

19

657.2

H82

1



10.19

木材利用試験彙報

第 1 號

北海道産主要樹種の壓縮強度に就いて

4. フ ナ

技 師 北 村 義 重



02000-00385733-9

北海道林業試験場

昭和十九年二月

代
道

4. ブ ナ

本報告は北海道林業試験場時報第46號の續報である。

I 供 試 木

供試木は北海道太樺郡太樺村、函館管林区署太樺事業區74林班の小班産である。本地域は海拔高約300米、第三紀層に属し、土地は小峡谷をなし約15度と約40度の傾斜をなして相對し試験木Iは15度の傾斜をなせる箇所在りて其附近は平坦となり、試験木IIは40度の傾斜地に生育す。林相は共にアナの純林を形成す。

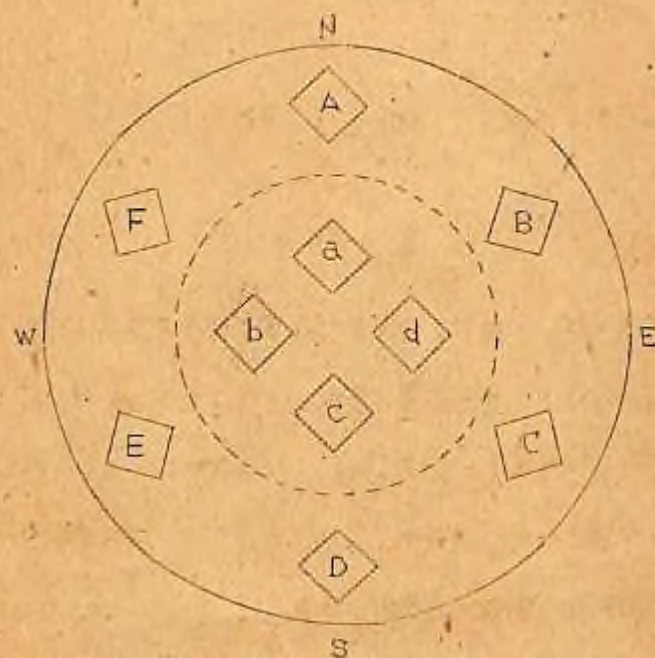
供試木に就て調査せる事項は次の如くである。

供試木番號	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	幹 開	備 考
I	45	21	中	ア カ ア ナ
II	60	25	中	ア カ ア ナ 中 間

各供試木は之を地上高 1.3, 3.3, 5.3, 7.3, 9.3, 11.3 米の各箇所にて鋸斷し之から長さ 10 寸の圓盤を採取した。各圓盤から供試木の木取は其立木當時の方位に應じて傷心材部は四方向に、非傷心材部は六方向に圓の如く採伐した。

目 次

I 供 試 木	1
II 試 驗 方 法	2
III 試 驗 成 績	2
摘 要	5
附 表	
1 非 傷 心 材	7
2 傷 心 材	8



即ち供試材は一辺の長さ約2.1cmの四方柱をなせる方柱で、之は柔軟状態に達するを待て、2×2×4cmの正しい方柱に鋸削して試験に供した、斯様にして得た供試材の面数は各供試木に就て倚心材部24箇、非倚心材部3箇となった。

II 試験方法

試験方法は時報4の図2〜3頁に記載せしものと全く同様であるので茲には之を省略する。

III 試験成績

(1) 倚心材率

各供試木に就て地上階毎の横断面に於て倚心材部の半径と円盤半径とを測定し之を断

記 号	測定方向	圓盤の半径 (cm)	倚心材の半径 (cm)	倚心材率 (%)
2/I	N	108	26	21.3
	E	26.7	135	25.6
	S	22.5	132	34.4
	W	19.1	11.1	32.8
3/I	平均	22.3	11.9	28.8
	N	20.1	11.7	33.9
	E	24.8	13.5	29.6
	S	20.5	12.2	35.4
4/I	平均	20.7	12.2	34.4
	N	19.2	11.5	35.9
	E	22.3	11.4	26.1
	S	21.2	13.2	38.8
5/I	平均	20.4	12.0	36.0
	N	19.4	9.3	28.6
	E	19.8	11.4	33.1
	S	21.0	12.4	34.9
6/I	平均	19.3	11.2	33.5
	N	14.7	7.3	24.7
	E	19.4	11.0	32.1
	S	23.2	15.3	43.5
7/I	平均	18.8	11.0	33.4
	N	19.5	11.4	34.2
	E	19.8	10.3	27.1
	S	18.4	11.4	30.4
8/I	平均	17.5	2.8	31.3
	平均	18.2	10.7	32.2
	平均			
	總平均			33.2

