

小径丸太の容積重, 樹皮率, 貯材期間による重量減少および樹皮付着力の変化について

On Volumetric Weight, Bark Ratio, Weight Decreament and Bark Adhesion during Storage Period of Small Diameter Logs.

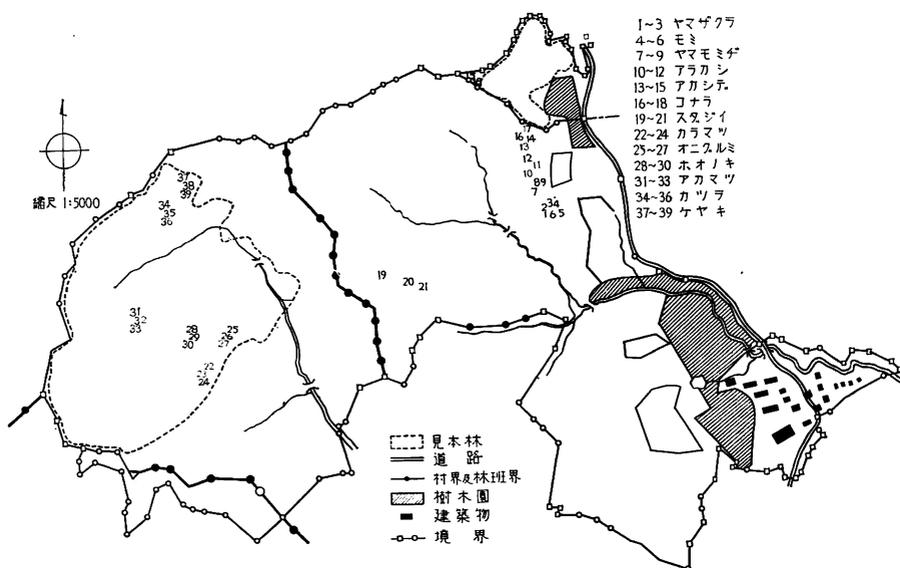
Yutaka ÔHIRA and Gen-ichi NAKAMURA

大 平 裕⁽¹⁾
中 村 源 一⁽²⁾

は し が き

パルプ用原材料として木材チップの占める重要度は、最近きわめて高度となり、また木材チップの原材料は従来主として薪炭材として用いられてきた各樹種の小径丸太が最も多量を占めており、今後除間伐材・末木枝条などの林地廃材も、ますます利用される趨勢にある。ところがこれらの小径材を木材チップとして利用する場合、チップ工場における原材料の管理または製造工程の技術管理に直接必要な基礎データは比較的乏しい。たとえば小径丸太の樹皮率、自然放置することによる乾燥経過や樹皮の剝離性などについては特定の樹種についてだけ試験結果が公表されているにすぎない。たまたま林業試験場浅川実験林において比較的小径材が得られたので、小径材のチップ用材としての基礎資料をここに取りまとめた。

供 試 材 と 試 験 方 法



第1図 林業試験場浅川見本林内供試材生立位置

(1) 木材部加工科加工研究室 (2) 元加工科長・現東京農工大学教授・農学博士

第1表 供試木の種類とその概況

和名	No.	学名	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	樹齡	天然木と植 栽木の別
ヤマザクラ	1	<i>Prunus donarium</i>	16.0	9.0	35	天然林
	2		16.7	8.0		
	3		15.0	9.0		
モミ	4	<i>Abies firma</i>	12.0	6.5	59	"
	5		12.7	7.0		
	6		12.0	5.0		
ヤマモミジ	7	<i>Acer palmatum</i>	10.5	5.0	31	"
	8		10.3	6.0		
	9		12.7	7.0		
アラカシ	10	<i>Quercus glauca</i>	11.0	6.0	25	"
	11		12.0	7.0		
	12		12.5	9.0		
アカシデ	13	<i>Carpinus carpinoides</i>	11.5	8.0	24	"
	14		10.2	8.0		
	15		10.0	8.0		
コナラ	16	<i>Quercus serrata</i>	10.7	9.0	22	"
	17		18.7	10.0		
	18		11.0	8.0		
スダジイ	19	<i>Shiia sieboldi</i>	11.0	10.0	24	"
	20		14.5	10.0		
	21		14.5	10.0		
カラマツ	22	<i>Larix leptolepis</i>	11.8	13.0	30	植栽林
	23		13.0	13.0		
	24		13.0	13.0		
オニグルミ	25	<i>Juglans sieboldiana</i>	14.2	8.0	49	"
	26		12.8	8.0		
	27		14.0	8.0		
ホオノキ	28	<i>Magnolia obovata</i>	15.3	16.0	49	"
	29		14.0	16.0		
	30		14.0	15.0		
アカマツ	31	<i>Pinus densiflora</i>	15.3	15.0	30	"
	32		15.7	10.0		
	33		16.0	13.0		
カツラ	34	<i>Corcidiphyllum japonicum</i>	12.0	13.0	35	"
	35		13.0	13.0		
	36		12.0	10.0		
ケヤキ	37	<i>Zelkova serrata</i>	14.5	14.0	49	"
	38		14.2	12.0		
	39		10.5	10.0		

供試材は林業試験場浅川実験林に生立した胸高直径約 10~16 cm, 樹高約 6~16 m 程度の針葉樹 3 樹種, 広葉樹 10 樹種で, 伐木時期を初夏 5 月 31 日, 中秋 9 月 15 日および冬の 2 月 27 日の 3 回に分けて伐採し, 長さ約 1 m に玉切り, 伐木後 1 週間以内に当場に運搬したものである。これらの供試材の生立場所は第 1 図に示すようであり, 樹種名, 胸高直径, 樹高, 樹齡その他は第 1 表に示される。またこれらの供試材より, 長さ約 1 m に玉切りした材について生材含水率, 容積重および樹皮率を次の測定方法により計測した。

(1) 生材含水率 u (%)

各樹種の供試材について両端および中央部より試験体を採取し，常法により含水率を求めた。

(2) 容積重 G (kg/m^3)

各樹種の玉切りした材（材長 l cm）の中央部の最大径と最小径を測定し，その平均値 d (cm) からフーベル氏式： $v = \frac{\pi}{4} d^2 l = \gamma l$ より材積 v (m^3) を求め，またその重量 w (kg) を測り， $w/v (=G)$ (kg/m^3) として容積重を求めた。

(3) 樹皮率 ε (%)

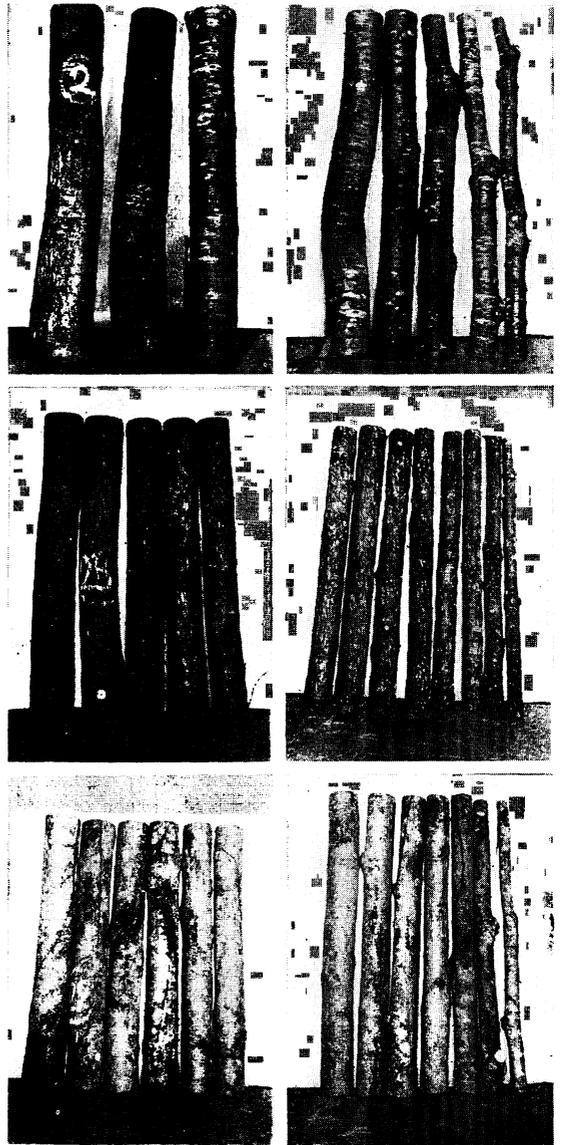
各供試材について皮つき幹材積を算出し樹皮をふくまない幹材積との差を樹皮容積とし，これが前者に対する百分率で樹皮率 ε (%) を求めた。

これらの供試材は極積みし簡単な屋根でおおって放置し，一定期間ごとに，材の重量，トルク型樹皮付着抵抗試験器で樹皮付着力を測定し，これを1~2年間継続した。これらの供試材の一例を第2図に，極積状況を第3図に示す。

