

愛媛県産スギ精英樹クローンの特性に関する研究 (I)

米野々演習林における二重格子法試験地の5年間の生長分析

渡部 桂*

Studies on the Characteristics of Sugi Plus-Tree Clones Selected in Ehime Prefecture (I)

Analysis of the five years growth by the double lattice experiment
in the Komenono Experimental Forest of Ehime University

Katsura WATANABE

Summary : The main object of this study is to examine the characteristics of Sugi plus-tree clones, which were selected in Ehime prefecture, by the method of experimental designs.

This paper deals with the analysis of the growth for five years of Sugi plus-tree clones in the experimental area settled by the double lattice designs. In 1973, 24 plus-tree clones and Jisugi were planted by the design of 5×5 lattice in blocks of 5 plots, with 4 replicates.

The results of the analysis of variance of tree height, the basal diameter and crown diameter of each clone is shown to be significant at 1% level. The tree height of Jisugi at the fifth year is the highest among the clones and Jisugi used in this experiment, and the tree height of "Kita No. 2" is the highest among the 24 clones, while that of "Kitauwa No. 6" is the lowest.

要 旨 愛媛県内民有林において選抜された、スギ精英樹クローンのうち供試クローンについて、その遺伝的環境的特性を継続的に調査し、今後の増殖の基礎資料を得ることを目的として、1973年3月、本学米野々演習林に設定した試験地の、5年間の初期生長について分析した。試験地の設計は二重格子法によっている。

分散分析の結果は、樹高、根元直径、樹冠直径とも各クローン間には、著しい有意差が認められる。5年間の樹高生長量については、25番(地スギ)が最大であり、22番(喜多2号)、6番(北宇和1号)が上位にランクされ、16番(北宇和6号)の生長量が最も小さい。

* 附属演習林 University Forest

これらは、植栽後5年間の初期生長の結果であり、今後、長期間にわたる生長経過について、調査検討をしていくことが必要である。

I ま え が き

愛媛県地方は、一般に気候温暖であり、一部内海沿岸を除いた森林地域は、豊かな降水量にも恵まれ、スギの生育に適し、造林地のうち大半はスギ林である。特に県中部地域には、多くのスギ林が存在している。しかし、これらスギ林は、ほとんど実生苗による植栽林であり、挿木苗による林分はきわめて稀である。愛媛県の森林地域においては、スギ挿木の生育に不適な環境条件はさほど無いものと思われ、林木育種的には勿論、経営的観点からも十分考慮する必要がある。現在行われている精英樹選抜育種の最大の難関は、非常に長期の年数が必要なことであるが、確実に育種を進めるためには、次代検定なしですますことは出来ないであろう。そのため、長期間かかる次代検定の解決策の一つとして、実際には独立した次代検定でなく、精英樹系統を使って安全に造林をひろげながら、しかもある年数のあとで自動的に次代検定が出来る様な方法も提唱されている⁴⁾。いずれにせよ、表現型として選ばれた精英樹が、はたして遺伝子型としてもすぐれているかどうかは、次代検定の手段によらなければならないであろう。

この報文は、愛媛県内民有林において選抜されたスギ精英樹クロンの特性について、継続的に調査研究し、今後の増殖の基礎資料を得ることを目的とした次代検定林として、1973年3月、本学米野々演習林に設定した試験地の5年間の初期生長について分析したものである。供試されるクロンの特性、相互の比較等は、一定の科学的尺度でもって評価されなければならない。したがって、この試験地は、5×5格子、1ブロック内5プロット、4回反復の二重格子法によっている。これら供試クロンの特性は、植栽後の年数の経過に伴って、それぞれ特有の表現型を示すものと考えられる。したがって、その植栽から伐期に至るまでの生育状態を調査測定していくことは、これらクロンの遺伝的特性と、その環境に対する適応性を明らかにする上で、最も重要である。

なお、この研究の実施にあたって、試験地の設定、経常管理、調査測定などに協力していただいた、米野々演習林教官江崎次夫、技官尾上肇、山本正男、村上汎司、藤久正文の諸氏に謝意を表する。

II 試験地の概要

この試験地は、1973年3月に設定された。場所は、本学米野々演習林1林班ぬ小班内で、広葉樹天然生林の伐採跡地であり、六演習林共同試験の第II、第III、第IV、第V試験地と隣接した所にある。北向き斜面の中腹峯寄り、標高650m、傾斜は平均25度、基岩は、角閃石黒雲母花崗岩からなっている。土壌は、砂壤土で、土壌型はBD型、土壌の湿度、深度、結合度は、潤、中、軟である。気象資料については、米野々演習林気象観測の資料を、表-1に示す。観測所は、この試験地より約2kmはなれた標高420mに所在し、表の数値は、1970年から1977年に至る8年間の平均値である。

表-1 気象資料
Meteorological observations

Item	Months												year		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Temperature (°C)	Means	1.7	2.6	5.5	11.6	15.4	19.2	23.5	23.8	19.6	13.9	8.3	3.2	12.4	
	Means	Max.	6.8	8.0	11.0	18.0	21.7	24.4	28.7	29.0	25.6	20.3	14.7	9.4	18.1
		Min.	-3.2	-2.2	0	5.3	9.2	14.5	18.8	19.0	15.1	9.2	3.2	-1.3	7.3
Precipitation (mm)		80.3	101.4	96.6	215.4	168.0	311.5	188.1	231.3	266.8	151.4	103.3	73.5	1,987.6	

III 供試材料

愛媛県内の民有林において選抜され、愛媛県林業試験場クローン集植所で育成されている、スギ精英樹のクローン74クローンのうち、挿木の発根性が良好であり、試験地設定時（1973年3月）山出し可能で、しかも必要量の分譲が可能なもの52クローンのうち、供試クローンは、県内全域から選定されることを考慮して選定した。そこで、県内を、東部地区、中部地区、南部地区に分け、それぞれほぼ同数のクローンを選び、本学演習林において事業用に生産し造林している地スギ（実生苗）との関係も考慮し、24個のクローンと地スギ1個を加え25個をこの実験の供試材料とした。選定された地区別のクローン数は、東部地区8、中部地区6、南部地区10となっている。供試材料の24クローンと地スギをランダムにならべ表一に示す通り、1から25までの番号をつけた。

IV 実験の方法

1. 試験地の設計

二重格子法の概要ならびにこの実験に採用した理由等については、前報¹⁴⁾に述べているので省略する。なお、この実験では、24個の精英樹クローンと地スギを1個用いているが、ここでは便宜上「25クローン」と呼ぶこととする。この二重格子法実験は、供試クローンの数 $v=25$ 、整数 k の平方数 $v=k^2$ 、すなわち、 $25=5^2$ とし、25クローンを k 行 k 列、すなわち、5行5列の正方形配置としている。試験地は、山腹北向き斜面中腹峯寄りの位置に、5個のプロットを等高線方向に並べてブロックを作り、5個のブロックは、等高線方向と直角に並べて群を作っている。X₁群、X₂群を等高線方向に配置し、その下側谷寄りにY₁群、Y₂群を配置した。各群内の配置は、次の手順によった。

- 1) 1から25までの番号をつけた各クローンを、5行5列の正方形に並べ、行で分割される5個のクローン群をX群のブロックにランダムに割り当て、列で分割される5個のクローン群をY群のブロックにランダムに割り当てる。
- 2) おのおののクローン群に含まれる5個のクローンは、それぞれのブロック内の5個のプロットにランダムに割り当てる。
- 3) X群、Y群はそれぞれ2回反復する。

したがって、X群の反復では、準要因Xの主効が混同され、Y群の反復では、準要因Yの主効が混同された部分混同配置となっている。しかし、交互作用XYの自由度は、X、Y両群の

表一 クローンの番号および名称
Number and name of the clone

Clone number	Clone name		
1	喜 多	4号	Kita No. 4
2	越 智	2号	Ochi No. 2
3	北 宇 和	3号	Kitauwa No. 3
4	新 居	1号	Nii No. 1
5	上 浮 穴	10号	Kamiukena No. 10
6	北 宇 和	1号	Kitauwa No. 1
7	周 桑	8号	Shūsō No. 8
8	上 浮 穴	4号	Kamiukena No. 4
9	上 浮 穴	6号	Kamiukena No. 6
10	西 宇 和	3号	Nishiuwa No. 3
11	上 浮 穴	5号	Kamiukena No. 5
12	周 桑	5号	Shūsō No. 5
13	温 泉	2号	Onsen No. 2
14	周 桑	9号	Shūsō No. 9
15	東 宇 和	3号	Higashiwa No. 3
16	北 宇 和	6号	Kitauwa No. 6
17	周 桑	21号	Shūsō No. 21
18	宇 摩	1号	Uma No. 1
19	西 宇 和	1号	Nishiuwa No. 1
20	東 宇 和	1号	Higashiwa No. 1
21	周 桑	18号	Shūsō No. 18
22	喜 多	2号	Kita No. 2
23	周 桑	3号	Shūsō No. 3
24	北 宇 和	2号	Kitauwa No. 2
25	地 ス ギ		Jisugi

いずれのブロックとも混同されていない。また、各群は、5個のプロットからなる5個の不完備ブロックに分割されている。X群の1つのブロック内の5クローンは、必ずY群の5ブロックの中に1クローンずつ現れるような配置の特徴を持っていて、X群とY群のブロック配置は、直交している。以上のようにして配置されたプロットは、1.8 m×1.6 mの間隔に4行3列の矩形植で、12本の供試苗木が植栽されている。したがって、1プロットの大きさは1.8×1.6×12=34.56 m²、1ブロックは34.56×5=172.8 m²、1群は172.8×5=864 m²からなり、試験地全体は864×4=3456 m²となっている。苗木は、1クローン12×4=48本、25クローンで1,200本となっている。プロット内の苗木番号は、左上コーナーからブロック方向に1行目1, 2, 3と数え、2行目3行目同様にして、4行目10, 11, 12となっている。これらプロット、ブロック、群の配置の状態ならびにプロット内の苗木植栽方式等は、図一1に示す。

