

# ヒノキ精英樹次代検定林の成長調査結果 - 家系を重複して設定した次代検定林の解析 -

丹原哲夫

Findings of Growth of Plus Tree Hinoki(*Chamaecyparis obtusa*) Progeny Test Plantations  
-Analysis of Progeny Test Plantations with the Sames Family Plants-

Tetsuo TANBARA

## 要 旨

丹原哲夫：ヒノキ精英樹次代検定林の成長調査結果 - 家系を重複して設定した次代検定林の解析 - 岡山県林試研報21：67 - 82 2005 1975～1993年度に岡山県に設定した31か所のヒノキ精英樹次代検定林において、1980～2003年度に植栽後5年ごとと20年まで成長調査を実施した。ただし設定年度との関係で、一部の検定林は最終調査年が10年次または15年次であった。次代検定林によって設定した家系は異なったが、全体で採種園産精英樹50家系、耐やせ地性ヒノキ10家系を検定した。検定林をこみにして分散分析した結果、精英樹家系については、5、10年次は樹高、直径ともに家系間差が認められたが、15年次以降樹高では認められず、家系の反復率は樹高、直径ともに低下した。耐やせ地性ヒノキ（最終調査10年次）については、10年次の樹高、直径ともに家系間差が認められなかった。10年次の結果から推定した精英樹を混合利用するときの育種効果は、樹高(H)、直径(D)では5～7%、 $D^2H$ では17～21%であった。さらに上位1/2の精英樹によって採種園を改良するときの育種効果は、樹高、直径では8～9%、 $D^2H$ では約29%と期待された。これらの育種効果を15年次以降も継続して発揮させるためには、遺伝的特性を高度に発現させるような密度管理などについて検討する必要があると推察した。また次代検定林によっては健全率（健全個体本数/植栽本数）にも家系間差が認められたが、家系間差はおもに5年次までの生育過程で発生したものと考えられた。

キ - ワ - ド：ヒノキ 次代検定林 成長 育種効果

## 経緯

1956年に国において林木育種事業指針(林野庁1956)が制定され、岡山県においても林木育種の根幹として精英樹選抜育種を推進している。本県では1957～1963年度に精英樹としてヒノキ22本を選抜した。1963～1970年度には、本県選抜の15クロンと他機関(他県および森林管理局)から導入した10クロンによって採種園11.97haを造成した(以下旧採種園という)。さらにヒノキ種子需要量の増大に対応するため、1979～1981年度に本県選抜の22クロンと他機関から導入した27クロンによって新たに採種園3.04haを造成した(以下新採種園という)。また1983、1984年度には、県南のせき悪地から耐やせ地性候補木(関西地区林業試験研究機関連絡協議会育種部会1983)10本を精英樹の選抜基準に準じて選抜した。

1975～1993年度には精英樹の遺伝的特性、立地環境に対する適応性等を明らかにするために、県内31か所に次代検定林(林野庁1969、以下検定林という)を設定した。設定にあたっては県内を備前・吉備、備中、作西、作東(森林計画区)の4検定区に区分し、できるだけ多くの精英樹を各検定区で複数回検定するよう配慮した。そして設定後5年ごとに20年まで成長調査を

実施している。

丹原(1991)は1975～1979年度に設定した12か所の検定林の10年次における調査結果を解析し、選抜による育種効果、将来の成長・収穫予測について検討した。しかし遺伝的成長特性の発現の仕方、反復率等の遺伝パラメータは試験材料、試験地の立地環境、林齢等によって異なる(明石1987)。この報告は1980～2003年度に全31検定林を対象に実施した成長調査の結果(最終調査が20年次は14検定林、15年次は10検定林、10年次は7検定林であった)について、調査記録として保存を図るとともに、おもに遺伝的成長特性の時系列的な発現の仕方や育種効果等について検討したものである。

## 材料と方法

### 1. 検定林の設定

検定林の設定一覧表を表-1、設定位置図を図-1に示す。検定林の面積、植栽本数(植栽密度)は、1975～1978年度に設定した10か所は1.5ha、4950本(3300本/ha)、1979～1993年度に設定した21か所は1.0ha、3000本または3300本(3000本または3300本/ha)であった。ただし60検定林には遺伝検定林を併設しているため



全に生育しているとみられる個体について、樹高は検測桿により0.1m単位で測定し、幹の直径については、5, 10年次は根元直径(地上約0.2m), 15, 20年次は胸高直径をいずれもノギスにより0.1cm単位で測定した(以下いずれも直径という)。プロットあたりの調査本数は原則として50本とした。ただし15, 20年次においては植栽本数および除間伐との関係で50本未満のプロットも存在した。また、プロットごとに成長調査本数(健全個体本数)を植栽本数で除して健全率とした。

### 3. 解析方法

#### (1) 分散分析

樹高、直径および健全率のプロット平均値を解析の対象とした。分散分析にあたって対照は家系としてあつかい、健全率はア・クサイン変換値を使用した。

検定林ごとに分散分析し、次式(明石1987)を準用して遺伝的特性の発現の目安とされる家系の反復率を求めた。

$$R = f^2 / (P^2/b + f^2)$$

R: 反復率  $f^2$ : 家系間分散  $P^2$ : 誤差分散 b: 反復数

つぎに多くの家系を共通に植栽している24検定林と6検定林のそれぞれについて、検定林をこみにして分散分析(栗延1987)した。ここで24検定林については最終調査年次との関係で、5~15年次は24検定林、20年次は14検定林を解析の対象とした。

#### (2) 解析に使用する検定林数の検討

24検定林のなかから調査年次(5~15年次)ごとに5, 10, 15, 20検定林を無作為(N88basic上の乱数による)に20回抽出し、それぞれこみにした分散分析をおこなひ、分散分析に供する検定林数と反復率の関係についてシミュレ - トした。つぎに(1)項の検定林別分散分析において、15年次における樹高、直径の反復率がともに20%以上であった 33, 37, 41, 51, 56, 57, 61の7検定林(以下比較的検定精度の高い検定林という)をこみにして分散分析をおこなった。

#### (3) 家系の評価と育種効果の推定

24検定林においては樹高、直径、健全率、6検定林において樹高、直径について各家系の最小2乗推定値(栗延1987)を求めた。最小2乗推定値は各プロットデータを次式の線形モデルで表し、 $(\mu + i)$ とした。

$$Y_{ijk} = \mu + i + j + jk + ij + ijk$$

$Y_{ijk}$ : iクロ - n j検定林k反復のプロット平均値  $\mu$ : 全体の平均  $i$ : iクロ - nの効果  $j$ : j検定林の効果  $jk$ : j検定林におけるk反復の効果  $ij$ : iクロ - nとj検定林の交互作用効果  $ijk$ : 誤差

つぎに24検定林と6検定林の10年次における各家系の最小2乗推定値を使用し、精英樹を混合利用するときの育種効果(以下選抜による育種効果という)および上位1/2のクロ - nによって新たに採種園を造成するか、既往の採種園から下位1/2のクロ - nを除去するとしたとき期待される育種効果(以下採種園改良による育種効果という)を推定した。選抜と採種園

改良による育種効果は次式(栗延1984)によった。ここで選抜による育種効果は選抜差を0値として計算した。また2を乗じているのは花粉親からの寄与が推定されるためである。

$$G = (Xp + 2 \cdot S' \cdot Rf) / Xc$$

G: 育種効果  $Xp$ : 精英樹平均  $S'$ : 選抜差(上位1/2の家系平均 - 全家系平均)  $Rf$ : 反復率  $Xc$ : 対照

## 結果と考察

### 1. 調査結果の概要

検定林別年次別平均樹高、直径、健全率を表-3に示す。20年次まで調査した 24~51の14検定林平均値によって成長経過をみると、樹高は5年次ごとにほぼ一定量の成長を示し、5年間成長量(調査年次間の成長量)は2.3~2.7mであった。また検定林間の変動係数も12~14%とほぼ一定の値であった。直径の10年次における5年間成長量、変動係数は5.6cm, 22%, 15年次は2.3cm, 16%, 20年次は3.2cm, 13%であり、直径および直径の変動係数はともに10年次に比較的大きく増大し、変動係数は15年次以降大きく低下した。なお15年次での5年間成長量が最も小さかったのは、10年次までと15年次以降で直径の測定位置が異なったことも関与していると考えられる。5, 10年次の健全率は86%, 80%であったが、15, 20年次には68%, 55%に低下した。変動係数は年次の経過にともない増大し、20年次は21%であった。

表-3 検定林別年次別平均樹高・直径・健全率

	樹高 (m)				直径 (cm)				健全率 (%)			
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20年次
24	2.0	4.4	7.0	9.5	3.6	8.2	9.4	13.0	87.9	82.3	76.0	51.1
28	2.1	3.8	6.4	9.2	3.2	6.2	7.6	10.3	89.3	88.1	68.2	60.3
29	1.9	3.6	5.8	7.5	3.9	10.6	12.0	16.2	81.3	56.6	56.1	53.0
32	2.4	5.4	8.6	9.5	4.1	11.7	13.4	16.5	84.8	80.9	70.0	47.8
33	2.2	5.1	7.6	8.9	3.4	7.6	10.3	12.9	93.0	94.2	85.4	83.8
34	2.6	5.4	8.8	10.9	4.1	10.6	13.4	16.5	73.8	58.4	52.9	45.9
36	2.3	4.9	8.1	8.9	3.1	8.2	11.3	13.9	83.8	82.4	69.6	58.7
37	2.4	5.7	8.0	12.2	3.1	9.5	12.0	15.8	88.2	80.9	57.6	41.8
38	2.7	5.2	8.2	11.6	4.1	10.1	12.7	15.5	90.6	75.8	57.4	53.6
39	2.3	4.6	7.0	8.8	3.1	8.2	11.0	13.8	93.4	90.5	82.2	64.5
41	2.7	5.8	8.1	11.7	3.3	9.3	11.8	15.2	90.7	81.4	79.1	52.5
42	1.8	4.1	7.0	9.7	2.4	7.3	10.7	13.4	76.8	79.0	57.1	36.1
45	1.8	4.4	6.2	8.3	2.2	5.9	8.9	12.8	88.3	87.9	69.7	64.0
51	2.5	5.3	7.6	11.1	3.9	12.6	13.5	16.6	84.8	79.0	69.3	58.3
52	2.7	5.1	9.6		3.8	10.5	11.6		88.2	84.8	74.8	
53	2.4	5.1	7.2		3.2	8.6	10.2		97.3	91.7	65.3	
54	2.1	4.3	6.8		2.9	7.0	8.4		90.0	83.3	56.0	
55	2.4	5.1	7.4		3.0	8.1	10.4		90.6	87.6	67.6	
56	2.4	5.4	8.2		4.2	10.1	12.0		85.4	85.3	72.5	
57	2.3	4.7	7.7		3.6	9.8	12.7		82.5	78.3	62.7	
58	2.8	5.5	10.7		5.1	11.4	13.2		87.5	76.5	55.8	
59	2.6	4.9	9.4		4.4	8.7	10.5		87.8	81.5	73.2	
60	3.7	6.1	10.1		7.1	14.0	15.1		85.6	80.3	51.3	
61	2.0	4.8	7.3		3.0	8.1	10.6		87.1	85.0	79.6	
62	1.9	4.4			3.4	7.5			84.2	77.1		
63	2.5	5.2			4.2	11.2			90.6	89.4		
64	2.4	5.4			4.0	12.6			77.0	70.6		
65	2.8	5.5			3.3	9.6			89.5	95.1		
68	2.4	5.9			4.2	10.7			86.0	83.9		
69	2.4	5.8			4.2	10.8			88.1	85.1		
70	2.6	5.8			3.7	8.3			84.0	77.8		
AV	2.3	4.8	7.5	9.8	3.4	9.0	11.3	14.5	86.2	79.8	67.9	55.1
SD	0.3	0.7	0.9	1.4	0.6	2.0	1.8	1.9	5.8	10.7	10.4	11.6
C	13.7	14.4	12.3	14.4	17.9	22.0	15.8	13.0	6.7	13.4	15.3	21.0

: 検定林番号 AV: 24~51の14検定林平均値

SD: 同標準偏差 C: 同変動係数

一般に樹高成長は立地環境の影響を大きく受け、直

径成長は密度環境の影響を大きく受けるとされている(たとえば菊沢1981, 坂口1961, 只木・尾形など1966)。また梶原(1990)は, 樹冠表面積と直径成長に相関を認めている。10年次において直径が比較的大きく増大し, 検定林間の変動係数も増大したが, その後変動係数は比較的大きく低下した。これは10年次まで樹冠の拡大にともない直径成長が増大し, 検定林間の差も大きくなったが, その後樹冠のうっ閉にともない樹冠量が制限あるいは均一化され, 直径成長が抑制され検定林間の差も小さくなったと推察した。また健全率の低下および変動係数の増大はおもに除間伐との関係であるとみられるが, 一部の検定林(37など)においては比較的大きい蔓被害が発生したことも関与していると考えられる。

2. 分散分析の結果

樹高, 直径, 健全率について検定林別分散分析の結果を表-4に示す。いずれの形質も5年次のみ家系間に有意差が認められた検定林, 5, 10年次に認められた検定林, 10, 15年次に認められた検定林, およびいずれの年次にも認められなかった検定林等様々なタイプがみられた。樹高の反復率は, 検定林 51では15, 20年次にやや増大したが, 多くの検定林では10~20年次に急激にほぼ0%に低下した。またE24, E32検定林では15年次に大きく低下し, 20年次に再度増大した。直径の反復率は, 検定林 32, 33, 51等では比較的安定的な値であったが, 検定林 24, 37, 38等では15年次または20年次に急激にほぼ0%に低下した。健全率の反復率は, 検定林 36, 55等では年次の経過にともな

い低下する傾向であったが, 多くの検定林では年次変動が比較的小さかった。24~51の14検定林平均反復率は, 樹高では5年次30%から10年次17%に大きく低下し, 20年次にはさらに10%に低下した。直径では5, 10年次は30%, 29%であったが, 15, 20年次には23%, 18%にやや低下した。それに対し健全率では21~28%と比較的年次変動が小さかった。

つぎに24検定林と6検定林についてそれぞれこみにして分散分析した結果を表-5に示す。24検定林においては, 樹高では5, 10年次は家系間差が認められた(いずれも1%水準)が, 15, 20年次には認められなかった。直径, 健全率ではいずれの年次にも家系間差が認められた(直径では5, 10, 20年次は1%水準, 15年次は5%水準, 健全率ではいずれの年次も1%水準)。それとともに樹高では5, 15年次, 直径では5~15年次, 健全率では5~20年次においては, 検定林と家系の交互作用(以下交互作用という)も認められた。反復率についてみると, 樹高では5, 10年次は74%, 63%であったが, 15, 20年次は25%, 28%に大きく低下した。また直径では5, 10年次は60%, 53%であったが, 15, 20年次は37%, 47%にやや低下した。それに対し健全率では41~69%と比較的年次変動が小さかった。6検定林においては, 樹高, 直径ともに, また5, 10年次ともに家系間差が認められた(いずれも1%水準)。交互作用は認められなかったが, 反復率は24検定林の場合の5, 10年次に比較してやや小さく45~48%であった。健全率はいずれの年次にも家系間差が認められず, 反復率も5年次は0%, 10年次は12%であった。

