

速報

クロマツ三元交配種へのマツノザイセンチュウ接種試験*1

—津屋崎ク-50, 三崎ク-90及び波方ク-37を用いた事例—

田上敏彦*2 · 三樹陽一郎*2

キーワード：抵抗性クロマツ, マツノザイセンチュウ抵抗性, 交配家系, 三元交配

I. はじめに

現在のマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ苗の生産は、1978年から実施した「マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業」で選抜された16の抵抗性クローン（藤本ほか, 1989）を母樹とする自然交配実生苗を用いている（戸田・寺田, 2001）。しかしながら、これらの実生苗はマツノザイセンチュウ（以下、材線虫）接種検定による合格木の割合が5割程度以下と低いため、苗木生産性の観点から合格率の向上が課題となっている。また、線虫接種検定に使用している島原個体群は安定した加害性、増殖性及び活性の持続性等から決定（藤本ほか, 1989）されたものであるが、他に強い線虫が存在する（藤本ほか, 1989）ことから、検定合格苗を現地に植栽しても、将来、材線虫被害を受ける可能性がある。

そこで、実生苗の抵抗性の向上を図るため、抵抗性クローン同士で人工交配した実生苗に強線虫を接種して抵抗性個体を選抜し、さらに特定個体を交配した三元交配家系について接種検定を試みたので報告する。

II. 材料と方法

1. 抵抗性個体の選抜

(1) 材料

供試材料は、種子親を田辺ク-54, 波方ク-37, 志摩ク-64及び津屋崎ク-50とし、花粉親を三崎ク-90, 志摩ク-64, 津屋崎ク-50とした自殖家系を除く10家系で、1996年4月に宮崎県宮崎市高岡町のマツ採種園（以下、高岡町マツ採種園）において人工交配し、その後育苗した462個体である。

(2) 方法

1999年～2001年のそれぞれ8月18日、7月21日、7月18日に、宮崎県林業技術センター（以下、県林業センター）内の苗畑において、材線虫を毎年1回ずつ計3回接種した。1回目及び2回目に使用した線虫は「島原個体群」で苗木1本あたり、それぞれ5,000頭及び10,000頭とし、3回目は強病原性系統の線虫「Ka-4」（Kosaka *et al.*, 2001；玉城・山野邊, 2006）15,000頭を改良剥皮接種法（藤本ほか, 1989）により接種した。接種から5ヶ月

後、目視による調査を行い、健全だった苗を抵抗性個体として選抜した。

2. 三元交配種の接種検定

(1) 材料

供試材料は、前記の3回接種で健全に生き残った人工交配家系のうち、早期に雌花の着生が見られた津屋崎ク-50（♀）×三崎ク-90（♂）の1個体（識別記号, ZM 3）を種子親とし、2002年4月に県林業センターにおいて波方ク-37の花粉を人工交配し育苗した41個体と、高岡町マツ採種園の三崎ク-90, 津屋崎ク-50, 波方ク-37, 志摩ク-64を種子親とする自然交配家系で、2003年10月に採種しその後育苗した217個体である。なお、自然交配家系の4家系は抵抗性5段階評価（九州地区林業試験研究機関連絡協議会育種部会, 1999）がランク3以上のものを選択した。

(2) 方法

県林業センター内の苗畑において材線虫の接種を2回行った。1回目を2005年7月27日、2回目を2006年7月26日に線虫「島原個体群」を苗木1本あたり、それぞれ5,000頭及び10,000頭を改良剥皮接種法により接種した。反復数は3で、家系ごとに1反復あたりほぼ均等本数となるようにした。通常、抵抗性クロマツ苗木生産における接種回数は1回で、苗木1本当たりの接種頭数は島原個体群5,000頭であるが、今回は環境及び接種技術の要因も考慮し2回行った。接種から5ヶ月後、目視により健全、部分枯れ、枯死に区分して個体数を調査し、その生存（健全+部分枯れ）率と健全率を求めた。さらに生存率及び健全率について逆正弦変換した値を用いて一元配置分散分析を行うとともに、交配組み合わせごとに差があるかをFisherの最小有意差法により検討した。

III. 結果と考察

1. 抵抗性個体の選抜

3回の線虫接種による選抜結果を表-1に示す。全体の接種本数462本のうち健全だった個体は107本（健全率23%）であった。種子親家系の健全率で見ると、波方ク-37, 志摩ク-64, 津屋崎ク-50家系が21～30%であったのに対し、田辺ク-54家系は9%

*1 Tagami, T. and Mitsugi, Y.: Pine wood nematode inoculation test to three-way cross seedlings of resistant Japanese black pine - In case of Tsuyazaki(t) - 50, Misaki(t) - 90 and Namikata (t) - 37 -

