

1. 林木育種に関する試験

スギの採種園に関する試験

松尾 健次・松下 正俊

1. 目 的

東京都の林地に適した優良種苗を確保するため、東京近県の精英樹クローンも含めた採種園を造成し、交雑育種による優良種子の確保を図るとともに、各クローンの検定をおこない、不良クローンの除去と新たなクローンの導入による採種園の改良を継続的に実施する。

2. 方 法

昭和58年3月、当林業試験場の試験林内に試験用としての採種園を造成した。平成2年3月現在、7成長期を経過し、断幹作業を開始することとなったため、今日までの経過を含めて、各クローンの初期生長量の調査結果を取りまとめた。なお、当採種園は植栽間隔が4m幅となっており、現在まで孤立木的環境にあったこと、何分7成長期を経過しているにすぎないことから、各クローン間の優劣を判断することは早計であり、初期生長段階の資料の一部として活用できればと考える。

(1) 経 過

昭和56年度

植栽クローンを選定し、苗木育成を農林水産省関東林木育種場に依頼した。

昭和57年度

各クローンの植栽配置を、関東林木育種場の指導により、26クローン49型に決定した。

育種林の植栽は、昭和58年3月である。

場所：西多摩郡日の出町大字平井

東京都林業試験場林業試験林内

本数：26 クローン、合計 625 本

植栽間隔：4 m × 4 m 合計 1 ha

昭和 58 年度

昭和 59 年 3 月活着状況を調査した結果、クローン No. 7、17、19、24 が各 1 本枯死していた。

昭和 59 年度

昭和 59 年 4 月に枯死したクローンについて各々補植を実施した。

12 月にクローン No. 24 が枯死したため、昭和 60 年 3 月に補植した。

昭和 60 年度

昭和 61 年 3 月に、クローンの生育状況を樹高について調査した。

(昭和 61 年度東京都農業試験場研究速報に発表)

昭和 61 年度

昭和 62 年 2 月に、クローン No. 5 が 1 本枯死していた。

昭和 62 年度

昭和 62 年 4 月に、クローン No. 9 が 1 本枯死していた。

昭和 63 年 3 月、前記 2 本の枯死木について、クローン No. 18 を補植した。No. 9 の位置に補植した No. 18 は $H = 2.50\text{ m}$ 、 $D = 2.3\text{ cm}$ 、No. 5 の位置への補植は、 $H = 2.10\text{ m}$ 、 $D = 1.8\text{ cm}$ である。なお、この補植用苗木は埼玉県林業試験場に提供していただいた。

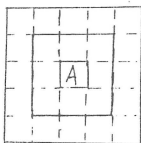
昭和 63 年度

平成元年 3 月、農林水産省関東林木育種場の御指導により、断幹、整枝剪定の方法について検討するとともに、12 本について樹高 1.5 ～ 2.0 m での断幹、整枝剪定を実施した。

表-1 クローン名および交配頻度

クローンNo.	クローン名	植栽本数	他クローンとの交配頻度(2列目まで)			
			合 計	平 均	S.	D.
1	西多摩 14号	25	532	22.17	2.94	
2	南多摩 2号	25	546	22.75	2.59	
3	南多摩 3号	25	536	22.33	2.85	
4	三 浦 2号	25	502	20.92	1.79	
5	西多摩 2号	24	509	21.21	2.69	
6	西多摩 22号	25	542	22.58	2.99	
7	西多摩 16号	25	550	22.92	2.48	
8	児 玉 3号	25	565	23.54	2.21	
9	西多摩 9号	24	490	20.42	2.41	
10	西 川 9号	25	535	22.29	2.94	
11	南多摩 5号	25	539	22.46	2.95	
12	片 浦 6号	25	531	22.13	3.15	
13	西多摩 24号	25	542	22.58	3.50	
14	比 企 6号	25	547	22.79	2.57	
15	中 8号	25	520	21.67	2.66	
16	西多摩 13号	25	522	21.75	2.79	
17	片 浦 5号	25	538	22.42	2.75	
18	比 企 2号	17	—	—	—	
19	西 川 12号	25	538	22.42	2.62	
20	児 玉 1号	25	530	22.08	2.69	
21	久 野 2号	25	553	23.04	2.82	
22	西多摩 5号	25	544	22.67	2.57	
23	久 野 1号	25	527	21.96	2.66	
24	西多摩 21号	25	526	21.92	2.32	
25	足柄下 2号	25	541	22.54	2.81	
26	中 2号	10	—	—	—	

