

ISSN 0289-5285

林業と薬剤

No. 161 9.2002



環境保全のための分解性シートを用いた マツ材線虫病丸太のくん蒸処理

齊藤正一*1・高橋幸治*2・石山新一朗*3

目次

環境保全のための分解性シートを用いた マツ材線虫病丸太のくん蒸処理……………齊藤 正一・高橋 幸治・石山新一朗	1
新農薬紹介	
マツノマダラカミキリの後食防止剤 マツグリーン液剤2……………田中 康詞	11
サクラの主要な病虫害 3. 幹腐朽病害……………阿部 恭久	18
[参考] 平成13年度 森林及び林業の動向に関する年次報告……………	23
—第1部 森林及び林業の動向より—	
(松くい虫等森林病虫害被害の防除) (シカ等の野生鳥獣被害の防除)	

● 表紙の写真 ●

サクラに発生した
カワウソタケ子実体 (本文p.19参照)
(阿部恭久氏提供)

I. はじめに

マツ材線虫病 (以下松くい虫) 被害に対する駆除は、カーバム系くん蒸剤によるビニール被覆処理を中心に実施されてきた。しかし、被覆に用いたビニールが現場に散乱し、景観上問題となるばかりか、残存するビニールが今後は産業廃棄物に当たる可能性もあるため、作業に適した環境保全型の分解性シートの使用が強く求められている。

そこで、筆者らはこれまでに開発された生分解性シート2種類を用いて、防除効果や分解性能を比較して駆除事業における利用の可能性について検討し、ヤシマ産業製ミクストが実用的なシートであることを報告した²⁾。しかし、分解性シートの開発は、日進月歩であるため、これ以外にも利用に適したシートが検索される可能性があることから、新たに開発された2種類の分解性シートについて防除効果や分解性能について試験し、実用的なシートかどうかを検討したので報告する。なお、本試験は林野庁国庫補助事業の平成12~13年度林業技術現地適応化試験の一部として実施したものである。

また、本試験に当たっては、次の方々の協力を得たので心より感謝し上げる。ヤシマ産業(株)の福井宏氏、下之門英章氏、(株)泰陽の近藤幹雄氏からは薬剤・生分解性シートの提供と、現場作業にご協力いただいた。巴工業(株)羽鳥雅信氏、大同商

事(株)内山豊彦氏からは、生分解性・分解性シートの提供と、現場作業にご協力をいただいた。

II. 試験に使用した生分解性及び分解性シート

生分解性シートの利点は、①分解により最終的に水と炭酸ガスになるため環境負荷が少ない、②自然循環型の生産体系が組み立てられる、③回収や廃棄処理の必要が無い、とされ¹⁾、自然環境の大きな基盤となる森林において使用する資材等は森林生態系の維持に寄与するこうした製品が強く求められている。

集約的管理が可能な農業分野での生分解性シートの利用は進んできたが、森林では傾斜地など作業条件がよくない現場環境のため、使用するシートには応分の強度が必要とされ、1999年時点では松くい虫防除事業に適合する生分解性シートは、ヤシマ産業製ミクストのみであった。このような状況下において、環境保全に対する社会的要請とあいまって、資材メーカーでは続々と多用途な生分解性シートの試作に取り組んでいる。幅広い素材の活用を目指して、生分解だけでなく、光や水により分子結合が緩み、肉眼では見えない程度に分解するシートも製造可能となった。そこで、本試験ではこうした試作品も加えて検討した。

本試験に使用した分解性シートは3種類とした。その1は、ヤシマ産業製ミクスト (以下シートm) であり、前回の試験で実用的な利用に耐える製品として確認されているので、新たなシートとの比較で用いた。このシートは、未晒(みさらし)木材パルプの特殊紙に生分解性プラスチック (バイオノー

*1 山形県森林研究研修センター SAITO Shoichi
*2 山形県庄内総合支庁 TAKAHASHI Koji
*3 山形県置賜総合支庁 ISHIYAMA Shinichiro

レ®)をラミネート加工した製品で、厚さは107 μ であり、この生分解性プラスチックは炭素、水素、酸素の各原子のみから構成されている。シートのサイズは、幅4m長さ30mのロールタイプを使用した。

その2は、巴工業(株)が開発した「仮称：TEC(以下シートt)」である。これは、3層からなるシートで表面2層に光分解する樹脂、中間層に水分解する樹脂を使用したもので、炭素、水素、酸素等から構成されている。厚さは自由に調整できるため、春季は試作品として軽量で透明な60 μ のシートで分解状況と強度を確認し、冬季は強度補強のため80 μ とし、色も周囲との調和を考えて茶色とした。シートのサイズは、この試験用に幅3.6m長さ4.0mのカットシートタイプとして作成したものを使用した。

その3は、巴工業(株)が開発した「仮称：SEC(以下シートs)」である。これも、3層からなるシートで表面2層に生分解性の樹脂、中間層に水分解する樹脂を使用したもので、炭素、水素、酸素等から構成されており、厚さは60 μ とした。シートのサイズは、この試験用に幅3.6m長さ4.0mのカットシートタイプとして作成したものを使用した。

III. 試験方法

1. 試験地

山形県における松くい虫伐倒駆除作業は、当年枯れが発現する秋季以降と年越し枯れが発現しマツノマダラカミキリ(以下カミキリ)の羽化脱出前の春季の2期にわたって処理されている。

そこで、本試験も2期にわたって実施することとし、春季は新たなシートの分解状況と強度を予備的に確認し、冬季は春季の結果を考慮して改良したシートにより日本海からの北西の強風を直接受ける過酷な条件で試験を実施することとした。試験地は、この条件に適合する日本海を望む山形県鶴岡市大字湯野浜地内の56年生のクロマツ被害林とした。

2. 分解性シートの性能試験

1) 処理方法

試験地内の枯死木を伐倒し1mに玉切りして、枝を下部、丸太が上部になるよう配慮し1m³の集積単位を各処理区ごとに3個作った。次に集積単位ごとに林業用くん蒸剤ヤシマ産業製NCSを1 l 散布した。被覆資材は、分解性シート(春季2種類：シートm・t、冬季3種類：シートm・t・s)と現行のビニールシート(幅3.6m長さ50mのロールタイプのポリ塩化ビニールのシート：以下ビニール)1種類とし、各集積単位を薬剤散布後速やかに被覆し、裾の部分は周囲を掘削した土壌で密閉した。最後に直径約5mmの麻縄でシートを十字に緊縛した。

2) 作業時間の計測と破損箇所数の調査

各シートの被覆処理にかかる時間と、作業や緊縛により生じる破損箇所数の調査を行った。

3) MITCガス濃度の調査

被覆内のMITCガス濃度は、専用の北川式ガス検知器により測定した。測定時間は、春季が薬剤処理1時間後と3時間後、冬季は薬剤処理3時間後とし、被覆内のMITCガス濃度を測定した。

4) 駆除能力の調査

駆除能力の比較のために、集積単位内から任意に抽出した丸太を50cmに切断し供試材とした。これを割材し、カミキリの生死と供試材から材片を採取してバールマン法によりマツノザイセンチュウ(以下線虫)の有無を確認した。割材・抽出用供試材の採取は、試験当日の処理前と処理2週間後、処理6カ月後に行った。

5) 分解及び破損状況の調査

分解及び物理的な破損状況の比較のために、被覆したシートの状況を処理後8週間は毎週、以降1カ月ごとに6カ月まで目視と触診で評価した。評価基準は、変化無し0、変色か腐朽の兆し有り1、破損開始2、破損3の4段階とした。

3. 各シートの作業性の調査

作業に携わった作業員から本分解性シートの使用についての感想の聞き取り調査をした。

IV. 結果と考察

1. 被覆作業時間と破損箇所数

表-1に春季と冬季における各処理区ごとの被覆作業時間と破損箇所数を示した。作業時の天候は、春季が曇り時々雨・気温18 $^{\circ}$ C・風速3m/秒、冬季は晴れ・気温7 $^{\circ}$ C・風速1m/秒であった。

シートの被覆時間は、シートの種類による有意差は認められなかった。被覆時間は、春季が約7分、冬季は約3分で、春季は若干の風があったこと、冬季は同じ作業員が実施したため、被覆する素材の取り扱いに慣れたことにより季節間で違いが生じた。

破損箇所数は、シートの種類及び季節による有意差は認められなかった。破損箇所は、春季が約1箇所、冬季が約0.3箇所、昨年度は、冬季の試験で10m/秒を越える強風が吹く中での試験実施となり、被覆時においても破損が著しいシートがあった²⁾が、大きな破損は強風がない限り起こらない。作業性では、生分解性及び分解性のシートは従来のビニールと違いは認められないことが分かった。

2. シート内外のMITCガス濃度

シート内外のMITCガス濃度は、春季においては、各処理区の集積単位とも被覆外では測定されず、被覆内においても処理1時間以降200ppmを

上回り、殺虫・殺線虫能力を充分発揮できるガス濃度に達した。冬季でも、各処理区の集積単位とも被覆外では観察されず、被覆内において処理3時間以降100ppmを上回り、春季同様に殺虫・殺線虫能力を充分発揮できるガス濃度に達した。

これらのことから、生分解性及び分解性のシートは従来のビニールとガスバリア性能に大差がないことが明らかになった。

3. シートの分解及び破損状況と駆除能力の調査

表-2と3に春季及び冬季における被覆処理後の各シートの分解及び破損状況、表-4に処理前後のカミキリと線虫の生息状況について示した。

1) 春季試験

春季における被覆処理後の各シートの分解及び破損状況は、シートmでは1集積単位で処理1週後に被覆内部の特殊紙が濡れたような変化が現れ、4週後には表面の一部に破損が確認された。しかし、その後は内部にカビが繁殖したり特殊紙の色があせたりという変色が著しくなるものの、破損の進行が遅く、約1年後に全ての集積単位で完全な破損が確認できた。シートtは、処理1週後に破損が確認され、3週後からは破損が進行し、2カ月後には集積した丸太等が裸出して、6カ月後では埋設した裾付近にのみシートが残存していた。また、ビニールは1集積単位でカラスによる破損が処理5週後から発生したが、その後大きな変化はなく、1年後には破損が著しくなり、丸太が裸

