

南九州産スギ肥培木材質に関する研究

第1報 鉄肥スギ肥培木について

高橋 四十夫

Studies on the Wood Properties of Fertilized Sugi (*Cryptomeria*) in Southern Kyusyu

1. On Obi Sugi

YOSOO TAKAHASHI

(Laboratory of Wood Technology)

まえがき

近年肥培林業が普及するにつれ、鹿児島地方においても、各地に杉の肥培木が生産されているが、この材質とくに当地方産のものについては、未だ充分に研究が行われていない。故に筆者は当地方産の肥培スギについて、まず鉄肥スギをえらび、その理学的性質の一部について検討してみた。本報告以外の点については第2報以下で報告することとする。なお本研究に当っては、小島紘、津野瀬武久の両君の労を煩した。記して感謝の意を表する。

供試木および測定方法

供試木は鹿児島県日置郡郡山町、西村善次氏所有の林分（1961年全国成長コンクール第3位入賞）より平均的と思われるものを入手しこれを供試木（F）とし実験に供した。別に対照木として、立地条件殆ど同じと見られる同氏所有の林分中より無肥培の生長のよいものを選びこれをC₁とした。（ただしこの地は植林前は畑地であったのでC₁は普通のスギより成長良好）さらに、同様の立地条件の無施肥の林分中より対照木C₂を選んだ。C₂はFおよびC₁と同樹齢のものがなないのでやむを得ず樹齢の若いものを使用した。

これら3本の樹幹について、地上1.2mの部分より円盤を作成し、東西南北の4方向よりFig. 1. のよ

うに、試験片をFおよびC₁については夫々16個、C₂よりは8個を採取した。

これら試片よりのプレパラートにつき、仮道管の長さ、径、膜厚および有縁膜孔の大きさ、さらに放射組織の切線面における高さ、幅、構成細胞の高さを顕微鏡下に測定した。また樹幹全体について樹幹解析を行ったのでその結果をFig. 2. およびFig. 3. に示す。

測定結果および考察

樹幹解析の図の示すように、肥培木は樹高、直径、生長量に関し、対照木とくにC₂との間に格段の差が見られ、肥培の効果を充分に認識せしめているが、なお第2表に示すように、平均年輪幅は、F、C₁、C₂の順に、平均秋材幅はC₂、C₁、Fの順に大であって、肥培木の生長速度の大なる事を示す一方、黒柳²⁾の報告にみるように、その強度における劣性を示すものと思はれる。なお着色生長帯、または偽年輪と称すべきものは、三者いずれも殆ど同様に認められるのでこの検討は将来に譲りたい。

(I) 仮道管

1. 長さ 第3表に仮道管の長さを示しその平均を図示したものをFig. 4. に示した。仮道管の平均長を見れば、F=2234 μ 、C₁=2123 μ 、C₂=1713 μ で、肥培の効果として、繊維長が増す傾向がある。また早材と晩材との比較では、晩材の方が長い傾向が見られる

Table 1. List of Test Trees.

Test tree	Age	Thickness of bark (mm)	Height (m)	C. b. h. (cm)	Locality
F	12	3.0	10.40	16.7	Kooriyama-cho, Hioki-gun, Kagoshima Prefecture
C ₁	12	2.5	8.90	15.8	
C ₂	9	1.0	5.20	7.0	

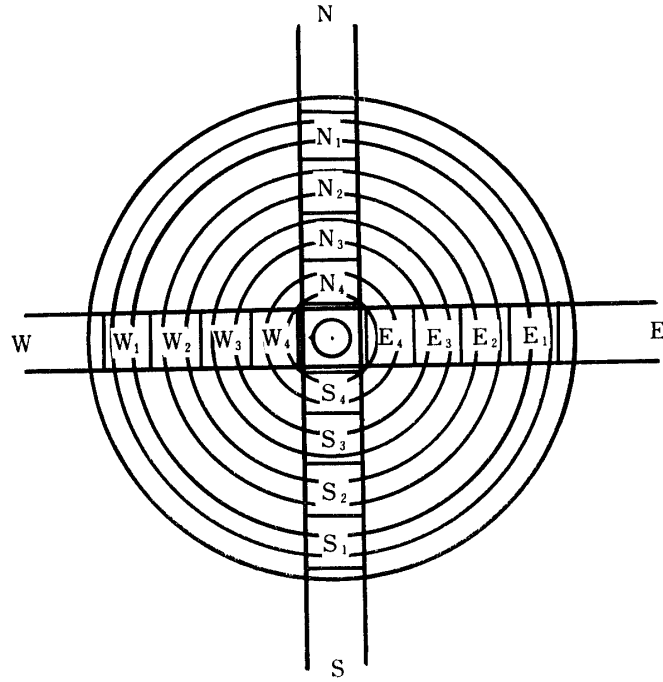


Fig. 1. Situations of the test pieces.