2列目まで合計の数値は



クローンAに
対して2列目
までの他クロー
ンの数であ
る。

クローンNo. 18、26を除いた

平均の範囲: 20.42~23.54

標準偏差の範囲: 1.79~3.50

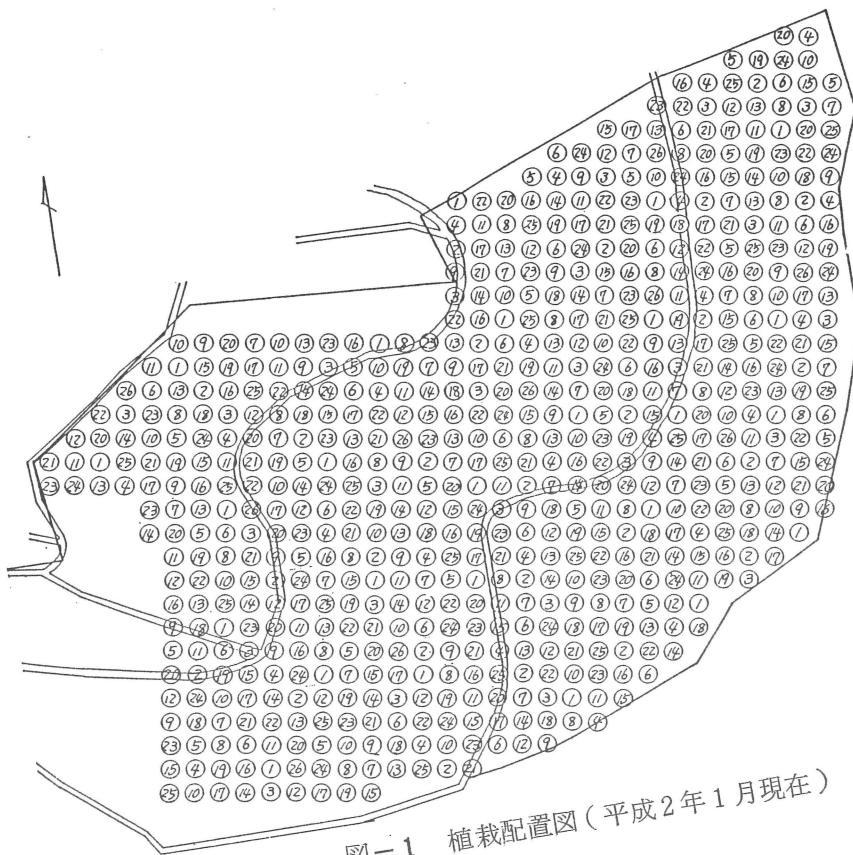
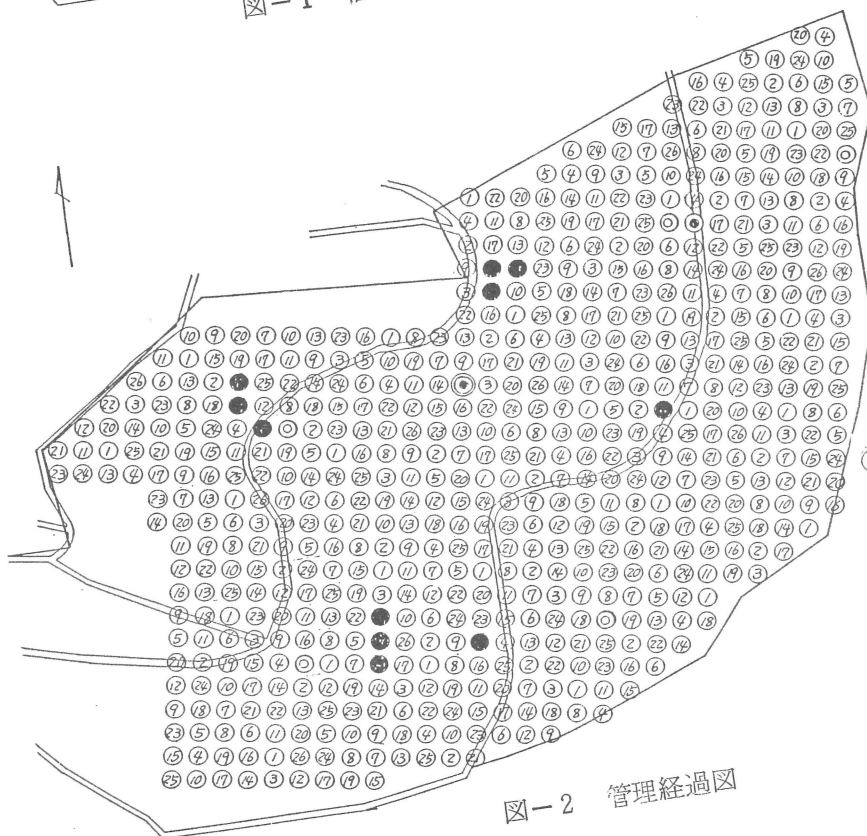


