

# スギ精英樹交配種の遺伝様式に関する試験

川尻 秀樹 中川 一 野々田三郎 中村 基<sup>※</sup>

## 目 次

はじめに .....	1	2.1.2 益田2号が母親の場合 .....	11
I 自然交配家系と精英樹混合花粉交配家系の比較 .....	2	2.1.3 本巢1号が母親の場合 .....	11
1 試験方法 .....	2	2.1.4 郡上4号が母親の場合 .....	12
1.1 試験地の概況 .....	2	2.1.5 武蔵6号が母親の場合 .....	12
1.2 測定項目及び方法 .....	2	2.1.6 恵那4号が母親の場合 .....	13
2 結果と考察 .....	2	2.1.7 揖斐3号が母親の場合 .....	13
2.1 立地による影響 .....	2	2.1.8 自然交配の場合 .....	14
2.2 自然交配家系の家系間差 .....	4	2.2 母親別の家系群生長差 .....	14
2.3 精英樹混合花粉交配家系の家系間差 .....	5	2.3 クローンと交配種での比較 .....	15
2.4 自然交配家系群と精英樹混合花粉交配家系群の比較 .....	6	2.4 立地条件による比較 .....	15
2.5 家系毎の真円性と形状比 .....	6	2.4.1 郡上2号サンキ苗による比較 .....	15
II ダイアレルクロスによる子供群の比較 .....	6	2.4.2 土壌調査による比較 .....	16
1 試験方法 .....	6	2.4.3 修正平均樹高による各家系及びクローンの比較 .....	16
1.1 試験地の概況 .....	6	2.4.3.1 修正平均樹高によるグループ毎の家系間差 .....	18
1.2 測定項目及び方法 .....	8	2.4.3.2 81植栽区の生長差 .....	20
2 結果と考察 .....	8	2.4.3.3 母親別の家系群生長差 .....	20
2.1 母親が同じ家系の場合 .....	11	2.4.3.4 交配組み合わせ .....	21
2.1.1 益田1号が母親の場合 .....	11	ま と め .....	21
		参考文献 .....	22

## は じ め に

昭和31年度に林木育種事業が発足して以来、本県も昭和34年度から採種・穂園の造成を進めて来た。その結果、現在までに、県内2ヶ所の林木育種事業地にスギ精英樹クローンによる採種園3.00ha、採穂園1.09haが設置され、育種種苗の生産がなされている。また、スギ精英樹の実生家系、サンキクローンの生長特性を把握するため、これらの育種種苗による次代検定林が県内22ヶ所に設定されている。

育種種苗の最近の傾向としては、サンキ苗よりも実生苗の要望が高く、実生苗は年間約30,000本生産されている。スギ精英樹交配種苗について考えてみると、昭和62年度のスギ精選種子生産量は25kgにも達している。こうした現状から考えてスギ精英樹交配種苗による次代検定が必要となってくるが、当県には交配種苗による次代検定林は昭和48年に設定された1箇所のみである。この次代検定林には7クローンダイアレルクロスによる子供群のうち34家系と2クローンのスギが植栽されており、戸田清佐は苗木時の苗高生長について母樹の影響が花粉親に比べて大きいことを確認して

※ 現林政部林業振興課

いる。また、この他に林業センター実験林内にスギ精英樹クローンの自然交配家系と精英樹混合花粉交配家系が合計11家系植栽されている。

そこで、これらスギ精英樹交配家系について各家系毎の遺伝的な生長特性を把握し、交配組み合わせを考えたスギ採種園の間伐等施業改善を実施する上で有効な資料を得ることを目的として検討するものである。

なお、交配種苗の生産及び本試験地設定は戸田清佐<sup>※※</sup>、高山雄治<sup>※</sup>、後藤康次<sup>※※※</sup>の三氏によるものである。

## I 自然交配家系と精英樹混合花粉交配家系の比較

### 1 試験方法

#### 1.1 試験地の概況

昭和48年4月に美濃市曾代、林業センター実験林内に植栽された11家系(図-1)の11年生スギ林である。標高120m、傾斜24度、方位W、B<sub>0</sub>(d)~B<sub>0</sub>型土壌である。

林 道										
イトシロOP	揖斐1号OP	益田2号OP	益田1号OP	郡上2号OP	イトシロPC	益田2号PC	益田1号PC	郡上2号PC	揖斐2号PC	益田1号OP
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪

注) OPは自然交配、PCは精英樹混合花粉交配を表わす。

図-1 試験地

#### 1.2 測定項目及び方法

樹高：ポールに巻尺を取りつけてm単位でcmまで測定した。

胸高直径：スチール製輪尺を用いて長径・短径をcm単位でmmまで測定した。

枝張：測量用ポールを樹幹に垂直にあて、m単位で10cmまで測定した。

なお、測定にあたっては、林縁木は測定対象から外し、各家系毎に23~24本を昭和59年5月に測定した。

## 2 結果と考察

#### 2.1 立地による影響

図-1の④(益田1号OP)と⑪(益田1号OP)の同家系のスギについて胸高直径、樹高、枝張の3項目について分散分析した結果が表-1である。5%及び1%の危険率で検定したところ、胸高直径、樹高、枝張とも有意差は認められなかった。

※現林政部林業振興課 ※※現林政部林政課 ※※※現大分県林業水産部

表-1 - 同家系スギの分散分析

\*\*\*分散分析 (1元配置)\*\*\*

	レベル名	データ数	平均	標準偏差 (n-1)	変動因	自由度	分散比
胸高直径	1-益田1号-④	23	9.5	1.78	全体	47	
	2-益田1号-⑩	25	10.3	2.65	処理 誤差	1 46	1.576
樹高	1-益田1号-④	24	8.4	1.12	全体	48	
	2-益田1号-⑩	25	8.0	1.88	処理 誤差	1 47	1.002
枝張	1-益田1号-④	23	1.1	0.17	全体	47	
	2-益田2号-⑩	25	1.2	0.20	処理 誤差	1 46	1.228

注) 図-1の④(益田1号OP)を1-益田1号-④と表わし、⑩(益田1号OP)を2-益田1号-⑩と表わした。

このことから、各家系とも斜面上部と下部におけるバラツキが見られるものの、同一山腹斜面上の立地は水平方向において、差がないと考えられる。よって、以下解析上の各家系間差は植栽区単位で考えれば、立地による影響でなく、家系毎の生長特性によるものと仮定して解析を実施する。

2.2 自然交配家系の家系間差

自然交配家系群について分散分析した結果が表-2である。5%及び1%の危険率で検定したところ、樹高においてのみ5%の危険率で家系間有意差が認められた。LSD法で推定したところ、郡上2号の家系がイトシロ、揖斐1号の家系に対し有意に樹高生長の良いことがわかった。

表-2 自然交配家系の分散分析

***分散分析 (1元配置)***							
	レベル名	データ数	平均	標準偏差 (n-1)	変動因	自由度	分散比
胸高直径 (m)	イトシロ①	23	9.5	2.30	全体 処理 誤差	116	0.729
	益田2号③	23	8.7	2.34			
	益田1号④	24	9.5	2.68			
	郡上2号⑤	23	9.5	1.78			
	揖斐1号②	24	9.8	2.62			
樹高 (m)	イトシロ①	23	7.6	1.22	全体 処理 誤差	116	0.574
	益田2号③	23	7.5	1.39			
	益田1号④	24	8.2	1.74			
	郡上2号⑤	23	8.3	1.03			
	揖斐1号②	24	8.7	1.68			
枝張 (m)	イトシロ①	23	1.3	0.22	全体 処理 誤差	116	1.838
	益田2号③	23	1.2	0.19			
	益田1号④	24	1.1	0.22			
	郡上2号⑤	23	1.1	0.17			
	揖斐1号②	24	1.1	0.22			