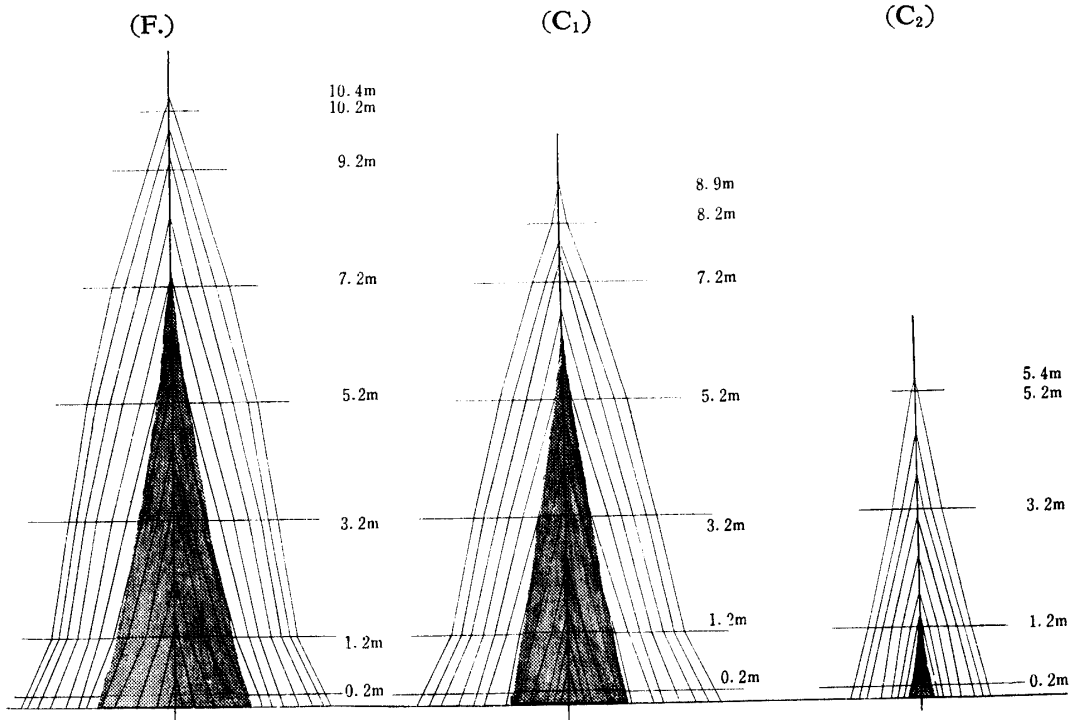


Fig. 2. Stem analyses of F, C₁ and C₂. (Scale ; height is 1/150m and diameter is 1/6cm.)

Table 2. Average widths of annual rings and late woods of F, C₁ and C₂.

Test tree	Average width of annual ring. (mm)	Average width of late wood. (mm)
F	8.40	1.50
C ₁	7.90	1.95
C ₂	5.00	2.20

Table 3. Lengths of tracheid of early and late wood of, F, C₁ and C₂.

(F)

	Early Wood (μ)			Late Wood (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	1704	2958	2410	2175	3132	2649
N ₂	1610	2349	2114	1914	3045	2536
N ₃	1392	2306	1931	2132	2741	2449
N ₄	1740	3176	2436	2132	3263	2558
Aver.			2223			2548
S ₁	1914	2871	2353	2132	3002	2597
S ₂	1784	3089	2379	2001	2958	2558
S ₃	1566	2480	2123	1914	2958	2532
S ₄	1566	2262	1914	1914	2958	2523
Aver.			2192			2552
E ₁	1610	2697	2084	2001	2828	2471
E ₂	1871	2741	2410	2132	2958	2532
E ₃	1697	2741	2127	2088	2784	2436
E ₄	1697	2654	2084	1871	2741	2219
Aver.			2176			2415
W ₁	2001	2654	2432	1914	2958	2475
W ₂	1914	2741	2453	2088	3089	2419
W ₃	1871	2697	2262	1871	2784	2306
W ₄	1566	2523	1918	1871	2741	2323
Aver.			2264			2381
Total aver.			2214			2474

(C₁)

	Early Wood (μ)			Late Wood (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	1914	2654	2319	2262	3089	2714
N ₂	1566	2393	1910	1914	2958	2427
N ₃	1349	2436	2045	2045	2871	2453
N ₄	1349	2567	2027	1784	2871	2219
Aver.			2075			2453
S ₁	1697	2958	2197	2001	2958	2532
S ₂	1871	2654	2297	2045	2871	2480
S ₃	1566	2349	1984	2132	3089	2449
S ₄	1566	2610	2214	1914	2828	2471
Aver.			2176			2483
E ₁	1610	2088	1814	1740	2741	2371
E ₂	2001	2523	2240	2045	3045	2493
E ₃	1784	2654	2045	1914	2692	2401
E ₄	1349	1784	1636	1566	2393	1997
Aver.			1934			1816
W ₁	1697	2741	2345	2088	2871	2440
W ₂	1697	2610	2123	1871	2654	2240
W ₃	1436	2654	2018	1871	2871	2192
W ₄	1305	1697	1457	1305	2306	1701
Aver.			1986			2143
Total aver.			2043			2224

(C₂)

	Early Wood (μ)			Late Wood (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	1566	2175	1805	1566	2306	1736
N ₂	1262	2306	1605	1479	2219	1697
Aver.			1705			1717
S ₁	1479	2088	1805	1740	2088	1918
S ₂	1131	1914	1588	1305	2001	1631
Aver.			1697			1775
E ₁	1305	1914	1749	1566	2132	1905
E ₂	1349	1871	1557	1479	2132	1792
Aver.			1653			1847
W ₁	1305	2001	1540	1436	1958	1701
W ₂	1262	2001	1554	1566	2132	1831
Aver.			1542			1766
Total aver.			1649			1776