2. 試験地の設定および管理

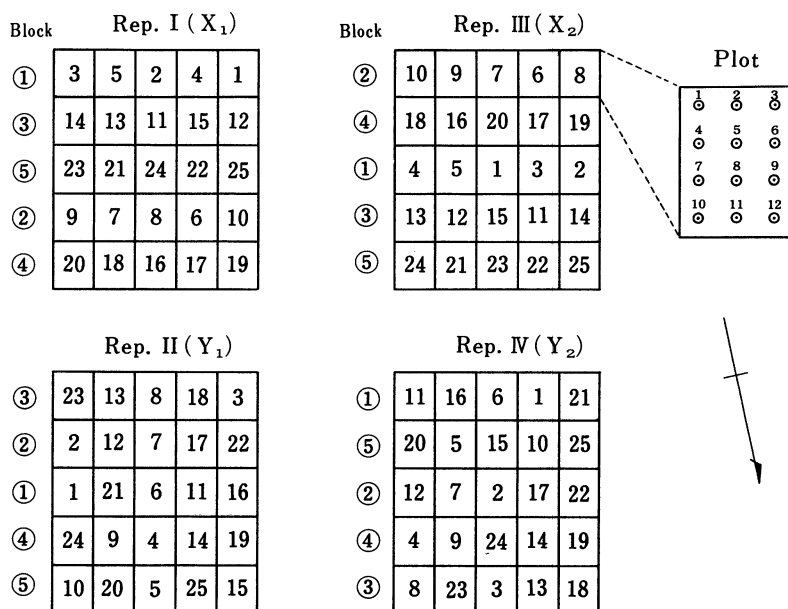
苗木の植付けは、1973年3月に行った。上下1.6 m、左右1.8 mの間隔で矩形植とし、植穴は深さ30 cm、径30 cm以上とし丁寧に植付けた。植付けの翌年3月までに枯れた苗木は補植した。下刈は、年1回丁寧な手刈りを植付け後5年間行った。

3. 調査測定、資料の整理

調査測定、資料の整理の方法については、六演習林共同試験の要領と全く同様に行っている。このことは、前報¹⁴⁾に詳述しているので省略する。

V 実験の結果および考察

この分析の基礎数値は、試験地測定資料から、1プロット12本の測定平均値である。この際、植付2年目以後の



図一1 試験地の配置並びにプロット内の苗木植栽方式
Layout of double lattice experiment and planting mode in plot

枯損木は除かれている。平均値は、小数2位4捨5入により小数1位まで求めた。分析は、樹高、根元直径および樹冠直径について、それぞれ植栽直後、植栽後1年目から5年目までの測定平均値について行った。生長量は、総生長量を用いた。これら測定平均値の個数は、クローン数25、反復数4で、計100個である。

1) 分散分析

① 乱塊法による分散分析

まず、この実験が、ブロック数4、プロット数25の乱塊法（反復内ブロックのワクを取り除いたもの）とみなして分散分析を行った。

② 二重格子法の分散分析

次に、二重格子法の分析を行った。ここでは、上記の誤差に帰着される自由度 $(2r-1)(k^2-1)=72$ が、ブロック間誤差の16自由度と、ブロック内誤差の56自由度に分割されて評価されている。ブロック間誤差は、成分(a)と成分(b)に分けて評価され、これらは、X、Y群におけるクローンとブロック配置の直交性から、クローン効果を除去したブロック効果とみなされる。

2) 修正係数

各クローンの生長量（測定平均値）を比較するため、ブロック効果を修正するための係数 u を、次式によって求めた。

$$u = \frac{r(E_b - E_e)}{k[rE_b + (r-1)E_e]}$$

E_b : ブロック間誤差の平均平方

E_e : ブロック内誤差の平均平方

k : ブロック内プロット数=5

r : 群内反復数=2

この係数 u を用いて各生長量を修正した。ただし $E_b < E_e$ の場合はこの修正を行わない。

3) 標準誤差

2つのクローンの修正平均値を比較するときは、2つのクローンが同一ブロックにある時と、そうでない時とで、その標準誤差が異なる。これらは、次式によった。

① 2つのクローンが同一ブロックにあるとき

$$\sqrt{\frac{2E_e}{2r}(1+u)}$$

② 2つのクローンが同一ブロックにないとき

$$\sqrt{\frac{2E_e}{2r}(1+2u)}$$

③ 平均された標準誤差（①と②にあまり差のないとき）

$$\sqrt{\frac{2E_e}{2r}\left[1 + \frac{2ku}{(k+1)}\right]}$$

4) 最小有意差

誤差の自由度56に対するt-表の危険率5%値と、平均された標準誤差より求めた。この場合、近似的にt-表の自由度60の値 $t_{60}(0.05) = 2.00$ を用いた。

以下、樹高、根元直径および樹冠直径の順に、分析数値を通じて考察する。

1. 樹 高

各測定時点（各年齢）における、分散分析の結果を、表-3に、修正係数を、表-4に、標準誤差を、表-5に示し、各クローンの修正樹高、順位、ランク、レンジ、最小有意差を、表-6に示す。

表-3 分散分析表(樹高)
Analysis of variance of tree height

Age after planting : O

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	15.3379	5.1126	1.31
Clones	24	1,692.1579	70.5066	18.09**
Error	72	280.7021	3.8968	
Total	99	1,988.1979		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	15.3379	5.1126
Clones (unadj.)	24	1,692.1579	70.5066
Blocks within replications (adj.)	16	72.0668	4.5042 $\equiv E_b$
Component (a)	8	12.0180	1.5023
Component (b)	8	60.0488	7.5061
Intra-block error	56	208.6353	3.7256 $\equiv E_c$
Total	99	1,988.1979	

Age after planting : I

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	169.6400	56.5467	4.99
Clones	24	5,536.6844	230.6957	20.34**
Error	72	816.4700	11.3399	
Total	99	6,522.7944		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	169.6400	56.5467
Clones (unadj.)	24	5,536.6844	230.6957
Blocks within replications (adj.)	16	298.4704	18.6544 $\equiv E_b$
Component (a)	8	262.8652	32.8582
Component (b)	8	35.6052	4.4507
Intra-block error	56	517.9996	9.2500 $\equiv E_c$
Total	99	6,522.7944	

Age after planting : 2

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	1,331.8008	443.9336	6.81
Clones	24	16,561.9550	690.0815	10.59**
Error	72	4,691.9242	65.1656	
Total	99	22,585.6800		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	1,331.8008	443.9336
Clones (unadj.)	24	16,561.9550	690.0815
Blocks within replications (adj.)	16	780.8058	48.8004 $\equiv E_b$
Component (a)	8	576.0316	72.0040
Component (b)	8	204.7742	25.5968
Intra-block error	56	3,911.1184	69.8414 $\equiv E_e$
Total	99	22,585.6800	

Age after planting : 3

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	2,250.8939	750.2980	4.09
Clones	24	42,117.8266	1,754.9094	9.56**
Error	72	13,219.3486	183.6021	
Total	99	57,588.0691		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	2,250.8939	750.2980
Clones (unadj.)	24	42,117.8266	1,754.9094
Blocks within replications (adj.)	16	1,949.1262	121.7579 $\equiv E_b$
Component (a)	8	1,466.0900	183.2613
Component (b)	8	483.0362	60.3795
Intra-block error	56	11,270.2224	201.2540 $\equiv E_e$
Total	99	57,588.0691	

Age after planting : 4

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	8,692.3624	2,897.4541	4.71
Clones	24	108,816.1454	4,534.0061	7.38**
Error	72	44,250.2226	614.5864	
Total	99	161,758.7304		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	8,692.3624	2,897.4541
Clones (unadj.)	24	108,816.1454	4,534.0061
Blocks within replications (adj.)	16	6,759.8940	422.4934 $\equiv E_b$
Component (a)	8	5,080.1492	635.0187
Component (b)	8	1,679.7448	209.9681
Intra-block error	56	37,490.3286	669.4702 $\equiv E_e$
Total	99	161,758.7304	

Age after planting : 5

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	17,384.3652	5,794.7884	4.94
Clones	24	191,006.2186	7,958.5924	6.79**
Error	72	84,382.7798	1,171.9831	
Total	99	292,773.3636		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	17,384.3652	5,794.7884
Clones (unadj.)	24	191,006.2186	7,958.5924
Blocks within replications (adj.)	16	17,191.5762	1,074.4735 $\equiv E_b$
Component (a)	8	14,568.8044	1,821.1006
Component (b)	8	2,622.7718	327.8465
Intra-block error	56	67,191.2036	1,199.8429 $\equiv E_e$
Total	99	292,773.3636	

表-4 修正係数(樹高)
Adjustment factor (tree height)

Age after planting	0	1	2	3	4	5
Adjustment factor (μ)	0.0245	0.0808	-0.0503	-0.0715	-0.0652	-0.0250

表-5 標準誤差(樹高)
Standard error (tree height)

Age after planting	0	1	2	3	4	5
Two clones in the same block	1.3815	2.2358	5.7588	9.6660	17.6893	24.1852
Two clones not in same block	1.3979	2.3178	5.6043	9.2864	17.0612	23.8731
Average	1.3924	2.2909	5.6564	9.4145	17.2728	23.9772

