

松枯れ防止樹幹注入剤

マツガード®



農林水産省
第20403号
箱(ラベル)の記載をよく読む
のめませう
松枯れ防止 樹幹注入剤
マツガード 60ml入
製造元 三井化学アグロ株式会社

マツガード®は、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」は土壌から分離した放線菌（Streptomyces属）の培養液から単離された一群の二次代謝産物で、マツノザイセンチュウに対して極めて高い殺センチュウ活性を示します。「ミルベメクチン」はマツノザイセンチュウのような植物に寄生するセンチュウだけでなく、ハダニ類にも高い活性を有し、農業用の殺ダニ剤として果樹、茶や園芸作物（なす、きゅうり、いちごなど）に広く使用されています。また「ミルベメクチン」の誘導體や類縁化合物は、動物寄生性のセンチュウである犬のミクロフィラリア（難病と言われた犬フィラリア症）に対し、安全性の高い特效薬として昭和63年より使用されています。

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、そして天然有機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きました。

平成8年から試験番号SI-9601として林業薬剤協会の委託試験を開始し、各府県の林業試験場などで、松枯れ防止剤としての高い効果と松に対する安全性(薬害)が確認され、平成12年に発売いたしました。

※本印刷物は2020年6月24日現在の資料、情報、データ等に基づいて作成していますが、記載データ及び評価はあくまでも測定値の代表例であり、全ての事例にあてはまるものではありません。





C O N T E N T S

マツガードについて

1. マツガード	3
2. 有効成分および性状	3
3. 有効成分の物理化学的性状	3
4. 安全性	3
1) 人畜毒性	
2) 魚毒性	
5. マツガードの特長	4
6. マツガード/ミルベメクチンの作用特性	4
7. 環境への影響	5
I マツガード処理樹周辺(根の周り)の土壌および松葉の魚への影響	
II マツタケに対する影響	
8. 使用方法	8
1) 適用害虫の範囲及び使用方法	
2) 樹幹注入処理方法	
9. 使用上の注意事項	8

松枯れについて

1. 「松枯れ」の防除対策	9
2. マツノマダラカミキリのライフスタイル	9
3. センチュウの種類と加害	10
4. マツノザイセンチュウの移動性と樹体内での増殖	11
5. マツノザイセンチュウを媒介するベクターは?	11
6. マツノマダラカミキリとは?	11
7. 各年の被害	12

試験成績集

1. 林業薬剤協会委託試験成績一覧	13
2. 胸高直径30cm以上の松樹での効果	14



マツガード® について

1. マツガード®

商 品 名 マツガード®
 試 験 番 号 SI-9601
 有 効 成 分 ミルベメクチン……2.0%
 農林水産省登録 第20403号

2. 有効成分および性状

成分 ミルベメクチン……2.0%

M.A3: (10E,14E,16E,22Z)-(1R,4S,5'S,6R,6'R,8R,13R,20R,21R,24S)-21,24-ジヒドロキシ-5',6',11,13,22-ペンタメチル-3,7,19-トリオキサテトラシクロ [15.6.1.1^{4,8}.0^{20,24}]ペンタコサ-10,14,16,22-テトラエン-6-スピロ-2'-テトラヒドロピラン-2-オン……………0.60%

M.A4: (10E,14E,16E,22Z)-(1R,4S,5'S,6R,6'R,8R,13R,20R,21R,24S)-6'-エチル-21,24-ジヒドロキシ-5',11,13,22-テトラメチル-3,7,19-トリオキサテトラシクロ [15.6.1.1^{4,8}.0^{20,24}]ペンタコサ-10,14,16,22-テトラエン-6-スピロ-2'-テトラヒドロピラン-2-オン……………1.40%

有機溶剤、乳化剤等 …………… 98.0%

性状 淡黄色澄明液体

3. 有効成分の物理化学的性状（純品）

	M.A3	M.A4
分子式	C ₃₁ H ₄₄ O ₇	C ₃₂ H ₄₆ O ₇
分子量	528.68	542.70
外 観	白色結晶	白色結晶
融 点	205.2~208.3℃ (135℃付近から着色)	
蒸 気 圧	9.73×10 ⁻¹² Pa (20℃)	4.27×10 ⁻¹⁰ Pa (20℃)
溶解度・水 (20℃)	0.88ppm	7.2ppm
溶解度・有機溶媒	メタノール	251g/L (25℃)
	アセトン	203g/L (25℃)
	n-ヘキサン	1.4g/L (室温) 6.5g/L (室温)
安 定 性	熱…151.2℃まで安定 65.7℃まで安定	
	光……やや不安定	