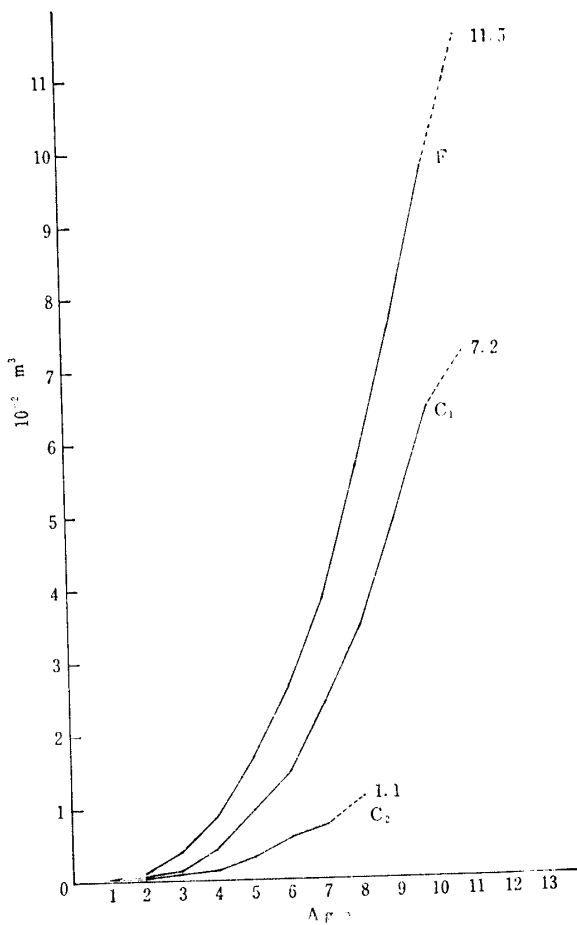


Fig. 3. Total growth curves of F, C₁ and C₂.

が、これは収縮の問題を別とすれば、供試木のような未成熟材においては、渡辺⁴⁾の研究のように生長の速い部分すなわち秋材部に生じたそれよりも、繊維長が

短い。なお、Fig. 4. においては、FおよびC₁の9年目の部分までをC₂と比較するために点線で示したが、この場合、平均長 F=2260μ, C=2083μで、上述の傾向と大差はない。

2. 径 第4表に仮道管を径を示したが、切線方向について、F=(27μ, 20μ), C₁=(23μ, 19μ), C₂=(23μ, 17μ)で、半径方向については、F=(23μ, 11μ), C₁=(38μ, 10μ), C₂=(35μ, 11μ)となっている。切線方向においては、早材部と晩材部との間に大きな差はなく、またF, C₁, C₂の三者間にも大きな差は認められない。半径方向においては、当然早、晩材間の区別が大きく、とくに肥培スギの早材部は、他より大であるが、この程度では、石川、黒柳¹⁾の研究にみるように、年輪幅は細胞数の多少によるといえるであろう。9年までのものの比較についても殆ど前と同じである。

3. 膜厚 第5表およびFig. 6. に示すように切線方向の厚さ、F=(2.5μ, 5.4μ), C₁=(2.0μ, 4.4μ), C₂=(2.0, 4.3μ)で、半径方向にはF=(2.5μ, 5.4μ), C₁=(2.0μ, 4.4μ), C₂=(2.0μ, 4.4μ)となっていて、ともに肥培スギが対照木に比しいくらか厚い傾向を示している。

4. 有縁膜孔の大きさ 第6表に示すように早晩材の平均はF=13μ, C₁=12μ, C₂=12μで、三者とも殆ど差は認められないが、早材部は晩材部に比べ数も多く、やや径も大であることが観察された。

* () 内は前の数字が早材部、後の数字は晩材部を示す。

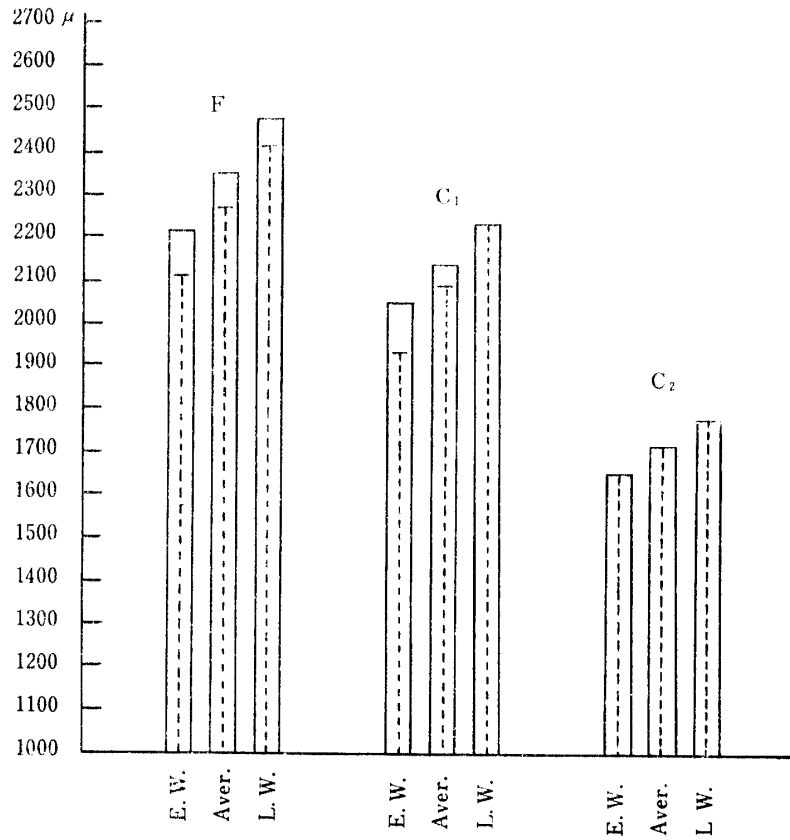


Fig. 4. Average lengths of tracheids of early wood, late wood and their averages of F, C₁ and C₂. Dotted lines show the average lengths up to 9th year. E. W. ; early wood. L. W. ; late wood. Aver. ; average.