図-1 植栽配置図(平成2年1月現在)



- 補植(S59.4)4本
S60.3 1本
- 植換え(S62.3)1本
No.9→18
- 断幹(H1.3)11本
- ◎植換(S62.3)1本
断幹(H1.3)
No.5→No.18

図-2 管理経過図

平成元年度

平成2年1月に、クローンの生育状況を樹高について調査した。

平成2年1月現在の植栽クローン、および2列目までの交配頻度表は、表-1のとおりである。また、植栽配置図、および補植等の経過の位置図は、図-1、2のとおりである。

(2) 成育状況調査

調査は、補植、断幹等による17本を除く608本について、樹高を5cm括約で測定した。また、昭和61年3月の調査との比較のため、当時のデータをもとに608本について再計算した。表-2は、各クローン別の調査結果である。

全体の平均樹高は、植栽後3生長期を経過した昭和61年3月の調査では、 1.60 ± 0.40 mであったが、その後4成長期を経た今回の調査では、 3.57 ± 0.89 mとなっており、4年間に平均1.97m生長していた。各クローン別の平均樹高でみると、久野2号(神奈川県)が 4.57 ± 0.77 m、西多摩13号(東京都)が 4.47 ± 0.72 m、次いで児玉1号(埼玉県) 4.23 ± 0.75 m、片浦6号(神奈川県) 4.16 ± 0.93 m、西多摩5号(東京都) 4.01 ± 0.84 mの順で生長が良かった。なお、3成長期目の調査から4年間の樹高生長でみると、西多摩5号が2.40 m、次いで久野2号と児玉1号が2.39 m、中2号(神奈川県)が2.38 m、片浦6号が、2.32 m、西多摩13号が2.28 mとなっており、いずれも平均を超えていた。

これに対して、樹高生長の劣っているクローンとしては、西川12号(埼玉県)が 2.67 ± 0.83 m、比企2号(埼玉県) 2.75 ± 0.52 m、西多摩2号(東京都) 2.86 ± 0.64 m、西多摩21号(東京都) 2.95 ± 0.59 m、西多摩16号(東京都)が 3.01 ± 0.81 mがあげられる。これらの過去4ヶ年間の樹高生長をみると、西多摩16号が1.44 mと最も悪く、次で比企2号が1.54 m、西川12号が1.58 m、西多摩2号が1.67 m、西多摩21号が1.74 mといずれも平均以下となっていた。なお、その他に南多摩2号(東京都)、西多摩9号(東京都)がいずれも1.56 mにとどまっていた。

