

# 屋久杉材の研究(第一報)

教授 林學博士 西 力 造  
助教授 東 巽

## 序 言

屋久杉は植物學上から見ても林學上から見ても自然界の一驚異であるが、從來餘り研究が行はれてゐない。近來造林學或は植物生態學の方面から漸次研究發表せられつゝあるも材そのものに就ては未だ極めて稀で殊に森林利用學の方面よりの研究は殆ど聞かない所である。著者等は昭和10年以來南方特産たる此の屋久杉の材に就て先づ其の性質の一般に就て研究し其特異性を闡明し進んで此等の特性相互間の關係殊に含水量と膨脹收縮、年齢と化學的解剖學的性質の變化、化學的並に解剖學的性質と木材強度との關係及其の理論の解説を得んと試み今尙ほ其の續行中であるが、茲に次の第一報をなすこととする。著者等は本研究の材料を得る爲に特別に便宜を與へられた前下屋久營林習長赤松技師並に強度試験施行に就て指導並に便宜を與へられた九大農學部金平教授並に渡邊講師に深く感謝の意を表する。

## 目 次

### 緒 論

- 第一章 解剖學的性質
- 第二章 化學的性質
- 第三章 物理的性質
- 第四章 強 度
- 第五章 屋久杉材の特異性及其原因

第五章屋久杉材の特異性並に其性質間の相關々係は本研究の最も主要なる部分なるも近時更に新しき材料を得て一部尙ほ研究中に屬し一方本報告印刷刊行の都合等からして之れを次號に譲ることとした。

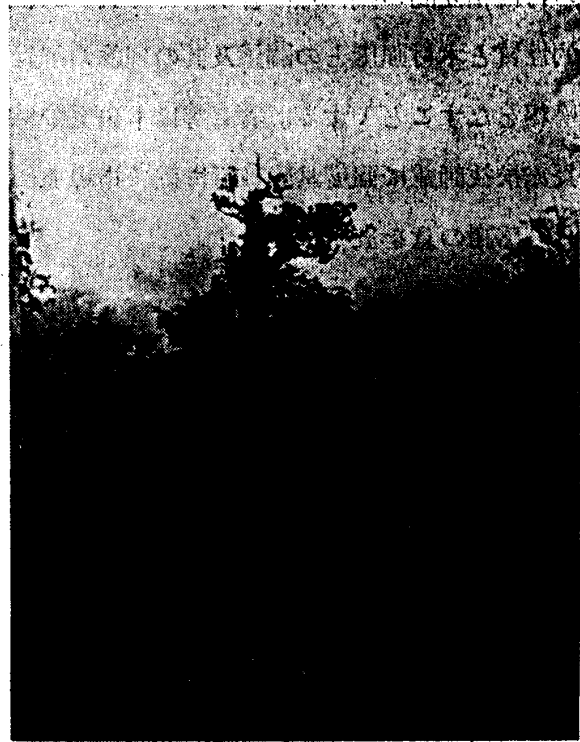
- 註1. 寺崎 渡氏 南九州國有林天然生林を視察して(昭和6年、熊本營林局發行)
- 河田 杰氏 屋久島視察の感想(昭和8年、熊本營林局發行)
- 田代善太郎氏 鹿兒島縣屋久島の天然記念物調査報告(内務省、天然記念物調査報告、植物之部、第5輯)
- 正宗 巖敬氏 植物地理學上より見たる屋久島(昭和5年1月、植物學雜誌)
- 註2. 小倉 謙氏 杉其他の樹木の肥大生長に關する二三の觀察(大正9年5月植物學雜誌第401號)

## 緒 論

屋久杉は屋久島の山中に他の樹木と混淆する天然生の杉なるが、屋久島は鹿兒島を去る南方海上約90餘哩、面積約37方里、其中央に聳ゆる宮ノ浦岳は海拔1935m. 九州第一の高峰である。屋久杉の生育して居るのは同島の海拔800m. 乃至1500m. の地域にして地質は花崗岩より成る。屋久島の氣象上特に著しく異なる點は多雨多濕なる事にして年平均降水量は海岸に於ては3000mm. 位なるも山中（小杉谷斫伐所）に於ては7400mm. に及ぶ。

屋久島に産する杉は同島に於ては地杉、小杉、屋久杉の3種に區別する。地杉とは内地系の杉を云ひ、小杉及屋久杉は共に同島固有の系統に屬し兩者の區別は主として年齢に依るもので大略樹齡1000年未滿のものを小杉、1000年以上のものを屋久杉と稱すると云ふけれども、必ずしも此の年齢のみに拘泥しない。此等所謂屋久杉系の杉は元より造林上の品種に過ぎざるも普通の杉と比較して形態上の特徴としては次の如き諸點が指摘されてゐる。

第1圖 屋久杉の樹相



1. 幼齡樹に於て杉の葉が普通の杉に比し著しく硬い。
2. 若い間杉の梢が鈍角で且つ下枝の張りが弱い。
3. 老成せるものは遠見する時は恰も老松の如き姿をなす。

屋久杉の伐採利用は寛永年間同島の儒者泊如竹翁に依つて初められ舊藩時代に於ては之を平木として最も主たる稠租とせられ島民の經濟的取引の標準をなしたものの様である。國有林として管理せらるゝ様になつて以來は生立木は成るべく之が保存に努め主として倒木及伐根を利用する方針の様である。而して此等の倒木及根株等は既に100年以上山地に放置せられ雨露に曝されつゝあるに抱らず今日迄尙ほ甚しく腐朽することなくよく利用し得られるもの他にあまり其類を

註3. 農林省編纂 日本林制資料（鹿兒島藩）

見ない所である。營林局の調査に依れば現在屋久杉の蓄積は次の如くである。

第 2 圖 屋久杉の樹幹(白濱氏)



生 木	127,999 立方米
倒木及根株	45,755 "
計	173,754 "

屋久杉は如上の特異なる貴重なる杉であり且つ長年月放置せられありしものなる故、正常な状態に於て且つ樹幹任意の部分から自由豊富に實驗材料を得る事は困難であるのみならず個々それぞれ特殊な性質を有し一を以て他を推し難き關係にある。本實驗に用ひた材料は次の如くである。

供試材

A 材 位 置 小杉谷34林班い、作業小屋前(第3圖)。

状 態 倒木の伐根、地上約五尺位残る、中央空洞。

直 徑 空洞の部、徑約 50cm. 外周巾約 55cm. 計 160cm.

年輪數 外周約 550 空洞部推定約 150 計 700, 以下年齢は空洞部を加算した推定年齢を以てする。

材 質 比較的軟かく且つ軽い、年輪密度粗にして色は帯紅黄色、油脂比較的少い。

B 材 位 置 A 材の附近下手 (第3圖)。

状 態 伐根地上約 6 尺位を残せるものにして一部に輪裂の如く少しく腐朽部ありしも樹心を有し空洞なし。

直 徑 約 160cm.

年輪數 地上約 5 尺の部にて 1060 を數ふ。

材 質 年輪密度密にして生長緩漫帶黄

第 3 圖 A 材



褐色、油脂を著しく多量に含む。

C材 土場に搬出されあるものなれば詳細判明せぬも樹心を有す。

直 徑 約 120cm. と推定。

年輪數 約600

材 質 年輪密度比較的粗にして帯紅褐色、所々に輪裂の如きものあり黒斑を見る。

D材 C材と同様詳細判明せず、樹心あり。

直 徑 約 120cm. と推定。

年輪數 約600

材 質 外側に近づくにつれ急激に年輪密度密にして殆ど數ふるに困難を感じる程である。帯黄褐色、所々に「蓮根腐」孔の大なる様のものあり且つ汚點材中に散在する。

E材 詳明判明せぬも生木の一部である。中央空洞。

直 徑 空洞の部直徑推定 60cm. 其外周中約 60cm. 計 180cm.

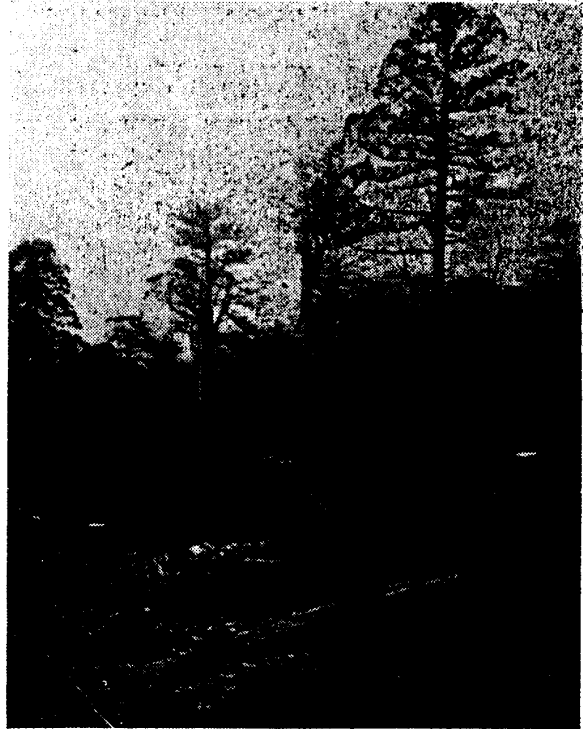
年輪數 空洞部推定約 150 外周約 800 計 950

材 質 中央部年輪密度粗なるも外側に近づくにつれ極めて緻密、油脂の含量も多く赤褐色を呈す。

F材 樹齡推定1000年位との事なるも詳細判明せず、彎曲試験の爲め角材として長さ約1m位を得たるものである。

材 質 年輪密度は稍粗にして、比較的通直なる方、軟くして材色は帶黄薄紅褐色を呈する。

第 4 圖 B材(中央伐根)及附近の屋久杉



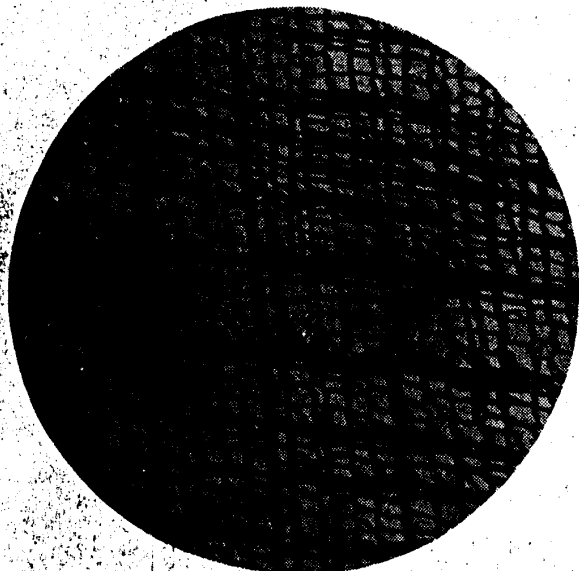
## 第 1 章 解剖的性質

屋久杉の特徴の一は其の生長が極めて遅々たるが爲めに年輪が緻密で美麗なる紋理を有する事である。其最も緻密な部分の如きは1年輪が唯一二列の細胞よりなる春材部と、同じく一二列の細胞よりなる秋材部から構成せられてゐるものさへあつて半徑、1cm. の内に70~80の年輪を算し得る