試験結果と考察

1. 直径と重量の関係

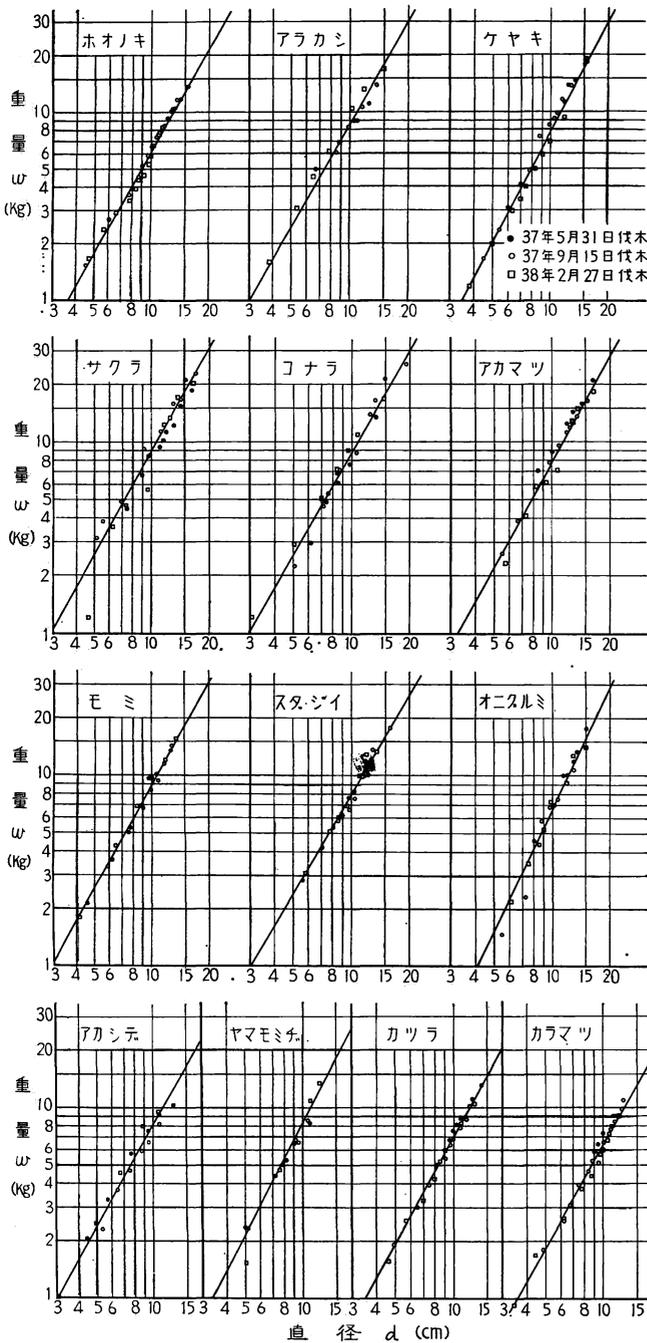
一定長さの材の直径と重量の関係は容積重を一定とすれば，重量 w (kg) は直径 d (cm) の自乗に比例するはずである。この関係については古く山本¹⁾，麻生²⁾の研究があり， $w \propto d^n$ の関係において n はコナラで 1.9902，クスギで 1.9762，アカマツで 1.8722 の数値を得た。供試材について丸太の直径 d (cm) とその重量 w (kg) の関係を両対数方眼にプロットした例をあげると第4図に示されるように，各樹種ともに多少のばらつきはあるがおおむね両者の関係は直線関係を満足する。したがって $w = kd^n$ の実験式が適合す



第2図 供試材の例
上からヤマザクラ，カラマツ，ホオノキ



第3図 供試材の極積状況



第4図 供試樹種の直径と重量の関係

採の材が最も大きく、9月15日、2月27日伐採の材はあまり差異がみられない。

(3) 各樹種とも直径が小になれば容積重は大となる傾向がみられ、この試験では各樹種は1本の丸太より玉切ったものであるから、1本の生立木についていえば、樹高の高い部分ほど容積重は大きい傾向を

る。 n の値を求めると $n=1.70\sim 1.79$ の範囲の樹種はスダジイ、モミ、アカマツ、コナラ、カラマツ、アカシデ、サクラ、 $n=1.80\sim 1.89$ の範囲のそれはアラカシ、ホオノキ、カツラ、 $n=1.90\sim 2.00$ はヤマモミジ、ケヤキ、オニグルミであって、その平均の値は1.82であった。

直径 d 、材長 l の材積を v 、重量を w 、容積重を G とすれば、

$$G=w/v=kd^n/(\pi d^2 l/4)=k'd^{n-2}$$

いま述べたように平均値で $n < 2$ であるから、上式より容積重は直径が小さくなるほど大になる傾向のあることがわかる。

2. 生材の容積重

各樹種について伐採時期別に容積重(生材の重量を中央直径より計算した材積で除した値)を示せば第2表のようである。この結果から次のことが考察される。

(1) 供試材のうち、カラマツ、オニグルミ、ホオノキ、カツラの生材の容積重はほぼ $800\sim 900\text{kg}/\text{m}^3$ であり、他のアカマツ、モミ、サクラ、ヤマモミジ、アラカシ、アカシデ、コナラ、スダジイは $900\sim 1,100\text{kg}/\text{m}^3$ の範囲であって、気乾(絶乾)比重のように樹種による差異は著しくない。

(2) 伐採時期別の生材の容積重は、個々の樹種についてみれば例外もあるが、おおむね5月31日伐

第2表 供試樹種の伐採時期別の平均含水率、
容積重および平均樹皮率

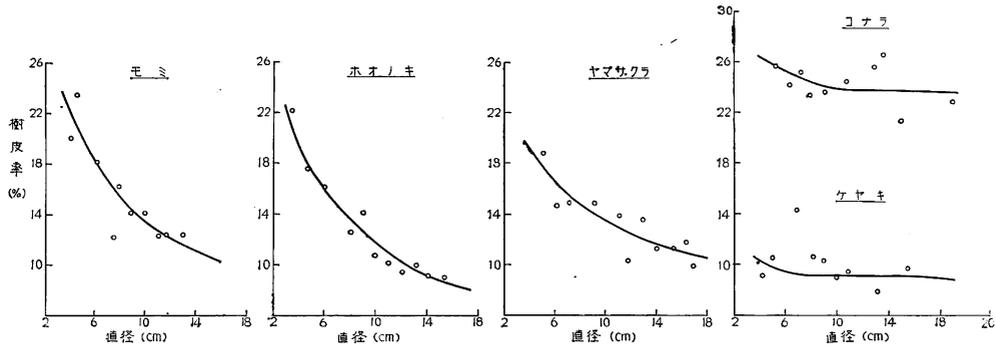
樹 種	37. 5. 31 伐木	37. 9. 15 伐木	38. 2. 27 伐木	平 均
ヤマザクラ	<i>u</i> % 101.4	83.3	97.9	94.2
	<i>G</i> kg/m ³ 1071	1124	920	1038
	<i>ε</i> % 15.7	12.4	11.7	13.3
モ ミ	<i>u</i> 154.3	146.5	111.0	137.3
	<i>G</i> 1161	1019	1093	1091
	<i>ε</i> 17.6	11.8	15.2	14.9
ヤマモミジ	<i>u</i> 79.8	61.9	69.0	70.2
	<i>G</i> 1040	1043	930	1004
	<i>ε</i> 6.7	7.0	5.4	7.4
アラカシ	<i>u</i> 77.9	66.3	70.7	71.6
	<i>G</i> 1105	992	1190	1096
	<i>ε</i> 10.9	11.3	8.8	10.3
アカシデ	<i>u</i> 78.1	72.7	82.0	77.6
	<i>G</i> 1098	948	1108	1051
	<i>ε</i> 6.5	6.7	7.4	6.9
コナラ	<i>u</i> 87.8	71.6	74.1	77.8
	<i>G</i> 1039	994	1167	1067
	<i>ε</i> 21.8	29.9	20.0	23.9
スダジイ	<i>u</i> 123.0	85.9	105.5	104.8
	<i>G</i> 1008	965	1120	1031
	<i>ε</i> 12.5	8.8	13.0	11.4
カラマツ	<i>u</i> 75.6	79.8	74.6	76.7
	<i>G</i> 915	828	846	863
	<i>ε</i> 14.6	16.7	17.9	16.4
オニグルミ	<i>u</i> 117.9	87.2	99.2	101.4
	<i>G</i> 908	877	800	862
	<i>ε</i> 23.0	23.5	23.9	23.5
ホオノキ	<i>u</i> 86.5	89.1	108.0	84.5
	<i>G</i> 745	825	828	799
	<i>ε</i> 9.7	10.2	14.3	11.4
アカマツ	<i>u</i> 144.3	114.5	134.0	130.9
	<i>G</i> 1023	1001	951	992
	<i>ε</i> 15.2	7.2	9.1	10.5
カツラ	<i>u</i> 123.2	99.2	110.9	111.1
	<i>G</i> 938	883	924	915
	<i>ε</i> 12.2	14.3	12.5	13.0
ケヤキ	<i>u</i> 88.6	59.5	66.4	71.5
	<i>G</i> 1030	1084	946	1020
	<i>ε</i> 8.9	10.3	9.0	9.4
平 均	<i>u</i> 102.95	85.9	89.1	
	<i>G</i> 1006	968	986	