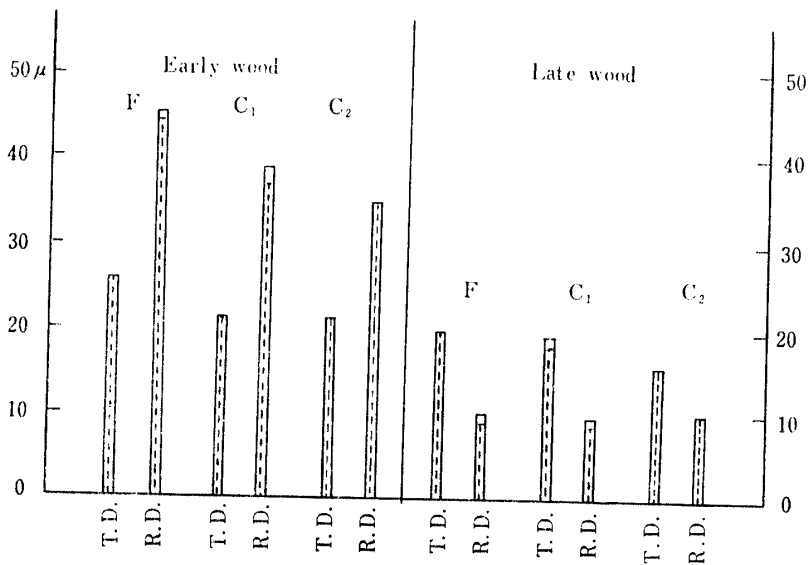


Fig. 5. Average diameters of tracheids of early and late wood of F, C₁ and C₂. T. D. ; tangential direction. R. D. ; radial direction.

Table 4. Diameters of tracheid of early and late wood of F, C₁ and C₂.

(F)

	Early Wood						Late Wood					
	Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)			Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N_1	22	- 37	22	42	- 58	50	15	- 30	23	11	- 58	11
N_2	27	- 42	33	37	- 53	46	17	- 27	22	10	- 58	11
N_3	20	- 37	25	33	- 57	44	10	- 27	20	11	- 57	11
N_4	23	- 33	27	35	- 50	42	17	- 28	22	9	- 50	9
Aver.			27			46			22			11
S_1	22	- 35	28	38	- 63	51	17	- 27	22	11	- 58	11
S_2	18	- 30	25	40	- 60	49	12	- 32	22	10	- 65	12
S_3	17	- 37	27	33	- 50	43	17	- 30	22	8	- 57	10
S_4	18	- 33	24	30	- 50	41	15	- 25	18	8	- 55	9
Aver.			26			46			21			11
E_1	22	- 38	28	35	- 52	46	15	- 30	21	9	- 12	11
E_2	20	- 35	28	38	- 53	45	17	- 25	20	10	- 12	11
E_3	18	- 32	26	37	- 65	47	12	- 23	18	9	- 12	11
E_4	18	- 37	25	37	- 53	47	12	- 23	19	8	- 11	9
Aver.			27			46			20			11
W_1	23	- 35	30	35	- 55	47	8	- 25	18	9	- 12	11
W_2	18	- 38	26	37	- 62	48	12	- 25	19	10	- 13	12
W_3	22	- 33	27	38	- 55	44	12	- 27	19	9	- 13	12
W_4	20	- 33	25	33	- 50	40	12	- 20	17	8	- 11	10
Aver.			27			45			18			11
Total aver.			27			46			20			11

(C₁)

	Early Wood						Late Wood					
	Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)			Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N_1	18	- 28	23	30	- 53	45	12	- 27	20	10	- 11	11
N_2	20	- 28	24	38	- 43	42	15	- 22	19	9	- 10	9
N_3	20	- 30	24	27	- 42	34	12	- 23	18	8	- 10	9
N_4	15	- 22	19	17	- 33	27	15	- 22	18	8	- 10	8
Aver.			23			37			19			9
S_1	17	- 33	25	30	- 43	40	15	- 25	20	9	- 12	10
S_2	20	- 33	27	35	- 52	44	15	- 25	20	9	- 15	10
S_3	12	- 33	21	28	- 42	37	10	- 32	20	9	- 11	9
S_4	15	- 30	20	25	- 38	30	8	- 20	15	8	- 10	8
Aver.			23			38			19			9
E_1	15	- 33	26	33	- 52	47	17	- 25	21	8	- 11	10
E_2	15	- 35	22	18	- 37	30	13	- 25	18	9	- 12	10
E_3	17	- 25	21	33	- 50	39	10	- 25	18	8	- 11	10
E_4	15	- 25	19	25	- 40	31	10	- 20	16	8	- 10	9
Aver.			22			37			18			10
W_1	17	- 28	23	35	- 58	42	15	- 23	19	10	- 13	12
W_2	18	- 30	26	33	- 50	43	8	- 23	18	9	- 13	10
W_3	18	- 30	23	25	- 40	36	13	- 22	18	9	- 10	10
W_4	13	- 25	20	28	- 42	37	15	- 23	18	9	- 10	10
Aver.			23			40			18			11
Total aver.			23			38			19			10

(C₂)

	Early Wood						Late Wood					
	Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)			Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	17	27	21	22	45	34	8	22	15	10	13	10
N ₂	12	15	20	25	45	34	10	22	17	9	12	11
Aver.			21			34			16			11
S ₁	15	28	23	30	50	39	8	23	16	10	12	11
S ₂	15	27	21	23	40	35	8	22	17	9	11	10
Aver.			22			37			17			11
E ₁	15	30	23	27	42	36	8	23	17	9	11	10
E ₂	17	30	22	28	38	34	8	22	16	9	10	9
Aver.			23			35			17			10
W ₁	18	28	24	27	42	34	12	22	18	10	12	11
W ₂	18	30	23	17	43	32	10	22	16	8	11	9
Aver.			24			33			17			10
Total aver.			23			35			17			11

Table 5. Thicknesses of cell wall of early and late wood of F, C₁ and C₂.