2.3 精英樹混合花粉交配家系の家系間差

精英樹混合花粉交配家系群について分散分析した結果が表-3である。5%及び1%の危険率で検定したところ、胸高直径、樹高について1%の危険率で家系間有意差が認められた。LSD法で推定したところ、胸高直径ではイトシロ、益田2号の家系が他の3家系を上回っていた。

樹高については、イトシロ>益田2号>郡上2号>益田1号>揖斐2号となり全家系間において有意差が認められた。

表-8 精英樹混合花粉交配家系の分散分析

\*\*\*分散分析 (1元配置) \*\*\*

	レベル名	データ数	平均	標準偏差(σ)	変動因	自由度	分散比
胸高直径 (m)	イトシロ⑥	24	11.4	1.92	全体 処誤	121	10.798
	益田2号⑦	24	11.1	2.24			
	益田1号⑧	24	9.1	1.90			
	郡上2号⑨	25	8.6	2.04			
	揖斐2号⑩	25	8.8	1.90			
樹高 (m)	イトシロ⑥	24	9.0	0.98	全体 処誤	121	9.970
	益田2号⑦	24	8.7	1.22			
	益田1号⑧	24	7.4	1.24			
	郡上2号⑨	25	7.9	1.25			
	揖斐2号⑩	25	7.2	1.33			
枝張 (m)	イトシロ⑥	24	1.1	0.20	全体 処誤	121	0.381
	益田2号⑦	24	1.2	0.26			
	益田1号⑧	24	1.2	0.13			
	郡上2号⑨	25	1.1	0.20			
	揖斐2号⑩	25	1.2	0.21			

## 2.4 自然交配家系群と精英樹混合花粉交配家系群の比較

自然交配家系群と精英樹混合花粉交配家系群で共通した母親を持つ、イトシロ、益田2号、益田1号、郡上2号で分散分析をした。その結果、家系間（母親別）及び交配手法間（自然交配か混合花粉交配か）での有意差は認められなかった。このことから、自然交配種苗は精英樹混合花粉交配種苗に決して劣るものではないことが確かめられた。

## 2.5 家系毎の真円性と形状比

真円性は（短径／長径）×100として求め、各家系毎の平均値をもって比較した。表-4より自然交配家系ではイトシロが92.7と最も小さく、標準偏差は4.82とバラツキも大きい。それに対して益田2号、益田1号は平均真円の値が大きく、バラツキも小さい。また、形状比（樹高／胸高直径）はイトシロが7.9と5家系中では最も梢殺の傾向がある。

表-4 家系毎の真円性と形状比

家系	項目	真 円 性 (短径／長径)×100				平均形状比
		平均真円	標準偏差	MAX	MIN	
イトシロ	O	92.7	4.82	97.0	78.2	79.0
揖斐1号	O	94.8	2.85	97.6	86.5	87.0
益田2号	O	95.0	2.82	99.1	87.1	86.0
益田1号	O	96.4	2.77	99.1	85.9	87.0
郡上2号	O	95.1	3.54	100	85.1	88.0
イトシロ	P	94.2	3.31	98.3	85.5	78.7
益田2号	P	96.5	2.02	99.2	91.7	78.0
益田1号	P	95.0	2.27	98.6	90.3	80.7
郡上2号	P	93.6	2.18	97.6	87.7	92.6
揖斐2号	P	92.4	2.61	97.4	85.3	81.9

注) OまたはPは自然交配と精英樹混合花粉交配を示す。

平均形状比＝（樹高／胸高直径）の平均値

精英樹混合花粉交配家系では揖斐2号、郡上2号の平均真円値が小さく、益田2号は大きくなった。形状比では郡上2号が92.6と最も大きく、益田2号、イトシロは小さな値となった。

自然交配家系と精英樹混合花粉交配家系との比較では真円性、形状比とも有意差は認められないが、相対的に精英樹混合花粉交配家系はバラツキが小さい傾向にある。

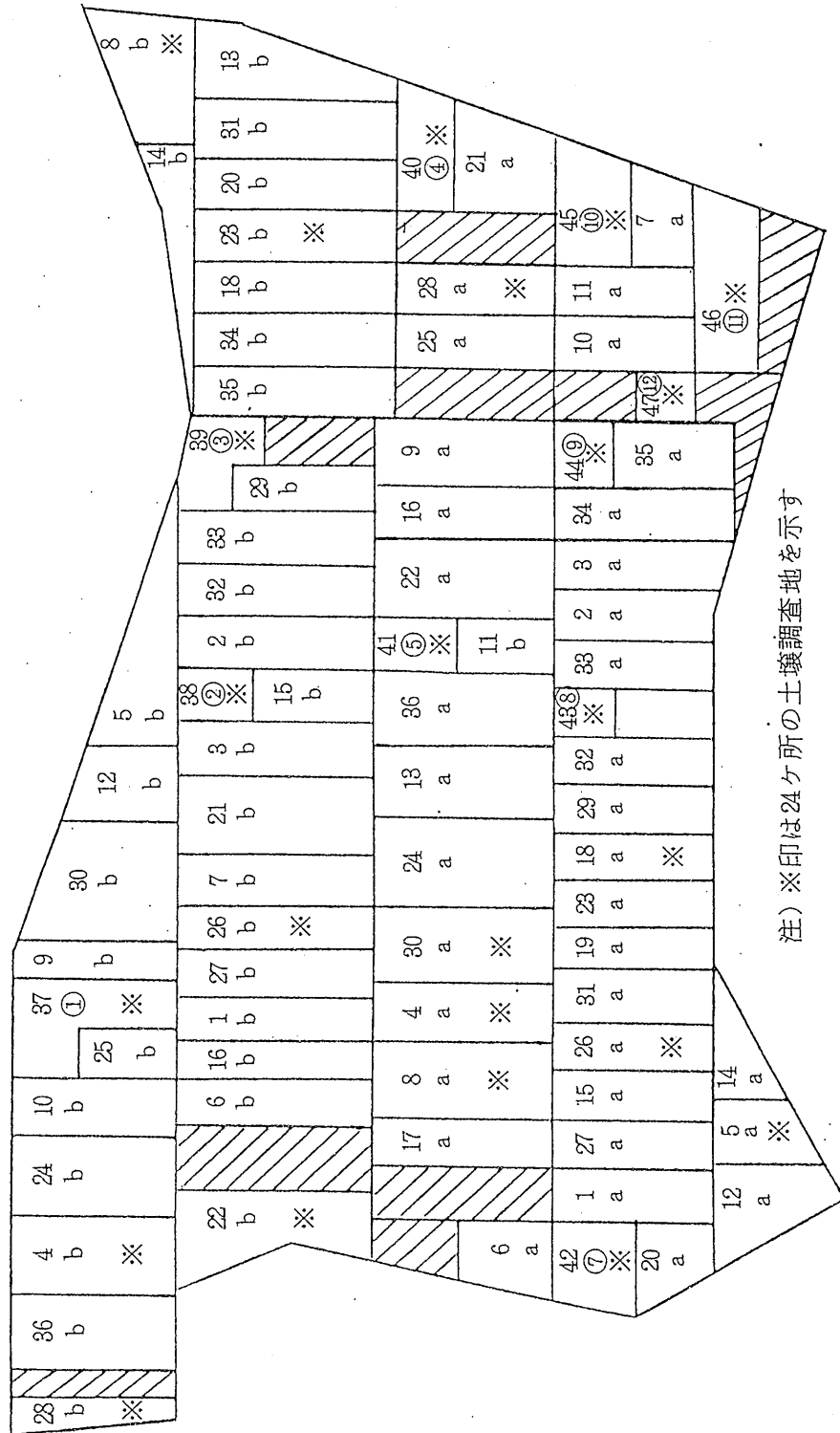
## II ダイアレルクロスによる子供群の比較

### 1 試 験 方 法

#### 1.1 試験地の概況

昭和48年5月1日に郡上郡和良村鹿倉に設定された12年生スギ次代検定林（図-2）である。試験地は、標高690～710m、傾斜5～30度、方位SE、B<sub>B</sub>～B<sub>E</sub>型土壌であり、試験地内には3つの尾根が通り起伏に富んでいる。