*2 宮崎県林業技術センター Miyazaki Pref. Forestry Tech. Center, Misato, Miyazaki 883-1101

と低い値となった。また、花粉親3家系では、三崎ク-90及び津屋崎ク-50は30%前後、志摩ク-64は14%となった。交配組み合わせ別では、波方ク-37×津屋崎ク-50及び津屋崎ク-50×三崎ク-90でそれぞれ46%及び43%と健全率が高く、田辺ク-54×三崎ク-90では6%、田辺ク-54×志摩ク-64では健全個体は認められなかった。今回の選抜では反復を設定していないことから統計解析によるデータは得られていないが、強病原性系統の線虫「Ka-4」を接種していることから、抵抗性の高い個体が選抜されたものと考えられる。

2. 三元交配種の接種検定

線虫接種検定の結果を図-1に示す。まず、三崎ク-90、津屋崎ク-50、波方ク-37、志摩ク-64の自然交配家系における生存率はそれぞれ71%、66%、47%及び45%で、健全率は49%、57%、36%及び37%となり、生存率、健全率ともに家系間で有意な差は認められなかった。一方、ZM3×波方ク-37家系の生存率は98%、健全率では88%となり、生存率において三崎ク-90との間で5%水準の有意差が認められた以外は、生存率、健全率ともに自然交配4家系すべてに対して1%水準での有意差が認められた。このことから、三元交配種を用いることで、高い抵抗性を持つ種子が生産され、接種検定後の合格率の向上が図られる可能性が示唆された。また、仮に今後、「島原個体群」より強い病原性の線虫系統を事業用とする場合、従来より抵抗性の高い苗木生産が可能となることから、苗木の安定供給が期待できる。

IV. おわりに

マツ材線虫病への抵抗性は交配家系の組み合わせにより異なり、その生存率は遺伝的に決定されている可能性が報告されており(倉本ほか, 2006)、今後は種子親の抵抗性のもとより花粉親の寄与についての解明も必要となっている(後藤ほか, 2002)。今回は、選抜した個体のうち早期に雌花が着生した1個体(ZM3)と波方ク-37の1家系のみ三元交配家系の試験であったが、今後はZM3を種子親とした様々な交配組み合わせ、選抜した抵抗性個体を使用した交配組み合わせなど多くの交配家系について接種試験を行い、抵抗性の高い交配組み合わせを明らかにしていく必要がある。

謝 辞

本研究の実施にあたり、材線虫「Ka-4」をご提供いただいた森林総合研究所森林病理研究室に感謝の意を表す。

引用文献

- 藤本吉幸ほか(1989) 林育研報 7: 1-84.
 後藤晋ほか(2002) 日林誌 84: 45-49.
 Kosaka, H. *et al.* (2001) *European J. Plant Pathol.* 107: 667-675.
 倉本哲嗣ほか(2006) 日林学術講 117: PE16.
 九州地区林業試験研究機関連絡協議会育種部会(1999) ヒノキ精英樹・抵抗性マツ特性表. 36-39.
 玉城聡・山野邊太郎(2006) 日林学術講 117: PE15.
 戸田忠雄・寺田貴美雄(2001) 林木の育種 198: 39-43.
 (2007年11月19日受付; 2008年1月8日受理)

表-1. 3回の線虫接種による抵抗性個体の選抜結果

| | 花 粉 親 | | | 計 |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | 三崎ク90 | 志摩ク64 | 津屋崎ク50 | |
| 田辺ク54 | $\frac{2}{34}$ (6) | $\frac{0}{12}$ (0) | $\frac{5}{35}$ (14) | $\frac{7}{81}$ (9) |
| 種 波方ク37 | $\frac{1}{10}$ (10) | $\frac{13}{107}$ (12) | $\frac{19}{41}$ (46) | $\frac{33}{158}$ (21) |
| 子 志摩ク64 | $\frac{8}{26}$ (31) | - | $\frac{21}{71}$ (30) | $\frac{29}{97}$ (30) |
| 親 津屋崎ク50 | $\frac{24}{56}$ (43) | $\frac{14}{70}$ (20) | - | $\frac{38}{126}$ (30) |
| 計 | $\frac{35}{126}$ (28) | $\frac{27}{189}$ (14) | $\frac{45}{147}$ (31) | $\frac{107}{462}$ (23) |

下段は接種本数, 上段は健全本数, () は健全率 (%)

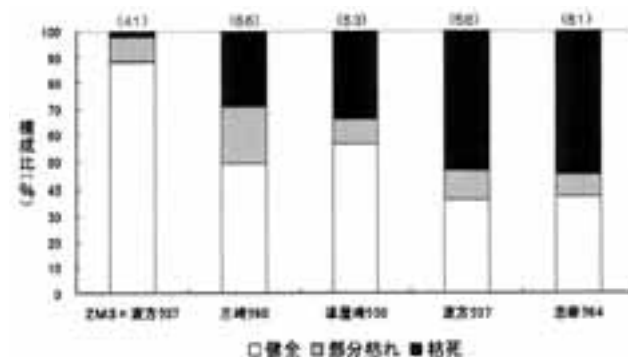


図-1. 三元交配種及び自然交配家系への接種検定結果 () は接種本数