

アイノコマツのマツノザイセンチュウ抵抗性(II)

— 人工交雑による抵抗性の向上 —

九州林木育種場 戸田 忠雄
藤本 吉幸

1. はじめに

これまでの筆者らの実験結果等¹⁾²⁾からアイノコマツや、クロマツ×タイワンアカマツの種間交雑種が高い抵抗性を示したことから、抵抗性の向上には樹種間等の変異を利用した交雑による方法が効果的手段と考えられる。今回はクロマツ精英樹及びマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業(以下事業という)一次検定に合格したクローン等(選抜木)を雌親に、これまでの接種検定においてある程度の抵抗性を示したアカマツ精英樹を花粉親にして人工交配を行い、アイノコマツを創出しその抵抗性の向上を調べた。

2. 材料と方法

交雑に用いたクローンは表-1に示したが雌親には事業において一次検定に合格した3クローン(4年生)と事業前に選抜した4クローン(6年生)の、選抜木7クローンと、クロマツ精英樹2クローン(18年生)計9クローンをを用いた。花粉親は場内クローン集植所のアカマツ精英樹県日出107号、同西諸県102号の2クローンである。花粉親の日出107号は1979年の実生苗検定において生存率52.1%、健全率39.6%と抵抗性が認められた家系であり³⁾、また西白杵102号は1982年に実施した検定で生存率49.0%、健全率47.1%で、両家系とも各実施年における値としては高い方にランクされたものである。交雑に用いた花粉は受粉前年の1983年4月に採取し、試験管に入れて-40℃で貯蔵した。

交配は1984年4月25~27日に行い、球果採取は1985年10月17日に交雑家系と雌親に用いたもののうち、佐賀45、肝属11、川辺39号の自然交雑種子も同時に行い、球果の大きさや種鱗のトゲの有無を調べた。これらの種子は家系ごとに粒数及び重さを測定し、1986年3月に各家系と手持ちのクロマツ一次合格木の混合種子及び対照のテーダマツとともに播き付け、苗畑発芽率を調査した。1987年3月に床替を行い、同年7月26日苗木1本当たり5,000頭の線虫“島原”を接種した。供試家系及び本数は交雑種が12家系477本、自然交雑種

3家系865本、一次合格木家系1,109本、テーダマツ50本の合計2,501本である。調査は枯損苗、部分枯れ苗に区分して10日ごとに60日間行った。この実験において575本の生存苗が得られたがこれについては1988年3月場内に床替しておき、同年7月23日に苗木1本当たり20,000頭を接種した。調査等については前年度とまったく同様な方法で行い、とりまとめにあたって両年度とも接種後60日目の結果を用いた。

3. 結果及び考察

1) 1987年の接種検定結果

今回の交雑においてクロマツとアカマツの種間交雑の種子生産性は種内交雑にくらべ著しく低く、花粉親によっても結果率や種子の収率に差が認められた。すなわち受粉時の雌花数に対する結果率は5.25~9.49%(平均6.91%)と家系によって異なる。1球果当たりの種子数は平均値でみると11粒、このうち、充実種子は2粒、発芽した苗はわずか1.1本という低さであった。これに対して雌親に用いた自然交雑種の平均値はそれぞれ12粒、8粒、6.8本であった。また、発芽率でも7.5~9.8.0%(平均5.51%)と家系によって著しい差が生じ、このように種子生産性の低いことなどあって交雑種の供試本数が6~117本と異なる結果となった。

次に接種結果について見ると、接種後もっとも早くから部分枯れ等の被害が認められたのは川辺39、肝属11、佐賀45号の自然交雑家系で、20日目における健全率はそれぞれ28.0%、42.6%、52.6%であった。一方交雑家系では4.9~100%平均79.9%で、特に選抜木を雌親に用いた家系の健全率では100%を示した6家系が認められ、平均健全率でも90.3%と高い値であった。

最終結果は表-1に示した。交雑家系全体の生存率は49.2~100%(平均76.5%)、健全率は16.4~100%(6.1.2%)と家系によるバラツキが認められ、特に健全率の変異は大きい。これらの値はクロマツ自然交雑家系(2.6.5%、1.9.9%)、一次合格木家系(10.5

%, 8.2%) 及び対照のテーダマツ(70.0%, 28.0%) にくらべ著しく高い値である。また交雑家系のうち選抜木を雌親に用いた家系平均値は、精英樹のそれとくらべ生存率で3.16%, 健全率で3.26%向上し、雌親の選抜効果がうかがわれた。しかし前報²⁾で明らかにしたようにアカマツとクロマツの中間型母樹家系の抵抗性はアカマツ型個体の比率が多いほど高くなる傾向にある。

