された。

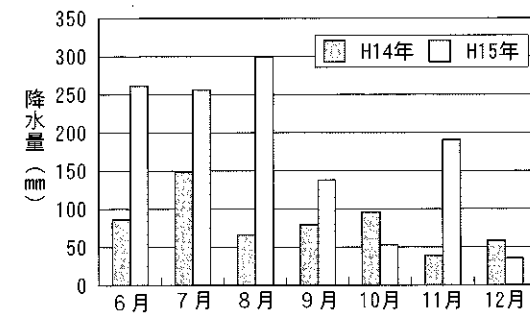
これらのことより、葉が完全落葉すれば供試竹は枯損したものと判断できたため、供試薬剤の効果についての本報告では1本当たり平均落葉率（以下、落葉率という）を中心に記述した。

<結果概要>

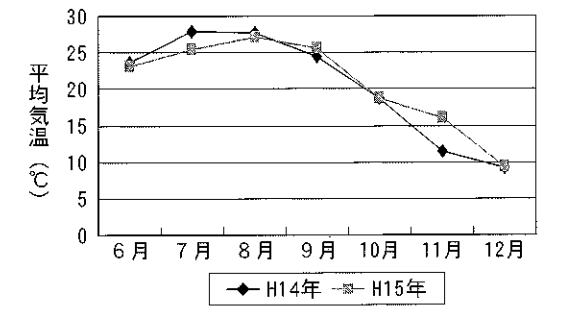
平成14年及び15年に実施したMON-96A 液剤の竹稈注入処理による防除効果の結果概要として完全落葉本数率を表一2に示した。MON-96A 液剤の竹稈注入処理による竹に対する枯殺効果は高く、夏期及び秋処理とも最終調査日の処理後12ヵ月までにはH15年の京都府林業試験場の5ml区を除き46処理区中の45処理区（完全落葉：39処理区、90%以上の落葉率；6処理区）ではほぼ完全



図一 大阪府 日照量の推移



図二 京都府 降水量の推移



図三 福岡県 平均気温の推移

表一 2 MON-96A 液剤の竹防除試験結果の概要（最終調査日での落葉率及び処理本数に対する完全落葉本数）

薬剤名	処理年・ 処理時期	薬量 ml/本	試験実施場所（完全落葉本数/処理本数）									
			千葉	京都	大阪	山口	愛媛	福岡	埼玉	計	完全落葉本数率%	
MON-96A	H14年夏処理	5～15	28/30	29/29	30/30		30/30	35/35	36/36	188/190	98.9	
	H14年秋処理	5～15	30/30	30/30	29/30		30/30	36/36	42/42	197/198	99.5	
	H15年夏処理	5～10		38/46	44/44	32/33		24/32	44/44	182/199	91.5	



表一3 H14年度のMON-96A液剤による夏及び秋注入処理試験での竹落葉率の推移

試験場所 (処理日)	処理量 ml/本	処理 本数	平均直径 cm	竹齢	処理後の観察月数							
					1ヵ月後	2ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	7~9ヵ月後	12ヵ月後	12ヵ月以降	
千葉 (H14.08.21) 夏処理	5	10本	11.9	3.2								90
	10	10本	12.1	3.8								90
	15	10本	11.4	3.9								100
		平均	11.8	3.6								93
京都 (H14.08.12) 夏処理	5	9本	12.7	2.9		33	100					
	10	10本	12.4	3.0		50	100					
	15	10本	11.6	3.2		90	100					
		平均	12.2	3.0		59	100					
大阪 (H14.07.31) 夏処理	5	10本	8	2.4	95	100						
	10	10本	7.7	2.5	98	100						
	15	10本	7.6	2.3	100	100						
		平均	7.8	2.4	98	100						
愛媛 (H14.07.24) 夏処理	5	10本	10.8	*(1)		91	94	94				100
	10	10本	10.6	*(2)		100	100	100				100
	15	10本	10.3	*(3)		96	96	96				100
		平均	10.5			96	97	97				100
福岡 (H14.07.02) 夏処理	5	11本	9.6	4.9	16	61	90			91	100	
	10	12本	9.6	5.1	17	86	100			100	100	
	15	12本	10.0	5.3	22	75	98			100	100	
		平均	9.7	5.1	19	74	96			97	100	
埼玉 (H14.07.31) 夏処理	5	12本	9.5	3.6		81	84	88		94(e)	100	
	10	12本	9.6	4.2		93	96	97		100(e)	100	
	15	12本	9.5	3.8		96	100	100		100(e)	100	
		平均	9.5	3.9		90	93	95		98	100	
千葉 (H14.11.07) 秋処理	5	10本	11.1	2.8					100(c)			
	10	10本	12.9	3.4					100(c)			
	15	10本	12	3.6					100(c)			
		平均	12	3.3					100			
京都 (H14.10.10) 秋処理	5	10本	12.1	2.3		10	16	32	100(a)			
	10	10本	12.2	2.3		0	6	47	100(a)			
	15	10本	12.4	2.7		10	41	61	100(a)			
		平均	12.2	2.4		7	21	47	100			
大阪 (H14.10.23) 秋処理	5	10本	7.6	3.3		1	10	46	94(a)			
	10	10本	7.5	3.1		2	14	77	100(a)			
	15	10本	7.7	2.8		6	13	60	100(a)			
		平均	7.6	3.1		3	12	61	98			
愛媛 (H14.11.22) 秋処理	5	10本	11.1	*(4)		1	1	93				100
	10	10本	11.1	*(5)		18	20	100				100
	15	10本	10.8	*(6)		7	7	99				100
		平均	11			9	9	97				100
福岡 (H14.10.12) 秋処理	5	12本	10.1	4.4		2	2	13	91(b)	100(d)		
	10	12本	10.3	5.1		4	5	8	100(b)	100(d)		
	15	12本	9.9	5.3		1	1	5	100(b)	100(d)		
		平均	10.1	4.9		2	3	9	97	100		
埼玉 (H14.11.18) 秋処理	5	14本	9.9	3.1		11	22	96	100(b)			
	10	14本	10	3.2		17	13	97	100(b)			
	15	14本	10.1	3.6		10	19	96	100(b)			
		平均	10	3.3		13	20	96	100			

注) 落葉率% (0: 無~100: 完全落葉) \* (1)~(2) 若 (1~2年) 4本, 老 (3年以上) 6本 \* (3) 若 (1~2年) 5本, 老 (3年以上) 5本  
 \* (4)~(6) 若 (1~2年) 5本, 老 (3年以上) 5本  
 (a): 7ヵ月後調査, (b): 8ヵ月後調査, (c): 9ヵ月後調査, (d): 10ヵ月後調査, (e): 11ヵ月後調査