郡上郡和良村鹿倉  
植栽面積 1.6 ha



注) ※印は24ヶ所の土壌調査地を示す

図-2 F1 検定次代検定林植栽位置図

## 1.2 測定項目及び方法

樹 高：測高ポールによってcmまで測定した。

胸高直径：木製及びスチール製輪尺によってmmまで測定した。

なお、測定にあたっては、各家系・クローン毎に20本抽出を原則として昭和60年10月に実施したが、生存本数の多少により測定本数は7～39本とバラツキがある。

土壌調査：試験地内にコントロールとして植栽されている11区の郡上2号をはじめとする合計24箇所ですり土壌型、A層厚さ、A層構造、堆積様式等を昭和61年10月に調査した。

## 2 結果と考察

解析に用いた交配家系及びクローンは、表-5に示すとおりであり、34家系（a、b2反復で計69植栽区）、2クローン（郡上4号が1植栽区、コントロールの郡上2号が11植栽区）の合計81植栽区設定されている。

表-5 調査家系及びクローン

番号	交配家系名 母親×父親	測定項目	測定値		平均値		標準偏差		変動係数	
			a	b	a	b	a	b	a	b
1	益田1号×郡上4号	樹高	39	19	9.52	6.83	1.318	0.783	0.138	0.115
		胸高直径	39	19	12.16	9.03	2.006	1.194	0.165	0.132
2	益田1号×恵那4号	樹高	20	20	8.40	5.53	0.693	0.639	0.082	0.116
		胸高直径	20	20	10.58	7.52	1.175	1.177	0.111	0.157
3	益田1号×揖斐3号	樹高	20	20	7.67	6.51	0.786	1.178	0.102	0.181
		胸高直径	20	20	9.89	8.44	1.117	1.776	0.113	0.210
4	益田1号自然交配	樹高	20	19	6.76	5.70	0.782	0.759	0.116	0.133
		胸高直径	20	19	9.72	7.85	1.920	1.387	0.197	0.177
5	益田2号×武儀6号	樹高	18	21	10.29	5.99	1.353	0.839	0.131	0.140
		胸高直径	18	21	11.94	8.13	2.266	1.516	0.190	0.136
6	益田2号×恵那4号	樹高	20	11	9.61	7.90	1.112	0.963	0.116	0.122
		胸高直径	20	11	11.16	9.98	2.000	1.469	0.179	0.147
7	益田2号×揖斐3号	樹高	20	20	8.07	7.79	1.141	0.932	0.141	0.120
		胸高直径	20	20	8.50	9.63	1.241	1.344	0.146	0.140
8	益田2号自然交配	樹高	20	20	7.99	5.23	0.766	0.873	0.096	0.167
		胸高直径	20	20	8.85	6.31	1.421	1.402	0.161	0.222
9	本巢1号×益田1号	樹高	18	13	5.68	4.82	1.137	0.939	0.200	0.195
		胸高直径	18	13	7.60	7.96	1.683	1.701	0.221	0.214
10	本巢1号×武儀6号	樹高	14	9	5.03	4.17	1.427	0.640	0.234	0.153
		胸高直径	14	9	5.68	5.17	2.089	0.800	0.368	0.155
11	本巢1号×恵那4号	樹高	20	20	6.93	5.94	1.185	0.859	0.171	0.145
		胸高直径	20	20	8.22	7.96	1.071	1.416	0.130	0.178
12	本巢1号×揖斐3号	樹高	20	11	9.66	5.65	1.029	1.152	0.107	0.204
		胸高直径	20	11	11.76	7.98	1.987	1.881	0.169	0.236
13	本巢1号自然交配	樹高	20	17	4.16	4.95	0.700	0.072	0.168	0.216
		胸高直径	20	17	4.72	5.50	1.007	1.310	0.213	0.238



番号	交配家系名 母親×父親	測定項目	測定数		平均値		標準偏差		変動係数	
			a	b	a	b	a	b	a	b
14	郡上4号×本巢1号	樹高	16	20	7.53	5.78	2.164	0.727	0.287	0.126
		胸高直径	16	20	8.97	8.09	2.134	1.628	0.238	0.201
15	郡上4号×武儀6号	樹高	20	9	7.79	5.47	1.542	0.938	0.198	0.172
		胸高直径	20	9	8.76	5.72	1.894	1.369	0.216	0.239
16	郡上4号×恵那4号	樹高	20	9	7.32	6.29	0.713	1.148	0.097	0.183
		胸高直径	20	9	8.48	7.30	0.937	1.788	0.110	0.245
17	同上	樹高	20		10.38		0.925		0.089	
		胸高直径	20		11.48		1.884		0.164	
18	郡上4号×揖斐3号	樹高	21	20	7.22	6.07	1.437	0.510	0.199	0.084
		胸高直径	21	20	8.40	8.56	1.592	1.094	0.190	0.123
19	郡上4号サシキ	樹高	21		6.20		0.718		0.116	
		胸高直径	21		7.18		1.081		0.151	
20	武儀6号×益田1号	樹高	22	15	9.99	5.89	1.384	0.788	0.138	0.134
		胸高直径	22	15	14.16	8.33	2.780	1.185	0.196	0.142
21	武儀6号×郡上4号	樹高	20	20	7.60	6.95	1.230	0.709	0.162	0.102
		胸高直径	20	20	8.91	8.61	1.403	1.192	0.157	0.138
22	武儀6号×恵那4号	樹高	20	20	6.66	7.16	0.953	1.543	0.143	0.216
		胸高直径	20	20	8.59	9.74	1.265	2.391	0.147	0.245
23	武儀6号×揖斐3号	樹高	20	20	8.78	6.47	1.499	0.595	0.171	0.092
		胸高直径	20	20	11.97	9.63	1.779	1.178	0.149	0.122
24	武儀6号自然交配	樹高	20	20	7.33	6.51	0.784	0.584	0.107	0.090
		胸高直径	20	20	8.88	8.04	1.205	1.236	0.136	0.160
25	恵那4号×益田1号	樹高	20	20	5.49	4.82	0.776	0.705	0.141	0.146
		胸高直径	20	20	7.23	6.52	1.078	1.317	0.149	0.202
26	恵那4号×本巢1号	樹高	21	16	7.88	7.47	1.313	1.245	0.167	0.167
		胸高直径	21	16	9.85	9.48	1.950	1.874	0.198	0.198
27	恵那4号×武儀6号	樹高	21	18	10.81	7.15	1.014	0.882	0.094	0.123
		胸高直径	21	18	13.08	9.28	2.142	1.518	0.164	0.164
28	恵那4号セルフ	樹高	20	11	3.48	8.24	0.654	1.332	0.188	0.162
		胸高直径	20	11	3.85	10.53	1.000	1.751	0.260	0.166
29	恵那4号×揖斐3号	樹高	20	12	8.96	5.54	1.119	1.249	0.125	0.226
		胸高直径	20	12	10.59	6.81	1.418	1.962	0.134	0.233
30	恵那4号自然交配	樹高	20	22	6.92	4.61	0.815	0.569	0.118	0.123
		胸高直径	20	22	9.31	7.73	1.725	0.925	0.135	0.120

