

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 231 3. 2020

一般社団法人 林業薬剤協会



## 目 次

サカキを加害する新種ヨコバイの防除……………	田中 作治	1
松くい虫他森林病虫獣試験研究の思い出（その9）……………	山根 明臣	7
岐阜県におけるナラ枯れ被害の発生経過と防除方法について……………	大橋 章博	13

● 表紙の写真 ●

新種ヨコバイによる加害されたサカキ

枝元の古い葉ほど多く加害され白点が多いが、  
先端の新葉（1年葉）はまだ加害されていない。

和歌山県田辺市にて撮影 2020年1月30日

—撮影者 田中 作治 氏—

## サカキを加害する新種ヨコバイの防除

田中 作治\*

### 1. はじめに

サカキ (*Cleyera japonica*) は別名マサカキと云われ、山地に自生する常緑高木である。神社にも植えられ、枝は神事に使われる。高さは約10mになり、本州（関東地方南部以西）、四国、九州、沖縄、台湾、中国などに分布する。

特に西日本では、サカキの枝葉は神社、神棚に供える神木として広く使われており、最近では西日本各地で栽培されるようになった。

国内で流通するサカキの多くは中国産であるが、品質の良い国産サカキは根強い需要に支えられている。

和歌山県では、昔からサカキの生産が盛んに行われており、国産サカキの6～7割を占めると云われている。今でも自生する天然のサカキからの採取が多いが、昭和60年頃から田辺市龍神村や日高郡日高川町美山地区のスギ、ヒノキ林の樹下にサカキを植栽し始め、今日では栽培総面積が約200haになっている。

しかし、和歌山県では、平成14年頃から県内一

部にてサカキの原因不明の白点被害が確認され、その後、被害は県内全域及び西日本各地に拡大し、サカキ産地の維持が懸念されるようになった（写真1）。

被害の原因を追求した結果、害虫による被害であることが判り、同定を九州大学に依頼した結果、平成27年にオビヒメヨコバイ族の新種ヨコバイ（以下：ヨコバイとする。）であることが判った（大原 2013）。

平成28年からそのヨコバイの生態及び防除方法を確立するため試験研究を実施してきたので、ヨコバイの薬剤試験も含めた内容について報告する。

### 2. ヨコバイの特徴

このヨコバイは体長約4mmで微小であり（写真2）、学名は、*Stictotettix cleyerae*と記載された（Ohara et al. 2019）。

ヨコバイは、半翅目でセミ類に近く、横にずれながら移動することで「横這い」と称される。また、警戒感が高まると素早く飛び去る性質もっている。

ツマグロヨコバイのように生息密度が高くなく、群れをつくることはない。排泄物である甘藷が雨水で消失するため成虫での確認が困難であった。



写真1 サカキの被害状況



写真2 新種ヨコバイ成虫

\* 和歌山県林業試験場特用林産部 TANAKA Sakuji



写真3 オス (表)



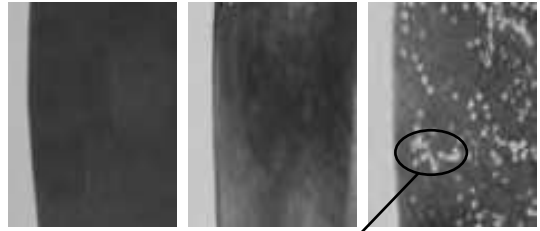
オス (裏)



写真4 メス (表)



メス (裏)



吸汁前

吸汁後

白点発生

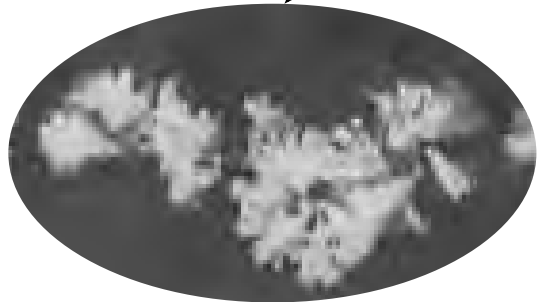
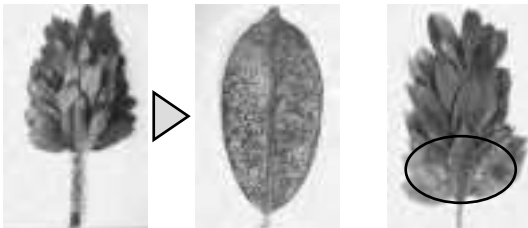


写真7 吸汁後の白点発生経過



通常の商品

無数の白点

商品への影響

写真5 白点被害状況

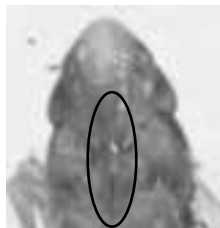


写真6 ヨコバイの口器 口吻 (こうぶん)

オスとメスの区別は、外見上は非常に難しいが、メスはオスに比べて体色が薄い傾向にあり、腹部部分に産卵管を持っている (写真3, 4)。

被害状況は、葉の表面に白点が生じ、小花くくり (東ねて結束した商品) にした際に白点部分が目立つ。商品の見た目が悪くなり、販売できないため生産者の生産意欲を減退させている (写真5)。

ヨコバイの吸汁による白点被害発生の仕組みは、口器は針のような口吻があり、その口吻で葉の篩管液、導管液以外に細胞質まで吸汁するため、吸汁された部分が薄い緑色に変質し、その後吸汁痕が白点となる (三枝・紙谷・宮武・大城戸・杉本 2013) (写真6, 7)。

### 3 研究内容について

#### 1) 発生消長調査 (H28～H29)

ヨコバイの防除適期を検討するために、成虫がどの時期に多く発生するのか調査を行った。

調査方法は、栽培サカキ (25年生) 林内に黄色両面粘着トラップ (H = 1.5m, W = 0.2m) を林内に3箇所設置し、概ね10日毎にトラップを回収し、成虫捕獲頭数を調査した (坂本・坂口 2018a)。

その結果、春先から孵化～羽化を複数回繰返し、特に5月、8月、10月が成虫の発生ピークとなることがわかった。また、ヒメヨコバイ亜科の習性である成虫越冬することや年間を通じて発生することがわかった。

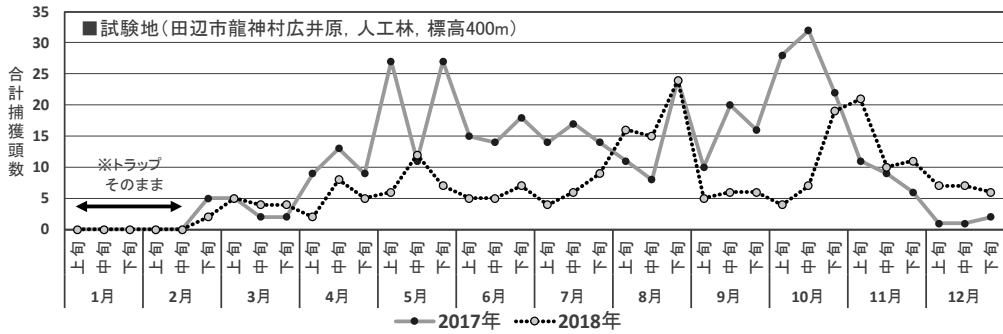


図1 ヨコバイ捕獲頭数の推移 (発生消長調査結果)

このことから、防除適期を検討するうえで幼虫期の防除が効果的であるため、成虫発生ピーク前の4月、7月、9月が防除適期の目安であると推測される(図1)。

なお、2018年は大幅に捕獲数が減少したが、その原因は、3月、5月、9月の降水量が平年の3.4倍もあり、豪雨や強風により幼虫流亡や羽化阻害が起こったためと推測される。

## 2) 被害進行調査 (H28~H29)

ヨコバイがどのようにサカキの葉を加害していくのかを調査した。

調査方法は、無作為抽出した供試木(10本)の高さ1.5mまで0.5m毎の新葉、2枚選び白点数調査をした(写真8、9)。

新葉硬化前の2017年7月~2018年7月まで1ヶ月毎に調査を行った。

結果は、新葉の白点被害は7月まで発生しておらず、アブラムシ類の吸汁害虫と異なり、新葉に加害しないことがわかった。

8月から0.5mから1.5mの高さの葉に少しずつ加害し始め、特に0.5mは半年で約50%が加害を受けており、冬を越して春以降は高さに関係なく急激な加害被害が進行し、1年後には平均80%の葉が被害を受けていることがわかった。特に0.5mの葉は、白点数が21箇所以上ある葉が70%に達しており、ヨコバイは下方の葉より加害していくことが確認できた。

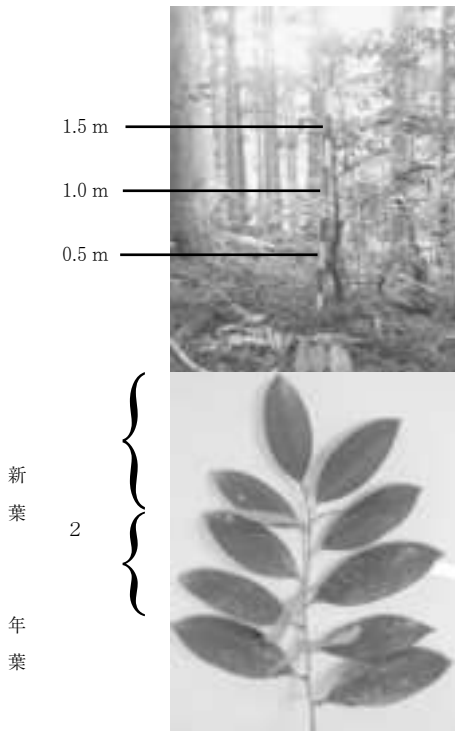


写真8 試供木の設定方法

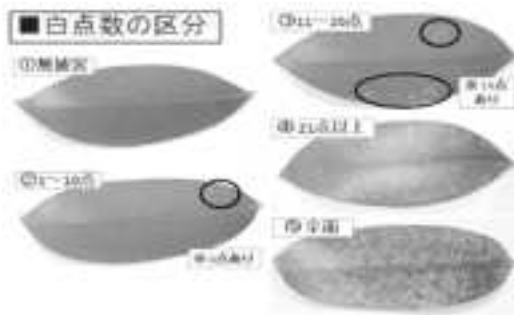


写真9 サカキの葉白点数区分表

3) 薬剤試験 (H30~R1)

