

松枯れ予防 樹幹注入剤

# マッケンジー<sup>®</sup>



保土谷アグロテック株式会社

## はじめに

弊社では、塩酸レバミゾールを有効成分とする松枯れ予防樹幹注入剤「センチュリー」、「センチュリーエース」を20年以上にわたって販売し、松保全の一助を担ってきました。

従来の樹幹注入剤では、多量の薬液を注入するため作業に時間を要する、容器を樹幹に装着するため注入後に回収しなければいけない、樹脂流出の少ない時期に処理が限定される等の課題があります。

**マッケンジー**は、塩酸レバミゾールを有効成分とする松枯れ予防樹幹注入剤で、2010年1月20日に農薬登録を取得しております。**マッケンジー**は塩酸レバミゾールを高濃度で含有し、「少量多点注入」を特長とした樹幹注入剤で、その特長により従来の樹幹注入剤がもつ課題の解決に至っております。

本資料は本剤の特長を取りまとめたものです。本剤のご指導、ご使用時の参考としてご活用頂ければ、幸いです。

## 1. 製品概要

### 松枯れ予防 樹幹注入剤

## マッケンジー



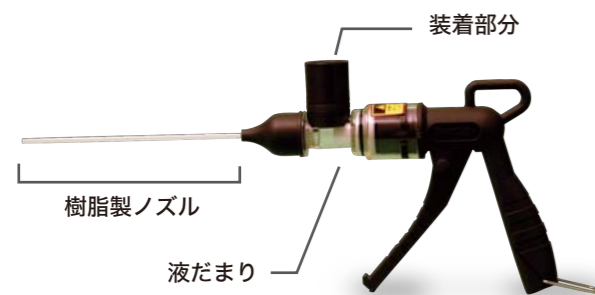
包装：250 ml × 4 本

- 農林水産省登録：第22571号
- 有効成分：塩酸塩レバミゾール …… 50.0%
- その他成分：水等 …… 50.0%
- 性状：赤色澄明水溶性液体

- 経口急性毒性（原体）  
ラット ♂570mg/kg, ♀512mg/kg  
マウス ♂223mg/kg, ♀226mg/kg

- 魚毒性・その他（原体）  
コイ (LC<sub>50</sub>) 35mg/l (96hr)  
オオミジンコ (EC<sub>50</sub>) 21mg/l (48hr)  
藻類 (ErC<sub>50</sub>) 42mg/l (0~72hr)

### マッケンジー専用注入器



(別売) 1器 + 樹脂製ノズル 5本

#### 注入器の特長

- 軽量(100g)のピストル型専用注入器で、使用が簡単です。
- 1ショットが、正確に1mlを射出します。
- 誤使用を防ぐため、マッケンジー薬液ボトルにのみ装着できます。
- 注入器の液だまり(1ml)が見えるため、安心して作業ができます。
- 先端部に15cmの樹脂製ノズルを装着するので、孔の角度や深さに自在に対応できます。

## 2. マッケンジーの特長

### 1 注入量が少ない

樹幹の周囲に8~10cm間隔1ml(効果期間1年)または、10~15cm間隔2ml(効果期間2年)を注入します。  
マツ1本当たりの注入量が少ないため、少ない薬量で多くのマツに処理ができます。

#### ■ マツ1本当たりのマッケンジー注入量の目安

マツの直径 (cm)	1ml / 孔(薬効期間1年)		2ml / 孔(薬効期間2年)		
	8cm 間隔	10cm 間隔	10cm 間隔	12.5cm 間隔	15cm 間隔
20	7~8 ml	6~7 ml	12~14 ml	10~12 ml	8~10 ml
30	11~12 ml	9~10 ml	18~20 ml	14~16 ml	12~14 ml
40	15~16 ml	12~13 ml	24~26 ml	20~22 ml	16~18 ml
50	19~20 ml	15~16 ml	30~32 ml	24~26 ml	20~22 ml
60	23~24 ml	18~19 ml	36~38 ml	30~32 ml	24~26 ml