表-1 シートの被覆作業時間と破損箇所数

(単位：上段は作業時間 分/m³、下段は箇所数)

季節別	調査項目	シートm区				シートt区				シートs区				ビニール区			
		No.1	No.2	No.3	平均	No.1	No.2	No.3	平均	No.1	No.2	No.3	平均	No.1	No.2	No.3	平均
春季	処理時間	8.0	6.0	8.0	7.3	6.0	8.0	7.0	7.0	(冬季のみ実施)				8.0	9.0	6.0	7.7
	破損箇所数	1	2	1	1.3	1	1	1	1.0					1	1	1	1.0
冬季	処理時間	3.0	3.0	4.0	3.3	4.0	3.0	3.0	3.3	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.3
	破損箇所数	1	0	0	0.3	0	1	0	0.3	0	0	1	0.3	0	0	1	0.3

※ 各季節におけるシート間の処理時間と破損箇所の有意差は認められない(有意水準1.0%)。

表一 春季における被覆処理後の各シートの分解及び破損状況

被覆 処理別	処理1週後 No.	2週後	3週後	4週後	5週後	6週後	7週後	8週後	2ヵ月後	3ヵ月後	4ヵ月後	5ヵ月後	6ヵ月後	1年後
		5/24	5/30	6/5	6/13	6/20	6/27	7/4	7/11	7/17	8/17	9/13	10/19	11/8
シートm	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	3
	2	0	0	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	平均	0.3	0.3	0.7	1.0	1.3	1.3	1.7	2.0	2.3	2.3	2.7	2.7	3.0
シートt	1	0	0	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均	1.3	1.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ビニール	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3
	3	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	平均	0	0	0	0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	1.0	1.3	2.0

注) 1. 調査地: 山形県鶴岡市湯野浜地内56年生クロマツ被害林内
2. 分解及び破損状況の評価基準は, 変化無し 0, 変色か腐朽の兆しあり 1, 破損開始 2, 破損 3

表一 冬季における被覆処理後の各シートの分解及び破損状況

被覆 処理別	処理1週後 No.	2週後	3週後	4週後	5週後	6週後	7週後	8週後	2ヵ月後	3ヵ月後	4ヵ月後	5ヵ月後	6ヵ月後
		12/12	12/19	12/26	1/4	1/8	1/15	1/21	1/30	2/6	3/12	4/2	5/8
シートm	1	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	0	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	平均	0	1.3	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
シートt	1	0	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3
	平均	0	0	1.0	2.0	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.7	2.7	3.0
シートs	1	0	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
	2	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	平均	0	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.7	2.0
ビニール	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	平均	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0.3
積雪深 (cm)		4	38	7	28	18	3	1	9	1	0	-	-

注) 1. 調査地: 山形県鶴岡市大字湯野浜地内56年生クロマツ被害林内
2. 分解及び破損状況の評価基準は, 変化無し 0, 変色か腐朽の兆しあり 1, 破損開始 2, 破損 3

出した。このように, 生分解性及び分解性シートは種類によって分解・破損状況に違いがあることが明らかになっているが²⁾, 特にシートtは分解が早く,

表一 処理前後のマツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウの生息状況

季節別	被覆 処理別	No.	マツノマダラカミキリ幼虫の状況									マツノザイセンチュウの有無			
			処理前			処理2週後			処理6ヵ月後			処理前	2週後	6ヵ月後	
			生存	死亡	死亡率	生存	死亡	死亡率	生存	死亡	死亡率				
春季	シートm	1	3頭	0頭	0%	0頭	2頭	100%	0頭	1頭	100%	有り	無し	無し	
		2	2	0	0	0	3	100	0	3	100	〃	〃	〃	
		3	2	0	0	0	2	100	0	2	100	〃	〃	〃	
		平均	2.3	0	0	0	1.7	100	0	1.7	100	〃	〃	〃	
		シートt	1	2	0	0	0	2	100	0	2	100	〃	〃	〃
			2	1	0	0	0	3	100	0	2	100	〃	〃	〃
	3		5	0	0	0	5	100	0	3	100	〃	〃	〃	
	ビニール	1	3	0	0	0	3	100	0	1	100	〃	〃	〃	
		2	2	0	0	0	2	100	0	2	100	〃	〃	〃	
		3	3	0	0	0	4	100	0	2	100	〃	〃	〃	
	冬季	シートm	1	3	0	0	0	3	100	0	3	100	〃	〃	〃
			2	3	0	0	0	2	100	0	2	100	〃	〃	〃
3			3	0	0	0	3	100	0	3	100	〃	〃	〃	
平均			3.0	0	0	0	2.7	100	0	2.7	100	〃	〃	〃	
シートt			1	3	0	0	0	2	100	0	3	100	〃	〃	〃
			2	3	0	0	0	2	100	0	3	100	〃	〃	〃
		3	4	0	0	0	3	100	0	3	100	〃	〃	〃	
シートs		1	2	0	0	0	1	100	0	2	100	〃	〃	〃	
		2	3	0	0	0	4	100	0	3	100	〃	〃	〃	
		3	3	0	0	0	3	100	0	2	100	〃	〃	〃	
ビニール		1	2	0	0	0	2	100	0	2	100	〃	〃	〃	
		2	3	0	0	0	2	100	0	3	100	〃	〃	〃	
	3	3	0	0	0	3	100	0	3	100	〃	〃	〃		

注) マツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウの生息状況の確認に使用した丸太は, 春季・冬季ともに山形県鶴岡市湯野浜地内56年生クロマツ林内の試験地の被覆処理から採取した。

カミキリの羽化脱出中に丸太が裸出する可能性があり, 分解速度と強度に工夫が必要となった。

春季における殺虫・殺線虫効果は, 各シートとともに処理前はカミキリは全て生存し, 線虫も全ての供試材から確認された。処理後は, 2週後と6ヵ月後ともにカミキリは全て死亡し, 線虫も全ての供試材から確認されなかった。春季においては, 生分解性シート及び分解性シートと現行のビニール被覆との差は認められず同様の殺虫・殺線虫効果が認められた。

2) 冬季試験

冬季における被覆処理後の各シートの分解及び破損状況は, シートmは処理2週後に被覆内部の特殊紙が濡れたような変化が現れ, 冬季の風速10m/秒を越える北西の季節風により, 3週後には

破損が確認されるものもあり, 4週後には全ての集積単位が破壊され, 丸太が裸出した。6ヵ月後では集積丸太や埋設した地表にシートの破損片が残る状態であり, 強風によるシートの散在は確認されなかった。破損開始部分は内部の特殊紙の剥がれた部分を中心であることから, 強風により集積した丸太とシート内部の間に生じた強力な摩擦により破損が発生するものと推察された。シートtは, 春季の資材より厚みを60μから80μと厚くした。処理3週後から破損するものもあり, 5週後には2集積単位が破損し丸太が裸出し, 処理6ヵ月後ではシートの破片が集積丸太の裾に残る状態であった。3層構造からなるシートは, 内側と中間層が破損し, 6ヵ月後の時点で触るとパリパリと砕けるように破壊する状況で, 裾に残ったシー

トの破片が分解する状況であった。シートsは、処理2週後に集積丸太とシートの摩擦により一部破損が始まる様相であったが、破損が始まったのは6週以降で、比較的破損・分解が進行せず、処理6ヵ月後で2集積単位が丸太に破れたシートがかかっている状況に留まり、1集積単位はやっと破損が始まった状況である。また、ビニールは3ヵ月後から内部の丸太との摩擦から破損の兆候が一部認められたが、処理後6ヵ月間ほとんど強風降雪という条件下でも変化はなかった。これらのことから、生分解性及び分解性シートは、10m/秒を越える強風下では少なくとも3週以内に破損が始まるということが明らかになった。

冬季における殺虫・殺線虫効果については、各シートともに処理前はカミキリは全て生存し、線虫も全ての供試材から確認された。処理後は、各シートとも春季同様に2週後と6ヵ月後ともにカミキリは全て死亡し、線虫も全ての供試材から確認されなかった。分解性シートは処理3週以内に破損が始まるが、MITCガスは破損する前に被覆シート内に充満し、殺虫・殺線虫効果を発揮するので、本来の目的には合致している。強風による破損後の飛散が心配されたが、シートの裾を土で埋め込んでいるので、破れたシートは地表に散在しながら分解する状況になり、問題はないものと考えられる。また、強風が続く日本海側沿岸での作業に適した分解性シートは、強度の低いシートは不向きであることが、今回の試験同様に明らかになった。

4. 各シートの作業性

作業に携わった作業員から生分解性及び分解性シートと従来のビニールシートを比較して、作業についての感想を次のとおり得た。

①形状はカットタイプより従来と同じロールタイプの方がよく、集積した丸太や枝の大きさに合わせて無理無駄なく切って使用できる。

②シートの色は現地の景観にマッチする茶色系

統の色がいい。

③生分解性及び分解性シートは、薄く破れやすく感じたが、注意して使用すると従来使用しているビニールシートと差が無く作業できる。

V. まとめと今後の課題

松くい虫の伐倒駆除の薬剤被覆処理に使用可能な生分解性及び分解性シートについて、性能と作業性をもとに検索を行った。試験で使用した3種類の生分解性及び分解性シートと従来のビニールシートでは作業時間やガスバリア性能に差がないことが明らかになった。また、松くい虫の伐倒駆除は春季と冬季に実施しており、気象環境の厳しい冬季では、日本海側特有の強風と降雪により破損しない強度のあるシートでないと、完全殺虫・殺線虫が困難になる。従来のビニールシートと同様に松くい虫防除用の生分解性及び分解性シートとして使用可能なのは、昨年度の試験結果同様シートmと本年度新たに試験した改良型80 μ の分解性シートtと生分解性シートsであった。