(F)

	Early Wood						Late Wood					
	Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)			Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	2.3	3.9	2.9	2.3	3.9	3.1	3.9	6.2	5.3	3.9	5.5	4.7
N ₂	1.6	3.1	2.8	2.3	3.9	3.1	4.7	7.8	6.2	2.3	5.5	4.2
N ₃	1.6	2.3	2.0	2.3	3.1	3.0	3.9	6.2	5.8	3.9	5.5	4.8
N ₄	1.6	3.1	2.3	1.6	2.3	2.2	5.5	7.8	6.1	3.9	5.5	4.4
Aver.			2.5			2.9			5.9			4.5
S ₁	2.3	3.9	3.4	2.3	3.1	3.3	3.9	5.5	5.0	3.9	5.5	4.8
S ₂	3.1	3.9	3.4	2.3	3.1	3.3	4.7	5.5	5.0	3.9	5.5	5.0
S ₃	2.3	3.1	2.5	2.3	4.7	3.0	6.2	6.2	6.2	3.9	5.5	4.8
S ₄	2.3	3.1	2.5	2.3	3.1	2.8	3.9	5.5	4.8	3.9	4.7	3.9
Aver.			3.0			3.1			5.4			4.6
E ₁	1.6	3.1	2.3	2.3	3.1	2.5	4.7	6.2	5.6	3.9	5.5	5.3
E ₂	1.6	3.1	2.3	2.3	3.1	2.7	4.7	6.2	5.6	3.9	6.2	5.0
E ₃	1.6	2.3	2.2	2.3	3.1	2.5	3.9	6.2	5.0	3.9	6.2	5.1
E ₄	1.6	2.3	2.2	2.3	3.1	2.7	3.9	6.2	4.8	3.1	4.7	4.1
Aver.			2.3			2.6			5.2			4.9
W ₁	1.6	3.1	2.3	1.6	3.1	2.3	4.7	6.2	5.1	3.1	5.5	4.4
W ₂	1.6	2.3	2.2	2.3	3.1	2.5	4.7	6.2	5.3	3.9	5.5	4.8
W ₃	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	4.7	5.5	5.0	3.9	5.5	4.5
W ₄	2.3	3.1	2.5	2.3	3.1	2.7	3.9	5.5	4.5	3.1	5.5	4.4
Aver.			2.5			2.5			5.0			4.5
Total aver.			2.5			2.8			5.4			4.6

(C₁)

	Early Wood					Late Wood						
	Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)		Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)			
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N_1	1.6	2.3	2.0	2.3	2.3	2.3	3.9	5.5	4.8	3.9	4.7	4.1
N_2	1.6	2.3	2.0	1.6	2.3	2.2	3.9	4.7	4.4	3.1	4.7	3.6
N_3	1.6	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	3.9	6.2	4.7	3.9	4.7	4.1
N_4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.9	4.7	4.1	3.1	3.9	3.6
Aver.			2.1			2.3			4.5			3.9
S_1	1.6	2.3	2.0	2.3	2.3	2.3	3.9	5.5	4.5	3.9	4.7	4.2
S_2	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	2.2	3.9	5.5	4.5	3.9	4.7	4.2
S_3	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	2.0	3.9	4.7	4.1	3.9	4.7	4.1
S_4	1.6	2.3	2.2	1.6	2.3	2.2	3.9	4.7	4.1	3.1	3.9	3.6
Aver.			2.0			2.2			4.3			4.0
E_1	1.6	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	3.9	5.5	4.8	3.9	4.7	4.2
E_2	1.6	2.3	2.0	1.6	2.3	2.2	3.9	5.5	4.5	3.9	4.7	4.1
E_3	1.6	2.3	2.0	1.6	2.3	2.0	3.9	4.7	4.1	3.1	3.9	3.7
E_4	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	1.9	3.9	4.7	4.2	3.1	3.9	3.6
Aver.			2.0			2.1			4.4			3.9
W_1	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	2.2	3.9	5.5	4.7	3.9	4.7	4.2
W_2	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	2.0	3.9	5.5	4.5	3.1	4.7	3.9
W_3	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	1.9	3.9	4.7	4.2	3.1	4.7	3.7
W_4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.1	4.7	3.9	3.1	3.9	3.6
Aver.			2.0			2.1			4.3			3.9
Total aver.			2.0			2.2			4.4			3.9

(C₂)

	Early Wood					Late Wood						
	Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)		Tangential direction (μ)			Radial direction (μ)			
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N_1	1.6	2.3	1.7	1.6	2.3	1.9	3.9	5.5	4.5	3.1	5.5	3.9
N_2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.3	1.7	3.1	4.7	3.7	2.3	3.1	2.8
Aver.			1.7			1.8			4.1			3.4
S_1	1.6	2.3	2.2	1.6	2.3	2.2	3.1	4.7	4.1	3.1	4.7	3.7
S_2	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	2.0	3.9	5.5	4.5	3.1	4.7	4.1
Aver.			2.1			2.1			4.3			3.9
E_1	1.6	2.3	2.0	1.6	2.3	2.0	3.9	5.5	4.5	3.1	5.5	4.2
E_2	1.6	2.3	2.0	1.6	2.3	2.0	3.9	5.5	4.4	3.1	3.9	3.7
Aver.			2.0			2.0			4.5			4.0
W_1	1.6	2.3	2.0	1.6	2.3	2.2	3.9	4.7	4.1	3.1	4.7	4.1
W_2	1.6	2.3	1.9	1.6	2.3	1.9	3.9	4.7	4.1	3.1	4.7	3.9
Aver.			2.0			2.1			4.1			4.0
Total aver.			2.0			2.0			4.3			3.8

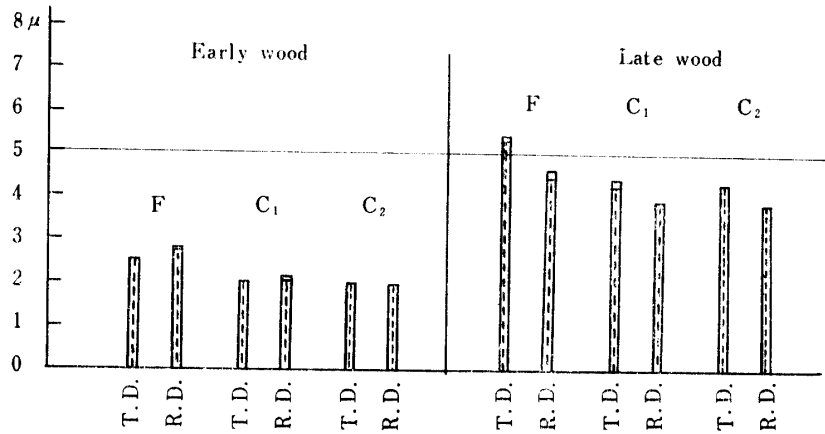


Fig. 6. Average thicknesses of cell wall of early and late wood of F, C₁ and C₂.
T. D. ; tangential direction. R. D. ; radial direction.