#### ■ マッケンジー1ℓ当たりのマツ注入可能本数の目安

マツの直径 (cm)	1ml / 孔(薬効期間1年)		2ml / 孔(薬効期間2年)		
	8cm 間隔	10cm 間隔	10cm 間隔	12.5cm 間隔	15cm 間隔
20	125~142本	142~166本	71~83本	83~100本	100~125本
30	83~90本	100~111本	50~55本	62~71本	71~83本
40	62~67本	76~83本	38~41本	45~50本	55~62本
50	50~52本	62~67本	31~33本	38~41本	45~50本
60	43~49本	52~55本	26~27本	31~33本	38~41本

### 2 作業が簡単で早い

マッケンジーは樹幹に注入容器を装着する必要がありません。

樹幹に孔を開ける→専用注入器で薬剤を注入→孔をふさぐ

これで1孔の作業は終了です。手直し作業がないため、何度も巡回する手間がなく、計画的に効率的に作業ができます。また、放置した注入容器を誰かが触るといった安全面での心配がないので、公園や街路樹などの人通りの多い場所での使用におすすめです。

### 3 注入適期が広い

有効成分の塩酸レバミゾールは水溶解度が高い(25℃:62.5%)ため、樹体内で速やかに分散します。さらに、注入量が少ないためマツ樹脂の影響を受け難く、マツ樹脂の分泌が盛んなマツでも注入が可能です。そのため、従来の注入剤に比べて注入適期が広がりました。

注入時期	マツノマダラカミキリ成虫発生前までに完了してください。									
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
暖地	注入適期				羽化脱出期					
温暖地	注入適期					羽化脱出期				
寒冷地	注入適期						羽化脱出期			

(寒冷地では、極寒期の注入はさけてください。マツの樹幹に水が入ることで凍裂を起こすおそれがあります。)

### 4 運搬が容易で廃棄物も少ない

薬液ボトルと専用注入器はとてもコンパクトで軽量なので、作業現場への運搬が容易です。また薬液ボトルは蛇腹構造のため、使用后押し潰してコンパクトにまとめられます。そのため容器がかさばらず廃棄物の発生量が抑えられます。

## 5 マツへの影響が少ない

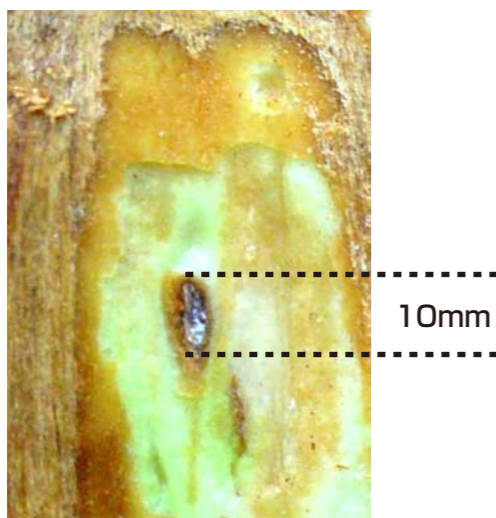
マッケンジーは溶剤を含まない水系の液剤で、1孔あたりの注入量が少量となっています。このため、樹体への影響が極めて少なく、剪定松の使用にオススメです。

### ■ マツへの影響調査

直径 5mm のドリルで深さ 6cm の穴をあけ、その孔にマッケンジー 1ml を注入し、マツへの影響を調査しました。

#### ● 形成層障害

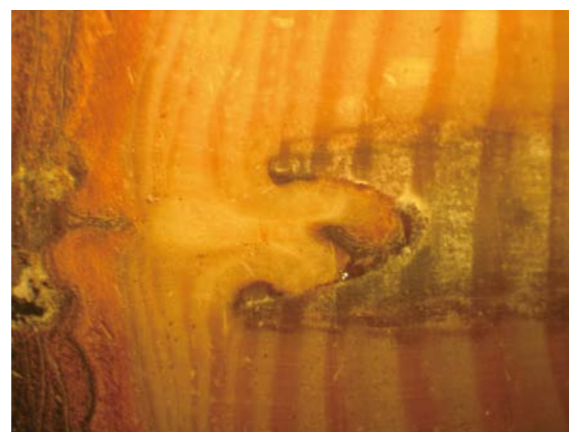
樹幹注入剤の処理によって薬剤が形成層に浸透し、その部位の壊死により溝陥没や樹皮割を生じることがあります。  
マッケンジー処理木の樹皮を剥離して調査したところ、形成層壊死は孔のごく近傍に限られ、拡大しないことがわかりました。