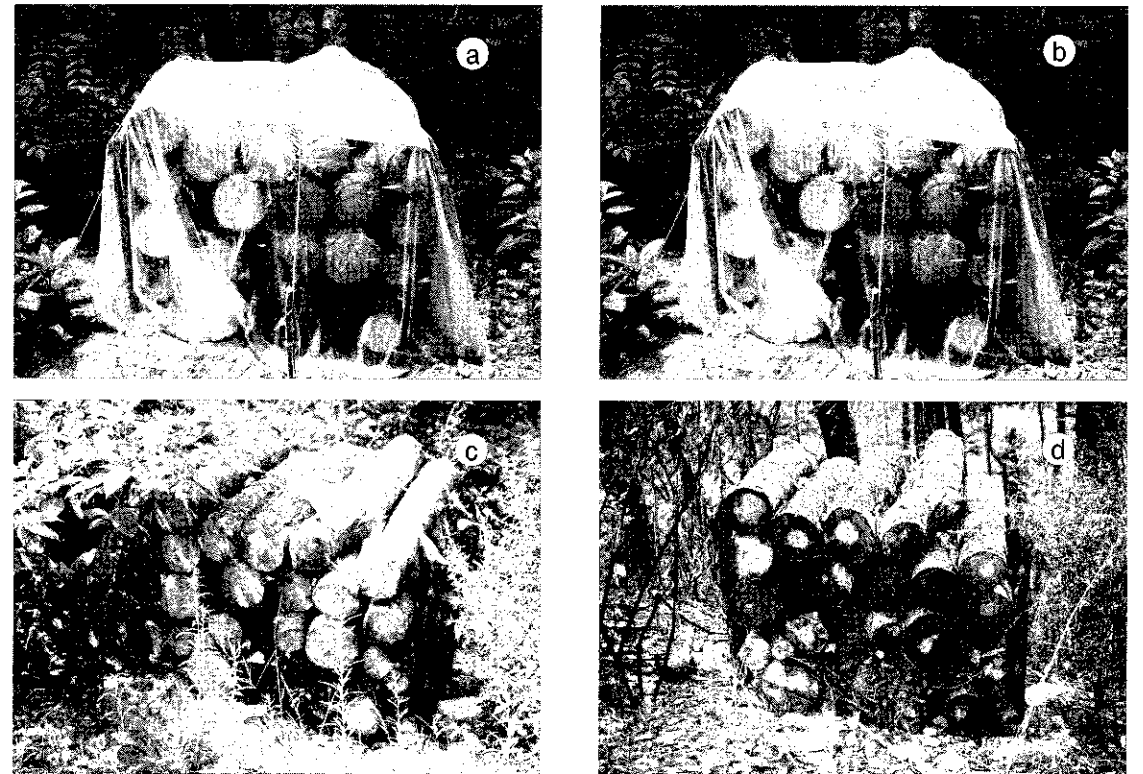
シートmは、昨年度の試験結果を受けてロールタイプの形状で発売され使いやすさが増した。また、シートtもしくはsについても本年度中の発売が検討されている。今後は、環境保全型の作業の実施が急務なために、これらのシートを採用する自治体が着実に増加すると考えられ、メーカーはさらなるシートの価格の低下について努力する必要がある。また、生分解性シートは日進月歩の素材であるため、新たな素材が開発された時点で各自自治体としても優良なシートの検索に努める必要がある。

引用文献

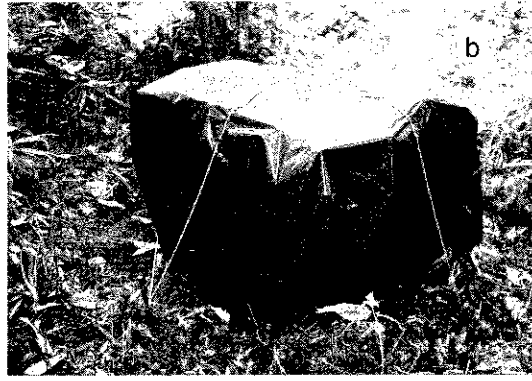
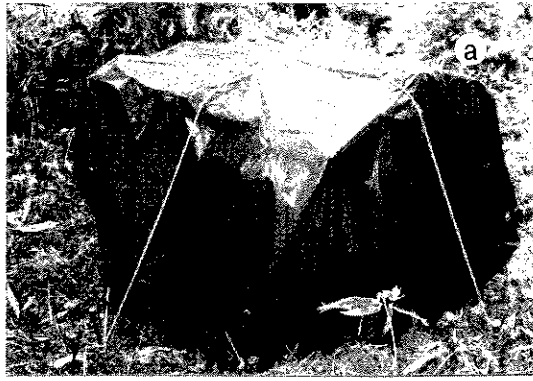
- 1) 鴨田福也(2000) 生分解性プラスチックの利用と今後の課題. International Horticultural Exhibition 2000. (社)日本能率協会. 29-36.
- 2) 齊藤正一・佐藤豊治・高橋幸治(2001) 環境保全のための生分解性シートを用いたマツ材線虫病丸太のくん蒸処理. 林業と薬剤 158.1-10.



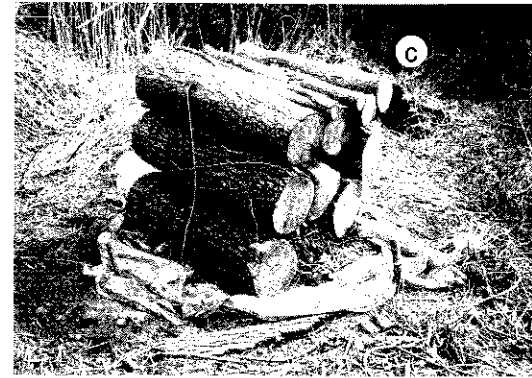
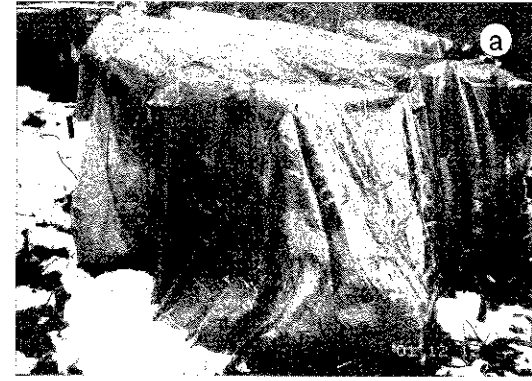
写真一 春季施用：シートm
a：1週後 b：1ヵ月後 c：3ヵ月後 d：6ヵ月後



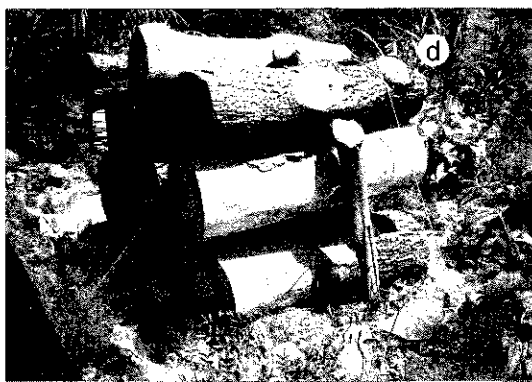
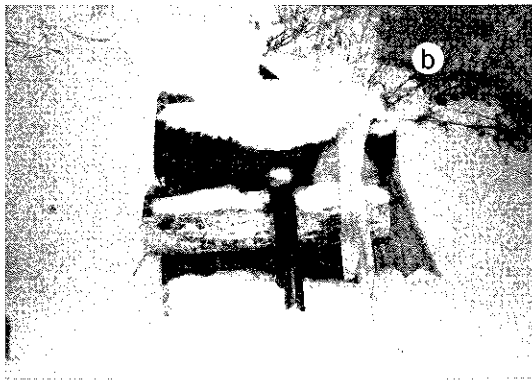
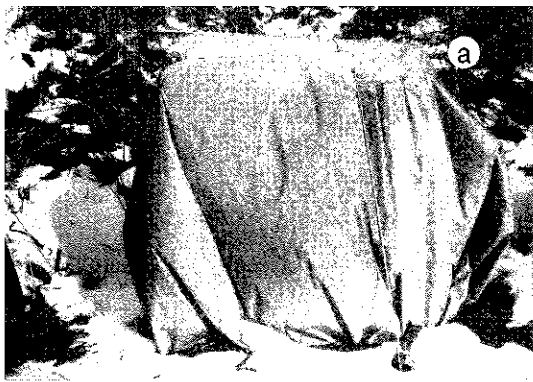
写真二 春季施用：シートt
a：1週後 b：1ヵ月後 c：3ヵ月後 d：6ヵ月後



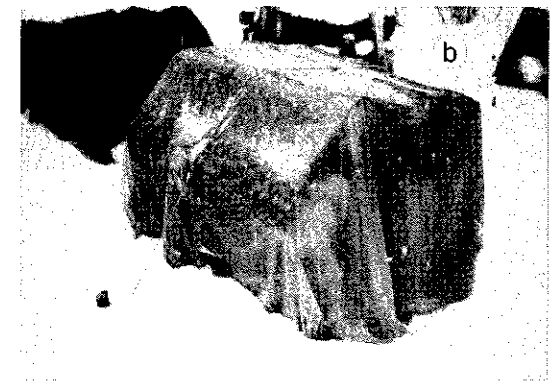
写真一三 春季施用：ビニール
a：1週後 b：1ヵ月後 c：3ヵ月後 d：6ヵ月後