表-4 検定林別分散分析の結果(反復率と家系間有意差)

No.	樹高				直径				健全率			
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20年次
24	45.0	38.9	0.0	38.9	40.1	24.4	36.7	0.0	37.0	10.0	28.8	24.2
28	12.5	0.0	0.0	0.0	17.1	19.8	20.8	1.4	24.9	0.0	18.8	0.0
29	30.9	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	63.3**	24.3	22.4	48.2*
32	55.3*	60.2**	0.0	38.9	71.3**	71.3**	60.8**	36.4	26.5	20.0	8.9	5.3
33	22.3	5.9	31.4	0.0	47.3*	58.5**	43.0	40.6	0.0	0.0	34.9	51.0
34	0.0	0.0	45.2	0.0	18.8	0.0	0.0	25.3	12.1	28.1	9.7	15.7
36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.5	46.9*	19.7	13.8
37	43.4	43.6	50.7*	0.0	21.6	28.7	44.0	0.0	0.0	9.1	12.2	0.0
38	62.0**	0.0	0.0	9.6	55.5*	24.6	7.6	15.9	68.7**	53.8*	36.2	47.7
39	67.4**	42.8	15.2	0.0	64.6**	65.0**	36.3	42.0	77.6**	35.9	16.8	56.4*
41	42.5	37.0	26.2	0.0	33.1	48.4*	29.9	33.8	32.2	54.5*	56.9*	59.3**
42	17.6	0.0	24.8	3.5	10.8	11.9	0.0	14.9	0.0	27.4	22.8	39.1
45	0.8	0.0	10.4	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2
51	28.0	12.0	45.9*	49.3*	32.8	51.1*	43.8	44.5	0.0	34.0	7.7	6.9
52	25.4	27.6	7.3		0.0	0.0	0.0		50.1*	43.3	55.7*	
53	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		14.4	57.6*	49.2*	
54	0.6	15.9	8.6		0.0	0.0	16.8		0.0	0.0	0.0	
55	32.2	0.0	0.0		23.5	0.0	0.0		35.4	0.0	0.0	
56	48.9*	26.3	24.9		39.1	24.7	24.8		0.0	33.5	44.9	
57	55.1*	0.0	27.8		22.5	0.0	27.7		38.0	22.5	33.7	
58	33.6	0.0	16.9		15.7	0.0	0.0		11.8	33.6	29.3	
59	0.0	0.0	12.9		0.0	0.0	0.0		5.5	0.0	0.0	
60	50.8*	24.7	7.3		56.5*	41.3	46.9*		0.0	25.4	0.0	
61	51.0*	37.6	22.1		47.1	34.5	23.9		19.2	15.6	1.0	
62	15.9	0.0			23.7	0.0			20.2	34.1		
63	58.0*	21.8			23.9	20.5			0.0	0.0		
64	5.9	49.1*			37.7	35.8			27.8	0.0		
65	16.0	55.8*			43.9	53.5*			21.2	26.0		
68	62.0**	0.0			57.2*	2.7			34.9	37.3		
69	54.0*	2.2			36.5	0.0			29.4	36.2		
70	52.2*	45.7			37.7	32.5			65.5**	67.6**		
AV	30.6	17.2	17.8	10.1	30.3	28.8	23.1	18.2	27.7	24.6	21.1	27.6

: 検定林番号 \* : 5%水準で有意  
 \*\* : 1%水準で有意 マ - ク無し : 有意差無し  
 AV : 24~51の14検定林平均値を示す

表-5 複数検定林をこみにした分散分析結果

検定林区分	検定林数	年次	変動要因	樹高			直径		健全率	
				Fr	MS	F	MS	F	MS	F
24検定林	5	10	Fm	25	0.39	4.49**	0.97	3.01**	0.08	2.52**
			Pt x Fm	462	0.10	1.17**	0.39	1.21**	0.04	1.14**
			Er	974	0.09		0.32		0.03	
				(Rf %)	(74.0)		(59.7)		(54.8)	
	24	10	Fm	25	1.01	2.61**	5.28	2.34**	0.08	2.53**
			Pt x Fm	462	0.38	0.98	2.47	1.09**	0.04	1.18**
			Er	974	0.39		2.26		0.03	
				(Rf %)	(62.5)		(53.2)		(53.5)	
	24	15	Fm	25	1.56	1.43	4.45	1.66*	0.08	3.66**
			Pt x Fm	462	1.17	1.07**	2.79	1.04**	0.03	1.14**
			Er	974	1.09		2.69		0.02	
				(Rf %)	(25.1)		(37.4)		(69.0)	
24	20	Fm	25	1.74	1.14	5.06	1.84**	0.03	2.13**	
		Pt x Fm	274	1.26	0.83	2.71	0.98	0.02	1.27**	
		Er	594	1.52		2.75		0.02		
			(Rf %)	(27.9)		(46.5)		(41.3)		
6検定林	5	10	Fm	33	0.10	2.30**	0.56	2.43**	0.03	0.97
			Pt x Fm	78	0.06	1.25	0.30	1.28	0.05	1.48**
			Er	222	0.05		0.23		0.03	
				(Rf %)	(45.7)		(47.2)		(0.0)	
	6	10	Fm	33	0.35	1.58*	2.81	1.90**	0.05	1.39
			Pt x Fm	78	0.19	0.86	1.46	0.99	0.04	1.22
Er			222	0.22		1.48		0.04		
			(Rf %)	(45.4)		(48.1)		(12.2)		

Fm : 家系 Pt : 検定林 Er : 誤差 (Rf) : 反復率  
 Fr : 自由度 MS : 平均平方 F : F値 \* : 5%水準で有意  
 \*\* : 1%水準で有意 マ - ク無し : 有意差無し

樹高では検定林別分散分析において多くの検定林で10~20年次に反復率が急激にほぼ0%に低下した。ま

た検定林によっては低下した後再度増大する特異な経年変化がみられた。またこみにした分散分析において、15、20年次には家系間差が認められず、反復率も大きく低下した。一方直径では20年次においても反復率が比較的高い検定林と15または20年次に急激にほぼ0%に低下した検定林が存在した。こみにした分散分析においてはいずれの年次も家系間差が認められたが、15、20年次には反復率がやや低下した。このように15、20年次における反復率等の変動が樹高と直径で異なったことから、それぞれについて別の要因を検討する必要がある。

直径については、1.項において15年次以降検定林間の変動係数が低下した原因として樹冠のうっ閉との関係を指摘した。水永・丹原(1989)はスギにおいて樹冠構造のクロ-ン間差を認めていることから、樹冠のうっ閉は樹冠量あるいは家系特有の樹冠構造を均一化させ、特に直径成長に対し家系間差を縮小させる要因となったと推察した。また間伐強度やどのようなサイズの個体を間伐対象とするかは、調査母集団の構成に大きな影響を与えられ考えられる。なお反復率の経年変化に関連し明石(1987)は、総成長量は連年の遺伝的特性が累積されたものであるから、反復率は樹冠がうっ閉されるまでは年次の経過にともない増大傾向を示すはずであるとしている。一方丹原(2003)のスギさし木クロ-ンによる19検定林を対象とした20年次までの解析においては、5年次における反復率は樹高90%、直径89%で、年次の経過にともないやや低下し20年次はそれぞれ79%、76%であった。しかし、その低下の程度は今回のヒノキ実生検定林に比較して樹高、直径ともに著しく小さかった。したがって反復率の経年変化はおもに樹冠構造の特性等との関係でスギとヒノキで、あるいは検定材料がクロ-ンであるか実生家系であるかによって異なることが示唆された。今後、樹種や増殖方法の違いと遺伝的成長特性の発現の関係について検討する必要がある。

一方樹高については、樹冠のうっ閉にともない梢端の判別が難しいことによる測定誤差(増田・小平・明石1993)の関与が示唆された。15、20年次における検定林平均樹高は、ほとんどの検定林で7.0m以上であった(表-3)。平田・寺園(1990)は、測桿による樹高の測定誤差について検討をおこない、樹高7m以上の林木については注意を払う必要があること、また樹種によって樹冠の形状が異なり、梢端の見えやすい樹種と見えにくい種があることを指摘している。さらに検定林によって測定者が異なったことも、誤差要因に関与していると考えられる。

### 3. 解析に使用する検定林数の検討

解析に使用する検定林数と反復率の関係についてシミュレートした結果を図-2に示す。5年次の樹高、直径、健全率の反復率は、5検定林のときは18~36%であったが、検定林数の増加にともないいずれの形質で

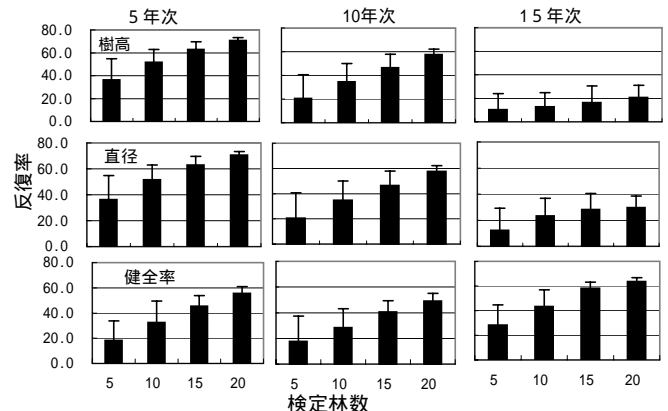


図-2 解析に供した検定林数と反復率  
縦線は標準偏差を示す。なお、家系あたり平均供試検定林数は5検定林のとき4.2検定林、10検定林のとき8.2~8.5検定林、15検定林のとき12.3検定林、20検定林のとき16.4検定林であった。

も増大し、20検定林のときは56~71%であった。10年次も同様に、5検定林のとき18~20%から20検定林のときは49~58%に増大した。また15年次の健全率も同様に28%から64%に増大した。そしていずれの場合も5検定林から15検定林に増加したとき反復率は大きく増大する傾向であった。一方15年次の樹高、直径では、5検定林のとき樹高は10%、直径は12%で、20検定林のときはそれぞれ21%、30%であり、いずれの場合も検定林数が増加しても反復率の増大はきわめて小さかった。

つぎに15年次の樹高、直径について、比較的検定精度の高い7検定林のみをこみにして分散分析した結果を表-6に示す。樹高、直径ともに家系間に有意差が認められた(いずれも1%水準)。しかしいずれの場合も交互作用が認められ(いずれも1%水準)、反復率は概して小さく、それぞれ23%、24%であった。

表-6 比較的検定精度の高い7検定林をこみにした分散分析結果

変動要因	樹高			直径	
	Fr	MS	F	MS	F
Fm	24	1.49	1.82**	4.61	1.81**
Pt x Fm	116	1.15	1.40**	3.49	1.37**
Er	280	0.82		2.54	
(Rp %)		(23.0)		(24.3)	

Fm: 家系 Pt: 検定林 Er: 誤差 (Rp): 反復率  
Fr: 自由度 MS: 平均平方 F: F値 \*\*: 1%水準で有意

これらのことから家系の成長特性を評価したり育種効果を推定するにあたっては、家系を重複して設定した15検定林(本解析における家系あたり平均供試検定林数は12.3検定林であった)程度以上を解析に使用するのが望ましい。ただし15年次以降の樹高、直径については、前述したように樹高では測定誤差、直径ではおもに樹冠のうっ閉との関係で解析に供する検定林数を増加させても反復率の大きな増大は難しい。また比較的検定精度の高い検定林のみを解析に使用しても、おもに交互作用の影響から反復率を増大させることは

困難であった。なお交互作用の存在が反復率の低下に大きく関与していると考えられたが、測定誤差等の関与が示唆されたため、立地環境等に対する家系の成長反応性についての検討はおこなわなかった。

#### 4.家系の評価と育種効果の推定

##### (1)樹高，直径

24検定林と6検定林を対象として解析したときの，各家系の樹高，直径の最小2乗推定値を表-7，8に示す。成長特性を評価するにあたっては，多くの検定林において検定され，伐期に近い林齢であるほど実用的価値は高いと考えられる。24検定林においては15年次，および一部20年次の調査が終了していたが，こみにした分散分析において15年次以降樹高では家系間差が認められず，樹高，直径ともに反復率は低下した。したがって本解析においては，24検定林，6検定林と

表-7 樹高、直径の最小2乗推定値(24検定林)

家系	樹高(m)				直径(cm)			
	5	10	15	20年次	5	10	15	20年次
1	2.36	4.93	7.78	9.93	3.69	9.42	11.29	14.53
2	2.41	4.96	7.77	9.81	3.55	8.94	11.13	14.36
3	2.43	5.00	8.01	10.30	3.69	9.56	11.72	15.00
4	2.33	4.79	7.83	9.67	3.57	9.14	11.21	14.35
5	2.47	4.90	7.86	10.24	3.73	9.36	11.38	15.06
7	2.30	4.80	7.89	9.76	3.64	9.37	11.66	14.57
8	2.31	4.84	7.72	9.90	3.67	9.02	10.96	14.26
9	2.39	4.95	7.87	9.61	3.70	9.52	11.69	14.50
10	2.54	5.12	7.95	9.84	3.89	9.69	11.50	14.37
11	2.51	5.11	8.06	9.89	3.63	9.06	11.22	14.17
12	2.37	4.94	7.68	9.66	3.76	9.35	11.39	14.12
16	2.25	4.73	7.47	9.68	3.54	8.94	10.85	13.98
17	2.50	5.11	8.09	9.95	3.76	9.41	11.40	14.32
18	2.44	5.14	8.07	9.99	3.73	9.50	11.56	14.51
19	2.46	5.12	7.87	10.20	3.82	9.45	11.67	15.22
23	2.32	4.92	7.81	9.71	3.51	8.83	11.27	14.36
24	2.42	5.03	8.03	9.68	3.63	9.43	11.56	14.26
31	2.39	4.92	7.90	9.61	3.57	9.11	11.44	14.25
32	2.48	5.07	8.00	10.13	3.96	9.99	11.89	14.87
33	2.47	5.03	8.01	9.98	3.70	9.63	11.70	15.28
34	2.33	4.90	7.95	9.60	3.61	9.23	11.35	14.16
40	2.35	4.97	7.89	9.75	3.40	9.15	11.20	14.57
41	2.36	4.81	7.65	10.00	3.55	9.04	11.36	14.87
42	2.30	4.79	7.65	9.64	3.62	9.13	11.15	14.16
43	2.38	5.08	8.08	10.02	3.55	9.43	11.60	14.71
51	2.24	4.69	7.62	9.46	3.47	8.67	10.82	13.60
AV	2.39	4.95	7.87	9.85	3.65	9.28	11.38	14.48