示す。

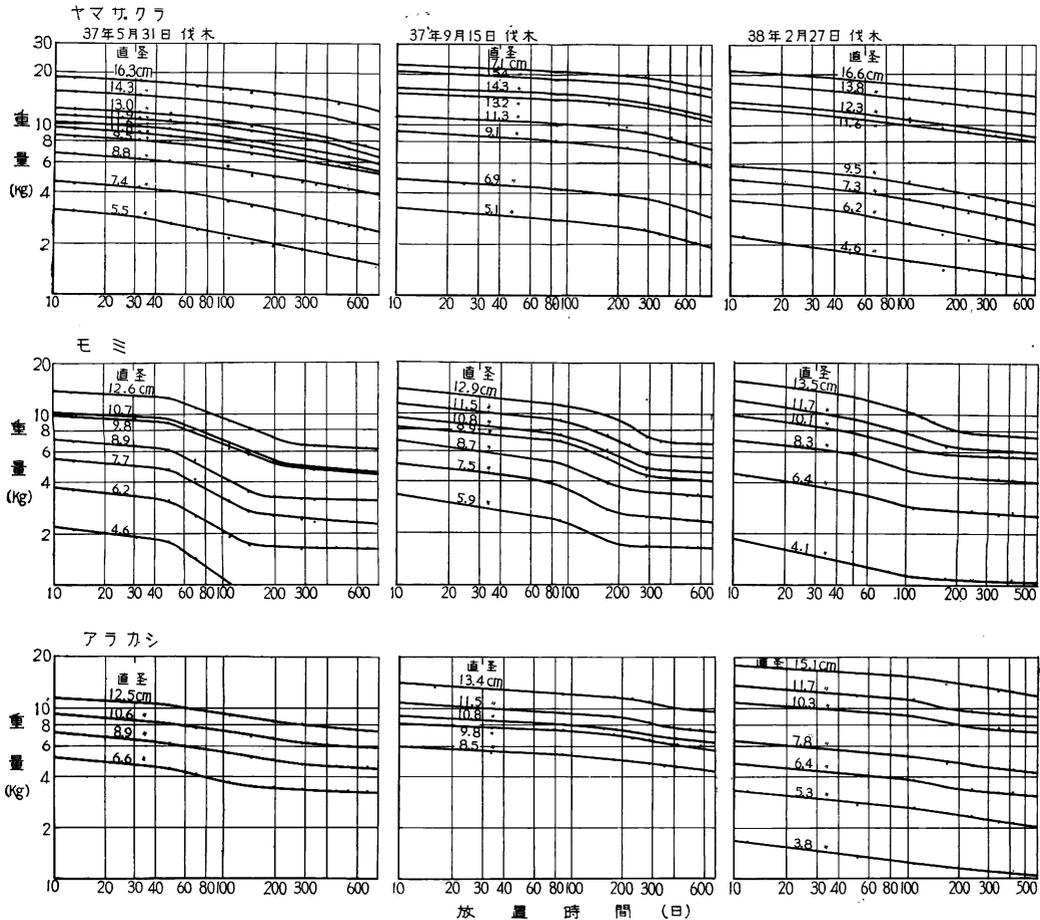
3. 生材の含水率

生材の含水率は生育期間の樹液流動の消長に関係のあることは常識的にも考えられることで、とくに小径材の場合この傾向が明らかであると予想される。この試験結果（第2表）によれば、例外はあるが秋に

(9月15日) 伐採したものは含水率が最も低く、早春(2月27日) 伐採のものはほぼこれと同程度、または約10%程度大であり、初夏(5月31日) に伐採したものが最も大きく秋伐採木より約20%程度大で、最も含水率が高いことがうかがわれる。また樹種別にみれば伐採時期ごとの平均含水率で70~80%を示した樹種はアカシデ、ヤマモミジ、アラカシ、コナラ、カラマツ、ケヤキで、81~100%はホオ



第5図 直径と樹皮率の関係の一例



第6図 放置時間(乾燥)

ノキ, ヤマザクラ, 101~120%はスダジイ, オニグルミ, カツラ, 130%以上はモミであった。

4. 樹皮率

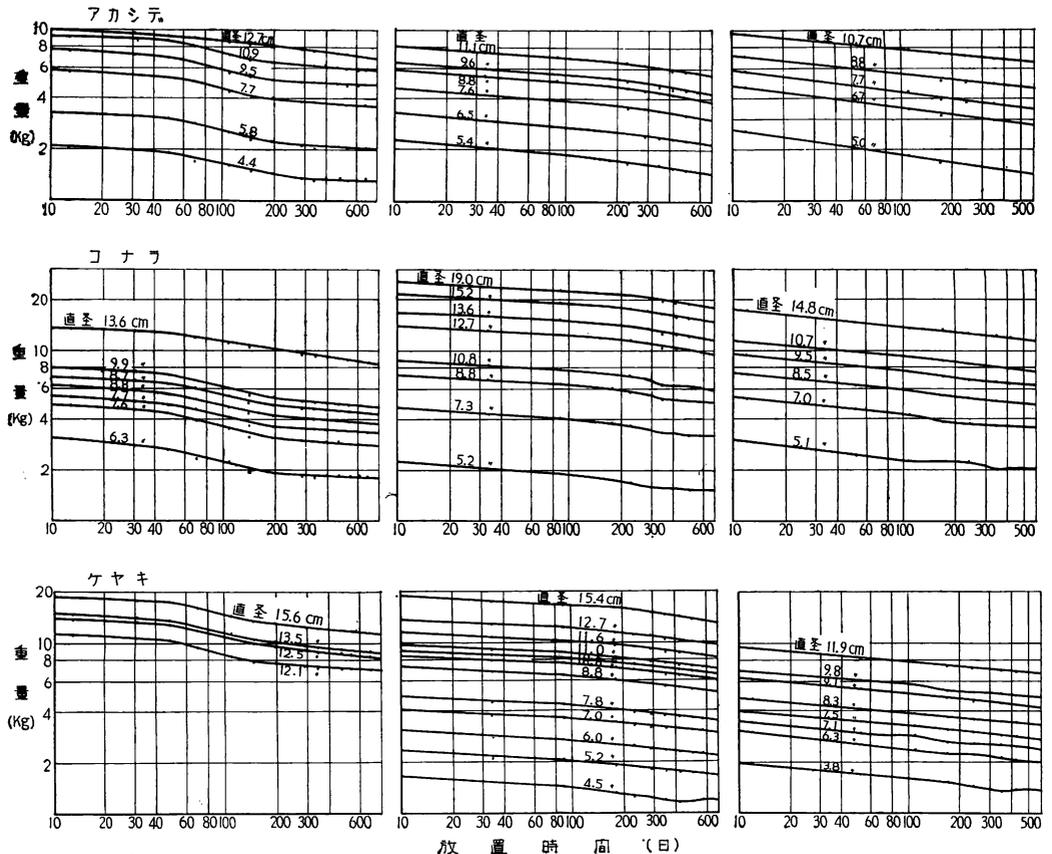
樹皮つき幹材積に対する樹皮量は, 樹皮の厚さ, 組織構造が樹種固有の性状をもつため樹種により異なることはいうまでもないが, いままでの試験研究¹⁾²⁾³⁾によれば, 同一樹種においては直径の大小により樹皮率は異なり, 直径小なるほど樹皮率は大となる傾向が明らかにされている。

各供試材の樹皮率は第2表に示される。

樹皮率について次のことが考察される。

(1) 小径丸太の樹皮率を樹種別にみると, 供試材のうちではコナラ, オニグルミが約24%で最大を示し, カラマツが約16%でこれに次ぎ, 10~15%の範囲のものはヤマザクラ, モミ, アラカシ, スダジイ, ホオノキ, アカマツ, カツラで供試材の大半を占め, 5~10%の範囲はヤマモミジ, アカシデ, ケヤキであった。

(2) 同一樹種については, 樹皮率は直径が小さいほど大になる傾向のあることは知られているが, 供試材のうちこの傾向が明らかな樹種はカラマツ, ホオノキ, カツラ, スダジイ, ヤマモミジで, アラカシ, ア