番号	交配家系名 母親×父親	測定項目	測定数		平均値		標準偏差		変動係数	
			a	b	a	b	a	b	a	b
31	揖斐3号×益田1号	樹高	20	20	6.88	6.99	1.216	0.917	0.177	0.181
		胸高直径	20	20	9.34	9.30	1.992	1.498	0.213	0.161
32	揖斐3号×本巢1号	樹高	20	17	8.93	6.34	0.822	0.830	0.092	0.181
		胸高直径	20	17	11.20	8.79	1.740	1.190	0.155	0.185
33	揖斐3号×郡上4号	樹高	20	20	8.29	5.71	0.909	0.800	0.110	0.140
		胸高直径	20	20	10.09	7.99	1.338	1.397	0.133	0.175
34	揖斐3号×武儀6号	樹高	20	20	8.87	7.26	0.860	0.557	0.097	0.077
		胸高直径	20	20	10.20	9.91	1.530	1.212	0.150	0.122
35	揖斐3号×惠那4号	樹高	20	20	8.17	6.30	0.890	0.831	0.109	0.132
		胸高直径	20	20	10.25	9.46	1.825	1.377	0.178	0.146
36	揖斐3号自然交配	樹高	20	20	4.82	6.96	0.516	0.684	0.107	0.098
		胸高直径	20	20	6.85	10.22	1.003	1.758	0.146	0.172
37	郡上2号サシキ ①	樹高	10		3.71		0.344		0.093	
		胸高直径	10		4.32		0.826		0.191	
38	同上 ②	樹高	20		4.23		0.640		0.151	
		胸高直径	20		4.92		0.808		0.164	
39	同上 ③	樹高	9		3.82		0.757		0.198	
		胸高直径	9		4.94		1.410		0.285	
40	同上 ④	樹高	20		4.91		0.803		0.164	
		胸高直径	20		5.25		1.172		0.223	
41	同上 ⑤	樹高	11		3.76		0.446		0.119	
		胸高直径	11		3.82		0.774		0.203	
42	同上 ⑦	樹高	11		8.19		1.578		0.193	
		胸高直径	11		9.06		2.329		0.257	
43	同上 ⑧	樹高	7		4.15		0.951		0.229	
		胸高直径	7		4.66		0.728		0.156	
44	同上 ⑨	樹高	8		4.36		0.386		0.089	
		胸高直径	8		4.75		0.553		0.116	
45	同上 ⑩	樹高	13		3.70		0.640		0.173	
		胸高直径	13		3.98		0.733		0.197	
46	同上 ⑪	樹高	15		5.01		0.780		0.156	
		胸高直径	15		5.16		0.969		0.188	
47	同上 ⑫	樹高	7		3.97		0.507		0.128	
		胸高直径	7		4.26		0.822		0.193	

2.1 母親が同じ家系の場合

2.1.1 益田1号が母親の場合

4家系(No.1~4)間で分散分析し、LSD法で推定した結果が表-6である。表-5の値と合わせて見ると、郡上4号を花粉親とした場合に最も生長が良いことから、益田1号(♀)×郡上4号(♂)の組み合わせ能力が高いものと思われる。

表-6 益田1号が母親の場合のLSD

父親		a区		父親		b区		父親	
郡上4号	(樹高)	郡上4号	(胸高直径)	郡上4号	(樹高)	郡上4号	(胸高直径)	郡上4号	(胸高直径)
恵那4号	**	郡上4号	**	恵那4号	**	恵那4号	**	恵那4号	**
揖斐3号	** *	揖斐3号	**	揖斐3号	** *	揖斐3号	*	揖斐3号	*
自然交配	** ** *	自然交配	**	自然交配	** *	自然交配	*	自然交配	*

注) \*は5%有意、\*\*は1%有意を指す。

2.1.2 益田2号が母親の場合

4家系(No.5~8)間で分散分析し、LSD法で推定した結果が表-7である。表-5の値と合わせて見ると、恵那4号を花粉親とした場合に比較的生長が良く、a・b反復区ではa区で武儀6号を、b区で恵那4号を花粉親とした場合に良い結果となった。このことから、益田2号(♀)×恵那4号(♂)の組み合わせ能力が高いものと思われる。

表-7 益田2号が母親の場合のLSD

父親		a区		父親		b区		父親	
武儀6号	(樹高)	武儀6号	(胸高直径)	武儀6号	(樹高)	武儀6号	(胸高直径)	武儀6号	(胸高直径)
恵那4号		恵那4号		恵那4号	**	恵那4号	**	恵那4号	**
揖斐3号	** ** *	揖斐3号	** ** *	揖斐3号	**	揖斐3号	**	揖斐3号	**
自然交配	** ** *	自然交配	** ** *	自然交配	** ** ** *	自然交配	** ** ** *	自然交配	** ** ** *

2.1.3 本巢1号が母親の場合

5家系(No.9~13)間で分散分析し、LSD法で推定した結果が表-8である。表-5の値と合わせて見ると、揖斐3号を花粉親とした場合に比較的生長が良く、a・b各区ではa区で揖斐3号を、b区で恵那4号を花粉親とした場合に良い結果となった。このことから、本巢1号(♀)×揖斐3号(♂)の組み合わせ能力が高いものと思われる。

表-8 本巢1号が母親の場合のLSD

父親		a区		父親	
益田1号	(樹高)	益田1号	(胸高直径)	益田1号	(胸高直径)
武儀6号		武儀6号	**	武儀6号	**
恵那4号	** *	恵那4号	**	恵那4号	**
揖斐3号	** ** *	揖斐3号	** ** *	揖斐3号	** ** *
自然交配	** *	自然交配	** ** *	自然交配	** ** *

父親				b 区			
益田 1号							
武儀 6号						(樹高)	
恵那 4号	**	**					
揖斐 3号	**	**					
自然交配			**				

父親				b 区			
益田 1号							
武儀 6号	**					(胸高直径)	
恵那 4号		**					
揖斐 3号		**					
自然交配	**		**	**			

2.1.4 郡上4号が母親の場合

4家系(No.14~18)間で分散分析し、LSD法で推定した結果が表-9である。なお、No.16とNo.17は同家系であるが、a区内に2ヶ所設けてあったため分けて解析した。表-5の値と合わせて見ると、No.17の恵那4号が他の家系よりも良い生長を示しているが、同家系のNo.16(a、b区)との生長差が認められる。このことから、No.17の値は立地による影響が強く、これを除けば4家系間での有意差は認められない。

表-9 郡上4号が母親の場合のLSD

父親 a 区				父親 b 区				父親 b 区							
本巢1号				本巢1号				本巢1号				本巢1号			
武儀6号			(樹高)	武儀6号			(胸高直径)	武儀6号	有意差なし			武儀6号	**		
恵那4号				恵那4号				恵那4号				恵那4号		*	
恵那4号	**	**	**	恵那4号	**	**	**	恵那4号				恵那4号		*	
揖斐3号			**	揖斐3号			**	揖斐3号				揖斐3号	**	*	
サシキ	**	**	**	サシキ	**	**	*	サシキ	**	**	*	サシキ	**	*	*

2.1.5 武儀6号が母親の場合

5家系(No.20~24)間で分散分析し、LSD法で推定した結果が表-10である。表-5の値と合わせて見ると、a・b反復区間の生長差は認められるが、全体としては益田1号を花粉親とした場合に生長が良く、武儀6号(♀)×益田1号(♂)の組み合わせ能力が高いものと思われる。