同じ薬剤を使用すると害虫に抵抗力がつき、薬剤が効かなくなることがある。そのため、複数の薬剤をローテーションして使用することが薬剤防除の基本となる。薬剤抵抗性を回避するため特性の異なる3種類の有効薬剤を選定し、防除効果試験を行った。

選定薬剤は、下記の3種類。

- ①ネオニコチノイド系 アセタミプリド粒剤  
(商品名:ダイリーグ粒剤)
- ②有機リン系 MEP乳剤  
(商品名:スミチオン乳剤)
- ③ピレスロイド系 シペルメトリン乳剤  
(商品名:アグロスリン乳剤)

薬剤試験 ①

(アセタミプリド粒剤, 「ダイリーグ粒剤」)  
(H30)

一般社団法人林業薬剤協会の受託試験として、アセタミプリド粒剤(ダイリーグ粒剤)の新種ヨコバイに対する薬剤効果を明らかにするための試験を実施した。

2018年10月に、試験地(田辺市龍神村広井原, スギ人工林, 標高400m)の効果の適用とする2.0m程度のサカキ(樹齢25年生)を対象に薬剤処理3本・無処理3本で行った。事前に供試木1本の3枝に対して無被害葉(10枚/枝)を残しナイロンの網を被せ、薬剤(30g/m<sup>2</sup>)を施用し、網の中に成虫10頭を放虫し死虫数等の調査を1週間毎



薬剤 (30g/m<sup>2</sup>)



薬剤散布状況



写真10 薬剤試験現場状況

に3週間実施した(写真10)。

白点数は5段階(無被害, 1~10点, 11点~20点, 21点以上, 全面)で区分した。

粒剤であるため降雨の無い場合は効果検証が困難であることを想定し、薬剤施用後、供試木1本当たり4ℓの水を散布した。

結果として、死虫率は、1週後は50%, 2週後は75%, 3週後は22.2%となり、2週間後で本薬

表1 薬剤試験結果 (アセタミプリド粒剤)

区分	散布7日後(10/17)										散布14日後(10/24)										散布21日後(10/31)									
	供試薬剤	散布量	供試木	胸高直径	樹高	供試虫数	供試虫状況	死虫数	死虫率	補正死虫率	白点数	薬害	供試虫数	供試虫状況	死虫数	死虫率	補正死虫率	白点数	薬害	供試虫数	供試虫状況	死虫数	死虫率	補正死虫率	白点数	薬害				
アセタミプリド粒剤	30g/m <sup>2</sup>	I	2.1	2.1	10	5	5		1.9	-	10	3	7		1.8	-	10	7	3		2.7	-								
		II	2.3	2.0	10	4	6		2.1	-	10	2	8		1.9	-	10	6	4		2.2	-								
		III	2.4	2.1	10	5	5		2.3	-	10	2	8		1.3	-	10	8	2		2.6	-								
		合計			30	14	16	53.3	50.0	2.1		30	7	23	76.7	75.0	1.7		30	21	9	30.0	22.2	2.5						
無処理区	-	I	1.8	2.0	10	9	1		3.3		10	9	1		3.3		10	10	0		3.0									
		II	2.0	2.0	10	9	1		3.2		10	9	1		3.2		10	9	1		3.0									
		III	2.8	2.1	10	10	0		3.3		10	10	0		3.3		10	8	2		3.1									
		合計			30	28	2	6.7	-	3.3		30	28	2	6.7	-	3.3		30	27	3	10.0	-	3.0						

※補正死虫率(%)=(1-薬剤処理区の生存虫率/無処理区の生存虫率)×100  
 ※白点数は5段階に区分(0:無被害, 1:1~10点, 2:11~20点, 3:21点以上, 4:全面)  
 ※本薬剤は、現時点、サカキのヨコバイの登録が無いため、試験研究以外では使用できない。

剤の高い防除効果を確認した(表1)。

サカキの葉への加害状況は薬剤散布により被害が減少している事も確認できた。

また、薬剤による薬害症状も確認されなかった(坂本・坂口2018b)。

薬剤試験②③

MEP乳剤(スミチオン乳剤)及びシベルメトリン乳剤(アグロスリン乳剤)の新種ヨコバイに対する薬剤効果を明らかにするための試験を実施した。

2018年12月と2019年10月に本試験場圃場のサカキ(大型ポット栽培、樹齢7(8)年生)を対象

に薬剤処理各々3本・無処理3本で行った。

事前にサカキ1本の2枝に対して葉(10枚/枝)を残し、希釈した薬剤を200ml/本を散布した。

1箇所の枝をナイロンの網で被覆し、当日と2日後、成虫10頭ずつを放虫し、散布翌日と3日後の死虫数等を調べた。(写真11, 12)

結果として、MEP乳剤とシベルメトリン乳剤の成虫死虫率は2018年、2019年ともに100%で薬剤の防除効果が確認された(表2, 3)。

また、薬剤による薬害症状は確認されなかった。

表2 薬剤試験結果(MEP乳剤, シベルメトリン乳剤)(H30)

区 分		散布1日後(12/11)							散布3日後(12/13)										
供試薬剤	散布量	希釈倍数	供試木	樹高(m)	1m高さ直径(cm)	地際直径(cm)	供試虫数	供試虫状況		死虫率(%)	補正死虫率(%)	薬害	供試虫数	供試虫状況		死虫率(%)	補正死虫率(%)	薬害	
								生存	死亡					生存	死亡				
MEP乳剤	200 ml /本	1000倍	I	1.5	1.0	3.5	10	0	10		-	10	0	10					-
			II	1.6	1.2	3.0	10	0	10		-	10	0	10					-
			III	1.6	1.3	3.0	10	0	10		-	10	0	10					-
			合計				30	0	30	100	100	-	30	0	30	100	100		
シベルメトリン乳剤	200 ml /本	2000倍	I	1.4	1	3.0	10	0	10		-	10	0	10					-
			II	1.7	1.5	2.8	10	0	10		-	10	0	10					-
			III	1.3	1.5	3.0	10	0	10		-	10	0	10					-
			合計				30	0	30	100	100	-	30	0	30	100	100		
無処理区	-		I	1.5	1.3	2.5	10	10	0				10	10	0				
			II	1.5	1.3	3.0	10	10	0				10	10	0				
			III	1.7	1.5	2.8	10	10	0				10	10	0				
			合計				30	30	0	0	-		30	30	0	0	-		

※補正死虫率(%)=(1-薬剤処理区の生存虫率/無処理区の生存虫率)×100

表3 薬剤試験結果(MEP乳剤, シベルメトリン乳剤)(R1)

区 分		散布1日後(10/10)							散布3日後(10/12)										
供試薬剤	散布量	希釈倍数	供試木	樹高(m)	1m高さ直径(cm)	地際直径(cm)	供試虫数	供試虫状況		死虫率(%)	補正死虫率(%)	薬害	供試虫数	供試虫状況		死虫率(%)	補正死虫率(%)	薬害	
								生存	死亡					生存	死亡				
MEP乳剤	200 ml /本	1000倍	I	1.9	1.5	2.8	10	0	10		-	10	0	10					-
			II	1.8	1.3	2.8	10	0	10		-	10	0	10					-
			III	1.8	1.4	3.2	10	0	10		-	10	0	10					-
			合計				30	0	30	100	100	-	30	0	30	100	100		
シベルメトリン乳剤	200 ml /本	2000倍	I	1.6	1.2	3.1	10	0	10		-	10	0	10					-
			II	1.8	1.1	2.7	10	0	10		-	10	0	10					-
			III	1.7	1.0	2.7	10	0	10		-	10	0	10					-
			合計				30	0	30	100	100	-	30	0	30	100	100		
無処理区	-		I	1.7	1.2	2.8	10	10	0				10	10	0				
			II	1.3	1.1	2.6	10	10	0				10	10	0				
			III	1.5	1.0	2.4	10	10	0				10	10	0				
			合計				30	30	0	0	-		30	30	0	0	-		

※1 補正死虫率(%)=(1-薬剤処理区の生存虫率/無処理区の生存虫率)×100



写真11 本試験場圃場 (H30)



写真12 本試験場圃場 (R1)

#### 4. 最後に

薬剤試験については、アセタミプリド粒剤（ダイリーグ粒剤）は2例目として今年度、高知県で実施され、MEP乳剤（スミチオン乳剤）及びシペルメトリン乳剤（アグロスリン乳剤）は和歌山県で2例の試験を実施したことから、これらの試験結果を薬剤メーカーに提供し、農薬登録を促す予定である。

また、ヨコバイの防除適期を解明するため、さらに現地試験を重ね、防除マニュアルを作成し、サカキ産地回復に繋げていく。

#### 引用文献

大原直道（2013）：日本昆虫学会第73回大会：P39

Ohara, N., Hayashi, M., & Kamitani, S. (2019) New genus of dikraneurine leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae) from Japan, with description of two new species. *Zootaxa*, 4629: 271-279.