時間)による重量減少

の放置日数と重量減少率

昭和37年9月15日伐木後の放置日数と重量減少率(%)									地 上 高 (m)	平 均 直 径 (cm)	生 材 重 量 (kg)	昭和38年2月27日伐木後の放置日数と重量減少率(%)					
34	86	177	234	289	353	421	500	583				52	109	173	239	348	420
6.4	12.0	12.9	14.6	16.3	19.4	21.4	23.8	25.4	1	16.6	20.90	10.2	16.0	20.5	23.0	26.0	27.4
5.9	11.2	12.9	14.6	16.5	20.7	23.4	25.8	27.3	2	13.8	17.36	9.9	16.3	22.7	26.2	28.2	30.8
4.7	9.1	13.3	15.5	18.4	24.0	25.4	28.5	30.3	3	12.3	13.54	11.4	17.6	25.2	28.8	31.8	35.0
4.8	8.9	15.3	15.2	16.5	19.2	21.2	26.0	27.9	4	11.6	12.65	10.6	17.2	23.6	28.0	31.2	34.2
4.8	9.2	14.1	15.6	18.2	24.1	25.1	29.7	31.5	5	9.5	5.78	11.4	18.6	26.8	34.6	37.4	40.2
5.4	9.9	15.8	18.4	21.4	26.2	26.6	29.5	31.6	6	7.3	4.74	10.1	21.4	30.6	35.2	39.7	42.0
7.4	12.3	19.1	21.1	23.2	26.2	30.8	32.4	36.1	7	6.2	3.60	14.5	26.1	38.2	42.3	46.7	47.6
7.0	13.4	20.1	20.4	24.1	29.6	31.4	34.5	36.6	8	4.6	1.20	17.0	27.6	32.2	35.8	40.4	41.4
5.8	10.8	15.4	16.9	19.3	23.9	25.7	28.7	30.8				11.8	20.1	27.5	31.8	35.2	37.4
7.7	20.1	30.5	39.5	48.3	50.1	51.1	51.9	51.6	1	13.5	15.37	19.0	34.2	45.8	48.6	50.5	50.5
6.2	19.4	33.5	41.8	48.8	50.2	50.5	51.2	51.0	2	11.7	11.91	21.6	26.2	46.2	47.6	48.2	48.6
7.9	19.4	34.5	44.3	49.5	50.7	50.9	51.8	51.4	3	10.1	9.58	18.9	35.2	39.4	40.4	40.6	41.0
8.7	17.5	32.8	43.4	48.8	49.9	50.5	51.8	50.9	4	8.3	6.95	16.6	34.6	38.5	38.5	40.5	40.8
10.9	28.0	44.2	48.8	50.2	50.9	51.6	52.6	51.6	5	6.4	4.32	20.0	35.2	36.6	37.3	39.8	39.4
10.7	24.7	46.2	49.8	50.9	51.9	51.9	53.3	52.9	6	4.1	1.80	26.7	37.8	39.0	40.0	41.2	40.0
16.2	29.1	46.2	50.1	49.2	50.1	50.7	50.4	50.7									
9.6	22.6	39.4	45.4	49.4	50.5	51.0	51.9	51.4				20.5	33.9	40.9	42.1	43.5	43.4
11.1	17.0	22.8	24.0	25.2	27.3	27.3	28.7	28.9	1	14.8	17.20	12.4	18.6	32.1	25.4	27.2	28.3
9.3	16.5	21.6	24.0	24.8	26.3	27.0	28.5	27.8	2	12.2	13.60	12.5	20.6	29.5	29.4	30.2	32.0
14.5	18.2	21.8	23.8	24.8	27.1	27.5	29.5	28.3	3	11.1	11.00	12.5	20.9	25.4	27.3	28.7	30.0
16.7	19.6	26.0	27.3	27.3	27.3	28.6	30.3	29.0	4	9.2	6.82	13.2	22.4	27.3	29.1	29.5	30.0
									5	7.5	4.75	14.7	21.0	26.2	28.0	30.4	31.1
									6	5.1	1.57	17.8	26.4	29.0	30.4	30.6	31.6
												13.9	21.7	26.8	28.3	29.4	30.5
12.9	17.8	23.1	24.8	25.5	26.0	27.6	29.3	28.5									
6.5	14.8	15.9	18.4	22.0	25.9	28.4	29.7	31.0	1	15.1	17.62	9.2	14.3	21.8	25.2	28.3	29.2
6.9	11.3	16.6	19.7	22.5	27.0	27.9	29.9	30.1	2	11.7	13.30	11.0	16.5	25.6	27.8	29.3	30.8
7.4	11.2	16.8	19.8	22.6	25.4	27.0	29.0	29.4	3	10.3	10.78	11.4	16.7	23.8	26.8	28.6	29.8
7.3	10.2	16.2	19.8	21.2	24.8	26.7	28.1	27.7	4	7.8	6.32	12.6	17.4	25.6	27.2	30.4	30.8
9.5	11.5	18.0	19.7	22.1	25.0	26.2	27.4	28.4	5	6.4	4.65	13.1	18.3	27.2	27.7	31.2	30.3
									6	5.3	3.25	14.8	20.0	25.6	27.4	33.6	33.6
									7	3.8	1.63	17.8	25.2	29.4	31.3	35.6	31.3
7.5	11.8	16.7	19.5	22.1	25.7	27.2	28.8	29.3				12.8	18.3	25.6	27.6	31.0	30.8
7.6	13.5	18.7	17.9	22.4	25.3	27.3	29.6	29.5	1	10.7	9.48	15.4	18.9	24.4	25.8	29.0	29.2
6.4	14.0	18.6	22.5	23.3	27.7	29.8	30.5	32.7	2	8.8	7.00	14.7	22.2	26.0	28.8	31.0	33.3
7.1	12.8	19.4	22.0	24.5	27.0	28.7	30.9	32.1	3	7.7	5.70	16.5	22.8	31.7	34.2	35.2	37.0
8.9	13.3	19.2	23.5	23.5	26.6	27.9	30.5	31.6	4	6.7	4.62	16.0	21.4	32.5	33.0	36.2	35.6
9.8	16.5	22.0	23.5	27.1	29.0	29.6	31.7	32.0	5	5.0	2.52	19.0	27.8	33.3	35.7	39.2	37.2
11.4	17.6	23.8	27.7	27.7	29.0	30.8	34.3	35.2	6	3.1	1.00	27.0	32.0	38.0	38.0	45.0	38.0
8.5	14.6	20.3	23.2	24.8	27.4	29.0	31.3	32.2				18.1	24.2	31.0	32.6	35.9	35.1
5.6	10.3	14.7	16.4	18.3	22.2	24.1	25.5	26.6	1	14.8	17.09	12.0	19.1	21.9	24.0	26.1	27.6
7.8	11.8	16.0	18.4	21.2	24.8	27.0	28.8	30.0	2	10.7	11.09	10.7	16.1	21.9	24.6	26.6	28.4
4.3	9.7	15.1	16.3	19.0	24.0	26.0	28.1	29.1	3	9.5	9.17	11.3	17.2	23.2	26.4	27.8	29.9
4.7	9.9	14.6	16.8	20.0	24.9	25.6	26.7	28.0	4	8.5	7.21	10.6	18.9	25.0	26.6	29.1	30.2
5.7	11.8	17.9	19.8	22.6	26.6	28.8	29.9	30.6	5	7.0	5.24	12.2	19.3	26.0	27.9	33.2	31.2
6.2	11.2	16.7	20.7	23.5	27.5	28.6	29.7	30.5	6	5.1	2.96	16.2	25.0	29.1	29.1	34.2	31.1
9.5	12.7	18.4	21.2	25.4	28.4	29.3	31.8	31.0	7	3.1	1.25	17.6	24.8	32.0	29.6	—	32.0
9.2	15.4	20.7	24.0	28.6	27.7	29.5	30.8	31.2									
6.6	11.6	16.8	19.2	22.3	25.8	27.7	28.9	29.6				12.9	20.1	25.6	26.9	29.5	30.1
9.3	16.8	21.8	27.7	31.5	35.4	37.1	39.6	39.9	1	13.6	13.51	18.4	25.2	32.8	36.0	38.4	40.2
9.0	16.8	25.0	29.3	32.4	35.9	36.4	37.1	39.4	2	12.1	13.00	17.5	28.4	32.9	35.7	37.5	39.0
9.4	16.6	24.9	28.9	31.0	36.1	38.0	40.5	40.0	3	10.9	9.99	20.6	28.1	36.0	39.0	40.6	41.3
9.8	15.0	23.5	27.4	29.3	33.4	35.2	37.8	37.5	4	9.5	7.00	21.4	31.4	38.0	40.0	41.4	42.0
9.7	15.5	24.2	27.2	32.2	34.6	36.2	37.0	37.9	5	8.5	6.15	21.5	31.8	39.4	40.4	42.5	40.6
11.7	16.6	25.4	29.3	30.6	32.8	33.8	34.2	35.0	6	7.7	5.18	23.6	35.4	42.0	42.0	44.2	43.6
12.2	16.7	24.9	29.8	32.5	32.8	33.8	34.6	35.1	7	5.9	3.30	29.1	39.4	43.6	42.8	45.2	45.2
12.0	16.9	26.5	29.2	39.7	33.4	33.5	34.4	34.4	8	3.5	1.32	36.4	41.8	45.6	44.8	45.6	44.8
10.4	16.4	24.5	28.6	32.4	34.3	35.5	36.9	37.4				23.6	32.7	38.8	40.1	41.9	42.2
3.6	7.8	11.8	14.8	18.5	24.4	25.8	27.5	29.1	1	12.0	9.02	8.0	14.6	21.1	23.5	26.1	26.4
4.7	7.0	12.2	15.2	19.3	26.9	28.1	30.3	30.8	2	11.2	7.95	7.0	13.8	22.3	24.8	27.4	27.9
5.9	9.8	13.6	16.9	21.3	27.5	30.1	33.1	33.1	3	10.9	7.45	7.4	13.7	20.8	24.4	26.2	28.2
5.4	6.9	11.3	14.3	16.7	24.0	28.6	30.3	31.8	4	10.6	6.82	7.9	12.0	18.5	21.9	24.8	26.0
6.2	8.4	12.3	16.1	19.4	27.3	30.3	32.9	33.3	5	10.2	6.17	7.1	13.1	20.9	23.8	26.9	28.2
6.1	8.7	14.1	17.0	20.3	29.7	32.6	33.7	35.4	6	9.7	5.80	7.4	13.8	19.0	26.0	29.1	31.8
4.7	7.6	12.7	17.7	22.0	30.1	33.0	34.6	36.0	7	9.4	5.25	6.7	13.4	20.0	25.8	29.6	31.2
6.1	7.8	13.2	16.4	20.3	28.3	32.0	33.1	35.1	8	8.7	4.38	9.1	16.0	23.4	29.6	33.5	34.8
8.7	11.7	18.2	23.9	27.3	33.0	35.6	38.0	37.8	9	7.6	3.81	9.0	17.3	25.5	30.5	30.5	31.3
7.5	9.3	14.6	20.3	24.0	31.6	34.4	38.6	38.3	10	6.1	2.65	8.7	17.0	22.7	28.4	29.4	29.8
7.7	8.6	15.4	19.2	24.0	31.4	35.2	35.2	36.5	11	4.4	1.70	13.6	26.6	36.6	36.6	44.2	40.8
7.7	11.6	15.9	20.5	26.3	32.5	34.1	36.0	35.2									
11.0	16.5	28.0	34.0	35.7	38.4	39.5	39.5	39.5									
6.7	9.4	14.9	18.9	22.7	29.6	32.2	34.2	34.7				8.4	15.6	22.8	26.8	31.2	30.6