表-10 武儀6号が母親の場合のLSD

父親 a 区				父親 b 区				父親 a 区				父親 b 区			
益田 1号				益田 1号				益田 1号				益田 1号			
郡上 4号	**		(樹高)	郡上 4号	**		(胸高直径)	郡上 4号	**			郡上 4号	**	*	
恵那 4号	**	*		恵那 4号	**			恵那 4号	**	*		恵那 4号	**	*	
揖斐 3号	**	**	**	揖斐 3号	**	**	**	揖斐 3号	**	**	**	揖斐 3号	*	*	
自然交配	**		**	自然交配	**		**	自然交配	**		**	自然交配		**	**

2.1.6 恵那4号が母親の場合

6家系(No.25~30)間で分散分析し、LSD法で推定した結果が表-11である。表-5の値と合わせて見ると、武儀6号を花粉親とした場合に比較的生長が良く、逆に、益田1号を花粉親とした場合には生長が悪くなった。また、恵那4号セルフ家系は、反復区間の生長差が著しく、立地の影響をかなり受けているものと思われる。このことから、恵那4号(♀)×武儀6号(♂)の組み合わせ能力が高いものと思われる。

表-11 恵那4号が母親の場合のLSD

父親		a 区	
益田1号	(樹高)	益田1号	(胸高直径)
本巢1号	**	本巢1号	**
武儀6号	** ** *	武儀6号	** ** *
恵那4号	** ** * **	恵那4号	** ** * **
揖斐3号	** ** * ** * **	揖斐3号	** ** * ** * **
自然交配	** ** * ** * ** * **	自然交配	** ** * ** * **

父親		b 区	
益田1号	(樹高)	益田1号	(胸高直径)
本巢1号	**	本巢1号	**
武儀6号	**	武儀6号	**
恵那4号	** * **	恵那4号	** *
揖斐3号	* ** * ** * **	揖斐3号	* ** * **
自然交配	** ** * ** * **	自然交配	* ** * ** * **

2.1.7 揖斐3号が母親の場合

6家系(No.31~36)間で分散分析し、LSD法で推定した結果が表-12である。表-5の値と合わせて見ると、武儀6号を花粉親とした場合に比較的生長が良く、逆に益田1号を花粉親とした場合は生長が悪くなった。このことから、揖斐3号(♀)×武儀6号(♂)の組み合わせ能力が高いものと思われる。

表-12 揖斐3号が母親の場合のLSD

父親		a 区	
益田1号	(樹高)	益田1号	(胸高直径)
本巢1号	**	本巢1号	**
郡上4号	** *	郡上4号	*
武儀6号	** * *	武儀6号	**
恵那4号	** ** * **	恵那4号	**
自然交配	** ** * ** * **	自然交配	** ** * ** * **

父親		b 区		父親			
益田 1号			(樹高)	益田 1号			(胸高直径)
本巢 1号	*			本巢 1号			
郡上 4号	**	*		郡上 4号	**		
武儀 6号		**	**	武儀 6号		*	**
恵那 4号	**		*	恵那 4号		**	
自然交配		*	**	自然交配	*	**	**

### 2.1.8 自然交配の場合

6クローンの精英樹による自然交配家系(表一5のNo.4、8、13、24、30、36)は、どのクローンを母親にした場合も、他の組み合わせ交配家系より有意に生長が劣る傾向が見られた。このことから、自然交配は特定組み合わせ交配よりも生長面でやや劣る傾向があると思われる。また、家系間では本巢1号自然交配家系が他の6家系よりも有意に生長が悪くなり、益田2号や武儀6号は生長が良くなった。

### 2.2 母親別の家系群生長差

同じクローンを母親とする家系群を一まとめとして、家系群別に分散分析をした。表一5より、

- ① 益田1号を母親とするNo.1~4
- ② 益田2号を母親とするNo.5~8
- ③ 本巢1号を母親とするNo.9~13
- ④ 郡上4号を母親とするNo.14~18
- ⑤ 武儀6号を母親とするNo.20~24
- ⑥ 恵那4号を母親とするNo.25~30 (No.28は除く)
- ⑦ 揖斐3号を母親とするNo.31~36

の7群を分散分析し、LSD法で推定した結果が表一13である。

a区では樹高については益田2号、益田1号を母親とした家系群の生長が良く、本巢1号を母親とした家系群は有意に小さな値となった。また、胸高直径については益田1号、武儀6号、益田2号を母親とした家系群は生長が良く、本巢1号を母親とした家系群は有意に小さな値となった。

表一13 母親別によるLSD

家系	平均値	a 区		家系	平均値		
益田 1母	8.361		(樹高)	益田 1母	10.887		(胸高直径)
益田 2母	8.952	*		益田 2母	10.063	*	
本巢 1母	6.392	**	**	本巢 1母	7.720	**	**
郡上 4母	8.060		**	郡上 4母	9.218	**	**
武儀 6母	8.094		**	武儀 6母	10.529		**
恵那 4母	8.030		**	恵那 4母	8.777	**	**
揖斐 3母	7.587	**	**	揖斐 3母	9.379	**	**

注) 益田1母とは益田1号を母親とした場合の全家系を指す。

b区では樹高については武儀6号、益田2号、揖斐3号を母親とした家系群の生長が良く、胸高直径については揖斐3号、武儀6号を母親とした家系群の生長が良いことが伺える。また、本巢1号を母親とした家系群はa区と同様、樹高、胸高直径とも有意に小さな値となった。

家系	平均値	b区 (樹高)				
益田1母	6.187					
益田2母	6.569	*				
本巢1母	5.222	**	**	**		
郡上4母	5.911		**	**	**	
武儀6母	6.632	**		**	**	*
恵那4母	6.090		**	**	*	**
揖斐3母	6.557	*		**	**	**

家系	平均値	b区 (胸高直径)				
益田1母	8.209					
益田2母	8.322					
本巢1母	7.007	**	**	**	*	
郡上4母	7.762				*	
武儀6母	8.896	*	*	**	**	*
恵那4母	8.247			**		*
揖斐3母	9.240	**	**	**	**	**

表-14 母親別の形状比

母親別の形状比(樹高/胸高直径)の平均値を表-14に示した。7家系群の中では、益田2号、恵那4号の家系群が完満の傾向にあり、益田1号、武儀6号、揖斐3号の家系群は梢殺の傾向が見られる。

以上のことから、各家系群毎の比較では、益田2号を母親とした場合に、生長及び形状比の点で良い結果をもたらすことが分かった。

家系群名	形状比		
	a	b	平均
益田1母	76.8	74.8	75.8
益田2母	89.0	78.9	84.0
本巢1母	82.8	74.5	78.7
郡上4母	87.4	76.2	81.8
武上6母	76.9	74.6	75.8
恵那4母	91.5	73.8	82.7
揖斐3母	80.9	71.0	76.0

注) 益田1母とは益田1号を母親とする全家系群を指す。

### 2.3 クローンと交配種での比較

表-5のNo14~19、表-9によって郡上4号を母親とした交配種とサシキの比較をした。

サシキ苗がa区のみなので十分な比較はできないが、計算上、サシキ苗の生長が有意に小さいことが認められた。これは、一般に、実生苗はサシキ苗に比較して根系の充実度が優っており、初期生長が良いためと思われる。また、立地の面からサシキ苗の植栽地がより劣った土壌条件であったことにも起因するものと考えられる。

### 2.4 立地条件による比較

#### 2.4.1 郡上2号サシキ苗による比較

図-2に示すように試験地内に郡上2号サシキ苗による植栽区が11ヶ所設けてある。表-5のNo37~47に基礎データを示したが、サシキ苗の生長は郡上4号の場合と同様に樹高、胸高直径とも他の家系に比較して小さな値を示している。この11植栽区の郡上2号サシキ苗について分散分析し、LSD法で推定した結果が表-15である。