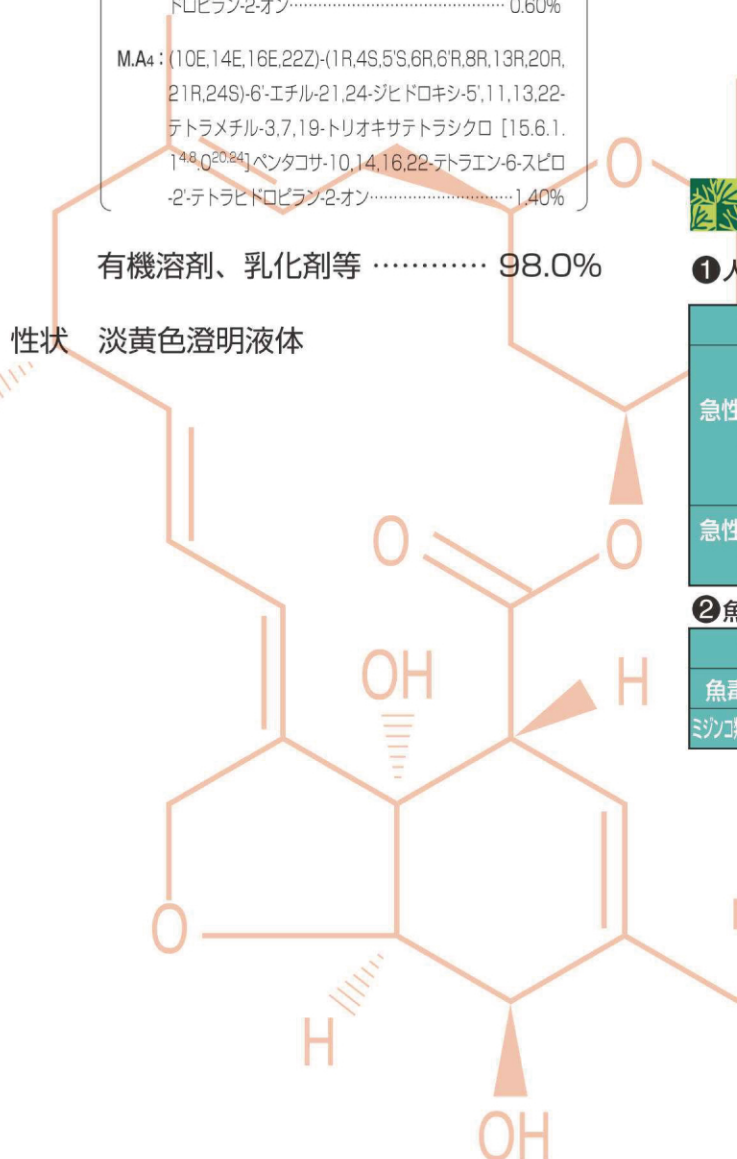
4. 安全性

① 人畜毒性: 普通物 ※「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。

項目	動物種 (♂、♀)	原体 (mg/kg)	製剤 (mg/kg)
急性経口毒性 LD ₅₀	マウス ♂	324	3,188
	♀	313	>5,000
	ラット ♂	762	3,953
	♀	456	2,047
急性経皮毒性 LD ₅₀	ラット ♂	>5,000	>2,000
	♀	>5,000	>2,000

② 魚毒性

項目	動物種	原体	製剤
魚毒性LC ₅₀	コイ	96hr: 0.035ppm	96hr: 0.863ppm
ミシコ類急性遊泳障害 EC ₅₀	オオミジンコ	48hr: 0.01ppm	



R: CH₃ = M.A3
 C₂H₅ = M.A4

5. マツガード®の特長

- 1 有効成分は天然物です。
- 2 殺センチュウ活性が高いので、低薬量でも高い効果が期待できます。
- 3 効果の持続期間が長く、施用後少なくとも6年は効果が安定しています。
- 4 薬量が少なく吸収性が高いので、短時間で注入でき、施工の効率化がはかれます。
- 5 寒冷地でも効果は安定しています。
- 6 容器が小さいので、運搬や使用後の空容器の廃棄の費用が少なく済みます。
- 7 注入孔径が6mmと小さいため松樹体への負担が少なく済みます。
- 8 普通物なので施工や保管管理が楽になります。

6. 作用特性

① マツノザイセンチュウに対し高い殺センチュウ効果を示します。

(1) マツノザイセンチュウの薬液浸漬試験 (基礎活性)
平成9年 三共㈱農業科学研究所 社内試験

結果 ミルベメクチンの活性はA剤有効成分の200倍。

薬 剤	LC50 (ppm)
ミルベメクチン	0.015
A剤有効成分	3.10

試験方法 マツノザイセンチュウ幼虫懸濁液中に薬剤を処理。翌日、顕微鏡下で観察し、センチュウの運動性で生死を判定。

(2) マツノザイセンチュウ増殖阻害活性試験

平成9年 三共㈱農業科学研究所 社内試験

結果 ミルベメクチンはきわめて低濃度でマツノザイセンチュウの増殖を抑制。

濃度*ppm	ミルベメクチン				無処理
	0.1	0.01	0.001	0.0001	
センチュウ数**	0	17	13,200	56,800	56,000
対無処理%	0	0.03	24.1	101.4	100

*寒天中 (15ml) に均一に拡がったとしての濃度 **3区平均値

PDA培地 (9cmシャーレ) にボトリチス菌を増殖させ、菌体の上から薬液を2ml滴下しシャーレ全体に広げる。2~3時間置いた後、センチュウ懸濁液 (約100艘) を接種する。25℃中で10日間置いた後、センチュウ数を顕微鏡下で調査した。

