

マツの材線虫病罹病苗の病態解剖学的観察

— 抵抗力・感受性マツについて —

林業試験場九州支場 橋本 平一
河辺 祐嗣

1. はじめに

マツの材線虫病の発病過程ではマツに種々の病態生理反応が現われる。この中でも垂直・水平樹脂道、放射柔細胞、形成層、節部細胞などの変性、え死は本病における先駆的病徴の一つである^{1, 3~5)}。

本病の発病機構の解明にはこれら生活細胞の変性を追跡する必要がある。この報告はテーダーマツ（抵抗力）とクロマツ（感受性）を用い、異なる灌水条件下で両マツ間の発病を制御して組織内に現われる柔細胞の病的変化を対比し発病との関係を検討した。

2. 材料および方法

4年生のクロマツ、3年生のテーダーマツを30cmの素焼鉢に植え1~2年経過したものを30本用意して、これを湿潤区（毎日夕方灌水）と乾燥区（4日間隔で灌水）とに2分した。

7月27日に培養線虫（保存No.36-1）株を2年生枝に常法により1万頭接種した。

接種後各供試木の蒸散量と木部圧ポテンシャルを経時的に測定して水分生理変化を基に発病段階別に苗木を振り取り試料を採取した。

試料は組織解剖用、線虫分離用、木部の含水率測定用として幹と根系からそれぞれ採取し、同時にその時点の切断面における樹脂滲出程度を調べた。

組織解剖試料は幹の中央部と主根を長さ1cmに切り取り固定液（F・A・A）に浸漬した。

線虫分離は幹、根からそれぞれ10~20g採取して切りきざみベルマン氏法により1昼夜かけて線虫を分離し計数を行い個体数を求めた。

木部の含水率の測定は3年生幹の中央部と主根から2cm内外の木部を採取し、ただちに秤量管に入れて乾燥器（105℃）で絶乾まで乾燥させ含水率を求めた。

組織解剖に供した試料は接種後13日と26日目の段階について比較した。組織解剖はセロイジン法により試片を包埋後、スライディングマイクロームで切片を作製し、サフランニン、ファストグリーンで二重染色して永久プレパラートを作製した。

幹と根における組織の柔細胞の変性およびえ死の程

度を6段階の発病指数で表わした。

0：柔細胞に変性が全く認められない。（写真-A）

1：樹脂道細胞、放射柔細胞等に僅かに変性がみられる程度。（写真-a, C）

2：変性がやや目立つ程度。（写真-B）

3：木部柔細胞はもとより皮層、節部細胞の全面に変性が認められるが活性の高い細胞も混って見える。形成層の活性は高い。（写真-c）

4：全柔細胞に変性がみられ生きている細胞は少い形成層に若干生きている細胞がみられる。（写真-b）

5：全柔細胞が破壊され死んでいる。（写真-D, d）

3. 結果と考察

最終調査時（12月10日）まで残した各処理ごとの苗木3本について枯損の発生を調べた。表-1に示されるようにクロマツ湿潤区では灌水期間中は外観的病徴は現われなかったが、灌水を中止後、12月までに徐々に発病、枯死した。

乾燥区では9月上旬までに速やかに枯死した。

テーダーマツの湿潤区では全ての苗木が生き残った。しかし乾燥区は全て枯死した。

抵抗力のテーダーマツと感受性のクロマツでは湿潤区において枯損の発生に差異がみられテーダーマツでは抵抗性が示された。しかし乾燥区ではその差異は認められず全て枯死した。

一方、線虫接種後13日と26日目における、両マツ間の発病経過と組織の柔細胞の変質との関係を表-2に示した。

この供試苗の内針葉に変色が現われ水分状態も末期的段階に達していたのは乾燥区のテーダーマツ（供試木No.8）のみで、その他の供試苗は水分生理変化とし

表-1 クロマツ、テーダーマツの水分管理の違いと枯死苗の発生との関係

樹種	クロマツ	テーダーマツ
処 理	湿潤・乾燥	湿潤・乾燥
枯苗/供試苗	3 ^米 /3	0/3
	3/3	3/3

米 発病・枯死が遅れた。

て蒸散量の低下から木部圧ポテンシャルの負圧の上昇に移行する段階までの状態で病徴が認められない段階にあり、この状態は筆者の示す発病過程²⁾のⅡ段階に該当すると考えられる。

これらの水分生理状態に対応した幹および根の組織の発病指数をクロマツの湿潤区と乾燥区で見るといずれも根系で発病指数が高く柔細胞の変性が進み、乾燥区ではより速やかであった。