AV：平均 アンダ-パ：10年次樹高上位12家系

表-8 樹高、直径の最小2乗推定値(6検定林)

家系	樹高(m)		直径(cm)		家系	樹高(m)		直径(cm)	
	5	10	5	10年次		5	10	5	10年次
3	2.60	5.95	4.28	11.44	28	2.40	5.17	3.81	9.76
6	2.53	5.45	4.13	10.85	29	2.45	5.47	3.99	10.39
7	2.14	4.91	3.67	9.86	30	2.49	6.14	4.01	10.41
8	2.23	5.06	3.81	10.09	35	2.44	5.41	3.98	10.46
9	2.28	5.12	3.57	10.69	36	2.29	5.25	3.79	10.18
10	2.60	5.83	4.45	12.17	37	2.31	5.35	3.68	9.65
13	2.52	5.41	3.98	10.33	38	2.31	5.25	3.85	10.53
14	2.39	5.38	4.11	10.51	39	2.47	5.47	3.99	10.69
15	2.24	5.28	3.57	9.60	43	2.57	5.62	4.11	11.74
19	2.53	5.75	4.44	10.48	44	2.35	5.30	3.71	9.87
20	2.24	5.02	3.57	10.20	45	2.38	5.41	3.77	10.45
21	2.42	5.43	4.00	10.31	46	2.38	5.34	3.78	10.52
22	2.40	5.38	3.73	10.28	47	2.37	5.32	3.39	9.79
23	2.30	5.17	3.44	9.92	48	2.20	5.10	3.66	10.49
25	2.41	5.39	4.06	11.06	49	2.34	5.30	3.97	11.00
26	2.60	5.59	4.42	10.74	50	2.24	5.13	3.52	10.63
27	2.61	5.44	4.31	10.90	51	2.34	5.12	3.81	9.90
AV	2.39	5.37	3.89	10.47					

AV：平均 アンダ-パ：10年次樹高上位17家系

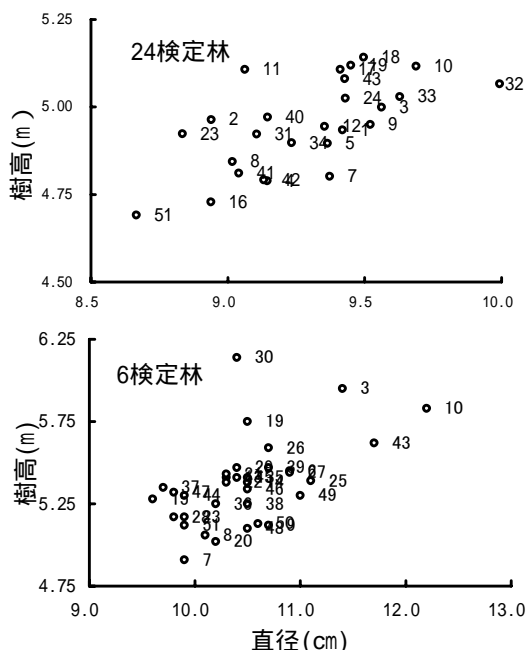


図-3 10年次における各家系の樹高・直径最小2乗推定値の分布  
No.家系番号

もに10年次の結果によって精英樹家系の評価等をおこなった。10年次における各家系の樹高，直径の分布を図-3に示す。特徴的な家系についてみると，24検定林においては家系 32，10，18，33等が比較的上位に位置し，家系 51，16は下位に位置していた。6検定林においては家系 3，10，43は比較的上位に位置し，家系 7は下位に位置していた。ここで家系 3，7，8，9，10，19，23，43，および51は，24検定林と6検定林においてともに検定した。このなかで家系 3，10，43は，樹高，直径ともにいずれの検定林集団においても比較的上位に位置していた。一方家系 7は24検定林では直径はほぼ中位，樹高はやや低位であったが，6検定林ではいずれも低位であった。ただし家系 7は6検定林においては1検定林のみで検定した(表-2)。したがって本解析においては家系の設定頻度が高い24検定林と6検定林に区分して解析したが，それぞれで複数回検定されている家系については，評価された特性値に大きな違いは存在しないと考えられ，この二つの検定林集団で評価された特性値はほぼ整合していると言える。

つぎに10年次の各家系の最小2乗推定値から推定した選抜と採種園改良による育種効果を図-4に示す。選抜による育種効果は，24検定林においては樹高(H)5.5%，直径(D)7.1%， $D^2H$ 20.9%であった。6検定林においては，樹高4.9%，直径5.8%， $D^2H$ 17.4%であった。また採種園改良(24検定林では上位12家系，6検定林では上位17家系を利用)による育種効果は，24検定林においては樹高8.7%，直径9.3%， $D^2H$ 29.0%，6検定林においては樹高8.8%，直径8.3%， $D^2H$ 28.9%であった。なお，おもに耐やせ地性ヒノキを検定した

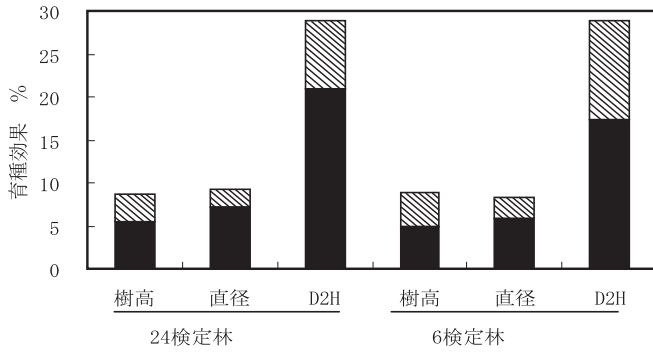


図-4 10年次調査結果から推定した育種効果

□採種園改良による育種効果  
■精英樹選抜による育種効果

70検定林の10年次における樹高，直径にはともに家系間差が認められなかったことから（表-4），耐やせ地性ヒノキについて家系の評価等はおこなわなかった。

選抜による育種効果，および採種園改良による育種効果は，24検定林と6検定林の検定林集団で比較的近似した値であった。したがってこれらの値は本県精英樹集団の特性を表すもの言えよう。ただし育種効果を評価するとき，精英樹集団の特性だけでなく対照としてどのような系統を使用したかが関わってくると考えられる。丹藤・池上・片山ら（1990）の近畿・瀬戸内海地区の国有林検定林におけるヒノキ10年次での解析では，樹高，直径の反復率はそれぞれ59%，54%，選抜による育種効果は樹高では9%，直径では11%であった。

(2)健全率

24検定林をこみにした分散分析においては，いずれの年次にも家系間差が認められた。そこで24検定林における各家系の最小2乗推定値を表-9に示す。平均健全率は，5，10年次は89.0%，83.7%であったが，15年次には68.4%，20年次には56.5%に大きく低下した。

表-9 健全率の最小2乗推定値（24検定林） %

家系	5				10				15				20年次			
	5	10	15	20年次	5	10	15	20年次	5	10	15	20年次	5	10	15	20年次
1	90.7	85.5	71.7	60.8	19	89.4	84.5	68.2	54.4							
2	90.3	85.5	72.4	57.8	23	87.3	81.5	67.4	56.3							
3	90.7	84.7	68.6	56.7	24	89.8	83.7	68.6	57.5							
4	89.8	84.7	68.6	56.3	31	89.1	84.8	66.6	57.0							
5	90.3	84.5	69.6	57.1	32	89.7	85.4	72.1	59.1							
7	89.1	82.9	67.7	55.1	33	86.0	78.4	60.2	54.0							
8	89.5	83.1	69.8	56.0	34	90.1	86.2	71.0	60.2							
9	89.1	83.9	68.2	54.7	40	87.8	83.7	70.1	54.8							
10	86.5	81.3	66.6	56.5	41	91.5	86.4	70.6	58.0							
11	87.3	82.2	67.3	56.3	42	88.0	82.3	65.2	53.3							
12	92.4	88.8	74.8	60.8	43	85.4	79.0	62.4	50.3							
16	88.8	83.2	66.9	58.1	51	87.7	81.6	66.5	53.5							
17	88.1	83.7	67.1	54.7	AV	89.0	83.7	68.4	56.5							
18	90.7	85.0	69.8	59.0												

AV：平均

ここで5年次と20年次の健全率の関係を図-5に示す。5年次と10年次の健全率には比較的高い相関（ $r = 0.75$ ， $p < 0.01$ ）が認められ，20年次における健全率の家系間差はおもに5年次までの生育過程で発生したも

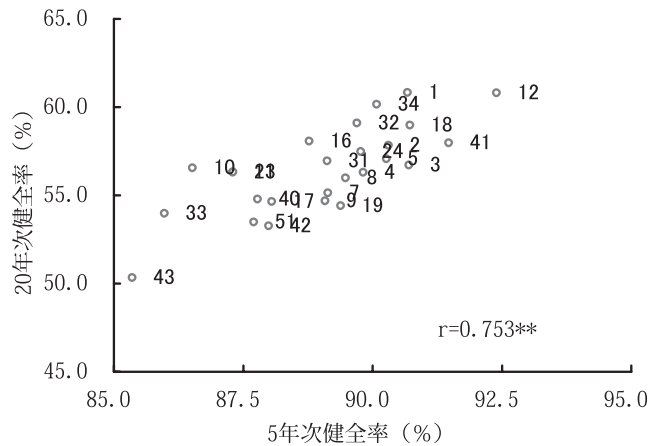


図-5 5年次と20年次の健全率推定値の関係

No.：家系番号

のと言える。しかし本検定林において5年次までに健全率を低下させるような成林を阻害させる要因，あるいは家系苗の生理的特性については明らかでなく，健全率による家系の評価はおこなわなかった。

おわりに

検定林設定の大きな目的である精英樹の成長特性を明らかにする上で，直径については樹冠のうっ閉や間伐等の関与が示唆された。林木は一般に除伐した後は林分が閉鎖した状態で育成され（堤1994），密度管理等のために間伐，および優良材生産のために枝打ちが実施される。このような一般的施業が家系の成長特性の発現にどのような影響を与えるか検証する必要がある。それとともに精英樹選抜育種事業（林野庁1956）は集団選抜育種理論に基づき実施しており，採種園からの種苗はすでに一般造林に使用されている。育種効果を将来にわたり継続して発現させ，生産量の増大に資するためにどのような密度管理等を実施すればよいかは，林木の育種を成功させる上で緊急を要する課題である。一方15年次以降の樹高については測定誤差の関与が示唆された。樹高の測定方法については近年新しい計測機器（宮本・高橋・家原ら1998）も開発されており，調査機材等について検討する必要がある。

謝辞 検定林の設定は（社）おがやまの森整備公社に，調査は地元森林組合等にご協力をいただき実施した。また複数検定林をこみにした分散分析にあたっては，（独）林木育種センタ - 栗延晋博士のご厚意により検定林解析ソフトANOVA21（1997）を使用させていただいた。ここに記して厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 明石孝輝(1987)スギの遺伝母数の推定に関する研究．林試研報349：1-70．
- 平田永二・寺園隆一（1990）測竿による樹高の測定誤

- 差について.日林九支論集43:25-26.
- 関西林試協育種部会(1983)ヒノキ耐やせ地性育種に関する共同試験方法書.
- 梶原幹弘(1990)スギ,ヒノキ同齡林分内における単木の陽樹冠表面積と幹材積,胸高直径および樹高の各成長量との相関.京府大演報34:41-45.
- 菊沢喜八郎(1981)間伐効果に関する定量的研究(1)-収量-密度図を用いた分析-.日林誌63:51-59.
- 栗延晋(1984)カラマツ精英樹の次代検定に関する研究.林木育種場研報2:1-60.
- 栗延晋・金子富吉・新谷康則・大庭喜八郎(1984)次代検定林間で共通して植栽されていない家系データを含めた地域区分の試み.日林誌66(3):109-112.
- 栗延晋(1987)最小2乗推定値を用いた選抜指数による精英樹評価プログラム.林木育種場研報5:33-58.
- 増田勝巳・小平哲夫・明石孝輝(1993)スギクロ-ンの成長順位と遺伝率の経年変化.日林関東支論44:97-98.
- 松崎智徳・明石孝輝(1987)立地修正のための重回帰式の選択.林木の育種特別号:5-8.
- 水永博己・丹原哲夫(1989)スギ精英樹の樹冠構造の遺伝変異.日林関西支講40:222-225.
- 宮本麻子・高橋正義・家原敏郎・高橋文敏(1998)レザ-及び超音波測樹器による樹高測定精度について.日林論109:173-176.
- 林野庁(1956)林木育種事業指針.
- 林野庁(1969)林木次代検定事業実施要領.
- 坂口勝美(1961)間伐の本質に関する研究.林試研報131:1-95.
- 只木良也・尾形信夫・長友安男・吉田武彦(1961)森林の生産構造に関する研究-無間伐の45年生ヒノキの生産力-.日林誌48:387-393.
- 丹原哲夫(1991)ヒノキ精英樹選抜育種の検証.岡山林試研報10:1-15.
- 丹原哲夫(2001)スギ・ヒノキクロ-ンの成長特性の発現-15年間の集植林調査から-.森林応研10(2):55-59.
- 丹藤修・池上遊亀夫・片山重俊・岡田滋・河村嘉一郎・佐々木研(1990)最小2乗推定値を用いた大阪営林局次代検定林成果の解析-近畿・瀬戸内海地区ヒノキ10年次の解析-.関西育種場年報25:42-45.
- 堤利夫(1994)除・間伐,スギ,ヒノキ人工林の育成,造林学(堤利夫編),pp.20-33.文永堂出版,東京.



