

マツ科7樹種の切り枝に対するマツノザイセンチュウの侵入

富田哲・小林哲也・岸洋一 (東農工大院)

要旨: マツ科7樹種(アカマツ, クロマツ, ヒメコマツ, ヒマラヤスギ, カラマツ, ウラジロモミ, ドイツトウヒ)の1年生枝切り枝に, マツノザイセンチュウ分散型第4期幼虫を, 無傷の切り枝表面, 針葉を除去し葉痕ができた切り枝表面(表皮上), 内樹皮または木部に接種した。接種1日, 3日, 5日後, 材内に侵入したセンチュウ数を調査した。無傷接種においてもセンチュウは材内に侵入したと報告されたが, 新鮮な切り枝に対する接種では, 葉痕等の傷がないと, センチュウの侵入はなかった。木部接種では, 侵入したセンチュウ数は, クロマツなどの感受性の高い樹種において感受性の低い樹種よりも多かったが, 表皮上および内樹皮接種ではその差が小さかった。

キーワード: マツノザイセンチュウ, 切り枝, 接種実験, 抵抗性, 分散

I はじめに

マツノザイセンチュウ(以下センチュウと略す)は, 多種のマツ科植物に対して寄生するが, センチュウの寄生対象であるマツ科植物には, センチュウに対する感受性の違いが見られる(6, 7)。これまでのマツ科マツ属の植物に対する接種実験から, マツ属の植物の中でも感受性から抵抗性のものまでが含まれている(6, 7, 11)。一方, マツ科に属するマツ属以外の他属の植物は, 一般的にセンチュウに対して強い抵抗性を持っていると考えられているが, 接種実験や野外感染によってマツ材線虫病に罹病することが報告されている(4, 5, 7, 9)。

マツ材線虫病に対する抵抗性を大きく左右する要因の一つとして, 樹体内に侵入できるセンチュウ数の違いが考えられる。また, センチュウに対して強い抵抗性を持つ樹種では, 侵入したセンチュウは樹体内で増殖できずやがて減少へと向かっていくという(1, 2)。

これらの事実を基に, 現在まで切り枝を用いた接種実験がほとんど行われていない, マツ属以外の抵抗性と思われる4種と感受性のマツ属3種の切り枝に対しセンチュウを接種し, 侵入したセンチュウ数, 切り枝内におけるセンチュウの分散状況などの樹種間の違いを調査した。

II 材料および方法

1. 供試枝 東京都府中市東京農工大学苗畑に植栽されている9年生のアカマツ, クロマツ, ヒマラヤスギ, カラマツ, ウラジロモミ, ドイツトウヒ, 14年生のヒメコマツの7樹種を実験に供試した。2005年7月~10月にかけて, これらの樹木から長さ12cmの1年生枝の切り枝を各樹種51本採取し, 実験材料とした。

2. 供試センチュウ マツノマダラカミキリからベルマ

ン法により抽出した分散型第4期幼虫を用いた。

3. 方法 センチュウを0.05ml当たり500頭とし, 切り枝の中央にピペットマンを用いて滴下し, 接種した(図-1)。接種は, 無傷接種, 表皮上接種, 内樹皮接種, 木部接種の4方法とした。51本の切り枝について接種日からの経過日数と接種方法に対応した本数の配分を表-1に示す。接種後の切り枝は, 実験室内(室温27~30℃)に置き, 時々霧吹きをして乾燥を防いだ。接種した切り枝に侵入した線虫の頭数は, 接種日から1日後, 3日後, 5日後にカッターナイフを用いて樹皮部と木部の二つの部位に分け, 各々ベルマン法にて1日半(36時間)抽出し実体顕微鏡で計数した。計数の際, 侵入したセンチュウが産んだ次世代センチュウを除き, 分散型第4期幼虫と成虫のみを数えた。さらに, 接種されたセンチュウの分散の様子を観察する実験として, 長さ12cmの切り枝を剪定バサミで6片に切り分けた(図-2)。6片各々についても同様に樹皮部と木部の二つの部位に分けてベルマン装置にかけて計数した。