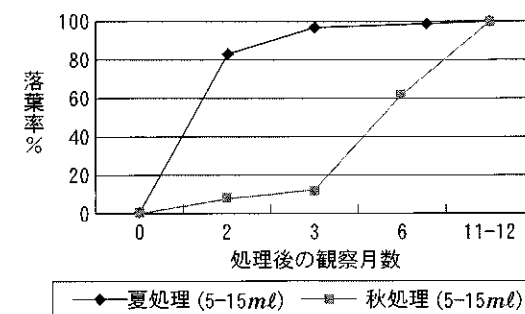
表一4 H15年度のMON-96A液剤による夏注入処理試験での竹落葉率の推移

試験場所 (処理日)	処理量 l/本	処理 本数	平均直径 cm	竹齢	処理後の観察月数							
					1ヵ月後	2ヵ月後	3ヵ月後	6ヵ月後	9ヵ月後	11ヵ月後	12ヵ月後	
京都 (H15.08.12)	5	20本	12.5	老	17	42	53		56	64	65(g)	
	10	26本	12.9	老	29	43	50		62	94	96(g)	
		平均	12.7	老	23	43	52		59	79	81	
大阪 (H15.08.24)	5	25本	8.1	3.4	80	98	100					
	10	19本	7.1	2.9	100	100	100					
		平均	7.7	3.2	89	99	100					
山口 (H15.08.26)	5	18本	9.8	2.3	21	51	56	72	96	99		
	10	15本	10.4	2.2	16	66	88	97	100	100		
		平均	10.1	2.3	18	58	70	83	98	100		
福岡 (H15.08.12)	5	16本	9.8	3.0	0	27	41	52	78	94		
	10	16本	9	2.4	1	49	67	77	99	100		
		平均	9.4	2.7	0	38	54	64	88	97		
埼玉 (H15.08.09)	5	23本	9.1	4.2	41	57	72	83	94	100(f)		
	10	21本	10	4.4	45	62	70	82	97	100(f)		
		平均	9.6	4.3	43	59	71	82	96	100		

注) 落葉率% (0: 無~100: 完全落葉)  
 (f): 10ヵ月後調査, (g): 15ヵ月後調査

落葉となった。落葉率の特に低かった京都の5m区は平均竹径も12.5cmと大径竹でしかも全処理竹が老齢竹であった。MON-96A液剤注入後の落葉の進展から完成までの推移は異なる処理時期、竹径、竹齢、処理薬量や気象条件によって異なっていた(表一3, 4)。

(a)処理時期別: H14年の夏処理(7~8月)と秋処理(10~11月)での落葉率の進展(5場所平均: 埼玉, 京都, 大阪, 愛媛, 福岡)は明らかに夏処理が秋処理よりも早かった(図一4)。因みに福岡県森林林業技術センターでは春、夏、秋及び冬処理での落葉率を処理時期別(H14年~15年に実施した結果では、夏処理が一番



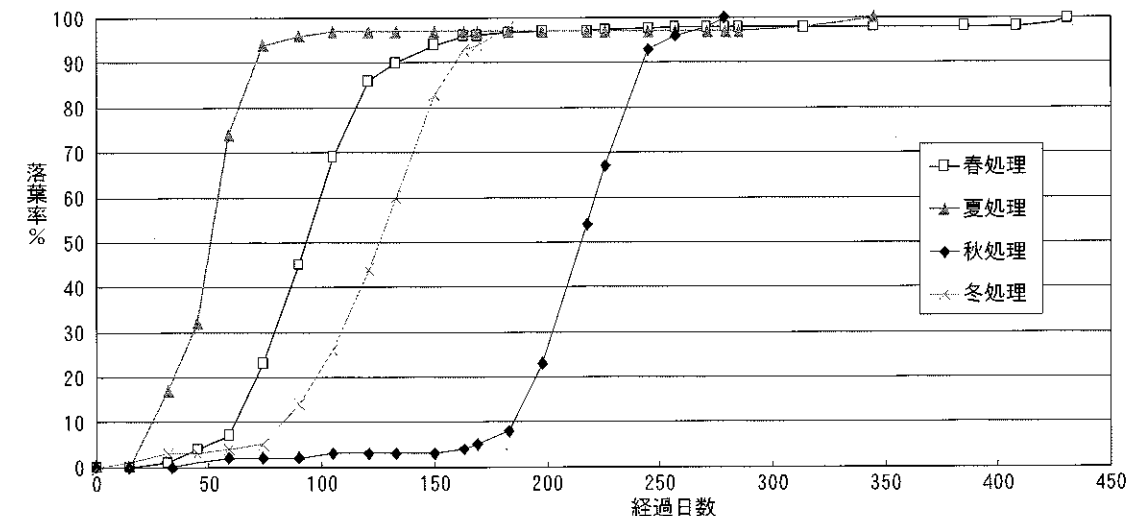
図一4 H14年度の異なる処理時期での竹落葉率比較 (5場所の平均)

早く落葉が進み、次いで春>冬>秋の順番となった(図一5)。落葉率が90%を超えるまでの日数は夏処理(7月): 74日, 春処理(3月): 133日, 冬処理(1月): 163日, 秋処理(10月): 245日であった。どの時期でも結果的には枯れるが、早く枯らすには夏季に処理することが適当と思われたと報告している。

(b)竹径別(大径竹 vs 小径竹): H14年の夏処理を実施した5場所(埼玉, 京都, 大阪, 愛媛, 福岡)での大径竹(11cm以上)と小径竹(10cm以下)との落葉率の比較では、小径竹のほうが大径竹よりも落葉の進展は早かった(図一6)。

(c)竹齢別(若齢竹: 1~2年竹 vs 老齢竹: 3年竹以上): H14年の夏処理を実施した5場所(埼玉, 京都, 大阪, 愛媛, 福岡)での若齢竹と老齢竹との比較では、若齢竹の方が老齢竹よりも落葉の進展が早い傾向であった(図一7)。また、図一8に示すように落葉の速さは、若齢の大と小>老齢の小>老齢の大の順番であった。

(d)薬量別での効果比較: H14年に実施したMON-96A液剤の5ml区は老齢・大径竹に対して試験薬量中、最も落葉の進展は遅かったが最終的



図一5 処理時期別の落葉率推移 (H14~H15年: 福岡県森林林業技術センター)