ものがある。

屋久杉は前述の如く枯損木、根株等永く放置せられありしものが多いので此等は邊材部を已に損

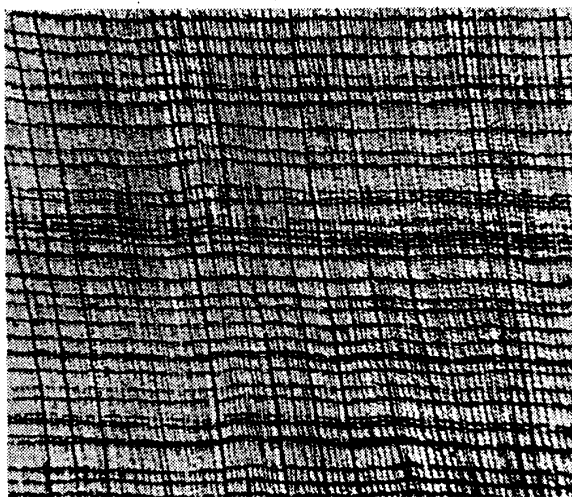
第 5 圖



×80

第 6 圖 の 一 部 擴 大

第 6 圖



×20

B 材、250 年 附 近

失して有しないが、生木に就て見るに即ち實驗に供したる E 材及本校標本の圓盤に就き調査するに樹幹の大なる割に邊材部は小にして其の中は餘り大差はなく、E 材に於て 2.8cm.—3.2cm, 平均約 3.0cm; 標本用圓盤 2.0cm.—5.7cm. で平均約 3.5cm. で甚しき相違はない様である。尙著者の一人が小杉に就て調査せる結果も同様で樹高を上るに従つて幾分減少するが如き傾向を見らるゝも殆ど大差なしと云ふことが出来る。此事は心材部分の割合大なる他の樹種に就ても概ね然る如き傾向があるやに思はれる。又東北産の杉及清澄産の杉に就ての調査に於ても餘り大差はない様である。材の檢鏡的性質に就ては主として木質部の大部分を占むる假導管に就て研究した。

### 1. 假 導 管 長

假導管長は A 材及 B 材に就き材中の年齢別に材片を採り其小片を「シュルツ」氏液に依つて一般的方法を以て纖維を解絮し染色して之が算定に便にした。解絮に際し「シュルツ」氏液浸漬前

註 4. 東 巽 小杉材の性質に就て(未發表)

註 5. 例へば樺太産グイマツに就て矢澤氏の調査を見るに同氏は主として心材直径の測定を行ひ、心材直径の絶対値は樹高と共に減少し心材直径率亦減少すとせられあるも、之れより反對に邊材直径の絶対値を算出する時は同一材に就ては殊に地上 5—9m. 位迄は相近似せる値を有し且つグイマツ全體を通じても約 2—3cm. なる事が推せられる。(樺太廳中央試験所報告、第 9 號、矢澤龜吉氏樺太産有用針葉樹材の機械的性質に關する研究 昭和 10 年 3 月)

註 6. 山内俊枝氏 スギの心材率に就て(林學會雜誌 第 10 卷 第 11 號)

後「アルコール」を以て處理することは油脂類の多い此種材料には其成績良好なるを認めた。

檢鏡は「マイクロメーター」に依り 0.25mm. 毎の階級に區分し算へた。今其の長さの分布狀況を表示すれば第1表及第2表の如くである。

A 材 平均 2.72mm.~4.04mm. 總平均 3.52mm.

B 材 平均 2.51mm.~3.57mm. 總平均 3.05mm.

第 1 表 屋久杉材 (A 木) 年齢別纖維長

纖維長 mm	本 數										
	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
0.50	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
0.75	3	5	1	—	3	2	1	—	2	1	1
1.00	10	5	6	3	4	5	3	2	6	2	3
1.25	13	8	9	7	6	9	2	6	6	3	6
1.50	24	10	16	6	10	18	8	9	9	4	8
1.75	36	22	17	11	8	26	8	3	12	5	13
2.00	61	37	23	23	14	30	6	10	12	7	20
2.25	100	43	43	22	29	42	14	15	20	10	23
2.50	125	68	66	29	36	76	22	15	25	18	22
2.75	125	85	91	34	59	93	37	16	30	19	42
3.00	121	118	111	54	84	130	60	27	42	34	53
3.25	92	114	116	69	84	145	75	55	48	37	61
3.50	71	112	122	85	111	149	99	83	53	49	91
3.75	47	104	97	97	106	120	118	117	69	64	111
4.00	26	91	73	134	107	82	112	135	83	83	132
4.25	8	50	40	124	95	47	93	123	87	109	101
4.50	6	16	18	95	63	19	78	116	106	97	64
4.75	—	4	2	57	25	7	35	94	106	72	22
5.00	—	3	—	31	12	1	10	79	87	67	10
5.25	—	—	—	12	1	—	4	41	44	29	1
5.50	—	—	—	1	1	—	—	9	19	11	—
5.75	—	—	—	1	—	—	—	3	3	1	—
6.00	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
計	869	895	850	895	859	1001	785	958	870	722	784
平均	2.74	3.14	3.13	3.73	3.50	3.17	3.67	4.03	3.98	4.04	3.58
mm	±0.69	±0.75	±0.72	±0.84	±0.80	±0.73	±0.74	±0.81	±0.99	±0.84	±0.79

第 2 表 屋久杉材 (B 木) 年齢別纖維長

纖維長 mm	本 數									
	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
0.50	—	2	1	1	1	2	2	1	—	1
0.75	1	7	6	6	3	1	9	4	5	3
1.00	5	12	16	11	8	6	5	6	3	6
1.25	9	12	32	24	10	5	8	16	1	4
1.50	4	17	33	26	13	6	14	16	4	4
1.75	11	35	40	37	17	13	24	17	5	11
2.00	21	53	69	63	35	19	42	36	11	17
2.25	38	85	80	87	48	18	56	37	11	20
2.50	81	94	96	108	69	30	93	50	22	22
2.75	115	114	97	105	85	41	104	61	28	31
3.00	155	133	94	110	89	78	108	75	52	36
3.25	112	92	67	65	131	86	128	82	77	69
3.50	77	73	39	64	124	118	114	91	106	79
3.75	22	37	24	24	106	130	68	85	126	100
4.00	8	13	7	10	43	92	39	65	132	132
4.25	—	5	—	2	13	66	9	55	65	86
4.50	—	1	—	—	3	25	—	25	60	60
4.75	—	—	—	—	—	3	1	26	18	18
5.00	—	—	—	—	—	—	—	12	8	5
5.25	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
5.50	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
5.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	659	785	701	743	798	739	824	761	737	704
平均長 mm	2.89	2.72	2.51	2.60	3.04	3.38	2.92	3.23	3.62	3.57
mm	±0.53	±0.68	±0.70	±0.68	±0.70	±0.77	±0.70	0.90	±0.71	±0.80

假導管長に關する Sanio の法則に關しては種々なる議論があり我國の樹種に就ても數氏の報告があるが、其の第 1 法則に關しては肯定せられた方が多い様である。杉に關しては小倉謙氏の研究あり、同氏に依れば杉の假導管は Sanio 第 1 法則に一致せず年と共に長さを増し或點 (150—200 年) に於て最大となり、それ以上は次第に減少すると報告してある。吾等の研究の結果は同じく屋

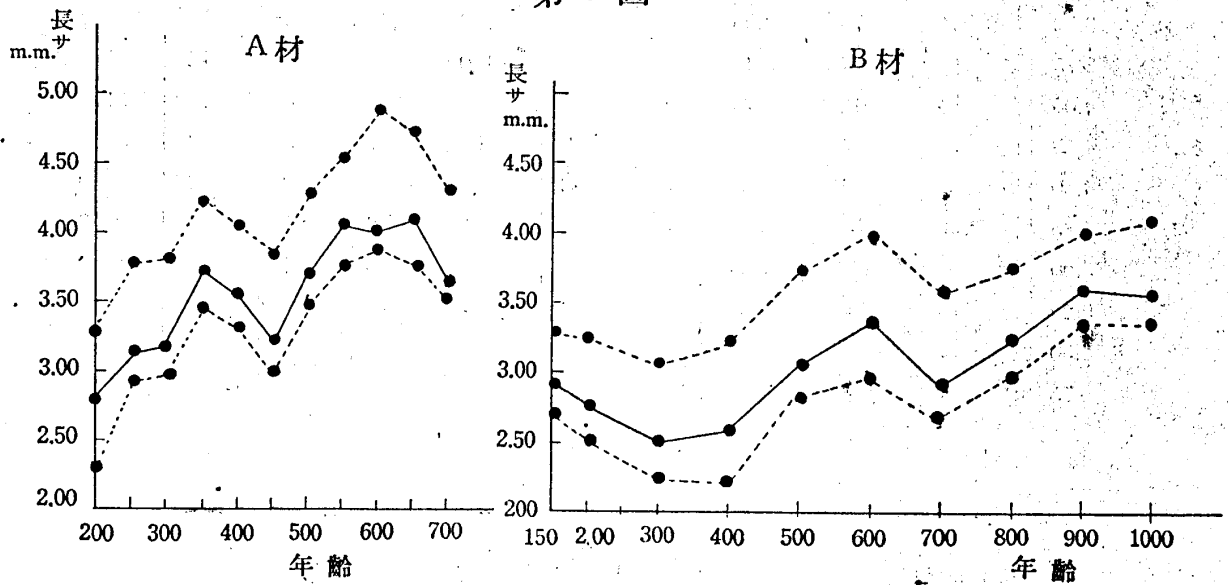
註 7. 重松義則氏・椎樹各部に於ける纖維長及灰分の比較、殊にサニオの法則に關する研究、林學會雜誌、第 32 號、第 34 號。

兼次忠藏氏 木材組織並木纖維に關する研究 (1) 南部赤松の假導管長に就いて、財團法人齋藤報恩會事業年報、第 10、昭和 9 年 12 月。

註 8. 小倉 謙氏 a. a. O.