2. 根元直径

各測定時点の分散分析の結果を、表-7に、修正係数を、表-8に、標準誤差を、表-9に、各ローンの修正根元直径、順位、レンジ、最小有意差を表-10に示す。

表-7 分散分析表(根元直径)
Analysis of variance of basal diameter

Age after planting: 0

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	1.5300	0.5100	6.47
Clones	24	16.9084	0.7045	8.94**
Error	72	5.6700	0.0788	
Total	99	24.1084		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	1.5300	0.5100
Clones (unadj.)	24	16.9084	0.7045
Blocks within replications (adj.)	16	1.1814	0.0738 $\equiv E_b$
Component (a)	8	0.7336	0.0917
Component (b)	8	0.4478	0.0560
Intra-block error	56	4.4886	0.0802 $\equiv E_c$
Total	99	24.1084	

Age after planting : 1

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	9.8448	3.2816	12.12
Clones	24	101.6750	4.2365	15.64**
Error	72	19.5002	0.2708	
Total	99	131.0200		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	9.8448	3.2816
Clones (unadj.)	24	101.6750	4.2365
Blocks within replications (adj.)	16	3.7772	0.2361 $\equiv E_b$
Component (a)	8	1.0412	0.1302
Component (b)	8	2.7360	0.3420
Intra-block error	56	15.7230	0.2808 $\equiv E_e$
Total	99	131.0200	

Age after planting : 2

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	28.8675	9.6225	4.89
Clones	24	466.2696	19.4279	9.87**
Error	72	141.7400	1.9686	
Total	99	636.8771		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	28.8675	9.6225
Clones (unadj.)	24	466.2696	19.4279
Blocks within replications (adj.)	16	24.8900	1.5556 $\equiv E_b$
Component (a)	8	15.4300	1.9288
Component (b)	8	9.4600	1.1825
Intra-block error	56	116.8500	2.0866 $\equiv E_e$
Total	99	636.8771	

Age after planting : 3

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	91.6483	30.5494	3.67
Clones	24	1,966.4286	81.9345	9.84**
Error	72	599.8242	8.3309	
Total	99	2,657.9011		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	91.6483	30.5494
Clones (unadj.)	24	1,966.4286	81.9345
Blocks within replications (adj.)	16	75.1232	4.6952 $\equiv E_b$
Component (a)	8	45.4672	5.6834
Component (b)	8	29.6560	3.7070
Intra-block error	56	524.7010	9.3697 $\equiv E_e$
Total	99	2,657.9011	

Age after planting : 4

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	338.8131	112.9377	4.90
Clones	24	4,363.5964	181.8165	7.89**
Error	72	1,659.7444	23.0520	
Total	99	6,362.1539		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	338.8131	112.9377
Clones (unadj.)	24	4,363.5964	181.8165
Blocks within replications (adj.)	16	236.2460	14.7654 $\equiv E_b$
Component (a)	8	170.0788	21.2599
Component (b)	8	66.1672	8.2709
Intra-block error	56	1,423.4984	25.4196 $\equiv E_e$
Total	99	6,362.1539	

Age after planting : 5

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	528.4084	176.1361	3.44
Clones	24	8,091.3266	337.1386	6.59**
Error	72	3,683.8166	51.1641	
Total	99	12,303.5516		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	528.4084	176.1361
Clones (unadj.)	24	8,091.3266	337.1386
Blocks within replications (adj.)	16	699.2652	43.7041 $\equiv E_b$
Component (a)	8	609.9940	76.2493
Component (b)	8	89.2712	11.1589
Intra-block error	56	2,984.5514	53.2956 $\equiv E_c$
Total	99	12,303.5516	

表—8 修正係數 (根元直徑)
Adjustment factor (basal diameter)

Age after planting	0	1	2	3	4	5
Adjustment factor (μ)	-0.0112	-0.0237	-0.0409	-0.0997	-0.0776	-0.0273

表—9 標準誤差 (根元直徑)
Standard error (basal diameter)

Age after planting	0	1	2	3	4	5
Two clones in the same block	0.1991	0.3702	1.0003	2.0537	3.4240	5.0912
Two clones not in same block	0.1980	0.3657	0.9787	1.9367	3.2768	5.0192
Average	0.1965	0.3672	0.9860	1.9764	3.3266	5.0433

3. 樹冠直径

樹冠直径の場合も、樹高、根元直径の場合と同様に、各測定時点の分散分析の結果を、表—11に、修正係数を表—12に、標準誤差を、表—13に、各クローンの修正樹冠直径、順位、ランク、レンジ、最小有意差を、表—14に示す。

表—11 分散分析表(樹冠直径)
Analysis of variance of crown diameter

Age after planting: 0

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	40.4276	13.4759	5.56
Clones	24	575.9677	23.9987	9.54**
Error	72	181.1099	2.5154	
Total	99	797.5052		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	40.4276	13.4759
Clones (unadj.)	24	575.9677	23.9987
Blocks within replications (adj.)	16	37.4640	2.3415 $\equiv E_b$
Component (a)	8	27.3760	3.4220
Component (b)	8	10.0880	1.2610
Intra-block error	56	143.6459	2.5651 $\equiv E_c$
Total	99	797.5052	

Age after planting: 1

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	98.8616	32.9539	7.75
Clones	24	1,534.0564	63.9190	15.03**
Error	72	306.2884	4.2540	
Total	99	1939.2064		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	98.8616	32.9539
Clones (unadj.)	24	1,534.0564	63.9190
Blocks within replications (adj.)	16	68.7978	4.2999 $\equiv E_b$
Component (a)	8	46.7200	5.8400
Component (b)	8	22.0778	2.7597
Intra-block error	56	237.4906	4.2409 $\equiv E_c$
Total	99	1,939.2064	

Age after planting : 2

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	101.1784	33.7261	1.34
Clones	24	7,105.1894	296.0496	11.76**
Error	72	1,812.9466	25.1798	
Total	99	9,019.3144		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	101.1784	33.7261
Clones (unadj.)	24	7,105.1894	296.0496
Blocks within replications (adj.)	16	124.5946	7.7872 $\equiv E_b$
Component (a)	8	45.1884	5.6486
Component (b)	8	79.4062	9.9258
Intra-block error	56	1,688.3520	30.1491 $\equiv E_e$
Total	99	9,019.3144	

Age after planting : 3

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	180.1168	60.0389	1.13
Clones	24	15,066.6024	627.7751	11.86**
Error	72	3,808.8232	52.9003	
Total	99	19,055.5424		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	180.1168	60.0389
Clones (unadj.)	24	15,066.6024	627.7751
Blocks within replications (adj.)	16	216.1486	13.5093 $\equiv E_b$
Component (a)	8	104.1008	13.0126
Component (b)	8	112.0478	14.0060
Intra-block error	56	3,592.6746	64.1549 $\equiv E_e$
Total	99	19,055.5424	

Age after planting : 4

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	526.4091	175.4697	1.52
Clones	24	30,665.6234	1,277.7343	11.61**
Error	72	8,316.8534	115.5119	
Total	99	39,508.8859		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	526.4091	175.4697
Clones (unadj.)	24	30,665.6234	1,277.7343
Blocks within replications (adj.)	16	1,932.7008	120.7938 $\equiv E_b$
Component (a)	8	1,530.4920	191.3115
Component (b)	8	402.2088	50.2761
Intra-block error	56	6,384.1526	114.0027 $\equiv E_e$
Total	99	39,508.8859	

Age after planting : 5

Analysis of variance (randomized block)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.	F
Replications	3	1,724.8820	574.9607	2.79
Clones	24	48,046.2080	2,001.9253	9.72**
Error	72	14,823.3580	205.8800	
Total	99	64,594.4480		

Analysis of variance (double lattice)

S. V.	d. f.	S. S.	M. S.
Replications	3	1,724.8820	574.9607
Clones (unadj.)	24	48,046.2080	2,001.9253
Blocks within replications (adj.)	16	2,652.7404	165.7963 $\equiv E_b$
Component (a)	8	2,357.6036	294.7005
Component (b)	8	295.1368	36.8921
Intra-block error	56	12,170.6176	217.3325 $\equiv E_e$
Total	99	64,594.4480	

表-12 修正係数 (樹冠直径)
Adjustment factor (crown diameter)

Age after planting	0	1	2	3	4	5
Adjustment factor (u)	-0.0123	0.0018	-0.1957	-0.2222	0.0076	-0.0376

表-13 標準誤差 (樹冠直径)
Standard error (crown diameter)

Age after planting	0	1	2	3	4	5
Two clones in the same block	1.1255	1.4575	3.4820	4.9950	7.5786	10.2265
Two clones not in same block	1.1185	1.4588	3.0289	4.2216	7.6071	10.0247
Average	1.1209	1.4584	3.1870	4.4944	7.5977	10.0922

4. 考 察

1) 樹高生長について

分散分析の結果は、どの測定時点においてもクローン間には著しい有意差が認められる。表-6において、植栽当年と1年目の樹高(平均値)については、ブロック間誤差がブロック内誤差より大きいため修正係数によりブロッ

