

マツノザイセンチュウ抵抗性クローンの諸特性 (XII)

— 樹種別クローン別の雄花と花粉径及び気孔の形状 —

林木育種センター九州育種場 竹内 寛興・戸田 忠雄

1. はじめに

マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業で選定されたアカマツ、クロマツの抵抗性個体の中には表現型が両樹種の間を示すものがみられる。

九州育種場では抵抗性クローンの特性調査として、樹脂道指数区分による雑種性の調査を進めてきた。その結果両樹種の間型に区分できるアイノコマツ型のクローンを明らかにした³⁾。また選定された各クローンを九州大学と共同でDNA分析による樹種の同定を行ってきた。

今回は樹脂道指数を基準に、DNA分析³⁾と表現型を加味してアカマツ、クロマツ及び中間型からそれぞれ3クローンずつ選出し、それらの雄花、花粉、気孔等の形態的な違いについて調査を行ったのでその結果について報告する。

2. 材料と方法

本調査材料に用いたクローンはアカマツは松島ア-58 (樹脂道指数0.000)、熊本ア-16 (0.000)、宇和島ア-18 (同0.003)、クロマツは津屋崎ク-50 (同2.000)、大分ク-8 (同1.993)、三崎ク-90 (同1.987)である。また、両種の間型を示すアイノコマツは小浜ク-24 (同1.404)、備前ア-66 (同1.518)、大分ア-142 (同1.739)の9クローンである。これらは九州育種場内のクローン集植所に植栽され7~8年を経過したものである。

調査用の雄花は1995年4月中旬~5月上旬に各クローン1個体から十分成熟した花穂を採取した。

雄花の長径と短径の測定は5~10個の花穂から任意に選びそれぞれ1クローン当たり100個づつノギスで測定した。また、長径/短径により雄花の形状比を求めた。形状の測定後、花粉採集のためグラシン紙製の袋に入れ室内で乾燥した。

花粉長径の調査は酢酸カーミン液で染色後、光学顕微鏡の接眼ミクロメータにより1クローン当たり300粒について測定した。また花粉粘性は同じ標本を使い300粒以上調査した。

気孔条数の調査は各クローン1個体ずつクローネ中央部南側の2年生針葉を用いて行った。測定は針葉の腹部

について、それぞれ30本を検鏡によって行った。

気孔孔辺細胞長はオードシャベル液で2~3日間処理し、水洗後毛筆で針葉内の不用な繊維等を除き150個づつ測定した。

とりまとめは各形質の測定値を用い最小有意差検定を行い検討した。

3. 結果と考察

樹種別、クローン別、形質別の調査結果を表-1に示した。

樹種別の雄花の平均長径はアカマツ5.74mm、クロマツ11.06mmであり、アイノコマツは7.65mmとアカマツよりの中間型を示した。また、短径はアカマツ3.70mm、クロマツ5.50mm、アイノコマツ4.34mmで長径と同様アカマツよりの中間型であった。雄花の長径、短径についてクローン間差をみるため最小有意差検定を行った。その結果を表-2、表-3に示した。

長径ではアカマツとアイノコマツの間、アイノコマツとクロマツの間に1%水準の有意差が認められた。また、クロマツ、アイノコマツの樹種内のクローン間においても、差の有るものがみられ、変異の大きいことが伺われた。

短径についても長径と同様の樹種間に有意差が認められた。さらに、雄花の形状比(長径/短径)はアカマツで1.55、クロマツで1.99、アイノコマツでは両樹種のほぼ中間の1.76であった。形状比のクローン間差を表-4に示した。アカマツとアイノコマツ、クロマツ間、アイノコマツとクロマツに1%水準の有意差が認められた。また、クロマツのクローン間でも差が認められ変異の大きいことが伺われた。

次に花粉長径の樹種別平均値はアカマツ65.00 μ 、クロマツ71.27 μ であり、アイノコマツは65.51 μ を示し、アカマツの花粉と大差がなかった。マツ属の花粉の形状についての渡辺ら⁹⁾の報告と比較するとアカマツは小さく、クロマツはほとんど差がなかった。花粉長径のクローン間差を表-5に示した。同一樹種内にも有意差のあるものがみられ変異の大きいことが伺われた。またアカマツ、アイノコマツとクロマツの間に1%水準の有意差が認められ花粉の長径に違いのあることが明らかになった。

Hirooki TAKEUCHI, and Tadao TODA, Kyushu Regional Breed. Office, National Forest Tree Breed. Center, Nishigooshi Kumamoto 861-11)

Some characteristics of the resistant pine clone to pine-wood nematode (XII)

Differences of male flower, Diameter of pollen and stomata in Japanese two domestic species.