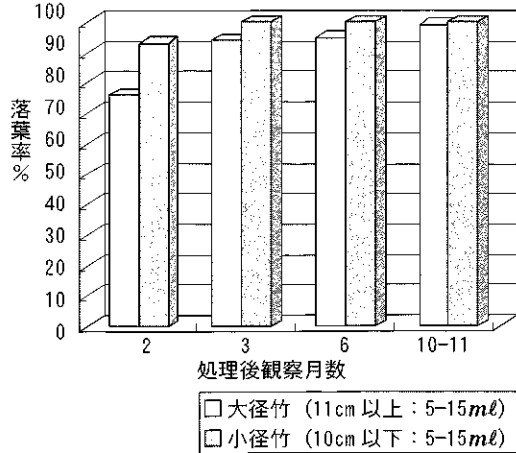


図-6 竹径の違いでの効果比較  
(H14年夏処理：5場所平均)

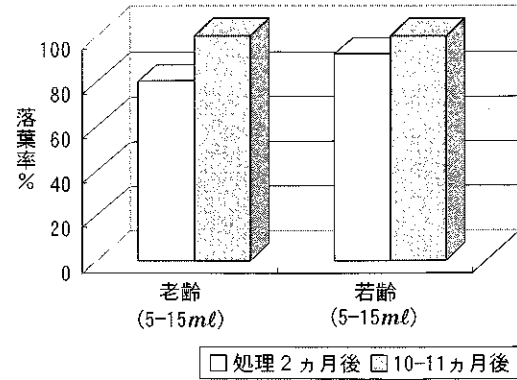


図-7 竹齢の違いでの効果比較  
(H14年夏処理：5場所平均)

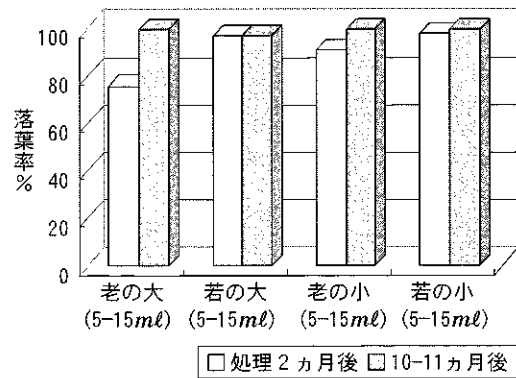


図-8 竹齢と竹径の違いでの効果比較  
(H14年夏処理：4場所平均)

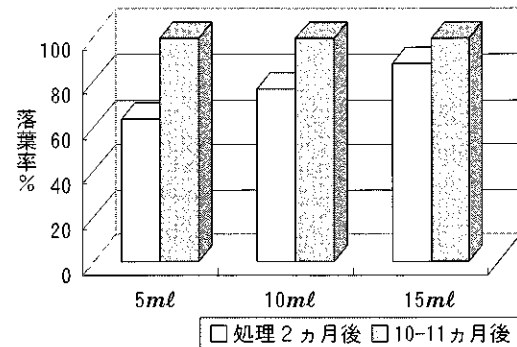


図-9 老齢・大径竹に対する薬量別の効果比較  
(H14年夏処理：4場所平均)

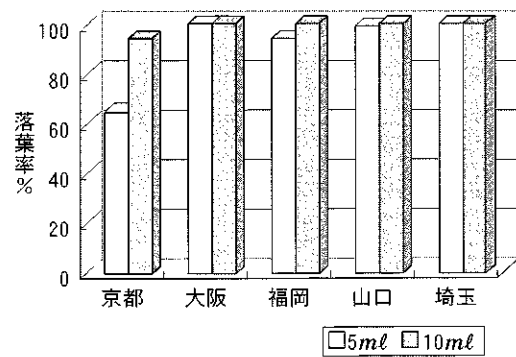


図-10 H15年夏処理5場所の効果  
(処理11ヵ月後調査)

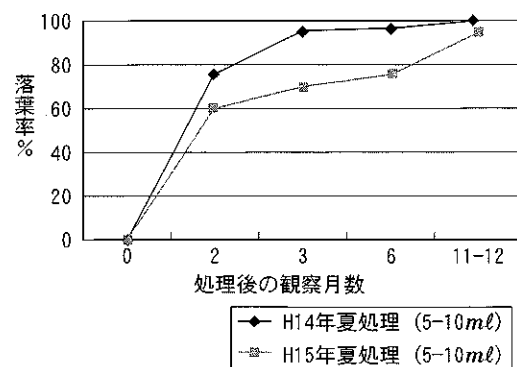


図-11 H14年及びH15年夏処理での効果比較

には完全落葉となった。(図-9), 一方, H15年の夏処理試験では5場所中の1場所(京都)で5ml区の落葉率が低かったが, 10ml区はほぼ完全落葉していた(図-10)。京都では他場所と比べ竹径(平均直径:12.5cm)が太く, しかも処理竹が全て老齢竹であった。

(f)気象条件の影響: H14年の夏処理は高温, 早魃で推移したが, H15年の夏処理は冷夏, 長雨で推移した。H14年とH15年に夏処理を実施した4場所(埼玉, 京都, 大阪, 福岡)での効果比較では, H14年の落葉の進展がH15年と比べて早かった(図-11)。

(ii) 翌春の新筍発生抑制効果

MON-96A液剤を竹稈注入することで翌春の新筍発生を防止できるかどうかの検討を行った。H14年度試験では供試竹と無処理竹が混在するなかでのランダム配置であったため, 葉量毎での新筍発生抑制効果は明確にはできなかったが, 処理した範囲内での新筍の発生はないか, 明らかに少なかった(表-5)。H15年はブロック処理で確認試験を実施したが, 処理区内には新筍の発生はないか, 発生しても枯死する等, 新筍発生抑制効果は十分に認められた(表-6)。

表-5 MON-96A液剤処理での翌春の新筍発生調査(H14年度試験)