試験方法

② 速効的に作用します。

③ 抑制性神経系に作用しますので、作用発現とともにセンチュウの運動性が著しく低下します。



薬剤の注入



マツガード®の樹幹注入樹周辺土壌および松葉による魚類への影響は見られません。

(1) マツガード®処理樹周辺（根の周り）の土壌

1) 試験場所：山形県寒河江市森林公園内松樹

2) 土壌試料採取：

●試料-1

マツガード®処理日：平成11年1月28日に胸高直径約30cm、樹高13mの松樹に、マツガード®4本(240ml)を処理

土 壌 採 取 日：平成11年12月24日に処理樹の根圏内の土壌（サンプル-1）と根圏より1m離れた場所の土壌（サンプル-2）を採取

●試料-2

マツガード®処理日：平成11年12月24日に胸高直径22.1cm、樹高9mの松樹に、マツガード®4本(240ml)を処理

土 壌 採 取 日：平成12年1月21日に処理樹の根の周りの土壌（サンプル-3）を採取

3) 土壌中のミルベメクチン分析結果

魚毒試験に使用した処理樹周辺土壌中（サンプル1、2、3）にミルベメクチンは検出されなかった。（表-1）

表-1 処理樹周辺土壌のミルベメクチン濃度

	サンプル-1	サンプル-2	サンプル-3
ミルベメクチン	検出せず	検出せず	検出せず

4) 魚毒試験結果

試 験 日：平成12年2月21日～3月4日

供 試 生 物：グッピー（生後3週令）

試 験 方 法：腰高シャーレに土壌10gと試験用水200mlを入れ攪拌、静置後供試生物を放飼した。

試 験 結 果：魚に対してミルベメクチンの影響は見られなかった。（表-2）

表-2 処理樹周辺土壌の魚におよぼす影響

試料	供試数(尾)	死亡数(水のpH)			
		3時間	24時間	48時間	72時間
サンプル1	20	0(6.3)	0(5.9)	0(5.7)	0(5.4)
サンプル2	20	0(6.1)	0(5.5)	0(5.4)	0(5.1)
サンプル3	20	0(4.8)	0(4.8)	0(4.7)	0(4.6)
無処理	20	0(7.4)	0(7.4)	0(7.4)	0(7.6)

作 業 工 程

① 胸高直径の測定



② 注入作業



③ 注入処理中



④ ドリル孔の蓋



(2) 松葉の魚への影響

- 1) 試験場所：愛媛県林業試験場
- 2) 松葉の採取：平成11年11月9日にマツガード®処理樹（平成8年2月20日）からサンプリングした松葉（サンプル4）とその周辺地域の無処理樹から松葉（サンプル5）を採取した。なお採取した葉は分析および魚毒試験時まで冷凍庫（-20℃）に保存し、試験直前に室温に戻して供試した。

3) 松葉中のミルベメクチンの分析結果

分析結果：表-3

表-3 松葉中のミルベメクチン濃度

	ミルベメクチン
処理区（サンプル4）	0.1ppm
無処理区（サンプル5）	検出せず

4) 魚毒試験結果

- 試験日：平成12年2月21日～3月4日
 供試生物：グッピー（生後3週令）
 試験方法：腰高シャーレに松葉5gと試験用水200mlを入れ1昼夜放置後、供試生物を放飼した。
- 試験結果：魚に対して、マツガード®処理区の松葉（サンプル4）は全く影響がなかった。（表-4）

表-4 松葉の魚におよぼす影響

試料	供試数（尾）	死亡数（水のpH）			
		3時間	24時間	48時間	72時間
処理区 サンプル4	20	0(7.0)	0(7.0)	1(7.0)	1(7.0)
無処理区 サンプル5	20	0(7.0)	0(7.0)	1(7.0)	1(7.2)
水のみ*	20	0(7.4)	0(7.4)	0(7.4)	0(7.6)

*松葉をいれず、水のみでグッピーを放飼した。

5 効果



加圧容器で注入



7. 環境への影響 II マツタケに対する影響 平成10年 京都府林業試験場

マツガード[®]を樹幹注入した松樹の根系が形成するシロから生えるマツタケの収量に影響はありません。採取したマツタケからミルベメクチンは検出されませんでした。



(1) 培養マツタケ菌糸に対する薬剤の影響試験

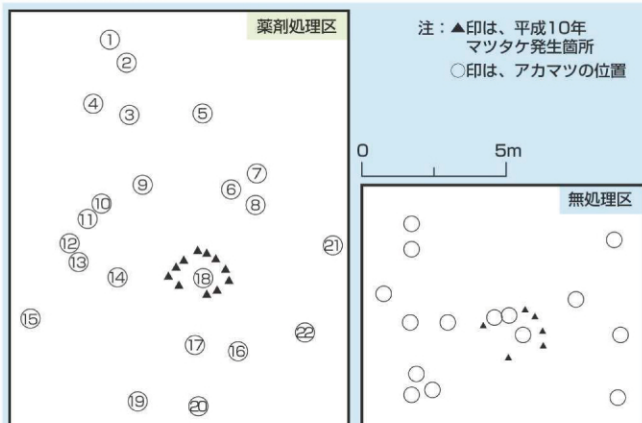
- 1) 試験方法：ミルベメクチンを添加した寒天平板培地でマツタケ菌糸を培養し、無添加の培地と菌糸の伸長量を比較した。
- 2) 試験結果：菌糸伸長量は無添加区と比較して同程度であった。このことから、通常使用する濃度においてマツガード[®]が菌糸の伸長へ及ぼす影響はないものと考えられる。(表-5)