Table 6. Diameters of bordered pits of the tracheids of F, C₁ and C₂.

(F)				(C ₁)				(C ₂)			
	Diameter of bordered pit (μ)				Diameter of bordered pit (μ)				Diameter of bordered pit (μ)		
	Min.	Max.	Aver.		Min.	Max.	Aver.		Min.	Max.	Aver.
N ₁	8	19	13	N ₁	8	19	12	N ₁	8	19	12
N ₂	8	19	12	N ₂	8	19	13	N ₂	8	15	12
N ₃	8	23	15	N ₃	8	15	11	Aver.	8	15	12
N ₄	8	19	12	N ₄	8	15	12	S ₁	8	19	11
Aver.			13	Aver.			12	S ₂	8	19	11
S ₁	8	19	13	S ₁	8	19	11	Aver.	8	19	11
S ₂	8	19	13	S ₂	8	19	11	S ₃	8	15	11
S ₃	8	15	13	S ₃	8	15	11	S ₄	8	15	10
S ₄	8	15	14	S ₄	8	15	10	Aver.	8	15	11
Aver.			13	Aver.			11	E ₁	8	15	11
E ₁	8	19	12	E ₁	8	19	13	E ₂	8	15	11
E ₂	8	19	12	E ₂	8	19	12	Aver.	8	15	11
E ₃	8	19	12	E ₃	8	19	11	W ₁	8	15	11
E ₄	8	19	12	E ₄	8	15	11	W ₂	8	15	12
Aver.			12	Aver.			12	Aver.	8	15	12
W ₁	8	19	13	W ₁	8	23	15	Total aver.			12
W ₂	8	19	13	W ₂	8	19	13				
W ₃	8	19	12	W ₃	8	19	13				
W ₄	8	19	12	W ₄	8	19	13				
Aver.			13	Aver.			14				
Total aver.			13	Total aver.			12				

(II) 放射組織

切線面における放射組織の高さ、幅、細胞数、構成細胞個々の高さをそれぞれ、第7表および Fig. 7、Fig. 8. に示した。幅および、構成細胞の高さについては、三者間に殆ど変化は見られないが、その高さ、細胞数において、肥培スギは対照木に比べてきわ

めて大であることが認められる。これが鉄肥スギ肥培木の特徴を示すものと思われる。Photo. 1. の写真に見られるように一見して対照木と区別できる。通常スギの放射組織の高さは島地³⁾によれば10細胞高以下となっているが、表に示すように、肥培スギには10以上のものが多く中には20を越えるものがある。ただし供試木の数が少ないのでただちに断定は出来ない

ので、将来さらにこの点について研究を要する。

なお写真 (Photo. 2.) に見るように、樹脂細胞の数が肥培スギには他に比べて多く見られるのでこれも特徴の一つをなすものと思われる。

む す び

以上飼肥 スギ 肥培木の組織 についてその一端を調

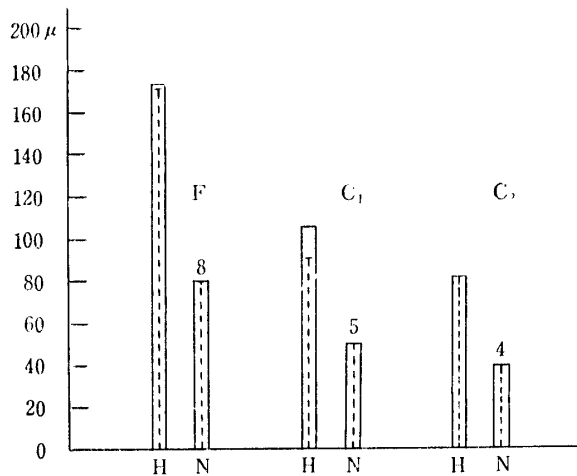


Fig. 7. Average heights (H) and numbers (N) of ray cell on the tangential plane of F, C₁ and C₂.

査、研究してみたが、試料が少ないので結果が充分でないことが遺憾である。かつ供試のスギはいずれも樹齡若く、未成熟木であるので、渡辺⁵⁾等の報告に示されるようにその性質も固定していないので、これは将来の研究にまたねばならない。現在この程度の飼肥スギについては、次のような傾向が見られる。すなわち飼肥スギについて (1) 仮道管の長さは、肥培木最大で、畑地跡に植林したものこれに近く、無肥培スギが最小である。また早材部と晩材部については、晩材部の方が長い。(2) 仮道管の径については三者の間に大

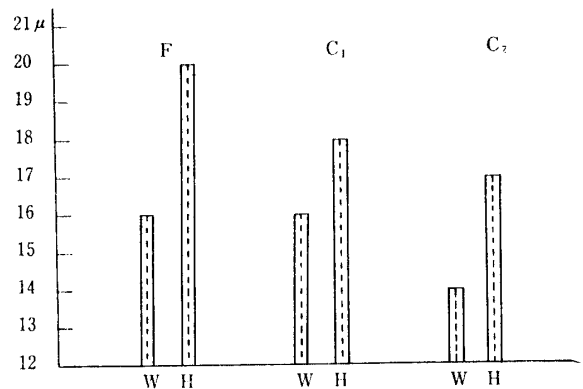


Fig. 8. Average widths (W) and heights (H) of a ray cell of F, C₁ and C₂.