試験機関	処理時期 調査日	調査別	面積 m <sup>2</sup>	区内竹本数			新筍発生本数			根系関係(本数)		
				処理	生立	発生本数	正常	異常	異常竹の性状	無処理	処理	不明
千葉	夏処理 H14.08.21 調査 H15.04.19	処理区	1,000	30		1	1	-				1
		対照区	32	8,750本/ha	16	16	-			16		
処理区から約3m離れた地点に新筍1本確認された。地下茎は処理竹近くまで通がっていたが確認できず。												
京都	夏処理 H14.08.12 調査 H15.05.06 H15.06.10	処理区	150	60	100	0	-	-				
		対照区	150			3	3	-		3		
夏処理の処理当年秋新竹2本(太さ:5mm, 長さ:30cm)が発生												
大阪	夏処理 H14.07.31 秋処理 H14.10.23 調査 H15.05.31	夏処理区	25	9	25	8	6	2	枯死	8		
		秋処理区	25	11	17	7	5	2	枯死	7		
		対照区	25	0	12	16	15	1	枯死	16		
対照区は処理区より生立竹密度少ない(38%程度)。新筍と処理竹との地下茎を調べたがいずれも連結はない。処理竹の地下茎は黒化し芽子は枯死。処理竹の地下茎に効果が及ぶ範囲は確定できないが処理竹からの新筍発生はない。夏処理, 秋処理による新筍発生抑制効果が確認された。												
愛媛	夏処理 H14.07.24 秋処理 H14.11.22 調査 H15.05.30	夏処理区	1,640			2	0	2	小型竹			2
		秋処理区	1,640			0	0	0				
		対照区	64			1	1	0		1		
処理区内に発生した2本の地下茎の連結は確認出来なかった。直近の竹は無処理竹であった。前年夏の湯水の影響でこの地方では10年ぶりの不作で新筍の発生は極端に少なく, 新筍への影響を確実に把握できなかった。												
福岡	夏処理 H14.07.02 調査 H15.04.23	処理区1	100	25	11	0	-	-				
		処理区2	100	20	11	0	-	-				
		処理区3	100	18	8	0	-	-				
		計	300	63	30	0	-	-				
		平均	100	21	10	0	-	-				
対照区	100	0	38	11	8	2	止まり筍2本	11				
試験区内に2本の新筍が見られたが, 処理竹由来ではなかった。処理竹の枯死した地下茎の芽子は黒変し, 発芽能力喪失したように見える。竹稈注入法が竹の枯殺に非常に効果があり, また地下茎にも浸潤し処理竹付近の新筍発生を抑えることが分かった。												
埼玉	夏処理 H14.07.31 秋処理 H14.11.18 調査 H15.05.14	処理区1	50	19	62	7	6	1	止まり筍	6	1	
		処理区2	50	13	54	3	3	0		3		
		処理区3	50	16	81	2	2	0		2		
		計	150	48	197	12	11	1		11	1	
		平均	50	16	66	4	3.7					
対照区	50	0	72	4	4	0		4				
調査区内には無処理竹も多いので発生新筍の大部分は無処理竹から発生したものと推定される。処理竹由来が明らかなのは処理区1の1本のみである。調査区内に無処理竹の枯死も多く発生しているが, これらは処理竹由来と考えられる。2本は根を掘りあげて確認。秋の段階で異常竹(生長停止, 萎縮, 斜立竹, 形状不良, 小型など)が発生したが処理竹からの発生と推察。												

表-6 MON-96A 液剤処理での翌春の新筍発生調査 (H15年度試験)

試験機関	処理時期 調査日	調査別 区分	面積 m <sup>2</sup>	立竹本数	処理本数	新筍発生本数				根系関係 (本数)		
						正常	異常	計	異常竹の性状	無処理	処理	不明
京都	夏処理 H15.08.12 調査 H16.06.14	5ml区	25	20	20	0	3	3	トマリタケノコ			
		10ml区	25	26	26	0	3	3	トマリタケノコ			
		対照区	25	20	-	3	13	16	トマリタケノコ			
		前年の試験に比べて発生本数が多いのは降雨の影響と判断。処理区内からの発生があるが竹に生長せず。処理区中央部に発生は少ないことから無処理由来と思われる。処理区内に発生した正常な筍はなし。										
大阪	夏処理 H14.08.24 調査 H16.06.	5ml区	18	25	25	3	5	8	枯死	2		1
		10ml区	18	19	18	1	0	1		1		
		対照区	18	20	-	3	4	7	枯死	2	?	?
		5ml区では新筍3本が発生し、うち4本がタケノコのまま枯死し、1本が3mの高さまで成長した後に枯死した。成竹となった3本のうち2本は処理区外からの地下茎からの発生で残り1本は確認できず。10ml区でも処理区外からの侵入であった。										
山口	夏処理 H15.08.26 調査 H16.06.23	5ml区	55	18	18	0	0	0				
		10ml区	78	15	15	0	0	0				
		対照区	73	16	-	3	1	4	トマリタケノコ	4		
		処理区内では5ml、10mlとも新筍の発生なし。処理区外には発生あったが、根系由来確認出来ず。対照区では無処理竹から4本の発生有り。										
福岡	夏処理 H15.08.12 調査 H16.04.20	5ml区	50	16	16	1	1	2	トマリタケノコ	2		
		10ml区	40	16	16	0	1	1	表皮軟毛竹	1		
		対照区	36	16	-	4		4				
		5ml区で2本、10ml区で1本の新筍の発生が見られたが、処理竹由来のものではなかった。対照区では4本の新筍発生。										
埼玉	夏処理 H15.08.09 調査 H16.05.08	5ml区	15	23	23	2	2	4	トマリタケノコ	2	2	
		10ml区	15	21	21	1	1	2	トマリタケノコ			
		対照区	15	20	-	5	0	5		5		
		処理区内に発生した正常な新筍は無処理竹由来と認められた。また、異常筍はやがて枯死した。対照区でも処理竹由来の筍は枯死していた。										

(iii) 植生への影響

H14年及びH15年の2年間の試験を通じてMON-96A液剤を竹稈に注入処理したことで試験区内に混生していたスギ、ヒノキや雑かん木、下層植生への影響は認められなかった。

8. 考察

(1) MON-96A液剤の薬量5~15mlでの竹稈注入処理は、落葉及び稈の枯損には有効な手段であった。但し、降雨が多い、低温、日照が少ないなどの気象条件、或いは老齢で且つ竹径が太いなどの条件では、5mlの薬量では落葉の進展又は最終効果が劣る場合が認められたこともあり、このような条件下では10ml/本以上の処理が有効と考えられる。夏処理と秋処理での処理時期別では、夏処理での効果進展は早く、特に早く枯らしたい場合には夏処理が有効であると報告されている。この違いは生育が旺盛な時期ほど効果の進展が早いという剤の特性によるものと考えられる。

(2) MON-96A液剤を竹稈に注入することで翌春の新筍発生抑制効果が認められたが、活性成分であるグリホサートの特性として細胞分裂の盛んな新葉や地下茎に移行することが知られており落葉と同時に地下茎の芽子に影響したものと考えられる。この実証事例として大阪及び福岡では処理竹の生立していた地下茎は黒く変色し、芽子も死んでいたことを確認している。また大阪では、竹稈薬剤注入処理による地下茎の枯死については、処理竹からどのくらいの長さまで及ぶかは明らかではないが、薬剤処理竹の立っていた地下茎の枯死部分では新しいタケノコは発生せず、薬剤を処理していない生立竹と繋がる地下茎だけから発生していたことより、薬剤処理区で筍の発生が少なくなったものと思われると報告している。