写真一五 冬季施用：シートt
a：1週後 b：1ヵ月後 c：3ヵ月後 d：6ヵ月後



写真一四 冬季施用：シートm
a：1週後 b：1ヵ月後 c：3ヵ月後 d：6ヵ月後

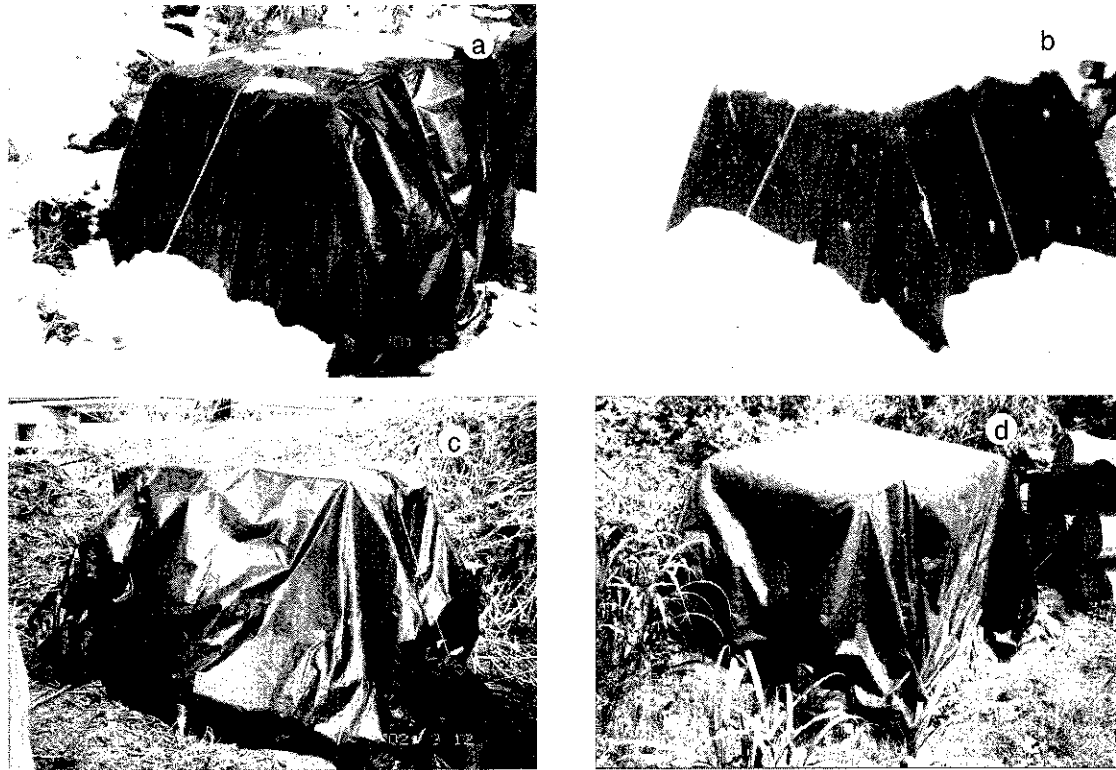


写真一六 冬季施用：シートs
a：1週後 b：1ヵ月後 c：3ヵ月後 d：6ヵ月後

新農業紹介

マツノマダラカミキリの後食防止剤
マツグリーン液剤2

田中 康詞*



写真—7 冬季施用：ビニール
a：1週後 b：1ヵ月後 c：3ヵ月後 d：6ヵ月後

はじめに

昭和46年以来、日本におけるマツ枯れ防除には、MEP など有機リン化合物を有効成分とする殺虫剤が主体に使われてきました。平成12年2月、有機リン剤に変わる初めての剤として最新の殺虫化合物群であるネオニコチノイド系のアセタミプリドを有効成分とするマツグリーン液剤が農薬登録になり発売されました。(本誌No. 152：P12～17にて紹介済)

マツグリーン液剤は、マツノマダラカミキリ成虫に対して高濃度では殺虫効果を示すが、致死効果に至らない低濃度でもマツノマダラカミキリを麻痺させ、後食を阻害することによってマツ枯れを防止するため、有機リン剤に比し20分の1以上の低薬量で優れたマツ枯れ防止効果を示します。

また、散布されたアセタミプリドはマツの樹皮や樹内で安定するため、優れた効果が長期間持続するが、土壌中や河川水では微生物などによって速やかに分解されるため、土壌や水系の汚染が少ない、環境保全に有効な剤として広く注目されています。

マツグリーン液剤はアセタミプリドを20%含有する製剤で、1,000倍の低希釈倍数で散布できるので、包装も1ℓのボトルでコンパクトであり作業効率や容器の回収などの点で簡便な薬剤です。マツグリーン液剤の製剤毒性は、ラット急性経口

毒性は1,000mg/kg前後であるが、劇物相当のアセタミプリドを20%含有しているため、毒物及び劇物取締法では、劇物に相当しています。

市町村等が実施する松くい虫防除事業では普通物の薬剤が多く採用されています。そのため、マツグリーン液剤の「普通物製品」として、マツグリーン液剤2の開発を開始し、平成12年度より、(社)林業薬剤協会を通して全国の試験研究機関でマツノマダラカミキリ成虫の後食防止剤として効果試験を実施しました。

その結果、本剤はマツグリーン液剤と同様に低濃度で優れたマツ枯れ防止効果を示すことが確認され、平成14年5月17日、農林水産省登録第20838号で農薬登録となりました。また、本剤はつばき、つつじ、いぬまきなどの害虫に対しても優れた防除効果を示し、同時に農薬登録となり、街路樹等樹木の害虫防除剤としても使用が期待されます。

I. 成分・性状

商品名：マツグリーン液剤2
種類名：アセタミプリド液剤
有効成分：アセタミプリド 2.0%
化学名：(E)-N¹-[6-(クロロ-3-ピリジル)メチル]-N²-シアノ-N¹メチル アセトアミジン
性状：無色澄明水溶性液体

*特ニツソグリーン開発・普及部 TANAKA Yasushi

【ご案内】 改訂 緑化木の病害虫
—見分け方と防除薬剤—

A5版 119ページ 写真—32 表—34 図—6 領価 1,000円 (送料実費)

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

☎03-3851-5331 FAX 03-3851-5332

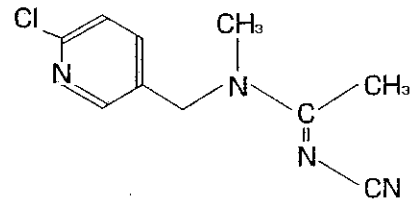
【緑化木の種類】

ツツジ・サツキ類、ツバキ・サザンカ、常緑カシ類、シャリンバイ、モクセイ類、マツ類、サクラ・ウメ類、ネズミモチ、ミズキ類、サンゴジュ、モチノキ類、ツクバネウツギ、落葉カシ類、カエデ・モミジ類、ドウダンツツジ、マキ類、シイノキ類、トベラ、サカキ・ヒサカキ、ビャクシン類、メタセコイア、マサキ類、ヤナギ類、サルスベリ、スズカケノキ、ヒマラヤスギ、ヒノキ、サワラ

本書は緑化木の発生の多い病害虫を対象に、被害の見分け方や病原菌や害虫の生態などをわかりやすく解説し、各々の病害虫用に登録された薬剤と使用方法をあげてあり、緑化木の病害虫と防除薬剤を関連させた特色ある図書です。農薬の知識も平易に記載されています。

また、本書に掲載されていない、林木や苗木等の病虫獣害については姉妹編として「林木・苗木の病虫獣害—見分け方と防除薬剤」が本会より刊行されていますので、併せてご利用いただければ幸いです。

構造式



包装規格：1ℓ×12本, 10ℓ×1本
有効期限：3年

II. 安全性

人畜毒性：普通物

急性経口毒性：

ラット♂ >5,000mg/kg

ラット♀ >5,000mg/kg

急性経皮毒性：

ラット♂ >2,000mg/kg

ラット♀ >2,000mg/kg

眼刺激性：

軽度の刺激性あり（ウサギ）

皮膚刺激性：

刺激性なし（ウサギ）

皮膚感作性：

皮膚感作性なし（モルモット）

魚毒性：原体A類

コイTLm (48hr) >100mg/ℓ

ミジンコ (3hr) >1,000mg/ℓ

危険物 第四類第三石油類：火気厳禁

III. 適用害虫と使用方法（表1）

表1

作物名	適用害虫名	希 積 数	使 用 液 量	使 用 時 期	本剤及びアセタミプリドを含む農薬の総使用回数	使 用 方 法
まつ (生立木)	マツノマダラカミキリ (成虫)	100倍	3ℓ/本 (樹高10m)	成虫発生初期及び発生最盛期直前	5回以内	散 布
いぬまき	アブラムシ類	500倍	150~300ℓ /10a	発生初期		
つつじ	ツツジグンバイ	250倍				
つばき	チャドクガ	250倍				

IV. 効果・葉害等の注意

- 散布量は対象作物の生育段階・栽培形態および散布方法に合わせて調節してください。
- 本剤の使用に当たっては、使用量・使用時期・使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、都道府県関係指導機関等の指導を受けるようにしてください。

V. 安全使用上の注意

- 本剤の中毒については、動物実験でL-メチオニン製剤、グリチルリチン製剤及びグルタチオン製剤が有効であるとする報告もあります。
- 蚕に対しては長期間毒性があるので、桑に付着するおそれがある地域では使用しないでください。
- 本剤は眼に対して刺激性があるので眼に入らないように注意してください。眼に入った場合は直ちに水洗し、眼科医の手当てを受けてください。
- 散布の際は農業用マスクを着用してください。作業後はうがいをするとともに洗眼してください。
- 危険物第四類第三石油類に属するので、火気には十分注意してください。

VI. 特長

1. 新しい効きめでマツノマダラカミキリ成虫

を防除します

本剤は新しい作用を有するネオニコチノイド系の殺虫剤です。現行の有機リン剤と比べ20分の1以下の低葉量でマツノマダラカミキリに優れた殺虫効果を示すほか、虫体麻痺と忌避の効果で長期間後食を防止します。