表-5 マツタケ菌糸の伸長とミルベメクチン濃度との関係

ミルベメクチン濃度 (ppm)	10	50	100	無処理*
平均直径 (mm)	60.4	56.9	59.1	59.8

*無処理には、アセトンのみ添加

図-1 試験地の概要



(2) マツタケ発生林分に対する影響試験

- 1) 試験地：京都府船井郡瑞穂町字坂井地内 京都府林業試験場坂井実験林内40年生アカマツ林
- 2) 試験日：平成10年2月27日に供試するシロに関与していると思われる全てのアカマツ22本にマツガード[®]を胸高直径に応じて注入。(図-1)
- 3) マツタケの採取：
平成10年10月23、26日に、マツガード[®]を処理したシロ(薬剤処理区)と処理しなかったシロ(対照区)から、それぞれ発生したマツタケを採取し、日本食品分析センターと三共(株)〔現 三井化学アグロ(株)〕で分析を行った。
- 4) 試験結果：①平成10年度の実験林全体のマツタケ本数は平成9年度の70%であった。マツガード[®]処理区から収穫したマツタケ本数は平成9年度と比較して減少しておらず、マツガード[®]のマツタケ発生への影響はなかった。平成11年度も全体のマツタケ本数が減少する中、マツガード[®]処理区のマツタケ本数は16本と増加しているためマツガード[®]処理2年後もマツタケ発生に全く影響は認められなかった。(表-6)
②マツガード[®]処理区から収穫したマツタケから、ミルベメクチンは検出されなかった。(検出限界0.01ppm)

表-6 マツタケ発生本数

	平成9年	平成10年	平成11年
全体	122本	87本	76本
マツガード [®] 処理区	10本*	11本	16本*

*平成9年と11年はマツガード[®]処理なし

2020年6月24日現在

8. 使用方法

① 適用害虫の範囲及び使用方法

作物名	適用害虫名	使用量	本剤の使用回数	使用時期	使用方法	ミルベメクテンを含む農薬の総使用回数	
まつ (生立木)	マツノザイ センチュウ ハダニ類	胸高直径(樹幹部)	1回	マツノマダラ カミキリ成虫 発生前まで	樹幹注入	1回	
		10~15cm					60ml
		15~20cm					60~120ml
		20~25cm					120~180ml
		25~30cm					180~240ml
30cm以上は直径5cm増すごとに60mlを増量する。							

② 樹幹注入処理方法

〈自然圧で注入する場合〉

- 1) 松の幹の太さ(胸高直径)にあわせて、本剤の使用量を決めて下さい。
- 2) 胸高直径が大きい時や、薬液が入りにくい場合には専用の加圧容器の使用を検討して下さい。
- 3) ノズルのキャップを取り外し、ノズルの先端を指で折り取って下さい。
- 4) ノズルをドリルであけた孔にしっかりと差し込んで下さい。
- 5) ドリルであけた孔の空気を抜くため、容器の胴の部分を2~3回強く押して下さい。

〈専用加圧注入容器を使用する場合〉

- 1) 加圧容器のノズルをドリルであけた孔にしっかりと注入孔に差し込んで下さい。
- 2) 加圧容器の青色のキャップをはずし、所定の薬液を加圧容器に移しかえて下さい。

- 6) 容器の底にある空気抜き穴に所定の針を刺し、空気穴をあけて下さい。
- 7) 薬剤注入終了後は容器を必ず回収して下さい。
- 8) 容器を抜き取った後は、コルク栓、木栓、癒合剤等で必ずドリル孔に蓋をして下さい。
- 9) 回収した容器は数量を確認して、所定の回収袋に入れ、本剤の外段ボールに収納して下さい。

- 3) 青色のキャップをしっかりと締めた後、専用加圧ポンペを青色のフタのホルダー部分に、ガス音が聞こえなくなるまで押しつけて、ガスを注入して下さい。
- 4) 薬剤注入終了後は、自然圧注入と同様に作業して下さい。