(3) 処理竹と地下茎が連結した無処理竹が枯れた事例が認められたが、何れも処理竹から1mの範囲内にある無処理竹であり、現場では基本的には全竹処理が必要と思われる。また、竹以外

の植生への影響調査を行ったが、竹稈注入処理による造林木のスギ、ヒノキや下層植生への影響はないと報告されている。

9. 審査結果

(社)林業薬剤協会の試験結果の審査機関である調査委員会が平成16年2月27日に開催され、平成14~H15年に実施したMON-96A液剤の竹注入処理試験結果が審議された。審査結果として、竹の地上部枯殺及び新筍発生抑制の効果、また植生への悪影響は無いことを確認し、本剤の竹類防除の

有効性が判断されたものである。

10. おわりに

本剤の竹防除場面への適用拡大試験を実施するに当たり、多大なご指導とご協力を賜りました各県の林業試験機関、(社)林業薬剤協会の皆様に心より深謝申し上げます。

参考文献

(1) (社)林業薬剤協会：林業薬剤等試験成績報告集(平成14, 15, 16年度)

地球温暖化防止のための国際ルール  
「京都議定書」の目標達成に向けた森林の役割

みどりは地球を救うシリーズ No.4  
「地球温暖化防止のカギを握る森林の力」を発行しました

1997年に採択された京都議定書は、2005年2月発効しました。我が国は、議定書による温室効果ガス6%の削減約束のうち、3.9%を森林の二酸化炭素吸収量で確保することとし、2002年、「地球温暖化防止森林吸収源対策10カ年対策」を策定して森林の整備・保全に取り組んでいます。このパンフレットは、地球温暖化防止のための森林の役割とその役割を果たすための森林の取り扱いについて、みなさんの理解を深めたり、議論を進めたりすることに役立つよう作成しました。これからの地球や森林を考えるための資料としてご利用いただけますようご購入をお待ちしています。(A4版、オールカラー表紙とも12ページ)

編集：林野庁  
発行・申込先：社団法人 日本林業協会  
〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル7F  
TEL. 03-3586-8430, FAX. 03-3586-8434

定価1部200円(税込み、送料実費)  
(FAXで購入申込をして下さい。100部以上の場合は、送料は協会負担です)

# アカアシノミゾウムシの発生部位と防除の試み

加藤 徹\*

## 1. はじめに

アカアシノミゾウムシはケヤキの食葉性害虫として知られている。しかし、その被害についてはそれ程古くから知られていたものではなく、最も古い記録は1957年の福井県の記録である(小原, 1957)。その後、しばらくはこの虫の被害の報告がないが、1970年代になって本州の各地で被害が報告されている(岸, 1986)。被害が発生する場所は、山地、平地、都市部を問わないが、その被害形態から山地に用材目的で植栽されたケヤキより、都市部の街路樹や公園樹として植えられたケヤキが問題になっている。

被害は、成虫によるもので、葉を主に裏側から直径1mm程度の円形に食害する。その際、表皮部分は食べ残す。一つの食痕は極めて小さいが、これを無数に開けるため葉は白っぽくなり、やがて褐変し落葉する(写真-1)。ケヤキの生長阻害の影響は不明であるが、アカアシノミゾウムシが多く発生した被害木は著しく美観を損ねるため、街路樹や公園樹で主に問題となっているのである。

しかし、最近市街地での農薬散布に様々な抵抗があり、また大木と化したケヤキに対しては元々農薬散布が困難な状況もある。そこで、幼虫の発生部位を特定し、効率的な農薬の使用を目標に調査・試験を行った。

なお、食葉性害虫の場合、幼虫が被害を出すのが普通であるが、アカアシノミゾウムシの場合は主に成虫が加害するものであり、その生活史も独

特であるため、試験結果に入る前にその生態などについて簡単に説明しておく。

アカアシノミゾウムシは、体長約3mm程度の小型の甲虫(写真-2)で、後脚の腿節が膨大しており、捕まえようとするとその強靱な瞬発力によってノミのように跳んで逃げるのが特徴である。1年1化で、卵から成虫になるまでは春の短い期間で終えるのに対し、それ以降の翌年の春までの長



写真-1 アカアシノミゾウムシによるケヤキの葉の被害

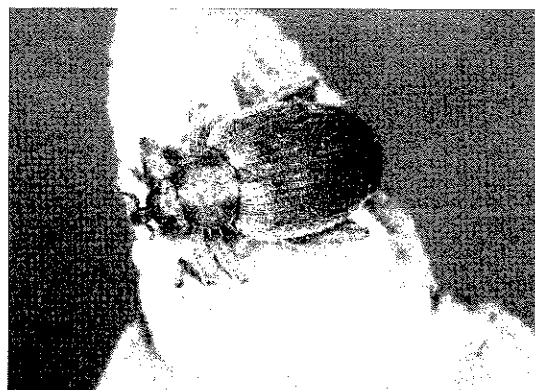


写真-2 アカアシノミゾウムシ成虫



写真-3 アカアシノミゾウムシ幼虫の潜葉痕

い期間は成虫で過ごす。したがって、被害は春から秋まで長期間続くことになる。

産卵は葉の展開期にケヤキの葉の主脈かその付近に行われ、孵化幼虫は葉の内部を葉縁方向に線状に潜葉する(写真-3)。

その後、葉縁付近に達すると潜葉形式は面状へと変わり、やがて潜葉内に球形の繭状蛹室を作り蛹化する。

それぞれの虫態別の発育期間は気温により左右されるが、孵化から成虫になるまでは14日(24℃)~36日(15℃)と短期間である(山家, 1990)。

## 2. 幼虫の発生部位

### (1) 調査方法

調査は、静岡県浜松市根堅の静岡県林業技術センター構内のケヤキ6本を対象として行った。

ケヤキは6本とも樹高が約11mで、それぞれ地上から4, 6, 8m付近にある枝に分け、それぞれの高さごとに4方位別それぞれ500枚の葉を任意抽出し、アカアシノミゾウムシの幼虫が残した潜葉痕を調べた。また、10m以上の樹冠部については1000枚の葉について同様に調べた。調査は2003年5月1日から6日に実施した。