久杉に就ては Sanio 第1法則に一致せぬが然かも其相違は同氏と全く反對にして前掲第1表及第2表の如く假導管長は年齢と共に増加し150~200年に於て最高に達せずして700~1000年に於て尙且つ其長さを増加するを見る。尙詳しく云へば周期的に増減すると云ふ結果を得た。勿論本實驗は其の調査數に於て不十分に於て此を以て全體を輕々に判斷するは當を得ざるも少くも其の一例として反對の事實ある事は否む事は出來ない。從來多くの報告が100年以下或は少くとも200~300年に於て假導管長が最大となりそれよりは畧々一定の長さを有するか或は反對に減少すと云はるゝに反し此れは樹齡は700年乃至1000年に於て尙減少せず否寧ろ増加の傾向にあると見らるゝは確かに珍らしき現象と思はる。但し此れを一般的に斷定するには今後更に多數の調査の結果に俟たねばならぬ。今此の年齢に依る假導管長の平均長の變化を圖示すれば第7圖の如くである。圖中實線は平均長を示し點線は調査せる假導管數の $\frac{1}{2}$ 以上が含まれる範圍を示す。

第7圖



## 2. 假導管の徑

假導管の徑は B 材に就き一方向の年齢別に寫眞を撮りたるものに依り測定し平均を求めた。其の平均を示せば第3表の如くである。

此結果は顯微鏡の一視野に表れたる細胞のみに就てであるから充分ではないので一般的に論斷し難いが大體に於ては年齢と共に周期的に増加するとも見らるるが普通云はるゝが如く假導管長に比例するとは認め難い。強ひて求むれば春材部切線方向の徑は稍々長さに比例して現れてゐるが如くである。



第 3 表 屋久杉 B 材假導管徑

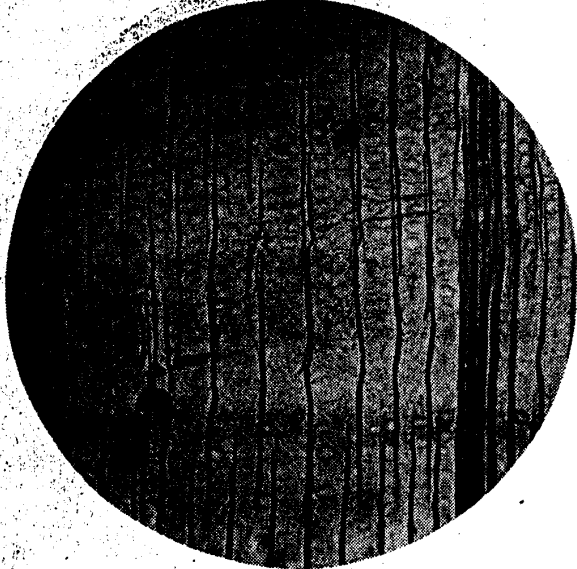
年 齡	春 材 部		秋 材 部		年 齡	春 材 部		秋 材 部	
	半徑方向	切線方向	半徑方向	切線方向		半徑方向	切線方向	半徑方向	切線方向
150	31	31	14	26	700	46	34	15	38
200	35	36	14	33	800	44	33	16	30
300	49	39	16	30	900	48	40	18	35
400	48	40	18	29	1000	44	36	16	38
500	40	35	15	24	平 均	43.1	36.2	15.7	31.9
600	46	38	15	36					

3. 假導管の紋

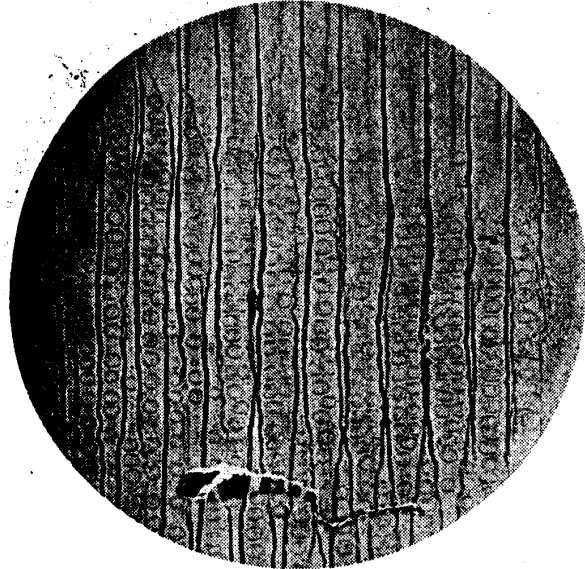
第 8 圖 屋久杉材假導管の重紋

A. (A 材)

B. (B 材)

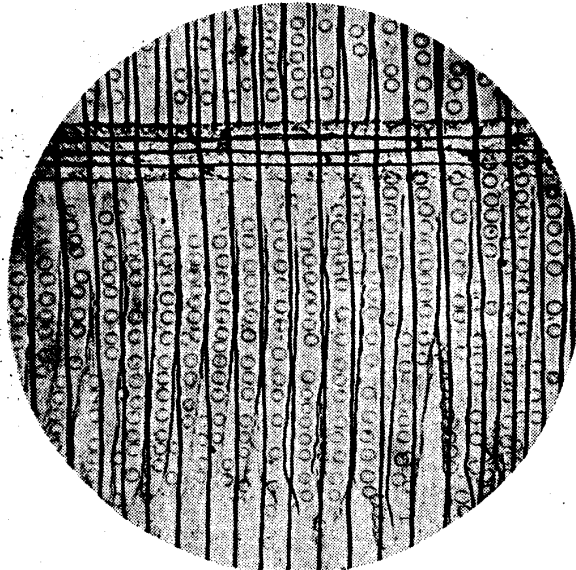


600 年の部 ×90



700 年の部 ×90

C. (小杉材)



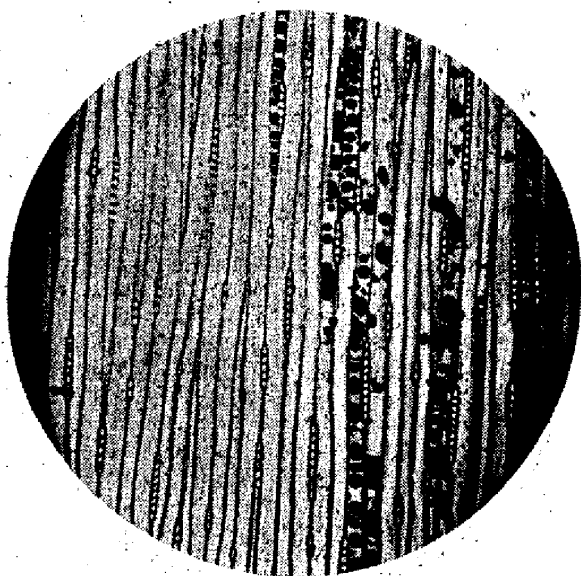
120 年の部 ×90

杉の假導管壁の重紋は普通の場合單列なるも時として二列(屋久杉)なることは金平博士の既に報ぜられてゐる所であるが、小杉材の200年位より以下には殆ど二列の場合は認められぬけれども、屋久杉に於ては大體何れの部分にも二列の重紋を認むることが出來た。而して假導管の中央部には稀で端の方に多い。第8圖の如し。

#### 4. 樹脂細胞

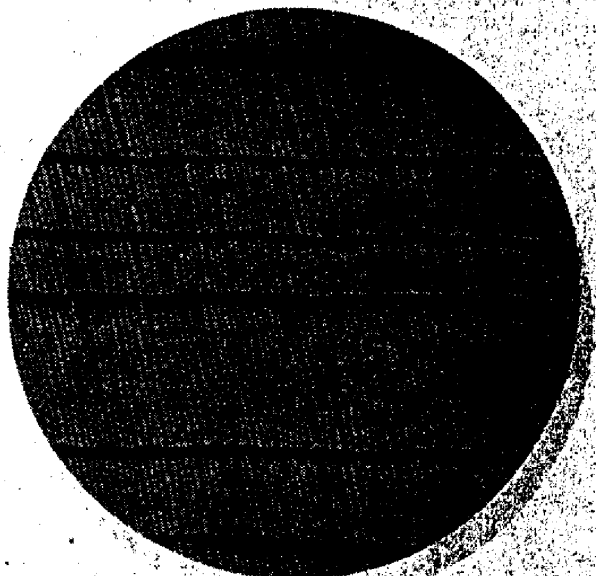
樹脂細胞比較的多く油脂の含量が多い。第9圖は板目の春材より秋材に移る部分にして殊に多く現はれてゐる。第10圖は横断面を示す。

第9圖 屋久杉(B材)



900年の部 ×50

第10圖 屋久杉(A材)



630年の部 ×18

## 第2章 化學的性質

屋久杉の化學的性質に就てはまだ報告せられあるを聞かない。本校農藝化學教室に鈴木教授指導の下に分析實驗を乞ふて次の結果を得た。乃ち同教授の許可を得て茲に摘記することとする。此實驗に供したる屋久杉は下屋久營林署安房製材所に於て製材に依りて生じた屋久杉の鋸屑にして尙比較の爲めに同所に於て生じたる小杉の鋸屑及鹿兒島木材株式會社の製材所に於て生じた普通杉(宮崎縣飯野附近産直徑約1尺位の材)の鋸屑をも併せて分析を乞ひ其結果を併記することとする。

註9. 金平亮三氏 大日本産重要木材の解剖學的識別、臺灣總督府中央研究所林業部報告 第4號

第 4 表 屋久杉並其他杉材の成分

	新鮮物に對し%			固形物に對し%			
	屋久杉	小杉	普通杉	屋久杉	小杉	普通杉	
水分	38.41	25.70	48.45	0	0	0	
固形物	61.59	74.30	51.55	100.00	100.00	100.00	
粗蛋白質	0.35	0.61	0.39	0.57	0.82	0.76	
粗灰分	0.42	0.68	0.83	0.69	0.91	1.60	
純灰分	0.40	0.58	0.72	0.66	0.78	1.39	
タンニン	0.49	0.31	0.62	0.79	0.42	1.20	
ペンタン	17.76	6.35	6.72	28.84	8.54	13.03	
粗繊維	38.22	54.18	37.06	62.06	72.92	71.89	
リグニン	30.27	33.04	26.84	49.14	44.47	52.06	
抽出物	エーテル	10.08	5.16	0.46	16.36	6.94	0.89
	ベンゼン	9.80	2.06	1.10	15.91	2.77	2.14
	アルコール	4.61	4.47	1.59	7.48	6.01	3.08
	アルコール及ベンゼン	7.99	3.84	1.86	12.98	5.21	3.61
	冷水	3.79	2.74	0.31	6.16	3.69	0.61
	温水	7.56	4.83	0.91	12.27	6.50	1.77
	アルカリ	20.69	13.89	4.69	33.59	18.69	9.07

第 5 表 同上灰分分析表

	粗灰分中%			純灰分中%		
	屋久杉	小杉	普通杉	屋久杉	小杉	普通杉
炭素	2.00	3.20	1.53	0	0	0
砂	2.85	11.59	11.87	0	0	0
純灰分	95.15	85.21	86.60	100.00	100.00	100.00
CaO	46.90	10.69	42.66	49.29	12.55	49.26
K <sub>2</sub> O	13.41	20.79	18.32	14.09	24.28	21.15
MgO	8.53	12.62	12.10	8.96	14.81	13.97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.57	3.31	3.10	1.65	3.88	3.58
SO <sub>3</sub>	1.39	15.35	2.18	1.46	18.25	2.52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.08	1.89	1.82	1.14	2.22	2.10
Na <sub>2</sub> O	3.82	3.74	1.85	4.01	4.39	2.14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.52	1.55	1.70	0.55	1.82	1.96
SiO <sub>2</sub>	15.90	9.98	1.48	16.71	11.71	1.71
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.97	3.72	0.16	1.02	4.38	0.18
計	98.94	98.43	98.77	98.88	98.29	98.57

尙水蒸氣蒸溜に依り鋸屑より精油を採集せしに大約次の如き結果を得た。

屋久杉(鋸屑)固形物に對し 6%  
 小杉(同) 同 2%  
 普通杉(同) 同 1%

又本實驗供試材 A 材及 B 材に就て屋久杉材各部分即ち各年齢別の「エーテル」抽出物の量を檢したるに次の第 6 表の如き結果を得た。前述の如く A 材及 B 材は共に枯損後年數を経て風雨に曝されたるものである故初めは一層多かりしならんと推測せらる。