付表-1. 検定林別調査結果(5年次樹高 m)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美星	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁 1	2.13	2.20	2.02	2.20	2.20	2.63	2.42	2.12	2.70	2.16	2.66		2.13	2.60	2.77	2.60	2.01	2.09	2.42	2.24		2.65	3.33	1.80
2 新見 1	2.14	2.15	1.80	2.15	2.11	2.49	2.14	2.73	2.67	2.33	2.58		2.14	2.32	2.88	2.30	2.07	2.29	2.89	2.35	2.91	2.68	3.83	1.95
3 真庭 1	1.97	2.22	2.03	2.24		2.14	2.55	2.90	2.95	2.56	2.42		2.05	2.50	2.54	2.18	2.13	2.69	2.36	2.31		2.80		2.00
4 真庭 2	1.86	2.26	1.92	2.07	2.22	2.63	2.41	2.32	2.86	2.19	2.66		1.59	2.42		1.88	2.02	2.49	2.81	2.12	2.72	2.65		1.73
5 真庭 3	1.89	2.12	2.12	2.52	2.17	2.55	2.71	2.82	2.89	2.60		1.83	2.23	2.84	2.84	2.09	2.19	2.85	2.11	2.28		2.34		1.82
7 真庭 5	2.02	2.43	1.69	2.22	2.17	2.46	2.22	2.24	2.62	2.17	2.53	1.64		2.19	2.39	2.42	2.05	2.35	2.05	2.25	2.77	2.97		1.95
8 真庭 7	2.11	2.17	1.91		2.11	2.38	2.28	2.48	2.71	2.19	2.39	1.71	1.85	2.37	2.49	2.24	2.14	2.44	2.35	2.28		2.26		1.91
9 真庭 9	2.15	2.20	1.86		2.21	2.49	2.02	2.39	2.68	2.22	2.51	1.59	1.61	2.91	2.65	2.55	2.03	2.36	2.55	2.55		2.96		2.06
10 苫田 1	2.11	2.32	2.09	2.50	2.26	2.97	2.11	2.49	2.71	2.28	2.95	1.95	1.57	2.92	2.75	2.94	1.98	2.72	2.92	2.58	2.89			2.27
11 苫田 2	2.20	2.15	1.89	2.42	2.46	2.83	2.24	2.72	2.84	2.33	3.04	1.83	1.75	2.78	2.75	2.46	2.51		2.65	2.49	2.99			1.72
12 苫田 3	1.91	2.11	1.92	3.02	1.97	2.76	2.53	2.52	2.70	2.24	2.54	1.74	1.53	2.50	2.61	2.43		2.37	1.91	2.46	2.88			1.88
16 苫田 7	1.86	2.27	1.92		2.06	2.30		2.42	2.58	2.32	2.40	1.51	1.83	2.40	2.41		2.30	2.44	2.00	2.11	2.67	2.66		1.46
17 苫田 8	2.09	2.19	1.89	2.42		2.64	2.36	2.50	2.81	2.54	2.96	1.94	2.17	2.67	2.72	2.28	2.16	2.54	2.41	2.49	2.86	2.95		2.38
18 英田 1	1.85	2.23	1.87	2.53	2.10	2.60	2.63	2.76		2.40	2.92	2.01			2.64	2.27	2.00	2.55	2.26	2.58	2.65	3.00		1.66
19 英田 2	2.08	2.07	1.92	2.62	2.19	2.73			3.12	2.46	2.90	2.08	1.87	2.46	2.57	2.30		2.24	2.12	2.29	2.87	2.60		2.68
23 局津山1	2.16	2.00	2.05	2.30	1.69	2.65	1.92	2.30	2.41	2.07	2.78	1.78	1.88	2.57	2.54	2.21	2.19	2.38	2.68	2.22	2.66	2.52	3.81	
24 局津山2	2.05	2.33	1.91	2.33	2.49	2.83	2.40	1.96	2.53	2.25	2.77	1.82		2.27	2.69	2.45	2.34		2.66		2.94	2.73	3.67	
31 福山 2		1.78		2.40	2.03	2.64			2.95			1.88		2.60	2.89	2.51	2.26	2.22	2.34		2.92	2.59	3.49	
32 三次 3	2.03	2.22	2.13	2.58	2.44	2.63			2.66	2.26	3.00	2.15	1.74	2.39	2.75	2.42	2.54	2.48	2.58		2.61	2.58	3.91	
33 三次 4		2.26			2.10	2.80	2.26					1.86												
34 三次 5		1.92		2.43		2.60	2.00	2.07			2.63	1.97	1.68	2.40	2.64	2.21	2.44	2.39	2.58		2.88	2.59	3.46	
40 氷上 9	2.05	2.03	2.08	2.25	2.23	2.60	2.16	2.40	2.60	2.31	2.58	1.68		2.56		2.23		2.48		2.34	2.78	2.45	3.77	
41 世羅 1		2.01		2.23	2.20	2.80		2.39				1.95	1.75		2.69		1.82	2.30	2.59		2.89	2.43	3.73	
42 簗茂 1	2.20	1.86	1.95	2.39	2.16	2.42	2.18	2.26	2.69	2.15	2.55	1.92	1.71		2.73		1.80			2.17	2.70		3.56	
43 玖珂 2	1.77	2.23	1.80	2.13	2.48	2.51	2.45	2.64	2.53	2.20	2.74	1.77		2.76		2.52	2.14	2.12		2.56	2.63		3.62	
51 对照	1.80	1.87	1.83	2.29	1.94	2.44	1.92	2.18	2.25	1.70	2.68	1.57	1.68	2.33	2.44	2.36	1.97	2.04	2.51	2.24	3.01	2.54	3.81	2.35
平均	2.02	2.14	1.94	2.37	2.17	2.60	2.28	2.44	2.70	2.27	2.69	1.83	1.83	2.53	2.65	2.36	2.14	2.40	2.44	2.35	2.81	2.65	3.67	1.98
標準偏差	0.13	0.15	0.11	0.20	0.18	0.18	0.22	0.25	0.19	0.19	0.20	0.16	0.21	0.20	0.14	0.21	0.19	0.20	0.28	0.15	0.12	0.20	0.17	0.30

家系名	62	63	64	65	68	69	70
	勝山	英田	赤坂	哲多	御津	神郷	和氣
3 真庭 1			2.67	2.89			
6 真庭 4	2.20	2.58	2.36	2.89			2.81
7 真庭 5						2.20	
8 真庭 7					2.25		
9 真庭 9						2.34	
10 苫田 1			2.46	3.09			
13 苫田 4	2.10	2.52	2.59	2.80			
14 苫田 5	2.00	2.52	2.34	2.80	2.43	2.25	
15 苫田 6	1.82	2.27	2.30	2.72	2.02		
19 英田 2					2.55		
20 英田 3	1.78	2.28					
21 英田 4	1.81	2.44	2.32	2.91	2.36	2.70	2.44
22 上房 1	1.67	2.54	2.33	2.78	2.54	2.51	
23 局津山1					2.30	2.37	
25 局津山3	2.05	2.52	2.30	2.75	2.36	2.48	2.72
26 局新見3	2.23	2.53					
27 局新見7	2.20	2.59					2.59
28 局新見8	1.78	2.31	2.25	2.82	2.74	2.51	
29 局新見10	1.79	2.47	2.47	3.00			2.50
30 福山 1					2.51		
35 氷上 1	1.95	2.56		2.71		2.54	
36 氷上 5	1.70	2.25	2.38	2.76			
37 氷上 6	1.74	2.35	2.28			2.48	
38 氷上 7	1.78	2.59	2.18	2.60			
39 氷上 8	2.10	2.42	2.25	2.67	2.81	2.55	
43 玖珂 2					2.60	2.61	
44 多可 2	2.13		2.20	2.71	2.31	2.33	2.01
45 多可 3	1.84		2.50	2.70		2.42	2.62
46 多可 4		2.50	2.70	2.85	2.15	2.19	2.50
47 多可 6		2.44	2.37	2.70			
48 穴栗 2					2.18	2.29	2.58
49 節磨 1					2.30	2.45	
50 美弥 2					2.28	2.28	
51 对照	1.86	2.43	2.35	2.69	2.31	2.39	3.18
52 やせ地1							2.58
53 やせ地2							2.63
54 やせ地3							2.36
55 やせ地4							2.94
56 やせ地5							2.59
57 やせ地6							2.61
58 やせ地7							2.32
59 やせ地8							2.58
60 やせ地9							2.44
61 やせ地10							2.19
平均	1.93	2.46	2.38	2.79	2.39	2.42	2.56
標準偏差	0.18	0.11	0.14	0.12	0.20	0.14	0.24

付表-2. 検定林別調査結果(5年次直径 cm)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美星	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁1	4.50	3.43	4.43	4.17	3.33	4.27	3.43	2.53	3.90	3.30	3.30		2.67	4.10	3.73	3.37	2.87	2.50	4.17	3.17		4.20	6.90	2.73
2 新見1	3.53	3.17	3.80	3.43	3.33	3.70	2.67	3.20	3.97	3.03	2.87		2.63	3.50	3.87	2.97	2.60	2.67	4.43	3.67	5.47	4.33	7.30	2.83
3 真庭1	3.13	3.30	4.10	3.83		3.07	3.53	3.80	4.60	3.57	3.03		2.40	4.07	3.70	3.10	2.93	3.43	3.90	3.53		4.50		2.83
4 真庭2	3.63	3.43	3.97	3.53	3.47	4.17	3.47	3.10	4.37	2.90	3.20		2.03	3.67		2.47	2.83	2.93	4.40	2.97	5.20	4.40		2.50
5 真庭3	3.37	3.07	4.47	4.17	3.23	3.87	3.63	3.57	4.83	3.80		2.23	2.33	4.00	4.10	2.90	2.80	3.87	3.53	3.53		3.73		2.73
7 真庭5	3.37	3.93	3.53	3.90	3.67	3.90	3.33	3.03	3.67	2.93	3.23	2.37		3.83	3.47	3.50	2.87	3.10	3.57	3.53	4.83	5.40		3.20
8 真庭7	3.97	3.33	4.00		3.60	3.77	3.57	3.23	5.00	3.07	3.03	2.47	2.30	3.83	3.33	3.07	3.10	3.07	3.90	3.60		3.80		2.77
9 真庭9	3.80	3.33	3.77		3.13	3.93	2.63	3.10	3.93	3.20	3.30	1.93	2.10	4.60	3.53	3.33	2.73	3.13	4.37	3.67		5.43		3.37
10 苫田1	3.87	3.33	4.40	4.40	2.97	5.03	2.43	3.17	4.47	2.97	3.53	2.37	1.80	4.50	3.73	4.13	2.53	3.23	5.37	4.27	5.53			3.40
11 苫田2	3.87	3.03	3.80	4.07	3.90	4.40	2.83	3.30	4.07	2.77	3.30	2.03	1.77	3.80	3.57	3.10	3.47		4.20	3.87	5.03			2.50
12 苫田3	3.13	3.40	3.53	5.07	2.83	4.93	3.63	3.57	3.87	3.03	3.57	2.33	1.90	4.63	4.07	3.50		2.67	3.63	3.87	5.37			3.00
16 苫田7	3.10	3.57	3.73		3.13	3.63		3.07	3.57	3.00	3.23	2.17	2.30	3.83	3.77		3.33	3.47	3.53	3.60	5.07	4.33		2.47
17 苫田8	3.43	3.03	3.73	4.13		4.10	3.07	3.33	3.90	3.27	3.70	2.37	2.40	4.03	3.83	3.00	2.93	3.10	4.30	3.83	5.27	4.87		3.77
18 英田1	3.40	3.43	3.70	4.47	3.27	4.10	3.43	3.53		3.07	3.70	2.63			3.80	3.17	2.63	3.23	3.87	4.17	4.67	5.10		2.60
19 英田2	3.73	3.17	3.87	4.70	3.57	4.33			4.90	3.63	3.50	2.83	2.17	3.87	3.83	3.20		2.87	3.80	3.53	4.87	4.23		4.23
23 局津山1	4.17	2.97	4.10	3.90	2.57	4.00	2.37	3.00	3.47	2.83	3.47	2.47	2.27	3.77	3.60	3.00	2.87	2.77	4.40	3.50	4.50	3.77	7.53	
24 局津山2	3.57	3.30	3.70	3.90	4.10	4.73	3.30	2.53	4.00	3.20	3.20	2.27		3.50	3.73	3.27	2.87		4.03		5.33	4.57	6.37	
31 福山2		2.97		4.00	2.80	4.30			4.20			2.63		3.97	4.10	3.17	2.93	2.70	4.03		4.73	4.10	6.80	
32 三次3	3.90	3.23	4.30	4.73	4.20	3.87			4.60	3.20	3.67	3.03	2.10	3.67	4.23	3.33	3.30	3.10	4.83		4.43	4.63	8.53	
33 三次4		3.27				4.40	2.87					2.37												
34 三次5		2.53		4.10	3.17	4.20	2.70	2.80			3.17	2.67	2.03	3.93	3.80	3.20	3.10	2.67	4.77		5.43	4.53	6.80	
40 氷上9	3.87	2.93	3.97	3.63	3.60	3.87	2.37	3.10	3.63	3.03	2.87	1.97		3.67		2.73		2.83		3.67	4.87	3.73	6.63	
41 世羅1		2.97		3.60	3.37	4.23		3.20				2.43	2.13		3.80		2.33	2.97	4.40		5.07	3.67	7.27	
42 賀茂1	4.23	2.67	4.17	4.07	3.33	3.80	3.23	3.03	4.17	3.20	3.00	2.60	2.07		4.07		2.50			3.37	5.20		6.70	
43 玖珂2	3.00	3.23	3.53	3.43	3.97	3.97	3.27	3.33	3.17	2.83	3.47	2.30		4.00		3.27	2.93	2.47		4.17	4.67		7.17	
51 对照	3.30	2.83	4.00	3.90	3.00	3.90	2.30	2.50	3.20	2.40	3.27	1.97	2.40	3.83	3.57	3.40	2.80	2.53	4.13	3.40	5.83	4.27	7.00	3.57
平均	3.63	3.19	3.94	4.05	3.37	4.09	3.05	3.14	4.07	3.10	3.30	2.38	2.20	3.94	3.78	3.19	2.88	2.97	4.16	3.65	5.07	4.38	7.08	3.03
標準偏差	0.39	0.29	0.28	0.42	0.41	0.40	0.45	0.33	0.51	0.30	0.25	0.27	0.24	0.30	0.22	0.31	0.27	0.34	0.45	0.31	0.36	0.51	0.54	0.50