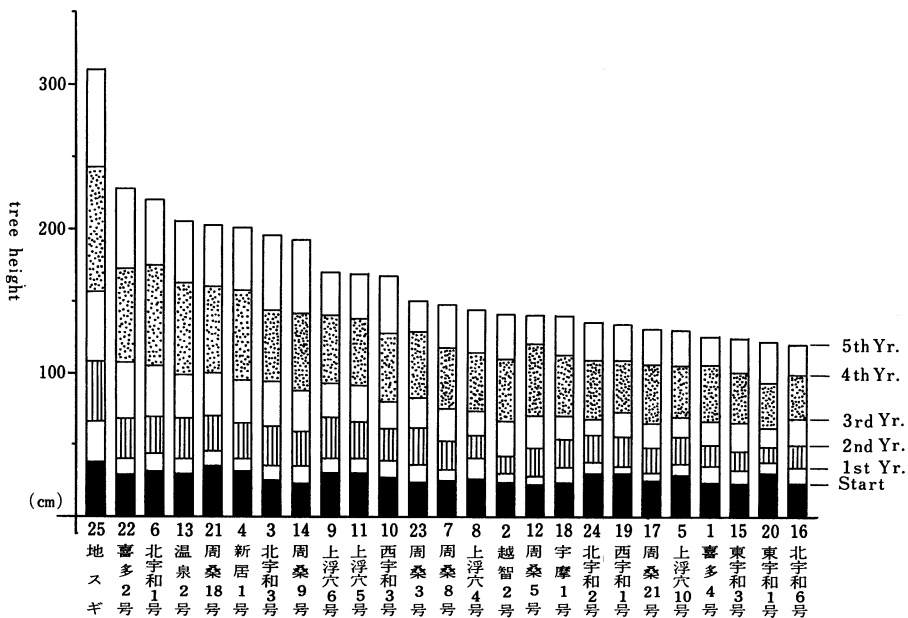


図-2 樹高生長の比較
Comparison of height growth

ク効果を修正したが、2, 3, 4, 5年目の樹高については、ブロック間誤差の方が小さいため修正はしていない。

5年目の樹高については、25番(地スギ)が最大であり、22番(喜多2号)、6番(北宇和1号)がそれについて、16番(北宇和6号)が最小である。レンジは188.57cm、最小有意差は47.95cmである。最大樹高が310.05cmであるから、310.05cmを基準としてランク分けすると、4ランクに分けられる。各年齢の樹高も同様にランク分けして、下欄にレンジと最小有意差を示している。この表から、1～3年位までの間には、かなりの変化のあるものが一部にみられるが、大勢はさほど変化はみられない。上位ランクの25番(地スギ)、22番(喜多2号)、6番(北宇和1号)は3年目位から変化はなく、13番(温泉2号)、21番(周桑18号)、4番(新居1号)がそれについている。下位ランクの16番(北宇和6号)、20番(東宇和1号)、15番(東宇和3号)も、3年目位からほぼ変化はみられない。中位ランクにおいても、3～4年目位からはあまり順位の変化はみられない。図-2に、樹高生長の年齢ごとの比較を示す。25番(地スギ)、22番(喜多2号)、6番(北宇和1号)、13番(温泉2号)、21番(周桑18号)、4番(新居1号)、3番(北宇和3号)、14番(周桑9号)は、4年目位から他に比べ生長量が大きく、特に地スギが目立っている。

2) 根元直径について

分散分析の結果は、クローン間に著しい有意差がある。根元直径(平均値)については、植栽当年から5年目まで全部、ブロック間誤差がブロック内誤差より小さいため、ブロック効果の修正を行っていない。

5年目の根元直径は、大きい方から25番(地スギ)、3番(北宇和3号)、6番(北宇和1号)、4番(新居1号)、22番(喜多2号)、21番(周桑18号)、14番(周桑9号)の順となり、15番(東宇和3号)が最小である。25番(地スギ)と、次の3番(北宇和3号)の間には1ランクの差がある。上位ランク、下位ランクとも、2年目ごろから変化は非常に少なく、中位ランクの場合も3年目ごろからはほとんど変化がみられない。根元直径の生長は、樹高の生長よりも、順位の変化は小さいようである。

3) 樹冠直径について

分散分析の結果は、樹高、根元直径と同様に、クローン間に著しい有意差が認められる。樹冠直径(平均値)については、植栽当年、2年目、3年目、5年目は、ブロック効果の修正は行っていない。1年目、4年目については、修正を行った。

5年目の樹冠直径は、25番(地スギ)、22番(喜多2号)が上位ランクに、6番(北宇和1号)、21番(周桑18号)、4番(新居1号)の順となっている。この順位は、根元直径よりも樹高の順位に良く似ている。下位ランクは、16番(北宇和6号)、1番(喜多4号)、20番(東宇和1号)で、ほぼ樹高の場合と同じような傾向がみられる。順位の変化も1～3年目ごろまでは上下の移動がみられるが、4年目頃からは、ほとんど変化がみられない。

VI ま と め

愛媛県産スギ精英樹クローンの特性試験地は、次代検定林として二重格子法により、1973年3月、本学米野々演習林に設定されたものであり、今後、長期にわたり調査検定していくことが必要である。

この報告は、24個の精英樹クローンと地スギ1個を含め、設定後5年間の幼齢期における生長について、樹高、根元直径、樹冠直径の1年ごとの測定値を分析し、比較検定したものである。各年齢ごとの各クローンの生長の差は、著しく有意であり、各クローンの比較検定の結果は、表-6、表-10、表-14に示しているとおりである。5年目の樹高生長についてみれば、25番(地スギ)、22番(喜多2号)、6番(北宇和1号)が上位ランクを占め、他のクローンに比べ幼齢期の生長が大きく、喜多2号、北宇和1号は早生型の生長を示しているものと思われる。また、幼齢期における生長は、一般に挿木苗に比べて実生苗の方が優るといわれるが、この実験にもそれが認められる。

年齢ごとの樹高生長のランクの変化は、全般的に見てあまり変化はないが、14番(周桑9号)などなかにはかなり変化しているものもある、今後ともこれらを注意深く観察していく必要がある。

なお、今後の参考のため、各測定時点における樹高、根元直径並びに樹冠直径の、群別、クローン別測定平均値およびクローンごとの平均値(未修正)の表(表-15、表-16、表-17)をつけておくこととした。

表—6 クローンの比較 (樹高)
Comparative table of the tree height of each clone

Age after planting : 0				Age after planting : 1				Age after planting : 2				Age after planting : 3				Age after planting : 4				Age after planting : 5				
Ranking	No. of Clone	Name of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean
I	25	地スギ	39.44	I	25	108.43	I	25	155.75	I	25	243.48	I	25	243.48	I	25	243.48	I	25	310.05			
II	21	周桑18号	35.66	V	6	71.33	III	22	107.63	II	6	175.73	II	6	175.73	II	22	228.95	II	22	228.95			
III	4	新居1号	32.16	VI	21	70.88	IV	6	106.10	III	22	173.95	III	22	173.95	III	13	205.55	III	13	205.55			
	6	北宇和1号	31.96	IV	13	69.15		21	100.95		13	162.23		21	159.73		21	202.13		21	202.13			
	20	東宇和1号	30.96		9	68.53		4	94.73		4	157.78		4	157.78		4	201.48		4	201.48			
	11	上浮穴5号	30.62		22	68.53		3	94.18		3	146.50		3	146.50		3	192.85		3	192.85			
	19	西宇和1号	30.13		11	66.83		3	94.18		14	141.03		14	141.03		14	190.05		14	190.05			
	13	温泉2号	29.95		4	65.75	IV	11	93.00		9	92.78		9	140.45		9	170.63		9	170.63			
IV	24	北宇和2号	29.91		3	63.50		9	92.78		14	88.95		11	135.55		11	168.38		11	168.38			
	5	上浮穴10号	29.23		10	61.30		14	88.95		23	130.20		23	130.20		10	167.35		10	167.35			
	22	喜多2号	29.06		23	59.83		23	84.93		10	80.58		10	127.05		23	149.08		23	149.08			
	9	上浮穴6号	29.03		14	59.55		10	80.58		7	75.70		7	118.35		7	147.53		7	147.53			
	10	西宇和3号	28.53		19	57.23	V	19	57.23		8	73.15		8	118.25		8	144.18		8	144.18			
V	8	上浮穴4号	26.32		5	56.18		24	56.65		8	73.15		12	118.25		12	141.30		12	141.30			
	7	周桑8号	25.48		8	56.45		8	56.45		19	72.83		8	114.80		2	141.30		2	141.30			
	17	周桑21号	25.33		1	55.95		5	54.13		12	71.63		18	113.10		12	141.03		12	141.03			
	3	北宇和3号	25.02		3	55.44		18	53.70		18	69.65		24	109.30		18	140.45		18	140.45			
	23	周桑3号	24.95		7	53.13		7	53.13		24	68.80		2	108.95		24	136.23		24	136.23			
VI	2	周越智2号	24.90		16	49.23		16	49.23		5	68.78		19	107.25		19	134.43		19	134.43			
	2	周桑9号	24.47		1	49.13		1	49.13		16	67.28		5	106.53		5	130.38		5	130.38			
	14	周桑4号	24.16		20	48.75	VI	20	48.75		2	67.23		1	105.33		1	125.33		1	125.33			
	1	葛摩1号	24.04		12	48.60		12	48.60		17	64.15		17	105.33		17	124.45		17	124.45			
	18	北宇和1号	24.04		17	47.73		17	47.73		15	63.40		15	99.93		15	122.80		15	122.80			
	16	北宇和6号	23.38		15	46.60		15	46.60		2	44.13		16	99.55		20	122.80		20	122.80			
	15	東宇和3号	23.00	IX	2	29.44		2	29.44		20	60.15		20	93.00		16	121.48		16	121.48			
VII	12	周桑5号	22.64		12	28.09		2	44.13		20	60.15		20	93.00		16	121.48		16	121.48			
	Range	16.80		Range	38.59	64.30	Range	11.31	95.60	Range	18.83	150.48	Range	34.55	150.48	Range	188.57	Range	188.57	Range	188.57			
	LSD	2.78		LED	4.58	11.31	LSD	4.58	18.83	LSD	18.83	34.55	LSD	34.55	34.55	LSD	47.95	LSD	47.95	LSD	47.95			

表—10 クロソンの比較 (根元直径)