2. 新枝・新葉への浸達性に優れる

浸達性に優れ、しかも樹皮や樹内で安定するため、効果が長期間持続します。

3. 臭いや汚れがほとんどない

散布後の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。

4. 薬液の調整が容易

使いやすい液剤タイプで、100倍希釈（1,000ℓタンク当たり薬量10ℓ）のため、薬液調整が容易です。

5. 環境中への残留が少ない

本剤は蒸気圧が低いため、散布した作物から大気中への移行がほとんどなく、また、土壌中や河川水中では微生物などによって速やかに分解されるため、土壌・水系汚染の可能性が少ない薬剤です。

6. 周辺作物に葉害の心配がほとんどない

ヒノキなどの樹木やほとんどの果樹・野菜および花き等の農作物に葉害の心配がほとんどありません。

7. 普通物、魚毒性はA類で低毒性です

人畜毒性は普通物、魚毒性は原体A類の薬剤で、通常的使用方法では鳥類やコイ、ニジマス、ミジンコ、クルマエビ、カキ等への影響の少ない薬剤です。

8. ミツバチ・マルハナバチへの影響が少ない

ミツバチ・マルハナバチのほか、天敵のケナガカブリダニへの影響も少ない薬剤です。（ただし、蚕には長期間の毒性があります）

9. 樹木害虫の防除にも使用できます

つつじ、つばき等の樹木の害虫に対しても優れ

た防除効果を発揮します。

VII. 各種作物に対する葉害（表2）

条 件：散布濃度：50倍

散布量：十分量

結 果：下記作物には葉害は認められませんでした。

表2

分 類	種 名
樹木・庭木	あおき、あかまつ、あかめがしわ、あせび、いすのき、いちよう、うばめがし、かいづかいぶき、かなめもち、かんのんちく、くろがねもち、くろまつ、月桂樹、ゴールドクレスト、さんしょ、すぎ、たけ、つげ、なんてん、ひのき、まき、まさき、むらさきしきぶ、もっこく、もみじ、やつで、やまもも
花木	あじさい、さくら、さざんか、千両、つつじ、つばき、はなみずき、ばら、ふじ、万両、むくげ、ゆきやなぎ
草花	ききょう、きく、シンビジウム、つわぶき
果樹	甘夏柑、いちじく、うめ、かき、かりん、きんかん、ぐみ、ぶどう、もも
野菜ほか	オクラ、きゅうり、すいか、水稻、たばこ、トマト、なす、ねぎ、ピーマン
芝	コウライシバ、ベントグラス、ノシバ、ケンタッキーブルーグラス

VIII. 環境に対する影響

1. 環境中での残留性

本剤は蒸気圧が低く、散布した作物から大気への移行は少ない。土壌中や河川水中では微生物等によって速やかに分解されるため、土壌・水系汚染の可能性が少ない薬剤です。

散布後の気中濃度測定（表3）

日時：平成12年6月29日 場所：茨城県友部地区マツ林（樹高5~9m）

薬剤：マツグリーン液剤2 100倍液 1.5ℓ /樹 散布

大気採取及び分析：散布終了直後及び散布8時間後、散布区域内の中心部及び中心部から約10m（散布区域外）離れた場所（地上約150～170cm）で大気を捕集し分析した。

表3

捕集場所	通気量(ℓ)	散布後経過時間	分析値(mg/m ³)
散布区域内	30	0	<0.0006
		8	<0.0006
散布区域外	30	0	<0.0006
		8	<0.0006

摘要：散布後の気中濃度測定の結果、大気中から有効成分は検出されなかった。

2. 作業者に対する安全性

本剤は普通物で、急性経口毒性はラット雌雄共>5,000mg/kgと低く、100倍希釈の散布液の濃度は200ppmで毒性も低い人環境にも優しい薬剤です。

3. 有益昆虫への影響

ミツバチ・マルハナバチのほか、天敵のケナガカブリダニへの影響も少ない薬剤です。(ただし、蚕には長期間の毒性があります)

4. 鳥類に対する影響

本剤のウズラに対する急性経口毒性および飼料混入による亜急性毒性は、ともに低く、通常の使用方法では影響は少ないと考えられる。

5. 水産動物に対する影響

水産動物に対するTLm値はコイ>100ppm(48Hr), ミジンコ>1,000ppm(3Hr), クルマエビ19.9ppm(48Hr), カキ41ppm(96Hr)で、通常の使用方法では影響は少ないと考えられる。

表4

有効成分濃度(ppm)	3.125ppm	6.25ppm	12.5ppm	50ppm	200ppm	2000ppm
後食痕を残した頭数	6	4	4	0	0	0
後食面積 (cm ²)	1.0~2.0	0.5~1.0	0.2~0.8	0	0	0
全頭死亡までの日数	11日以上	11	11	4	4	1

IX. 基礎殺虫活性

① マツノマダラカミキリに対する殺虫作用機作 (ヤシマ産業)

アカマツ2年生枝を薬液に1秒間浸漬し、風乾後、マツノマダラカミキリを接種、後食させ殺虫活性を調べた。各区20頭供試。(表4)

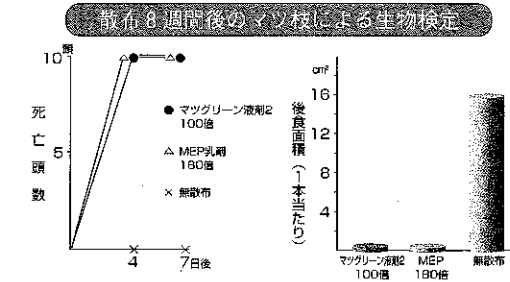
摘要：

- ・無処理区の供試虫が1日当たり2~3cm²後食し、ほとんど死亡しなかったのに対し、50~200ppm区では4日以内で全頭を死亡させる殺虫活性を示し、また、明瞭な後食痕は認められなかった。
- ・6.25ppm区は全頭死亡に至るまで最長11日を要した。20頭のうち4頭が明瞭な後食痕を残したが、放飼48時間後に全頭に麻痺症状が認められ、1頭当たりの後食面積の累計は最大でも1.0cm²であった。
- ・マツグリーン液剤2は高濃度では致死効果を示し、致死量に至らない低濃度では虫体を麻痺させることにより、後食を阻害した。

② マツノマダラカミキリ成虫に対する残効性 (平12 千葉県林業試験場)

5年生クロマツに所定濃度の薬液を散布。散布8週間後、供試苗木から2年枝を採取し、葉を除去した枝を飼育容器に入れてマツノマダラカミキリ成虫を1頭ずつ7日間飼育し、生死及び後食面積を測定した。各区10頭供試。(図1)

図1



摘要：マツグリーン液剤2とMEP乳剤ともに成虫の全てが7日以内に死亡した。また、後食痕がほとんどないことから後食防止効果が散布後8週間まで持続していると考えられた。後食面積は薬剤間にほとんど差はなく無散布区との間には大きな差が認められた。

X. 上手な使い方

マツノマダラカミキリ成虫は夏季の2カ月以上の長期にわたって発生します。マツ枯れを防止するためには、散布適期をのがさず、また、撒きむらのないように十分量散布することが重要です。

薬液の調整

1,000ℓタンクに、マツグリーン液剤2の10ℓを混入することで100倍液の調整が出来ます。

散布方法

マツノマダラカミキリ成虫が好んで後食するのは、梢端部の1~2年枝です。梢端部を中心に散布もれのないように十分量散布します。

散布時期

地上散布では梢端部への散布むらが生じやすいので、被害の多いマツ林では2回以上の散布が必要といわれています。散布適期をのがさずに散布します。

- 1回目散布：マツノマダラカミキリ成虫の発生初期
- 2回目散布：マツノマダラカミキリ成虫発生最盛期直前

XI. 試験成績概要

1. マツノマダラカミキリ試験成績概要

(1) マツノマダラカミキリ防除試験 (林分モデル試験)：

(平12 千葉県林業試験場)

作物：クロマツ (5年生)

散布：平成12年6月8日

供試虫：6/8(薬剤乾燥後), 6/15, 6/22, 6/29, 7/6, 7/13, 7/19, 7/27, 8/3におのおの5頭のマツノマダラカミキリを網室内に放虫した。7/13以降、放出数が激害発生の生ずる2.5頭/本に達したので、この回以降網室内で5頭以上生存している場合を想定し、マツノマダラカミキリを数えて5頭未達となった場合に不足分を放出した。(表5)

表5

薬剤名	希釈倍数 (倍)	散布後の後食痕面積 (cm ²) と後食個所数 () 内							合計
		7日	14日	21日	28日	35日	41日	56日	
マツグリーン液剤2 (A区)	100	0.08 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.22 (2)	0.06 (1)	0.22 (4)	0.58 (9)
マツグリーン液剤2 (B区)	100	0.15 (1)	0 (0)	0.12 (1)	0 (0)	0.08 (1)	0.65 (4)	4.09 (19)	5.09 (26)
MEP乳剤	180	0 (0)	0.20 (1)	0 (0)	0.63 (1)	0.80 (2)	1.62 (3)	0 (0)	3.25 (7)
無処理区	-	63.98 (93)	93.28 (99)	48.07 (58)	149.32 (214)	189.83 (220)	131.44 (189)	177.22 (246)	857.84 (1119)

摘要：マツグリーン液剤2の100倍液は、散布56日間は MEP 乳剤の180倍と同程度の効果があることが明らかとなった。後食個所・後食面積共に薬剤間の差はほとんどなく、無散布区との間に格段の差が認められた。

(2) マツノマダラカミキリ防除試験（林分モデル試験）：(表6)

(平12 福岡県森林・林業技術センター)

作物：クロマツ（7年生）

散布：平成12年5月29日

供試虫：5/29（薬剤乾燥後）、6/5、6/12、6/19、7/3、7/10、7/17、7/24におのおの5頭のマツノマダラカミキリを網室内に放虫した。

摘要：マツグリーン液剤2の100倍区の累積後食面積と累積後食個所数は、無散布区と比較すると極端に少ない。マツグリーン液剤2の100倍液は、MEP・MC50倍と同等またはそれ以上のマツノマダラカミキリに対する後食予防効果がある。