全体的に生長が悪いとはいえ、No.4、11、7は他の8ヶ所の植栽区と比較して有意差が認められ、特にNo.7はNo.10に対して2.2倍の大きさにある。このことから、試験地内の立地条件にかなりの差が認められ、遺伝的な生長差よりも、立地条件に由来する生長差が大きいことも考えられる。

表一15 郡上2号サシキによるLSD

クローンNo.	平均値	(樹高)									
10	3.702										
1	3.709										
5	3.755										
3	3.820										
12	3.974										
8	4.127										
2	4.226										
9	4.356										
4	4.905	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	5.009	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	8.186	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

クローンNo.	平均値	(胸高直径)									
10	3.977										
1	4.320										
5	3.818										
3	4.944	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	4.257										
8	4.657										
2	4.920	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
9	4.750										
4	5.250	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
11	5.160	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
7	9.055	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

2.4.2 土壌調査による比較

試験地内の24箇所て土壌型等を測定した結果が表一16である。この表から、25ヶ所の土壌型はB<sub>B</sub>~B<sub>E</sub>型、A層厚さも9~60+cmまでと変化に富んでいる。24箇所中11箇所は郡上2号の植栽区であり、最も良い生長を示した区と最も生長の悪い区との生長差は4.49mで約2.2倍の大きさである。また、他の13箇所については同家系の反復区を主体として土壌調査をおこなった結果、特に恵那4号セルフ家系では反復区間の生長差が4.76m(約2.4倍)ある。これらの点から、試験地内の立地が変化に富み、立地差が大きいことが伺える。

即ち、2.2.1~2.2.3までは、立地差に基づく生長差を無視して、現実の家系間の生長差を遺伝特性に由来するものとして解析したが、ここで立地差を修正した値で家系間分析をする必要が認められた。

2.4.3 修正平均樹高による各家系及びクローンの比較

表一16の土壌調査結果とコントロールとして植栽されている郡上2号の生長状況等から地形図上に等樹高線を記入して修正平均樹高を求めたものが表一17~23である。

立地条件による修正の方法は、

土壌型：(B<sub>B</sub> < B<sub>C</sub> < B<sub>D</sub>(d) < B<sub>D</sub> < B<sub>E</sub>)

堆積様式：(残積 < 匍行 < 崩積)

A層厚さ：(9~60+cm)

A層の構造：(粒状 < 堅果 < 塊状 < 団粒)

の4項目を参考として郡上2号の樹高が各々3.75m、4.0m、4.5m、5.0m、6.0m、7.0m、8.0mの生長を示すであろう立地について地形図上に等樹高線を記した。そして、等樹高線上に位置する植栽家系及びクローンを上記の7つのグループに分け、5.0mのグループを基準(修正±0m)



として修正を試みた。修正の値は、5.0 mから各グループの等樹高値を減じた値を各家系の平均樹高に加えるもので、具体的には3.75 mの等樹高線でグルーピングされたものの修正は、5.0 - 3.75 = 1.25の1.25 mを各平均樹高に加えて修正平均樹高とした。

表-16 土壌調査結果

No.	家系・クローン	樹高(m)	土壌型	A <sub>o</sub> 層厚さ(m)	A層厚さ	A層の構造
1	郡上2号サシキ ①	3.71	B <sub>B</sub> (匍行)	2.5 (H)	14	粒伏～堅果
2	郡上2号サシキ ②	4.23	B <sub>D(d)</sub> (匍行)	1.0 (FH)	11	塊伏
3	郡上2号サシキ ③	3.82	B <sub>B</sub> (残積)	1.5 (FH)	15	粒伏
4	郡上2号サシキ ④	4.91	B <sub>D(d)</sub> (匍行)	1.0 (F)	15	塊伏
5	郡上2号サシキ ⑤	3.76	B <sub>C</sub> (匍行)	2.0 (F)	17	堅果
6	郡上2号サシキ ⑦	8.19	B <sub>E</sub> (崩積)	0.5 (FH)	60+	団粒
7	郡上2号サシキ ⑧	4.15	B <sub>D(d)</sub> (匍行)	1.0 (F)	17	粒伏～塊伏
8	郡上2号サシキ ⑨	4.36	B <sub>D(d)</sub> (匍行)	2.5 (F)	13	粒伏(一部団粒)
9	郡上2号サシキ ⑩	3.70	B <sub>D(d)</sub> (匍行)	—	20	塊伏～堅果
10	郡上2号サシキ ⑪	5.01	B <sub>D(d)</sub> (匍行)	2.0 (F)	14	塊伏
11	郡上2号サシキ ⑫	3.97	B <sub>D(d)</sub> (匍行)	1.0 (F)	30	塊伏
12	28a 恵那4号セルフ	3.48	B <sub>B</sub> (残積)	3.5 (H)	9	粒伏
13	28b 恵那4号セルフ	8.24	B <sub>D</sub> (崩積)	1.5 (F)	37	団粒
14	4b 益田1号オープン	5.70	B <sub>D(d)</sub> (崩積)	2.0 (F)	19	塊伏
15	4b 益田1号オープン	6.76	B <sub>D</sub> (崩積)	—	—	団粒
16	8a 益田2号オープン	5.23	B <sub>D(d)</sub> (残積)	1.5 (FH)	13	粒伏～塊果
17	8b 益田2号オープン	7.99	B <sub>E</sub> (崩積)	—	—	団粒
18	5a 益田2号×武儀6号	10.29	B <sub>E</sub> (崩積)	—	—	団粒
19	22a 武儀6号×恵那4号	6.66	B <sub>B</sub> (残積)	2.0 (H)	11	粒伏
20	22b 武儀6号×恵那4号	7.16	B <sub>E</sub> (崩積)	2.0 (F)	50+	団粒
21	26b 恵那4号×本巢1号	7.47	B <sub>D(d)</sub> (崩積)	3.0 (FH)	30	塊伏
22	26a 恵那4号×本巢1号	7.88	B <sub>D</sub> (崩積)	0.5 (H)	16	団粒(下部に塊伏)
23	30a 恵那4号オープン	6.92	B <sub>D</sub> (崩積)	—	25	団粒
24	18a 郡上4号×揖斐3号	7.22	B <sub>D</sub> (崩積)	2.0 (H)	24	団粒

2.4.3.1 修正平均樹高によるグループ毎の家系間差

等樹高線 3.75 m でグルーピングされた 15 区の植栽区では、本巢 1 号×恵那 4 号-a、武儀 6 号×揖斐 3 号-b が修正平均樹高 7.5 m 以上の生長を示した。また、恵那 4 号セルフは 4.73 m と生長が悪い。

等樹高線 4.0 m でグルーピングされた 16 区の植栽区では、揖斐 3 号×武儀 6 号-b、武儀 6 号×恵那 4 号-a が修正平均樹高 7.5 m 以上の生長を示した。また、本巢 1 号オープン-a は 5.16 m、本巢 1 号×武儀 6 号-b は 5.17 m と生長が悪い。

表-17 修正平均樹高

等樹高線 3.75 m のグループ			
家系・クローン	平均樹高	修正	修正値
郡上 2 号サシキ ①	3.71 <sup>m</sup>	+1.25 <sup>m</sup>	4.96 <sup>m</sup>
郡上 2 号サシキ ③	3.82		5.07
郡上 2 号サシキ ⑤	3.76		5.01
郡上 2 号サシキ ⑩	3.70		4.95
益田 2 号×武儀 6 号-b	5.99		7.24
本巢 1 号×益田 1 号-b	4.82		6.07
本巢 1 号×恵那 4 号-a	6.93		8.18
本巢 1 号×揖斐 3 号-b	5.65		6.90
郡上 4 号×本巢 1 号-b	5.78		7.03
武儀 6 号×揖斐 3 号-b	6.47		7.72
恵那 4 号セルフ-a	3.48		4.73
恵那 4 号×揖斐 3 号-b	5.54		6.79
恵那 4 号オープン-b	4.61		5.86
揖斐 3 号×郡上 4 号-b	5.71		6.96
揖斐 3 号オープン-a	4.82		6.07