供試樹種	地上高 (m)	平均直径 (cm)	生材重量 (kg)	昭和37年5月31日伐木後の放置日数と重量減少率 (%)												地上高 (m)	平均直径 (cm)	生材重量 (kg)	
				31	48	70	109	143	197	288	344	400	464	532	611				683
オニグルミ	1	15.3	17.50	1.9	7.4	12.3	16.8	21.7	24.4	30.1	32.6	35.6	39.2	41.1	41.8	44.3	1	13.1	10.72
	2	13.4	13.22	2.4	3.6	10.0	14.4	19.1	23.2	28.1	28.9	33.6	38.0	41.4	43.3	44.7	2	11.6	9.92
	3	13.0	11.65	3.9	6.9	11.2	19.5	24.7	27.5	33.1	35.7	37.7	42.1	43.4	46.7	45.8	3	10.8	7.52
	4	12.1	10.05	4.5	6.0	10.8	18.0	23.5	27.7	34.5	37.5	35.5	41.7	44.7	46.5	46.5	4	10.3	6.84
																	5	9.7	6.77
																	6	8.9	5.85
																	7	8.1	4.62
																	8	7.3	2.34
																	9	5.5	1.45
		平均			3.9	6.0	11.1	17.2	22.3	25.7	31.5	33.7	35.6	40.3	42.7	44.6	44.8		
ホオノキ	1	15.4	13.60	5.1	8.8	15.7	22.6	28.3	30.3	33.4	34.5	34.5	36.0	35.9	36.6	37.0	1	13.8	11.60
	2	14.2	11.70	4.3	7.7	14.1	25.2	29.7	31.6	35.9	35.9	36.3	37.1	37.4	38.9	38.5	2	12.9	10.10
	3	13.3	10.35	3.4	6.8	13.3	24.9	29.7	33.7	35.8	36.5	36.8	37.2	37.7	39.2	38.7	3	12.3	9.00
	4	12.3	9.10	3.3	6.1	13.8	22.9	29.7	32.5	36.5	37.4	37.4	38.1	38.9	38.7	39.1	4	11.7	8.42
																	5	11.0	7.67
																	6	10.6	7.03
																	7	10.1	6.55
																	8	9.6	5.88
																	9	8.9	5.15
																	10	8.4	4.54
																	11	7.6	3.60
																	12	6.0	2.68
		平均			4.0	7.4	14.2	23.9	29.4	32.0	35.4	36.1	36.3	36.1	37.5	38.4	38.3		
アカマツ	1	16.5	16.15	4.2	6.5	12.8	22.3	27.4	32.2	38.2	40.2	42.3	44.2	41.8	46.7	47.2	1	15.3	16.50
	2	14.4	16.10	3.7	7.1	14.6	25.8	33.0	38.8	44.6	45.2	42.8	49.1	49.5	51.0	51.0	2	13.7	13.82
	3	13.2	14.45	3.1	6.2	19.0	37.6	45.4	48.0	51.0	51.0	50.2	51.8	52.6	54.0	53.8	3	12.5	12.00
	4	12.2	12.70	3.2	7.1	18.5	36.8	44.8	48.5	51.4	52.1	53.0	51.7	53.8	55.3	55.2	4	12.1	11.25
																	5	11.3	9.70
																	6	10.3	8.82
																	7	9.7	7.96
																	8	8.4	7.20
																	9	6.7	3.90
																	10	5.5	2.68
	平均			3.6	6.7	16.2	30.6	37.7	41.9	46.3	47.1	48.3	49.2	49.4	51.8	51.8			
カツラ	1	12.6	11.05	6.3	11.3	21.7	25.8	34.8	36.5	40.3	41.2	43.0	43.7	44.4	44.8	44.8	1	14.2	13.07
	2	11.0	8.85	5.1	9.6	19.1	30.2	37.9	40.7	45.8	46.6	47.5	47.3	48.6	48.6	48.0	2	12.2	10.17
	3	10.4	8.07	6.4	9.5	19.6	31.9	37.4	41.1	44.8	45.5	47.0	47.6	49.4	49.4	49.2	3	11.7	8.60
	4	9.9	7.48	5.1	8.4	17.7	28.6	36.3	40.0	43.2	45.0	45.8	47.3	47.6	49.6	48.9	4	10.9	7.82
																	5	10.1	6.90
																	6	9.7	6.40
																	7	9.1	5.40
																	8	8.2	4.85
																	9	7.5	3.89
																	10	6.5	3.00
																	11	4.9	1.90
																	12	3.3	0.90
	平均			5.7	9.8	19.1	28.8	36.3	39.6	43.5	44.9	46.3	46.7	47.7	48.4	48.1			
ケヤキ	1	15.6	18.75	4.5	6.7	14.7	22.1	26.6	29.0	33.4	34.4	35.7	36.2	36.8	37.9	37.8	1	15.4	19.10
	2	13.5	14.83	3.9	6.3	15.0	23.5	27.6	31.3	35.3	36.6	36.9	38.2	38.9	39.6	39.3	2	12.7	13.92
	3	12.5	13.97	3.5	6.9	14.4	23.1	27.5	30.9	34.2	35.8	36.7	38.1	38.4	38.8	38.9	3	11.6	11.70
	4	12.1	11.15	3.6	6.7	15.2	24.6	28.9	31.0	34.5	35.4	35.4	36.5	36.3	37.2	36.8	4	11.0	9.80
																	5	10.6	9.17
																	6	10.0	8.52
																	7	8.8	7.37
																	8	7.8	4.88
																	9	7.0	4.10
																	10	6.0	3.10
																	11	5.2	2.34
																	12	4.5	1.64
	平均			3.9	6.7	14.8	23.3	27.7	30.6	34.4	35.6	36.2	37.3	37.6	38.4	38.2			