マッケンジー注入痕

#### ● 注入孔の癒合

マッケンジー処理木の注入部位を採取し、注入孔の癒合状態を観察しました。  
マッケンジーでは、巻き込み部の年輪の観察から1～2年で癒合が完了しています。これは孔が小さいこと(4.5mm～6mm)、さらに溶剤を含まない水系の液剤であることが大きな要因です。

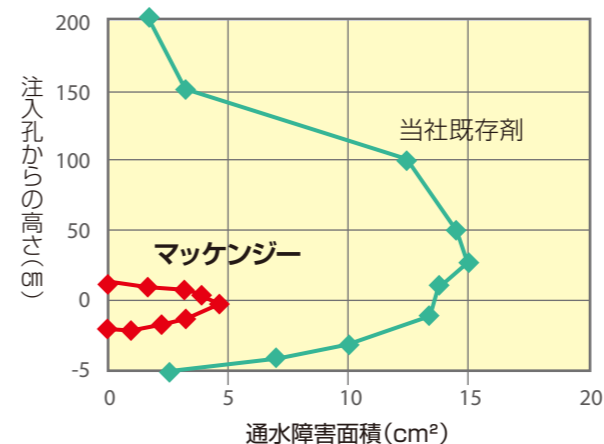


注入孔の癒合の様子

#### ● 通水障害

樹幹注入剤を注入すると、樹体内の一部に水が正常に流れない部分が生じます。マッケンジーと当社既存剤の通水障害を比較しました。  
注入孔付近では、当社既存剤 12～16cm<sup>2</sup> の障害部分が見られたのに対し、マッケンジーは 4～5cm<sup>2</sup> と極めて小さなものでした。上下方向を観察すると、上下に 10cm 程離れると通水障害はほとんど認められませんでした。これは従来報告されている孔を穿っただけのものと同じ程度です。

### ■ 注入孔からの高さごとの通水障害面積



## 3. 試験成績

### ■ 注入1年目の効果

試験区	試験本数 (本)	外観毎の本数(本)				樹脂量毎の本数(本)					外観異常率 (%)	樹脂異常率 (%)
		健全	初期萎凋	末期症状	枯死	+++	++	+	-	0		
1cc 注入	12	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
2cc 注入	12	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
無処理	11	3	5	1	2	1	0	0	4	6	73	91

- 試験方法：1 ml / 孔および 2 ml / 孔の樹幹注入
- 試験場所：栃木県那須塩原市
- 薬剤処理日：平成 21 年 4 月 22 日に薬剤を樹幹に注入
- 材線虫接種日：平成 21 年 7 月 23 日に 3 万頭を接種
- 調査日：平成 21 年 11 月 17 日
- 薬害：2 倍量までの注入試験で薬害が発生した事例はありません

### ■ 注入2年目の効果

試験区	試験本数 (本)	外観毎の本数(本)				樹脂量毎の本数(本)					外観異常率 (%)	樹脂異常率 (%)
		健全	初期萎凋	末期症状	枯死	+++	++	+	-	0		
2cc 注入	12	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
無処理	5	0	4	0	1	0	0	0	0	5	100	100

- 試験方法：2 ml / 孔の樹幹注入
- 試験場所：栃木県那須塩原市
- 薬剤処理日：平成 21 年 4 月 22 日に薬剤を樹幹に注入
- 材線虫接種日：平成 22 年 7 月 28 日に 3 万頭を接種
- 調査日：平成 22 年 11 月 17 日
- 薬害：薬害は認められなかった