表6

薬剤名	希釈倍数(倍)	散布後の後食痕面積 (cm ²) と後食個所数 () 内									合計
		4日	11日	17日	25日	33日	39日	49日	56日	63日	
マツグリーン液剤2	100	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.26 (1)	0 (0)	1.23 (3)	2.91 (5)	2.03 (6)	1.95 (5)	8.38 (20)
MEP・MC	50	0 (0)	1.03 (3)	0 (0)	0.09 (0)	0 (0)	0.68 (3)	5.55 (5)	2.03 (6)	5.55 (5)	14.93 (23)
無処理区	—	32.06 (34)	139.48 (98)	98.85 (93)	404.9 (250)	469.21 (221)	503.4 (223)	—	—	—	1647.9 (919)

表7

薬剤名	希釈倍数(倍)	イヌマキ1枝当たりマキシハアブラムシ寄生数					葉害
		散布直前	1日後	4日後	7日後	14日後	
マツグリーン液剤2	500	63.0	0.5	0.1	0	0	—
DMTP40乳剤	1,500	49.5	0	0.2	0.5	10.9	—
無処理	—	42.0	49.5	43.2	48.3	77.6	

表8

薬剤名	希釈倍数(倍)	100葉当たり寄生成虫数			
		散布直前	3日後	6日後	葉害
マツグリーン液剤2	500	128.0	3.0	6.0	—
MEP 50乳剤	1,000	123.5	1.5	8.5	—
無処理	—	123.0	71.5	63.5	

(3) ツバキのチャドクガ防除試験（表9）

(平9 埼玉県花植木センター)

作物：ツバキ

害虫：チャドクガ

散布：平成9年5月20日

表9

薬剤名	希釈倍数(倍)	生虫数		
		散布直前	1日後	葉害
マツグリーン液剤2	250	102.6	0.0	—
アセフェート液剤	250	101.3	0.0	—
無処理	—	103.6	71.0	

摘要：本剤の散布は対照のアセフェート液剤と同等の高い防除効果が認められた。葉害は認められなかった。

謝辞

アセタミプルド剤の林業分野への開発については、本剤のマツノマダラカミキリ成虫に対する作用性を発見し、マツ枯れ防止剤としての研究・開発に協力頂いたヤシマ産業（株）研究・開発関係各位、また、その有効性について試験を実施して頂きました各県林業試験場、及びその評価等を頂きました森林総合研究所、(社)林業薬剤協会等関係各位に心から深謝申し上げるとともに、今後ともご指導・ご教示を賜りますようお願い申し上げます。

サクラの主要な病害虫

3. 幹腐朽病害

阿部 恭久*

はじめに

公園や街路などに植栽されたサクラの中には、腐朽により幹折れや枝折れが発生したり、腐朽部分が切除されたりして、樹形が変わった樹木をしばしば目にする。特に老齢木では腐朽が進んで幹が空洞化していることが多く、風倒の危険性がしばしば指摘される。サクラの中でも最も多く植栽されているソメイヨシノは、成長は早い枝や幹に腐朽が発生しやすい樹種である。昔から、「サクラ切る馬鹿、梅切らぬ馬鹿」とよく言われるが、梅は剪定に強く、剪定をすることにより花付きが良くなるが、サクラは剪定をすると寄生性の病害や腐朽病害に感染しやすくなり、樹勢が弱るので行うべきではない、との意味だと解釈されている。

サクラの腐朽病害については、被害の実態調査、発生した腐朽菌類、外科的治療に関する報告が出されている。しかし、腐朽菌類の感染生態や腐朽の進展のような病理学的な研究報告はほとんど見あたらない。このような研究がほとんど存在しないのはサクラの腐朽に限ったことではない。カラマツやヒノキなど一部の樹種を除けば、樹木の腐朽病害に対する病理学的なアプローチはほとんど行われておらず、その感染生態や被害発生機構に関しては未解明の部分が多く残されている。

今回、サクラの腐朽病害について原稿執筆の機会をいただいたが、著者の知識が浅薄なため 舌足らずのレビューになってしまったことをご容赦

願いたい。

1. 幹腐朽被害について

樹木の腐朽病害は幹腐朽と根株腐朽の大きく二つに分けられるが、これは主として腐朽を起こす菌類の性質によるところが大きい。幹腐朽の場合、腐朽菌類の胞子が枯れ枝や枝・幹の傷に付着して発芽し、菌糸となって侵入することにより腐朽が始まる。一方、根株腐朽を起こす菌類も胞子によって伝播するが、侵入口は主に枯死根や根の傷などであり、土壤中で樹木に感染することが多いと考えられている。

カラマツやヒノキなど針葉樹の造林木では根株腐朽が多く発生し問題となっているが、サクラには一般に根株腐朽は少なく、むしろ幹腐朽の被害が圧倒的に多い。幹腐朽が多く発生する原因としては、サクラという樹種の特長、サクラが人通りの多い場所に植栽されるので幹や枝などに傷がつく機会が多いこと、枝が広がるためしばしば剪定が行われることなどが挙げられる。

サクラの材(ヤマザクラ)はコナラ、ミズナラと同じ中程度の耐朽性に区分されている¹⁰⁾。材の腐朽試験の結果と生立木における腐朽の被害程度とは必ずしも一致しないが、材自体の耐朽性は大きくないことから、腐朽菌類が生立木に一旦侵入すれば腐朽は比較的早く進展すると考えられる。

2. サクラの幹腐朽を起こす主な腐朽菌

サクラの幹や枝には多くの腐朽菌類が発生する。現在までにサクラに発生することが報告されてい



写真1-1 カワウソタケの発生したサクラ(左)とカワウソタケ子実体(右)

る種^{5,7,11,16,17)}を表1に示した。しかし、サクラの腐朽菌類に関する報告は少なく、出現頻度の高い種がリストアップされているに過ぎない。この表に掲載された種以外にもサクラには多くの腐朽菌類が発生すると考えられる。小型の子実体や背着生の子実体を形成する種についてはほとんど調査されていないので、今後調査が必要であろう。

腐朽型について見ると、サクラ材の褐色腐朽を起こすのはツガサルノコシカケ、ホウロクタケ、マスタケなどに限られ、大半は白色腐朽を起こす菌類である。針葉樹には一般に褐色腐朽が多くみられるが、広葉樹には褐色腐朽は少なく、サクラも同様である。また、同じサクラに発生する腐朽菌類でも、地域により出現する種は多少異なっている。北海道においてはチャアナタケモドキやツガサルノコシカケなどが多いことが報告されているが¹⁶⁾、本州の温暖な地域ではカワウソタケ(写



真1) やコフキタケなどが多く見られる。カワウソタケ、チャカイガラタケ(写真1-2)は地域を問わず発生するようである。

サクラ属樹木に特に多く発生する菌類として、サクラサルノコシカケ、チャサクラアナタケ、カワウソタケ、ウズラタケ、チャカイガラタケが知られている。これらの腐朽菌類はその他の樹木にも発生するがその発生頻度は低く、サクラ属樹木との結びつきが強いと考えられる。

3. 主な腐朽菌類の性質

1) 胞子の形成と発芽

サクラに発生する腐朽菌類のほとんどは担子菌類であり、感染は主に担子胞子によって起こる。腐朽菌類の担子胞子は春から秋の間に形成・飛散されるが、その形成期間は腐朽菌類の種によって異なっている。コフキタケの胞子形成期間は大変

*森林総合研究所

ABE Yasuhisa

表-1 サクラの幹や枝の腐朽を起こす腐朽菌類とその腐朽型

和名	学名	腐朽部位	腐朽型
アナタケ	<i>Schizopora flavipora</i>	枝	白色
アラゲカワラタケ	<i>Trametes hirsuta</i>	幹, 枝	白色
ウスバタケ	<i>Irpex lacteus</i>	幹, 枝	白色
ウスベニウロコタケ	<i>Stereum roseum</i>	枝	白色
ウズラタケ	<i>Perenniporia ochroleuca</i>	幹, 枝	白色
オオチリメンタケ	<i>Trametes gibbosa</i>	幹, 枝	白色
カイガラタケ	<i>Lenzites betulina</i>	幹, 枝	白色
カミウロコタケ	<i>Phanerochaete crassa</i>	枝	白色
カワウソタケ	<i>Inonotus mikadoi</i>	幹, 枝	白色
カワラタケ	<i>Trametes versicolor</i>	幹, 枝	白色
キコブタケ	<i>Phellinus igniarius</i>	幹	白色
コフキタケ	<i>Ganoderma applanatum</i>	幹	白色
サクラサルノコシカケ	<i>Phellinus pomaceus</i>	枝	白色
シイサルノコシカケ	<i>Loweoporus tephroporus</i>	幹, 枝	白色
シュタケ	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>	幹, 枝	白色
スエヒロタケ	<i>Schizophyllum commune</i>	枝	白色
チヂレタケ	<i>Plicatulopsis crispa</i>	枝	白色
チャアナタケモドキ	<i>Phellinus punctatus</i>	幹	白色
チャカイガラタケ	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	枝	白色
チャサクラアナタケ	<i>Phellinus prunicola</i>	幹	白色
チャミダレアマタケ	<i>Daedaleopsis confragosa</i>	幹	白色
ツガサルノコシカケ	<i>Fomitopsis pinicola</i>	幹	褐色
ツリガネタケ	<i>Fomes fomentarius</i>	幹	白色
ネンドタケ	<i>Phellinus gilvus</i>	幹, 枝	白色
ヒイロタケ	<i>Pycnoporus coccineus</i>	幹, 枝	白色
ハウロクタケ	<i>Daedalea dickinsii</i>	幹	褐色
マスタケ	<i>Laetiporus sulphureus</i>	幹	褐色
ミヤベオオウロコタケ	<i>Hymenochaete intricata</i>	枝	白色
ムラサキサルノコシカケ	<i>Fomitopsis sp.</i>	幹, 枝	褐色
ヤケイロタケ	<i>Bjerkandera adusta</i>	幹, 枝	白色
ヤニタケ	<i>Ischnoderma resinsum</i>	幹	白色
ワサビタケ	<i>Panellus stypticus</i>	枝	不明