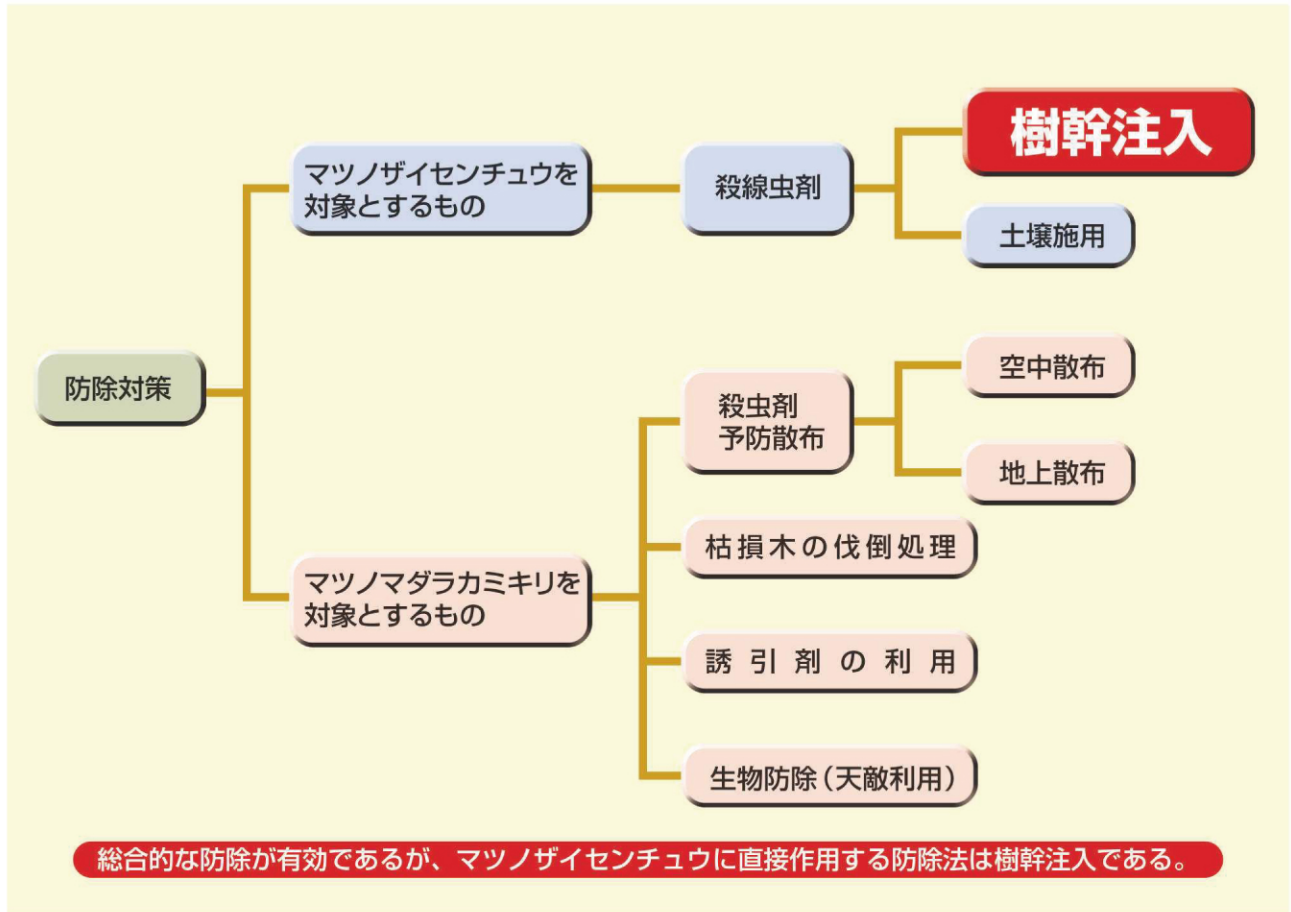
9. 使用上の注意事項〈ラベルをよく読んで下さい〉

- 1 庭園松は見かけ上、胸高直径に比べ材積量が少ないことから、通常の薬量より少なめに注入して下さい。
- 2 本剤は1回の注入で6年間、マツノザイセンチュウによる被害防止効果が認められていますが、樹勢、周辺の被害状況などによって変動するので、再注入時期については林業関係機関、林業技術者などの指導を受けて下さい。
- 3 本剤はマツノマダラカミキリ成虫により伝播されるマツノザイセンチュウの侵入、増殖防止を目的とするもので、マツノマダラカミキリには効果がありません。
- 4 樹脂流出に異常のある松や、葉が変色した松には治療効果がないので使用しないで下さい。
- 5 五葉松には薬害を生ずるおそれがあるので使用しないで下さい。
- 6 薬剤注入孔は直径6.0mmのドリルで地上0.3~1m前後の樹幹部に斜め下方に向けて深さ4~5cm程度の孔とし、大きな節や横枝の直下は避けて下さい。
- 7 注入孔を開けたら直ちに容器の先端を差し込み、容器の底に小孔を開けて下さい。加圧注入器を使用する場合は、加圧注入器のノズルをしっかりと注入孔に差し込み、所定の薬液を加圧注入器に移し替えて下さい。薬液が松の形成層に触れないように作業時に十分注意して下さい。
- 8 一樹に複数のアンプル又は加圧注入器を使用する場合は注入孔を樹幹の周囲に分散させて注入して下さい。
- 9 孔の修復を早めるため薬剤注入が終了した孔には、コルク栓、木栓、癒合剤等で蓋をして下さい。
- 10 薬剤の注入は晴天の日を選んで日中に行うことをおすすめします。

- 11 注入後の容器は速やかに回収して下さい。注入終了までに要する時間は樹齢、樹勢によって異なるので注意して下さい。通常、早いもので1時間以内、遅いもので3時間程度で完了します。
- 12 作業中、容器の破損を防ぐため取り扱いには慎重に行ってください。
- 13 本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、使用方法等を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、林業技術者等の指導を受けて下さい。
【お願い】庭園松(枝ぶりを楽しむ松)等は樹勢が弱っていることが多いため、施工は薦められません。もし、施工する場合は、施主や所有者によく説明をして同意を得て下さい。
- 14 本剤は眼に対して強い刺激性があるので、眼に入らないよう注意して下さい。眼に入った場合には直ちに十分に水洗し、眼科医の手当を受けて下さい。
- 15 注入の際は手袋、長ズボン・長袖の作業衣などを着用して下さい。作業後は手足、顔などを石けんでよく洗い、うがいをしてください。
- 16 かぶれやすい体質の人は取扱いに十分注意して下さい。
- 17 水産動植物(魚類、甲殻類)に影響を及ぼす恐れがありますが、この登録に係る使用では問題ありません。空容器は必ず回収し、水産動植物に影響を与えないよう適切に処理して下さい。
- 18 危険物第四類第一石油類に属するので火気には十分注意してください。
- 19 火気をさけ、直射日光の当たらない低温な場所に密栓して保管してください。

松枯れについて

1. 「松枯れ」の防除対策



2. マツノマダラカミキリのライフスタイル



産卵跡



幼虫



蛹



成虫

3. センチュウの種類と加害

松枯れ病を引き起こすマツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus xylophilus*) はその名の通り、線虫の一種で、長さは0.6～1 mm位の大きさです。分類上は右記の *Aphelenchida* 目に属しており、松の中では樹脂道と呼ばれる筒状の組織を通過して樹の中を移動すると言われています。