坂本淳・坂口和昭（2018a）：サカキを加害する新種ヨコバイの防除体系の確立 発生消長の調査, 和歌山県林試業報 No. 76 : pp36-37

坂本淳・坂口和昭（2018b）：サカキを加害する新種ヨコバイの防除体系の確立 薬剤感受性検定訴権及び薬剤試験, 和歌山県林試業報 No. 76 : pp38-41

三枝豊平・紙谷聡士・宮武頼夫・大城戸弘文・杉本美華（2013）：九州でよく見られるウンカ・ヨコバイ・キジラミ類図鑑, 権歌書房 : pp 9



## 松くい虫他森林病虫獣害試験研究の思い出（その9）

山根 明臣\*

### I. 千葉県印西市の習志野 CC の松くい虫被害防除のその後

2019年10月千葉県印西市にある千葉アコーディア習志野 CC で米男子ゴルフツアーの ZOZO チャンピオンシップが開催された。このゴルフ場はかつてマツノザイセンチュウが発見され、新しい防除法が開発された直後から現地適応試験の一つとして（財）ゴルファーの緑化促進協力会（通称 GGG、これは当時の名称であって現在名称は変更されているが、設立の目的他は当時とほぼ同じである）から防除指導の依頼もあり、並行して様々な新しい試験調査を行うことのできたゴルフ場であった<sup>(11)</sup>。

奇跡的ともいえる超人的な復活を遂げたタイガー・ウッズが優勝、二位は松山英樹というこれも見事な結果を残しテレビでも広く実況放送された。最終日、何番ホールか覚えていないが松山選手がティーショットをミスして右のラフに打ち込み、テレビカメラは松の木の根元近くに止まったボールをアップで映し出した。この時映し出されたクロマツは胸高直径60cmを超える壮齢木であった。松山選手は狭い木の間を狙い通り正確に打ち見事にパーオンに成功した。

このゴルフ場は千葉県北部に位置し、当時周辺にはクロマツ林がパッチ状に広く拡がり、それらマツ林の全部が激甚な松くい虫被害を受けていた。ゴルフ場でコースをセパレートする樹林帯も若齢から壮齢のクロマツが中心であった。

当時この地域は戦時中開墾して農地になっていたが、戦後は防風林・農用林或いはパルプや坑木生

産のため早成樹種クロマツを植林していた。広範囲にマツ林が拡がっていたが、マツ材需要の激減で手入れを放棄した林分がほとんどであった。材線虫による枯損被害は激甚で多くのマツ林は本数枯損率20%を超える激甚被害を受けていた。そのような激甚被害地であって、マツこそが格式あるゴルフ場の要件であるとの信念の下、枯損防止に懸命に取り組んだ成果が今日のこのゴルフ場にある。適切な対策を的確に行えば枯損防止は実現できる。当時もこの考え方には自信があったが、現実にはテレビカメラの映像で確認でき、実証できたことは幸いであった。

周辺部のマツ枯損被害の激しさに対し、被害枯損木の伐倒処理を完全に十分に実施することは極めて困難な状況にあった。このような条件下、病原の材線虫を保持した媒介昆虫、マツノマダラカミキリが高密度で分散している地域であってもゴルフ場としては残されたマツをなんとしても守らなければならない。

GGG はゴルフ場からの切実な要請に応えるべく林野庁を介して、当時の林業試験場（現森林総研）に最新の防除技術指導を問い合わせることになった。この時対応したのは保護部関係職員であったが筆者もその一人で、早速現地に赴き対策を検討した。

その結果行ったのが先に述べた徹底的な駆除、必要かつ十分な予防散布であった。当時樹幹注入や土壌施用技術は開発途上で実施していない。

GGG とゴルフ場の全面的な協力の下、基本的に則って予防散布を実施し、先に述べた通り良好な成果を挙げることができた<sup>(10)</sup>。この時調査した課題のひとつは根系感染についてであったが、その可能性は低いとの結論であった。

\*元日本大学生物資源科学部教授

YAMANE Akiomi

ゴルフ場では文字通り徹底した被害枯損木の適正な処理（マツノマダラカミキリ幼虫・蛹の駆除）、適切な予防散布、更に現在では樹幹注入をも加えて被害予防に万全を期している。加えて周辺地域における被害枯損木の適切な処理の徹底、或いは被害そのものが極めて少ないか或いは無くなっているという背景の変化も重要な要因である。だが、材線虫保持マツノマダラカミキリ成虫飛来の可能性は皆無に近いとしても、ゼロになることはありえないことに留意すべきである。

## II. 千葉演習林赴任, ヤマビルの生態の究明

前報で述べたように1989（平成元年）4月千葉演に赴任した時、直面したのはシカによる林木被害とその研究対応であったが、同時に緊急に対応が迫られていたのがヤマビル問題であった。

1) 千葉県南房総におけるヤマビル被害と対策  
千葉演の所在する房総半島南部地域ではかなり以前からヤマビル被害が住民を悩ませてきた。千葉演でも同様に山林で作業する教職員や学生実習で来演する学生や来演者を困らせきた。

ヤマビルは学名 *Haemadipsa zeylanica japonica*、(環形動物門, ヒル綱, ガクビル目, ヤマビル科), 英名は land leech である。

### 2) 南房総におけるヤマビル調査研究の経緯

1988（昭和63）年、千葉県林業試験場はヤマビルの生息状況について広くアンケート調査を行っている。調査対象の行政区は当時の天津小湊町、鴨川市君津市、大多喜市、勝浦市の3市2町、これに加えて千葉演と内浦山県民の森であった。調査結果を見ると昭和20年以前から天津小湊町、鴨川市で確認されており、君津市、大多喜町を含めてこの地方で分布が拡大したのは昭和50年代であった。

3) 千葉演におけるヤマビル被害と対応の歴史  
ヤマビル被害が問題になった1975（昭和50）年頃、当時の千葉演習林長の金光桂二教授は広く文

献収集を始めていた。当時動物学・医動物学の分野で分類や形態、生理学などに関する知見が多く見られたが、生活史や生態学的知見は少なかった。

その当時高名な東京医科歯科大学医動物学教室の加納六郎教授にもヤマビルに関する文献の照会を依頼している。

動物学、特に医動物学の分野ではヤマビルはよく知られた動物で、分類、形態、生理などについて教科書や図鑑などに詳しく記載されていたが、その生活史や生態などについては詳細は十分に解明されていなかった。

金光林長が加納六郎教授から1984（昭和59）年に頂いた文献の一つに米軍の報告書<sup>(4)</sup>があり、当時東南アジアの熱帯林で軍事行動をする米軍兵士にとってヤマビルが精神的なストレスの原因となっていたことが記述されている。ヒル類として陸生ヒルと水生ヒルを取り上げ、その影響は身体的及び心理的に大きい、だが後者の方がより重要であろうと述べている。後で触れるが身体に有害な微生物等を媒介する危険は無いとの記述もあった。

海外に派遣する米軍にはあたかも軍医が部隊に付いていくように、昆虫や植物病理学の専門家をも従軍させている。筆者が農林省林試に勤務中、沖縄駐在の米軍から林野庁を経て沖縄米軍基地の松くい虫被害の防除についてレクチャーを頼まれたことがあった。東京で関係者に会ったとき従軍昆虫学者が同席していたが、森林病害虫に関してかなりの専門的知識を持っており多分修士か博士号をもつ専門家であったと思われる。

ヤマビルの吸血が終わり自ら寄主から離れた後も、傷跡から出血が止まらない。ヒルジンという血液凝固阻害物質を分泌しているからである。痛みも痒みもないので被害に気づかないことがほとんどである。靴を脱いだとき血で赤く染まった靴下、上着を脱いだとき血に染まった下着に驚くことが多い。学生実習でも同様な被害が頻発し、近

隣住民も畑仕事など日常生活で、更に訪れる観光客も林内を歩いているだけで被害に遭い嫌がられていた。

千葉演では試験係が中心になって対応することになり、既往文献を集め（参考文献参照）、飼育から始めることになった。試験係教職員のなかで植物生態学分野担当の山中征夫助手は既にシカ被害調査等で動物関連の分野をも担当していたこともあり、中心となって推進することになった。

先ず始めたのは採集と飼育である。常時手元に置いて詳しく生活を観察し続けることの重要性は、松くい虫研究に際して体験してきたことであった。

飼育に際して用いた容器はマツノマダラカミキリ飼育で重宝したプラスチック製食品カップであった。当時常時持ち歩いていたこともあり、野外採集、室内飼育に際してこの容器を用いたところ、至極取り扱いに便利であることが分かった。活発に動き回るため指先やピンセットの先に居るヤマビルをカップに素早く収容するにはコツが必要である。カップの蓋に正三角形の二辺をカッターで切りV字型に開く部分にヒルを押し込むと蓋の弾力ですぐに閉じるため逃亡を防ぐことができる。カップの蓋そのものを開けると中にあるヤマビルは間髪を入れず逃げ出し收拾がつかなく

なる。

実験室に数十個のカップを並べて飼育観察するには丸形より角形のカップのほうが場所を取らない、蓋には通気の針穴を数個開け、中に土と落葉をいれ、水滴が貯まらない程度に加湿する。過度の水分は禁物である。