### (2) 結果

アカアシノミゾウムシの幼虫潜葉痕の位置について図-1に示す。幼虫の発生はケヤキ上部の方

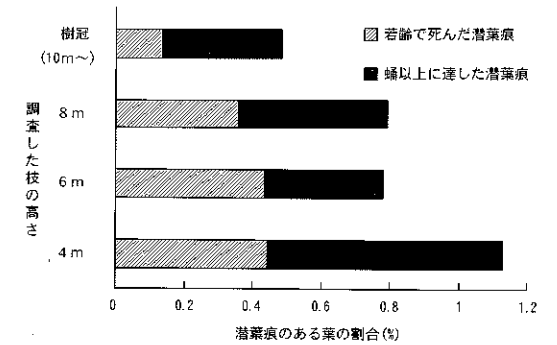


図-1 アカアシノミゾウムシ幼虫潜葉痕のケヤキの高さごとの分布

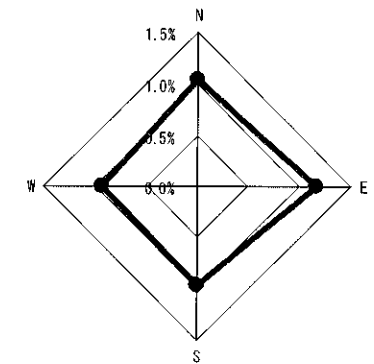


図-2 アカアシノミゾウムシ幼虫潜葉痕のケヤキの方位別の分布

が少なく傾向にあったが、有意な差はなかった(Kruskal-Wallis検定,  $p>0.05$ )。幼虫は全体の44%が蛹(前蛹期を含む)以上にまで成長することができずに死んでいたが、その死亡率もケヤキの高さによる明瞭な傾向は認められなかった。

樹冠部を除いた幼虫発生の方位別の水平分布についても、図-2に示すとおり明瞭な傾向は認められなかった。

以上から、アカアシノミゾウムシ幼虫の発生部位は特定できないと考えられ、農薬の散布を考えた場合、効率的な散布方法の構築は困難であることが予想された。

なお、5月1日に調査した際に採集された、若齢で死んだ幼虫以外の44の潜葉痕について調べた

\* 静岡県林業技術センター

KATO Toru

結果、幼虫数5（すべて終齢）、蛹（前蛹期を含む）数14、既脱出数25であった。この幼虫と蛹についてはプラスチック・ケースに入れて経過を観察したところ、5月9日にはすべて羽化脱出したため、この地域の成虫の発生の終わりは5月上旬頃であると考えられた。

調査したケヤキの葉は4月上旬から枝ごとにバラツキを持って順次展開していき、幼虫を調査した5月1日頃には概ね展開が終わっていた。2003年4月の静岡県林業技術センター構内の平均気温は15.1℃であり、アカアシノミゾウムシの孵化から羽化までの期間は15℃で約36日である（山家、1990）。また、産卵は展開中の葉に行われることから、この地域での成虫発生の始まりは4月下旬より早いことは考えにくい。そのため、成虫の発生は4月下旬頃から5月上旬頃であることが推察された。

### 3. 防除試験

#### (1) 試験方法

従来の防除試験結果では、スミチオン乳剤の散布による効果が報告されている（岸、1978；神永ら、1973）。しかし、幼虫の発生部位が特定できず、樹冠部でも発生することが確かめられたため、市街地に生える大きなケヤキに対してこの方法を使うのは、最近の情勢では躊躇させられてしまう。そのため、薬剤の処理は樹幹注入とし、薬剤はアセフェート・カプセル剤（商品名：オルトランカプセル）を使用した。

試験したのは2.で幼虫の発生部位を調査したものと同一静岡県林業技術センター構内のケヤキ6本を使用し、3本を薬剤区、残りの3本を無処理区とした。薬剤区のケヤキには、葉の展開する前の2004年3月12日にアセフェート・カプセル剤を幹の地上20～30cm付近の周囲に10cm間隔で1カプセルずつ処理した（表—1）。処理は径10mmのドリルで深さ3cmあまりの穴を開け、カプセルの後端が樹皮の内側付近に至るまで打ち込んだ。なお、打ち込み後に殺菌癒合剤等による処理は行わなかった。

その後、同年4月28日に地上から4、6、8m付近の4方向のそれぞれ500枚の葉を任意に抽出し（計6000枚/本）、生存する幼虫、蛹または成虫脱出後の潜葉痕の有無と終齢幼虫にまで至らずに死んだ幼虫の潜葉痕を数えた。

また、同時に葉害の有無についても調べた。

#### (2) 結果

各処理区における調査の結果を表—2に示す。薬剤処理区は143個の潜葉痕が確認されたが、すべての幼虫は若齢期に死んでいた。無処理区は、ばら

つきが多かったものの64個の潜葉痕が確認され、そのうちの58%にあたる27個が蛹（前蛹期を含む）以上にまで成長していたことが確認された。また、前年に実施した幼虫の発生部位の調査の際も全潜葉痕に対し56%が蛹以上にまで成長していた。以上から、アカアシノミゾウムシ幼虫に対し、アセフェート・カプセル剤に効果があるものと判断された。

また、葉害と思われるような葉の変色や変形等の異常は認められなかった。カプセルを打ち込んだ部分も、1年以上経過した2005年9月の時点で順調に巻き込みされつつある状況であった。

これらのことから、アカアシノミゾウムシの幼

虫期での防除には、アセフェート・カプセル剤の葉の展開前での施用が効果的であると考えられた。

#### 引用文献

- 1) 神永翔六・岸 洋一・近藤秀明（1973）ケヤキに発生したアカアシノミゾウムシの被害と防除。森林防疫22：14-16
- 2) 岸 洋一（1986）樹木を加害するノミゾウムシ類。林業と薬剤 97：6-9
- 3) 小原 明（1957）福井県下にはじめて発生した「アカアシノミゾウ」によるケヤキの被害。森林防疫ニュース6：242-243
- 4) 山家敏雄（1990）盛岡市におけるアカアシノミゾウムシの生活史。森林防疫 39：71-77

表—1 試験木とアセフェート・カプセル剤の処理数

試験木	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	幹 周 (根元：H=20cm) (cm)	アセフェート・ カプセル剤 打ち込み数
A	11.0	32	120.0	12
B	11.5	22	87.8	7
C	11.5	41	151.7	—
D	11.5	34	128.9	—
E	11.5	22	79.0	6
F	11.5	38	142.1	—

表—2 処理区ごとのアカアシノミゾウムシ潜葉痕数

区 分	調査木	蛹以上に発育	若齢幼虫で死亡
薬剤処理区	A	0	92
	B	0	33
	E	0	18
	計	0	143
無処理区	C	27	29
	D	0	0
	F	0	8
	計	27	37