家系名	62	63	64	65	68	69	70
	勝山	英田	赤坂	哲多	御津	神郷	和気
3 真庭1			4.50	3.63			
6 真庭4	4.03	4.03	4.27	3.53			3.77
7 真庭5						4.03	
8 真庭7					4.10		
9 真庭9						3.93	
10 苫田1			4.53	3.93			
13 苫田4	4.03	3.97	4.17	3.10			
14 苫田5	3.47	4.63	4.37	3.57	4.63	3.97	
15 苫田6	3.37	3.67	4.17	3.13	3.17		
19 英田2					4.73		
20 英田3	2.93	4.00					
21 英田4	3.20	4.17	3.93	4.03	4.17	4.50	3.53
22 上房1	3.00	4.30	3.63	3.27	4.33	3.87	
23 局津山1					3.63	3.90	
25 局津山3	3.83	4.50	3.87	3.57	4.23	4.33	3.55
26 局新見3	4.23	4.40					
27 局新見7	3.97	4.43					3.10
28 局新見8	2.97	3.77	3.87	3.30	4.73	4.20	
29 局新見10	3.13	4.13	4.40	3.63			3.97
30 福山1					4.30		
35 氷上1	3.43	4.27		3.37		4.40	
36 氷上5	3.10	4.03	4.07	3.30			
37 氷上6	3.13	3.87	3.63			4.40	
38 氷上7	3.20	4.60	4.03	2.90			
39 氷上8	3.87	4.27	3.47	2.90	4.83	4.63	
43 玖珂2					4.47	4.40	
44 多可2	3.77		3.70	3.13	3.70	3.97	
45 多可3	3.00		4.10	3.27		4.17	
46 多可4		4.10	4.40	3.30	3.83	3.80	
47 多可6		3.67	3.80	2.53			
48 穴栗2					3.87		
49 飾磨1					4.13		
50 美弥2					3.63	4.07	
51 对照	3.07	4.37	3.97	3.07	4.27	4.13	4.30
52 やせ地1							3.95
53 やせ地2							3.37
54 やせ地3							3.40
55 やせ地4							5.00
56 やせ地5							3.50
57 やせ地6							3.90
58 やせ地7							3.70
59 やせ地8							3.10
60 やせ地9							3.20
61 やせ地10							3.50
平均	3.74	4.16	4.04	3.32	4.15	4.16	3.68
標準偏差	0.42	0.28	0.30	0.35	0.44	0.24	0.47

付表-3. 検定林別調査結果 (5年次健全率 %)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美星	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁1	84.8	90.1	92.6	83.3	95.0	72.3	92.8	86.4	90.5	93.4	90.0		93.9	94.7	94.7	98.7	92.0	92.0	81.3	85.3		90.0	88.3	80.6
2 新見1	86.7	92.7	83.2	76.1	91.7	67.8	85.2	89.8	91.2	95.1	97.3		90.6	80.0	91.3	99.3	90.7	92.7	89.3	90.7	86.7	86.0	90.0	92.8
3 真庭1	69.3	92.9	88.3	80.9		52.4	95.2	97.0	94.0	97.4	95.3		86.1	88.0	89.3	100.0	95.3	94.7	88.0	84.7		82.7	88.3	
4 真庭2	88.8	93.8	85.2	69.8	90.6	83.3	87.0	91.3	91.4	92.2	90.0		90.0	81.3		98.7	91.3	84.7	90.7	88.7	88.7	86.0	95.0	
5 真庭3	91.7	90.4	82.9	85.6	90.6	70.0	93.0	93.2	92.2	98.2		78.7	87.1	82.0	94.0	98.7	80.7	88.7	88.0	89.3		84.0	93.9	
7 真庭5	90.2	90.8	79.4	83.1	92.2	76.1	61.4	82.4	95.6	98.1	83.3	73.3		81.3	85.3	98.0	94.0	88.0	81.3	81.3	94.0	94.0	90.0	
8 真庭7	86.1	86.7	82.1		87.5	77.5	79.4	96.2	92.7	95.9	92.0	86.7	86.7	88.0	86.0	98.7	96.7	92.0	84.7	69.3		93.3	88.9	
9 真庭9	95.0	90.3	77.7		92.2	70.8	88.7	83.3	96.0	91.3	90.7	68.7	88.3	85.3	91.3	99.3	86.7	93.3	81.3	86.0		87.3	83.9	
10 吾田1	94.2	89.3	78.8	83.3	89.9	67.8	76.0	76.2	86.0	97.1	90.7	72.0	84.7	92.7	81.3	95.3	88.7	84.7	83.3	65.3	85.3		86.1	
11 吾田2	86.3	83.3	69.3	82.2	93.9	71.8	85.8	92.1	92.2	96.7	90.7	75.3	92.8	82.7	87.3	98.7	86.0		74.0	70.0	89.3		88.3	
12 吾田3	87.1	93.3	87.4	92.8	95.6	88.3	85.1	93.9	94.4	91.2	90.7	74.7	92.0	92.0	92.0	98.7		94.7	90.0	90.7	96.0		85.0	
16 吾田7	76.7	90.0	91.8		95.0	81.7		85.3	95.1	97.3	98.0	70.0	86.7	82.7	77.5		96.0	87.3	88.7	78.7	82.7	86.7	70.6	
17 吾田8	87.1	94.3	56.9	89.8		72.2	85.1	93.1	95.6	95.1	91.3	78.7	88.8	82.0	88.0	96.7	84.7	92.0	82.7	75.3	90.7	84.0	83.2	
18 英田1	93.3	87.2	87.6	88.9	93.7	78.6	86.9	92.7		80.7	86.7				90.0	99.3	87.3	88.0	89.3	81.3	90.7	95.3	88.9	
19 英田2	89.5	92.6	74.9	89.4	96.6	79.9			88.7	92.0	92.0	78.7	85.6	88.7	92.7	84.7		94.0	86.0	77.3	88.7	89.3	90.0	
23 局津山1	92.1	89.0	84.2	77.6	90.4	86.7	76.1	89.7	92.1	92.7	94.0	75.3	81.3	76.7	78.7	97.3	86.0	90.7	86.7	83.3	82.7	84.7	83.3	
24 局津山2	94.6	96.9	91.2	78.1	92.8	81.7	89.8	77.9	82.4	93.1	96.7	80.7	88.3	78.0	89.3	97.3	84.7		89.3		86.0	82.7	90.0	
31 福山2		78.9		88.9	96.7	68.3			95.0			84.0		90.0	91.3	100.0	88.7	88.7	82.7		88.7	82.7	81.1	
32 三次3	90.4	87.5	91.7	93.3	93.3	73.3			86.4	94.0	92.7	82.0	90.0	85.3	92.0	90.7	92.7	90.0	81.2		84.7	88.7	85.6	
33 三次4		92.2				80.0	74.0					60.0												
34 三次5		80.0		89.4	92.1	68.3	89.9	92.7			93.3	73.3	87.3	87.3	92.7	96.7	92.7	92.0	86.0		86.7	94.0	85.6	
40 氷上9	90.5	89.6	80.2	87.8	90.4	78.3	80.0	83.3	84.7	92.7	70.0	70.0		93.3		99.3		90.0		94.0	87.3	86.0	82.2	
41 世羅1		91.9		86.7	94.4	85.0		90.0				89.3	86.7		83.3		93.3	97.3	87.3		86.0	94.0	86.1	
42 算茂1	92.9	90.7	67.4	87.7	97.3	60.0	78.6	83.3	91.0	90.5	89.3	76.7	86.7		83.3		91.3			92.7	92.0		85.6	
43 玖珂2	91.0	82.2	79.9	84.6	92.2	62.8	84.6	87.0	80.9	89.0	88.7	73.3		78.7		98.7	86.7	86.0		82.7	74.0		86.1	
51 对照	75.4	86.2	75.3	86.7	94.4	62.8	85.7	83.5	84.8	90.1	92.7	82.7	92.0	74.7	88.7	96.7	94.7	92.7	86.0	84.0	90.0	84.0	83.7	88.7
平均	87.9	89.3	81.3	84.8	93.0	73.8	83.8	88.2	90.6	93.4	90.7	76.8	88.3	84.8	88.2	97.3	90.0	90.6	85.4	82.5	87.5	87.8	85.6	87.1
標準偏差	6.39	4.31	8.61	5.59	2.42	8.57	7.58	5.58	4.42	3.86	5.60	6.74	3.05	5.55	4.74	3.39	4.20	3.29	3.95	7.75	4.56	4.21	2.69	5.69

家系名	62	63	64	65	68	69	70
	勝山	英田	赤坂	哲多	御津	神郷	和氣
3 真庭1			71.3	90.7			
6 真庭4	89.3	90.7	69.3	90.0			86.0
7 真庭5						83.3	
8 真庭7					91.1		
9 真庭9						87.8	
10 吾田1			77.3	85.3			
13 吾田4	84.0	86.0	87.3	93.3			
14 吾田5	80.0	91.3	89.3	87.3	92.2	96.0	
15 吾田6	80.7	94.7	71.3	90.7	70.0		
19 英田2					86.1		
20 英田3	79.3	94.7					
21 英田4	85.3	85.3	65.3	87.3	80.7	90.7	72.8
22 上房1	90.0	90.0	80.7	88.7	83.3	81.3	
23 局津山1				90.7	88.9		
24 局津山2							
25 局津山3	85.3	90.7	74.0	95.3	85.0	85.0	98.0
26 局新見3	88.0	86.7					
27 局新見7	94.0	93.3					81.7
28 局新見8	78.0	92.7	74.0	89.3	90.0	94.0	
29 局新見10	82.0	96.7	88.7	92.0			54.7
30 福山1				92.8			
35 氷上1	89.3	90.7		91.3		86.7	
36 氷上5	82.0	89.3	80.0	89.3			
37 氷上6	76.0	89.3	88.7			86.7	
38 氷上7	70.7	92.7	78.0	90.0			
39 氷上8	96.0	84.0	67.3	85.3	91.3	97.3	
43 玖珂2					73.9	81.3	
44 多可2	95.3		52.0	92.7	93.3	87.3	69.3
45 多可3	74.7		81.3	85.3		84.7	80.0
46 多可4		92.0	86.0	95.3	76.0	88.3	80.6
47 多可6		92.7	84.0	84.0			
48 穴栗2					85.0	88.0	91.3
49 飾磨1					93.3	85.3	
50 美弥2					80.6	88.0	
51 对照	88.0	73.3	86.0	92.0	93.3		91.0
52 やせ地1							92.0
53 やせ地2							85.6
54 やせ地3							95.0
55 やせ地4							100.0
56 やせ地5							98.3
57 やせ地6							78.6
58 やせ地7							96.0
59 やせ地8							76.7
60 やせ地9							82.0
61 やせ地10							69.5
平均	84.2	90.6	77.0	89.5	86.0	88.1	84.0
標準偏差	6.90	3.25	9.25	3.24	7.03	4.38	11.46

付表-4. 検定林別調査結果 (10年次樹高 m)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美里	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁1	4.4	3.8	3.6	4.9	5.3	5.6	5.4	5.5	4.7	4.4	5.8		4.7	5.5	5.2	5.4	4.0	4.5	5.5	5.0		4.7	6.3	4.8
2 新見1	4.4	3.8	3.3	5.0	5.1	5.2	5.5	5.5	5.4	4.8	5.5		4.7	4.8	5.4	5.2	4.3	4.9	6.0	4.8	6.1	4.8	6.0	4.6
3 真庭1	4.2	3.9	3.6	5.4		5.1	5.4	6.8	5.5	4.9	5.1		5.2	5.2	4.9	5.0	4.2	5.6	5.2	4.6		4.8		4.5
4 真庭2	4.3	3.9	3.5	5.3	5.0	5.8	5.2	5.6	5.2	3.9	5.7		3.7	5.0		4.6	3.9	5.4	5.9	4.3	5.5	5.0		3.5
5 真庭3	4.3	3.6	3.9	5.6	5.2	4.9	5.0	6.1	5.4	5.0		3.8	4.5	5.3	5.2	4.9	4.6	5.0	4.8	5.0		4.1		4.0
7 真庭5	4.5	4.2	3.3	5.4	5.0	5.3	4.9	5.2	5.1	4.4	5.4	3.8		5.1	4.8	5.2	3.9	5.0	4.9	4.6	5.1	5.6		4.7
8 真庭7	4.2	3.8	3.7		5.2	5.0	4.8	5.2	5.6	4.3	5.5	3.9	4.5	4.9	5.1	5.0	4.7	5.2	5.2	4.7		4.3		4.9
9 真庭9	4.5	3.8	3.7		5.0	5.1	4.4	5.2	5.2	4.6	5.7	3.5	4.2	5.9	5.1	5.4	4.2	5.0	5.4	4.9		5.6		5.5
10 苫田1	4.9	4.0	3.7	5.8	5.1	5.4	4.0	5.6	5.1	5.5	6.2	4.3	3.7	6.0	5.4	5.7	3.9	5.7	6.0	4.6	5.8			5.1
11 苫田2	4.5	3.9	3.1	5.2	5.5	5.9	4.9	6.4	5.2	4.8	6.4	4.0	3.9	5.7	5.3	5.2	5.4		5.8	5.0	5.5			4.3
12 苫田3	4.3	4.0	3.5	6.2	4.6	5.5	5.9	5.7	5.0	4.6	5.6	3.8	4.1	5.4	5.1	5.3		5.0	4.3	4.9	5.7			5.0
16 苫田7	4.4	4.0	3.6		5.1	4.5		5.3	5.4	4.6	5.3	3.8	4.6	5.1	4.9		4.8	4.8	4.5	4.5	5.1	4.9		3.7
17 苫田8	4.6	4.1	3.5	5.6		5.5	4.8	6.5	5.3	5.1	6.4	4.0	5.1	5.6	5.0	5.0	4.5	4.9	5.4	4.7	5.7	4.8		5.1
18 英田1	4.2	4.0	3.7	6.0	5.3	5.5	5.0	6.2		4.2	6.1	4.5			5.2	5.0	4.2	5.6	5.4	5.1	5.6	5.7		4.9
19 英田2	4.6	3.5	3.8	6.0	5.0	5.8			5.9	5.3	6.2	4.4	4.8	5.6	4.7	4.9		5.2	4.8	4.7	5.4	5.0		5.6
23 局津山1	5.1	3.5	3.9	5.3	4.2	5.6	4.1	5.4	4.9	4.3	5.8	4.0	4.5	5.8	5.1	5.0	5.1	5.3	5.6	4.8	5.2	4.8	6.3	
24 局津山2	4.3	4.1	3.5	5.4	5.7	6.3	5.1	4.8	5.5	4.5	5.6	4.0		5.4	5.4	5.1	4.3		5.5		5.8	5.2	5.9	
31 福山2		3.4		5.0	4.8	5.5			5.3			4.0		5.0	5.4	5.4	4.1	4.7	5.4		5.7	5.2	6.5	
32 三次3	4.5	3.7	3.8	5.8	5.4	5.7			5.0	4.7	6.2	4.7	4.3	5.1	5.2	5.0	4.6	4.9	5.9		5.3	4.7	6.5	
33 三次4		3.9				5.4	5.0				5.6	4.1												
34 三次5		3.6		5.4	4.9	5.4	4.1	5.7				4.3	4.2	5.4	5.1	4.8	5.0	5.3	5.7		5.6	5.1	5.6	
40 氷上9	4.9	3.7	3.8	5.5	4.9	5.3	4.7	5.8	5.4	4.8	5.9	3.9		5.2		5.1		5.3		4.6	5.6	4.8	6.3	
41 世羅1		3.7		4.8	5.2	5.4		5.4				4.2	4.2		5.3		3.8	4.7	5.4		5.7	4.5	6.2	
42 賀茂1	4.6	3.5	3.6	5.2	4.9	5.3	4.9	5.2	5.4	3.9	5.6	4.3	4.3		4.9		3.8			4.8	5.5		5.8	
43 玖珂2	3.9	3.7	3.6	5.2	5.6	5.4	5.2	6.7	5.1	4.7	6.3	4.2		5.7		5.4	4.5	5.1		4.9	5.3		6.5	
51 对照	3.9	3.4	3.4	5.3	4.6	5.2	3.7	5.0	4.8	3.9	5.9	3.7	4.2	5.1	4.7	5.1	3.9	4.6	5.4	4.6	5.7	4.7	5.6	6.3
平均	7.10	6.76	6.45	8.16	7.86	7.89	8.06	5.47	5.05	4.43	5.59	3.91	4.20	5.15	4.92	4.93	4.19	4.88	5.18	4.55	5.33	4.72	5.75	4.56
標準偏差	11.30	10.83	11.87	11.68	12.12	11.62	13.04	1.06	0.90	0.85	1.01	0.72	0.85	0.93	0.87	0.88	0.81	0.89	0.98	0.83	0.98	0.92	1.28	1.07