第 6 表 部分に依る「エーテル」抽出物量

A 材		B 材		%
年 齡	抽出物 %	年 齡	抽出物 %	
50	2.611	200	9.424	%は固形物に對して
100	3.783	300	9.977	
200	3.680	400	10.997	
300	4.878	500	11.351	
400	4.774	600	11.897	
500	5.030	700	12.447	
		800	13.157	
		900	14.328	
		1000	12.703	
平均	4.126	平均	11.809	

### 第 3 章 物理的性質

#### 1. 色 及 香

屋久杉材の色は種々雑多であるが普通赤褐色を呈してゐる。中には帶黃褐色或は帶紅褐色乃至黄色であるが之れを空中に放置する時は漸次變化を來し赤褐色乃至黒褐色になるを普通とする。依て普通使用せられをる材は普通赤褐色を呈する。之れは主として含有せる樹脂油の酸化に依るものと推思せられる。

香氣は一種の芳香を有し甚だ高い。其の香は簡単に云ひ表し難いが通俗的に云へば甘つたるい香を有し普通の杉の香氣とは多分に異なる感じを與へる。屋久杉の油の成分を研究するは面白い事と考へらるゝも未だ成績を得てゐない。

#### 2. 比 重

A, B 兩材は絶乾比重及之と同時に氣乾比重を測定したのであるが此場合は試料約 1cc. 位を供試體の平均含水率と思しき部分より採り九大農學部森林利用學教室備付の水銀容積測定器 (Amsler

社製 Breuil Mercury Volume-meter) を使用して容積を測定し又天秤にて重量を秤定し各比重を求めて供試體の比重とし含水率は該試料の含水率を以てした。

A, B 兩材以外の材は供試體の試験時に於ける縦、横、高をカリパスで  $\frac{1}{20}$  mm. 迄測定し其の相乗積を以て容積とし、粗天秤で重量を秤り其の試験時の比重のみを求めた。此場合含水率は供試體を完全に絶乾状態とすることは容易でないので平均含水率と思しき部分を供試體より約  $\frac{1}{16}$  位採り常法に依り之を求め供試體の含水率とした。

測定の結果は次章強度試験成績中に表示する如く個々に依り又個體內に於ても各部分により一定しないけれども A 材を除いては概ね 0.40—0.45 間にある。年齢に依る變化は一般的通則を見出し難く不規則なる變化を示してゐるが概ね年輪巾は年齢の進むにつれ益々密となるに反し概して比重は却て小となる傾向があるといふ事が出来る。一般に材質は年輪密度の大となるにつれ比重を増加し密度が或限度以上に及ぶ時は却て比重を減すると稱へられるけれども屋久杉の如く異常に年輪密度大なるものであつて總てその極限以上にあるものに於ては結局比重は年輪密度と反比例するといふ結果となつたものと考へられる。

含水率 ( $\varphi$ ) と比重 ( $S$ ) との關係を A 材及 B 材に就き實驗せしに纖維飽和點以下に於ては直線的關係ありとして次式の如き關係式で表す。

$$S_{\varphi'} = S_{\varphi} + C (\varphi' - \varphi)$$

此係數 C は更に絶乾比重  $S_0$  の函數として A 及 B 材に就て次の如く測定した。

$$\text{A 材} \quad C = 0.0642 + 0.00489 S_0$$

$$\text{B 材} \quad C = 0.1065 + 0.00348 S_0$$

$$\therefore \text{A 材} \quad S_{\varphi'} = S_{\varphi} + (0.0642 + 0.00489 S_0) (\varphi' - \varphi)$$

$$\text{又 B 材} \quad S_{\varphi'} = S_{\varphi} + (0.1065 + 0.00348 S_0) (\varphi' - \varphi)$$

$$\begin{aligned} \text{依て A 材} \quad S_{\varphi} &= S_0 + (0.0642 + 0.00489 S_0) \varphi \\ &= 0.0642 \varphi + (1 + 0.00489 \varphi) S_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B 材} \quad S_{\varphi} &= S_0 + (0.1065 + 0.00348 S_0) \varphi \\ &= 0.1065 \varphi + (1 + 0.00348 \varphi) S_0 \end{aligned}$$

標準含水率を 15% とすれば標準含水時に於ける比重  $S_{15}$  は

$$\text{A 材} \quad S_{15} = 0.963 + 1.0734 S_0$$

$$\text{B 材} \quad S_{15} = 1.598 + 1.0522 S_0 \quad \text{である}$$

$$\text{但し} \quad S_0 = \frac{G_0}{V_0} \dots\dots\dots \text{絶乾比重}$$

$$S_{\varphi} = \frac{G_{\varphi}}{V_{\varphi}} \dots\dots\dots \text{含水率 } \varphi\% \text{ の場合の比重}$$

$$S_{\varphi'} = \frac{G_{\varphi'}}{V_{\varphi'}} \dots\dots\dots \text{含水率 } \varphi'\% \text{ の場合の比重}$$

$$S_{15} = \frac{G_{15}}{V_{15}} \dots\dots\dots \text{含水率 } 15\% \text{ の場合の比重}$$

$G_0, G_{\varphi}, G_{\varphi'}$  及  $G_{15}$  は含水率各々の 0,  $\varphi$ ,  $\varphi'$ , 及 15% の場合の重量

$V_0, V_{\varphi}, V_{\varphi'}$  及  $V_{15}$  は含水率各々 0,  $\varphi$ ,  $\varphi'$  及 15% の場合の體積

含水率は凡て絶乾物に對する百分率を以てする。

以上は比重と含水率との關係を表すものであるが試験時の比重を標準含水率の比重に換算する爲めには A 及 B 材は  $S_0$  及  $S_{\varphi}$  を測定したので各個體に就ては各個に  $S_0$  と  $S_{\varphi}$  とより直接標準含水率の比重を算出した。

又 A, B 兩材以外の材は試験時の供試體の比重  $S_{\varphi}$  のみ測定したので標準含水時に於ける比重は此等と最も近似せりと思惟する B 材の係數を使用し次の如き關係式に依り算出した。

$$S_{\varphi} = 0.1065 \varphi + (1 + 0.00348 \varphi) S_0$$

$$\therefore S_0 = \frac{S_{\varphi} - 0.1065 \varphi}{1 + 0.00348 \varphi}$$

$$\therefore S_{15} = 1.598 + 1.0522 \left( \frac{S_{\varphi} - 0.1065 \varphi}{1 + 0.00348 \varphi} \right) \quad \therefore S_{15} = 1.598 + 1.0522 S_0$$

### 3. 含水量と膨脹收縮

材中の含有水分

屋久杉の生立せる所は降水量多く濕度大なる爲め伐採後永く林地に放置されてゐる材も頗る多量の水分を含有し且つ樹脂類多き爲め乾燥が鈍い。供試材 A, B は共に 7 月造材をなし歸校後加工せしは已に 10 數日を経過してゐるに拘らず内部より採取した收縮試験材片は尙次の如き水分を含有してゐた。

A 材 184%—202% 平均 194%

B 材 124%—177% " 157%

又試験時重量に對しては

A 材 平均 66%

B 材 " 61%

之を材の含有し得る水分量の極根を考ふるに極根量は次式に依り求むる事を得る。

$$M = \frac{1.54 - S_{0(\varphi)}}{S_{0(\varphi)} \times 1.54} \times 100 \quad (\%)$$

但  $M$ ……………含有し得る水分の極根量 (%)

$$S_{0(\phi)} = \frac{G_0}{V_f} \dots\dots\dots \text{飽水時體積に基く絶乾比重}$$

木材質の眞比重を 1.54 とす

而して絶乾比重の平均は A 材 0.33, B 材 0.40 であるから纖維飽和點に於ける含水率を 30% と

し  $S_{0(\phi)}$  を求めて  $M$  を計算するに

A 材  $M=261.8$  (%)

B 材  $M=209.4$  (%) となる

この極根量に對する實際の含水量の割合を見るに A 材……74%、B 材……75%となる。即ち A、B 兩材共含有し得る水分の極根量の約 75% を含みざる譯であるから山地にあるものは飽水に近き状態にあると云ふ事が出来る。

材の收縮率

水分の減少に伴ふ材の收縮に就ての測定の結果は附表第 1 及第 2 の示すが如きも之を通觀するに初めは殆ど收縮を起さず又纖維飽和點は求むるを得ざりしも含水率約 25% 前後より同じく約 5% 位迄は畧々正比例の關係にありと認むることを得べく従つて之を次の如き直線方程式に依つて表し得る。

$$y = \alpha (\phi' - \phi)$$

此常數  $\alpha$  を圖上より概數を求むる時は第 4 表の如き結果を得る。而して此測定に當り各材共最後は約 105°C で乾燥を行つたが含水率 2, 3% 以下では水分の減少に伴ふ收縮量は極めて僅少であつた。これは精油の含量多き材である爲め乾燥中收縮に關係のない或成分が一部發散して重量を減じたりと思惟せられる。

第 7 表 收縮率  $\alpha$  の値

板		目		柁	
A 材 (250年の部)		B 材 (600年の部)		B 材	
番 號	$\alpha$	番 號	$\alpha$	番 號	$\alpha$
a	0.18	イ	0.185	a	0.100
b	0.18	ロ	0.183	b	0.095
c	0.18	ハ	0.180	d	0.100
d	0.18	ニ	0.180		
		シ	0.183		
		ヘ	0.192		
平 均	0.18	平 均	0.182	平 均	0.098

## 第 4 章 強 度

## 供 試 材

他の樹種と異り自由に充分なる供試材を得難く種々の制限を受くるを免れないので其の木取並に操作にも不十分な所も少くない。大體外周より樹心迄、空洞のものは止むを得ず空洞迄、巾約30㎝高さ約40㎝位を採取し來り、之を出来る丈年齢別に下記の如く木取をなし供試體を作る。材料の關係上林業試験協定に従ふ事が出来なかつたものが多い。

## 抗 壓 強 度

A 及 B 材 略々 5cm. 立方體

C 及 D 材 略々 3.5cm. × 3.5cm. × 5cm. (高)

E 材 略々 4cm. × 4cm. × 5cm. (高)

## 抗 剪 強 度

A 及 B 材 略々 剪斷面 5cm. × 3cm.

## 抗 張 強 度

A 及 B 材 略々 斷面 0.5cm. × 1.0cm. 長さ 7cm. に幾分の把握部を附す

## 抗 彎 強 度

A 材 略々 斷面 2cm. × 2cm. 徑間 25cm.

B 材 略々 斷面 3cm. × 3cm. 徑間 25cm.

F 材 略々 斷面 5.5cm. × 5.5cm. 徑間 75cm.