昭和37年9月15日伐木後の放置日数と重量減少率(%)										地上高(m)	平均直径(cm)	生材重量(kg)	昭和38年2月27日伐木後の放置日数と重量減少率(%)					
34	86	177	234	289	353	421	500	583	52				109	173	239	348	420	
9.0	15.1	20.6	24.4	27.2	33.2	35.5	38.8	40.2	1	14.8	14.03	11.1	17.2	24.6	28.4	31.7	34.6	
6.6	11.4	17.2	21.2	25.2	31.6	33.8	37.7	38.4	2	12.9	12.80	9.1	14.8	23.0	27.0	30.5	34.0	
7.6	12.0	17.6	21.5	26.9	30.3	32.6	35.5	36.6	3	12.0	9.22	10.5	17.5	26.1	30.2	34.2	36.1	
7.9	11.4	16.5	19.6	23.2	29.2	32.3	34.7	36.4	4	11.9	8.22	11.0	18.2	26.2	30.5	34.4	37.6	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	11.3	7.30	10.3	18.4	27.9	32.6	36.6	39.4	
8.6	11.5	18.6	—	26.5	33.4	35.4	38.0	39.3	6	9.8	7.37	10.1	19.0	33.0	38.5	43.4	44.9	
8.6	11.9	17.3	22.0	26.8	—	35.4	38.4	38.4	7	9.0	5.25	10.1	19.0	31.1	35.5	40.0	41.8	
8.5	11.5	20.9	29.5	32.5	36.7	39.3	42.3	41.4	8	8.6	4.42	12.4	23.1	36.6	38.9	43.1	43.9	
11.0	16.6	26.9	34.5	35.2	36.6	40.7	41.4	41.4	9	7.6	3.50	11.4	23.6	37.0	39.9	43.0	43.3	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	6.1	2.16	15.2	30.4	49.7	49.7	53.4	51.5	
8.5	12.7	18.4	24.7	27.9	33.2	35.6	38.4	39.0	—	—	—	11.1	20.1	31.5	39.0	39.0	40.7	
8.6	18.4	27.2	31.0	34.0	36.8	37.7	28.7	39.6	1	13.0	10.21	22.0	32.9	40.9	43.1	43.2	44.0	
7.9	18.2	28.2	31.7	35.1	37.4	39.1	39.4	40.2	2	11.5	8.82	20.3	31.8	43.2	46.2	49.5	48.8	
7.4	18.4	28.1	30.8	33.0	36.3	35.2	38.5	38.3	3	11.1	7.68	19.8	31.6	46.8	48.4	48.4	48.6	
8.8	16.5	27.0	30.6	31.7	34.7	35.7	37.0	37.5	4	10.6	6.78	19.2	32.0	42.7	—	47.4	46.4	
9.4	17.8	27.3	30.8	33.4	35.5	36.0	36.7	38.0	5	9.9	5.83	17.8	30.2	40.2	—	44.5	43.8	
6.8	15.1	25.8	30.2	32.4	33.9	35.1	36.2	36.6	6	9.6	5.38	20.3	33.0	41.4	42.8	46.8	45.0	
8.4	16.1	25.2	29.1	31.1	34.4	35.2	36.6	36.7	7	9.1	4.68	21.3	33.6	40.4	—	44.3	43.6	
9.5	19.2	29.8	34.5	35.4	36.7	37.1	38.1	37.9	8	8.4	4.48	22.3	30.8	42.4	42.6	45.1	44.4	
8.7	17.1	27.2	30.1	32.8	34.6	35.5	37.1	37.1	9	8.2	3.80	24.7	36.8	41.8	42.2	44.2	44.0	
11.9	18.5	28.8	33.9	34.3	36.5	38.3	38.3	39.4	10	7.6	3.38	21.6	35.6	43.6	44.8	46.6	46.6	
11.1	18.6	30.9	34.6	34.6	36.1	37.0	37.8	38.4	11	6.5	2.90	25.2	39.8	43.8	44.2	48.6	49.3	
14.2	24.7	32.2	34.8	34.8	35.9	37.8	38.9	38.5	12	5.6	2.38	28.6	43.2	47.8	47.8	48.6	48.6	
18.6	29.4	39.7	41.0	41.0	41.0	42.2	41.6	42.9	13	4.7	1.68	34.5	47.6	50.0	51.2	50.0	50.6	
10.1	19.1	29.0	32.5	34.1	36.1	37.0	37.3	38.5	—	—	—	22.9	35.3	43.5	45.2	46.7	46.4	
5.4	12.4	19.9	24.6	30.6	38.4	40.6	42.4	43.7	1	16.6	18.60	9.0	15.0	25.8	34.2	40.8	45.4	
5.0	10.9	18.9	21.4	28.2	38.7	41.2	43.0	45.2	2	13.7	15.10	12.3	21.4	36.8	43.8	46.9	47.5	
5.7	14.0	23.3	30.0	35.0	41.0	43.5	45.4	46.4	3	12.8	12.80	19.5	36.6	48.7	50.0	50.5	50.7	
7.4	17.1	31.2	37.8	43.2	46.3	48.9	49.4	49.9	4	12.7	12.90	18.4	39.2	50.5	50.7	51.8	51.2	
9.0	19.6	35.3	42.7	46.1	48.2	48.4	50.3	48.9	5	10.8	7.21	17.5	41.4	52.0	52.2	53.4	53.6	
10.4	21.6	36.2	42.6	46.0	48.6	48.5	49.6	49.4	6	9.1	6.34	20.6	40.2	53.7	54.4	54.8	55.0	
8.7	18.0	34.5	43.1	47.4	48.3	48.6	49.9	49.6	7	8.2	5.99	21.4	49.2	55.2	55.0	56.0	56.0	
10.4	20.9	36.8	44.5	45.9	47.5	48.2	49.3	49.2	8	7.3	4.02	21.2	50.3	55.2	56.2	56.5	56.0	
14.3	30.7	38.4	46.1	47.6	47.6	48.6	48.6	47.9	9	5.7	2.35	29.0	53.3	51.5	53.3	53.3	53.3	
19.2	38.5	43.7	47.4	46.6	47.4	47.4	48.1	48.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9.6	20.4	31.8	38.0	41.7	45.2	46.3	47.6	47.8	—	—	—	18.8	38.5	47.7	50.0	51.6	52.1	
11.3	21.1	27.2	29.8	30.6	32.9	33.9	35.6	36.3	1	12.8	10.40	23.3	30.7	34.6	36.0	38.1	38.6	
12.0	23.9	32.6	34.0	36.5	39.3	39.9	42.3	42.1	2	10.8	8.27	23.2	33.5	38.5	40.8	40.8	42.6	
11.0	23.5	34.2	36.5	38.3	41.2	42.3	43.7	43.5	3	10.0	6.95	22.9	34.0	39.6	41.2	43.2	43.8	
10.0	22.0	33.5	36.7	38.9	41.5	42.5	44.0	44.2	4	9.1	5.89	19.0	33.8	39.8	41.4	42.6	43.6	
10.2	23.2	35.4	37.7	38.9	41.2	42.1	42.6	44.1	5	8.5	5.15	21.5	34.5	40.4	41.7	43.4	44.3	
11.5	23.1	34.6	36.7	37.4	40.6	41.3	43.4	43.1	6	8.0	4.32	25.2	37.4	42.0	42.8	44.4	45.1	
12.2	25.6	35.7	38.9	40.7	41.1	41.8	42.6	43.7	7	7.0	3.28	24.7	39.6	43.3	43.3	43.6	45.1	
12.8	25.3	34.4	36.1	38.7	39.3	40.2	41.4	42.2	8	5.7	2.60	25.8	38.4	42.2	43.4	45.2	44.2	
13.9	25.4	35.2	37.0	39.6	40.9	41.4	42.7	42.4	9	4.6	1.58	31.6	38.0	43.0	43.0	45.0	45.0	
15.0	26.6	35.0	36.6	35.0	38.3	39.0	40.0	42.3	10	3.3	0.95	32.6	42.0	43.0	41.0	48.3	48.3	
16.6	35.9	37.4	41.6	37.4	38.0	39.0	40.6	40.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27.5	33.0	41.8	44.0	38.5	37.4	39.6	41.8	40.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13.7	25.8	34.8	37.2	37.5	39.3	40.2	41.7	42.1	—	—	—	25.0	36.2	40.0	41.5	43.5	44.1	
6.5	11.8	16.8	18.3	19.9	23.5	24.6	26.8	27.5	1	11.9	9.43	12.4	16.6	21.8	23.6	27.0	27.0	
5.9	11.9	16.1	18.8	20.6	25.3	26.0	27.4	27.8	2	9.8	6.98	12.9	16.9	24.2	25.5	26.9	29.8	
6.0	11.9	16.7	18.7	21.3	24.7	25.5	26.6	27.6	3	9.1	6.23	12.5	17.3	22.8	25.2	27.8	29.2	
6.1	10.0	15.0	18.4	20.4	23.5	25.1	26.0	26.5	4	8.3	4.76	12.4	16.8	21.9	22.9	26.4	27.7	
5.1	10.5	14.9	17.7	19.8	22.3	24.3	25.7	26.7	5	7.5	3.98	10.1	14.3	18.1	19.8	27.7	27.4	
6.1	9.9	15.4	17.8	20.1	23.0	24.3	26.0	26.7	6	7.1	3.45	13.0	16.8	22.3	23.8	26.4	28.4	
8.4	11.7	17.1	19.2	20.5	25.0	25.8	27.7	27.3	7	6.3	3.00	14.5	19.8	23.7	25.4	28.4	30.7	
8.2	9.8	16.6	20.1	21.7	23.4	24.2	25.4	27.3	8	5.0	1.98	14.3	19.4	22.4	25.5	31.6	29.6	
8.1	10.5	15.9	19.5	22.9	22.9	23.4	25.6	25.4	9	3.8	1.20	22.5	20.8	30.0	29.2	33.4	31.6	
9.7	12.0	18.7	19.4	22.6	25.2	25.8	27.5	26.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9.0	11.1	18.0	23.1	23.1	25.3	25.3	26.1	26.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11.0	11.6	19.5	23.8	24.4	26.8	28.7	27.5	26.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7.5	11.1	16.7	19.6	21.4	24.2	25.2	26.6	26.9	—	—	—	12.3	17.6	23.0	24.5	25.6	29.0	

第 4 表 供試樹種の伐採時期別の

第 1 回 昭和37年 5 月31日

伐採後の日数		供試木				
		15	32	53	75	102
1	ヤマザクラ	3.2 (4.5)	4.0 (5.1)	2.8 (3.1)	6.1 (7.8)	6.7 (9.0)
4	モミ	3.8 (4.7)	3.9 (4.5)	3.1 (3.1)	3.3 (3.9)	2.9 (2.9)
7	ヤマモミジ	5.0 (5.7)	6.3 (6.3)	6.5 (6.5)	3.9 (3.9)	1.8 (1.8)
10	アラカシ	5.7 (5.9)	6.1 (6.3)	8.0 (9.2)	9.9(16.1)	9.0(12.2)
13	アカシデ	5.6 (6.1)	7.2 (8.2)	7.4 (8.4)	5.4 (7.8)	3.9 (4.5)
16	コナラ	4.4 (4.9)	5.0 (5.1)	5.2 (7.5)	5.8 (6.7)	5.5 (5.5)
19	スダジイ	3.9 (4.7)	4.9 (6.3)	6.7 (7.5)	6.4 (6.9)	9.1 (9.8)
22	カラマツ	1.2 (1.4)	2.3 (2.9)	2.3 (3.1)	2.9 (4.3)	2.8 (3.1)
25	オニグルミ	3.0 (4.5)	3.3 (3.9)	4.8 (6.3)	4.0 (4.1)	—
28	ホオノキ	4.8 (5.1)	6.5 (7.1)	6.1 (6.5)	4.5 (5.1)	5.0 (6.3)
31	アカマツ	1.9 (3.3)	1.4 (1.8)	2.4 (3.1)	5.6 (7.4)	3.0 (4.3)
34	カツラ	4.6 (4.9)	4.8 (5.1)	5.3 (5.9)	5.2 (5.9)	5.0 (5.9)
37	ケヤキ	8.5(10.2)	8.5(10.2)	5.8 (8.0)	4.0 (5.1)	3.5 (3.7)
平均		4.28	4.94	5.11	5.15	4.90