#### 4) ヤマビルの生物学

(1) 形態。やや扁平な紡錘形で成体の体長は静止時に2-3cm、伸長時には倍の4-6cm、体の前後腹面に吸盤があり、前吸盤の中央に口がある。口にはY字型に歯列があり吸血時にはこの歯で動物の皮膚に傷をつけて吸血する。吸血時ヤマビルが吸引するのではなく、寄主の血液や体液の陽圧が作用してヤマビル体内へ注入される結果になると考えられている。

(2) 生活史。雌雄同体だが異成体が交尾後に産卵する（写真1）。成体は吸血後数週間で産卵。卵は透明なキチン質の卵囊に包まれ、一つの卵囊には5-10卵が包まれており一見宝石のような輝きを見せる（写真2）。卵期は約2-4週間。寄主探索等活動期間は4-11月であるが、気温が10℃、湿度60%以上であれば冬期でも活動・吸血が可能である。

ふ化後3、4回吸血して約1年かかって成体になり、交尾・産卵する。産卵期は5-10月。通常



写真1 ヤマビルの交尾、環帯を接触させている  
(山中 1996)

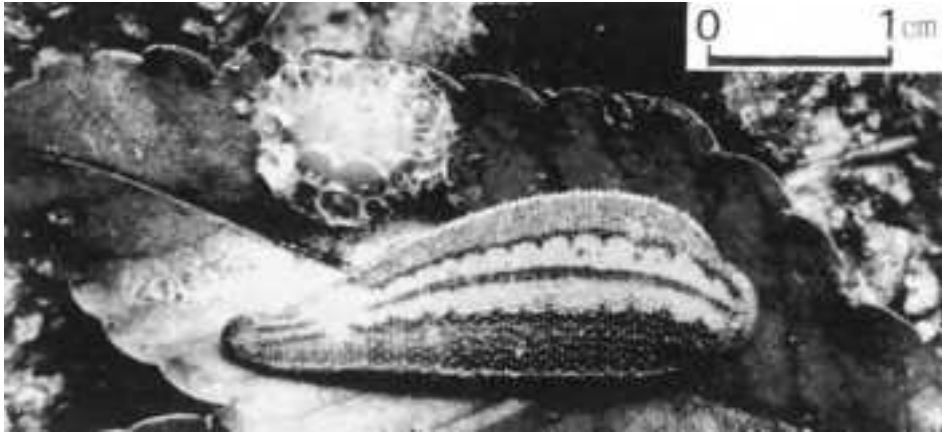


写真2 産卵直後の成体と卵囊  
(山生 1996)

落葉の下などに隠れているが動物の呼気、震動、熱、匂いなどに反応して寄主に接近する。接近し足下から首筋に達するのに1分位を要するが、その速度は毎分約1mである。動物にとりつく際樹上から落下して首筋辺りに付着するという説があるが、多分それは誤解であろうと思われる。樹上では動物の接近を待つ間適当な隠れ場所が無い。湿った土や落葉は地表にしかなく、気がついたら首筋に取り付いていたということも、足下から始まる尺取運動であつという間に首の高さまで達することが可能である。

(3) ヤマビルの給餌。餌は動物の血液或いは体液以外にはなく、自然状態では餌動物の種類はシカ、他のほ乳類が主であろうと考えられている。

天津小湊町に所在する当時の千葉大学海洋生態系研究センター実験施設を活用して、東京慈恵会医科大学衛生学教室の吉葉繁雄教授はヤマビルの生理生態学的研究を行い、数報の論文を公刊しておられる。

食性に関して吉葉繁雄教授は免疫組織学的解析により、寄主動物の同定を試みている(吉葉1989)。南房総地域ではシカ、タヌキ、ヒト、イヌ、ネコを寄主とする率が高い。

吉葉(1991)はヤマビルの捕食性天敵を探した

めいろいろな動物を供試した実験を行っている。その種類は昆虫他50種に上る、そのうちヤマビルを攻撃するか捕食・体液吸収したのは、カマキリ類、サシガメ類だけであつた。アリやハチ類は襲うことはなかつた。アマガエル、ヤモリもヤマビルが動いていても関心を示さなかつた。カメムシ類でもアカサシガメとヤニサシガメだけが吸汁した。

医動物関係ではウサギなどの実験動物を用い、吸血させる部分の毛を剃ってヤマビルを放ち血を吸わせる。いわゆる剃毛動物が一般的に用いられ、常時利用可能な環境下にあるが、演習林実験室では普通実験用の動物を飼育してはいない。

山中助手は飼育に際して餌として自分の体、人工血清、飼い犬、飼い猫を用いた他、野外から吸血後石の下などに隠れているヤマビルを採集し、抱腹して求餌行動を示さない個体を吸血済み個体として扱うことにした。自分のふくらはぎを剃毛して吸血させたが、ヤマビルは有害な病原を保持していないという従来からの定説を信じることにした。

極細の注射針を用いてヤマビル体内に注入する方法も試みている。人工血液、リンゲル液等付近の医院から入手可能な医療器具や資材を活用した給餌実験をいろいろと試みている。現在糖尿病患

者がインシュリン自己注射に用いる注射針には太さ0.18mmの細いものが利用可能であるが、当時は幼児用の最小径の注射針を利用した。注入実験はほとんど失敗に終わっている。

#### (4) ヤマビルの寿命、生命表。

卵から得たふ化個体を長期に飼育して生存期間を調べた。供試個体数は多くないがふ化後約1000日間生存した個体が最も多く、平均で405日、最長で1378日間生存し、この間に6回吸血、5個の卵嚢を産卵した<sup>(9)</sup>。

### Ⅲ. 地方演習林勤務と農学部教授会

当時国立大学は学部を中心に組織され加えて大学院、付置研究所などで構成されていた。学部教授会は月1回の定例会の他必要に応じて臨時にも開催される。現在国立大学は大学院が中心となる大学院大学で、学部は他の附属組織と同じく大学院研究科に附属する組織となっている。当時の農学部長は大学院農学生命研究科長、学部教授会は研究科教授会に変更されている。

現在の正式名称は東京大学大学院農学生命研究科附属演習林である。地方演習林は従来と同じく千葉演習林である。通常学部・研究科教授会の前に学科・専攻教官会議が開催され、人事、予算配布など重要事項が決定される。

地方演習林勤務の教官にとって農学部教授会出席には旅費を伴う出張手続きが必要であるが、予算不足で旅費が出せないこともあり、私費での外勤扱いにすることが多い状況にあった。

教授会に一度も参加したことの無い教授がいることが話題になったことがある。北海道演習林長の高橋延清教授、通称泥亀さんである。本部勤務の教官は勿論のこと教授会に出席するが、地方演習林の教官は常時出席するわけには行かない。旅費を要する出張手続きでは旅費の裏付けが必要となる。研究費・旅費の乏しいなかでは旅費支出を押しさえるようになるので教授会出席は控えるようになる。予め予算が組んである演習林運営委員会

のような会議には逆に欠席はあり得ない。

筆者は秩演でも千演でも単身赴任であったためもあり、特に支障がなければできるだけ教授会に参加する姿勢で臨んだ。ある時総長選出のための教授会が開かれ、投票の結果上位二人の得票数が同数となり、決選投票を行うことになった。少なくとも筆者の1票はこの結果を生む機能を果たしており、この時ほど教授会出席の意義を自覚させられたことはなかった。

### Ⅳ. 千葉演習林における地元共同体との付き合い

千葉演習林は我が国最初の演習林であり、地元社会とは古い付き合いが続いていた。地元社寺の祭礼などに際しては演習林林内の車道・歩道を不特定多数の参拝者が利用するので、山火事警戒や道案内のために巡視員を配置する習わしになっていた。防火は山林管理の重要な部分であり、道案内は地元共同体への奉仕として重要であった。

地元共同体と関係する部分の一つに地元神社の鳥居の建替えに際し、ヒノキ材を地元の山林から供給する習わしが続いてきたことがある。演習林に編入されるまでは部落共有林から供給していた。演習林に編入されてからは演習林という国有地から有償で購入することになる。だがかなり最近まで入会山地同様の取り扱いを期待され、法令違反にならない手続きを経て地方演習林長の裁量の範囲で通常とはやや異なる価格で払い下げていた。

地元との慣習的な年中行事の一つに三石観音例祭時の参道警備、山火事予防のための巡回があった。また、清澄寺の節分の豆まきでは有名人に混じって林長も招かれ、袴を着て舞台上がり豆まきをする役割もあった。

### Ⅴ. 終わりに

千葉演習林の様々な分野の調査研究に関わって演習林という森林科学のフィールドでの多彩な活動

に戸惑いながら対応してきた。演習林内では林道・車道の開設が遅れ、自力で開設するために重機の購入を計画したが予算獲得には苦勞した。林内を通過する県道の拡幅改良計画があり、演習林の古くからある成長試験地が一部失われるなど大きく影響を受けるため、その対応を検討したこともあった。秩父演習林における国道改修工事と同様に、道路が改良されて有り難い反面演習林機能に様々な影響の出る場合があった。県とも協議を重ね対応に要する経費を要求するなどの作業は教育研究に直結するとは言いがたいが、見過ごしていい課題ではない。教職員一体となって諸課題に対応できたことは何よりの幸せであった。千葉演習林教職員の皆様に感謝したい。