A 及 B 材は昭和10年7月山元にて採取し後7月木取をなし8月試験した。而して此等は著者の1人が福岡九大に試験する爲め出張した關係上充分乾燥する暇がなかつたので含水率尙頗る多量にして之を以て後にて標準含水率に於ける強度に換算を施したが其の間、隔りが餘り大なるが故に多少正確を缺くやの憾なきを得ぬ。

C 及 D 材は昭和12年7月山元より送附を受けたるものを木取乾燥をなし同9月強度試験をなしたのであるが大體標準含水率に近き乾燥をなしてゐた。

E 材は昭和12年9月山元より送附を受けたので同11月中旬木取をなし乾燥し同12月初め試験したもので材質緻密乾燥不充分的爲め真空乾燥器に依り乾燥を早からしめたのであるが加熱したので乾燥過度のものをも生じた。

F 材は昭和10年10月山元より送附を受け木取をなし置き昭和12年12月迄約2ヶ年間室内に放置したので含水率は14%以下となつてゐた。



## 試験機

試験標は A, B, C, D 材は九大農學部林學教室備付の森式材料強弱試験機（最大スパン 1m, 最大荷重 10,000kg.）を使用し、E, F 材は其後本校にて購入備付の同じく森式木材萬能強弱試験機（最大スパン 1m, 最大荷重 15,000kg.）を使用した。

強度は稍々長大の供試材を得る事困難なるを以て主として小材片にても足りる壓縮強度を最も多く行ひ、他の強度は主として A 及 B 材に就いてのみ行ふた。其結果は次の如く主として樹齡別に表示した。それは屋久杉の最も著しき特徴は極めて樹齡の大なる事に在り又反對にかく永きに互る年齢の變化に依る材質、強度の變化を實驗し得る材料は内地産の木材としては他に容易に其の比を見難き事であるからである。

各供試體の比重並に含水率の測定及標準含水率に於ける比重の換算は前述の如くして行つた。

各供試體の強度は試験時の含水率を異にするを以て標準含水時に於ける強度に換算せねばならぬが諸種の事情に依り其の換算は抗壓強度にのみ施して之を表示することとした。

### 1. 抗 壓 強 度

抗壓強度は纖維に平行の方向に壓縮した時の應力を測定したもので同時に其の比重及含水率をも測定した。

標準含水時に於ける強度の換算は次の如くして關係式を求め之をなした。

即ち 指數曲線的關係ありとせば

$$\beta_{\varphi'} = \beta_{\varphi} e^{-m(\varphi' - \varphi)}$$

$$\therefore \log \beta_{\varphi'} = \log \beta_{\varphi} - m (\varphi' - \varphi)$$

$$\therefore m = \frac{\log \beta_{\varphi} - \log \beta_{\varphi'}}{\varphi' - \varphi}$$

直線的關係ありとすれば

$$\beta_{\varphi} = \beta_0 - \alpha \cdot \varphi$$

但  $\beta_{\varphi'}$  …………… 含水率  $\varphi'$ % の時の強度

$\beta_{\varphi}$  …………… 含水率  $\varphi$ % の時の強度

$\beta_0$  …………… 絶乾時の強度

而して  $m$  及  $\alpha$  は共に常數であるが A 材及 B 材に就て 2 個所の異なる含水率に於ける強度を測定して  $m$  及  $\alpha$  を求めて代入すると

指數曲線式に對しては

$$\text{A 材} \quad \log \beta_{\varphi'} = \log \beta_{\varphi} - 0.02057 (\varphi' - \varphi)$$

$$\text{B 材} \quad \log \beta_{\varphi'} = \log \beta_{\varphi} - 0.0175 (\varphi' - \varphi)$$

但上式の對數は使用の便宜上常用對數を用ひる事とした。

又直線式に對しては

$$A \text{ 材 } \quad \beta_{\varphi} = \beta_0 (1 - 0.027 \varphi)$$

$$B \text{ 材 } \quad \beta_{\varphi} = \beta_0 (1 - 0.024 \varphi)$$

實際の換算には A, B 兩材は指數曲線式に依る方がより適當なりと認めたので試験時の強度を  $\beta_{\varphi}$  として標準含水率の時の強度  $\beta_{15}$  を次の如くして算出した。

$$A \text{ 材 } \quad \log \beta_{15} = \log \beta_{\varphi} - 0.02057 (15 - \varphi)$$

$$B \text{ 材 } \quad \log \beta_{15} = \log \beta_{\varphi} - 0.0175 (15 - \varphi)$$

C, D 及 E 材は直接係数を求めなかつたけれども直線式に依ることとして其の係数は A, B 兩材から得たものを利用して次の式を用ひて換算した。

$$\beta_{\varphi} = \beta_0 (1 - 0.025 \varphi)$$

$$\therefore \beta_0 = \frac{\beta_{\varphi}}{1 - 0.025 \varphi}$$

$$\therefore \beta_{15} = \beta_{\varphi} \left( \frac{0.625}{1 - 0.025 \varphi} \right)$$

今各材の樹齡別各部分の抗壓強度を示せば次の如くである。

第 8 表 抗 壓 強 度 A 材

中 央 年 齡	年輪幅 mm.	供 試 體 數	絶乾比重 ×100	試 験 時		15% 含 水 時		
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形 質 商
200	1.80	4	33.9	22.9	199.7	37.5	290.8	7.74
250	1.22	4	33.7	23.4	212.4	37.3	312.7	8.38
300	0.97	3	35.3	23.6	218.1	39.0	331.2	8.52
350	1.23	4	34.1	23.1	207.5	37.7	309.9	8.28
400	1.49	2	30.5	24.6	193.7	34.0	320.3	9.44
450	1.23	3	35.8	23.1	220.7	39.2	327.9	8.38
500	1.05	4	35.6	24.6	212.9	38.9	311.7	8.73
550	0.75	1	32.4	24.9	216.8	36.1	346.0	9.61
600	0.74	3	36.3	25.0	208.3	40.3	325.0	8.10
平 均	1.16		34.2	23.9	210.0	37.8	319.6	8.57

第 9 表 抗 壓 強 度 B材

中央 年 齡	年輪幅 mm.	供 試 體 數	絕乾比重 × 100	試 驗 時		15% 含 水 時		
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形質商
75	1.06	1	40.3	20.1	381.8	43.9	468.0	10.66
180	0.45	1	42.2	20.8	354.4	46.3	447.4	9.66
200	0.41	1	35.5	21.1	300.0	39.1	383.6	9.81
250	0.59	1	35.4	24.8	263.8	39.0	391.6	10.04
300	0.42	3	38.8	21.1	277.5	42.4	354.2	8.36
380	0.45	1	39.9	25.1	313.0	43.8	470.2	10.74
400	0.65	2	37.9	22.3	266.6	41.4	358.8	8.70
450	0.63	2	40.2	21.6	274.7	44.2	358.4	8.12
470	0.77	1	39.4	29.5	276.2	43.3	495.4	11.44
500	0.75	2	41.7	22.3	264.8	45.6	382.7	8.42
550	0.84	2	38.0	23.5	272.8	41.8	383.5	9.18
600	0.79	2	35.9	24.7	215.2	39.5	315.1	7.97
650	0.81	3	38.1	22.7	266.0	41.8	363.4	8.70
700	0.76	2	38.9	20.9	261.8	42.5	331.7	7.83
750	0.63	3	37.4	25.1	257.5	41.2	386.6	9.42
800	0.54	2	37.4	23.6	239.3	41.1	338.6	8.31
850	0.65	2	39.3	26.5	250.5	43.7	398.8	9.12
900	0.50	2	40.2	24.2	211.5	44.1	309.4	7.04
950	0.45	2	38.2	26.6	245.6	41.8	385.7	9.35
980	0.57	1	34.5	28.7	216.8	37.7	376.6	9.99
1000	0.48	1	36.0	27.9	205.4	39.6	344.0	8.69
平 均	0.63		38.3	23.9	267.4	42.1	383.0	9.12

第 10 表 抗 壓 強 度 C材

中央 年 齡	年輪幅 mm.	供 試 體 數	試 驗 時			15% 含 水 時		
			含 水 率 %	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形質商
50	1.03	1	15.5	47.0	420.0	46.8	428.6	9.16
100	0.95	1	14.9	51.4	500.0	51.4	498.0	9.69
150	1.15	1	15.4	50.1	447.7	50.0	454.7	9.09
200	0.97	5	15.1	47.5	396.9	47.5	399.0	8.40
250	1.20	4	15.2	45.6	368.6	45.5	371.6	8.17
300	1.31	7	14.8	43.7	342.2	43.7	339.6	7.76
330	1.50	2	15.3	45.3	339.5	45.2	343.9	7.62
350	1.20	7	15.5	44.5	352.2	44.4	359.2	8.06
400	1.07	6	16.0	44.1	323.9	43.8	337.0	7.69
450	1.25	4	15.5	44.1	328.0	43.9	334.4	7.62
475	1.00	1	15.8	43.1	308.5	42.9	318.7	7.43
500	0.86	4	15.8	42.8	296.4	42.6	305.9	7.18
525	0.94	1	15.7	40.9	296.7	40.7	305.0	7.49
平 均	1.11		15.4	45.4	363.1	45.2	368.9	8.10

第 11 表 抗 壓 強 度 D 材

年 齡	年輪幅 mm.	供 試 體 數	試 驗 時			15% 含 水 時		
			含 水 率 %	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形 質 商
50	2.14	5	15.0	49.0	428.2	49.0	427.9	8.73
75	1.50	2	15.9	47.8	380.3	47.6	393.7	8.28
95	1.76	3	15.3	54.3	452.0	54.2	456.9	8.43
100	1.29	8	15.6	41.9	332.0	41.8	339.3	8.12
120	0.94	3	16.2	40.5	323.6	40.3	340.0	8.44
150	0.93	8	15.4	44.2	360.6	44.1	366.7	8.32
170	1.11	2	15.0	40.8	320.7	40.8	320.1	7.85
200	1.00	6	15.1	43.0	356.4	43.0	357.5	8.32
250	0.78	6	15.6	41.6	327.4	41.5	335.7	8.10
300	0.67	6	15.3	44.7	329.0	44.6	335.4	7.52
400	0.61	5	16.3	45.0	310.7	44.6	328.9	7.36
450	0.55	2	17.7	49.6	345.3	48.9	387.5	7.92
550	0.53	2	16.4	42.0	273.2	41.7	289.9	6.96
平 均	1.06		15.8	44.9	349.2	44.8	360.0	8.03

第 12 表 抗 壓 強 度 E 材

中 央 年 齡	年輪幅 mm.	供 試 體 數	試 驗 時			15% 含 水 時		
			含 水 率 %	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形 質 商
170	1.21	3	12.7	45.5	418.8	46.0	384.3	8.36
210	2.11	3	11.6	44.2	446.5	45.0	392.7	8.72
250	1.18	3	12.7	46.2	459.2	46.8	420.8	9.00
285	1.60	3	13.2	43.1	426.8	43.6	398.4	9.14
290	1.53	3	14.3	45.9	448.4	46.1	436.3	9.47
340	0.71	3	14.2	39.0	348.0	39.2	337.1	8.61
360	0.80	3	13.8	39.5	365.1	39.8	348.8	8.77
400	0.93	6	15.3	41.6	373.4	41.5	378.1	9.11
460	0.58	3	13.6	40.5	380.5	40.8	360.9	8.85
470	0.57	3	15.2	42.7	402.3	42.6	406.2	9.53
535	0.75	2	15.2	43.5	422.6	43.4	426.7	9.83
540	0.80	3	16.0	41.7	423.0	46.4	441.0	9.50
595	0.69	3	14.5	45.8	410.9	45.9	402.6	8.76
610	0.40	3	16.3	49.8	422.8	49.5	446.5	9.02
720	0.32	3	13.6	44.2	395.8	44.6	375.1	8.42
800	0.29	3	16.1	45.0	404.3	44.7	423.7	9.48
840	0.30	3	15.2	44.3	408.0	44.3	412.6	9.32
平 均	0.87		14.3	43.7	409.2	44.1	399.5	9.05