写真-2 チャカイガラタケ子実体

長く、早春から晩秋まで続くが¹⁴⁾、カワラタケも夏から秋にかけて発生するので孢子形成期間も比較的長いと考えられる。一方、シイサルノコシカケやカワウソタケは夏季に発生する菌類で、シイサルノコシカケの孢子の形成期間は7月中の4週間ほどに限られ¹⁾、カワウソタケの孢子もほぼ同様の時期に形成される。また、中にはツリガネタケのように主として春季に孢子を形成する種も存在する¹⁴⁾。

腐朽菌類の孢子は適度の温度と水分が供給され

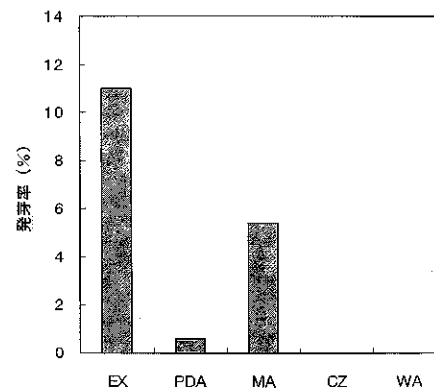


図-1 各種培地上におけるカワウソタケ孢子の発芽率 (%)
25°C条件, EX:サクラ材抽出物添加培地, PDA:ジャガイモ寒天培地, MA:麦芽寒天培地, CZ:ツアベック寒天培地, WA:素寒天培地

ればすぐに発芽するが、発芽に一定の条件を必要とする種もある。コフキタケの担子孢子発芽には休眠期間が必要であるという報告や²⁾、細菌、酵母や他の菌類の存在により発芽が促進されるという報告がある⁴⁾。サクラの材の抽出物はカワウソタケやサクラサルノコシカケの担子孢子発芽を促進するが⁵⁾(図-1)^{12,16)}、逆にトリコデルマ属菌の分生孢子発芽を抑制する¹³⁾。

孢子の発芽温度は腐朽菌類の種によって異なるが一般に10~40°Cくらいと考えられ、適温はサクラサルノコシカケで30~35°C¹⁶⁾、シイサルノコシカケでは27~33°Cだが¹¹⁾、カワウソタケでは40°Cと高い温度域にある(図-2)¹²⁾。カワウソタケの孢子の発芽には一時的な高温が必要と考えられる。

孢子は形成されてから時間が経過すると発芽能力が低下する。発芽能力を維持している期間は種によって異なり、1年以上の長期間高い発芽率を維持する種もあるが、シイサルノコシカケでは50日後に当初の半分の発芽率に低下し、120日後には発芽力が失われることが報告されている¹⁾。このように腐朽菌類の孢子はある程度の耐久性を有するが、直射日光にさらされると短時間で発芽力を失うことや¹⁾、他の微生物と競合するため、実

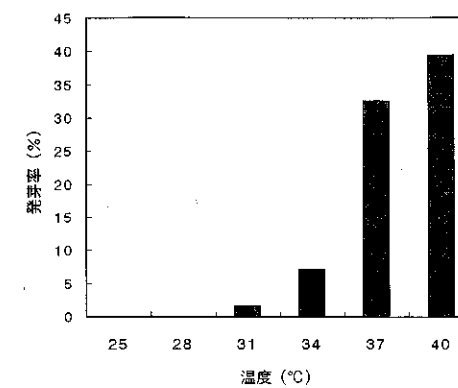


図-2 カワウソタケ担子孢子の温度別発芽率 (%) (麦芽寒天培地上, 7日後)

際には放出されてから長期間後に発芽するようなことはないと思われる。放出された孢子は枯れ枝や枝・幹の傷上で短期間のうちに発芽し、樹体内に侵入すると考えられる。

2) 材内における菌糸の成長

材内における腐朽菌類の菌糸の動態には未解明の点が多いが、カワラタケなどの腐朽菌類は枝の傷などから侵入すると、菌糸は主として導管内を伸張して腐朽部を拡大する。そして、腐朽部は侵入部を中心に軸方向にクサビ形を呈し、腐朽部の外側には変色した部分が広がる⁶⁾。この変色部は腐朽菌の侵入に対して樹木の防御反応が起こっている部分だと解釈されている¹⁵⁾。

材内における腐朽菌類の菌糸の生育に影響を与えるのは、水分、酸素、温度、栄養、抗菌性物質などの因子である。木材の含水率が30~70%の状態にある場合に腐朽はもっとも進みやすい。生立木の材は含水率が高く酸欠状態にあるため、腐朽菌の菌糸は生育できない。幹や枝に傷がつくと材の含水率が下がり酸素濃度が増加し、腐朽菌類の菌糸の生育に適した環境が提供されることになる。一方、材が乾燥しすぎても腐朽菌類の菌糸の生育は不可能になる。

大部分の腐朽菌類の菌糸の生育適温は25~30°Cの範囲にあり、特にシイサルノコシカケやカワウ

ソタケは34℃付近とやや高い温度域にある。このため、腐朽は初夏～初秋の気温の高い時期に進展する。

4. 被害対策

幹腐朽病害の対策としてはまず腐朽が入らないようにするのが一番で、そのためには枯れ枝や傷ついた枝や幹の処理を適切に行う必要がある。枝の剪定は腐朽病害の被害を軽減する確実な方法であるが、誤った剪定はかえって感染の機会を増加させ被害の拡大を招く。枝の剪定は冬期間に行い、腐朽菌類の胞子の飛散する期間は避けるべきである。

剪定痕や傷には殺菌剤を塗布するのが有効と考えられるが、時間が経過すれば薬剤の効力は次第に低下する。塗布剤はあくまで剪定後しばらくの間の感染を防ぐ目的で使用し、剪定痕が乾燥して感染が起きない状態にするまでの一時的な処理と考えるべきであろう。

現在使用されている塗布式薬剤のほとんどは子菌類や不完全菌類の防除を目的として開発されたものである。これらの薬剤は数～数十 ppm レベルの低濃度では子菌類や不完全菌類の生育を抑制するが、担子菌類の生育にはあまり影響しないという選択性を示す^{3,8)}。このことから、これらの薬剤が担子菌類に対して効果がないという誤解が一部に持たれているが、実際に使用する塗布剤の濃度（数万 ppm レベル）では選択性は働かず、担子菌類の生育を抑制する。しかし、担子菌類（腐朽菌類）に対して低濃度でより効果のある塗布剤の開発も現場から望まれている。

樹木の外科的処理を行う場合は腐朽部の除去は最小限にとどめ、処理痕への殺菌剤や充填剤の使用は避けるように指摘されている¹⁰⁾。これは、腐朽菌の侵入を防御する組織（変色部）を残すこと、腐朽した材に薬剤を施用しても材内部まで浸透させることが出来ないため効果が少ないこと、充填剤を入れるとかわって内部に水がたまりやすくな

り腐朽を早めるなどの理由による。腐朽材の除去は適度に行えば、湿った腐朽部を取り除いて患部を乾燥させるので、腐朽菌類の生育を抑制することが出来る。また、腐朽部を除去したあとに施用する浸透性の良い薬剤の開発が望まれるところである。

近年、樹木の腐朽部に生物農薬としてトリコデルマ属菌の胞子懸濁液を注入し、腐朽の進展を抑制する試みが行われている。試験的な施用の結果、腐朽菌の子実体が施用後2年間発生しなかったことが報告されている¹⁰⁾。しかし、接種したトリコデルマ属菌が樹体内に定着して腐朽菌の菌糸が実際に死滅させたのか否かについては明らかにされていない。今後はトリコデルマ属菌の接種部や周囲の腐朽部から分離培養を行い、効果を検証する必要がある。

また、腐朽部に浸透性の良いプリポリマーを注入し、腐朽部を樹脂で固めて腐朽菌の生育を抑制しようという方法も試みられている⁹⁾。興味深い方法であるが、実用化には樹木の生きた組織に与える影響の調査など、さらに検討することが必要であろう。

引用文献

- 1) 青島清雄 (1950) シイサルノコシカケの胞子の発芽に関する 2, 3 の実験. 日植病報15, 9-12.
- 2) Aoshima, K. (1954) Germination of the basidiospores of *Elfvigia applanata* (Pers.) Karsten (*Fomes applanatus*). Bull. Gov. For. Exp. Sta, Jpn. 67, 1-18.
- 3) 有田郁夫 (1983) 軟質担子菌類. 155-172. (青島清雄ほか編, 菌類研究法. 423pp., 共立出版, 東京)
- 4) Brown, T. S. Jr. & Merrill, W. (1973) Germination of basidiospores of *Fomes applanatus*. Phytopathology 63, 547-550.
- 5) 伊藤一雄 (1974) 樹病学大系III. 405pp., 農林出版, 東京.
- 6) Kile, G. A. & Wade, G. C. (1974) *Trametes versicolor* on Apple I. Host-pathogen relationship. Phytopath. Z. 81, 328-338.