記 号	測定方向	圓盤の半径 (cm)	倚心材の半径 (cm)	倚心材率 (%)
2/II	N	25.7	11.6	23.4
	E	28.7	12.0	17.5
	S	25.7	12.5	23.7
	W	25.5	11.1	18.9
3/II	平均	26.4	11.3	20.1
	N	27.3	7.4	9.3
	E	27.1	9.2	11.5
	S	23.6	6.3	7.1
4/II	平均	23.5	8.7	13.7
	N	26.4	12.4	22.1
	E	26.8	13.4	26.0
	S	20.6	10.4	25.5
5/II	平均	20.6	11.0	28.5
	N	25.4	11.7	21.2
	E	21.7	11.5	28.1
	S	21.8	10.0	21.0
6/II	平均	23.9	11.3	21.4
	N	23.2	11.1	23.2
	N	23.6	10.7	20.6
	E	23.8	9.6	16.6
7/II	S	22.1	11.4	26.6
	W	23.1	11.6	25.2
	平均	22.7	10.9	22.0
	N	21.7	10.0	21.2
8/II	E	23.8	10.2	18.4
	S	23.7	13.1	30.5
	W	22.5	11.4	25.4
	平均	22.8	11.2	24.0
9/II	平均			
	平均			
	平均			
	總平均			20.8

面積による偏心材率を算出するに附表の如くになった。

之を觀るに偏心材率は地上高を異にするに従つて相違し地上高 5.3 米に於て最大數値を表はし兩檢漸減する傾向を示してゐる而して各箇樹間の偏心材率の偏異は相當大で、供試木 I は平均 33.2% なるに供試木 II は 20.8% を示してゐる。

(2) 比 重

含水率と比重との關係は他樹種と同様密接な關係があり、実験成績は凡て同一含水率（法正含水率）の下に換算すべきである。その方法操作は北海道林業試験場時報第 4 の號 3 ～ 5 頁に於て述べた同一方法に據つたものでその結果は次の如くである。