## 4. マッケンジーの使い方

### 1 薬液ボトルを注入器に取り付ける

- 薬液がこぼれないように、注入器を逆さにして取り付けてください。



ノズルは施工時に取り付ける

※取り付け直後はエア抜きを行い、液だまりに気泡が入っていないことを確認してください。

### 2 注入孔の位置を決める

- 施工場所の高さに巻尺などを巻きつけてください。



注入間隔に合わせて印をつけたヒモ、テープを用意しておくとう便利

※樹幹注入剤を初めて施工するマツの場合、初年度は地際からおよそ 30cm の位置に施工し、次回以降はその 20cm 位上部に施工していくことが望ましい。

### 3 ドリルで注入孔をあける

- 注入間隔に合わせて、斜め下に向けて直径 4.5～6mm、深さ 3～8cm の注入孔をあけてください。



※孔に木屑が残らないように、ドリルを回転させながらゆっくり引き抜く。

### 4 マッケンジーを注入する

- 注入孔にノズルを差し込み、ゆっくりとレバーを引いて注入してください。(1引きで 1ml を注入できる。2ml / 孔を注入する場合はレバーを 2 回引く。)



レバーを引きながらノズルをゆっくり引き抜く要領で、液がこぼれないように作業を行なう

### 5 穴埋め剤で注入孔を塞ぐ

- 薬液の注入を終えた注入孔は穴埋め剤で塞ぎ、水や雑菌が入らないように処理をしてください。



穴埋め剤処理後

※穴埋め剤は孔の中には注がず、表面をおおうように塞いでください。

### 注入作業終了後

- 薬液がこぼれないように注入器を逆さにして、薬液ボトルを注入器から取り外してください。
- 薬液の残ったボトルは鍵のかかった冷暗所に保管してください。
- 注入器は使用后すぐに水で洗浄し、ノズルを外した上で保管してください。

※ 次回施工時の参照のため、施工日、施工マツ番号、注入量、注入位置などを記録・保管してください。

### ■ 注入時の注意事項

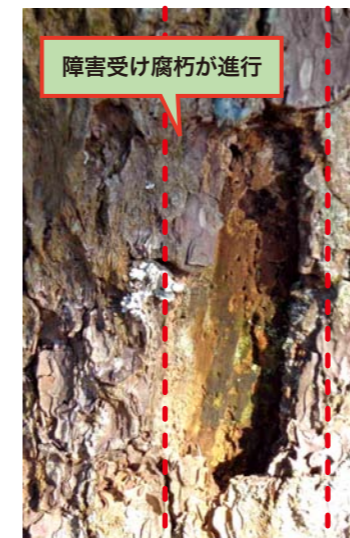
マッケンジー使用の際、下記部位に孔をあける（注入する）と薬量不足の原因となったり、薬剤が十分に移行しない可能性があるため注意してください。

#### 孔をあけては（注入しては）いけない部分

- 傷害部 ● 腐朽部 ● 厚い荒皮部 ● 大きな節 ● 瘤の真下 ● 心材部
- 通水停止部 ● 空洞部 など

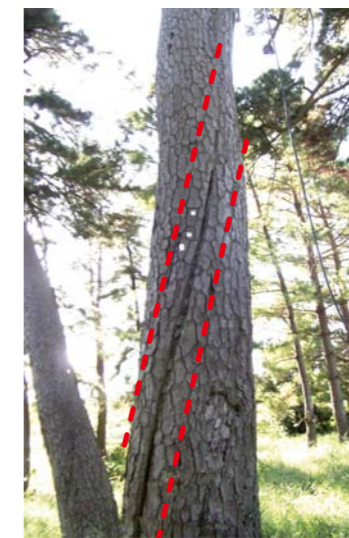
注入位置に上記のような部分がある場合、その部分避けるように前後左右にずらして孔をあけてください。

#### ● 腐朽部分



障害受け腐朽が進行

#### ● 傷害部



#### ● 厚い荒皮部



厚い荒皮の部分避けて、孔をあけてください。(上記写真の赤点線部) 厚い荒皮に注入してしまうと、薬量不足になります。

過去の注入剤などの影響により形成層が壊死し、樹幹の溝状陥没や樹皮割れ、腐朽している部位とその周辺、ドリルが抜けてしまう部分は避け、大きくずらして孔をあけてください。