#### 参考文献

1. 吉葉繁雄 (1988) ; 千葉県小湊に於けるニホンヤマビルの大発生とそれらの医動物学的特性 (予報), 千葉大学海洋生物施設年報 8, 45-51.
2. 吉葉繁雄 (1991) ; 千葉県天津小湊町に大発生したニホンヤマビルの天敵の検索, 千葉大学海洋生態研究センター年報, 11, 61-70, 1991
3. 岩井宏春 (1996) 森林レクリエーション地域に於けるヤマビルの防除. 千葉の植物防疫75, 6-9.
4. Keegan, H. L., S. Toshioka, H. Suzuki (1968) ; Blood saucking Asian leeches of families Hirudidae and Hasidae. Bio-Medical Report, 406 Med. Lab., 16: i ~ vi+ 1 ~130.)
5. 山中征夫 (1996) ; ヤマビルの生態に関する基礎研究 (平成 7 (1995) 年度科学研究費補助金 (一般 C) 研究成果報告書, 1996年 3 月)
6. 山中征夫・山根明臣 (1997) ; ヤマビルの生活環, 日林論108, 373-376.
7. 山中征夫・山根明臣 (1998) ; ヤマビルの生活史解明に拘わる基礎的研究 (ヤマビルの給餌法), 日林論 109, 403-40.
8. 長岐昭彦 (1998) ; ヤマビルの生態に関する研究, 秋田県林業技術センター研究報告 No. 5, 65-107.
9. 山中征夫・山根明臣 (2000) ; ヤマビルの寿命, 日林論111, 332-333.
10. 山中征夫 (2004) ; ヤマビルの発生予測と防除法に関する基礎的研究, 平成10~13年度科学研究費補助金 (基礎研究 C (2) 研究成果報告書, 102 pp. .
11. 山根明臣 (2015) ; 松くい虫他森林病中獣害防除試験研究の思い出 (その 2), 林業と薬剤 No. 214, 8-12.
12. 大野正男 (1975) ; 千葉県産ヒル類概説, 千葉敬愛短生物研究会会報 7, 41-48.
13. 大野正男 (1984) ; 日本産主要動物の種別文献目録 (13) ヤマビル (1), 東洋大学紀要教養課程編 (自然科学) 27, 131-142.
14. 福岡五郎 (1945) ; 奈良県春日山に於ける山蛭の生理生態学的研究 (予報, 京都帝国大学理学部動物学教室・大津臨湖実験所生理生態学研究業績27, 1-6.)
15. 岡睦夫・鈴木典男・福井仁 (1981) ; 狙山周辺のヤマビル. 生物秋田 No. 24./25, 1-4.

# 岐阜県におけるナラ枯れ被害の発生経過と防除方法について

大橋 章博\*

## 1. はじめに

カシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）の穿孔を受けたブナ科樹木が集団で枯死するブナ科樹木萎凋病被害（以下、ナラ枯れ）が1980年代以降、日本各地で発生した（伊藤・山田，1998；小林・上田，2005）。岐阜県における被害は，1998年に揖斐郡坂内村（現揖斐川町坂内）で確認されたのが最初である。その後，被害は急激に拡大したが，10数年で終息した（図-1）。多くの他府県でも被害は終息の傾向にあるが，ここ数年，今まで被害のなかった神奈川県，東京都，千葉県，山梨県といった地域で新たに被害が発生するようになった。

そこで，本稿では，今後のナラ枯れ被害対策に資するため，岐阜県における被害状況の推移や防除に関する研究成果を紹介する。

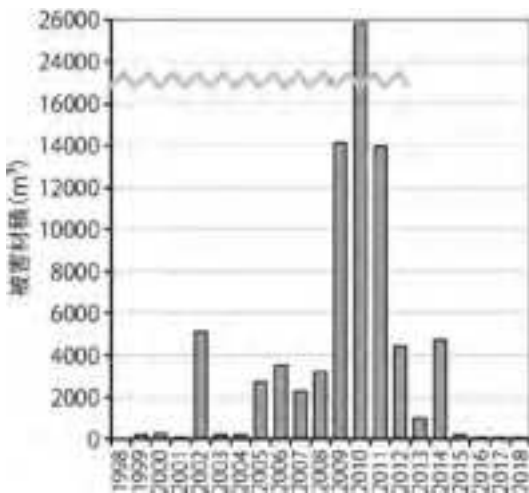


図-1 岐阜県におけるナラ枯れ被害材積の推移

## 2. 被害分布と推移

被害調査は，毎年8月下旬から10月上旬にかけて，道路および林道を走行中の車内からその年に発生した被害の有無を観察し，枯死木の位置と株数を記録した。1998～2005年の調査では，走行位置を確認するため，ハンディ GPS（Garmin 社製 eTrex Legend）を補助的に使用し，50,000分の1地形図に枯死木の位置などを記録した。2006～2007年の調査では，車外に固定した GPS レシーバー（GlobalSat 社製 BU-353）をノートパソコンと接続し，GIS ソフトウェアであるカシミール3D（DAN 杉本作）上に枯死木の位置などを記録した。2002～2007年の調査では岐阜県防災ヘリで上空から被害位置を把握し，被害状況を補完した。2008年～2016年の被害箇所については，主に県農山村振興 GIS 上にアップロードされている被害データを使用した。これらの調査結果を基に，被害木の位置情報を 5 km メッシュ単位にまとめ，各年別の被害分布図を作成した（図-2）。

前述したとおり，岐阜県における最初のナラ枯れ被害は，1998年に岐阜県の西端，滋賀県との県境付近を源流とする坂内川（揖斐川の支流）の上流部である揖斐郡揖斐川町で確認された。被害木を伐採して解析した結果，1996年には既に被害が発生していたと考えられた。その後，被害は下流域へ拡大するとともに，東方へも拡大し，2001年には揖斐川上流部の東端に達した。ここでの被害は長良川流域との境となる尾根部で3年ほど停滞していたが，2004年には，長良川流域に侵入した。翌2005年には，被害は長良川流域の標高の低い地域へ一気に拡大した。また，県北部では富山県と