西村ら⁴⁾によればクロマツ×アカマツの種間交雑において、アカマツ系が家系によって1~28%の頻度で出現するとしていることから、供試母樹の雑種性の違いによって、後代の抵抗性に影響を及ぼすものと思われる。これに関連して今回供試した各家系の樹種区分については調査を行わなかったためアカマツ型の比率は不明であるが、球果の種鱗のトゲの有無から、精英樹を雌親にした場合中間〜アカマツ型の球果は認められないが、選抜木を雌親にしたものでは5家系において出現した。この結果から推定すればそれらの母樹は外見上はクロマツであってもアカマツ遺伝子が混入しておりアカマツとの交雑によってアイアカ系個体が分離した可能性も考えられる。

2) 1988年の接種検定結果

1988年の結果は前年度の生存苗であったためスクリーニングによって全体の抵抗性が高まっていたことや、雨量が多かったことなど気象条件の影響等もあって被害の進行は遅く、枯損苗も少なかった。

接種後60日目の結果は表-1に示すとおりで、交雑家系全体の生存率86.7~100%(平均98.8%), 健全率60.9~92.2%(81.4%)と両者とも前年度より家系間差が狭まると同時に平均生存率で2.3%, 同健全率で20.2%上回った。選抜木を雌親にした家系では生存率98.0

%, 健全率83.0%, 精英樹を雌親にした家系では生存率100%, 健全率79.8%となるなど、いずれも高い抵抗性を示した。

このように前回の検定結果にくらべて抵抗性が高くなったことについて、線虫接種による抵抗性個体の選抜をくり返すことによって家系内の抵抗性個体頻度が高まるものと考えられるが、今回の場合でもこれと同様に苗木当たり20,000頭という厳しい淘汰圧にもかかわらず高い値を示したものと推測される。

交雑家系について両年の健全率の相関係数をみると $r=0.721$ を示し、1%水準で有意となり、マツノサイセンチュウ抵抗性の遺伝性はかなり高いものと考えられる。

今回の場合交雑に用いた両親の抵抗性について交雑家系と同時に検定できなかったこともあって抵抗性の向上を数量的にとらえることは出来なかったが、雌親の選抜効果が認められたこと等から交雑による抵抗性の向上は雌親の抵抗性の程度によって異なるようである。このため交雑にあたっては母樹の選定には充分配慮する必要がある。

引用文献

- (1) 戸田忠雄他4名, 日林九支研論39, 67~68, 1986
- (2) 戸田忠雄, 藤本吉幸, 日林九支研論41, 43~44, 1988
- (3) 戸田忠雄, 西村慶二, 藤本吉幸, 日林九支研論33, 207~208, 1980
- (4) 西村慶二, 松永健一郎, 坂本和子, 日林九支研論27, 63~64, 1974

表-1 交雑苗のザイセンチュウ抵抗性

No	供試クローン		1987年の検定結果				1988年の検定結果			
	雌親 (クロマツ)	花粉親 (アカマツ)	接 種 数(本)	生 存 率 (%)	健 全 率 (%)	接 種 数(本)	生 存 率 (%)	健 全 率 (%)		
1	佐賀-45	日出107	30	100.0	86.7	30	96.7	76.7		
2	佐賀-45	西諸県102	45	93.3	51.7	40	97.5	70.0		
3	岡垣-29	日出107	108**	80.6	78.7	77	100.0	92.2		
4	祐徳-28	日出107	9*	100.0	100.0	9	100.0	88.9		
5	大在-17	日出107	15	100.0	85.7	15	85.7	73.3		
6	●大分ク-45	日出107	6*	100.0	100.0	6	100.0	83.3		
7	●大分ク-56	日出107	18*	100.0	88.9	18	100.0	88.9		
8	●草壁崎ク-158	日出107	6**	100.0	100.0	5	100.0	80.0		
選抜木を雌親にした平均			(237)	92.4	77.6	(200)	98.0	83.0		
9	肝崎	日出107	13	100.0	84.6	11	100.0	81.8		
10	肝崎	西諸県102	49	51.0	32.7	24	100.0	66.7		
11	川辺	日出107	117	66.7	60.7	75	100.0	88.0		
12	川辺	西諸県102	61	49.2	16.4	23	100.0	60.9		
精英樹を雌親にした平均 交雑苗全体の平均			(240) (477)	60.8 76.5	45.0 61.2	(133) (333)	100.0 98.8	78.9 81.4		
	佐賀	-45 OP	293	46.8	37.5	103	89.3	55.3		
	肝崎	11 OP	122	28.7	19.7	27	96.3	48.1		
	川辺	39 OP	450	12.7	8.4	50	92.0	30.0		
クロマツ自然交雑苗の平均			(865)	26.5	19.9	(180)	91.1	46.1		
クロマツ一次合格木混合 -ダマツ5家系配合			1,109 50	10.6 70.0	8.2 28.0	29 33	93.1 100.0	62.1 84.8		

● 種鱗にトゲ有り(球果がアカマツ系) ** 種鱗にトゲ無〜有り(球果が中間系), 他はクロマツ系
● マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業での一次検定合格木