## 2. 抗剪強度

繊維の方向に剪断せんとする力に対する抵抗を測定した。測定結果を示せば次表の如くである。

第13表 抗剪強度 A材

中央年齢	年輪幅 mm.	供試體數	絶乾比重 × 100	試 験 時		15%の氣乾 比重 × 100
				含水率%	強度 kg/cm <sup>2</sup>	
200	1.67	2	39.0	20.4	34.6	43.3
250	1.22	1	34.2	23.7	34.8	37.8
300	1.45	2	33.3	22.6	32.0	36.9
350	1.39	2	31.6	23.3	34.9	34.8
400	1.41	2	31.2	24.4	36.2	34.5
450	0.88	2	31.5	21.3	28.7	35.1
550	0.85	2	31.7	22.8	34.6	34.6
600	1.11	2	32.8	21.4	27.9	36.1
平均	1.25		33.2	25.5	33.0	36.6

第14表 抗剪強度 B材

中央年齢	年輪幅 mm.	供試體數	絶乾比重 × 100	試 験 時		15%の氣乾 比重 × 100
				含水率%	強度 kg/cm <sup>2</sup>	
350	0.50	1	37.0	21.6	55.3	40.7
450	0.55	2	41.4	21.4	40.5	44.9
550	0.81	1	41.0	22.1	61.4	45.0
600	0.86	1	38.5	20.2	43.1	41.9
650	1.00	2	37.2	19.7	17.9	40.6
700	1.04	1	37.6	19.2	18.4	40.5
750	0.90	2	32.4	22.7	33.9	35.3
850	0.72	2	41.4	23.2	19.7	44.7
950	0.60	1	37.0	26.2	34.8	40.2
平均	0.78		38.2	21.8	36.1	41.5

## 3. 抗張強度

繊維の方向に平行なる方向に伸張する力に対する應力を測定した。各材の樹齡別各部分の抗張強度は次表の如くである。

第 15 表 抗 張 強 度 A 材

中央年齢	年 輪 幅 mm.	供試體數	絶乾比重 × 100	試 驗 時		15%の氣乾 比重 ×100
				含水率%	強度 kg/cm <sup>2</sup>	
175	2.22	2	32.0	17.7	439.3	34.9
200	2.50	2	31.8	19.1	364.0	35.0
250	1.05	2	33.5	19.4	458.9	36.3
300	1.67	1	28.3	21.7	236.2	31.8
350	0.74	2	30.8	22.1	377.8	34.1
400	1.05	2	31.8	23.5	503.0	34.9
450	0.95	2	34.0	23.2	409.3	37.3
500	0.80	2	32.5	22.0	442.4	35.7
550	0.74	2	31.3	27.5	410.3	33.7
600	0.74	2	32.7	26.5	442.8	35.3
平 均	1.25		31.9	22.3	408.4	34.9

第 16 表 抗 張 強 度 B 材

中央年齢	年 輪 幅 mm.	供試體數	絶乾比重 × 100	試 驗 時		15% 氣 乾 比重 ×100
				含水率%	強度 kg/cm <sup>2</sup>	
100	0.53	2	43.0	22.1	971.4	46.9
200	0.29	2	42.4	21.9	750.0	46.1
350	0.51	2	40.0	23.3	577.4	43.6
450	0.47	2	39.7	23.4	511.6	43.6
550	1.00	2	38.7	23.2	510.7	42.2
650	2.00	2	36.8	19.0	376.6	40.9
750	0.80	2	32.8	22.3	334.9	36.4
850	0.80	2	38.4	23.2	385.0	42.1
950	0.40	2	35.6	25.9	387.5	39.8
平 均	0.76		38.6	22.7	533.9	42.4

## 4. 彎曲強度及彈性係數

破壊荷重をWとし材料の斷面を  $b \cdot h$  とし彎曲強度は次の如くして算出した。

$$P = \frac{2}{3} \times \frac{W \cdot l}{b \cdot h^2}$$

P ..... 彎曲強度 (kg/cm<sup>2</sup>)

W ..... 破壊荷重 (kg)

l ..... 徑 間 (cm)

$b$  ……断面の巾 (cm)

$h$  ……断面の高さ (cm)

又弾性係数  $E$  は次の如く算出した。

$$E = \frac{W \cdot l^3}{4 \cdot b \cdot h^3 \cdot \delta}$$

$E$  ……弾性係数 (kg/cm)

$W$  ……弾性限界内にての荷重

$\delta$  ……同上の  $W$  に對する撓度

$l$  ……徑 間 (cm)

$b, h$  ……材料の巾及高さ (cm)

強度は次表の如くである。

第 17 表 彎曲強度及弾性係數

番 號	中央年齢	年 輪 幅 mm.	比 重 × 100	試 験 時		
				含水率%	彎曲強度 kg/cm <sup>2</sup>	弾性係數
A 1	38	2.50	△ 32.4	22.1	397.4	42548
2	75	1.67	32.3	29.1	416.3	32664
3	175	1.33	36.9	28.6	465.3	62293
4	275	1.67	30.9	35.8	326.6	58716
平 均		1.79	33.1	28.9	401.4	48906
B 1	100	0.54	△ 31.9	45.2	286.2	32392
2	400	0.94	39.0	36.2	314.4	34178
4	600	1.15	35.6	40.4	256.1	23546
平 均		0.88	35.5	40.6	286.6	30040
F 1	約 700	1.66	* 37.7	13.8	496.7	40898
2	年前後?	1.66	39.4	13.6	558.2	42616
3		1.51	40.1	13.8	508.4	44282
4		1.66	38.9	13.5	503.7	38369
5		1.66	38.2	13.8	523.0	41731
平 均		1.63	38.9	13.7	518.0	41579

△は絶乾比重、\* は試験時の比重を示す。

此等の強度に關する論議は次の屋久杉材の特異性及其相互間の關係の章下に更に討究する事にした。

附 表

附表第1A 板 目 板 收 縮

	含水率 %	收 縮 率 %			含水率 %	收 縮 率 %	
		長	幅(板目)			長	幅(板目)
A (a)	184.33	0.48	5.13	A (c)	197.63	0.36	5.20
(250年)	26.86	0.55	3.93	(250年)	28.50	0.36	4.25
板 目	22.44	0.44	3.28	板 目	22.81	0.32	3.33
	20.59	0.37	3.03		20.67	0.22	3.02
	19.08	0.31	2.78		19.13	0.22	2.77
	17.90	0.29	2.60		17.37	0.25	2.56
	16.87	0.29	2.38		16.91	0.22	2.34
	5.78	0.11	0.31		8.87	0.11	0.86
	4.65	0.07	0.19		5.93	0.07	0.25
	3.46	0.07	0.12		4.29	0	0.06
	2.38	0	0.06		2.68	0	0.03
	1.82	0	0.06		1.81	0	0
	0.74	0	0.03		0.70	0	0
	0	0	0		0	0	0
A (b)	191.50	0.26	5.12	A (d)	202.49	0.33	5.21
(250年)	27.47	0.30	4.03	(250年)	27.29	0.11	4.23
板 目	22.48	0.30	3.25	板 目	23.92	0.18	3.68
	20.47	0.30	3.00		18.96	0.18	2.76
	18.84	0.15	2.75		18.71	0.07	2.82
	18.61	0.19	2.56		17.39	0.07	2.58
	16.58	0.15	2.34		16.32	0.07	2.39
	9.02	0.07	0.69		5.55	0	0.18
	6.28	0	0.25		4.48	0	0.12
	3.94	0	0.09		2.07	0	0
	2.58	0	0		1.81	0	0
	1.77	0	0		1.37	0	0
	0.39	0	0		0.36	0	0
	0	0	0		0	0	0







附表第1B 板目板 収縮

	含水率 %	収縮率 %			含水率 %	収縮率 %	
		長	幅(板目)			長	幅(板目)
B (イ) (600年) 板目	177.34	0.49	4.30	B (ニ) (600年) 板目	124.19	-0.48	4.22
	28.15	0.45	3.91		21.21	0.38	3.33
	17.47	0.35	2.91		17.87	0.34	2.90
	15.70	0.31	2.41		14.93	0.28	2.44
	15.19	0.28	2.53		14.23	0.24	2.19
	14.13	0.24	2.38		13.22	0.24	1.94
	13.17	0.21	2.18		7.28	0.07	0.89
	2.90	0	0.24		3.07	0.03	0.18
	2.51	0	0.18		1.99	0	0.06
	1.59	0	0.06		1.24	0	0
	0.99	0	0.03		0.88	0	0
	0.66	0	0		0.38	0	0
	0.12	0	0		0	0	0
	0	0	0				
B (ロ) (600年) 板目	158.75	0.30	4.18	B (c) 板目	132.02	0.42	4.20
	34.91	0.24	3.91		19.25	0.39	3.18
	17.69	0.24	2.95		18.29	0.39	3.06
	14.90	0.20	2.45		15.41	0.28	2.55
	14.18	0.17	2.21		14.55	0.23	2.37
	13.17	0.14	2.03		13.56	0.17	2.22
	5.97	0.07	0.60		6.76	0.11	0.90
	3.04	0.03	0.21		4.33	0.03	0.30
	2.23	0.03	0.06		3.27	0.03	0.30
	1.00	0	0.06		2.03	0	0.12
	0.65	0	0		1.18	0	0
	0.26	0	0		0.28	0	0
	0	0	0		0	0	0
B (ハ) (600年) 板目	163.79	0.35	4.36	B (e) 板目	140.70	0.46	3.95
	26.19	0.25	4.15		18.75	0.32	2.67
	17.66	0.21	3.00		18.92	0.34	2.73
	15.16	0.18	2.59		15.90	0.29	2.35
	15.48	0.14	2.59		15.71	0.23	2.41
	14.55	0.14	2.41		15.00	0.26	2.26
	13.49	0.14	2.23		13.96	0.17	2.11
	5.29	0.04	0.60		9.62	0.11	1.28
	2.97	0.04	0.18		5.00	0	0.42
	1.99	0	0.06		3.48	0	0.18
	1.31	0	0.03		2.38	0	0.06
	0.94	0	0		1.65	0	0
	0.30	0	0		0.56	0	0
	0	0	0		0	0	0






附表第2 柵目板 收縮

	含水率 %	收縮率 %			含水率 %	收縮率 %	
		長	幅(柵目)			長	幅(柵目)
B (a)	166.64	0.34	2.39	B (b)	3.23	0	0.13
柵目	18.36	0.34	1.62		1.66	0	0.06
	17.85	0.34	1.59		1.17	0	0
	14.92	0.22	1.36		0.44	0	0
	14.32	0.20	1.23		0	0	0
	13.29	0.17	1.10				
	9.27	0.14	0.71	B (d)	174.91	0.42	2.19
	4.33	0.06	0.19	柵目	18.03	0.23	1.42
	3.23	0	0.13		17.55	0.34	1.39
	1.66	0	0.06		14.80	0.25	1.26
	1.17	0	0		14.22	0.17	1.13
	0.44	0	0		13.36	0.11	0.99
	0	0	0		6.82	0.06	0.43
					3.98	0	0.13
B (b)	174.00	0.34	2.18		2.63	0	0.07
柵目	17.97	0.34	1.42		1.54	0	0
	18.35	0.34	1.45		0.80	0	0
	15.42	0.23	1.19		0.41	0	0
	14.85	0.14	1.11		0	0	0
	13.93	0.11	0.99				
	9.27	0.14	0.71				
	4.33	0.06	0.19				