III 結果と考察

1. 有傷接種の侵入頭数

表皮上接種, 内樹皮接種および木部接種の平均侵入頭数をそれぞれ図-3, 4および5に示した。表皮上接種や内樹皮接種において, 感受性の高い樹種であるアカマツ, クロマツ, ヒメコマツと抵抗性の樹種であるヒマラヤスギ, カラマツ, ウラジロモミ, ドイツトウヒとの間に侵入頭数の顕著な違いは認められなかった。一方, 木部接種においては, 上記の感受性の高い3樹種と抵抗性の4樹種間に顕著な違いが認められた。特に接種5日後の木部におけるセンチュウの検出頭数には大きな差異がでた。また, 抵抗性の4樹種においては, 木部接種と表皮上接

Satoru TOMITA, Tetsuya KOBAYASHI and Yoichi KISHI (Tokyo Univ. of Agric. and Technol., Saiwai-cho 3-5-8 Fuchu Tokyo 183-8509)

Invasion of *Bursaphelenchus xylophilus* into cut twigs of 7 species of the family Pinaceae

種・内樹皮接種の侵入頭数に大きな違いは認められなかった。

以上から、マツノマダラカミキリが後食した際に木部に達する傷を付け、感受性の高い3樹種では抵抗性の4樹種と比べて、その傷口から多量のセンチチュウが侵入すると考えられた。なお本実験では、竹村(2001)と同様にカラマツ切り枝への侵入頭数が少なかったが、苗木の接種実験において、亜高山性の樹種であるカラマツにとっての高温(平均25℃)下ではアカマツ並の感受性を示したとの報告もある(12)。

2. 接種5日後におけるセンチチュウの分散の状態

接種5日後におけるセンチチュウの分散の状況を図-6に示す。センチチュウの侵入頭数が多かった感受性の3樹種について、接種点と同じ軸方向である切片a, a', cから多くのセンチチュウが検出された。しかし、接種点と近い切片dからはセンチチュウは少ししか検出されなかった。樹体内に侵入したセンチチュウは、樹脂道を移動しながら樹体全体へと分散していく(8)。本実験から、木材組織学上、水平樹脂道よりも垂直樹脂道を主体として移動していくことが考えられた。

3. 無傷接種の侵入頭数

無傷接種において侵入したセンチチュウの頭数を表-2に示す。アカマツ、クロマツ、ドイツトウヒにおいて数頭の侵入が見られるものの、センチチュウはほとんど切り枝内に侵入することが出来なかった。

無傷接種においてセンチチュウは切り枝や丸太に高頻度で侵入できたとの報告もあるが(3)、本実験では、無傷接種においても、葉痕等の傷が無ければセンチチュウはほとんど侵入できなかった。これまでの切り枝に対する接種実験では、葉痕の有無の記載は無いが、今後の実験ではその記載が望まれる。

IV まとめ

本実験に使用した抵抗性4樹種の木部接種において、マツ属の感受性3樹種と異なり、センチチュウ侵入数は少なく、この原因の解明は今後の研究課題である。また、表皮上接種と内樹皮接種の結果から、感受性の樹種であっても木部に達する傷が無ければセンチチュウは容易に侵入できないことが確認された。現在まで、生立木以外の丸太や切り枝では無傷接種においてもセンチチュウは侵入できるとされていたが、切り枝を用いた本実験において無傷では、センチチュウはほとんど侵入できなかった。

引用文献

- (1) 在原登志男(1977) マツ材線虫病抵抗性簡易検定法の試み(I)。森林防疫46: 3~8.
- (2) 在原登志男(1977) マツ材線虫病抵抗性簡易検定法の試み(II)。森林防疫46: 224~226.