Comparative table of the basal diameter of each clone

Age after planting : 0				Age after planting : 1				Age after planting : 2				Age after planting : 3				Age after planting : 4				Age after planting : 5					
Ranking	No. of Clone	Name of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	
I	25	地 ス ギ	6.75	I	25	19.30	I	25	34.38	I	25	50.83	I	25	66.03										
III	9	上浮六6号	6.25	IV	9	8.85		3	19.40		3	28.30		3	42.93										
	21	周 桑18号	6.10		21	8.28		22	19.05		22	28.35		22	39.38										
	22	喜 多2号	5.95		6	8.10		21	18.60		6	28.33		6	39.15										
	19	西 字 和1号	5.85		8	8.05		4	18.50		4	28.05		4	38.90										
IV	11	上浮六5号	5.78	V	10	7.90		6	17.85		6	27.75		21	38.08										
	17	周 桑21号	5.68		22	7.85		9	17.25		11	25.60		14	37.35										
	23	周 桑3号	5.68		14	7.83		11	17.03		14	25.58													
	24	北 字 和2号	5.65		24	7.80		10	16.95		9	24.10													
	5	上浮六10号	5.63		18	7.68		14	16.33		10	24.08													
	8	上浮六4号	5.60		19	7.60		10	15.78		13	22.60													
	10	西 字 和3号	5.53		11	7.55		8	15.53		8	21.78													
	2	越 智2号	5.50		3	7.53		23	9.83		7	21.10													
	6	北 字 和1号	5.50	VI	4	7.53		18	9.63		17	14.10													
	14	周 桑9号	5.45		23	7.53		2	13.75		2	20.45													
V	4	新 居1号	5.40		5	7.50		17	9.23		18	13.70													
	12	周 桑5号	5.30		17	7.45		2	9.18		1	13.50													
	3	北 字 和3号	5.28		1	7.03		5	9.18		12	13.45													
	7	周 桑8号	5.28		16	6.90		7	9.18		7	13.40													
	18	字 摩1号	5.28		7	6.88		24	9.08		19	19.85													
	20	東 字 和1号	5.18		13	6.70		16	8.78		5	18.93													
	16	北 字 和6号	5.13	VII	2	6.68		12	8.60		16	18.78													
VI	13	温 泉2号	5.05		12	6.55		1	8.28		15	12.03													
	1	喜 多4号	4.98		20	6.43		20	8.23		24	17.93													
	15	東 字 和3号	4.90	VIII	15	5.95		15	7.78		20	11.48													
Range			1.85	Range		5.45	Range		11.52	Range		22.90	Range		33.25	Range									
LSD			0.39	LSD		0.73	LSD		1.97	LSD		3.95	LSD		6.65	LSD									

表-14 クロウンの比較 (樹冠直径)
Comparative table of crown diameter of each clone

Age after planting : 0				Age after planting : 1				Age after planting : 2				Age after planting : 3				Age after planting : 4				Age after planting : 5				
Ranking	No. of Clone	Name of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean	Ranking	No. of Clone	Mean			
I	25	地スギ	31.55	I	25	45.53	I	25	103.53	I	25	140.28	I	25	173.23									
II	8	上浮穴4号	27.93	IV	8	35.22		8	48.95	IV	22	67.83	III	22	98.74	II	22	136.58						
III	18	字摩1号	26.83	V	3	33.66	V	13	48.78	V	13	64.53	IV	13	92.01	III	6	119.68	III	21	118.85	III	4	91.83
	17	周桑21号	26.80		9	47.08		21	60.20		6	90.34		4	118.75									
	23	周桑3号	26.05		4	46.63		14	59.48		21	89.30		21	116.33									
	24	北字和2号	25.40		6	46.60		6	59.13		3	87.50		3	115.88									
9	上浮穴6号	25.18	4	31.65	22	46.60	11	57.63	11	57.63	14	81.98	14	113.88										
6	北字和1号	24.98	9	31.27	21	45.80	8	57.58	8	57.58	11	81.72	11	103.30										
IV	4	新居1号	24.80	VI	14	44.65	VI	4	44.65	VI	4	57.38	V	8	77.36	IV	10	100.40	IV	18	99.80	IV	18	75.68
	5	上浮穴10号	24.28		11	44.55		9	56.58		18	74.93		9	74.93									
	11	上浮穴5号	23.98		18	44.48		23	55.28		18	74.93		23	73.29									
	13	温泉2号	23.80		10	41.45		18	53.23		18	53.23		7	72.98									
	3	北字和3号	23.75		7	41.28		5	52.05		5	52.05		10	71.42									
	21	周桑18号	23.65		24	29.95		23	41.03		7	51.70		5	69.97									
	12	周桑5号	23.65		17	29.90		5	39.43		10	50.13		2	69.18									
2	越智2号	23.58	21	29.08	17	37.65	2	47.85	2	47.85	2	87.93												
7	周桑8号	23.30	11	28.93	24	37.35	15	46.75	15	46.75	17	63.73												
14	周桑9号	23.30	1	28.80	19	36.90	17	46.75	17	46.75	15	63.12												
V	1	喜多4号	22.58	VII	2	27.28	VII	1	35.73	VII	1	45.33	VI	12	61.85	V	12	81.88	V	24	80.08	V	24	62.76
	10	西字和3号	22.35		20	27.27		2	35.30		12	44.98		24	60.19									
	19	西字和1号	22.35		12	27.01		16	34.98		24	44.50		16	60.19									
	20	東字和1号	22.28		19	26.59		15	34.68		16	43.93		1	59.97									
	15	東字和3号	20.53		16	26.42		15	34.68		19	43.03		20	59.02									
	16	北字和6号	20.53		15	25.90		20	33.93		20	40.35		19	57.68									
22	喜多2号	20.53																						
Range			11.02	Range		19.63	Range		42.60	Range		63.18	Range		82.60	Range		96.90	Range		110.30	Range		150.20
LSD			2.24	LSD		2.92	LSD		6.37	LSD		8.99	LSD		15.20	LSD		20.18	LSD		26.33	LSD		33.20

表—15 群別クローン別測定平均値 (樹高)

Observed mean values of tree height by each replication and each clone

Age after planting : 0							Age after planting : 1						
Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means	Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	23.8	24.2	24.3	24.6	96.9	24.23	1	32.2	34.4	39.9	36.8	143.3	35.83
2	29.9	24.8	20.8	23.9	99.4	24.85	2	27.9	33.1	27.8	26.7	115.5	28.88
3	25.3	23.8	24.1	27.1	100.3	25.08	3	36.3	35.3	32.7	37.6	141.9	35.48
4	33.0	34.3	30.8	30.8	128.9	32.23	4	41.6	42.8	38.6	39.8	162.8	40.70
5	25.1	31.0	30.8	30.6	117.5	29.38	5	31.4	41.0	34.4	37.3	144.1	36.03
6	32.1	30.9	33.8	31.3	128.1	32.03	6	42.8	47.3	43.1	44.8	178.0	44.50
7	25.4	25.9	25.0	25.4	101.7	25.43	7	32.0	37.9	31.2	33.8	134.9	33.73
8	24.3	30.0	25.4	25.8	105.5	26.38	8	33.8	39.1	33.6	38.2	144.7	36.18
9	30.1	31.0	27.8	27.5	116.4	29.10	9	38.3	46.0	43.6	38.3	166.2	41.55
10	27.0	30.3	28.5	28.9	114.7	28.68	10	36.6	41.7	38.6	38.5	155.4	38.85
11	30.7	29.6	33.1	28.8	122.2	30.55	11	41.3	41.9	38.3	34.2	155.7	38.93
12	22.8	23.3	20.3	23.4	89.8	22.45	12	30.3	29.8	25.0	26.2	111.3	27.83
13	28.0	31.8	31.4	28.3	119.5	29.88	13	41.6	39.5	41.0	41.7	163.8	40.95
14	22.6	21.4	28.8	24.8	97.6	24.40	14	30.6	41.7	34.0	32.3	138.6	34.65
15	21.1	21.9	23.5	25.5	92.0	23.00	15	28.9	29.0	31.8	30.5	120.2	30.05
16	20.9	26.5	22.6	23.8	93.8	23.45	16	35.2	31.8	30.8	34.9	132.7	33.18
17	28.3	25.2	24.2	23.4	101.1	25.28	17	32.9	32.6	29.5	25.5	120.5	30.13
18	24.3	23.0	24.9	24.2	96.4	24.10	18	34.9	33.2	32.2	32.9	133.2	33.30
19	27.3	33.8	29.3	30.4	120.8	30.20	19	33.8	41.5	37.6	34.0	146.9	36.73
20	30.8	32.0	32.3	29.3	124.4	31.10	20	40.1	38.4	42.2	34.8	155.5	38.88
21	35.0	36.1	36.1	35.1	142.3	35.58	21	47.7	47.6	44.8	44.3	184.4	46.10
22	26.2	29.8	31.0	28.4	115.4	28.85	22	41.9	40.6	40.6	40.2	163.3	40.83
23	23.7	25.3	24.4	26.0	99.4	24.85	23	30.4	37.8	32.8	36.7	137.7	34.43
24	26.9	29.0	31.3	32.1	119.3	29.83	24	33.2	38.8	43.8	38.7	154.5	38.63
25	40.6	35.5	42.8	38.8	157.7	39.43	25	67.3	72.4	75.9	50.9	266.5	66.63
Totals	685.2	710.4	707.3	698.2	2,801.1		Totals	923.0	995.2	943.8	909.6	3,771.6	