附表第3 抗 壓 強 度 A 材

番 號	中央 年齡	年輪數 5cm.間	絶 乾 比 重 × 100	試 驗 時		15% 含 水 時		
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形 質 商
(イ) 1	200	29	38.4	25.3	214.0	42.2	348.0	8.25
2	250	37	31.3	23.2	215.0	34.8	317.0	9.11
3	300	49	34.2	26.7	220.2	37.6	383.2	10.19
 4	350	43	30.7	24.0	199.2	34.1	330.6	9.70
5	400	37	30.2	24.9	191.6	33.5	330.8	9.87
6	500	42	37.7	22.4	211.0	41.2	299.6	7.27
7	600	69	37.9	25.8	197.6	42.0	313.0	7.45
(ロ) 1	200	28	35.8	23.9	199.6	39.5	304.2	7.70
2	250	46	36.9	25.9	229.2	40.4	384.0	9.50
3	350	46	32.6	21.7	212.0	36.1	291.2	8.07
 4	450	47	35.5	25.9	235.2	39.0	394.2	10.11
5	500	46	37.0	25.5	238.2	39.2	391.6	9.99
6	600	66	34.7	24.1	219.0	38.5	337.0	8.75
(ハ) 1	200	28	29.4	20.8	191.2	32.7	251.6	7.69
2	250	41	33.7	22.4	198.8	37.4	280.6	6.97
3	300	54	39.7	23.6	221.8	43.3	333.4	7.70
4	350	37	38.0	24.1	196.2	41.9	302.0	7.21
 5	400	30	30.8	24.3	195.8	34.4	309.8	9.00
6	450	40	36.4	19.8	215.4	39.8	270.4	6.79
7	500	52	33.0	26.0	213.4	36.3	359.2	9.90
8	550	67	32.4	24.9	216.8	36.1	346.8	9.61
(ニ) 1	200	26	32.1	21.6	194.0	35.4	259.2	7.32
2	250	40	32.8	22.1	206.6	36.4	289.2	7.95
3	300	52	32.6	20.6	212.4	36.1	277.0	7.67
 4	350	36	35.1	22.4	222.4	38.8	315.8	8.14
5	450	36	35.4	23.7	211.4	38.9	319.2	8.21
6	500	51	34.7	24.5	189.0	38.2	296.4	7.76

附表第4 抗 壓 強 度 B 材

番 號	中央 年齡	年輪數 5cm 間	絕 乾 比 重 × 100	試 驗 時		15% 含 水 時		
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 × 100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形 質 商
(イ) 1	200	122	35.5	21.1	300.0	39.1	383.6	9.81
2	250	85	35.4	24.8	263.8	39.0	391.6	10.04
3	450	81	39.6	22.1	269.8	43.4	359.2	8.28
 4	550	*60	36.5	22.3	278.0	40.5	373.0	9.21
5	650	69	37.6	24.0	283.2	41.5	407.0	9.81
6	750	101	40.2	24.0	284.0	44.0	408.2	9.28
7	850	85	40.8	28.5	251.0	45.8	432.4	9.44
8	950	113	34.7	28.6	238.0	38.5	411.8	10.70
(ロ) 1	75	47	40.3	20.1	381.8	43.9	468.0	10.66
2	180	110	42.2	20.8	354.4	46.3	447.4	9.66
3	300	93	38.4	20.3	268.8	41.6	332.8	8.00
 4	400	76	38.2	20.8	263.2	42.2	332.6	7.88
5	500	63	42.7	21.3	281.8	46.8	363.2	7.76
6	600	64	38.5	22.9	251.8	42.3	346.2	8.18
7	700	83	36.8	19.9	275.6	40.3	335.8	8.33
8	800	94	34.5	24.0	244.2	38.1	351.0	9.21
9	900	108	39.5	24.9	233.8	43.6	348.4	7.99
(ハ) 3	300	95	37.5	23.5	265.8	41.1	374.2	9.10
4	400	79	37.6	23.8	270.0	40.5	385.0	9.51
5	500	70	40.6	23.3	287.8	44.3	402.2	9.08
 6	600	62	33.2	26.5	178.6	36.6	284.0	7.76
7	700	48	40.9	21.9	248.0	44.7	327.6	7.33
8	800	91	40.3	23.2	234.4	44.0	326.2	7.41
9	900	91	40.8	23.4	189.2	44.5	270.4	6.08
10	1000	104	36.0	27.9	205.4	39.6	344.0	8.69
(ニ) 1	300	166	40.5	19.4	298.0	44.6	355.6	7.97
2	380	111	39.9	25.1	313.0	43.8	470.2	10.74
3	470	65	39.4	29.5	276.2	43.3	495.4	11.44
 4	550	59	39.4	24.6	267.6	43.1	394.0	9.14
5	650	49	38.6	22.5	244.0	42.4	330.2	7.79
6	750	52	33.0	27.2	227.0	36.9	375.6	10.18
7	850	69	37.8	24.4	250.0	41.5	365.2	8.80
8	980	88	34.5	28.7	216.8	37.7	376.6	9.99
(ホ) 1	450	79	40.8	21.1	279.6	44.9	357.6	7.96
2	650	67	38.0	21.5	270.8	41.6	353.0	8.49
 3	750	86	39.0	24.0	261.6	42.7	376.0	8.81
4	950	110	41.7	24.5	253.2	45.0	359.6	7.99

附表第5 抗 壓 強 度 C 材

番 號	中 央 年 齡	年輪數 3cm 間	試 驗 時			15% 含 水 時		
			含 水 率 %	比 重 ×100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 ×100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形質商
(イ) 1	200	28	14.7	46.1	383.2	46.2	378.6	8.194
2	"	28	15.2	45.2	374.3	45.1	377.3	8.366
3	"	34	15.0	48.2	408.0	48.2	408.0	8.465
4	"	"	15.0	47.5	402.0	47.5	402.0	8.463
5	250	25	15.3	44.2	355.2	44.1	359.5	8.152
6	"	"	15.2	44.2	356.3	44.1	359.2	8.145
7	300	24	14.7	46.0	363.9	46.1	359.6	7.800
8	"	22	15.0	44.8	351.7	44.8	351.7	7.850
9	"	"	14.7	44.1	359.1	44.2	354.8	8.027
10	350	21	14.3	47.2	389.2	47.4	378.6	7.987
11	"	"	14.4	47.5	394.8	47.7	385.6	8.084
12	"	22	15.1	45.9	366.7	45.9	368.2	8.02
13	"	"	14.8	45.6	379.4	45.7	376.4	8.04
14	400	25	15.3	44.7	342.0	44.6	346.1	7.76
15	"	"	16.1	44.9	337.0	44.6	352.5	7.90
16	450	26	15.4	42.8	324.2	42.7	329.5	7.72
17	"	"	14.9	43.2	337.6	43.2	336.2	7.78
18	500	35	16.0	43.6	300.6	43.3	313.1	7.23
19	"	"	15.8	44.2	309.3	44.0	319.5	7.26
20	"	34	15.7	41.9	290.3	41.7	298.7	7.16
21	"	"	15.6	41.6	285.3	41.4	292.3	7.06
(ロ) 1	50	29	15.5	47.0	420.0	46.8	428.6	9.16
2	100	42	14.9	51.4	500.0	51.4	498.0	9.69
3	300	23	14.7	41.8	316.6	41.9	312.2	7.45
4	"	"	14.9	40.8	308.9	40.8	307.7	7.54
5	350	28	17.1	42.0	317.8	41.5	345.9	8.32
6	"	"	17.4	42.5	321.7	41.9	355.9	8.49
7	400	29	15.9	43.3	317.3	43.1	329.1	7.64
8	"	"	17.0	44.3	318.2	43.8	345.9	7.90
9	"	"	16.5	43.5	309.9	43.1	329.7	7.64
10	450	38	15.8	44.6	328.3	44.4	339.2	7.64
11	"	"	15.8	45.6	321.8	45.4	332.5	7.32
(ハ) 1	150	26	15.4	50.1	447.7	50.0	454.7	9.09
2	200	31	15.7	50.6	417.3	50.4	429.3	8.50
3	250	24	15.2	47.4	384.6	47.3	387.7	8.20
4	"	"	15.1	46.4	378.4	46.4	379.9	8.19
5	300	23	14.8	44.5	349.6	44.6	346.8	7.78
6	"	"	14.9	43.6	345.6	43.6	344.2	7.89
7	330	20	15.7	46.5	347.3	46.3	357.3	7.72
8	"	"	14.9	44.0	331.7	44.0	330.4	7.51
9	350	32	15.7	41.0	295.8	40.8	304.3	7.45
10	400	31	15.0	43.8	318.8	43.8	318.8	7.28
11	475	30	15.8	43.1	308.5	42.9	318.7	7.43
12	525	32	15.7	40.9	296.7	40.7	305.0	7.49