表-18 修正平均樹高

等樹高線 4.0 m のグループ			
家系・クローン	平均樹高	修正	修正値
郡上 2 号サシキ ⑫	3.97 <sup>m</sup>	+1 <sup>m</sup>	4.97 <sup>m</sup>
益田 1 号×恵那 4 号-b	5.53		6.53
益田 2 号オープン -b	5.23		6.23
本巢 1 号×武儀 6 号-b	4.17		5.17
本巢 1 号×武儀 6 号-a	5.03		6.03
本巢 1 号オープン -a	4.16		5.16
本巢 1 号×恵那 4 号-b	5.94		6.94
郡上 4 号×武儀 6 号-b	5.47		6.47
郡上 4 号×揖斐 3 号-b	6.07		7.07
武儀 6 号×益田 1 号-b	5.89		6.89
武儀 6 号×恵那 4 号-a	6.66		7.66
恵那 4 号×益田 1 号-b	4.82		5.82
恵那 4 号×益田 1 号-a	5.49		6.49
揖斐 3 号×恵那 4 号-b	6.30		7.30
揖斐 3 号×武儀 6 号-b	7.26		8.26
揖斐 3 号×本巢 1 号-b	6.34		7.34

等樹高線 4.5 m でグルーピングされた 7 区の植栽区では、益田 2 号×揖斐 3 号-a、郡上 4 号×恵那 4 号-16-a が修正平均樹高 7.5 m 以上の生長を示した。

表-19 修正平均樹高

等樹高線 4.5 m のグループ			
家系・クローン	平均樹高	修正	修正値
郡上 2 号サシキ ②	4.23 <sup>m</sup>	+0.5 <sup>m</sup>	4.73 <sup>m</sup>
郡上 2 号サシキ ⑧	4.15		4.65
益田 1 号×揖斐 3 号-b	6.51		7.01
益田 2 号×揖斐 3 号-a	8.07		8.57
本巢 1 号×益田 1 号-a	5.68		6.18
郡上 4 号×恵那 4 号-16-a	7.32		7.82
武儀 6 号オープン-b	6.51		7.01

表-20 修正平均樹高

等樹高線 5.0 m のグループ			
家系・クローン	平均樹高	修正	修正値
郡上 2 号サシキ ④	4.91 <sup>m</sup>	±0 <sup>m</sup>	4.91 <sup>m</sup>
郡上 2 号サシキ ⑨	4.36		4.36
郡上 2 号サシキ ⑩	5.01		5.01
益田 1 号オープン -b	5.70		5.70
益田 2 号×揖斐 3 号-b	7.79		7.79
本巢 1 号オープン -b	4.95		4.95
武儀 6 号×郡上 4 号-a	7.60		7.60
武儀 6 号×郡上 4 号-b	6.95		6.95
武儀 6 号オープン -a	7.33		7.33
揖斐 3 号×益田 1 号-b	6.99		6.99

等樹高線 5.0 m でグルーピングされた 10 区の植栽区では、益田 2 号×揖斐 3 号-b、武儀 6 号×郡上 4 号-a が修正平均樹高 7.5 m 以上の生長を示した。また、本巢 1 号オープン は 4.95 m と生長が悪い。

等樹高線 6.0 m でグルーピングされた 15 区の植栽区では、恵那 4 号×揖斐 3 号-a、揖斐 3 号×本巢 1 号-a、揖斐 3 号×武儀 6 号-a が修正平均樹高 7.5 m 以上の生長を示した。また、郡上 4 号×恵那 4 号-16-b が 5.29 m と生長が悪い。

表-21 修正平均樹高

等樹高線 6.0 m のグループ			
家系・クローン	樹高	修正	修正値
益田 1 号×郡上 4 号-b	6.83 <sup>m</sup>	-1.0 <sup>m</sup>	5.83 <sup>m</sup>
益田 1 号×恵那 4 号-a	8.40		7.40
益田 1 号×揖斐 3 号-a	7.67		6.67
益田 2 号×恵那 4 号-b	7.90		6.90
郡上 4 号×恵那 4 号-16-b	6.29		5.29
郡上 4 号×揖斐 3 号-a	7.22		6.22
恵那 4 号×武儀 6 号-b	7.15		6.15
恵那 4 号×本巢 1 号-b	7.47		6.47
恵那 4 号オープン -a	6.92		5.92
恵那 4 号×揖斐 3 号-a	8.96		7.96
揖斐 3 号×本巢 1 号-a	8.93		7.93
揖斐 3 号×郡上 4 号-a	8.29		7.29
揖斐 3 号×武儀 6 号-a	8.87		7.87
揖斐 3 号×恵那 4 号-a	8.17		7.17
揖斐 3 号オープン -b	6.96		5.96

等樹高線 7.0 m でグルーピングされた 9 区の植栽区では、武儀 6 号×揖斐 3 号-a が 6.78 と最も良く、大半が 5 m 台であった。また、益田 1 号オープン は 4.75 m と生長が悪い。

等樹高線 8.0 m でグルーピングされた 9 区の植栽区では、恵那 4 号×武儀 6 号-a が修正平均樹高 7.5 m 以上の生長を示した。また、恵那 4 号セルフ-b は 5.24 m と生長が悪い。

表-22 修正平均樹高

等樹高線 7.0 m のグループ			
家系・クローン	樹高	修正	修正値
益田 1 号オープン -a	6.76 <sup>m</sup>	-2.0 <sup>m</sup>	4.76 <sup>m</sup>
益田 2 号オープン -a	7.99		5.99
郡上 4 号×武儀 6 号-a	7.79		5.79
郡上 4 号×本巢 1 号-a	7.53		5.53
郡上 4 号サシキ -a	6.20		4.20
武儀 6 号×揖斐 3 号-a	8.78		6.78
武儀 6 号×恵那 4 号-b	7.16		5.16
恵那 4 号×本巢 1 号-a	7.88		5.88
揖斐 3 号×益田 1 号-a	6.88		4.88

表-23 修正平均樹高

等樹高線 8.0 m のグループ			
家系・クローン	樹高	修正	修正値
郡上 2 号サシキ ⑦	8.19 <sup>m</sup>	-3.0 <sup>m</sup>	5.19 <sup>m</sup>
益田 1 号×郡上 4 号-a	9.52		6.52
益田 2 号×武儀 6 号-a	10.29		7.29
益田 2 号×恵那 4 号-a	9.61		6.61
本巢 1 号×揖斐 3 号-a	9.66		6.66
郡上 4 号×恵那 4 号-17-a	10.38		7.38
武儀 6 号×益田 1 号-a	9.99		6.99
恵那 4 号セルフ -b	8.24		5.24
恵那 4 号×武儀 6 号-a	10.81		7.81

#### 2.4.3.2 81 植栽区の生長差

サシキ苗についてみると、郡上 2 号①~⑨及び郡上 4 号は最大のものでも 5.19 m であり、非常に生長が悪い。これは、郡上 2、4 号が遺伝的に生長が悪いのではなく、サシキ苗か実生苗かに由来する初期生長の遅れではないかと思われる。

セルフ家系についてみると、恵那 4 号のみであるため十分な考察はできないが、2 反復で 4.73 m、5.24 m という結果から、少なくとも恵那 4 号セルフは自殖弱勢によって生長が悪くなったのではないかと思われる。

