

速報

電撃によるマツ材線虫病の防除試験^{*1}

—電圧の変動を抑えた条件下における効果—

田島瑠美^{*2} ・ 玉泉幸一郎^{*2} ・ 辻 英敏^{*3} ・ 高倉和雄^{*4}

キーワード：マツ材線虫病，電撃処理，防除効果

I. はじめに

マツ材線虫病の防除法として多用されているのは，薬剤の樹冠散布法と樹幹注入法である。しかし，樹冠散布法は周囲環境への影響が懸念されること (2)，樹幹注入法は樹幹に異常を発生させること (1) など，それぞれ問題点を持つ。そこで我々は，問題点の少ない防除法として高電圧パルス電流を利用した電撃防除法に注目し，その防除効果を調査してきた。その結果，電撃防除法はマツの枯死率を低下させた (3, 4) が，安定して高い効果を得ることはできなかった。その原因として，土壤乾燥 (4) や電極部位の組織の壊死 (3, 4) で電極間の抵抗が増大することにより，過剰な電圧が印加され，樹体にストレスを与えたことが考えられた。そこで本研究では，電圧の変動を抑えた上で，マツ材線虫病に対する電撃防除法の効果を評価することを目的とした。

II. 材料と方法

1. 材料

九州大学農学部 (福岡市) 構内の苗畑に生育する7年生クロマツ30本を供試した。平均樹高は3.7m，平均地際直径は6.1cmであった。処理の内訳は，水接種木3本，接種木13本，電撃+接種木14本であった。

2004年8月5日，電撃+接種木に電撃装置 (MGR-2001/A; エイリツ電子産業) を設置して印加を開始した。電極とアースは主軸の当年枝基部と地際にそれぞれ設置し，電流20mAを3分間隔で印加した。

2004年8月6日，接種木と電撃+接種木の1年生側枝の先端にドリルで穴を開け，3000頭/mlに調整したマツノサイセンセンチュウ (Ka-4系統) を，1本あたり9000頭接種した。水接種木には，水道水を同量接種した。

2. 電圧測定

電圧は，オームの法則により電流と抵抗の積で表される。また，本実験で用いた電撃装置で発生する電流が一定であるので，印加

時に樹体にかかる電圧は樹体抵抗を表現している。そこで，抵抗の大きい電極部の影響による樹体抵抗の変動を防ぐために，全ての電撃+接種木で電圧を測定しその値に応じて下記の処理を行った。

Scope Meter 123 (Fluke) を用いて，電極とアース間の距離の1/10幅をそれらの中央にとり，その部分にかかる電圧を毎日11時に測定した。測定期間中は電圧の変動を緩和するために，給水装置 (図-1) を設置し，電極部が常に湿っているようにした。さらに，電極設置時の電圧値が最適であると想定し，その値を1としてその後の相対値が接種後28日目までは0.8以下に低下した場合に，29日目以降は0.8以下あるいは1.2以上になった場合に，電極を付け替えた。付け替え直後に測定した電圧値を新たに1とし，相対値変動の観察を続けた。

3. 病徴進展の評価

8月5日から10月5日まで，9日おきに樹脂滲出と葉色を目視で観察した。樹脂滲出は，当年枝に着生する3組の針葉対を短枝ごと採取し，翌日に葉断面からの樹脂滲出量により，樹脂が流れ出るか水滴状に盛り上がるものを正常 (++)，樹脂が表面を全面



図-1. 給水装置
電極の上に固定したガーゼの一端を，円筒状のケースに入った水に浸らせたもの

^{*1} Tashima, R., Gyokusen, K., Tsuji, H. and Takakura, K. : Prevention test of pine wilt disease by electric shock.

^{*2} 九州大学大学院農学研究院 Fac. Agric., Grad. Sch., Kyusyu Univ., Fukuoka 812-0053

^{*3} 九州電力総合研究所 Res. Labo., Kyushu Electric Power Co., Inc., Fukuoka 815-8520

^{*4} エイリツ電子産業 Eiritu Electronics Industry Co., Ltd., Fukuoka 812-0063

的、または部分的に薄く覆うものを異常 (+)、樹脂が全く見られないものを停止 (-) と判定した。葉色の観察は、変色無し (+++), 一部変色 (++)、旧葉全体が変色 (+)、全体が変色 (-) で判定し、(-) 判定のものは枯死とした。

Ⅲ. 結果と考察

図-2に、電極付け替え時の電圧値を1とした相対値の平均値と最大・最小値を示した。電極の付け替えは1個体につき数回行い、測定期間を通じて相対電圧の平均値はおおよそ0.8から1.2の

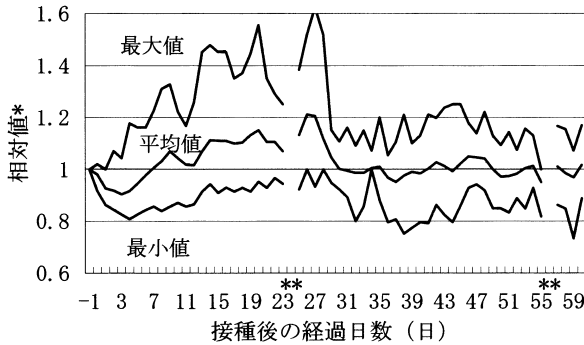


図-2. 相対電圧値の平均値と最大・最小値の経時変化
*電極付け替え時の電圧値を1とした場合
**欠測日(24日目, 56日目)