- (3) 堂園安生(1974) マツの各部位における材線虫の有無, 無傷接種と侵入経過, 日林九支研論27: 163~164.
- (4) 海老根翔六(1980) ヒマラヤスギにおけるマツノザイセンチュウの被害とマツノマダラカミキリの行動. 森林防疫29: 201~205.
- (5) 海老根翔六(1981) マツノザイセンチュウによるオオシウトウヒの被害. 森林防疫30: 117~119.
- (6) 二井一禎・古野東洲(1987) マツ属のマツノザイセンチュウに対する抵抗性. 日林論89: 297~299.
- (7) KISHI, Y. (1995) The pine wood nematode and the Japanese pine sawyer. 302pp., Thomas Company Co. Ltd.
- (8) 黒田慶子(2003) マツ樹幹内で起きていること. 森林防疫52: 19~26.
- (9) 小倉健夫・岸洋一・近藤秀明・海老根翔六(1983) 数種のマツ科樹木に対するマツノザイセンチュウの病原性. 日林論94: 467~468.
- (10) 竹村歩美(2001) マツ科樹木切り枝へのマツノザイセンチュウの侵入. 東京農工大学卒業論文. 29pp.,
- (11) 田中潔(1973) マツノザイセンチュウに対するマツ属植物の種間抵抗性に関する考察. 森林防疫22: 254~258.
- (12) 田中潔(1978) カラマツに対するマツノザイセンチュウ接種実験. 日林論89: 293~295.