これらの各クローン間の樹高生長に有意な差が認められるか否かを、分散分

表-2 クローン別の調査結果

クローン No.	クローン名	調査 本数	昭和 61 年 3 月			平成 2 年 1 月		
			平均樹高 (m)	S.D.	C.V. (%)	平均樹高 (m)	S.D.	C.V. (%)
1	西多摩 14 号	25	1.70	0.215	12.65	3.56	0.536	15.08
2	南多摩 2 号	25	1.61	0.283	17.64	3.17	0.597	18.82
3	南多摩 3 号	24	1.46	0.278	18.98	3.65	0.726	19.91
4	三 浦 2 号	25	1.46	0.292	19.95	3.52	0.792	22.52
5	西多摩 2 号	24	1.19	0.261	21.94	2.86	0.643	22.47
6	西多摩 22 号	25	1.41	0.236	16.76	3.16	0.614	19.41
7	西多摩 16 号	24	1.57	0.262	16.66	3.01	0.812	26.98
8	児 玉 3 号	25	1.66	0.313	18.85	3.85	0.736	19.09
9	西多摩 9 号	24	1.48	0.213	14.36	3.04	0.663	21.81
10	西 川 9 号	25	1.74	0.215	12.37	3.92	0.773	19.71
11	南多摩 5 号	25	1.30	0.250	19.22	3.24	0.522	16.13
12	片 浦 6 号	25	1.84	0.465	25.30	4.16	0.925	22.24
13	西多摩 24 号	25	1.59	0.298	18.70	3.64	0.667	18.33
14	比 企 6 号	24	1.90	0.377	19.89	3.99	0.924	23.14
15	中 8 号	23	1.72	0.373	21.63	3.67	0.762	20.76
16	西多摩 13 号	24	2.19	0.277	12.67	4.47	0.717	16.06
17	片 浦 5 号	24	1.59	0.329	20.63	3.69	0.754	20.42
18	比 企 2 号	15	1.21	0.239	19.73	2.75	0.519	18.87
19	西 川 12 号	24	1.09	0.320	29.40	2.67	0.829	31.07
20	児 玉 1 号	23	1.84	0.269	14.62	4.23	0.748	17.68
21	久 野 2 号	22	2.18	0.384	17.58	4.57	0.765	16.73
22	西多摩 5 号	25	1.61	0.348	21.67	4.01	0.843	21.03
23	久 野 1 号	25	1.78	0.450	25.28	3.90	1.102	28.27
24	西多摩 21 号	23	1.21	0.319	26.39	2.95	0.586	19.91
25	足柄下 2 号	25	1.51	0.304	20.12	3.41	0.828	24.27
26	中 2 号	10	1.52	0.234	15.37	3.90	0.620	15.91
	全 体	608	1.60	0.404	25.25	3.57	0.891	24.96

表－３ 分散分析表

昭和 61 年 3 月調査

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
クローン間	25	43.4115	1.7365	18.1146
誤差	582	55.7903	0.0959	
全体	607	99.2018		