マツノザイセンチュウは北海道を除く日本全土に分布していることが知られています。アメリカでも20種近いマツとカラマツから、マツノザイセンチュウが検出され、その分布が確認されていますが、日本のような伝染病を思わせるような松枯れ病は起こっていません。

マツノザイセンチュウと形態的に極めてよく似た、しかもマツノマダラカミキリが伝播するセンチュウとしてニセマツノザイセンチュウが知られていますが、病原力はないか、あるにしてもきわめて弱いといわれています。

線虫綱 (Nematoda)

- アレオライムス目 (*Araeolaimida*) , 球側器線虫目
- モンヒラテラ目 (*Monhysterida*) , 頭毛線虫目
- クロマドラ目 (*Chromadorida*) , 飾線虫目
- エノプルス目 (*Enoplida*) , 水線虫目
- ニセハリセンチュウ目 (*Dorylaimida*) , 歯針線虫目
- アライムス目- (*Alaimimida*)
- トリコシリングス目 (*Trichosyringida*) , 乳頭線虫目
- ラブジチス目 (*Rhabditida*) , 桿線虫目
- ティレンクス目 (*Tylenchida*) , 口針線虫目
- アフェレンクス目 (*Aphelenchida*)
 - アフェレンコイデス科 (*Aphelenchoididae*)
 - *Bursaphelenchus* 属
 - **マツノザイセンチュウ**
(*Bursaphelenchus xylophilus*)

出典
 (1) 青木淳一「日本土壌動物検索図説」東海大学出版会 (1991)
 (2) Mohammad Rafiq Siddiqi 「*Tylenchida*」 CAB (1985)



マツノザイセンチュウ

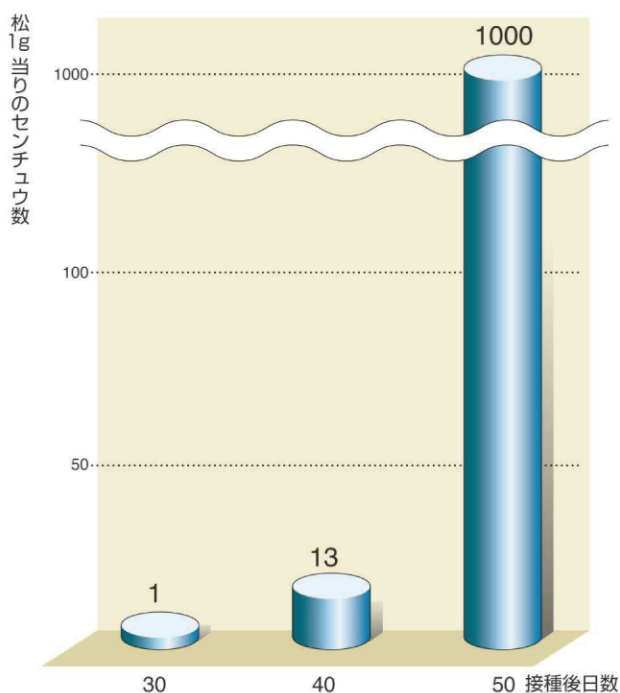
提供 京都大学 二井名誉教授

4. マツノザイセンチュウの移動性と樹体内での増殖

松の樹に侵入したセンチュウは、かなりの速度で樹体内を移動することが知られています。樹高10~20m位の松の当年枝に、人工的に接種したセンチュウが、数日後には地際部で検出されたとの報告があります。センチュウは相当の速度で樹体内を移動するようです。

マツノザイセンチュウに感染した松は、まずその病徴として感染2週間後位から樹脂（松脂）が出なくなります。樹体内のセンチュウ数の急激な増加は、この病徴が現れてから後に観察されます。樹体内に侵入したセンチュウ数はまず減少し、それから少しずつ増加し、ある時期から急激に増加します。松の葉が変色し枯れ始めるのは樹脂が出なくなってから、さらに1ヶ月後位であります。その速度は気温に大きく影響されます。

九州地方の様に気温の高い土地では枯れ症状の進展は早く、9月には枯れが現れ始めます。一方、東北地方のような寒冷地ではその年に松は枯れずに、翌年に枯れが現れる（いわゆる年越し枯れ）ことが多く見られます。松樹体内に侵入したセンチュウ数が多いほど枯れ症状の進展は早く、枯損率が高いこと、また雨の少ない年は枯損率が高いことも明らかにされています。



センチュウ接種後日数とセンチュウの増殖

5. マツノザイセンチュウを媒介するベクターは？

1960年の後半から70年前半にかけてマツノザイセンチュウを媒介するベクター（媒介者）が詳しく調べられました。松に寄生するキクイムシ科、ゾウムシ科そしてカミキリムシ科の昆虫が調べられ、マツノマダラカミキリがマツノザイセンチュウの媒介者であることが明らかにされました。