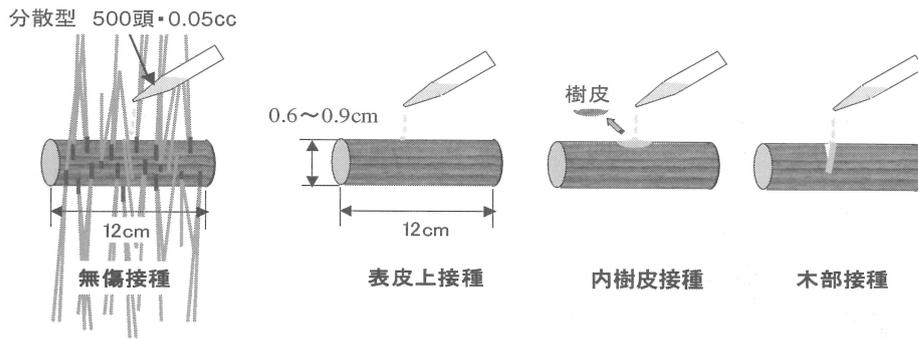


図-1 切り枝へのセンチウウの接種方法

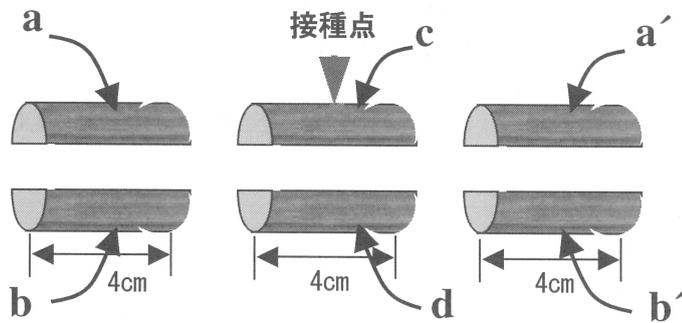


図-2 侵入したセンチウウの分散状況を観察する部位

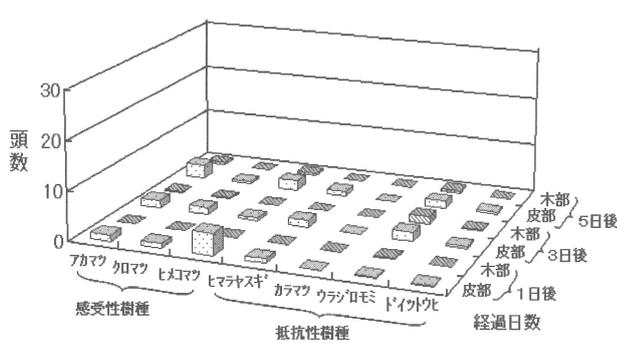


図-3 表皮上接種の平均侵入頭数

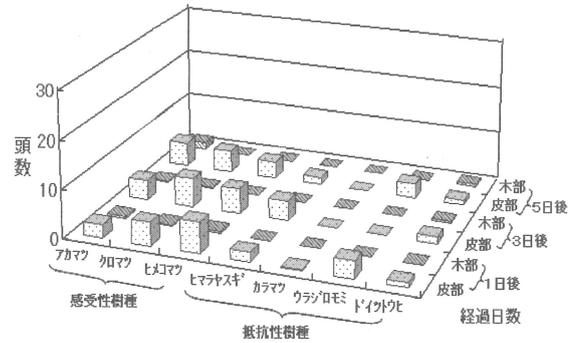


図-4 内樹皮接種の平均侵入頭数

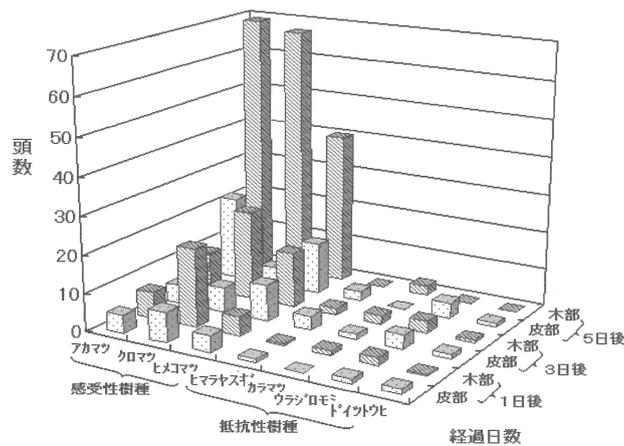


図-5 木部接種の平均侵入頭数

頭数

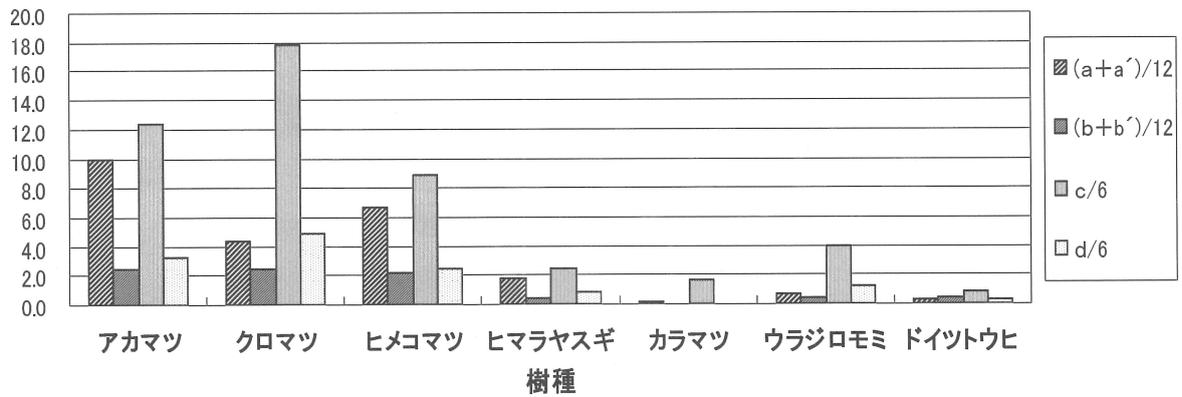


図-6 接種5日後の部位別センチウ平均侵入頭数 (部位a, a', b, b', c, dは図-2参照)

表-1 1樹種当りの経過日数ごとの供試本数

	1日後	3日後	5日後
無傷接種	5	5	5
表皮接種	5 (1)	5 (1)	2 (2)
内樹皮接種	5 (1)	5 (1)	2 (2)
木部接種	5 (1)	5 (1)	2 (2)

カッコ内は内数であり、分散状況を観察するために供試した枝数

表-2 無傷接種により侵入したセンチウの総数

	1日後	3日後	5日後
アカマツ	2	0	1
クロマツ	0	1	1
ヒメコマツ	0	0	0
ヒマラヤスギ	0	0	0
カラマツ	0	0	0
ウラジロモミ	0	0	0
ドイツトウヒ	0	0	1