平成 2 年 1 日調査

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
クローン間	25	155.342	6.2137	11.0708
誤差	582	326.657	0.5613	
全体	607	481.999		

$$F(24, 240 : 0.05) = 1.563$$

$$F(24, 240 : 0.01) = 1.870$$

昭和 61 年 3 月 調 査																											
	16	21	14	12	20	23	10	15	1	8	2	22	13	17	7	26	25	9	3	4	6	11	18	24	5	19	クローンNo
	—	◎	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	16
		◎	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
			◎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
19										○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	12
18	—									○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	20
5	—									—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	23
24	—																◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	10
7	—																○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	15
9	—																○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	1
6	○	—															○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	8
2	○	—																			○	◎	◎	◎	◎	◎	2
11	◎	○	—																		—	○	◎	◎	◎	◎	22
25	●	◎	○	—																	—	○	◎	◎	◎	◎	13
4	●	◎	◎	◎	○	○															—	○	◎	◎	◎	◎	17
1	●	◎	◎	◎	○	○															—	◎	◎	◎	◎	◎	7
13	●	●	◎	◎	◎	◎	○	○													—	—	○	◎	◎	◎	26
3	●	●	◎	◎	◎	◎	○	○													—	—	○	◎	◎	◎	25
15	●	●	◎	◎	◎	◎	○	○	○												—	—	○	◎	◎	◎	9
17	●	●	◎	◎	◎	◎	○	○	○												—	—	○	◎	◎	◎	3
8	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○												—	—	○	◎	◎	◎	4
26	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○												—	—	○	◎	◎	◎	6
23	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○											—	—	—	○	◎	◎	11
10	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○										—	—	—	—	○	◎	18
14	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○									—	—	—	—	—	◎	24
22	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○								—	—	—	—	—	—	5
12	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○					—	—	—	—	—	—	19
20	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○				—	—	—	—	—	—	
16	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
21	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
クローンNo	19	18	5	24	7	9	6	2	11	25	4	1	13	3	15	17	8	26	23	10	14	22	12	20	16	21	
平成 2 年 3 月 調 査																											

図－３ クローン間の検定結果(最小有意差法)

－：有意差なし ○：5%で有意 ◎：5%で有意 ●：0.1で有意

析法により検討した結果が表-3であり、2回の調査結果ともクローン間に著しく有意な差のあることが認められた。このため、各クローン間における平均樹高の有意差検定を、最小有意差法でおこなった結果、図-3のとおりになった。過去2回の調査で生長の良好であったクローンNo.16の西多摩13号と、同じくNo.21の久野2号についてみると、昭和61年3月調査では、この間に有意差が認められず、他の24クローンとの間では、危険率1%で有意となっていた。これに対して、平成2年1月調査では、両クローン間に有意差は認められなかったが、過去4年間の生長が良かったNo.20の児玉1号、No.12の片浦6号との間でも有意差が認められなくなっている。

他方、生長の劣っているNo.19の西川12号については、昭和61年3月の調査ではNo.18の比企2号、No.24の西多摩21号、No.5の西多摩2号との間に有意差が認められなかった。しかし、4年後の調査では、さらにNo.7の西多摩16号、No.9の西多摩9号との間でも有意な差は認められなくなっている。