表-1 樹種別, クローン別, 形質別の調査結果

樹種	クローン名	雄花の長径 mm		雄花の短径 mm		形状比 長径/短径		花粉の長径 μ		花粉総性 %	気孔条数 (葉部)		気孔孔辺細胞長 (長径) μ	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差		平均	標準偏差	平均	標準偏差
アカマツ	松島7-58	5.38	0.53	3.65	0.23	1.59	0.15	64.12	3.53	97.5	7.2	0.90	64.45	5.15
	宇和島7-18	5.65	0.39	3.74	0.20	1.50	0.09	65.17	3.51	96.2	7.1	0.74	61.97	5.20
	熊本7-16 (平均)	-	-	-	-	-	-	65.71	3.78	98.4	5.2	0.67	62.35	4.37
アイノコマツ	小浜7-24	7.29	0.48	4.16	0.16	1.75	0.12	65.44	3.56	94.4	5.6	0.85	62.47	6.10
	大分7-142	7.52	0.81	4.25	0.31	1.76	0.16	65.12	4.02	95.3	6.4	0.77	68.80	5.32
	備前7-66 (平均)	8.14	0.88	4.62	0.21	1.76	0.16	66.00	2.90	91.4	7.1	0.74	63.70	4.60
クロマツ	津屋崎7-50	10.22	0.85	5.31	0.24	1.92	0.16	69.51	3.36	97.8	7.9	0.74	72.12	4.25
	三崎7-90	11.89	0.54	5.76	0.34	2.06	0.26	72.64	3.68	98.0	8.6	0.77	70.75	5.32
	大分7-8 (平均)	-	-	-	-	-	-	71.63	3.75	96.5	7.2	1.04	71.64	5.30
	(平均)	(11.06)	(1.50)	(5.54)	(0.37)	(1.99)	(0.23)	(71.27)	(3.90)	(97.4)	(7.9)	(1.03)	(71.50)	(5.00)

酢酸カーミン染色による花粉総性を樹種ごとの平均値でみるとアカマツで97.3%, クロマツで97.4%, アイノコマツは93.7%であったが, それぞれの間には有意差は認められなかった。

さらに気孔条数について中井¹⁾の報告によれば, 針葉の背面より腹部の方が変異幅が小さかったとしており, クロマツとアカマツ, タイワンアカマツの雑種の気孔条数は両親の中間から雄性親に類似すると述べている。本調査結果を樹種ごとの平均値で見るとアカマツは6.5条, クロマツは7.9条, アイノコマツは6.4条を示しアイノコマツの気孔条数はアカマツに近い数値であった。

気孔孔辺細胞長の樹種ごとの平均値はアカマツで62.94μ, クロマツで71.50μ, アイノコマツでは64.97μであった。このことについて筆者²⁾はクロマツとアカマツの人工交雑種の調査でF₁は両親の中間型であったと述べている。本調査ではアイノコマツの気孔孔辺細胞長はアカマツに近い中間を示した。これについての有意差検定の結果は表-6に示したようにアカマツとアイノコマツのクローン間には有意差の認められるものと, 認められないものがあったがクロマツとアカマツ, アイノコマツとの間には1~5%の有意差が認められ違いのあることが明らかになった。

今回の調査からアイノコマツとアカマツ, クロマツの供試クローン間で明らかな差の認められた形質は雄

表-2 雄花長径のクローン間の有意差検定

樹種	クローン名	平均長径	松島 7-58	宇和島 7-18	小浜 7-24	大分 7-142	備前 7-66	津屋崎 7-50	三崎 7-90
アカマツ	松島7-58	5.38mm	-	NS	**	**	**	**	**
	宇和島7-18	5.65	-	-	**	**	**	**	**
アイノコマツ	小浜7-24	7.29	-	-	-	NS	**	**	**
	大分7-142	7.52	-	-	-	-	**	**	**
	備前7-66	8.14	-	-	-	-	**	**	**
クロマツ	津屋崎7-50	10.22	-	-	-	-	-	-	**
	三崎7-90	11.89	-	-	-	-	-	-	-