第 2 回 昭和37年 9 月15日

伐採後の日数		供試木					
		10	35	98	186	244	300
2	ヤマザクラ	3.6 (4.3)	3.3 (3.5)	7.1 (8.4)	6.3 (6.9)	9.2 (9.4)	8.6 (9.8)
5	モミ	5.0 (5.3)	2.5 (2.7)	3.5 (4.5)	2.4 (2.4)	2.4 (2.4)	3.3 (5.1)
8	ヤマモミジ	5.6 (9.2)	2.9 (3.9)	2.6 (2.6)	3.7 (6.5)	2.8 (3.5)	—
11	アラカシ	8.1(10.0)	8.0(10.2)	7.1(10.2)	6.7 (7.8)	6.5 (6.9)	6.9 (7.8)
14	アカシデ	12.5(13.5)	10.4(10.4)	11.6(14.1)	9.0(10.6)	9.5 (9.8)	8.8 (9.8)
17	コナラ	6.5 (7.1)	5.5 (5.5)	5.8 (6.9)	5.9 (5.9)	8.9(10.0)	7.5 (7.8)
20	スダジイ	6.0 (6.1)	7.8(11.0)	9.4(10.2)	8.9(10.0)	8.4 (9.0)	8.6(10.8)
23	カラマツ	2.7 (2.7)	3.0 (3.3)	4.7 (5.5)	3.6 (4.1)	2.9 (3.1)	4.0 (5.9)
26	オニグルミ	6.3 (7.5)	5.8 (6.3)	7.9 (9.8)	5.9 (7.8)	5.6 (8.8)	5.8 (7.8)
29	ホオノキ	8.6 (9.2)	7.8 (8.4)	8.4 (9.0)	5.2 (6.7)	9.8(10.0)	10.4(11.6)
32	アカマツ	2.6 (1.6)	2.7 (2.9)	2.4 (2.4)	3.9 (5.1)	—	—
35	カツラ	4.0 (5.1)	4.1 (4.5)	5.6 (7.8)	5.1 (5.1)	4.7 (4.7)	6.8 (7.6)
38	ケヤキ	13.6(17.2)	11.3(13.5)	10.8(11.8)	9.3(10.6)	11.4(1.57)	11.2(12.5)
平均		6.55	5.78	6.68	5.84	6.84	7.45

カシデ、コナラ、ケヤキは樹皮率が直径によりあまり変化しない。第 5 図は両者の関係の例を示す。

5. 放置時間による供試小径丸太の重量減少

一般に大気条件のもとに放置された材は乾燥し、含有水分がしだいに減少して、遂には気乾状態の水分を保有し重量の増減がなくなるに至る。麻生の研究によれば、小径丸太についてはこの間約 2～3 年を要するといわれ、乾燥経過について実験式を求め詳細に検討を行ない、森はアカマツ丸太について、三好もまた広葉樹材 4 樹種の製材品について実験を行なっている。

本実験の各樹種の供試材について放置時間に対する材の重量の関係を両対数方眼にプロットした例を示せば第 6 図のようである。

放置日数と樹皮付着力

() 内は最大値

132	187	275	330	390	450	520
3.5 (3.9)	2.8 (2.9)	—	3.5 (3.5)	3.0 (3.3)	3.4 (5.5)	2.9 (4.3)
1.8 (1.8)	2.8 (2.9)	1.6 (1.6)	2.4 (2.4)	3.4 (3.7)	3.1 (3.3)	3.0 (3.3)
1.2 (1.2)	1.2 (1.2)	1.0 (1.0)	—	—	—	—
8.8(11.6)	8.1 (9.8)	8.6(11.4)	9.3(11.0)	9.9(13.3)	9.7(10.6)	9.0(13.3)
4.5 (6.5)	4.5 (4.9)	3.8 (4.9)	—	—	—	—
4.9 (8.2)	4.5 (4.5)	6.3 (6.5)	5.1 (9.0)	5.9 (8.2)	5.6 (6.6)	5.4 (6.3)
8.0 (9.8)	7.2 (9.0)	8.8 (9.4)	8.5(10.9)	8.4 (9.2)	8.8 (9.2)	7.6 (7.6)
3.1 (3.5)	3.2 (3.9)	2.9 (2.9)	2.7 (3.9)	2.7 (4.1)	3.1 (3.5)	2.6 (2.6)
—	—	—	—	—	—	—
—	4.8 (6.3)	6.9 (6.9)	—	5.4 (7.8)	5.4 (7.4)	5.4 (8.4)
2.0 (2.4)	2.3 (2.6)	1.2 (1.2)	1.6 (1.6)	—	2.0 (2.4)	2.0 (2.0)
5.2 (6.1)	4.7 (6.7)	3.9 (6.1)	2.9 (3.5)	6.2 (6.9)	7.5 (7.5)	4.5 (4.5)
4.5 (6.7)	2.4 (2.4)	2.4 (2.4)	—	4.8 (7.5)	5.3 (6.9)	6.2 (7.8)
4.32	4.04	4.31	4.50	5.52	5.39	4.86

第3回 昭和38年2月27日

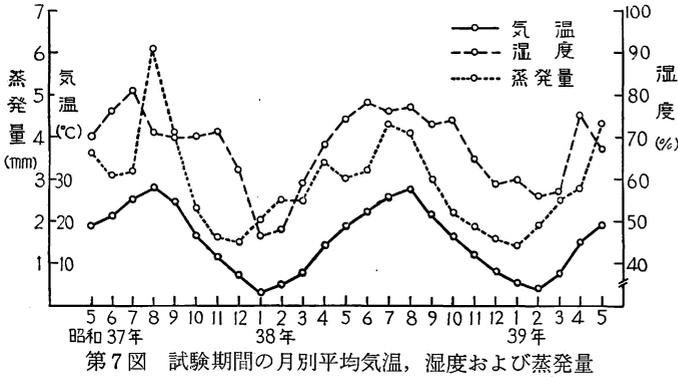
364	430	伐採後の日数					
		10	70	126	190	260	
		供試木					
8.8(10.4)	10.2(11.0)	3 ヤマザクラ	4.6 (6.9)	8.6 (9.4)	6.7 (6.9)	7.7 (9.6)	3.7 (4.3)
2.5 (2.6)	2.5 (2.6)	6 モミ	5.7 (6.9)	6.1 (9.4)	5.4 (6.5)	6.3 (7.8)	3.7 (3.9)
—	—	9 ヤマモミジ	6.8 (8.0)	8.0 (9.0)	6.1 (8.2)	8.6 (8.6)	5.5 (5.5)
4.1 (4.3)	7.9 (8.6)	12 アラカシ	6.9 (8.2)	10.5(12.5)	10.9(13.8)	11.2(15.7)	10.6(11.3)
9.6(10.6)	8.6 (9.6)	15 アカシデ	9.3(12.2)	11.5(11.8)	10.3(11.8)	11.0(14.1)	12.3(14.9)
8.7 (9.0)	8.2 (8.8)	18 コナラ	3.8 (4.3)	7.4 (9.2)	8.1 (9.4)	8.4 (8.6)	8.8(10.6)
9.2 (9.9)	8.6 (8.6)	21 スダジイ	5.3 (5.9)	8.3 (8.4)	9.1(13.3)	9.6(10.6)	8.6 (8.8)
4.3 (5.3)	4.4 (4.9)	24 カラマツ	2.9 (3.9)	3.0 (3.3)	2.7 (2.9)	2.2 (2.4)	2.4 (2.7)
6.6 (6.7)	6.7 (8.2)	27 オニグルミ	7.0 (9.0)	7.3 (9.4)	—	—	—
10.4(11.0)	9.9(11.8)	30 ホオノキ	6.5 (7.1)	4.7 (5.9)	7.3 (8.2)	7.4 (8.8)	9.4 (9.4)
—	—	33 アカマツ	3.8 (3.9)	4.1 (4.7)	3.7 (8.2)	2.4 (2.4)	2.7 (2.7)
7.0 (8.8)	7.1 (8.4)	36 カツラ	6.5 (8.4)	9.5(10.6)	7.6 (9.6)	8.9(13.1)	7.1 (8.2)
13.1(14.9)	11.5(11.6)	39 ケヤキ	8.5 (9.8)	12.2(16.1)	11.0(13.3)	11.5(13.5)	10.7(12.9)
7.19	7.78	平均	5.97	7.78	7.41	7.93	7.13