Table 7. Heights and other properties of rays of F, C₁ and C₂.

(F)

	Height (μ)			Width (μ)			Number of cell (μ)			Height of a cell (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	67	402	206	13	17	15	5	21	10	18	25	20
N ₂	67	315	185	13	17	15	2	15	9	18	22	20
N ₃	47	429	226	13	17	15	2	22	11	17	23	20
N ₄	87	335	192	15	17	16	4	16	9	18	23	20
Aver.			202			15			10			20
S ₁	54	369	156	15	17	16	2	17	8	20	22	21
S ₂	80	241	181	13	17	16	3	12	9	17	22	19
S ₃	47	268	145	13	17	15	2	13	7	17	25	20
S ₄	47	248	127	13	17	16	2	11	6	18	20	19
Aver.			152			16			7			20
E ₁	40	295	181	13	18	16	2	14	9	18	20	19
E ₂	47	208	140	13	18	16	2	12	7	18	22	20
E ₃	94	302	178	15	18	16	4	14	10	17	20	19
E ₄	67	348	173	13	18	15	3	16	8	17	25	20
Aver.			168			16			8			20
W ₁	94	302	160	13	17	15	4	14	9	17	18	18
W ₂	40	436	168	13	17	15	2	19	8	18	20	19
W ₃	40	295	169	13	18	16	2	15	8	18	28	21
W ₄	80	415	176	13	17	16	4	17	8	18	20	19
Aver.			168			16			8			19
Total aver.			173			16			8			20

(C₁)

	Height (μ)			Width (μ)			Number of cell (μ)			Height of a cell (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	47	- 281	147	13	- 17	15	2	- 14	8	17	- 18	18
N ₂	47	- 281	124	13	- 17	15	2	- 12	6	17	- 20	18
N ₃	13	- 248	116	12	- 17	15	2	- 10	5	17	- 20	18
N ₄	27	- 201	92	15	- 17	16	2	- 11	5	17	- 20	18
Aver.			120			15			6			18
S ₁	40	- 154	113	12	- 17	15	2	- 15	6	17	- 20	18
S ₂	40	- 248	103	13	- 17	15	2	- 8	5	17	- 20	18
S ₃	40	- 241	111	13	- 17	15	2	- 12	5	17	- 20	18
S ₄	34	- 214	89	15	- 18	16	2	- 11	5	17	- 20	19
Aver.			104			15			5			18
E ₁	40	- 221	117	13	- 17	15	2	- 10	6	17	- 18	17
E ₂	40	- 255	115	15	- 17	16	2	- 11	6	17	- 20	18
E ₃	20	- 228	104	15	- 17	16	2	- 11	5	17	- 20	19
E ₄	20	- 121	72	15	- 17	16	1	- 6	4	15	- 20	17
Aver.			102			16			5			18
W ₁	20	- 208	101	13	- 17	16	1	- 11	5	17	- 20	18
W ₂	27	- 201	101	12	- 17	15	1	- 11	5	15	- 20	18
W ₃	40	- 194	103	13	- 18	16	1	- 10	5	17	- 18	17
W ₄	27	- 127	75	13	- 17	15	1	- 6	4	17	- 20	18
Aver.			95			16			5			18
Total aver.			105			16			5			18

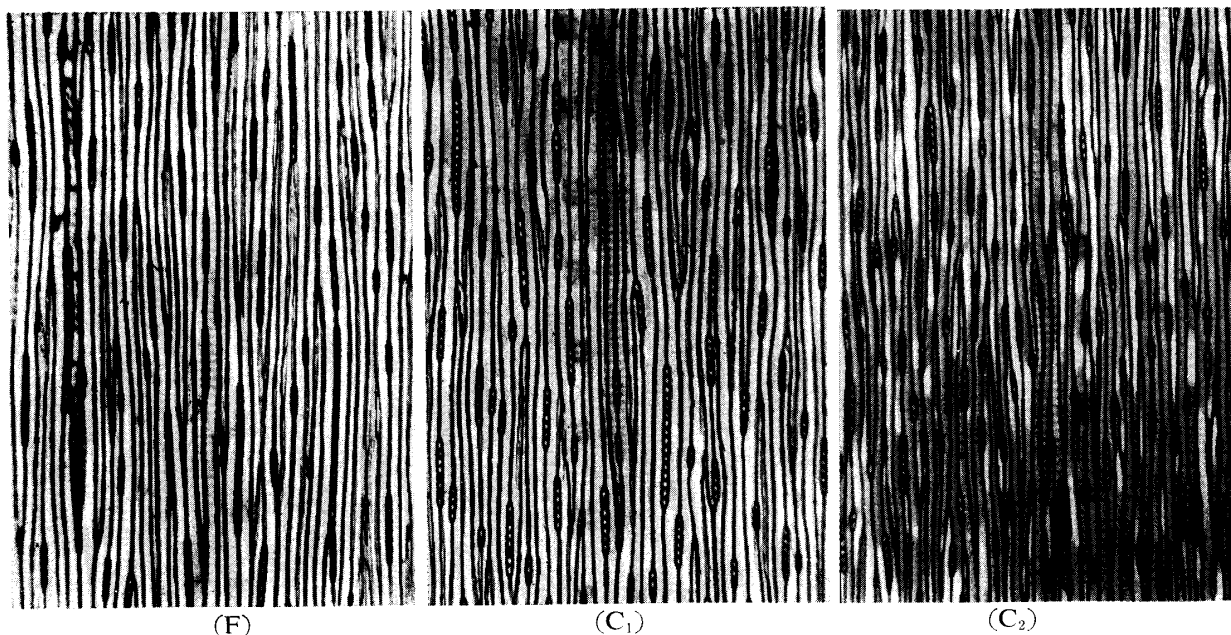
(C₂)