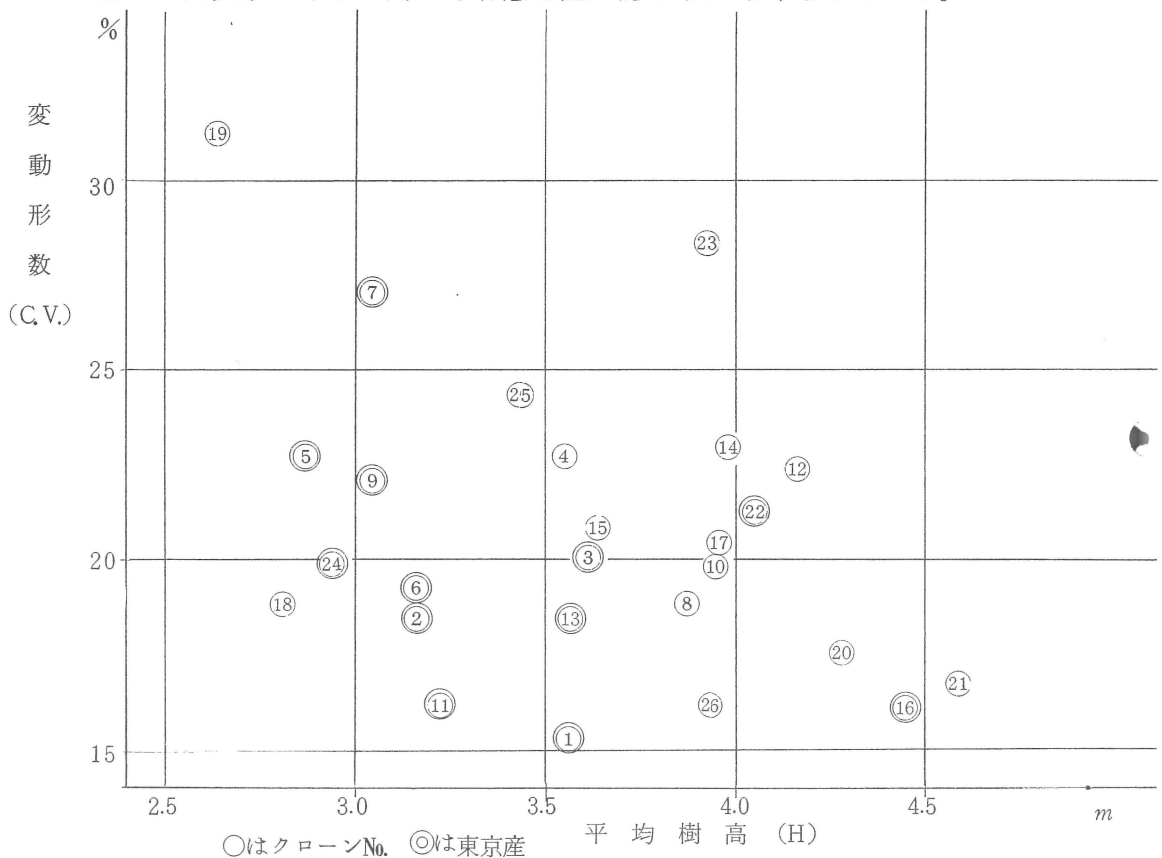


図-4 クローン別の平均樹高と変動係数(平成2年1月調査)

これらのクローンの平均樹高と変動係数についてみたのが図－4である。当採種園は、標高200～260 m、傾斜20～30度、全体の斜面方位が西向きで、中央部に小規模な尾根状の地形を有している。このため尾根筋と沢筋、あるいは中央部と緩斜面部等において立地条件が異なっている。

これらの各クローンの植栽配置は、採種園の造成を目的としてランダムに設定されているため、立地環境に対する各クローンの適応性を、変動係数から推定することが可能と考えられる。樹高生長が良好であったNo. 21の久野2号、No. 16の西多摩13号、No. 20の児玉1号は、変動係数が小さく、他のクローンに比べてバラツキの少ないクローンといえる。これに対してNo. 19の西川12号は、変動係数が31%と大きくっており、全体として樹高生長が劣り、かつ立地適応性の狭いクローンであるといえよう。

(3) おわりに

当採種園は、平成2年春から断幹作業を実施していくため、これらのクローンの生長状況調査は、初期生長の段階の調査にとどまることとなる。しかし、将来実施することとなる採種園の改良を検討する時、他のデータとともに検討資料として活用できるものとする。

なお、当採種園の造成管理を担当したのは以下の研究員である。

岩 波 基 樹 （昭和56～63年度）

松 下 正 俊 （昭和57～60年度、63年度～）

郡 司 正 隆 （昭和61～62年度）

松 尾 健 次 （平成元年度）

（松尾 記）

(4) 参考文献

- 1) 郡司正隆、岩波基樹（1987）：林業試験林内の育種林に植栽したスギクローンの初期生長、昭和61年度東京都農業試験場研究速報
- 2) 奥野忠一（1984）：応用統計ハンドブック、養賢堂
- 3) 福井三郎他（1960）：推計学入門演習、産業図書株式会社