間にあった。このことから、樹体抵抗の大幅な変動は起こらなかったと判断した。

表-1に、樹脂滲出の経時変化を示した。接種木では、接種後9日目で8本に樹脂滲出の異常が、36日目には全接種木で停止が観察された。一方、電撃+接種木では、9日目に3本に異常が観察されたが、36日目で停止したのは1本だけであった。その後、樹脂滲出異常の個体が増加し、実験終了の60日目では、14本中正常は2本、異常が3本、停止が9本であった。

表-2に葉色の経時変化を示した。樹脂滲出の経時変化と同様の進展を示した。接種後60日目では、全接種木において全体が変色していたが、電撃+接種木については、4本で一部変色、3本で旧葉全体が変色、7本で全体が変色していた。一部変色であった4本全てで、電極から上部の印加のない部位が変色していた。

以上の結果から電撃処理の効果をまとめると、センチュウ接種後60日目における供試木の枯死率は、接種木が100%であったのに対し、電撃+接種木では50%であった。しかし、旧葉全体に変色が見られた2個体に関しては樹脂滲出が停止していたため、今後病徴が進むことが考えられ、枯死率が上がる可能性がある。防除効果を正確に判定するには、更に観察を継続する必要がある。また、接種木と電撃+接種木で病徴進展を比較すると、電撃+接種木で明らかな遅延が観察された。これらより、電撃処理はマツ材線虫病の発病を防ぐ可能性があることが示された。

今回の結果をこれまでの防除試験のものと比較すると、高倉ほか(3)による試験とは接種木の枯死率に差があるため数値を直

表-1. 樹脂滲出の経時変化

供試木	接種後の経過日数(日)							
	0	9	18	27	36	45	54	60
C1	++	++	+	+	++	+	++	++
C2	++	++	++	++	++	-	++	++
C3	++	++	++	++	++	+	++	++
I1	++	++	+	-	-	-	-	-
I2	++	++	+	-	-	-	-	-
I3	++	++	+	+	-	-	-	-
I4	++	+	++	-	-	-	-	-
I5	++	++	-	-	-	-	-	-
I6	++	+	-	-	-	-	-	-
I7	++	+	+	-	-	-	-	-
I8	++	+	+	-	-	-	-	-
I9	++	+	-	+	-	-	-	-
I10	++	+	+	-	-	-	-	-
I11	++	+	-	-	-	-	-	-
I12	++	+	-	+	-	-	-	-
I13	++	++	+	-	-	-	-	-
E1	++	++	++	++	+	-	-	-
E2	++	+	+	++	+	+	-	-
E3	++	+	+	+	+	-	++	+
E4	++	++	++	+	+	-	-	-
E5	++	++	++	++	++	-	++	-
E6	++	++	+	+	+	+	-	-
E7	++	++	+	+	+	+	-	-
E8	++	++	++	++	+	+	++	-
E9	++	+	+	++	+	+	+	-
E10	++	++	++	++	++	+	++	++
E11	++	++	++	++	++	+	++	++
E12	++	++	+	++	++	-	-	-
E13	++	++	+	-	-	-	-	-
E14	++	++	++	++	++	-	+	+

C: 水接種木 I: 接種木 E: 電撃+接種木
+++ : 正常 + : 異常 - : 停止

表-2. 葉色の経時変化

供試木	接種後の経過日数(日)							
	0	9	18	27	36	45	54	60
C1	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
C2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
C3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
I1	+++	+++	++	++	-	-	-	-
I2	+++	+++	++	+	-	-	-	-
I3	+++	+++	++	+	-	-	-	-
I4	+++	+++	++	+	-	-	-	-
I5	+++	+++	++	++	+	-	-	-
I6	+++	+++	++	++	-	-	-	-
I7	+++	+++	+	+	+	-	-	-
I8	+++	+++	++	+	-	-	-	-
I9	+++	+++	+	+	-	-	-	-
I10	+++	+++	++	+	-	-	-	-
I11	+++	+++	++	+	-	-	-	-
I12	+++	+++	++	+	+	-	-	-
I13	+++	+++	++	+	-	-	-	-
E1	+++	+++	++	++	+	-	-	-
E2	+++	+++	++	++	++	++	+	-
E3	+++	+++	++	++	++	++	++	++
E4	+++	+++	++	++	+	-	-	-
E5	+++	+++	++	++	++	++	++	++
E6	+++	+++	+++	+++	++	+	-	-
E7	+++	+++	++	++	++	+	-	-
E8	+++	+++	++	++	++	++	++	+
E9	+++	+++	++	++	++	++	+	+
E10	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
E11	+++	+++	++	++	++	++	++	++
E12	+++	+++	++	++	++	+	+	-
E13	+++	+++	++	+	-	-	-	-
E14	+++	+++	+++	++	++	++	+	+

C: 水接種木 I: 接種木 E: 電撃+接種木
+++ : 変色無し ++ : 一部変色 + : 旧葉全体が変色 - : 全体が変色(枯死)

接比較することは出来ないが、効果が高まったとは言い難い。原因として、今回実施した処理だけでは樹体抵抗の変動を抑えるには不十分であったこと、または、印加方法・条件が病気の抑制に最適ではなかったことが考えられる。

IV. おわりに

電撃防除法を有用な防除法として確立するために、今後は、電流・電圧の強さや印加間隔などの最適条件の検索や、樹体抵抗の変動を押さえるための電極の開発といった方向で、研究を進める予定である。

引用文献

- (1) 中川茂子 (1985) 日林論 96 : 471-472.
- (2) 鈴木敏雄ほか (1978) 日林九支研論 31 : 251-252.
- (3) 高倉和雄ほか (2004) 九州森林研究 57 : 239-240.
- (4) 田島瑠美ほか (2004) 日林学術講 115 : 730.
(2004年11月9日 受付 : 2005年1月5日 受理)