禁 転 載

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

平成17年12月20日 発行

編集・発行／社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-18-14 藤井第一ビル8階

電話 03(3851)5331 FAX 03(3851)5332 振替番号 東京00140-5-41930

印刷／株式会社 スキルプリネット 定価 525円



樹幹注入剤で唯一  
原体・製品ともに  
「普通物」、「魚毒性A類」

...だから安心



松枯れ防止・樹幹注入剤

**グリーンガード®・エイト**

**Greenguard® Eight**

ファイザー株式会社

〒151-8589 東京都渋谷区代々木3-22-7

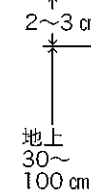
農産事業部 TEL (03) 5309-7900

www.greenguard.jp

登録適用拡大：竹類へ使用できます。  
**タケを枯らせるのは**  
**ラウンドアップハイロードだけです!**

**使い方 [注入処理方法]**

処理適期：6～8月



- ①節から2～3cm下に穴を開けます。
- ②原液10mℓを穴から注入します。

- ③穴をガムテープ等でしっかりと蓋をします。

⚠ 注意事項：処理竹から15m以内に発生した竹の子を食用に供さないこと。また、縄囲いや立て札により、竹の子が採取されないようにすること。

夏期が  
チャンスです!  
(もっとも早く枯れます)

**処理時期**

夏処理 (6～8月) 完全落葉までの期間 2～5カ月	秋処理 (9～11月) 完全落葉までの期間 8～11カ月
----------------------------------	------------------------------------

**完全落葉\*すれば、その後  
処理竹の根まで枯れます。**

\*竹の葉が全て落ちた状態、この時期であれば伐採可能です。

農林水産省登録：適用の範囲及び使用方法

作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	希釈倍数	使用量	使用方法
林木、畑作物	林地、放置竹林、畑地	竹類	夏～秋期	原液	5～15mℓ/本	竹稈注入処理

竹の防除法について、詳しくは下記窓口までお問合せください。

ラウンドアップ  
お客様相談窓口



**0120-209374**

ラウンドアップホームページでも同等の内容がご覧になれます。  
<http://www.roundupjp.com>

安全、そして人と自然の調和を目指して。

**巾広い適用害獣**

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

**散布が簡単**

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

**長い効果**

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、食害を長期にわたって防止します。

**安全性**

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。



**野生草食獣食害忌避剤**

農林水産省登録第17911号

**ユニファース水和剤**

造林木を野生動物の食害から守る

販売

DDS 大同商事株式会社

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町1-10-8 野田ビル  
☎03-5470-8491

製造



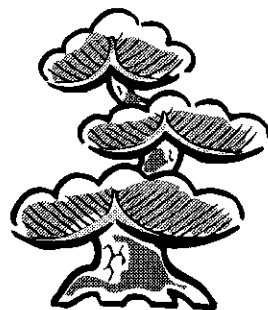
株式会社日本クリーンアンドガーデン

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

松の葉ふるい病の防除に!!

**ドウグリン** 水和剤

効果が高く、調合の手間もいらず、しかも最も薬害の少ない銅剤です。



**使用方法**  
1,000倍  
新葉生育期と9月頃  
10~15日おきにいていねいに散布

CERTIS 販売 セルティスジャパン株式会社  
東京営業所 〒359-0024 埼玉県所沢市下安松852  
電話: 04-2951-7261 FAX: 04-2944-8251



新発売

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤

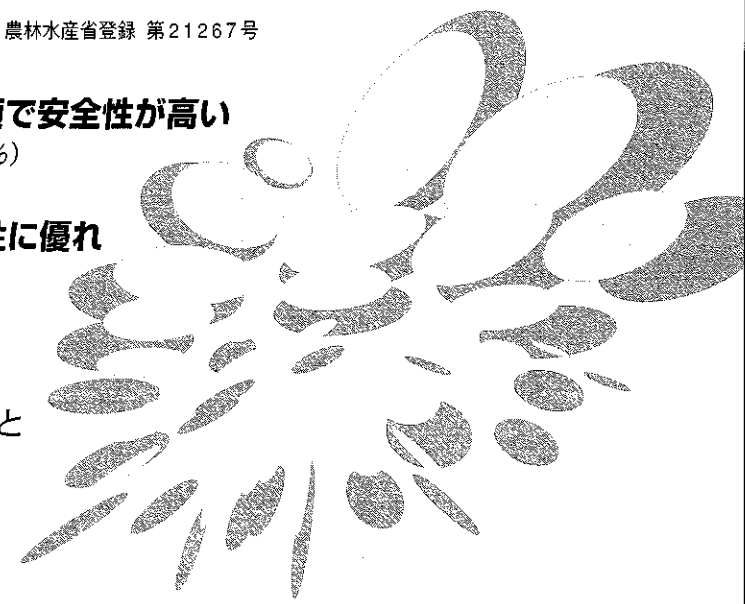
殺虫剤 **モリエートSC**

農林水産省登録 第21267号

有効成分は普通物・A類で安全性が高い  
(クロチアニジン水和剤 30.0%)

1,000倍使用で希釈性に優れ  
使いやすい  
(水ベースの液剤タイプ)

低薬量で優れた殺虫効果と  
後食防止効果を示し、  
松枯れを防止します。



製造: 住友化学株式会社

販売: サンケイ化学株式会社 ヤシマ産業株式会社

林野庁補助対象薬剤

新発売

林野庁補助対象薬剤

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤

普通物で使いやすい

**マツグリーン液剤** **マツグリーン液剤2**

農林水産省登録第20330号

農林水産省登録第20838号

- マツノマダラカミキリ成虫に低薬量で長期間優れた効果があります。
- 使いやすい液剤タイプで、薬液調製が容易です。
- 散布後、いやな臭いや汚れがほとんどなく、薬液飛散による車の塗装や墓石の変色・汚染がほとんどありません。