Age after planting : 2							Age after planting : 3						
Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means	Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	49.0	52.8	40.3	54.4	196.5	49.13	1	74.8	64.3	46.5	80.0	266.4	66.60
2	43.5	55.6	39.4	38.0	176.5	44.13	2	59.4	82.0	61.0	66.5	268.9	67.23
3	58.4	65.0	55.6	75.0	254.0	63.50	3	79.3	102.8	83.0	111.6	376.7	94.18
4	69.8	71.9	64.6	56.7	263.0	65.75	4	94.7	104.9	98.7	80.6	378.9	94.73
5	42.9	62.4	52.8	58.4	216.5	54.13	5	53.3	76.3	68.7	76.8	275.1	68.78
6	64.8	75.8	69.8	74.9	285.3	71.33	6	84.8	118.6	106.5	114.5	424.4	106.10
7	51.8	64.3	47.9	48.5	212.5	53.13	7	73.8	92.9	69.3	66.8	302.8	75.70
8	51.7	65.0	51.7	57.4	225.8	56.45	8	63.0	87.8	64.2	77.6	292.6	73.15
9	67.9	72.6	75.3	58.3	274.1	68.53	9	95.7	97.2	97.5	80.7	371.1	92.78
10	63.8	68.7	54.2	58.5	245.2	61.30	10	87.7	87.2	65.3	82.1	322.3	80.58
11	70.5	76.3	62.4	58.1	267.3	66.83	11	92.7	107.6	88.9	82.8	372.0	93.00
12	56.3	53.3	44.9	39.9	194.4	48.60	12	72.8	79.3	71.4	63.0	286.5	71.63
13	67.9	66.4	69.6	72.7	276.6	69.15	13	85.1	93.5	104.0	117.2	399.8	99.95
14	48.3	77.3	59.7	52.9	238.2	59.55	14	70.1	113.6	93.3	78.8	355.8	88.95
15	46.1	48.2	46.4	45.7	186.4	46.60	15	58.5	56.1	69.1	69.9	253.6	63.40
16	55.2	45.8	44.9	51.0	196.9	49.23	16	70.7	55.5	62.2	80.7	269.1	67.28
17	45.3	60.2	47.4	38.0	190.9	47.73	17	51.7	83.3	61.9	59.7	256.6	64.15
18	57.0	61.0	46.5	50.3	214.8	53.70	18	71.4	80.0	57.5	69.7	278.6	69.65
19	54.3	60.8	70.8	43.0	228.9	57.23	19	67.2	83.6	83.7	56.8	291.3	72.83
20	50.8	53.3	48.2	42.7	195.0	48.75	20	61.6	73.4	50.5	55.1	240.6	60.15
21	71.6	79.1	70.6	62.2	283.5	70.88	21	104.9	106.4	108.4	84.1	403.8	100.95
22	71.7	66.6	72.5	63.3	274.1	68.53	22	109.8	103.1	114.8	102.8	430.5	107.63
23	52.0	69.3	55.7	62.3	239.3	59.83	23	78.3	87.8	78.4	95.2	339.7	84.93
24	43.6	60.2	49.3	73.5	226.6	56.65	24	50.9	73.6	56.4	94.3	275.2	68.80
25	116.8	119.2	125.4	72.3	433.7	108.43	25	153.1	173.9	195.3	100.7	623.0	155.75
Totals	1,471.0	1,651.1	1,465.9	1,408.0	5,996.0		Totals	1,965.3	2,284.7	2,056.5	2,048.8	8,355.3	

Age after planting : 4

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	102.5	97.2	88.5	133.1	421.3	105.33
2	77.9	130.0	110.2	117.7	435.8	108.95
3	114.7	159.1	114.9	197.3	586.0	146.50
4	137.3	190.6	178.1	125.1	631.1	157.78
5	78.0	105.8	114.0	128.7	426.5	106.63
6	133.1	188.7	199.1	182.0	702.9	175.73
7	110.3	152.2	102.8	108.1	473.4	118.35
8	90.3	151.2	96.5	121.2	459.2	114.80
9	146.2	147.7	149.3	118.6	561.8	140.45
10	144.5	125.6	101.9	136.2	508.2	127.05
11	124.8	159.0	130.0	128.4	542.2	135.55
12	118.1	136.4	112.7	105.8	473.0	118.25
13	133.1	140.3	171.6	203.9	648.9	162.23
14	106.1	171.9	147.6	138.5	564.1	141.03
15	85.3	79.8	111.9	122.7	399.7	99.93
16	94.9	83.3	92.9	127.1	398.2	99.55
17	59.3	137.5	95.6	128.9	421.3	105.33
18	119.2	123.1	81.1	129.0	452.4	113.10
19	90.1	129.4	120.3	89.2	429.0	107.25
20	91.8	92.5	96.4	91.3	372.0	93.00
21	168.2	156.7	176.3	137.7	638.9	159.73
22	167.1	166.8	169.3	192.6	695.8	173.95
23	122.8	137.6	128.3	132.1	520.8	130.20
24	78.7	110.7	86.0	161.8	437.2	109.30
25	234.8	283.8	297.5	157.8	973.9	243.48
Totals	2,929.1	3,556.9	3,272.8	3,414.8	13,173.6	

Age after planting : 5

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	118.6	109.5	106.4	166.8	501.3	125.33
2	98.7	167.8	143.7	155.0	565.2	141.30
3	167.2	206.3	121.6	276.3	771.4	192.85
4	167.8	240.6	235.5	162.0	805.9	201.48
5	95.0	117.5	142.9	164.7	520.1	130.03
6	150.4	248.2	251.2	230.2	880.0	220.00
7	136.7	191.6	130.6	131.2	590.1	147.53
8	97.8	205.9	112.8	160.2	576.7	144.18
9	178.8	177.9	186.3	139.5	682.5	170.63
10	178.0	149.1	165.5	176.8	669.4	167.35
11	153.1	199.8	167.3	153.3	673.5	168.38
12	136.9	152.0	138.4	136.8	564.1	141.03
13	165.6	167.4	207.5	281.7	822.2	205.55
14	147.3	225.9	197.2	189.8	760.2	190.05
15	99.3	93.2	143.7	161.6	497.8	124.45
16	109.6	99.1	113.8	163.4	485.9	121.48
17	68.2	171.1	113.7	168.5	521.5	130.38
18	153.6	143.1	93.1	172.0	561.8	140.45
19	99.1	169.2	139.5	129.9	537.7	134.43
20	127.1	121.2	126.6	116.3	491.2	122.80
21	218.8	186.7	218.7	184.3	808.5	202.13
22	209.2	213.8	228.2	264.6	915.8	228.95
23	146.6	138.3	156.1	155.3	596.3	149.08
24	97.6	129.0	108.3	210.0	544.9	136.23
25	299.1	350.6	370.7	219.8	1,240.2	310.05
Totals	3,620.1	4,374.8	4,119.3	4,470.0	16,584.2	

表—16 群別クローン別測定平均値(根元直径)

Observed mean values of basal diameter by each replication and each clone

Age after planting : 0

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	5.0	4.5	5.3	5.1	19.9	4.98
2	5.3	5.3	5.9	5.5	22.0	5.50
3	5.1	5.4	5.1	5.5	21.1	5.28
4	5.7	5.3	5.4	5.3	21.7	5.40
5	5.0	5.8	5.9	5.8	22.5	5.63
6	5.4	5.3	5.6	5.7	22.0	5.50
7	5.5	5.1	5.2	5.3	21.1	5.28
8	5.0	6.1	5.8	5.5	22.4	5.60
9	6.3	6.5	6.3	5.9	25.0	6.25
10	5.3	5.4	5.5	5.9	22.1	5.53
11	5.8	5.9	6.0	5.4	23.1	5.78
12	4.8	5.4	5.5	5.5	21.2	5.30
13	4.8	5.3	5.3	4.8	20.2	5.05
14	5.0	5.4	5.9	5.5	21.8	5.45
15	4.6	4.8	4.9	5.3	19.6	4.90
16	5.0	5.3	5.4	4.8	20.5	5.13
17	5.5	5.6	5.8	5.8	22.7	5.68
18	5.4	5.0	5.7	5.0	21.1	5.28
19	5.3	5.7	6.1	6.3	23.4	5.85
20	5.3	5.3	4.8	5.3	20.7	5.18
21	6.1	6.0	6.4	5.9	24.4	6.10
22	5.6	5.5	6.5	6.2	23.8	5.95
23	5.7	5.9	5.8	5.3	22.7	5.68
24	5.0	5.8	6.1	5.7	22.6	5.65
25	6.8	6.6	6.8	6.8	27.0	6.75
Totals	134.3	138.2	143.0	139.1	554.6	

Age after planting : 1

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	6.4	6.9	7.0	7.8	28.1	7.03
2	6.8	7.3	6.1	6.5	26.7	6.68
3	7.2	7.8	7.0	8.1	30.1	7.53
4	8.2	7.5	7.3	7.1	30.1	7.53
5	6.7	8.3	7.5	7.5	30.0	7.50
6	8.1	8.3	7.7	8.3	32.4	8.10
7	7.1	7.8	6.0	6.6	27.5	6.88
8	8.2	8.8	7.4	7.8	32.2	8.05
9	9.3	9.4	8.4	8.3	35.4	8.85
10	8.3	8.6	6.8	7.9	31.6	7.90
11	7.9	8.3	7.4	6.6	30.2	7.55
12	7.3	6.8	5.6	6.5	26.2	6.55
13	7.1	7.1	6.3	6.3	26.8	6.70
14	6.9	9.3	7.9	7.2	31.3	7.83
15	5.7	6.4	5.6	6.1	23.8	5.95
16	7.4	7.1	6.3	6.8	27.6	6.90
17	7.2	8.3	7.3	7.0	29.8	7.45
18	7.8	8.2	7.5	7.2	30.7	7.68
19	7.0	7.8	7.8	7.8	30.4	7.60
20	6.3	7.0	6.3	6.1	25.7	6.43
21	8.7	8.8	7.7	7.9	33.1	8.28
22	8.1	8.2	7.5	7.6	31.4	7.85
23	7.0	8.7	6.7	7.7	30.1	7.53
24	7.1	7.7	8.3	8.1	31.2	7.80
25	12.2	11.6	12.0	9.8	45.6	11.40
Totals	190.0	202.0	181.4	184.6	758.0	