マツノマダラカミキリ以外にカラフトヒゲナガカミキリもマツノザイセンチュウを媒介すると言われていました。

6. マツノマダラカミキリとは？

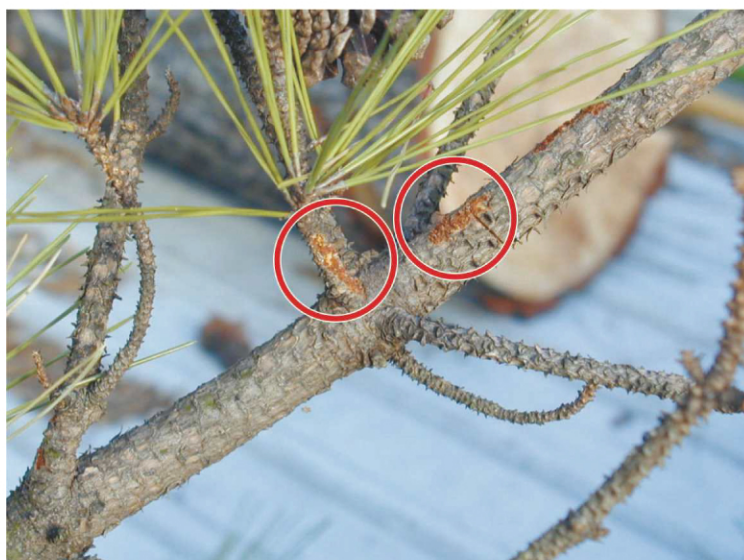
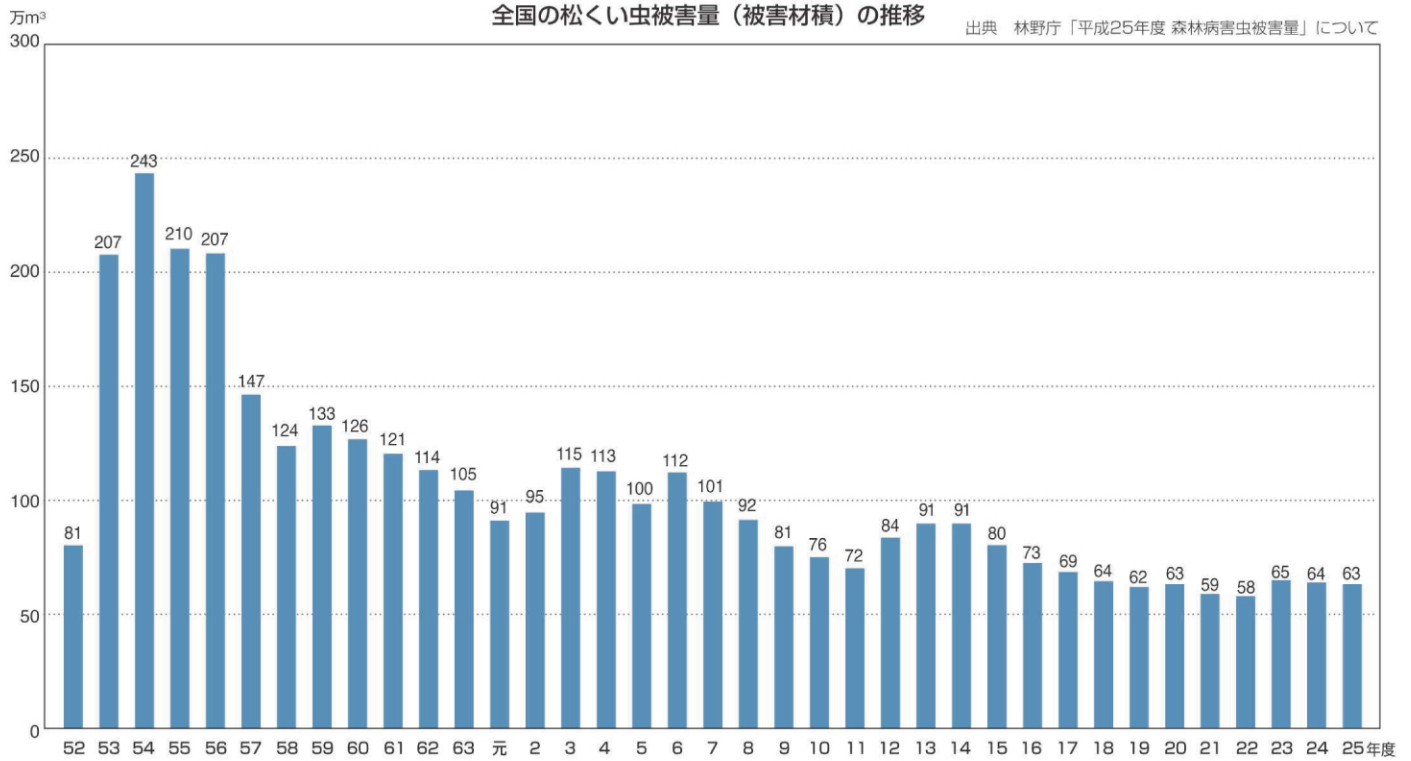
カミキリと一口に言ってもいろいろなカミキリがいます。全世界には20,000種のカミキリがいると言われており、日本にはその中で650種余り（800種との説もある）がいます。マツノマダラカミキリはその中で、フトカミキリ亜科（分類上5亜科に分けられます）のヒゲナガカミキリ属に属しています。

カミキリムシ科 (Cerambycidae)

- ノコギリカミキリ亜科
- ホソカミキリ亜科
- マルクビカミキリ亜科
- ハナカミキリ亜科
- フトカミキリ亜科
- ヒゲナガカミキリ属
- **マツノマダラカミキリ**
(*Monochamus alternatus*)

マツノマダラカミキリは5月~8月に成虫となり、枯れた松や枯れかかっている松に卵を産み付けます。幼虫はアカマツ、クロマツ、モミ、トウヒ等の針葉樹に寄生することが知られています。