	Height (μ)			Width (μ)			Number of cell (μ)			Height of a cell (μ)		
	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
N ₁	34	- 214	102	12	- 15	13	2	- 12	6	15	- 18	17
N ₂	34	- 100	61				1	- 5	3			
Aver.			82			13			4			17
S ₁	34	- 121	87	13	- 15	14	2	- 7	4	15	- 18	17
S ₂	27	- 161	78	13	- 17	15	1	- 9	4	17	- 18	18
Aver.			83			15			4			17
E ₁	40	- 134	77	13	- 15	14	1	- 7	4	17	- 18	17
E ₂	27	- 134	78	12	- 17	15	1	- 7	4	15	- 18	17
Aver.			78			15			4			17
W ₁	20	- 168	84	12	- 15	13	1	- 9	4	17	- 20	18
W ₂	20	- 214	88	13	- 17	15	1	- 12	5	15	- 17	16
Aver.			86			14			5			17
Total aver.			82			14			4			17

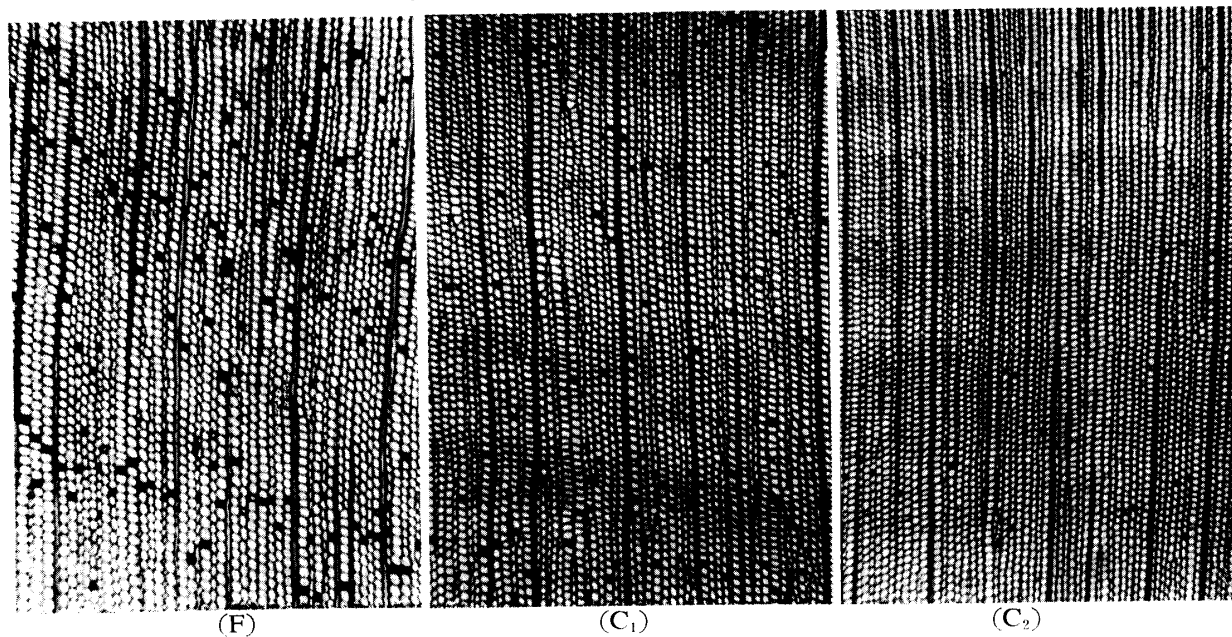
した区別はない。(3) 仮道管膜壁の厚さは、肥培スギが若干厚いという程度である。(4) 有縁膜孔の大きさは三者差がない。(5) 切線断面における放射組織の構成細胞の幅および高さは、三者間に差がないが、放射組織の高さおよび細胞数については、肥培木と対照木との間には、相当の差が見られ肥培木は高さ大なるものが多くこれは 飢肥 スギ 肥培木 の特質と思われる。(6) 樹脂細胞が肥培木に多く見られる。

文 献

- 1) 石川達芳・黒柳 鎮：岡山大学農学部学術報告，(21)，17-25 (1963)
- 2) 黒柳 鎮：岡山大学農学部学術報告，(25)，1-10 (1965)
- 3) 島地謙：木材解剖図説，69 (1964)
- 4) 渡辺治人：樹幹丸太の特性，1-34 (1967)
- 5) 渡辺治人・堤 寿一・小島敬吾：木材学会誌，9(6)，225~230 (1963)



(F) (C₁) (C₂)
Photo. 1. Rays in tangential sections of F, C₁ and C₂, (×60)



(F) (C₁) (C₂)
Photo. 2. Resin cells in cross sections of F, C₁ and C₂. (×60)

Summary

The ascertainment of the wood-properties of the fertilized Sugi (*Cryptomeria*) (F), especially of the Obi Sugi was the aim of the studies conducted by the author.

Under microscope, the tissues of the wood of fertilized Sugi were compared with those of vigorous Sugi (C₁), growing on the land formerly used as a farm and with those of non-fertilized usual Sugi (C₂).

The results obtained are as follows :

- 1) The length of tracheid : the longest is F (fertilized Sugi), C₁ and C₂ following it in the grade.
- 2) The diameter of tracheid : no noticeable difference is to be seen among F, C₁ and C₂.
- 3) The thickness of cell wall : F is a little thicker than the others.
- 4) The diameter of the bordered pits : no difference is observable among the three.
- 5) On the ray tissue : in the tangential plane, the height of the ray from F is far taller than those from the other two, which may well be regarded as one of the most noticeable features of the fertilized Obi Sugi.
- 6) The resin cells of the fertilized Obi Sugi are more numerous than those of the other two.