Age after planting : 2

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	8.4	9.1	5.3	10.3	33.1	8.28
2	9.0	10.7	8.6	8.4	36.7	9.18
3	10.3	11.7	11.3	13.5	46.8	11.70
4	11.6	11.9	11.4	9.8	44.7	11.18
5	7.8	10.3	9.2	9.4	36.7	9.18
6	9.8	11.4	11.9	11.6	44.7	11.18
7	9.5	10.7	8.4	8.1	36.7	9.18
8	9.5	10.9	9.3	10.7	40.4	10.10
9	11.2	11.9	12.4	10.4	45.9	11.48
10	11.2	11.7	8.8	10.4	42.1	10.53
11	11.2	12.1	10.3	9.3	42.9	10.73
12	9.3	9.5	7.9	7.7	34.4	8.60
13	8.9	9.5	9.2	9.6	37.2	9.30
14	8.3	12.8	11.1	9.0	41.2	10.30
15	7.6	7.7	8.0	7.8	31.1	7.78
16	9.4	8.3	8.3	9.1	35.1	8.78
17	8.0	11.4	9.3	8.2	36.9	9.23
18	10.0	10.7	8.8	9.0	38.5	9.63
19	8.6	10.8	12.7	8.9	41.0	10.25
20	8.4	10.1	7.3	7.1	32.9	8.23
21	11.5	12.2	12.9	10.0	46.6	11.65
22	11.1	10.4	12.5	10.3	44.3	11.08
23	8.4	10.9	8.8	11.2	39.3	9.83
24	7.8	9.0	8.5	11.0	36.3	9.08
25	19.9	22.2	22.3	12.8	77.2	19.30
Totals	246.7	277.9	254.5	243.6	1,022.7	

Age after planting : 3

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	14.8	14.0	8.6	16.6	54.0	13.50
2	13.5	16.2	11.9	13.4	55.0	13.75
3	16.3	20.8	16.4	24.1	77.6	19.40
4	19.3	20.3	19.1	15.3	74.0	18.50
5	10.1	15.3	13.1	13.8	52.3	13.08
6	15.3	18.9	18.4	18.8	71.4	17.85
7	13.8	15.1	13.2	11.5	53.6	13.40
8	13.7	17.5	14.4	16.5	62.1	15.53
9	18.3	17.7	19.1	13.9	69.0	17.25
10	18.2	17.9	12.6	16.6	65.3	16.33
11	16.8	20.3	16.4	14.6	68.1	17.03
12	14.3	15.8	12.0	11.7	53.8	13.45
13	13.0	14.3	15.8	17.2	60.3	15.08
14	13.4	22.1	17.7	14.6	67.8	16.95
15	11.2	10.9	12.7	13.3	48.1	12.03
16	13.0	12.1	12.4	14.6	52.1	13.03
17	11.5	18.8	13.8	12.3	56.4	14.10
18	14.3	15.4	11.7	13.4	54.8	13.70
19	12.4	13.9	15.2	11.9	53.4	13.35
20	12.1	14.4	9.2	10.2	45.9	11.48
21	18.6	20.3	20.3	15.2	74.4	18.60
22	18.6	18.4	20.4	18.8	76.2	19.05
23	15.0	16.2	14.5	17.4	63.1	15.78
24	9.5	11.3	8.3	18.0	47.1	11.78
25	35.7	41.8	39.6	20.4	137.5	34.38
Totals	382.7	439.7	386.8	384.1	1,593.3	

Age after planting : 4

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	20.7	21.6	14.5	24.3	81.1	20.28
2	17.6	24.1	18.5	20.8	81.0	20.25
3	21.6	32.3	21.0	40.7	115.6	28.90
4	26.7	34.1	30.5	20.9	112.2	28.05
5	13.6	19.7	19.6	22.8	75.7	18.93
6	20.6	31.4	32.6	28.7	113.3	28.33
7	19.3	28.9	18.4	17.8	84.4	21.10
8	16.7	28.6	18.8	22.7	86.8	21.70
9	25.9	25.5	25.7	19.3	96.4	24.10
10	26.6	24.3	19.5	25.9	96.3	24.08
11	22.8	32.2	24.6	22.8	102.4	25.60
12	20.9	23.9	17.5	17.2	79.5	19.88
13	18.1	19.8	24.4	28.1	90.4	22.60
14	19.8	32.1	26.8	23.6	102.3	25.58
15	14.6	14.7	19.1	21.9	70.3	17.58
16	17.0	16.6	17.8	23.7	75.1	18.78
17	12.7	27.1	19.4	22.6	81.8	20.45
18	21.7	22.1	15.7	21.2	80.7	20.18
19	18.2	23.4	21.4	16.4	79.4	19.85
20	16.6	21.1	17.8	16.4	71.9	17.98
21	28.7	29.9	30.8	21.6	111.0	27.75
22	27.2	27.4	28.4	30.4	113.4	28.35
23	22.5	22.2	20.2	22.2	87.1	21.78
24	13.9	18.6	13.0	26.2	71.7	17.93
25	53.6	62.0	56.4	31.3	203.3	50.83
Totals	537.6	663.6	572.4	589.5	2,363.1	

Age after planting : 5

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	25.6	23.5	19.9	33.6	102.6	25.65
2	22.4	35.4	28.2	30.8	116.8	29.20
3	36.4	46.3	25.7	63.3	171.7	42.93
4	36.1	46.0	44.8	29.7	156.6	39.15
5	18.9	24.3	26.9	32.5	102.6	25.65
6	27.0	44.3	45.5	40.7	157.5	39.38
7	27.1	40.0	23.6	23.7	114.4	28.60
8	21.2	41.0	24.1	34.8	121.1	30.28
9	35.4	33.4	34.3	25.6	128.7	32.18
10	34.2	30.2	32.3	37.1	133.8	33.45
11	30.9	40.5	33.0	30.5	134.9	33.73
12	24.8	29.6	24.4	24.3	103.1	25.78
13	24.9	25.8	32.1	43.4	126.2	31.55
14	30.2	45.3	38.8	35.1	149.4	37.35
15	17.3	17.5	26.0	30.2	91.0	22.75
16	21.9	21.7	23.4	33.4	100.4	25.10
17	14.1	36.2	25.8	34.7	110.8	27.70
18	30.5	27.5	18.0	30.8	106.8	26.70
19	20.1	31.6	27.5	24.2	103.4	25.85
20	22.8	25.0	24.0	22.3	94.1	23.53
21	42.2	37.0	42.9	30.2	152.3	38.08
22	37.2	34.3	40.4	43.7	155.6	38.90
23	29.4	24.8	27.9	27.6	109.7	27.43
24	18.0	22.6	17.3	36.7	94.6	23.65
25	66.4	77.9	75.5	44.3	264.1	66.03
Totals	715.0	861.7	782.3	843.2	3,202.2	

表—17 群別クローン別測定平均値（樹冠直径）
Observed mean values of crown diameter by each replication and each clone

Age after planting : 0							Age after planting : 1						
Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means	Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	21.8	21.7	23.8	23.0	90.3	22.58	1	26.8	29.3	29.7	29.4	115.2	28.80
2	22.8	25.3	22.7	23.5	94.3	23.58	2	28.3	30.8	24.5	25.5	109.1	27.28
3	20.7	23.7	24.3	26.3	95.0	23.75	3	30.7	37.6	31.1	35.2	134.6	33.65
4	24.9	23.0	24.7	26.6	99.2	24.80	4	32.1	32.4	30.9	31.2	126.6	31.65
5	19.0	27.5	25.3	25.3	97.1	24.28	5	24.0	33.7	31.5	30.7	119.9	29.98
6	25.4	23.0	27.5	24.0	99.9	24.98	6	32.7	35.3	31.1	34.3	133.4	33.35
7	22.4	23.3	22.2	25.3	93.2	23.30	7	29.4	31.7	28.6	27.5	117.2	29.30
8	26.5	27.9	29.8	27.5	111.7	27.93	8	33.4	38.1	32.6	36.8	140.9	35.23
9	22.0	26.6	26.3	25.8	100.7	25.18	9	31.1	33.6	31.0	29.4	125.1	31.28
10	24.0	22.2	21.2	22.0	89.4	22.35	10	31.9	32.7	26.8	30.1	121.5	30.38
11	23.6	24.4	24.0	23.9	95.9	23.98	11	29.8	31.7	26.5	27.7	115.7	28.93
12	22.8	23.8	22.0	26.0	94.6	23.65	12	29.6	26.0	25.6	26.8	108.0	27.00
13	22.4	24.2	23.3	25.3	95.2	23.80	13	34.7	36.1	31.7	35.6	138.1	34.53
14	22.6	20.4	25.0	25.2	93.2	23.30	14	27.3	34.0	31.0	31.9	124.2	31.05
15	19.7	20.1	20.4	21.9	82.1	20.53	15	24.4	26.0	25.2	28.0	103.6	25.90
16	21.1	19.8	20.7	20.5	82.1	20.53	16	29.5	25.3	24.3	26.6	105.7	26.43
17	24.4	28.4	27.4	27.0	107.2	26.80	17	27.9	33.6	29.2	28.9	119.6	29.90
18	24.8	29.3	27.0	26.2	107.3	26.83	18	33.4	35.9	28.6	31.7	129.6	32.40
19	23.9	20.9	20.4	24.2	89.4	22.35	19	27.0	27.8	25.3	26.3	106.4	26.60
20	23.6	21.0	22.0	22.5	89.1	22.28	20	26.8	28.4	26.6	27.3	109.1	27.28
21	22.6	23.2	26.2	22.7	94.7	23.68	21	30.9	28.3	29.9	27.2	116.3	29.08
22	18.1	21.6	20.4	22.0	82.1	20.53	22	32.3	29.4	29.3	30.4	121.4	30.35
23	23.1	28.5	27.1	25.5	104.2	26.05	23	28.0	32.1	30.3	30.9	121.3	30.33
24	24.0	25.8	26.2	25.6	101.6	25.40	24	28.7	28.7	29.7	32.7	119.8	29.95
25	31.6	30.7	31.4	32.5	126.2	31.55	25	47.5	47.8	47.3	39.5	182.1	45.53
Totals	577.8	606.3	611.3	620.3	2,415.7		Totals	758.2	806.3	738.3	761.6	3,064.4	