非偏心材、供試木 I に対する式

$$S_{15} = 1.072 S_0 + 2.414 \text{ ----- (1)}$$

非偏心材、供試木 II に対する式

$$S_{15} = 1.006 S_0 + 3.635 \text{ ----- (2)}$$

偏心材、供試木 I に対する式

$$S_{15} = 0.947 S_0 + 8.279 \text{ ----- (3)}$$

偏心材、供試木 II に対する式

$$S_{15} = 1.052 S_0 + 1.133 \text{ ----- (4)}$$

(1)、(2)、(3)、(4) 式は任意含水率の下に於ける比重を法正含水率の夫に換算する式であつて附表に掲げる換算數値は本式によつて計算したものである。

(3) 含水率と圧縮強との關係並に法正含水率の下に換算する式

之等の關係を時報第 4 の號所載のものと同様にして、次の結果を得た。

(a) 含水率と氣乾圧縮強との關係

非偏心材に対する式

$$\beta_y = 331.40548 - 0.042022 y^2$$

偏心材、供試木Ⅰに対する式

$$\beta_y = 560.41600 - 1.055438 y^2$$

偏心材、供試木Ⅱに対する式

$$\beta_y = 446.59611 - 0.819903 y^2$$

(b) 任意含水率に於ける圧縮強を法正含水率の下に換算する式

非偏心材に対する式

$$\beta'_{15} = \beta_y + 0.042022 y^2 - 2.455 \dots (5)$$

偏心材、供試木Ⅰに対する式

$$\beta'_{15} = \beta_y + 1.055438 y^2 - 237.474 \dots (6)$$

偏心材、供試木Ⅱに対する式

$$\beta'_{15} = \beta_y + 0.819903 y^2 - 124.478 \dots (7)$$

附表の数値は凡て (5)、(6)、(7) の換算式によって法正含水率 (15%) の下に換算して掲げたものである。

(4) 偏心材と非偏心材との材質の相違

偏心材と非偏心材との材質を比重並に圧縮強によってその相違を決定すれば次の如くである。

(a) 比 重

偏心材は一般に大て供試木二本の平均に於て偏心材の 0.686 に対し非偏心材 0.630 を示し 1.09 倍に達する又最大、最小並にその偏差 $\left(\frac{\text{最大値} - \text{最小値}}{\text{平均値}} \times 100 \right)$ は次の如くである。

	最 大	最 小	平 均	偏 差 %
偏 心 材	0.760	0.605	0.686	23
非偏心材	0.685	0.585	0.630	16

即ち偏心材は比重偏差大で 23% を示すに非偏心材は 16% を示すに過ぎない。

(b) 圧 縮 強

圧縮強は供試木二本の平均に於て偏心材 292 kg/cm^2 なるに非偏心材 322 kg/cm^2 を示し非偏心材の方が 1.1 倍大である又最大、最小並にその偏差は次の如くである。

	最 大	最 小	平 均	偏 差 %
偏 心 材	346	252	292	32
非偏心材	364	286	322	24

偏心材の 32% に対し非偏心材 24% を示して非偏心材の優秀なるを示してある。

(c) 材 質 商

木材の性質としての指標である材質商は偏心材の 4.25 $\left(\frac{292}{68.6} \right)$ なるに非偏心材 5.11 $\left(\frac{322}{63.0} \right)$ を示し遂に非偏心材の優良なることを示してある。