7. 各年の被害



マツノマダラカミキリの食害跡

試験成績集



1. 林業薬剤協会委託試験成績一覧 マツガード[®]樹幹注入試験 要約

■ 健全 ■ 異常 ■ 枯損

試験場名	処理経過	薬剤注入	接種年月日	薬量 (ml/本)	胸高直径 (cm)	効果 (%) (各区10本処理)	
						処理区*	無処理区
和歌山	1年目 自然圧	H8.3.11	H8.6.10	60~90	10~15	100	30 10 60
	2年目 自然圧		H9.7.23			100	20 80
	3年目 自然圧		H10.7.14			100	20 80
	4年目 自然圧		H11.7.13			100	10 30 60
	5年目 自然圧		H12.7.12			100	30 70
鹿児島	1年目 自然圧	H8.3.1	H8.6.25	60	10~16	80 20	10 90
	2年目 自然圧		H9.7.2			80	100
	3年目 自然圧		H10.7.23			80	10 90
	4年目 自然圧		H11.7.22			80	100
	5年目 自然圧		H12.7.21			80	100
京都	1年目 加圧	H9.3.21	H9.7.24	27~104	10~21	100	30 70
	2年目 加圧		H10.7.3			100	50 50
	3年目 加圧		H11.7.13			100	90 10
	4年目 加圧		H12.7.13			90 10	10 70 20
	5年目 加圧		H13.7.12			100	50 30 20
	6年目 加圧		H14.7.22			100	50 50
滋賀	1年目 自然圧	H9.3.12	H9.7.14	39~220	10~22	100	20 80
	2年目 自然圧		H10.7.9			100	10 10 80
	3年目 自然圧		H11.7.9			100	30 70
	4年目 自然圧		H12.7.11			100	10 90
	5年目 自然圧		H13.7.10			100	20 80
	6年目 自然圧		H14.7.11			80 10 10	10 90
滋賀	1年目 加圧	H9.3.12	H9.7.14	46~232	12~22	100	20 80
	2年目 加圧		H10.7.9			100	10 10 80
	3年目 加圧		H11.7.9			100	30 70
	4年目 加圧		H12.7.11			100	10 90
	5年目 加圧		H13.7.10			100	20 80
	6年目 加圧		H14.7.11			100	10 90
愛媛	1年目 自然圧	H8.2.20	H8.7.11	30~90	7~16	100	50 20 30
	2年目 自然圧		H9.7.3			90 10	40 30 30
	3年目 自然圧		H10.7.7			80 10	10 20 70
	4年目 自然圧		H11.7.22			80	40 10 50

※：累積健全木%



2. 胸高直径30cm以上の松樹での効果

平成9～11年 三共㈱農業科学研究所
社内試験

1. 試験場所

(1) 滋賀県多賀町：尺仏（山林）、高取（公園）

- 1) 処理日：平成9年2月26日
- 2) 調査日：平成9年11月5日
平成10年11月16日
平成11年11月19日

(2) 滋賀県多賀町：生和神社

- 1) 処理日：平成10年2月3日
- 2) 調査日：平成10年11月16日
平成11年11月19日

2. 調査結果：

マツガード®処理樹は、処理後2年、あるいは3年経過しても樹脂（松脂）の分泌、外観とも異常はなく、全て健全であった。

平成11年11月時点までの調査結果は表-7に示す。樹脂の判定は小田式判定によった。

表-7 大径木でのマツガード処理効果（樹脂の分泌、外観）

場 所	樹No.	胸高直径 (cm)	処理量 (ml)	樹脂*	樹脂*	外観*	樹脂*	外観*	樹脂*	外観*
				処理時	H9.11.5	H10.11.16	H11.11.19			
尺 仏 (山林)	1	33	240	○	○	◎	○	◎	○	◎
	2	30	240	○	○	◎	○	◎	○	◎
	3	43	360	○	○	◎	○	◎	○	◎
	4	30	240	○	○	◎	○	◎	○	◎
	5	31	240	○	○	◎	○	◎	○	◎
	6	31	240	○	○	◎	○	◎	○	◎
	7	30	240	○	○	◎	○	◎	○	◎
高 取 (公園)	1	35	300	○	○	◎	○	◎	○	◎
	2	30	240	○	○	◎	○	◎	○	◎
生 和 (神社)	1	42	360	○	/	○	◎	○	◎	
	2	38	300	○		○	◎	○	◎	
	3	46	420	○		○	◎	○	◎	
	4	35	300	○		○	◎	○	◎	
	5	32	240	○		○	◎	○	◎	
	6	45	420	○		○	◎	○	◎	
	7	50	480	○		○	◎	○	◎	

樹脂*：小田式法での樹脂の流出を判定（○=非常に元気>□>△>×=まったく出ず）

外観*：◎=外観健全、△=葉の色が少し悪い、×=枯れている



樹脂（松脂）の分泌



マツノマダラカミキリの成虫

製造：**三井化学アグロ株式会社**

東京都中央区日本橋1丁目19番1号 日本橋ダイヤビルディング

販売：**株式会社 エムシー緑化**

東京都中央区日本橋本町1丁目9番1号 S-GATE日本橋本町

販売：**井筒屋化学産業株式会社**

熊本市西区花園1丁目11番30号

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
- ラベルの記載以外には使用しないで下さい。
- 本剤は小児の手の届くところに置かないで下さい。

マツガードは三井化学アグロ社の登録商標