Age after planting : 2							Age after planting : 3						
Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means	Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	39.2	33.4	26.8	43.5	142.9	35.73	1	49.6	45.2	35.3	51.2	181.3	45.33
2	39.4	28.0	37.4	36.4	141.2	35.30	2	46.6	53.9	42.9	48.0	191.4	47.85
3	43.5	49.5	43.5	58.6	195.1	48.78	3	59.9	65.2	56.4	67.5	249.0	62.25
4	46.6	45.4	51.1	43.4	186.5	46.63	4	56.5	58.5	62.7	51.8	229.5	57.38
5	34.0	40.8	43.0	39.9	157.7	39.43	5	40.3	55.8	52.2	59.9	208.2	52.05
6	45.3	42.9	50.6	47.6	186.4	46.60	6	55.2	59.3	58.0	64.0	236.5	59.13
7	44.3	43.0	40.3	37.5	165.1	41.28	7	54.5	58.8	48.7	44.8	206.8	51.70
8	47.5	46.1	49.3	52.9	195.8	48.95	8	54.5	62.1	55.7	58.0	230.3	57.58
9	46.5	43.1	54.3	44.4	188.3	47.08	9	60.6	56.7	59.0	50.0	226.3	56.58
10	46.4	38.4	38.1	42.9	165.8	41.45	10	58.7	49.0	43.7	49.1	200.5	50.13
11	46.7	47.5	44.9	39.1	178.2	44.55	11	57.0	64.3	59.0	50.2	230.5	57.63
12	43.2	34.2	34.7	34.0	146.1	36.53	12	50.5	45.2	42.0	42.2	179.9	44.98
13	46.0	47.8	48.5	48.8	191.1	47.78	13	61.8	64.1	63.3	68.9	258.1	64.53
14	38.5	48.4	49.9	41.8	178.6	44.65	14	52.7	65.2	66.2	53.8	237.9	59.48
15	33.8	31.6	37.0	36.3	138.7	34.68	15	42.4	47.4	49.2	48.0	187.0	46.75
16	37.3	28.1	36.3	38.2	139.9	34.98	16	43.3	40.6	44.7	47.1	175.7	43.93
17	33.4	40.2	41.5	35.5	150.6	37.65	17	39.4	54.3	48.9	44.4	187.0	46.75
18	45.7	47.5	40.9	43.8	177.9	44.48	18	55.6	57.8	45.9	53.6	212.9	53.23
19	36.4	33.0	47.8	30.4	147.6	36.90	19	42.1	46.1	47.3	36.6	172.1	43.03
20	35.4	37.2	29.6	33.5	135.7	33.93	20	44.3	48.8	30.4	37.9	161.4	40.35
21	47.0	41.5	54.5	40.2	183.2	45.80	21	66.8	61.4	60.3	52.3	240.8	60.20
22	50.0	41.6	50.4	44.4	186.4	46.60	22	72.0	62.3	70.5	66.5	271.3	67.83
23	39.1	40.8	39.4	44.8	164.1	41.03	23	54.4	52.8	55.5	58.4	221.1	55.28
24	34.9	34.9	32.0	47.6	149.4	37.35	24	37.8	46.8	32.9	60.5	178.0	44.50
25	83.3	73.8	86.3	62.7	306.1	76.53	25	114.1	104.4	124.3	71.3	414.1	103.53
Totals	1,083.4	1,038.7	1,108.1	1,068.2	4,298.4		Totals	1,370.6	1,426.0	1,355.0	1,336.0	5,487.60	

Age after planting : 4

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	60.3	56.4	52.6	70.7	240.0	60.00
2	62.1	74.4	69.3	70.5	276.3	69.08
3	82.1	89.4	68.7	109.8	350.0	87.50
4	84.6	96.6	109.0	77.1	367.3	91.83
5	58.0	69.1	73.9	78.7	279.7	69.93
6	76.6	86.6	109.5	89.2	361.9	90.48
7	74.0	85.8	66.8	65.3	291.9	72.98
8	70.0	88.8	69.2	81.8	309.8	77.45
9	79.5	71.3	84.0	65.3	300.1	75.03
10	78.4	66.2	65.3	76.0	285.9	71.48
11	75.7	84.6	87.6	78.8	326.7	81.68
12	60.6	66.7	59.3	60.1	246.7	61.68
13	79.8	83.1	98.4	106.4	367.7	91.93
14	69.0	85.4	96.6	76.6	327.6	81.90
15	59.8	52.0	68.4	71.8	252.0	63.00
16	59.3	49.8	59.1	72.8	241.0	60.25
17	45.6	74.0	63.6	71.4	254.6	63.65
18	78.8	76.2	64.8	83.0	302.8	75.70
19	43.2	68.7	63.6	55.3	230.8	57.70
20	57.0	62.6	62.4	54.0	236.0	59.00
21	98.9	82.3	99.6	76.8	357.6	89.40
22	102.4	89.4	99.9	103.1	394.8	98.70
23	74.4	66.4	75.9	76.7	293.4	73.35
24	57.3	59.0	52.8	82.2	251.3	62.83
25	144.7	148.2	161.8	106.5	561.2	140.30
Totals	1,832.1	1,933.0	1,982.1	1,959.9	7,707.1	

Age after planting : 5

Rep. Clone no.	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Totals	Means
1	78.2	75.1	66.3	88.5	308.1	77.03
2	74.5	102.1	87.5	87.6	351.7	87.93
3	110.5	121.4	83.0	148.6	463.5	115.88
4	103.7	138.0	132.7	100.6	475.0	118.75
5	75.2	88.8	98.7	113.6	376.3	94.08
6	99.4	125.3	133.5	120.5	478.7	119.68
7	96.6	116.1	87.1	88.7	388.5	97.13
8	83.3	116.5	90.0	104.7	394.5	98.63
9	101.1	97.2	104.7	84.6	387.6	96.90
10	107.7	90.9	100.0	103.0	401.6	100.40
11	95.3	118.3	108.6	91.0	413.2	103.30
12	85.6	85.2	74.7	82.0	327.5	81.88
13	103.4	109.2	117.9	134.8	465.3	116.33
14	97.7	132.5	119.3	106.0	455.5	113.88
15	72.1	70.2	91.9	100.7	334.9	83.73
16	73.6	72.4	78.6	80.7	305.3	76.33
17	50.4	102.0	85.9	95.9	334.2	83.55
18	104.6	103.3	80.3	111.0	399.2	99.80
19	62.9	96.5	82.8	75.8	318.0	79.50
20	80.3	82.3	73.1	80.8	316.5	79.13
21	124.9	114.8	131.0	104.7	475.4	118.85
22	137.2	126.2	138.3	144.6	546.3	136.58
23	90.8	81.8	95.7	89.9	358.2	89.55
24	67.1	71.9	62.4	118.9	320.3	80.08
25	179.0	181.7	192.0	140.2	692.9	173.23
Totals	2,355.1	2,619.7	2,516.0	2,597.4	10,088.2	

参 考 文 献

- 1) W. G. Cochran & G. M. Cox : Experimental Designs. 611 pp, Wiley, New York. 1957
- 2) 三留三干男 : 農業実験計画法. 375pp, 朝倉書店, 東京. 1960
- 3) 木梨謙吉 : 森林調査詳説. 660pp, 農林出版, 東京. 1977
- 4) 酒井寛一 : 精英樹によるスギ育種の今後の問題, 林業技術 **324** : 8 ~ 13, 1969
- 5) 木梨謙吉 : Lattice design によるスギクロン試験地設定. 九大演研経報 **9** : 20 ~ 21, 1970
- 6) 六演習林共同試験資料 **1**. 九大演. 1970
- 7) 木梨謙吉・常岡雅美 : スギクロンの二重格子法による次代検定林の設定について (I). 日林九支論 **25** : 73 ~ 75, 1971
- 8) 木梨謙吉・常岡雅美 : スギクロンの二重格子法による試験について. 九大演研経報 **10** : 32 ~ 49, 1971
- 9) 木梨謙吉・常岡雅美 : スギクロンの二重格子法による1年目の結果について. 83 回日林講 : 95 ~ 97, 1972
- 10) 木梨謙吉外 21 名 : 九州産スギ品種の特性に関する実験統計学的研究. 九大演報 **47** : 21 ~ 76, 1973
- 11) 木梨謙吉・宮崎安貞 : 格子法によるスギ品種の比較試験一六演習林共同試験九大粕屋昭和 47 年度産結果の取まとめについて. 九大演研経報 **12** : 13 ~ 24, 1973
- 12) 木梨謙吉・宮崎安貞 : 格子法によるスギ品種の比較試験一六演習林共同試験九大粕屋の結果一. 日林九支論 **27** : 55 ~ 56, 1974
- 13) 六演習林共同試験資料 **3**. 九大演. 1977
- 14) 渡部桂・江崎次夫 : 九州産スギ精英樹クロンの特性に関する研究 (1). 愛媛大演報 **14** : 63 ~ 83, 1977

(1978 年 8 月 31 日 受理)