\* 岐阜県森林研究所

OOHASHI Akihiro

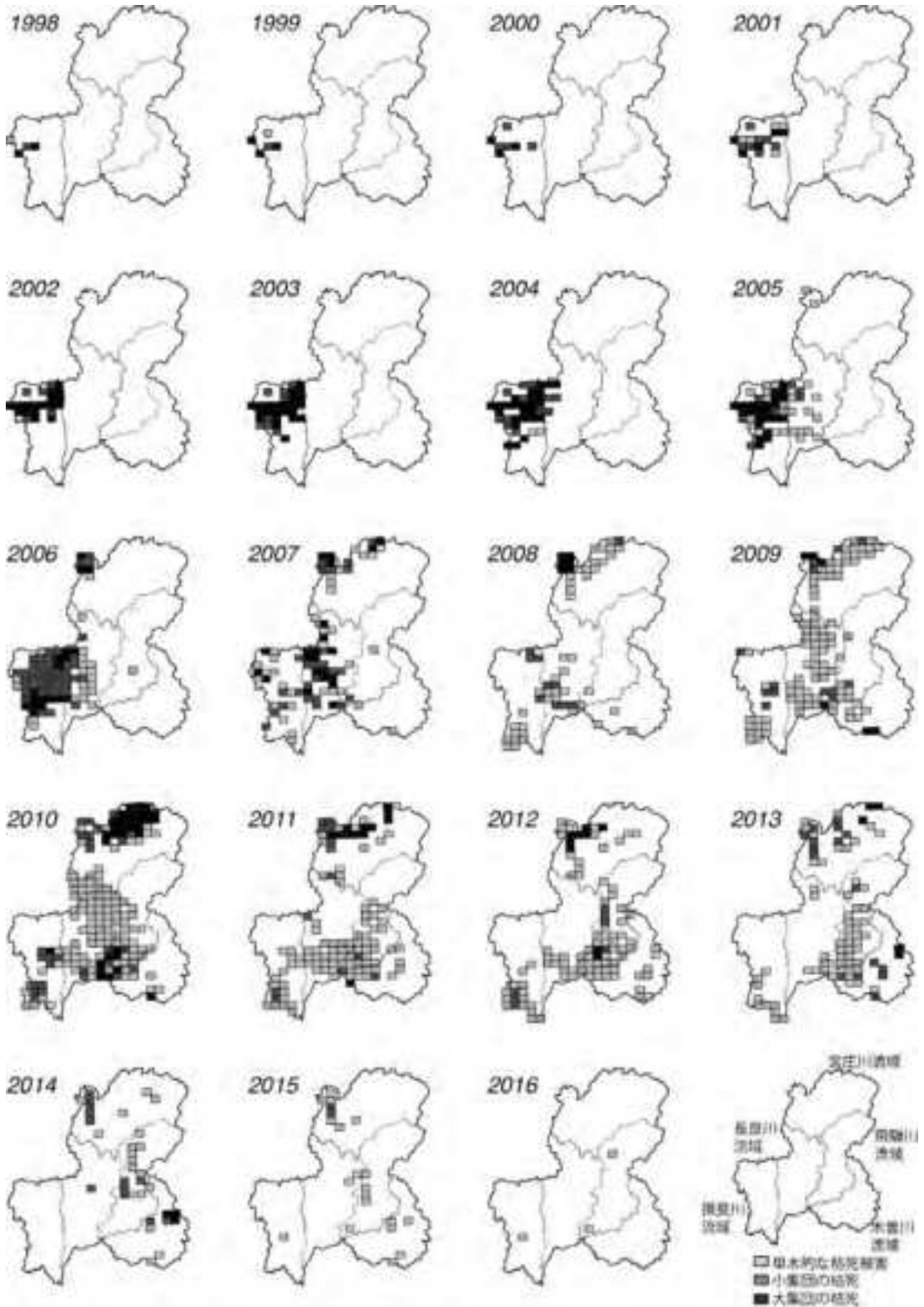


図-2 岐阜県におけるナラ枯れ被害の推移



の県境付近、庄川上流部である大野郡白川村で被害が確認された。2006年は、新たな被害が郡上市白鳥町と加茂郡白川町で確認された。このうち、白鳥町の被害地は九頭竜川の最上流部にあたり、福井県の被害が拡大したと考えられた。また、白川町の被害地は飛騨川流域で初めての被害で、既往の被害地から直線距離で約25km離れていた。このように被害が長距離離れて発生する理由として、小村ら(2003)は、風が密接に関係していると考察しているが、小林ら(2006)は数式モデルから健全木を枯死させ得るだけの個体数が風で長距離飛ばされる可能性を否定している。これに対し、布川(2007)が指摘している被害の見落としや、既往の被害地と新たな被害地の間には穿入生存木が点在して回廊のようにつながっており、実際にはもっと短い距離の拡散しかしていないのではないかと考えている(大橋, 2008)。2007年には、揖斐川下流域にあたる養老町、海津市で被害が確認され、流域全体に広がった。また、県北部では宮川流域である飛騨市宮川町でも被害が確認された。これは、白川村の被害が東へ拡大したのではなく、富山県からの被害が南方(上流域)へ拡大したものであった。また、県北部と県南部では被害の拡散に違いが見られる。県南部では被害は上流域から下流域へ拡大したのに対し、県北部では逆に下流域から上流域へ拡大した。2008年には揖斐川上流域の被害は終息し、集団被害はほとんど見られなくなった。一方で、木曾川流域では初めての被害が八百津町で確認された。2009年、2010年と宮川流域、庄川流域、長良川上流域、飛騨川流域で被害は増大し、2010年には長良川流域では全域に、宮川・庄川流域では激甚な被害となった。その後、被害は急激に減少し、2013年には長良川流域の被害は終息し、2016年には宮庄川と飛騨川流域でも被害は終息した。

## 2. 高標高地域のナラ枯れ被害

岐阜県におけるナラ枯れ被害は、ミズナラが優

占する標高350~650mの標高域を中心に発生したが、標高1,300mを超える標高の高い地域でも認められた(大橋, 2008)。しかし、高標高地域では被害木から翌年に発生するカシナガ成虫数が少ないことが報告されている(江崎, 2006; 松浦ほか, 2014)。岐阜県においても、県北部の標高530~1,050mの地域でカシナガの発生消長を調査した結果では、被害木からカシナガの発生はほとんど認められなかった(伊藤・大橋, 2014a)。高標高地域でカシナガの繁殖が抑制される理由として、卵から成虫へ生育が完了するまでの積算温度の不足、積雪や低温による死亡などが指摘されてきた(江崎, 2006)。また、高標高地域では穿入時期が遅く、穿入密度が低いために初期の繁殖成功割合が低いことも原因の一つと考えられている(伊藤・大橋, 2014b)。高標高地域における繁殖の抑制要因を明らかにすることができれば、防除が必要な地域と不要な地域を絞り込むことができ、広範な地域の防除対策を考えるうえで指針の一つになり得ると考えられる。そこで、同一場所から採取した被害木を標高の異なる条件下に設置して、冬期の気温がカシナガの発生に及ぼす影響について検討した。標高780mに発生したナラ枯れ被害木を秋に伐採し、標高950m, 780m, 120mの異なる3条件下に丸太を設置して冬越し、翌夏に脱出してくるカシナガ成虫数を調査した(大橋, 2015)。

その結果、標高120mに設置した丸太からは7,941頭/m<sup>3</sup>脱出したのに対し、標高780mと950mに設置した丸太からの脱出は認められなかった(図-3)。一方、カシナガの发育零点を6.9℃(大橋, 2014)として有効温度を積算した結果、標高120mにおけるカシナガ脱出終了時の積算温度は1394日度であったが、標高780m, 950mの場所でも調査期間中に发育を完了するのに必要な積算温量に達していた(図-4)。このことから、高標高域においてカシナガの繁殖が抑制される原因は、積算温量が不足したのではなく、長

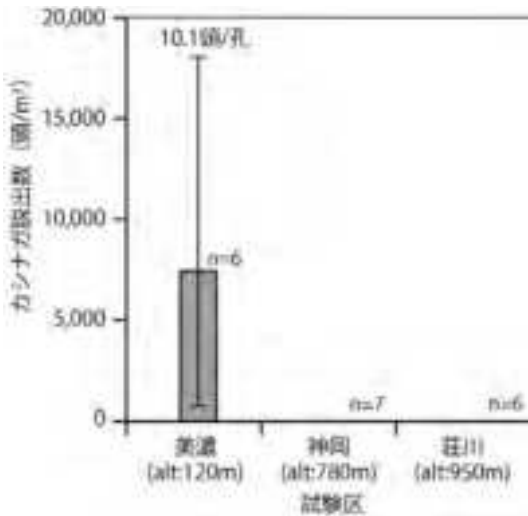


図-3 単位材積当たりのカシナガ脱出数

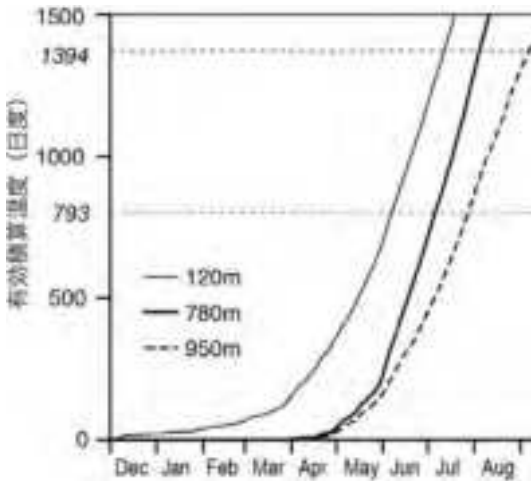


図-4 各処理区における積算温度の推移

期間低温に曝されたことによって幼虫が死亡したと考えられた。

以上のことから、高標高地域で発生するナラ枯れ被害は、高標高地域の被害木から発生したカシナガによって起きるのではなく、低標高の地域から移動してきたカシナガによって引き起こされたと考えられた。したがって、広域の防除対策を考える場合、高標高地域では駆除は行う必要がなく、予防に努めるべきである。しかし、今回の結果からは高標高地域の線引きをどこにするのかまでは明らかにできておらず、今後は死亡の閾値と

なる温度やその期間を明らかにし、カシナガが越冬できない地域を示すことで戦略的な防除対策の策定につながるものと考えられる。

また、今回の結果は、揖斐川流域から長良川流域へ被害が拡大するのに何年もかかった理由もうまく説明できる。すなわち、カシナガは流域の境界となる尾根部は標高が高く繁殖できないため、低標高の個体群が尾根部を飛び越えてもその先で繁殖できるだけの数に増加するまでに時間を要したと考えられた。

### 3. 防除対策

ナラ枯れ対策として様々な防除方法が開発されている。現在は、主に被害木をくん蒸処理する駆除や、健全木へ殺菌剤を樹幹注入する予防が行われている。被害の先端地域ではこのような対策を徹底して行い、被害の拡大を防ぐことが重要である。しかし、被害がすでに蔓延している地域では、いくら防除を行っても周りにある多数の被害木からカシナガが飛来するため、十分な防除効果は期待できない。このため、このような地域では、被害木を有効利用し、なおかつ駆除することができれば防除が進むのではないかと考えた。被害木の用途としては、パルプ用チップや菌床チップへの利用が考えられるが、なかでも薪材はパルプ材より高値での取引が期待できる。しかし、被害木を移動すると、移動先でカシナガが脱出し、新たな被害を引き起こす恐れがある。そこで、被害木を割材してカシナガを確実に駆除し、薪として利用することができないか検討した。

前年の夏に枯死したコナラ被害木10本を4月に伐採し、さらに1mの長さに玉切りし、丸太を作成した。丸太のサイズが偏らないように、長丸太、短丸太、薪（露天）、薪（雨除）の4つの処理区に振り分けた（図-5）。短丸太区と薪区ではさらに約30cmの長さに玉切りし、薪区では薪割り機で4～8分割して薪に加工した。これらの供試材を寒冷紗（遮光率約50%）で遮光したシタケ

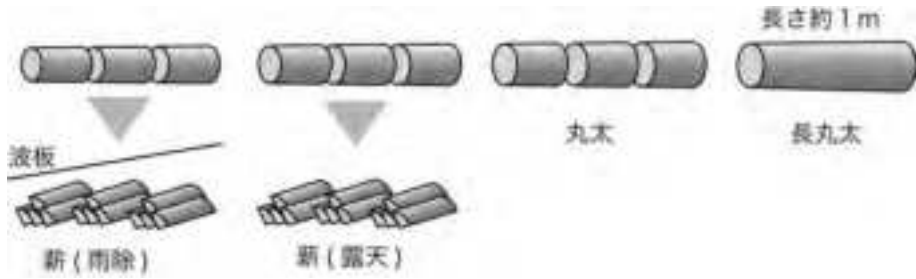


図-5 供試材の調整

原木栽培施設下に設置し、薪（雨除）区は波板で被って雨が当たらないようにした。その後、薪区については分割した材から脱出してくるカシナガの幼虫数を5月末まで定期的に計数した。その後、丸太や薪をそれぞれ遮光シートで覆い、羽化トラップを設置して、脱出してくる成虫数を計数した。