注: **は1%水準で有意 NSは有意差無し

表-3 雄花短径のクローン間の有意差検定

樹種	クローン名	平均短径	松島 7-58	宇和島 7-18	小浜 7-24	大分 7-142	備前 7-66	津屋崎 7-50	三崎 7-90
アカマツ	松島7-58	3.65mm	-	NS	**	**	**	**	**
	宇和島7-18	3.74	-	-	**	**	**	**	**
アイノコマツ	小浜7-24	4.16	-	-	-	NS	**	**	**
	大分7-142	4.25	-	-	-	-	**	**	**
	備前7-66	4.62	-	-	-	-	**	**	**
クロマツ	津屋崎7-50	5.31	-	-	-	-	-	-	**
	三崎7-90	5.76	-	-	-	-	-	-	-

注: **は1%水準で有意 NSは有意差無し

花の長径, 短径, 形状比, 花粉の長径及び気孔孔辺細胞長であった。しかし, これらの形質は種の特性を現しているようにも考えられるが, クローン数を多くして, さらに追求してみる必要がある。

今後は樹脂道指数がアイノコマツ型の範囲に入る他のクローンも含め他の形質についても調査すると同時に細胞学的な調査も行いマツノサイゼン

ンチュウ抵抗性クローンの特性を明らかにして行きたい。

引用文献

- 1) 中井 勇: 京大農演習林集報, 10, 20~34, 1972
- 2) 竹内寛興: 昭和48年度林育研究講演集, 74~77, 1973
- 3) 戸田忠雄ほか: 林育センター研報, 11, 37~88, 1993
- 4) 渡辺敦史ほか: 日林九支研論, 47, 113~114, 1994
- 5) 渡辺 操ほか: 林試研報, 224, 125~146, 1969

表-4 形状比のクローン間の有意差検定

樹種	クローン名	平均形状比	松島 7-58	宇和島 7-18	小浜 7-24	大分 7-142	備前 7-66	津屋崎 7-50	三崎 7-90
アカマツ	松島7-58	1.59	-	NS	**	**	**	**	**
	宇和島7-18	1.50	-	-	**	**	**	**	**
アイノコマツ	小浜7-24	1.75	-	-	-	NS	NS	**	**
	大分7-142	1.76	-	-	-	-	NS	**	**
	備前7-66	1.76	-	-	-	-	-	**	**
クロマツ	津屋崎7-50	2.06	-	-	-	-	-	-	**
	三崎7-90	1.92	-	-	-	-	-	-	-

注: **は1%水準で有意 NSは有意差無し

表-5 花粉長径のクローン間の有意差検定

樹種	クローン名	平均長径	松島 7-58	宇和島 7-18	熊本 7-16	小浜 7-24	大分 7-142	備前 7-66	津屋崎 7-50	大分 7-8
アカマツ	松島7-58	64.12μ	-	**	**	**	**	**	**	**
	宇和島7-18	65.17	-	-	NS	NS	NS	NS	**	**
	熊本7-16	65.71	-	-	-	NS	NS	NS	**	**
アイノコマツ	小浜7-24	65.44	-	-	-	-	NS	NS	**	**
	大分7-142	65.12	-	-	-	-	-	**	**	**
	備前7-66	66.00	-	-	-	-	-	-	**	**
クロマツ	津屋崎7-50	69.51	-	-	-	-	-	-	-	**
	大分7-8	71.63	-	-	-	-	-	-	-	-
	三崎7-90	72.68	-	-	-	-	-	-	-	-

注: **は1%水準で有意 NSは有意差無し

表-6 気孔孔辺細胞長(長径)のクローン間の有意差検定

樹種	クローン名	平均長径	宇和島 7-18	熊本 7-16	松島 7-58	小浜 7-24	備前 7-66	大分 7-142	三崎 7-90	大分 7-8
アカマツ	宇和島7-18	61.97μ	-	NS	**	NS	NS	**	**	**
	熊本7-16	62.35	-	-	NS	NS	NS	**	**	**
	松島7-58	64.45	-	-	-	*	NS	**	**	**
アイノコマツ	小浜7-24	62.47	-	-	-	-	NS	**	**	**
	備前7-66	63.70	-	-	-	-	-	**	**	**
	大分7-142	68.80	-	-	-	-	-	-	**	**
クロマツ	三崎7-90	70.75	-	-	-	-	-	-	-	NS
	大分7-8	71.64	-	-	-	-	-	-	-	-
	津屋崎7-50	72.12	-	-	-	-	-	-	-	-

注: *は5%水準で有意, **は1%水準で有意, NSは有意差無し