家系名	62	63	64	65	68	69	70
	勝山	英田	赤坂	哲多	御津	神郷	和氣
3 真庭1			6.2	5.8			
6 真庭4	4.7	5.4	5.2	5.5			6.5
7 真庭5						5.4	
8 真庭7					5.6		
9 真庭9						5.6	
10 苫田1			5.6	6.1			
13 苫田4	4.4	5.0	5.7	5.5			
14 苫田5	4.5	5.5	5.6	5.3	5.9	5.5	
15 苫田6	4.3	5.4	5.1	5.2	5.9		
19 英田2					6.3		
20 英田3	4.1	4.9					
21 英田4	4.3	5.6	5.1	5.7	5.6	6.3	5.4
22 上房1	4.0	5.1	5.2	5.6	6.4	6.0	
23 局津山1					5.6	5.8	
25 局津山3	4.6	5.2	4.8	5.5	6.4	5.8	6.7
26 局新見3	4.9	5.2					
27 局新見7	4.7	5.1					5.6
28 局新見8	4.0	4.8	5.4	5.1	5.9	5.8	
29 局新見10	4.0	5.4	5.5	5.9			6.1
30 福山1					6.7		
35 氷上1	4.3	5.3		5.5		5.9	
36 氷上5	4.4	4.9	5.3	5.4			
37 氷上6	4.2	5.0	5.6			6.0	
38 氷上7	4.4	5.4	5.2	5.0			
39 氷上8	4.9	5.2	5.5	5.4	6.0	5.8	
43 玖珂2					6.3	6.0	
44 多可2	4.5		5.2	5.5	5.8	5.6	4.2
45 多可3	4.4		5.6	5.3		5.8	6.2
46 多可4		5.1	5.9	5.3	5.7	5.6	5.7
47 多可6		5.1	5.5	5.4			
48 穴栗2					5.7	5.5	6.3
49 飾磨1					5.8	5.9	
50 美弥2					5.6	5.7	
51 对照	4.5	5.2	4.9	5.1	5.3	5.6	7.1
52 やせ地1							7.1
53 やせ地2							6.0
54 やせ地3							4.8
55 やせ地4							6.4
56 やせ地5							5.1
57 やせ地6							6.0
58 やせ地7							5.5
59 やせ地8							5.7
60 やせ地9							5.7
61 やせ地10							4.8
平均	4.41	5.19	5.41	5.45	5.92	5.77	5.84
標準偏差	0.26	0.21	0.32	0.27	0.35	0.21	0.73

付表-5. 検定林別調査結果(10年次直径 cm)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美星	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁 1	10.3	6.8	10.9	11.8	7.7	11.7	7.8	8.8	10.0	9.2	9.6		6.8	12.9	10.7	9.5	6.4	6.7	9.6	9.3		9.5	13.7	7.5
2 新見 1	7.8	6.1	9.8	10.6	7.4	9.8	7.1	10.2	10.7	7.7	7.7		6.9	12.0	10.5	7.7	6.5	7.6	11.2	9.0	11.7	8.0	14.5	6.9
3 真庭 1	8.7	7.0	10.1	11.5		9.7	9.5	11.2	10.7	9.7	8.4		6.3	12.5	10.4	8.3	6.8	10.1	9.5	10.1		9.5		7.8
4 真庭 2	7.4	7.0	11.6	11.5	7.4	11.9	7.6	9.5	10.0	7.6	9.0		5.5	13.1		7.2	7.3	8.2	11.8	8.4	11.5	8.5		6.2
5 真庭 3	6.9	6.5	11.4	11.0	7.5	10.0	10.3	10.5	11.1	9.8		6.2	6.5	14.2	11.2	7.7	7.1	9.3	7.8	10.0		7.1		7.6
7 真庭 5	8.4	7.7	9.9	11.8	7.9	9.5	9.9	9.9	8.1	7.4	9.5	7.4		12.3	9.7	9.5	7.3	8.3	9.1	10.4	11.0	11.7		7.9
8 真庭 7	9.0	6.7	10.5		8.6	10.1	9.3	8.4	11.4	7.0	8.1	7.0	5.4	11.7	9.5	9.0	7.4	8.2	9.5	9.7		6.5		6.7
9 真庭 9	8.6	6.9	11.0		7.5	10.2	7.5	10.0	9.6	8.1	9.7	5.8	5.3	14.1	10.1	9.2	7.2	8.7	10.7	9.8		11.4		9.2
10 苦田 1	7.8	6.4	11.9	12.7	6.6	11.0	7.2	10.0	11.2	7.9	9.9	7.9	4.5	13.8	10.8	10.4	5.9	9.5	11.6	10.5	12.1			9.2
11 苦田 2	8.2	5.7	9.6	11.4	9.1	10.8	7.0	9.7	10.0	7.9	9.2	6.2	5.4	12.0	9.6	8.0	9.0		10.6	10.6	10.9			6.3
12 苦田 3	8.4	6.4	9.9	12.3	6.4	11.6	9.9	9.6	8.8	8.7	9.6	7.6	5.4	12.9	11.3	9.2		7.8	7.9	10.2	11.7			8.7
16 苦田 7	7.7	6.6	10.2		7.1	9.2		9.1	10.1	8.9	9.2	6.7	6.1	11.8	10.8		7.8	8.7	8.0	8.7	11.3	8.8		6.5
17 苦田 8	8.5	6.0	10.0	11.5		9.6	9.1	10.5	9.1	8.6	10.2	6.7	6.8	13.8	10.3	8.4	6.4	7.9	10.0	10.1	11.4	8.4		10.6
18 英田 1	7.3	6.7	10.9	12.2	7.7	9.8	9.7	10.4		7.5	11.3	8.0			10.6	8.3	7.2	9.8	9.7	9.9	10.7	9.9		6.7
19 英田 2	7.7	5.8	10.9	12.9	7.7	10.8			11.6	9.1	9.4	9.2	6.5	12.1	9.7	7.4		7.8	9.2	9.0	10.7	7.7		12.0
23 局津山1	8.8	5.7	11.4	12.0	5.4	10.1	6.5	8.0	8.8	7.5	9.0	7.5	6.1	12.8	10.2	8.2	6.7	7.5	10.6	9.8	10.4	7.7	13.8	
24 局津山2	8.0	6.5	10.0	12.3	8.9	12.8	7.9	8.4	10.9	8.3	8.3	7.3		11.8	10.9	8.2	7.9		10.3		12.2	9.2	13.6	
31 福山 2		6.0		11.6	6.4	11.0			9.6			7.9		12.1	10.7	9.3	7.1	7.0	10.4		11.3	8.8	13.0	
32 三次 3	9.2	5.9	10.9	13.5	9.9	10.7			11.5	7.2	10.8	8.8	5.6	11.8	11.9	8.3	7.8	7.7	13.1		11.0	9.5	16.0	
33 三次 4		6.5				11.1			8.8					7.4										
34 三次 5		5.1		11.1	7.5	11.0	7.2	9.1			9.0	8.5	6.2	11.6	10.3	8.0	7.6	7.8	11.6		11.8	9.9	13.7	
40 氷上 9	8.7	5.8	10.9	11.8	8.7	9.7	7.1	9.4	10.5	8.4	8.7	6.5		12.4		8.7	6.1	8.3		9.7	10.9	7.5	14.8	
41 世羅 1		5.7		10.5	7.6	11.3		9.4				7.7	6.2		11.0		5.6	6.7	10.4		12.3	7.0	14.3	
42 賀茂 1	8.3	5.3	10.4	11.4	7.5	10.0	8.5	9.1	10.2	8.5	9.4	7.7	5.3		11.1		6.6			9.6	11.5		13.4	
43 玖珂 2	6.8	6.4	10.4	11.0	9.5	11.2	8.7	10.2	8.7	8.0	9.4	6.9		13.9		9.3	6.9	7.0		12.1	11.7		14.0	
51 对照	8.0	5.1	9.9	10.8	6.0	11.2	6.4	8.5	8.5	6.7	8.8	6.3	5.8	12.1	10.2	9.3	6.4	6.5	9.7	8.7	12.8	6.5	13.7	9.9
平均	8.19	6.24	10.57	11.70	7.65	10.62	8.24	9.55	10.05	8.18	9.28	7.33	5.93	12.62	10.53	8.59	7.00	8.05	10.11	9.78	11.45	8.66	14.02	8.70
標準偏差	0.76	0.60	0.62	0.72	1.06	0.85	1.17	0.77	1.00	0.81	0.79	0.84	0.62	0.82	0.57	0.77	0.72	0.96	1.25	0.79	0.59	1.38	0.71	1.58

家系名	62	63	64	65	68	69	70
	勝山	英田	赤坂	哲多	御津	神郷	和氣
3 真庭 1			14.2	10.1			
6 真庭 4	8.2	11.1	13.3	10.2			8.9
7 真庭 5						10.2	
8 真庭 7					10.3		
9 真庭 9						11.0	
10 苦田 1			14.1	11.7			
13 苦田 4	8.0	10.8	12.2	9.8			
14 苦田 5	8.2	12.0	12.4	10.1	10.5	9.8	
15 苦田 6	7.2	10.4	12.7	8.8	8.6		
19 英田 2					10.7		
20 英田 3	7.3	11.1					
21 英田 4	6.9	12.1	10.9	10.6	10.3	11.1	8.0
22 上房 1	6.1	11.3	12.7	9.6	11.2	10.8	
23 局津山1					9.9	10.6	
25 局津山3	8.2	12.1	12.3	10.6	11.1	12.0	8.0
26 局新見3	8.4	11.1					
27 局新見7	8.2	11.6					7.8
28 局新見8	6.8	9.6	11.9	8.7	11.5	9.9	
29 局新見10	6.2	10.9	13.6	10.3			9.2
30 福山 1					10.7		
35 氷上 1	7.4	11.6		9.6		10.7	
36 氷上 5	7.1	10.6	12.4	10.0			
37 氷上 6	6.5	11.1	11.4			10.2	
38 氷上 7	7.7	12.1	13.3	8.4			
39 氷上 8	7.9	11.3	12.7	9.4	12.0	10.8	
43 玖珂 2					12.1	12.0	
44 多可 2	8.5		11.1	8.8	9.3	10.7	6.5
45 多可 3	6.9		13.6	9.6		10.6	8.9
46 多可 4		11.5	13.3	9.4	10.9	10.3	8.8
47 多可 6		11.0	12.5	8.2			
48 穴栗 2					11.0	10.6	7.8
49 飾磨 1					10.5	12.1	
50 美弥 2					11.1	10.8	
51 对照	7.5	10.7	12.0	8.8	10.0	10.3	9.6
52 やせ地1							10.4
53 やせ地2							8.0
54 やせ地3							5.6
55 やせ地4							10.9
56 やせ地5							8.7
57 やせ地6							9.9
58 やせ地7							7.0
59 やせ地8							6.1
60 やせ地9							7.9
61 やせ地10							7.0
平均	7.46	11.21	12.63	9.62	10.66	10.76	8.25
標準偏差	0.71	0.62	0.90	0.84	0.84	0.64	1.35