附表第6 抗 壓 強 度 D 材

番 號	中 央 年 齡	年輪數 3cm 間	試 驗 時			15% 含 水 時		
			含 水 率 %	比 重 ×100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 ×100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形 質 商
(イ) 1	50	13	15.3	49.4	438.8	49.3	444.1	9.01
2	"	"	14.7	48.8	430.0	48.9	424.9	8.69
3	"	"	14.8	48.4	428.6	48.5	425.2	8.77
4	95	17	15.2	53.5	439.9	53.4	443.4	8.30
5	"	"	15.6	55.1	458.0	54.9	469.8	8.55
6	"	"	15.0	54.3	458.0	54.3	458.0	8.43
7	100	21	14.7	42.6	356.3	42.7	352.1	8.25
8	"	"	15.1	43.3	351.1	43.3	352.5	8.11
9	"	"	15.3	43.1	358.0	43.0	362.3	8.43
10	150	31	14.6	46.0	379.4	46.0	377.9	8.22
11	"	"	16.5	45.7	387.5	45.3	412.2	9.10
12	"	"	15.8	44.8	373.9	44.6	386.3	8.66
13	200	29	15.5	44.3	360.4	44.2	367.8	8.32
14	"	"	15.0	44.3	369.6	44.3	369.6	8.34
15	"	"	14.5	44.4	384.6	44.5	377.0	8.47
16	250	35	15.7	41.8	341.3	41.6	351.1	8.44
17	"	"	15.6	41.6	337.7	41.5	346.0	8.34
18	"	"	15.4	41.9	337.9	41.8	343.4	8.21
19	300	52	17.6	46.0	346.1	45.3	386.3	8.53
20	"	"	17.8	46.3	337.4	45.6	379.9	8.33
21	400	53	16.8	46.4	338.7	45.9	365.0	7.95
22	"	"	17.7	46.8	334.3	46.1	374.8	8.13
23	450	55	17.1	49.7	344.9	49.1	376.6	7.67
24	"	"	18.3	49.5	345.7	48.7	398.3	8.17
(ロ) 1	75	20	15.8	47.6	375.4	47.4	387.8	8.18
2	"	"	15.9	47.9	385.1	47.7	399.5	8.38
3	100	24	15.6	43.4	338.3	43.3	346.6	8.00
4	"	"	15.2	42.1	332.2	42.1	334.9	7.95
5	150	32	15.1	42.7	321.3	42.7	322.6	7.56
6	"	"	15.4	43.1	341.5	43.0	347.1	8.07
7	"	"	15.0	42.6	338.7	42.6	338.7	7.95
8	400	46	15.3	43.6	292.5	43.5	296.0	6.80
9	"	"	15.3	43.6	304.0	43.5	307.7	7.07
10	"	"	16.4	44.4	284.1	44.0	300.9	6.84
11	550	57	16.4	41.7	272.2	41.4	288.3	6.96
12	"	"	"	42.3	275.1	41.9	291.4	6.95
(ハ) 1	50	15	15.6	48.9	412.9	48.7	423.1	8.69
2	"	"	14.5	49.6	430.9	49.8	422.4	8.48
3	100	25	16.2	39.9	307.6	39.6	324.2	8.19
4	"	"	16.0	40.3	302.9	40.0	315.6	7.89
5	"	"	16.4	40.5	309.2	40.2	327.5	8.15
6	120	32	15.6	40.5	325.4	40.4	333.4	8.25
7	"	"	16.4	40.3	323.6	40.0	342.8	8.57
8	"	"	16.6	40.8	321.8	40.4	343.8	8.51
9	150	34	15.6	44.7	374.3	44.6	383.5	8.60
10	"	"	14.8	43.8	368.0	43.8	365.1	8.34
11	170	27	15.2	40.9	323.1	40.8	325.7	7.98
12	"	"	14.7	40.7	318.2	40.8	314.4	7.71
13	200	31	15.4	41.6	344.3	41.5	349.9	8.43
14	"	"	15.4	41.0	332.5	40.9	337.9	8.26
15	"	"	14.7	42.2	347.0	42.3	342.9	8.11
16	250	42	17.4	41.4	320.0	40.8	354.0	8.68
17	"	"	14.6	42.3	316.2	42.4	312.4	7.37
18	"	"	14.6	40.6	311.0	40.7	307.3	7.55
19	300	45	14.1	44.6	307.6	44.8	296.9	6.63
20	"	"	14.0	45.8	335.0	46.0	322.1	7.00
21	"	38	13.5	41.6	309.0	42.0	291.5	6.94
22	"	"	14.9	43.6	336.9	43.6	335.6	7.70



附表第7 抗 壓 強 度 E 材

番 號	中 央 年 齡	年輪數 4cm 間	試 驗 時			15% 含 水 時		
			含水率 %	比 重 ×100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	比 重 ×100	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	形質商
(イ) 1	170	32	13.0	45.9	442.7	46.4	409.5	8.83
2	"	34	12.5	44.8	394.9	45.5	359.0	7.89
(ロ) 1	210	19	11.4	44.6	442.9	45.5	387.7	8.52
2	"	18	11.5	44.4	461.7	45.3	405.1	8.94
3	"	18	11.8	43.6	434.8	44.4	385.3	8.68
(ハ) 1	250	34	13.3	47.0	458.1	47.5	428.1	9.01
2	"	34	12.8	45.5	456.1	46.1	419.5	9.10
3	"	33	12.1	46.0	463.4	46.8	414.7	8.86
(ニ) 1	285	25	13.4	43.4	429.5	43.8	403.5	9.21
2	"	"	13.8	43.2	427.9	43.5	408.1	9.38
3	"	"	12.4	42.9	423.1	43.5	383.5	8.82
(ホ) 1	290	26	14.0	45.8	439.7	46.1	422.6	9.17
2	"	"	14.7	46.1	456.3	46.2	450.2	9.74
3	"	"	14.3	45.8	449.1	46.0	436.0	9.48
(ヘ) 1	340	56	13.8	38.9	342.9	39.2	326.6	8.33
2	"	"	14.9	39.1	354.5	39.1	353.5	9.04
3	"	"	13.9	38.9	346.6	39.1	331.3	8.47
4	360	50	13.8	38.7	350.7	39.0	334.4	8.57
5	"	"	13.7	39.6	366.0	39.9	348.4	8.73
6	"	"	14.0	40.2	378.7	40.4	363.7	9.00
(ト) 1	400	43	14.7	40.7	366.0	40.8	361.6	8.86
2	"	"	15.5	41.3	374.6	41.2	382.1	9.27
3	"	"	15.2	41.0	382.0	41.0	384.9	9.39
4	"	"	14.9	42.6	366.0	42.6	365.1	8.57
5	"	"	15.5	41.6	363.6	41.5	370.3	8.92
6	"	"	16.0	42.3	388.0	42.0	404.5	9.63
(チ) 1	460	69	13.8	41.2	384.2	41.5	367.2	8.85
2	"	"	13.5	40.1	384.3	40.4	362.4	8.97
3	"	"	13.6	40.1	373.0	40.4	353.2	8.74
(リ) 1	470	70	14.1	43.4	407.2	43.6	393.6	9.03
2	"	"	16.2	42.8	391.2	42.5	410.9	9.67
3	"	"	15.3	41.9	408.5	41.9	414.1	9.88
(ヌ) 1	535	53	15.6	43.8	421.4	43.7	431.6	9.88
2	"	"	14.9	43.1	423.9	43.1	421.7	9.78
(ル) 1	540	50	16.6	46.2	409.5	45.8	436.8	9.54
2	"	"	17.3	46.5	416.4	45.9	458.2	9.93
3	"	"	14.1	47.4	443.1	47.6	428.0	8.99
(ヲ) 1	595	58	14.9	45.5	401.2	45.5	398.8	8.76
2	"	"	14.3	46.5	409.0	46.7	397.1	8.50
3	"	"	14.4	45.5	422.4	45.6	411.9	9.03
(ワ) 1	610	101	15.4	48.1	403.3	48.0	410.5	8.55
2	"	"	17.0	50.5	422.9	49.9	459.3	9.20
3	"	"	16.5	50.9	442.2	50.5	469.6	9.30
(カ) 1	720	125	14.0	44.5	383.8	44.8	368.5	8.23
2	"	"	13.2	43.8	396.4	44.3	369.2	8.33
3	"	"	13.7	44.4	407.2	44.7	387.7	8.67
(コ) 1	800	136	16.2	44.0	403.2	43.8	423.5	9.67
2	"	"	16.9	45.4	397.9	45.0	429.7	9.55
3	"	"	15.4	45.4	411.7	45.3	418.0	9.23
(ク) 1	840	130	14.7	45.4	410.5	45.5	412.6	9.07
2	"	"	14.9	43.6	402.0	43.6	400.2	9.18
3	"	"	15.8	44.0	411.5	43.8	425.6	9.72

附表第8 抗剪強度 A材



番 號	中 年 央 齡	年 輪 數 間 5cm	絕 乾 重 比 × 100	試 驗 時		15% の 氣乾比重 × 100
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	
(木) 1	200	29	40.5	19.7	41.1	44.4
3	300	36	32.3	25.5	32.3	35.7
4	350	37	31.4	23.9	36.6	34.6
 5	400	33	32.9	25.0	41.7	36.3
6	450	55	32.4	21.4	20.7	36.0
7	550	60	31.6	23.5	35.6	34.9
8	600	45	32.9	22.6	18.3	36.2
(~) 1	200	31	37.4	21.1	28.1	42.1
2	250	41	34.2	23.7	34.8	37.8
3	300	33	34.3	19.7	31.7	38.0
4	350	35	31.8	22.6	33.1	35.0
 5	400	38	29.5	23.7	30.7	32.7
6	450	59	30.6	21.2	36.6	34.2
7	550	57	31.8	22.1	33.6	34.3
8	600	45	32.6	20.2	37.4	35.9

附表第9 抗剪強度 B材



番 號	中 年 央 齡	年 輪 數 間 5cm	絕 乾 重 比 × 100	試 驗 時		15% の 氣乾比重 × 100
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	
(~) 1	350	101	37.0	21.6	55.3	40.7
2	450	93	41.0	22.0	42.9	44.9
3	550	61	41.0	22.1	61.4	45.0
 4	650	45	35.1	18.3	16.5	38.6
5	750	55	33.8	22.1	34.7	37.1
6	850	72	41.8	23.1	17.2	45.3
7	950	84	37.0	26.2	34.8	40.2
(下) 2	450	88	41.8	20.7	38.0	44.8
3	600	58	38.5	20.2	43.1	41.9
4	650	55	39.3	21.0	19.2	42.5
 6	700	84	37.6	19.2	18.4	40.5
7	750	56	31.0	23.3	33.1	33.5
8	850	67	41.0	23.2	22.2	44.2



附表第10 抗張強度 A 材

番 號	中 年 央 齡	年 輪 數 間 lcm	絶 乾 比 重 × 100	試 驗 時		15%含水 時 比 重 × 100
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	
(ト) 1	175	5	32.9	17.6	480.9	36.3
2	200	4	29.8	17.7	456.7	32.1
3	250	9	34.9	18.4	444.4	37.5
4	300	6	28.3	21.7	236.2	31.8
5	350	13	28.3	22.2	295.1	31.5
6	400	11	31.4	22.2	516.8	34.3
 7	450	9	34.7	23.8	364.7	37.6
8	500	13	30.9	21.3	396.0	34.3
9	550	13	30.0	24.2	358.6	32.6
10	600	15	33.9	24.6	380.5	35.6
(チ) 1	175	4	31.0	17.7	397.6	33.5
2	200	4	33.8	20.5	271.3	37.8
3	250	10	32.1	20.4	473.3	35.1
5	350	14	33.3	21.9	460.4	36.7
6	400	8	32.1	24.8	489.1	35.4
 7	450	12	33.3	22.6	453.8	37.0
8	500	12	34.1	22.6	488.7	37.0
9	550	14	32.6	30.8	462.0	34.7
10	600	12	31.5	28.4	505.1	34.9

附表第11 抗張強度 B 材

番 號	中 年 央 齡	年 輪 數 間 lcm	絶 乾 比 重 × 100	試 驗 時		15%含水 時 比 重 × 100
				含 水 率 %	強 度 kg/cm <sup>2</sup>	
(チ) 1	100	18	44.0	22.0	952.8	48.5
2	200	35	40.5	23.5	735.4	44.7
3	350	19	41.9	22.9	439.6	45.2
4	450	21	40.2	23.7	520.0	44.3
5	550	11	40.7	22.4	549.0	43.9
 6	650	6	37.6	19.4	324.8	42.0
7	750	14	33.3	23.0	222.2	37.3
8	850	15	37.4	23.0	328.7	41.1
9	950	20	34.0	25.6	200.0	37.8
(リ) 1	100	20	49.0	22.1	990.0	45.2
2	200	35	44.2	20.3	764.6	47.5
3	350	20	38.0	23.7	715.2	42.0
4	450	20	39.2	23.1	503.1	42.9
5	550	9	36.6	24.0	472.4	40.5
 6	650	4	36.0	18.5	428.3	39.7
7	750	11	32.3	21.5	447.5	35.4
8	850	10	39.3	23.4	441.2	43.0
9	950	30	37.2	26.1	474.9	41.7