いずれの樹種も, またいずれの伐期の場合も, 材重量と放置時間の関係は両者の対数が直線関係とみなしてさしつかえないようであるから, 次式で近似させることができる。

$$wt^n = c$$

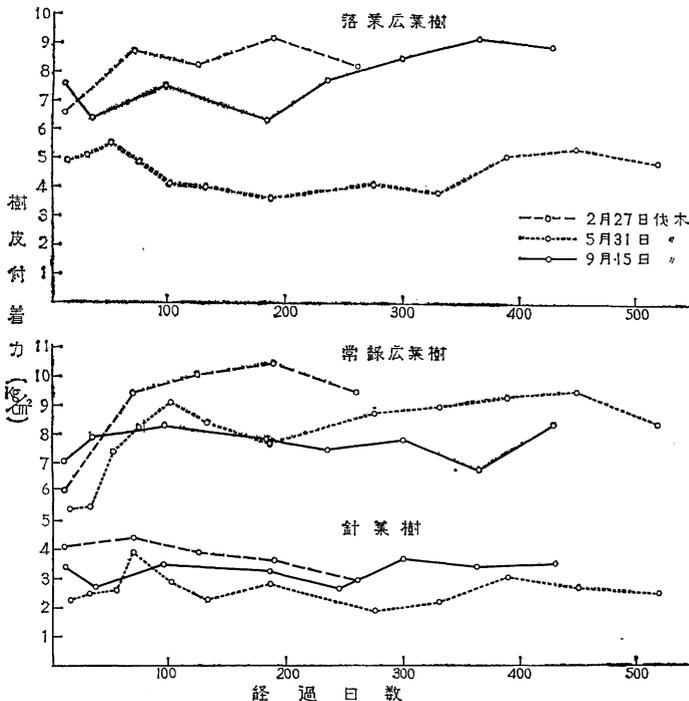
w : 小径丸太の重量 (kg), t : 放置日数 (日), n および c は樹種・直径・伐採時期・放置日数などにより異なる実験常数。

すなわち, 小径丸太の重量は放置日数の n 乗に逆比例して減少するが, n の値は放置全日数を通じて定値を示すものではなく, 5月31日伐採木については最初の約40日間は $n = 0.02 \sim 0.07$, 40日から100~250日までは $n = 0.07 \sim 0.11$, 100日~250日より試験終了日数 (350~680日) までは $n = 0.01 \sim 0.04$ の値



傾向が認められた。9月15日伐採木については試験開始後100~200日間にわたり $n = 0.02 \sim 0.06$ を示し、次後 $n = 0.02 \sim 0.06$ を示し、この場合の重量減少の経過は5月31日伐採木のように梅雨期にはいらぬため乾燥速度が比較的小さい時期がなく、材の放置当初から比較的早くその重量が減少する傾向を示すと考えられる。2月27日伐採木は試験開始より試験終了時まで約400日間にわたり $n = 0.04 \sim 0.08$ の値を示し、乾燥速度が季節によりあまり変化をうけない傾向がみられた。以上の傾向は伐採時期別に平均的にいえることであるが、さらに樹種について重量減少の経過をみれば、モミなどの比重の小さい材はカンなどのように比重の大きい材に比べ、重量減少の速度が大であるが、供試材の重量が材長1mで2~12kg、直径については5~15cm程度の小径丸太では直径の差による乾燥速度の影響はほとんどみられないようである。

が得られた。この時期に伐採したものは、試験開始後すぐに梅雨期の多湿な期間にはいらぬため、最初の時期は乾燥速度が比較的小さい、夏期にはより急速に乾燥速度を増大し、次後1年または一年半までにふたたび乾燥速度が小となり、その重量は一定になる



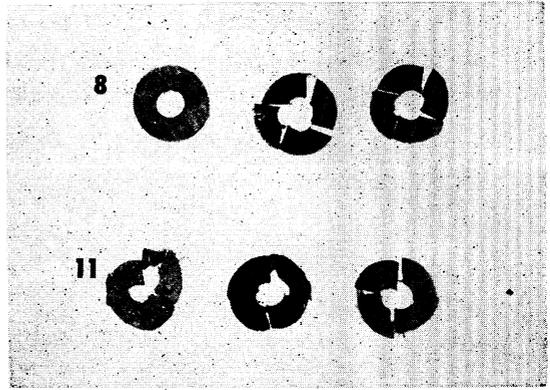
第8図 伐採後の放置日数と平均樹皮付着力の関係

伐採時期、樹種、直径などにより放置時間による重量減少の経過に差異がみられるが、小径丸太の重量が減少して一定値を示す放置時間は実用上約1年~1年半と考えられる。

この試験期間の伐採時期別の供試小径丸太の減少した重量を、最初の生材重量（伐採後10~15日）に対する百分率をもって表示すれば第3表のようである。この結果から、樹種別に重量減少の経過をみるといずれの伐期の樹種とも一般に針葉樹は広葉樹に比較し水分の減少が速く、生材時重量に対する重量減少率は針葉樹種が大きくモミで約51%

の最大を示したのに対し，ケヤキでは27%のそれであった。

さらに同じ樹種で伐採時期の異なる供試材のほぼ一定期間放置後の重量減少の経過は丸太の直径によって相違はあるが，一般に5月に伐採せるものは9月および2月に伐採した材に比べ，重量減少率は大きく，気乾状態に達してもこの傾向は同じようである。また1本の供試木から玉切りした直径階の異なる材の重量減少は，大体に各伐採時期の各樹種とも丸太の径の細いものは



第9図 付着力試験で取り除かれた樹皮の形状の一例

太いものより重量減少率は大きく，はじめの間両者の差は大きいが漸次近接する経過を示している。これらは生材時丸太の含有水分量の多少，大気条件とその影響力の相違，丸太の表面積，丸太の水分含有部分の材積割合などが主な因子と考えられる。

なお，本試験期間の東京の月別平均気温，平均湿度，および蒸発量を示すと第7図のようである。

6. 放置時間と樹皮付着力

チップ製造工程のうち剥皮作業は能率を高めることと完全剥皮ができることが要望され，しかも経済的に行なわれることが必要であって，その要因の一つとして樹皮付着力があげられる。樹皮付着力は樹木生理上形成層の活動状況に関係あることが考えられ，この季節的変動についてはすでに報告した¹⁾。また小径丸太の熱湯処理も樹皮付着力を低下させるのに有効であることも実験的に明らかにした²⁾。これらの結果から樹液流動の最も旺盛な季節に伐採した材をただちに剥皮することが最も望ましいが，実行上難点があり，チップ用材の貯材は水中貯材が好ましくさらに煮沸，蒸煮処理を施すことが剥皮を容易にする手段として有効であることは，すでにチップ工場の一部で採用している事実でも明らかである³⁾。しかし，多くのチップ工場は原材料を貯木場に堆積し，1年以上にわたり貯材することは決して例外ではないような状態である。そこで，このように長期間放置貯材した場合に，樹皮付着力はどのように変化するであろうかという疑問に対しては，常識的に考えられるだけで実験結果はほとんど皆無である。第4表は伐採季節別に各樹種の樹皮付着力を放置日数ごとに測定した結果である。さらにこれらの試験結果から落葉広葉樹材，常緑広葉樹材，針葉樹材ごとの平均樹皮付着力と放置日数の関係を図示すると第8図のようである。また樹皮付着力試験により取り除かれた樹皮の一例は第9図に示す。

これらの試験結果から次の傾向がみられる。

(1) 伐採時期が5月31日の材の樹皮付着力が最小で，2月27日伐採木がこれに次ぎ，9月15日伐採木が最大である。

(2) いずれの伐採時期の材も例外はみられるが，放置時間とともに樹皮付着力は大となるか，ほとんど変わらない傾向を示し，500日経過しても樹皮付着力は小さくなることはない。

(3) 針葉樹材の樹皮付着力は放置時間が100日間においてはあまり変化はみられない。常緑広葉樹材は放置時間約100日間にかなり樹皮付着力を増し，その後500日間にあまり変わりがない傾向を示し，落葉広葉樹材は常緑広葉樹材ほど明らかな傾向を示さず，放置時間による樹皮付着力の影響は少ないといえ

る。各樹種とも樹皮付着力に対する放置時間の影響、したがって乾燥程度の影響は予期したほど大きいものではないようである。

(4) 観察によれば長期間貯材すると木口に近い部分は乾燥度が大きいため、いずれの樹種も樹皮がはがれ、また樹種によっては虫、菌などの影響によると思われるが局部的に表皮と内皮、形成層間で剥皮しやすくなっていることなどが認められた。

む す び

この試験はチップ用材として利用される直径 3 ~ 16 cm 程度の小径丸太について生材含水率、生材容積重、樹皮率を測定し、材の直径と重量および樹皮率の関係、貯材放置による重量の減少経過および樹皮付着力の推移について試験を行なった。小径丸太についてはこの種の資料が乏しいので、チップ用材として利用する場合の基礎資料としてこの報告が役だてば幸いである。

供試木の選定、伐木、運搬などについては浅川実験林長林 弥栄博士、小林義雄技官、小山芳太郎技官の諸氏にご協力をいただいた。ここに謝意を表する。

文 献

- 1) 山本和蔵：あかまつの樹皮率について、林業試験場報告, 18, p.181, (1959)
- 2) 麻生 誠：屋内乾燥による新材丸太の重量減失について、附、樹皮率及収縮率、林業試験場報告, 30, p.99 (昭5)
- 3) 米沢保正：木材チップ、地球出版、(昭38)
- 4) 森 三郎：屋内乾燥=因ルあかまつ丸太ノ重量減失調査、林業試験場彙報, 13, p.45, (大14)
- 5) 三好東一：木曾御料地産主要樹種の木材性質に関する研究、(其一) 帝室林野局林業試験報告, 1, 1, p.6 (大14)
- 6) 三好東一：気候の影響が同一樹種の材質に及ぼす関係調査、帝室林野局林業試験報告, 1, 4, p.34, (昭4)
- 7) コパノヤマハンノキ研究班：コパノヤマハンノキ材の利用に関する試験、林業試験場報告, 143, p.181, (1962)
- 8) 中村源一・大平 裕：樹皮剥皮性の年間変動、林業試験場報告, 155, p.155, (1963)