付表-6. 検定林別調査結果(10年次健全率%)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美星	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁1	77.7	95.0	61.1	82.5	95.6	55.2	93.9	70.4	74.0	91.7	81.3		93.3	90.0	84.0	90.0	86.0	89.3	90.0	78.7		75.3	91.1	80.6
2 新見1	76.9	88.3	60.4	64.3	91.7	58.3	81.3	86.7	77.9	92.2	90.7		92.8	77.3	86.0	94.7	80.0	90.7	93.3	88.7	78.7	82.7	83.3	93.3
3 真庭1	72.9	90.0	56.0	80.3		38.6	93.9	86.7	72.0	95.6	76.0		86.1	87.3	87.3	97.3	94.0	88.7	81.3	75.3		70.7		86.1
4 真庭2	84.7	90.0	61.1	65.7	94.4	56.7	89.8	90.0	81.6	85.4	84.7		92.0	68.0		93.3	82.7	80.7	86.7	88.7	66.0	84.7		93.9
5 真庭3	91.7	81.4	55.1	82.9	91.7	54.4	92.2	86.1	79.8	94.3		75.3	82.3	78.0	86.7	98.0	72.0	88.0	88.0	84.0		76.7		91.7
7 真庭5	81.3	79.2	61.3	81.9	93.9	59.0	61.4	76.4	87.3	97.6	65.3	72.7		78.0	84.7	76.0	87.3	84.7	85.3	77.3	82.0	83.3		88.3
8 真庭7	75.2	87.3	64.8		85.0	64.2	78.6	92.2	73.5	85.6	82.0	87.3	87.8	82.7	79.3	91.3	93.3	88.7	88.0	64.0		83.3		83.3
9 真庭9	90.0	90.0	56.6		93.3	46.7	86.7	74.0	81.3	83.3	78.0	68.7	91.0	82.7	90.0	97.3	80.0	88.7	80.7	86.7		79.3		85.0
10 苔田1	88.3	88.3	56.3	77.5	93.9	54.7	76.1	66.3	66.7	96.1	79.3	88.7	86.0	86.0	73.3	84.0	78.7	80.7	80.0	68.7	78.0			85.0
11 苔田2	81.0	83.8	39.6	83.3	96.1	66.3	82.2	85.6	73.9	96.0	84.0	74.0	96.1	70.7	75.3	92.0	76.0		78.7	65.3	84.7			86.7
12 苔田3	88.3	94.4	72.3	88.9	98.9	60.4	83.3	83.9	87.2	87.8	83.3	82.0	91.3	93.3	91.3	86.7		92.0	93.3	78.7	92.7			83.3
16 苔田7	70.6	93.3	78.3		95.6	62.2		88.0	75.6	96.0	84.0	78.0	81.1	73.3	76.7		90.7	80.0	88.0	73.3	73.3	78.7		68.3
17 苔田8	83.0	92.2	46.1	85.3		59.4	82.4	85.1	88.3	92.1	86.0	78.0	86.7	79.3	88.0	85.3	82.0	90.0	80.0	69.3	87.3	80.7		78.3
18 英田1	85.6	80.6	59.0	80.4	92.9	61.7	85.6	90.7		85.3	81.3	84.7			89.3	96.7	79.3	82.0	88.0	74.7	70.0	94.7		88.3
19 英田2	89.4	91.1	47.3	81.3	96.1	67.1			66.0	88.0	86.0	85.3	82.1	80.0	86.0	94.7		92.7	86.0	70.7	81.3	86.7		83.9
23 局津山1	88.9	89.4	60.2	66.7	92.2	71.9	75.3	79.0	75.7	91.1	86.0	79.3	82.0	65.3	76.7	92.0	82.0	89.3	88.7	79.3	57.3	82.0	77.8	
24 局津山2	88.6	83.9	55.1	71.7	96.1	61.1	90.4	71.3	71.1	87.3	91.3	80.0		67.3	80.7	96.0	78.0		92.7		78.0	83.3	77.2	
31 福山2		82.2		87.8	97.2	56.1			77.8			80.0		84.7	92.7	94.7	82.7	85.3	80.0		83.3	80.7	79.4	
32 三次3	85.6	90.0	63.3	91.1	97.8	62.8						86.0	90.7	81.3	91.3	90.7	84.0	87.3	67.3		74.0	82.7	81.7	
33 三次4		83.8				66.7		70.0				68.7												
34 三次5		86.7		89.4	92.8	57.8	87.8	77.3			91.3	79.3	85.9	87.3	90.0	95.3	85.3	90.0	86.7		75.3	87.3	75.6	
40 氷上9	81.0	93.9	50.1	84.3	93.9	66.1	74.7	79.3	69.3	92.7	63.3	72.7		86.7		92.7		88.0		92.7	86.0	76.7	76.1	
41 世羅1		90.3		87.6	95.6	70.0		84.0				88.0	83.3		82.0		88.7	93.3	92.0		69.3	86.0	83.3	
42 簗茂1	87.2	90.6	38.1	85.6	91.3	42.8	78.0	75.2	71.7	88.8	76.0	78.0	87.3		88.7		84.0			88.0	82.7		82.2	
43 玖珂2	79.7	85.0	56.7	82.4	92.8	53.3	83.3	79.0	69.0	85.7	79.3	72.7		70.7		88.7	78.7	85.3		84.0	44.7		77.8	
51 対照	64.3	89.6	46.9	78.5	98.9	45.6	84.5	73.4	72.3	87.2	80.7	79.3	92.0	68.0	85.3	90.0	88.0	91.3	81.3	78.7	85.3	74.7	77.8	83.3
平均	82.3	88.1	56.6	80.9	94.2	58.4	82.4	80.9	75.8	90.5	81.4	79.0	87.9	79.0	84.8	91.7	83.3	87.6	85.3	78.3	76.5	81.5	80.5	85.0
標準偏差	6.972	4.329	9.281	7.431	2.939	8.052	7.9316	7.078	6.372	4.276	7.032	5.846	4.365	7.918	5.514	5.124	5.405	3.854	6.027	8.073	10.87	5.198	4.185	5.974

家系名	62	63	64	65	68	69	70
	勝山	英田	赤坂	哲多	御津	神郷	和氣
3 真庭1			64.0	95.3			
6 真庭4	86.7	90.7	62.7	92.0			80.7
7 真庭5						82.7	
8 真庭7					93.3		
9 真庭9						83.3	
10 苔田1			73.3	96.0			
13 苔田4	78.7	87.3	81.3	95.3			
14 苔田5	76.0	91.3	88.7	96.7	91.7	91.3	
15 苔田6	60.0	92.0	59.3	97.3	76.1		
19 英田2					84.4		
20 英田3	74.7	94.7					
21 英田4	79.3	82.7	62.0	93.3	73.3	88.7	70.0
22 上房1	83.3	88.0	75.3	94.7	69.3	80.7	
23 局津山1					87.3	82.8	
25 局津山3	75.3	87.3	68.7	96.7	86.7	78.3	97.0
26 局新見3	87.3	87.3					
27 局新見7	93.3	92.0					80.0
28 局新見8	71.3	94.7	70.0	96.0	91.3	92.7	
29 局新見10	72.0	94.7	83.3	97.3			45.3
30 福山1					93.3		
35 氷上1	77.3	89.3		90.0		85.6	
36 氷上5	77.3	87.3	66.0	97.3			
37 氷上6	67.3	89.3	83.3			86.7	
38 氷上7	64.7	91.3	73.3	94.0			
39 氷上8	83.3	85.3	59.3	93.3	88.0	97.3	
43 玖珂2					70.0	78.7	
44 多可2	85.3		48.7	97.3	93.3	80.0	63.3
45 多可3	72.7		70.7	96.0		82.7	71.7
46 多可4		90.7	82.0	99.3	74.0	86.7	75.0
47 多可6		86.7	76.7	92.0			
48 穴栗2					82.8	85.3	87.3
49 飾磨1					94.4	82.7	
50 美弥2					72.2	80.7	
51 対照	76.7	86.0	62.7	91.3	88.7	90.7	86.4
52 やせ地1							79.0
53 やせ地2							81.1
54 やせ地3							90.0
55 やせ地4							95.0
56 やせ地5							90.0
57 やせ地6							71.0
58 やせ地7							89.5
59 やせ地8							73.3
60 やせ地9							74.0
61 やせ地10							56.2
平均	77.1	89.4	70.6	95.1	83.9	85.1	77.8
標準偏差	7.9	3.2	9.9	2.4	8.7	5.0	12.7

付表-7. 検定林別調査結果(15年次樹高 m)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美星	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁1	7.7	6.8	5.6	7.7	7.8	8.3	7.3	8.1	7.9	7.3	8.0		6.8	29.2	9.9	7.8	6.2	6.3	8.5	7.7		8.7	10.7	6.6
2 新見1	7.1	6.5	5.6	8.2	8.0	9.7	8.1	7.7	8.2	7.0	7.5		6.1	6.7	9.5	6.6	6.4	6.6	9.3	8.2	10.5	9.0	9.9	7.1
3 真庭1	7.4	6.8	5.5	8.9		8.2	8.6	8.7	8.6	7.7	7.6		6.6	8.0	9.7	6.8	6.4	9.2	7.7	7.7		9.1		7.4
4 真庭2	6.9	6.8	5.7	8.2	7.5	8.6	7.6	8.0	7.9	6.4	8.3		6.1	8.0		6.2	6.6	8.5	8.9	7.2	11.4	9.8		6.7
5 真庭3	6.3	6.4	6.4	9.2	7.5	8.9	9.4	8.4	8.7	8.1		6.7	7.4	8.0	9.5	6.5	7.2	7.3	6.9	7.5		7.1		6.7
7 真庭5	7.4	7.4	5.6	8.8	7.9	8.4	8.4	7.4	8.3	6.6	7.6	7.1		7.7	9.3	7.3	6.8	6.3	7.7	7.4	10.0	12.0		7.5
8 真庭7	7.7	6.8	6.1		8.9	8.9	8.2	7.1	7.8	6.1	7.6	7.1	5.0	6.9	9.2	7.0	7.4	8.8	8.0	7.0		8.3		6.8
9 真庭9	6.8	6.7	6.2		7.6	8.1	7.6	8.0	6.6	8.1	6.2	6.1	7.6	9.5	7.1	6.5	7.7	8.1	8.2			11.5		7.2
10 苫田1	6.7	6.6	6.5	9.0	7.4	9.2	6.8	8.4	8.4	6.7	8.3	7.5	5.3	7.2	9.7	8.0	5.9	8.4	9.2	7.7	10.8			7.6
11 苫田2	7.4	6.4	5.3	8.6	8.2	9.9	7.4	8.8	8.9	7.4	8.0	6.8	6.4	7.4	9.3	7.3	8.6			8.5	7.8	10.7		7.0
12 苫田3	6.8	6.0	5.8	9.0	6.5	8.9	9.8	7.6	8.4	6.4	8.1	7.0	5.2	7.1	9.9	7.4		7.1	6.7	7.9	10.3			7.1
16 苫田7	7.0	6.5	5.8		7.5	7.4		7.3	8.0	7.4	8.1	6.1	6.4	6.6	9.1		7.0	7.2	6.3	6.9	10.1	9.5		6.6
17 苫田8	7.1	6.4	5.5	8.8		8.5	9.1	8.8	8.0	8.1	8.4	6.9	7.3	8.7	9.7	7.0	6.1	7.1	8.3	8.1	11.5	8.4		8.1
18 英田1	6.6	6.2	6.2	8.8	7.2	8.7	10.0	8.6		7.7	8.4	6.6			9.1	6.6	6.8	9.0	8.6	8.1	10.2	10.8		6.6
19 英田2	6.9	6.2	5.8	8.6	7.4	8.9			8.0	6.9	8.2	7.9	6.6	6.9	8.9	6.9		6.6	7.5	7.0	11.1	9.7		10.1
23 局津山1	7.0	5.9	6.4	8.0	6.4	8.9	7.0	7.7	7.5	6.7	8.4	7.1	6.9	8.5	9.6	7.0	7.5	7.5	7.9	7.9	10.7	8.8	10.7	
24 局津山2	6.7	6.5	5.6	8.5	8.5	10.9	7.4	6.8	8.4	7.1	8.0	7.5		7.9	10.1	7.0	7.4				10.8	10.1	10.2	
31 福山2		6.4		8.0	7.3	8.7			8.2			7.2		7.3	9.7	7.8	7.2	6.8	9.1		10.4	10.1	9.9	
32 三次3	7.3	6.4	6.1	8.6	8.7	8.1			8.4	6.6	8.6	7.2	5.9	6.8	10.0	7.7	7.4	7.7	8.9		11.0	8.7	10.6	
33 三次4		6.8				9.4	7.2					7.4												
34 三次5		5.5		9.0	7.2	8.7	7.3	8.4			7.8	7.4	6.8	7.3	9.4	6.6	7.9	7.3	9.5		11.3	10.0	9.7	
40 水上9	7.4	5.9	6.2	8.6	7.2	9.0	7.6	7.8	8.7	6.8	8.3	6.5		8.3		7.4		8.5		7.9	10.8	8.0	10.3	
41 世羅1		6.2		8.6	8.0	9.2		8.0				6.8	6.1		10.4			6.1	5.4	8.1		10.7	8.7	9.4
42 賀茂1	7.4	5.6	5.4	8.7	7.2	7.3	7.7	7.8	8.7	7.3	7.9	7.2	5.7		9.8			6.5			7.8	10.3		9.6
43 玖珂2	6.8	6.1	5.6	8.6	8.2	9.5	9.1	8.7	8.4	7.0	8.3	6.4		8.7		7.7	6.8	6.9		7.8	11.5	10.2		10.2
51 对照	6.9	5.3	5.3	8.2	6.6	8.2	8.4	7.3	8.0	6.6	7.8	6.5	5.8	8.0	9.7	7.8	5.9	6.2	8.3	7.8	11.1	9.1	10.1	8.2
平均	7.0	6.4	5.8	8.6	7.6	8.8	8.1	8.0	8.2	7.0	8.1	7.0	6.2	8.6	9.6	7.2	6.8	7.4	8.2	7.7	10.7	9.4	10.1	7.3
標準偏差	0.36	0.45	0.36	0.63	0.73	0.92	0.56	0.33	0.52	0.30	0.45	0.65	4.55	0.35	0.49	0.67	0.99	0.82	0.39	0.45	1.15	0.39	0.86	