摘 要

北海道太櫓産アカナ二本に就て偏心材と非偏心材とに區別して比重並に圧縮強を算定したもので其の成績は次の如くである。

(1) 外觀的性状並に偏心材率から見て供試木Ⅰはアカナ、供試木Ⅱはアタナに近似的なアカナである。

(2) 法正含水率に於ける比重は

偏 心 材 0.686

非偽心材 0.630

(3) 全乾比重は

偽心材 0.642

非偽心材 0.577

(4) 法正含水率 (15%) の下における圧縮強は

偽心材 292 kg/cm^2

非偽心材 322 kg/cm^2

(5) 比重の偏差は

偽心材 2.3%

非偽心材 1.6%

(6) 圧縮強の偏差は

偽心材 3.2%

非偽心材 2.4%

(7) 材質商は

偽心材 4.25

非偽心材 5.11

(8) 以上各項目によつて判断するに非偽心材は偽心材より材質の遙に優秀なることを認めた。

附表 1 非 偽 心 材

-7-

供試材料號	平均年齡輪	含水量 (%)	比重		壓縮強 (kg/cm ²)	法定含水量下的壓縮強		供試材料號	平均年齡輪	含水量 (%)	比重		壓縮強 (kg/cm ²)	法定含水量下的壓縮強		供試材料號	平均年齡輪	含水量 (%)	比重		壓縮強 (kg/cm ²)	法定含水量下的壓縮強	
			容積比重 (S _v)	全部比重 (S _o)		比重 (S ₁₅)	壓縮強 (R ₁₅)				比重 (S ₁₅)	壓縮強 (R ₁₅)		比重 (S ₁₅)	壓縮強 (R ₁₅)				比重 (S ₁₅)	壓縮強 (R ₁₅)			
材料號	mm	%	100倍		kg/cm ²	100倍	kg/cm ²	材料號	mm	%	100倍		kg/cm ²	100倍	kg/cm ²	材料號	mm	%	100倍		kg/cm ²	100倍	kg/cm ²
1/1 A	094	11.21	625	523	289	660	235	D	175	12.12	654	623	356	692	353	E	156	13.15	627	552	314	588	312
B	117	12.50	663	624	408	693	405	E	100	13.68	613	596	339	641	337	F	157	11.96	582	557	292	596	289
C	147	12.01	662	637	395	707	392	F	076	13.33	626	586	304	652	302	平均	179	12.57	583	552	301	591	298
D	104	12.95	641	601	382	669	380	平均	100	13.09	646	610	331	675	328								
E	028	12.50	628	549	368	666	365								5/1 A	255	11.90	588	558	291	597	287	
F	078	13.08	603	562	352	626	356	1/1 A	112	13.59	645	610	290	678	288	B	176	13.30	579	546	316	585	314
平均	105	12.32	637	603	367	670	364	B	035	12.80	625	586	326	652	324	C	156	12.98	582	552	304	597	302
								C	025	14.74	617	565	354	630	354	D	187	11.32	598	570	304	608	300
3/1 A	078	12.33	627	574	303	661	300	D	038	12.90	615	576	363	641	361	E	203	13.66	589	551	317	590	315
B	112	11.66	675	645	345	715	341	E	101	12.38	611	578	313	643	310	F	140	12.76	543	509	291	547	282
C	127	12.00	635	603	346	670	343	F	097	10.51	628	586	338	652	336	平均	186	12.65	581	549	304	588	301
D	088	13.17	645	615	370	683	367	平均	095	13.40	624	584	331	646	329								
E	074	12.11	623	590	342	656	339								6/1 A	133	12.63	563	522	300	568	297	
F	025	12.67	602	565	307	630	304	全平均	096	12.10	657	601	343	662	340	B	155	13.30	574	526	331	575	320
平均	094	12.16	635	602	336	669	332								C	141	14.08	622	524	343	624	342	
								2/1 A	122	12.87	569	536	301	575	298	D	165	11.88	571	543	332	622	328
1/1 A	091	13.10	669	616	318	684	316	B	234	13.43	574	537	277	576	275	E	201	11.96	590	560	325	592	322
B	130	14.11	717	674	333	746	332	C	140	12.88	572	543	266	582	263	F	147	11.82	571	542	305	581	301
C	112	14.86	651	597	347	664	347	D	217	14.54	633	591	303	631	302	平均	159	12.66	582	549	323	582	320
D	069	13.39	658	621	380	690	377	E	134	10.89	559	527	277	566	273								
E	065	11.87	610	582	354	642	350	F	117	14.50	621	541	305	583	304	7/1 A	176	14.29	596	552	298	597	287
F	113	15.02	666	611	339	679	339	平均	161	13.10	581	546	288	585	286	B	175	13.66	582	553	304	592	302
平均	097	13.56	662	617	345	685	344								C	156	13.23	596	547	328	586	326	
								3/1 A	141	14.21	587	542	266	587	265	D	233	13.56	613	575	329	614	327
5/1 A	082	13.02	665	630	330	699	328	B	215	13.97	572	544	317	583	315	E	216	14.95	620	591	325	620	324
B	085	13.71	624	653	368	724	366	C	166	14.15	587	551	302	590	301	F	201	14.50	579	542	291	581	290
C	088	14.53	651	602	341	669	340	D	134	12.68	592	566	317	605	314	平均	193	13.82	599	559	311	598	309
D	090	14.54	638	588	370	654	369	E	175	11.64	629	603	329	643	325								
E	076	14.35	587	527	344	589	343	F	140	13.63	596	561	331	600	323	全平均	173	13.02	587	553	306	593	304
F	083	14.00	574	535	318	597	317	平均	162	13.27	596	562	310	601	307								
平均	083	14.03	635	589	345	655	344																
								4/1 A	201	13.17	582	550	296	589	288								
6/1 A	070	15.09	666	617	293	685	293	B	234	11.82	572	541	290	580	286								
B	072	13.76	664	627	325	696	322	C	148	13.77	592	548	290	587	288	平均	135	12.06	622	577	324	630	322
C	085	11.53	653	629	366	698	362	D	176	12.12	589	554	329	593	326								