その結果、割材後45日間で、カシナガ幼虫は薪（雨除）区で8,148頭/m<sup>3</sup>、薪（露天）区で8,242頭/m<sup>3</sup>脱出してきた（図-6）。材から脱出した幼虫はその後生育することはできないので、駆除できたことになる。次に、脱出してきたカシナガ成虫数は、長丸太区が7,853頭/m<sup>3</sup>であったのに対し、短丸太区で2,324頭/m<sup>3</sup>、薪（雨除）区で112頭/m<sup>3</sup>、薪（露天）区で138頭/m<sup>3</sup>と、割材することで98%以上のカシナガを駆除できることがわかった（図-7）。また、雨除区と露天区では防除効果に差がなかったことから、被害材を薪として利用する必要がなければ、分割した材をそのまま林内に放置しても駆除できることがわかった。

ただし、割材により100%カシナガを駆除することはできないので、薪の設置は被害発生地域内で行うようにし、カシナガの羽化脱出が終了する秋以降に移動するよう注意することが必要である。

割材することで幼虫が材から這い出してくる要因として、次のようなことが考えられる。カシナガ幼虫は、摂食するため坑道内を何度も往復している。通常、坑道の入口付近には雄成虫がいて幼

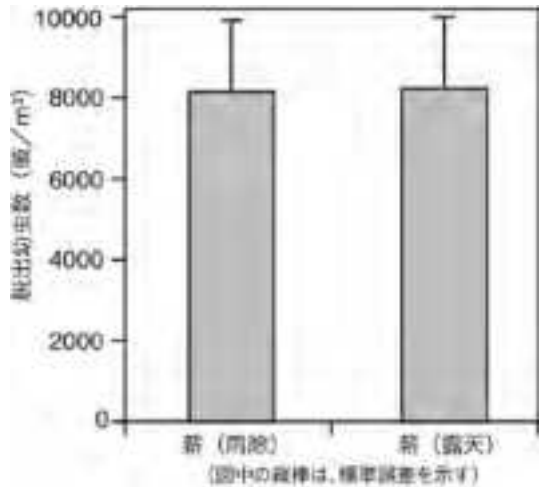


図-6 割材による駆除効果

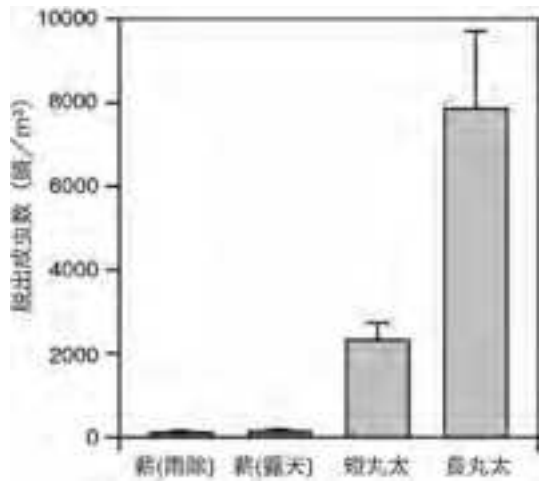


図-7 割材による駆除効果

虫の落下を防いでいることが実験で確かめられている（山崎ら, 2012）。割材によって坑道が分断されるため、孔道内を移動する幼虫が落下すると考えられる。また、割材によって材の乾燥が急激

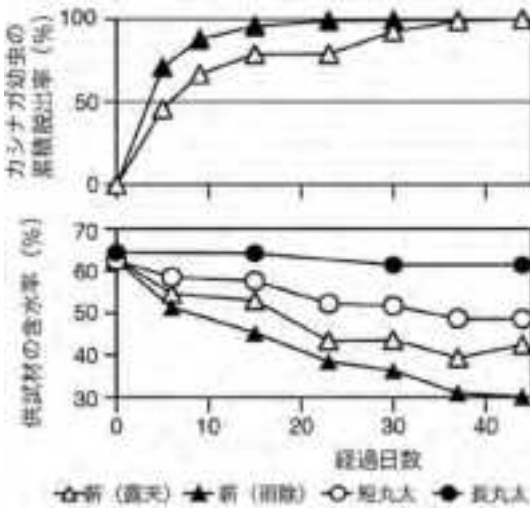


図-8 供試材からの幼虫脱出数と含水率の変化

に進むために (図-8), これを避けて幼虫の移動が増えることも要因の一つと考えられる。

#### 4. おわりに

ナラ枯れ被害の防除法として既に様々な方法が開発されている。しかし、マツ材線虫病に比べると、防除技術が確立されているとは言い難い。このため十分な防除効果が得られず、既存の防除法の効用に疑問を持つ者もいる。これらの中には、施工者の理解不足や施工不良による事例もあるが、例えば、被害木の伐倒くん蒸処理は大径木になると地面に接する側の殺虫は難しくなること、樹幹注入剤の効果が確実ではないこと、被害木の根株の中にあるカシナガに対しては、現状のくん蒸剤の処理では十分な殺虫効果が得られないといった課題もある。

関東地域では、今後急速に被害が拡大する恐れがあるので、こうした課題を解消し、防除効果が高く、かつ容易な防除技術の開発が進むことを期待する。

#### 引用文献

江崎功二郎 (2006) 高標高森林におけるカシノナガキクイムシの繁殖. 日林講117: B06

伊藤昌明・大橋章博 (2014a) カシノナガキクイムシ *Platypus quericivorus* の穿入孔から脱出した捕食者相. 岐阜県森林研究所研究報告43: 5-11

伊藤昌明・大橋章博 (2014b) 高標高地域で発生したナラ枯れ枯死木におけるカシノナガキクイムシ (*Platypus quericivorus*) の穿入孔密度. 岐阜県森林研究所研究報告43: 13-22

伊藤進一郎・山田利博 (1998) ナラ類集団枯損被害の分布と拡大. 日本林学会誌80: 229-232

小林正秀・上田明良 (2002) 京都府内におけるナラ類集団枯損の発生要因解析. 森林防疫51: 62-71

小林正秀・上田明良 (2005) カシノナガキクイムシとその共生菌が関与するブナ科樹木の萎凋枯死. 日本林学会誌87: 435-450

小林正秀・野崎 愛 (2006) カシノナガキクイムシの脱出数と枯死本数の推定. 森林防疫55: 224-238

松浦高遠・中島春樹・田中康隆・寺島史郎 (2014) 標高1,000m 付近の地域に発生したナラ類枯損被害の推移とカシノナガキクイムシの繁殖. 日林講125: 269

西村正史・松浦高遠・中島春樹 (2007) 標高別にみたカシノナガキクイムシ成虫の脱出数とその消長. 日林講118: P 2 h20

野崎愛・小林正秀・村上幸一郎 (2007) 爪楊枝を用いたカシノナガキクイムシ脱出防止の試み. 第118回日本森林学会大会講演要旨集: B29

布川耕市 (2007) 新潟県におけるナラ類集団枯損被害の地域分布と拡大経過. 新潟県森林研報48: 21-32

大橋章博 (2008) 岐阜県におけるナラ類枯損被害の分布と拡大. 岐阜県森林研究所研究報告37: 23-28

大橋章博 (2014) カシノナガキクイムシの発育零点と積算温度の試算. 中部森林研究62: 53-54

大橋章博 (2015) 冬期の気温がカシノナガキクイムシの発生に及ぼす影響. 中部森林研究63: 11-14

小村良太郎・鎌田直人・村本健一郎・Liebhold, A. M.・江崎功二郎 (2003) 異なる空間スケールにおけるナラ類枯損の拡散過程の解析. 第52回日本森林学会中部支部大会研究発表講演要旨集: 19

山崎理正 (2012) 親子二世代の連係プレー. (微生物生態学への招待, 二井一禎ほか編, 京都大学学術出版会). 279-292

【訂正】 本誌 No.230 (12月号) の記述に誤りがありましたので訂正させていただきます。

11P 左欄下から4L (誤) 群馬県 (正) 茨城県

11P 右欄上から17L (誤) 2015年度 (正) 2016年度

11P 右欄下から13L (誤) 2015年度に被害地である栃木県南部と埼玉県  
(正) 2015年度に栃木県南部と埼玉県

禁 転 載

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

令和2年3月20日 発行

編集・発行／一般社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-5 神田北爪ビル2階

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

E-mail : rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp

URL : <https://www.rinyakukyo.com/>

印刷／株式会社 スキルプリネット

定価 540 円

## すぐれた効果

豊富なデータの裏付けで  
薬剤持続期間7年を実現。

## 高い安全性

人体および水産動植物への  
高い安全性。

## 充実の フォローアップ

薬剤濃度検査  
サービスの実施。

## 培った技術力

蓄積したノウハウで最適な  
アドバイスを行います。

## 信頼のブランド

1982年の発売以来、  
永きにわたり、全国の松を  
守っております。

松枯れ防止樹幹注入剤

# グリーンガード®・NEO

農林水産省登録 第22023号

マツノマダラカミキリの  
後食防止剤

## マツグリーン®液剤

農林水産省登録第20330号

普通物

## マツグリーン®液剤2

農林水産省登録第20838号

- ①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。
- ②樹木害虫にも優れた効果を発揮。
- ③新枝への浸透性に優れ、効果が安定。
- ④車の塗装や、墓石の変色・汚染がほとんどない。
- ⑤環境への影響が少ない。
- ⑥周辺作物に葉害の心配がほとんどない。