オープン家系についてみると、最も良い生長を示したものは武儀 6 号であり、生長の劣ったものは益田 1 号、本巢 1 号であった。生長の良い家系と悪い家系は約 2.0 m の差が見られ、平均で樹高 6.0 m となった。このことからオープン家系は全体の中位の生長を示していることが伺え、やはり自然交配より組み合わせ交配による方が生長が良いことが分った。

#### 2.4.3.3 母親別の家系群生長差

母親が同じ家系群別にセルフ家系を除く、67 植栽区で比較した結果、

益田 1 号を母親とした家系 (8 植栽区の修正平均樹高) の平均: 6.28 ± 0.83 m

益田 2 号を母親とした家系 (8 植栽区の修正平均樹高) の平均: 7.08 ± 0.84 m

本巢 1 号を母親とした家系 (10 植栽区の修正平均樹高) の平均: 6.22 ± 1.00 m

郡上 4 号を母親とした家系 (9 植栽区の修正平均樹高) の平均: 6.28 ± 1.10 m

武儀 6 号を母親とした家系 (10 植栽区の修正平均樹高) の平均: 7.01 ± 0.74 m

恵那4号を母親とした家系(10植栽区の修正平均樹高)の平均:  $6.52 \pm 0.79 m$

揖斐3号を母親とした家系(12植栽区の修正平均樹高)の平均:  $7.00 \pm 0.95 m$

となり、益田2号、武儀6号、揖斐3号が生長が良いのに対して本巢1号、益田1号、郡上4号は生長が悪い。

家系群毎の生長のバラツキは上記のように0.74~1.10mとあまり差が認められないことから、7家系群の中では益田2号、武儀6号、揖斐3号を母親とした家系の生長が良いと思われる。

#### 2, 4, 3, 4 交配組み合わせ

セルフ家系を除く、33家系、67植栽区の修正平均樹高によって生長の良い交配組み合わせを考えると、

益田1号が母親の場合は恵那4号、揖斐3号の花粉との組み合わせが良い生長を示した。

益田2号が母親の場合は揖斐3号、武儀6号の花粉との組み合わせが良い生長を示した。

本巢1号が母親の場合は恵那4号、揖斐3号の花粉との組み合わせが良い生長を示した。

郡上4号が母親の場合は恵那4号、揖斐3号の花粉との組み合わせが良い生長を示した。

武儀6号が母親の場合は揖斐3号、郡上4号の花粉との組み合わせが良い生長を示した。

恵那4号が母親の場合は揖斐3号の花粉との組み合わせが良い生長を示した。

揖斐3号が母親の場合は武儀6号、本巢1号、恵那4号の花粉との組み合わせが良い生長を示した。

7クローンの母親をとおして、揖斐3号の花粉を交配したものは生長が良い傾向が伺える。但し、花粉親としては益田2号以外の6クローンの花粉を用いているため、益田2号を花粉親とした結果が出ないのが不十分である。

## ま と め

### 自然交配家系群と精英樹混合花粉交配家系群

- 1, 自然交配では5家系間の有意差が殆んどみられないのに対し、精英樹混合花粉交配では家系間差が明瞭である。花粉親を5クローンに限定した場合に有意差が顕著なことから、特定な交配組み合わせによってより一層、家系間差が現れるものと考えられる。また、自然交配によって各精英樹の家系間差が相殺されることが伺える。
- 2, データ的には精英樹混合花粉交配の方が自然交配よりも僅かながら生長が良い傾向があるものの、有意差は認められないことから、自然交配が精英樹混合花粉交配に決して劣るものではない。

### ダイアレルクロスによる子供群の比較

- 1, 立地条件を無視して、各家系・クローン間生長差を遺伝的なものに由来していると考えた場合、組み合わせ交配>自然交配>サシキクローンの順で生長が悪くなった。組み合わせ交配では生長の良い組み合わせ家系ができたのに対し、自然交配では自殖弱勢等の点から生長が劣ったものと思われる。サシキクローンについては、一般に苗木の活着率は良いが、初期生長の面では実生より劣るため下刈や雪起しの手間がかかるものと思われる。したがって、実生苗の生産にあたっては、生長・形質の良い交配設計のみならず、活着の良い実生苗の生産も考えてゆくべきである。

交配組み合わせについては、生産目的に応じて考えるべきであるが、今回用いた7クローンダイアレルクロスの生長結果から

益田1号(♀)×郡上4号(♂) 樹高8.2m、胸高直径10.6cm

益田2号(♀)×恵那4号(♂) 樹高8.8m、胸高直径10.6cm

本巢1号(♀)×揖斐3号(♂) 樹高7.7m、胸高直径9.9cm

郡上4号(♀)×恵那4号(♂) 樹高8.0m、胸高直径9.1cm

武儀 6号(♀)×益田 1号(♂) 樹高 7.9 m、胸高直径 1 1.2 cm

恵那 4号(♀)×武儀 6号(♂) 樹高 9.0 m、胸高直径 1 1.2 cm

揖斐 3号(♀)×武儀 6号(♂) 樹高 8.1 m、胸高直径 1 0.1 cm

が良い生長を示し、特に、母親別の家系群単位で考えると、益田 2号を母親とする家系群は、平均樹高 7.7 6 m、平均胸高直径 9.2 cm、形状比 8 4 と良い傾向を示した。

これらのことから、郡上郡地域の少雪地帯では益田 2号の実生家系の生長が良いことが伺える。

- 3, 立地による影響を修正して、各家系・クローン間樹高生長差を比較すると、組み合せ交配(自然交配)サンキクロンの順となり、上述と同様の結果となった。

良い生長を示した交配組み合わせは、

益田 1号(♀)×恵那 4号(♂) 樹高 7.0 m

益田 2号(♀)×揖斐 3号(♂) 樹高 8.2 m

本巢 1号(♀)×恵那 4号(♂) 樹高 7.6 m

郡上 4号(♀)×恵那 4号(♂) 樹高 7.6 m

武儀 6号(♀)×揖斐 3号(♂) 樹高 7.3 m

恵那 4号(♀)×揖斐 3号(♂) 樹高 7.4 m

揖斐 3号(♀)×武儀 6号(♂) 樹高 8.1 m

となり、特に、益田 2号を母親とする家系群は、上述と同様に各家系とも良い生長を示した。また、花粉親としては、揖斐 3号、恵那 4号が他の 7クローンの母樹と組み合わせ効果が高い。但し、益田 2号については花粉親として用いていないため、花粉親にした場合、母親に用いる場合と同様に良い生長を示すか否か大変興味深い。

今回の立地修正は、どのスギ家系でも同じ立地要求度であるものと仮定して実施したが、実際には品種、家系によって乾燥地を好む系統や湿潤地を好む系統があると思われる。

- 3, 本試験のように家系・クローン間生長差を調査する場合、本来はできるだけ多くの試験地から同一家系、クローンについて複数のデータを集め分析するものである。しかし、供試材料が特異な場合には複数の試験地を設けることや、単木混交植栽は実際には難しい問題である。そのため、データの解析にあたっては立地の影響を無視することができず、立地修正を要することとなる。

今回用いた立地修正の方法は、試験地内にコントロールとなるクローンの乱塊植栽を多く設けておけば、土壤調査と地況の結果から簡単に樹高修正ができるため、立地修正の簡便法として利用できる。

## 参 考 文 献

- 明石孝輝：次代検定林のデータ処理と交配設計、1978、1  
土壤調査法編集委員会編：土壤調査法、1978、9  
畑村又吉、奥野忠一、津村善郎：スネデガー、コクラン統計的方法、1972、7  
菅野一郎：日本の土壤型—その生成・性質・研究法—、1964、7