-२-

供 記 材 號	平 均 手 續 幅	含 水 率 (%)	比 重		壓 縮 率 (%)	法 正 合 水 率 的 下 限 值		供 記 材 號	平 均 手 續 幅	含 水 率 (%)	比 重		壓 縮 率 (%)	法 正 合 水 率 的 下 限 值		供 記 材 號	平 均 手 續 幅	含 水 率 (%)	比 重		壓 縮 率 (%)	法 正 合 水 率 的 下 限 值		
			氣 乾 狀 態 (ρ_g)	全 乾 狀 態 (ρ_c)		比 重 (ρ_s)	壓 縮 率 (ρ_{cs})				氣 乾 狀 態 (ρ_g)	全 乾 狀 態 (ρ_c)		比 重 (ρ_s)	壓 縮 率 (ρ_{cs})				氣 乾 狀 態 (ρ_g)	全 乾 狀 態 (ρ_c)		比 重 (ρ_s)	壓 縮 率 (ρ_{cs})	
材 號	mm	%	100倍		Kg/cm ²	100倍	Kg/cm ²	材 號	mm	%	100倍		Kg/cm ²	100倍	Kg/cm ²	材 號	mm	%	100倍		Kg/cm ²	100倍	Kg/cm ²	
2/1	a	133	11.08	21.2	79.1	411	332	318								c	282	13.46	58.8	564	288	60.5	252	
	b	108	12.16	71.1	57.5	407	712	326	全 平 均	101	12.38	74.0	70.1	382	747	323	d	138	13.14	61.2	576	327	61.7	284
	c	112	12.16	70.1	66.9	394	716	313								平 均	2.93	13.46	60.7	573	301	61.4	266	
	d	141	11.63	76.0	72.6	401	770	306	2/1	a	3.51	1306	630	537	301	639	286							
平 均		124	11.91	74.6	71.5	403	766	316																
3/1	a	0.74	12.63	77.0	73.7	383	78.1	314																
	b	0.54	13.31	78.4	73.7	393	78.1	342	平 均	3.17	13.22	69.5	59.9	309	641	269	平 均	2.16	13.00	67.9	64.2	340	68.6	292
	c	0.60	14.22	71.3	66.3	392	71.1	370																
	d	0.82	13.38	72.9	68.5	407	73.1	358	3/1	a	4.03	1422	62.1	58.1	278	623	275							
平 均		0.68	13.40	74.9	70.6	394	75.1	346																
4/1	a	0.88	13.48	75.2	70.1	343	74.7	297																
	b	1.08	12.26	74.3	70.9	422	75.4	343	平 均	3.85	13.87	63.3	59.6	283	633	256								
	c	1.56	12.40	73.0	69.7	408	74.3	333																
	d	0.73	13.01	76.2	71.2	392	75.7	333	4/1	a	2.81	11.11	61.1	58.2	280	624	259							
平 均		1.06	12.77	74.7	70.5	391	75.0	326																
5/1	a	0.88	13.28	71.6	68.6	354	73.2	303																
	b	1.22	13.46	72.6	68.8	417	73.4	371	平 均	3.41	12.02	62.2	58.4	286	626	252								
	c	1.04	13.12	72.4	69.7	412	73.3	362																
	d	0.93	16.90	75.5	68.8	222	73.4	286	5/1	a	2.84	14.12	62.7	58.4	328	626	309							
平 均		1.02	14.19	73.1	68.7	353	73.3	331																
6/1	a	0.78	13.06	69.0	65.5	312	70.3	261																
	b	1.22	12.97	21.6	72.1	401	822	341	平 均	3.22	12.92	61.7	57.7	300	619	270								
	c	1.06	12.50	69.7	65.8	372	70.6	319																
	d	0.82	12.15	71.3	68.0	362	72.7	286	6/1	a	3.11	12.56	62.9	58.6	327	632	272							
平 均		0.96	12.37	72.9	69.4	370	74.0	302																
7/1	a	1.22	13.33	80.7	76.4	364	80.6	314																
	b	0.94	12.88	74.2	70.4	413	74.9	351	平 均	3.34	12.60	52.7	56.4	311	60.5	259								
	c	1.02	12.13	66.9	63.2	363	68.1	281																
	d	1.02	13.26	74.3	70.2	374	74.7	322	7/1	a	3.51	13.20	60.8	56.6	277	60.7	138							
平 均		1.08	12.90	74.0	70.1	379	74.6	317																