剪定・整枝後の  
傷口ゆ合促進用塗布剤

## トップジンM® ペースト

農林水産省登録第13411号

作物名	適用病害名・使用目的
樹木類	切り口及び傷口のゆ合促進
きり	腐らん病
さくら	てんぐ巣病
ぶな(伐倒木)	クワイカビ類による木材腐朽



株式会社 ニッソーグリーン

www.ns-green.com

# 竹を枯らせます!

ラウンドアップ マックスロードなら  
竹稈注入処理で



### 使い方 [注入処理方法]

処理適期：6～8月

2～3cm

地上  
30～  
100cm

- ①節から2～3cm下に開けます。
- 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。

処理時期	完全落葉までの期間 (モウソウチク)
夏処理 (6～8月)	3ヵ月
秋処理 (9～11月)	6ヵ月
原液をタケ1本ごとに10mℓ	

**夏期が  
チャンスです!**  
(もっとも早く枯れます)

**完全落葉<sup>\*</sup>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

適用場所	適用雑草名	使用時期	希釈倍数	使用量	使用方法
林地、放置竹林、畑地	竹類	夏～秋期	原液	5～10mℓ /本	竹稈注入処理

## ラウンドアップ マックスロード

THE NEXT TECHNOLOGY TO YOU



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。

**日産化学株式会社**  
〒103-6119 東京都中央区日本橋二丁目5番1号

ラウンドアップ  
お客様相談窓口 **0120-209374**

樹木をニホンジカの食害から守ります。

有効成分  
全卵粉末  
80%  
新登場

ニホンジカ専用忌避剤

農林水産省登録 第22312号

# ランテクター®

全卵粉末水和剤

ランテクターは人畜、環境にやさしい製品です。

- ①ランテクターの有効成分(80%)は全卵粉末を使用しています。
- ②ランテクターは環境にやさしい製品なので、年間の使用回数に制限がありません。被害の発生状況に合わせて使用できます。
- ③広葉樹、針葉樹を問わず広く「樹木類」に使用できます。

■有効成分

全卵粉末	鉱物質微粉等
80.0%	20.0%

■適用範囲及び使用方法

作物名	使用目的	希釈倍数	使用液量
樹木類	ニホンジカによる食害防止	10倍	1本当り10~50m <sup>2</sup>
使用時期	本剤の使用回数	使用方法	全卵粉末を含む農薬の総使用回数
食害発生前	—	散布	—

※スギ・ヒノキを始め広葉樹への散布も可能です。(広葉樹の新芽が枯損するなどの心配がありません)

販売

DDS 大同商事株式会社

本社 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル5F)  
TEL.03-5470-8491 FAX.03-5470-8495

製造



保土谷アグロテック株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-4-1

松枯れ予防  
樹幹注入剤

# マツケンジー®

農林水産省登録  
第22571号

医薬用外劇物

有効成分：塩酸レバミゾール…50.0% その他成分：水等…50.0%  
性状：赤色澄明水溶性液体

専用注入器でこんなに便利!!

① 作業が簡単!

孔をあける ▶ 1ml(8~10cm間隔)、または 2ml(15cm間隔)を注入 ▶ 直後に穴をふさぐ

② 注入容器をマツに装着しない!

注入・チェック・回収などで、現場を何度も回らずOK。

③ 作業現場への運搬が便利で、廃棄物の発生も少ない!

250mlの容器1本で20~25本のマツの処理が可能(φ30cmの場合)しかもジャバラ容器の使用により使用後の容器容積が小さくなる。

④ 水溶解度が高く、分散が早い!

作業時期が、マツノマダラカミキリ成虫の発生期近くまで広がる。

保土谷アグロテック株式会社 東京都中央区八重洲二丁目4番1号 Tel.03-5299-8225



《好評発売中!!》

## 改訂第4版 緑化木の病虫害 — 見分け方と防除薬剤 —

定価1350円（消費税込み，送料別）

一般社団法人林業薬剤協会 病虫害等防除薬剤調査普及研究会 編

- A5版ハンディタイプ，専門家から一般愛好家までのニーズに対応，使いやすさ抜群
- 緑化木の病虫害について網羅，その見分け方と防除方法，最新の使用可能薬剤を掲載
- 試験場等の専門家，樹木医，公園緑化担当者等からの要望に応え改訂刊行
- 発刊 平成27年10月1日
- 購入申し込みはFAXまたは電子メールで一般社団法人林業薬剤協会まで  
（詳細はHPをご覧ください。URL：<https://www.rinyakukyo.com/>）

FAX 03-3851-5332 (TEL 03-3851-5331)

E-mail: [rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp](mailto:rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp)

マツノマダラカミキリの後食防止剤

# 殺虫剤 **モリエート**<sup>®</sup> SC

農林水産省登録 第21267号

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。

**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)



製 造：住友化学株式会社

販 売：サンケイ化学株式会社 レインボー薬品株式会社

# 計画散布で雑草、竹類・ササ類を適切に防除しましょう!



題名  
放置竹林から里山を守る!

## 信頼のブランド

《竹類・ササ類なら》

### コロートS (粒剤)

農林水産省登録 第11912号

《開墾地・地ごしらえなら》

### コロートSL (水溶剤)

農林水産省登録 第12991号

※すぎ、ひのき、まつ、ぶなの  
地ごしらえ、又は下刈りの雑草防除  
でも使えます。

〈製造〉



株式会社 **エスディーエス バイオテック**  
〒103-0004 東京都中央区東日本橋1-1-5 COI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**

東京 東京都千代田区鍛冶町2-9-12(神田徳力ビル) ☎03-3256-5561  
大阪 大阪市中央区道修町2-4-7 ☎06-6206-5531  
福岡 福岡市博多区奈良屋町1-4-18 ☎92-281-6650  
札幌 札幌市中央区大通西8-2-38(ストーク大通ビル) ☎11-261-9024  
仙台 仙台市青葉区大町1-1-8(第3青葉ビル) ☎022-222-2790  
名古屋 名古屋市中区丸の内1-5-28(伊藤忠丸の内ビル) ☎052-209-5661

### 松くい虫防除／地上散布・空中散布・無人ヘリ散布剤

## エコワン3 フロアブル

〈チアクロプリド 3.0%〉

- ◆低薬量で高い効果が長期間持続します。
- ◆不快臭・刺激臭がないので、薬剤調製時や散布時に作業員や周辺住民に不快感を与えません。

### 松くい虫防除／樹幹注入剤

## ショットワン・ツリー 液剤

〈エマメクチン安息香酸塩 2.0%〉

## エスグリーン

〈酒石酸モランテル 20.0%〉

## マツガード

〈ミルベメクチン 2.0%〉

- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、強力な殺センチュウ活性を有しています。
- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆有効成分は、動物医薬(動物用駆虫剤)やマツノザイセンチュウ防除剤として長年の実績があります。
- ◆確実な防除効果が長期間持続します。
- ◆土壌放線菌から分離された有効成分を有し、環境にもやさしいです。

### 緑化樹害虫防除／樹幹注入剤

## アトラック 液剤

〈チアトキサム 4.0%〉

- ◆樹木の幹から注入して、ケムシ等の害虫を駆除できます。
- ◆薬剤が飛散する心配もなく、公園や住宅地でも安心して使用できます。

**井筒屋化学産業株式会社**

〒860-0072 熊本県熊本市西区花園1丁目11番30号  
TEL (096)352-8121 FAX (096)353-5083

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

# スミパイン<sup>®</sup> 乳剤

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

伐倒木用くん業処理剤

**キルパー<sup>®</sup>40**

マツノマダラカミキリ誘引剤

**マダラコール**

頼れる松枯れ防止用散布剤

**モリエート<sup>®</sup>sc**

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

**アカネコール<sup>®</sup>**



## サンケイ化学株式会社

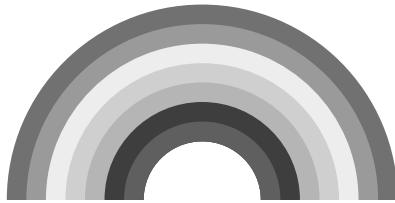
〈説明書進呈〉

本社  
東京 1-887-0122  
大阪営業所 5-532-0311  
九州北部支店 8-841-0325

鹿児島工場 1-887-0122  
東京本工場 5-532-0311  
大阪工場 5-532-0311  
福岡工場 8-841-0325

TEL (03) 269-7536  
TEL (03) 3544-7500  
TEL (06) 6705-5871  
TEL (092) 2781-3808

# 効率的な緑地管理に!



家庭園芸薬品、ゴルフ場・森林関連薬剤はレインボー薬品へご相談ください。



**SCC GROUP**  
住友化学 アゾケルブ



緑地管理の未来をひらく

**レインボー薬品株式会社**

東京都台東区上野 1-19-10

☎ 03 (6740) 7777 FAX 03 (6740) 7000

# 少薬量と殺センチュウ活性で 松をガード。

少薬量の注入で効果を発揮  
防除効果が6年間持続

60mlそのまま  
自然圧で注入

60ml(ノズルなし)・180ml  
加圧容器に移し替え、ガス加圧で注入。



自然圧注入用



移し替え専用



移し替え専用

有効成分のミルベメクチンは微生物由来の天然物で普通物<sup>\*</sup>  
「有機JAS」(有機農産物の日本農林規格 農林水産省)で使用が認められた成分です

※「毒物および劇物取締法」(厚生労働省)に基づく、特定毒物、毒物、劇物の指定を受けない物質を示す。

松枯れ防止樹幹注入剤

# マツガード<sup>®</sup>

農林水産省登録 第20403号

- 有効成分：ミルベメクチン…………… 2.0%
- 60mL×10×8      ○180mL×20×2
- 60mL×10×8(ノズルなし移し替え専用)      容量×入数

マツガードは三井化学アグロ(株)の登録商標です。



株式会社 エムシー緑化



三井化学  
グループ