- 7) 北島君三 (1942) 樹病学及木材腐朽論. 534pp., 養賢堂, 東京.
- 8) Maloy, O. C. (1974) Benomyl-malt agar for the purification of cultures of wood decay fungi. Plant Dis. Repr. 53: 902-904.
- 9) 松浦克彦ほか (2001) プリポリマーによる腐朽菌の活動抑制効果. 樹木医学研究5: 37.
- 10) 日本木材保存協会編 (1982) 木材保存学. 410pp., 文京出版, 大阪.
- 11) 日本植物病理学会編 (2000) 日本植物病名目録. 857pp., 日本植物防疫協会, 東京.
- 12) 西田篤美ほか (1992) 木材腐朽菌の樹種選択性

- (2). 日本木材学会研究要旨42, 506.
- 13) 佐藤賢一 (2000) 生物防除の試み. 樹木医学研究 4: 43.
- 14) Sinclair, W. A. et al. (1987) Diseases of trees and shrubs. 574pp., Cornell Univ. Press, Ithaca.
- 15) 渡辺直明 (1999) 樹木の外科手術. 269-290. (鈴木和夫編著, 樹木医学. 325pp., 朝倉書店, 東京).
- 16) 山口岳広ほか (1997) サクラ衰退に關与する病原菌の生態及び侵入機構の解明. 1996年度森林総研北海道支所年報, 55-58.
- 17) 横沢良憲・陳野好之 (1984) 東北地方におけるサクラの腐朽菌害. 日林東北支誌36, 239-241.

[参考]

平成13年度 森林及び林業の動向に関する年次報告

—第1部 森林及び林業の動向より—

(松くい虫等の森林病虫害被害の防除)

松林は、防風・防潮や土砂崩壊防止等に加え、白砂青松に代表される我が国の景観の創出等、国土保全や生活環境の保全・形成に重要な役割を果たしている。

しかしながら、北海道と青森県を除く都府県で松くい虫被害が発生しており、平成12年度の被害量は、夏期の気象条件が平年に比べ高温でかつ少雨であったことなどから84万m³となり、前年度より17%増加している。

このような松くい虫をはじめとする病虫害の被害から森林を守っていくためには、的確な防除の実施や地域住民等の参加による防除体制の整備等総合的な対策を進めていくことが必要である(事例Ⅱ-5)。

事例Ⅱ-5

地域と一体となり守られているマツ林 (東北森林管理局・米代西部森林管理署)
能代海岸に広がるマツ林(通称:風の松原)は、藩政時代からのものと昭和初期から造成されてきたものがあり、地域の家屋や田畑を飛砂から守っている。近年では、能代市民の健康づくりや憩いの場等としても利用されている。この森林は、国有林、県有林等により構成されているが、近年、松くい虫被害等がみられることから、米代西部森林管理署では、秋田県や能代市と一体となって松くい虫防除に取り組んでいる。また、ボランティア団体と連携し、清掃活動や巡視活動を行っている。
地域住民の参加によるマツ林の保全(和歌山県・美浜町)
美浜町の煙樹ヶ浜に広がるマツ林は、1615年、初代藩主徳川頼宣公により「御留山」として保護され、その後、土地の人々が植林等の保護、育成に取り組んできた結果、見事な景観を保つとともに後背の日高平野を潮害や風害から守り続けている。煙樹ヶ浜保安林保護育成会では、この大切なマツ林を守るためには地域が一体になって取り組むことが重要と考え、平成12年度から、マツ林を35ブロックに区画し、会員や地域の人々によりマツの植林等の森林整備、巡視活動、清掃活動が行われている。

(シカ等の野生鳥獣被害の防除)

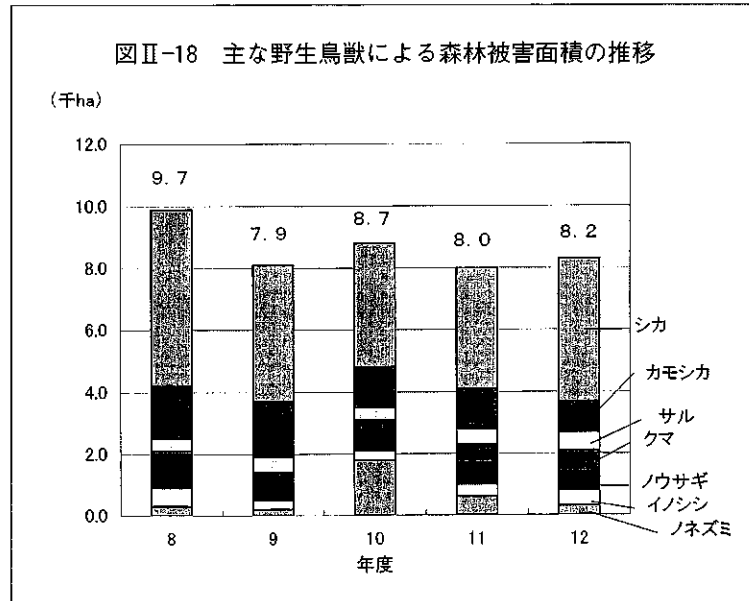
平成12年度のシカ、カモシカ、クマ等の野生鳥獣による森林被害面積は、82百haであった。このうち、シカによる枝葉や樹皮の食害、はく皮等が被害面積の6割を占めており、深刻な状況となっている(図II-18)。

このような野生鳥獣による被害を防止するため、①防護柵の設置、忌避剤の散布等による防除の実施、②新たな防除技術の開発・普及、③市町村の連携強化による監視、防除体制の整備、④野生鳥獣との共存にも配慮した広葉樹林の造成等総合的な対策を進めていくことが必要である。

また、シカ等による農林業被害が深刻化する中

で、平成11年「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」が改正され、「特定鳥獣保護管理計画制度」が創設された。この制度に基づき、被害の激しい地域では、農林業被害の実態、個体群の状況等に応じて科学的・計画的な保護管理により個体数の調整が行われている。平成13年11月現在、シカを対象にした特定保護管理計画が15の道府県で策定されている。

なお、特別天然記念物であるカモシカによる被害への対策は、保護と被害防止の両立を図るため、文化庁、林野庁、環境省の連携の下で、保護地域の設定、被害防止対策の実施、個体数の調整等が行われている。



資料:林野庁業務資料
注:被害が発生している都道府県の国有林、民有林の合計数値

禁 転 載

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

平成14年9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 スキルブリネット 領価 525円(本体 500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



緑の日本の会推奨

松枯れ防止・樹幹注入剤

グリーンガード®・エイト

Greenguard® Eight

ファイザー製薬株式会社
東京都新宿区西新宿2-1-1 〒163-0461
☎(03)3344-7409

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

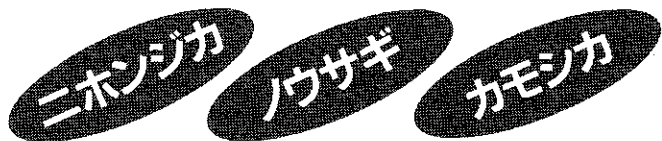
これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、被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

ODS 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

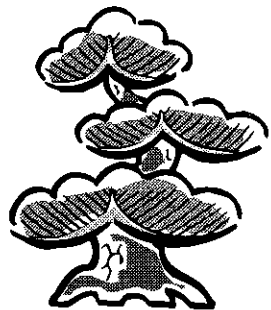
保土谷アグロス株式会社

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

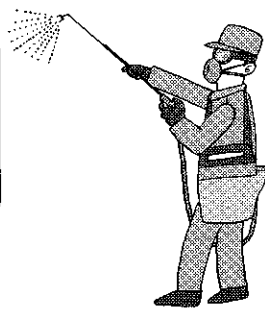
効果が高く、調合の手間もいらず、しかも最も薬害の少ない銅剤です。



使用方法

1,000倍

新葉生育期と9月頃
10~15日おきに3回ずつ散布



アグロ カネショウ株式会社
東京都港区赤坂4-2-19

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/>

林業家の強い味方

シロシカ カモシカ ノウサギ

スギ、ヒノキなどの頂芽、小枝、樹皮を守ります。安全で使いやすく効果の持続性が長い。お任せください大切な植栽樹。人に、樹に、優しい乳液タイプ。人畜毒性普通物

農林水産省農薬登録第16230号
野生動物忌避剤

東亜ブラマック

TOA 東亜道路工業株式会社

本社 ☎03(3405)1811(代表) 技術研究所 ☎045(251)4615(代表)

林地除草剤



すぎ、ひのきの下刈りに。

シタガリン[®]T 粒剤

製造 株式会社 **イスデー・イスバイオテック** 販売 丸善薬品産業株式会社
大同商事株式会社

[ご案内]

改訂 林木・苗畑の病虫獣害 ——見分け方と防除薬剤——

林木と苗畑の主要病害や害虫・害獣を対象として、その被害の見分け方、生態などをわかりやすく解説し、それぞれの防除方法と登録された薬剤の名前と使用方法をあげてあり、病虫獣害と防除薬剤を関連させた特色のある図書であります。また、農業についての知識も平易に記載されております。

平成8年2月20日初版の第1刷とその後増刷を発行し、多くの関係各位にご利用いただきましたが、増刷分の在庫もなくなり、ご不便をお掛けしました。このたび、初版後、病虫獣害によって登録薬剤の変動（新規の登録または取り止め）を加えて改訂版を刊行いたしました。

森林保護に従事されている人はもちろん、樹木に関係されている方々にも、きっとお役に立つと思います。

A5版 118ページ（索引含む）写真-64、表-27（領価1,000円 送料実費）

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
☎ 03-3851-5331 FAX 03-3851-5332

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

スミパイン[®] 乳剤

グリーンガード[®]・エイト
樹幹注入剤

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 **ザイト[®]** 微粒剤 スギノアカネトラカミキリ誘引剤 **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	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	TEL (06) 305-5871
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

- 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(薬退治)
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)

安全に、コースの松をガード



施工作业が
いっそう楽に
なります。

新発売

マツガード® 180ml 加圧注入器用

加圧注入器に移しかえてご使用ください。

松枯れ防止/樹幹注入剤

マツガード®

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。ミルベメクチンは、開発当初から生物活性や殺センチュウ活性の高いことが知られており、その作用性、化学構造の新規性、環境での分解の早さ、そして天然化合物であることなどの理由から多方面で注目を集めています。



販売元
株式会社 三共緑化
東京都千代田区神田佐久間町4丁目20番地
TEL 03 (5835) 1481 / FAX 03 (5835) 1483

®:登録商標

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