#### ● ドリルで孔をあけた際の木屑の色



健全な辺材部の木屑

通水停止した辺材部の木屑

健全な松の辺材の木屑の色は黄白色をしています。

心材の木屑はやや黄色を帯びたピンク色から赤褐色、通水停止した木屑は白っぽく乾燥気味です。また、腐朽部の木屑は黒色を帯びた茶色をしています。木屑が健全材であることを確認し、変色している場合は注入孔を変えてください。

## ■ 適用病害虫と使用方法

作物名	適用病害虫名	希釈 倍数	使用液量	使用時期	使用方法	本剤の 使用回数	塩酸レバミゾールを含む 農薬の総使用回数
まつ (生立木)	マツノザイ センチュウ	原液	1孔当り 1ml	マツノマダラ カミキリ成虫 発生前まで	樹幹部に8~10cm間隔で 注入孔をあげ、注入器の先端を 押し込み樹幹注入する	1回	1回
			1孔当り 2ml		樹幹部に10~15cm間隔で 注入孔をあげ、注入器の先端を 押し込み樹幹注入する		

## ⚠ 効果・薬害等の注意

- マツノマダラカミキリの成虫によって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の成虫には効果がないので注意してください。
- 注入は、マツノマダラカミキリの発生する前に行ってください。なお、使用液量 1 孔当り 1 ml の場合の効果は約 1 年間、1 孔当り 2 ml の場合は約 2 年間持続します。
- 注入孔を開ける場合、使用液量 1 孔当り 1 ml の場合は樹幹の周囲に 8 ~ 10 cm でできるだけ等間隔に分散させて穿孔し、使用液量 1 孔当り 2 ml の場合は樹幹の周囲に 10 ~ 15 cm でできるだけ等間隔に分散させて穿孔してください。
- 注入孔は、地際より高さがおおよそ 1m 未満の位置に大きな節や瘤の真下をさけ、やや斜め下方に向けてドリル等で直径 4.5 ~ 6mm、深さ 3 ~ 8 cm 程度の孔としてください。
- 注入は本剤専用の注入器を使用し、薬剤がもれないよう注入針の先端を孔にしっかりと刺し込んでください。
- 樹脂流出に異常を呈している松や枝葉が変色した松には治療効果が期待できないので注意してください。
- 剪定松に使用する際、極度に剪定を行った松に対しては薬剤の分散が不均一になる恐れがあるため、注入位置を注意して決めてください。
- 注入の終了した孔は癒合剤などを充填し、雨水や雑菌が侵入しないように処置してください。
- 注入に使用した器具、容器は作業終了後すみやかに回収し、環境に影響を与えないよう安全に処理してください。
- 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には病害虫防除所等関係機関の指導を受けることをお勧めします。

## ⚠ 安全使用上の注意

- 医薬用外劇物のため取扱いには十分注意してください。誤って飲み込んだ場合には吐き出させ、直ちに医師の手当てを受けさせてください。本剤使用中に身体に異常を感じた場合には直ちに医師の手当てを受けてください。
  - 注入の際は手袋などを着用してください。また注入液が身体に付着しないよう注意し、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。
  - 街路、公園等で使用する場合は、使用中および使用後(少なくとも使用当日)に小児や使用に関係のない者が使用区域に立ち入らないよう縄囲いや立て札を立てるなど配慮し、人畜等に被害を及ぼさないよう注意してください。
- 保管：直射日光をさけ、食品と区別して鍵のかかるなるべく低温な場所に密栓して保管してください。盗難・紛失の際は、警察に届け出てください。

★使用前にはラベルをよく読んで下さい。 ★ラベルの記載以外には使用しないでください。

★本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。



保土谷アグロテック株式会社

<http://www.hodogaya-agrotech.co.jp>

〒104-0028 東京都中央区八重洲二丁目4番1号

TEL 03-5299-8225 FAX 03-5299-8285