付表-8. 検定林別調査結果(15年次直径 cm)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部	矢掛	新見	加茂川	久米南	美星	奈義	吉井	高梁	落合	勝北
1 高梁1	10.9	8.1	11.4	13.5	10.8	13.9	10.3	12.0	12.4	11.9	11.8		10.4	13.0	11.8	10.9	7.4	7.8	11.9	12.7		10.5	14.1	9.6
2 新見1	9.2	7.9	11.2	13.0	10.1	13.9	10.6	11.8	13.9	11.0	10.5		9.7	12.6	11.8	9.3	7.6	9.1	13.0	12.5	13.1	10.2	15.4	9.4
3 真庭1	10.7	8.5	11.6	13.8		12.9	12.0	13.1	13.0	12.7	10.9		9.6	13.7	11.8	9.6	7.6	13.4	11.4	13.1		10.2		11.0
4 真庭2	9.0	8.2	12.3	12.8	10.1	14.3	9.9	12.2	12.7	10.6	11.6		8.2	14.1		8.7	8.6	11.0	14.0	10.6	13.4	10.8		8.7
5 真庭3	8.3	8.1	13.2	13.0	10.5	13.6	13.7	12.4	12.9	12.8		9.4	9.8	14.8	11.8	9.0	8.3	11.3	9.0	12.9		8.3		9.8
7 真庭5	9.7	9.4	11.2	14.1	10.9	12.8	12.7	12.1	12.2	10.4	12.5	10.4		13.4	11.1	11.4	8.3	10.6	11.8	13.7	12.5	13.7		10.4
8 真庭7	10.0	8.0	12.3		11.6	12.7	12.1	10.3	13.1	9.6	11.0	10.1	7.9	12.6	10.3	10.5	8.5	11.2	11.7	11.7		8.4		8.9
9 真庭9	9.2	7.7	13.2		10.2	12.6	11.0	13.0	12.9	10.7	11.8	10.7	8.6	14.7	11.0	10.6	8.8	11.0	12.7	13.1		13.2		11.2
10 苫田1	8.6	8.1	13.4	14.3	9.4	13.7	9.5	12.7	13.3	10.6	12.2	10.9	7.1	14.1	12.1	11.6	6.7	11.4	13.4	12.1	13.7			11.2
11 苫田2	9.5	7.1	10.9	13.4	11.4	13.8	9.9	11.9	12.4	10.9	11.9	9.3	8.3	12.9	10.9	9.4	11.5		12.2	14.0	12.8			9.0
12 苫田3	9.1	7.5	12.3	13.4	8.9	14.7	13.5	12.6	12.3	11.2	11.8	10.7	7.8	13.3	12.0	11.4		10.1	9.5	13.0	12.6			11.4
16 苫田7	9.2	7.5	11.0		10.0	11.2		10.9	12.4	11.4	11.9	10.2	9.5	12.1	11.7		8.9	11.5	9.0	13.3	13.0	10.5		9.4
17 苫田8	9.1	7.3	11.7	12.4		12.7	12.9	12.6	12.3	11.5	12.5	10.5	9.8	13.8	11.2	10.0	7.9	10.3	11.6	12.6	13.1	9.6		12.7
18 英田1	8.8	8.0	12.9	12.9	10.5	12.5	13.8	12.6		10.7	12.8	10.6		11.7	9.4	8.4	12.5	11.6	13.2	12.4	12.0			9.1
19 英田2	9.0	7.5	12.1	14.8	10.5	13.0			13.8	12.1	12.1	12.1	10.1	13.0	10.7	9.1		9.9	11.0	11.9	13.1	10.5		15.6
23 局津山1	9.9	7.3	13.3	13.7	7.9	12.6	9.9	11.5	11.8	10.7	11.7	11.5	9.9	14.3	11.6	9.9	8.9	10.3	12.4	13.2	12.6	10.2	14.8	
24 局津山2	9.1	7.8	12.0	13.9	11.6	14.9	10.1	10.5	13.1	11.3	11.1	10.9		13.1	12.4	9.7	9.7		12.0		13.7	11.4	15.5	
31 福山2		7.7		13.2	9.3	13.6			12.6			11.2		13.1	12.0	10.9	8.6	10.4	13.1		12.7	11.5	14.1	
32 三次3	9.4	7.7	12.9	14.7	11.4	13.8			13.5	9.7	13.2	11.2	8.2	12.6	12.2	10.5	9.0	10.6	15.1		13.3	10.4	16.9	
33 三次4		8.2				14.4	11.1					10.7												
34 三次5		6.4		13.6	10.3	13.7	9.5	11.8			11.3	11.2	9.1	12.9	11.7	9.1	9.4	10.5	14.0		13.5	11.4	14.7	
40 水上9	9.9	6.6	12.8	13.4	10.5	13.1	10.3	11.7	12.5	10.8	12.2	10.7		13.1		10.4		10.5		12.1	13.0	9.0	15.5	
41 世羅1		7.4		12.7	11.2	15.2		12.5				11.2	8.7		12.5			7.0	8.9	12.1		13.8	9.2	15.0
42 賀茂1	9.6	6.5	10.6	12.7	10.1	11.6	10.8	12.2	13.2	11.5	11.4	11.5	8.7		12.1			8.1			13.3	13.4		14.3
43 玖珂2	8.3	7.4	11.5	12.9	12.2	14.2	12.0	12.6	12.4	10.7	11.9	10.8		15.2		10.9	8.4	9.3			13.6	14.0		15.3
51 对照	9.5	6.7	9.5	12.4	8.5	13.2	12.2	11.1	11.0	9.7	11.3	10.2	8.3	13.7	11.4	11.3	7.1	8.0	11.4	12.5	13.7	9.4	15.1	12.6
平均	9.4	7.6	12.0	13.4	10.3	13.4	11.3	12.0	12.7	11.0	11.8	10.7	8.9	13.5	11.6	10.2	8.4	10.4	12.0	12.7	13.2	10.5	15.1	10.6
標準偏差	0.64	0.65	0.99	0.66	1.02	0.93	1.39	0.74	0.64	0.84	0.63	0.65	0.89	0.78	0.55	0.87	1.01	1.28	1.50	0.82	0.46	1.39	0.74	1.78

付表-9. 検定林別調査結果(15年次健全率 %)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

付表-10. 検定林別調査結果 (20年次樹高 m)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部
1 高粱1	10.44	9.80	7.44	9.93	9.20	10.94	8.40	12.01	11.84	8.47	11.70		8.13	11.2
2 新見1	9.69	8.89	7.34	8.91	9.18	10.58	9.81	12.35	11.89	9.12	11.23		8.55	10.1
3 真庭1	10.50	9.79	7.46	9.47		10.93	9.66	13.71	11.55	10.01	11.51		8.27	11.8
4 真庭2	8.59	10.00	7.92	8.35	9.13	10.74	8.38	12.08	10.71	8.63	11.53		8.64	11.1
5 真庭3	8.13	9.60	7.84	9.86	9.53	10.62	11.42	12.23	11.51	9.51		9.09	10.04	11.9
7 真庭5	9.15	10.73	7.07	9.68	8.41	10.80	8.72	12.29	11.14	8.09	11.86	8.72		11.8
8 真庭7	10.98	9.87	7.95		9.73	10.67	9.90	11.17	12.25	8.75	11.43	8.92	7.12	10.4
9 真庭9	9.15	9.07	7.66		8.92	10.79	8.06	12.01	11.46	8.56	11.85	8.30	8.07	11.5
10 苔田1	8.46	9.25	7.96	10.40	8.96	11.13	7.89	12.54	12.07	8.62	12.00	10.82	5.96	11.7
11 苔田2	10.45	9.30	6.92	9.50	8.55	11.28	8.79	12.23	10.84	9.24	12.06	9.88	8.46	11.0
12 苔田3	8.89	8.81	6.70	10.80	8.40	11.41	9.47	11.96	11.59	8.01	11.57	9.34	7.66	10.7
16 苔田7	9.25	9.38	7.42		9.19	10.47		12.32	10.84	8.90	11.53	9.62	8.75	9.9
17 苔田8	9.41	9.43	7.58	9.78		10.44	9.19	12.67	12.05	9.30	11.88	9.16	7.98	11.4
18 英田1	8.89	9.50	7.89	8.81	9.14	10.66	10.09	12.04		9.04	12.08	10.17		
19 英田2	9.46	8.39	7.75	10.94	9.30	10.47			11.39	9.62	11.79	11.28	10.33	10.3
23 局津山1	9.75	8.26	8.13	8.91	7.68	11.47	7.55	12.04	10.40	8.43	12.32	9.52	9.33	12.1
24 局津山2	9.56	8.86	6.91	8.74	9.73	11.41	8.39	11.42	12.12	8.18	10.87	9.90		11.0
31 福山2		9.52		9.69	8.24	10.59			11.38			9.42		10.4
32 三次3	10.01	9.38	7.98	8.85	9.02	10.97			12.72	9.55	12.08	11.17	7.57	10.9
33 三次4		9.64				10.67	8.97					9.90		
34 三次5		8.37		9.97	8.24	10.84	7.56	11.87			10.98	10.18	8.77	11.1
40 水上9	10.16	8.55	8.34	9.13	7.76	10.53	8.55	12.17	11.20	8.64	11.67	9.36		12.1
41 世羅1		8.75		9.11	9.44	11.29		11.99				10.43	8.73	
42 賀茂1	10.34	8.13	7.43	9.11	9.08	9.61	8.61	12.27	11.90	7.84	11.52	9.91	8.27	
43 玖珂2	8.84	9.23	7.21	9.84	9.25	11.69	9.03	13.20	11.54	8.56	11.68	9.64		12.0
51 对照	9.70	7.70	6.80	8.86	7.90	11.15	7.78	11.35	12.47	8.84	11.71	9.60	7.81	10.8
平均	9.54	9.16	7.53	9.48	8.87	10.85	8.87	12.18	11.58	8.81	11.67	9.74	8.34	11.14
標準偏差	0.73	0.66	0.45	0.66	0.59	0.42	0.93	0.54	0.57	0.65	0.34	0.73	0.95	0.66

付表-11. 検定林別調査結果 (20年次直径 cm)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部
1 高粱1	14.90	11.03	15.60	16.57	13.17	16.70	13.00	14.80	14.97	14.33	14.67		14.40	16.14
2 新見1	13.07	10.70	14.87	16.43	12.67	17.30	14.23	16.47	16.27	13.90	13.90		12.57	15.32
3 真庭1	15.33	11.37	16.00	16.13		15.87	15.03	16.30	15.73	15.43	15.27		12.87	17.19
4 真庭2	12.33	10.90	17.67	15.97	12.53	17.40	12.50	15.87	15.13	12.93	14.57		12.60	17.23
5 真庭3	11.50	11.33	17.57	16.30	12.93	17.07	16.23	15.37	15.37	15.33		12.67	14.87	18.44
7 真庭5	13.17	12.17	15.50	17.00	13.60	15.57	14.67	15.70	13.37	13.07	15.67	13.63		17.73
8 真庭7	14.23	10.90	16.07		14.90	15.23	13.90	14.43	16.30	12.23	14.77	12.83	11.77	15.76
9 真庭9	12.80	10.30	17.57		12.33	15.17	13.93	16.87	15.27	13.47	15.17	12.87	13.43	17.31
10 苔田1	11.23	10.60	17.97	17.90	11.90	16.37	11.43	16.67	16.87	13.37	15.60	14.07	10.63	16.57
11 苔田2	13.87	9.90	13.80	16.40	14.00	16.83	12.37	15.67	15.13	13.90	15.57	12.80	12.30	15.90
12 苔田3	12.87	9.73	15.87	16.20	11.50	16.70	15.80	16.73	13.67	14.07	15.33	12.67	10.43	16.10
16 苔田7	12.93	10.80	14.20		12.67	14.67		15.57	14.90	14.40	15.03	12.60	13.43	15.31
17 苔田8	12.40	9.90	14.67	15.77		15.73	15.73	16.23	14.53	14.47	15.93	12.67	12.97	16.69
18 英田1	11.90	10.37	16.80	15.53	12.73	15.37	16.03	16.33		12.90	16.43	13.87		
19 英田2	12.73	9.73	18.00	17.43	12.97	17.17			16.83	15.27	15.93	14.77	14.60	16.37
23 局津山1	13.47	9.20	17.00	16.73	10.37	15.73	12.57	15.50	14.97	14.00	15.53	13.63	14.83	17.52
24 局津山2	12.40	9.77	15.27	17.00	13.93	17.77	12.60	14.55	15.87	13.83	14.60	13.33		15.61
31 福山2		11.13		16.17	12.30	16.80			15.07			12.80		15.82
32 三次3	13.20	10.37	16.90	17.30	14.50	17.20			16.93	12.60	16.27	14.97	11.43	16.01
33 三次4		10.73				17.83	15.17					13.60		
34 三次5		9.10		16.43	13.17	16.90	11.90	15.83			14.80	14.07	12.97	15.71
40 水上9	13.87	9.13	17.83	17.13	13.10	16.50	13.50	14.85	15.63	13.47	15.70	12.97		16.46
41 世羅1		10.03		16.20	14.17	17.83		16.53				13.77	12.57	
42 賀茂1	13.47	8.87	15.93	16.50	12.33	14.80	13.10	15.65	15.20	14.03	15.23	14.33	12.43	
43 玖珂2	11.40	10.30	16.37	16.90	14.07	17.63	14.30	16.17	15.13	13.93	14.60	13.27		18.88
51 对照	13.47	8.60	14.33	15.47	10.97	16.47	13.00	14.83	17.03	12.50	14.87	13.07	11.87	16.37
平均	13.02	10.27	16.17	16.52	12.90	16.48	13.86	15.77	15.46	13.79	15.25	13.42	12.79	16.57
標準偏差	1.03	0.85	1.27	0.60	1.08	0.94	1.40	0.71	0.95	0.87	0.61	0.69	1.25	0.95

付表-12. 検定林別調査結果 (20年次健全率 %)

家系名	24	28	29	32	33	34	36	37	38	39	41	42	45	51
	湯原	哲多	阿波	英田	吉永	御津	御津	成羽	落合	作東	神郷	落合	赤坂	建部
1 高粱1	47.6	65.0	59.3	50.4	89.4	42.9	74.4	41.5	56.3	68.3	50.7		70.0	70.7
2 新見1	42.9	57.4	62.9	47.6	82.7	43.3	51.6	48.0	58.7	70.7	58.7		75.0	60.0
3 真庭1	44.0	62.8	52.1	48.8		35.7	68.7	50.2	52.0	58.3	50.0		66.1	68.7
4 真庭2	45.8	61.3	57.5	46.7	82.7	43.9	66.7	45.1	58.3	60.3	58.7		66.7	46.0
5 真庭3	64.2	63.0	48.0	40.0	82.1	43.9	59.3	56.7	58.7	71.2		26.0	61.0	52.7
7 真庭5	49.8	61.9	55.8	47.5	83.0	46.2	42.7	33.0	62.2	67.8	43.3	32.0		54.7
8 真庭7	44.2	59.3	62.1		73.3	51.7	60.4	49.6	50.7	59.3	51.3	41.3	72.4	57.3
9 真庭9	55.8	66.1	50.8		85.0	41.7	59.3	33.3	60.7	49.3		25.3	56.7	58.7
10 苔田1	53.8	64.4	47.3	45.8	82.8	43.3	57.2	36.1	45.3	63.9	52.7	40.0		68.0
11 苔田2	52.6	53.7	32.3	43.8	87.1	49.6	66.1	47.8	56.1	68.7	53.3	38.7	68.9	53.3
12 苔田3	55.0	68.7	59.0	44.6	94.4	48.3	57.8	40.6	60.6	65.0	58.0	27.3	70.0	70.0
16 苔田7	44.4	61.7	75.6		89.4	52.8		41.3	57.8	64.7	48.0	38.7	53.9	54.7
17 苔田8	50.0	60.0	43.0	47.6		31.1	51.1	43.9	59.2	65.8	56.0	37.3	63.8	57.3
18 英田1	57.8	64.4	59.9	51.3	85.1	52.5	57.1	45.3		64.7	52.0	41.3		
19 英田2	48.1	59.1	37.3	42.9	84.8	52.4			58.7	67.3	50.0	38.7	62.4	57.3
23 局津山1	58.8	59.0	53.9	46.7	87.1	55.2	61.3	40.8	55.8	65.4	56.7	41.3	48.0	53.3
24 局津山2	54.8	59.7	59.0	51.7	87.2	41.7	65.6	32.5		56.3	64.0	36.0		55.3
31 福山2		52.2		49.2	88.2	40.6			46.1			39.3		61.3
32 三次3	57.8	61.7	58.9	59.0	84.0	47.2			45.0	68.7	53.3	36.7	70.7	60.0
33 三次4		63.0				48.3	46.0					32.7		
34 三次5		51.7		51.9	84.9	49.4	63.3	40.0			60.0	46.7	63.3	66.7
40 水上9	51.0	66.7	45.5	54.3	64.3	52.2	53.3	35.3	50.4	87.3	42.7	42.7		58.7
41 世羅1		62.8		46.7	79.4	58.3		42.0				42.7	57.3	
42 賀茂1	51.3	64.8	42.1	45.2	80.0	35.0	55.4	30.7	46.3	58.5	44.0	32.7	63.3	
43 玖珂2	51.1	43.3	54.8	43.8	75.0	43.9	56.2	40.0	45.2	55.2	50.7	31.3		46.7
51 对照	43.8	55.2	49.4	45.7	95.0	42.8	59.3	45.4	42.5	61.1	48.0	26.0	63.3	51.3
平均	5													