テーダーマツにおいても同様な傾向が認められた。組織の柔細胞の変性は乾燥区でその拡大が速やかで

最終調査の枯死苗の発生経過と対応していた。

クロマツのNo.4号苗の幹では発病指数2を示し生きた柔細胞の占める割合が多いが根では発病指数4を示しほとんど生きた細胞は認められない。しかしこの苗木の水分状態はⅡの段階で水バランスは保たれており、この事例から推察されることは地上部に比べ地下部で病状の進行はみられるが病状の進展は均質に現われるのではなく別の根で水分が補給できる状態にあったものと考えられる。

引用文献

- (1) 橋本平一：91 回日林論，367～370，1980
- (2) 橋本平一：94 回日林論，469～470，1983
- (3) 真宮靖治：86 回日林講，285～286，1975
- (4) 森徳典・井上啟雄：94 回日林論，307～308，1983
- (5) 須川豊伸：日林誌，64，112～116，1982

写真説明

A～Dは幹，a～dは根の横断面の発病指数（黒色の柔細胞は変性を示す）

- A, aはクロマツ苗No.10の組織（無接種）
- B, bはクロマツ苗No.4の柔細胞の発病程度
- C, cはテーダーマツ苗No.6の柔細胞の発病程度
- D, dはテーダーマツ苗No.8の柔細胞の発病程度

注：ph：皮層 Ca：形成層 rp：放射柔細胞
rc：垂直樹脂道 X：木部 L：柔細胞の変性

表一 線虫を接種したマツの水分生理反応と柔細胞組織（幹・根）の変化

処理	樹種	灌水処理	接種後の日数	蒸散量 mg/g/min	水ポテンシャル (-Bar)	病徴	含水率 (絶乾%)	樹脂量	線虫数 (頭)	組織の病徴
接	クロマツ No. 1	湿潤 (毎日灌水)	13	0.7	14.5～6.5	-	幹：200 根：170	+	0	0
			26	1.6	14.5～3.5	-	幹：159 根：160	-	133	0
		乾燥 (4日ごと灌水)	13	1.4	16.0～5.0	-	幹：166 根：151	+	0	1
			26	1.3	12.5～3.5	-	幹：150 根：134	-	38	2
種	テーダーマツ No. 6	湿潤	13	0.7	14.5～6.5	-	幹：187 根：165	+	0	0
			26	3.3	14.5～3.5	-	幹：205 根：253	+	0	1
		乾燥	13	0.8	16.7～7.0	-	幹：176 根：184	-	0	1
			26	0	30.0～28.0	+	幹：80 根：109	-	3,240	5
無接	クロマツ No. 10	湿潤	26	2.8	12.5～3.0	-	幹：195 根：184	+	0	0
			26	3.0	10.0～3.0	-	幹：166 根：175	+	0	0
		乾燥	26	4.0	13.0～3.5	-	幹：201 根：240	+	0	0
			26	2.0	12.5～3.5	-	幹：199 根：181	+	0	0

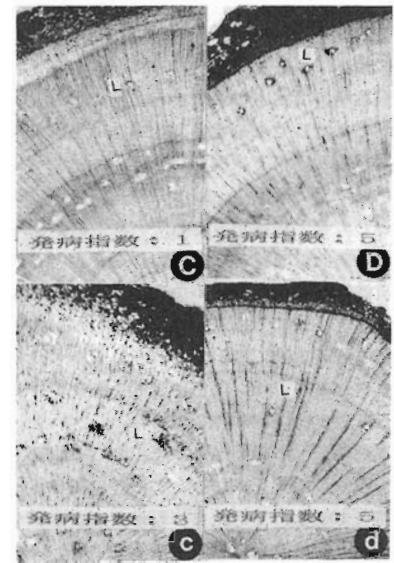
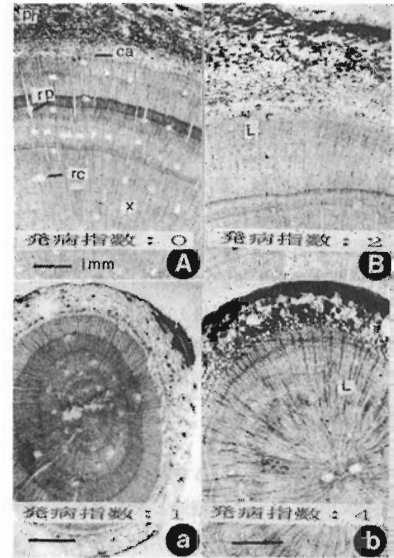


写真-A～d クロマツおよびテーダーマツの組織横断面における柔細胞の変性程度（発病指数）