- ミツバチや魚介類に影響が少なく、土壌中や河川水中でも微生物等で速やかに分解され、周辺環境への影響も少ない薬剤です。



株式会社 ニッソーグリーン

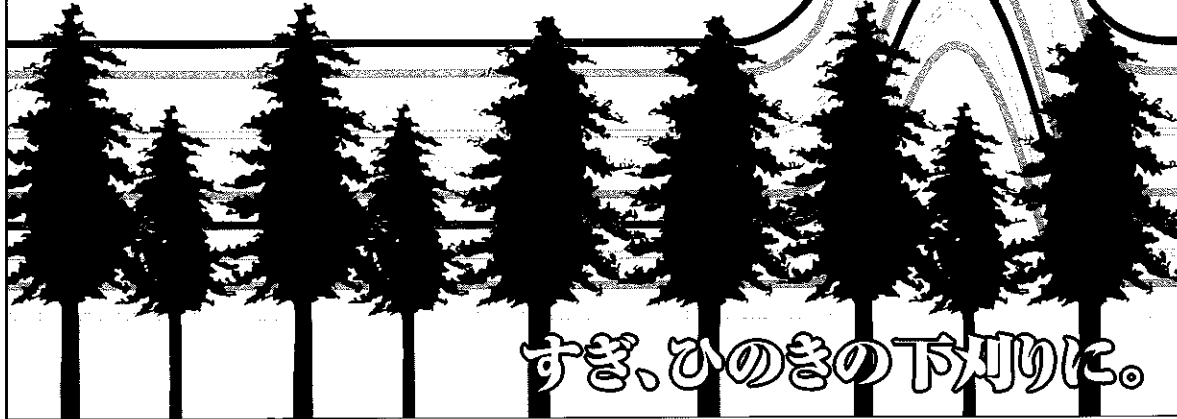
〒110-0005 東京都台東区上野3丁目1番2号 TEL. (03) 5816-4351  
●ホームページ <http://www.ns-green.com/>

農林水産省登録 第11912号

# クロレートS (粒剤)

農林水産省登録 第12991号

# クロレートSL (水溶剤)



すぎ、ひのきの下刈りに。

製造 **イスターバイオテック** 株式会社  
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-5 日幸東日本橋ビル  
TEL.03(5825)5522 FAX.03(5825)5501

販売 **丸善薬品産業株式会社** アグリ事業部  
〒101-0044 東京都中央区鍛冶町2丁目9番12号  
TEL.03(3256)6561 FAX.03(3256)6570

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

# スミパイン® 乳剤

樹幹注入剤 **グリーンガード®・エイト**  
**メガトップ®** 液剤

伐倒木用くん蒸処理剤  
**キルパー®**

マツノマダラカミキリ誘引剤  
**マダラコール®**

林地用除草剤

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

**ザイトフ®** 微粒剤

**アカネコール®**



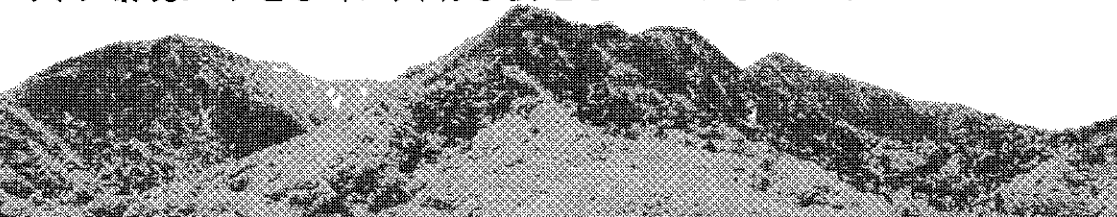
## サンケイ化学株式会社

〈説明書進呈〉

本社	〒891-0122 鹿児島市南栄2丁目9	TEL (099)268-7588
東京本社	〒110-0015 東京都台東区東上野6丁目2-1	信興上野ビル TEL (03)3845-7951(代)
大阪営業所	〒532-0011 大阪市淀川区西中島4丁目5-1	新栄ビル TEL (06)6305-5871
九州北部営業所	〒841-0025 佐賀県鳥栖市曾根崎町1154-3	TEL (0942)81-3808

# 緑豊かな未来のために

人や環境にやさしく、大切な松をしっかりと守ります。



マツノマダラカミキリに高い効果

新発売【普通物】

## エコワン3 100~200倍希釈

農林水産省登録 第20897号

フロアブル (チアクロプリド水和剤3%)



## エコワンフロアブル 1500~3000倍希釈

農林水産省登録 第20896号

フロアブル (チアクロプリド水和剤40.0%)

井筒屋化学産業株式会社

本社/熊本市花園1丁目11番30号  
〒860-0072 TEL.096-352-8121(代) FAX.096-353-5083

バイエルクロップサイエンス株式会社

エンバイロサイエンス事業本部 緑化製品部  
〒100-8262 東京都千代田区丸の内1-6-5 ☎03-6266-7365



Bayer Environmental Science

野生獣類から大切な  
植栽木を守る

ツリーセーブ  
ヤシマレント  
ヤシマアンレス

蜂さされ防止

ハチノックL(楽退治)  
ハチノックS(携帯用)

大切な日本の松を守る  
ヤシマの林業薬剤

ヤシマスミパイン乳剤  
グリーンガードエイト  
パークサイドF  
ヤシマNCS

くん蒸用生分解性シート

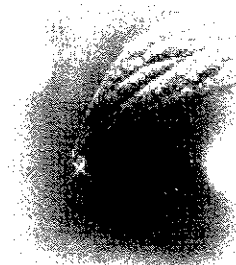
ミクスト

Yashima  
豊かな緑を次代へ

# 自然との調和

私達は、地球的視野に立ち、  
つねに進取の精神をもって、  
時代に挑戦します。

皆様のご要望にお応えする、  
環境との調和を図る製品や  
タイムリーな情報を提供し、  
全国から厚い信頼をいただいております。



ヤシマ産業株式会社

本社 〒203-0002 神奈川県川崎市高津区二子6-14-10 YTTビル4階 TEL.044-833-2211 FAX.044-833-1152  
工場 〒308-0007 茨城県下館市大字折本字板堂540 TEL.0296-22-5101 FAX.0296-25-5159 (受注専用)



# 低薬量と高い効果で 松をガード。

普通物で環境にやさしい天然物（有効成分）  
少量の注入で効果抜群  
効果が長期間持続（4年）



60ml そのまま自然圧で注入

180ml 加圧容器に移し替え、  
ガス加圧で注入。

松枯れ防止樹幹注入剤

# マツガード®

農林水産省登録：第20403号

○有効成分：ミルベメクチン…2.0% ○人畜毒性：普通物  
○包装規格：60ml×10×8 180ml×20×2

マツガードは、三共（株）が開発したミルベメクチンを有効成分とする松枯れ防止樹幹注入剤です。



株式会社 三共緑化

〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町4-20 三共神田佐久間町ビル3F  
TEL. (03) 5835-1481 FAX. (03) 5835-1483

®登録商標



松枯れ防止／樹幹注入剤

# マツガード®

600ml(60ml×10)入 種類名ミルベメクチン乳剤

株式会社 三共緑化  
三共アグロ株式会社  
SANKYO 三共アグロ株式会社