



# ポプラの材質試験

小野寺 重男 川口 信隆  
橋本 博和

## まえがき

日本のポプラ類の研究は、昭和15年頃からパルプ材としての育成研究が始められたといわれる。昭和27年以降、イタリー系を初めとして、多くの交配種ポプラが導入され、昭和35年10月に北海道ポプラ協議会が設立されて以来、道補助事業、記念緑化事業、製紙・パルプ、マッチ会社団体による契約造林、一般農家の営農林として、年々多量のポプラが造林されるようになり、昭和35年度、34万4千本で、全国比の25%に過ぎなかった北海道のポプラも、現在では200万本をこえていると推定される。

一方、これらポプラの育成関係の研究については、道内各研究機関で実施されているが、その材質、利用面については、未だポプラが幼令であることもあり、報告されるにいたらない。

したがって、諸外国では、一般材、合板材、パルプ、マッチ材などとして、利用されているが、本道に植栽されたポプラの原木、製品品質、これが利用、加工上の問題点についての研究も又、重要である。当場では、数年来、この面の調査、研究を進めており、繊維板の試験については、既に報告されている。

今回は、ポプラの材質試験の結果について報告する。

1962年ポプラ国際会議その他、貴重な資料を提供して戴いた、北海道立林業試験場、森田健次郎技師に深甚なる謝意を表する。

## 供試材

供試材は北海道上川郡当麻町中央5の1、山根保儀氏の旧屋敷林として植えられたニグラ、とモニフェラヤマナラシ及び当麻町中央1の2、柏倉武市氏所有のカロリナポプラで、何れも東京大学、猪熊泰三教授が鑑定されている。オックスフォード・ポプラは北海道立林業試験場に街路樹として植栽されたものである。

林木の概要は第1表、写真の通りである。

第1表 供試木の概要

品 種 名	樹 令 (年)	胸 高 径 (cm)	樹 高 (m)
P. ニ グ ラ	31	41.0	26.0
モ ニ フ ェ ラ ヤ マ ナ ラ シ	31	66.0	26.0
P. カ ロ リ ナ	13	34.8×40	21.0
P. オ ッ ク ス フ ォ ー ド	4	8.0	—

P. ニグラは樹幹断面が星状に不整型で、心材変色部が濃色である。ニグラに比べてモニフェラ、カロリ

ナは樹幹断面が、比較的円型で、淡色である。又変色部の樹幹径に対する比率は、モニフェラが35~70%、カロリナは60~65%であった。モニフェラは地上高0.7~3.5mに凍裂が入っており(写真上部)、カロリナは地上高0~12mに楔を打込まれた部分からの樹幹割れが発生(写真上部)し、変色をともなっている。

ニグラ、モニフェラは昭和37年11月、カロリナは昭和39年3月に伐倒した。カロリナの樹幹含水率は、地上高7.3mまで辺心材別の差が少く~130~230%であり、地上高7.3m以上では、心材部が63~130%、辺材が140~220%であった。

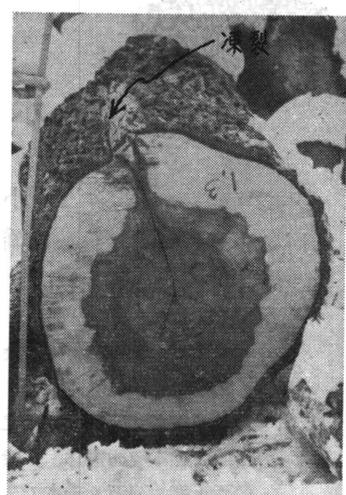
カロリナポプラは当麻森林組合が管理して、挿木増植をしているが、後継樹は樹令8年で、胸高径20cm、樹高12mに達している。北海道での改良系ポプラの生長の目標は10年で直径23cm、樹高16m、15年で直径33cm、樹高21mと予測されている。したがってカロリナポプラの母樹、後継樹が無施肥でこの目



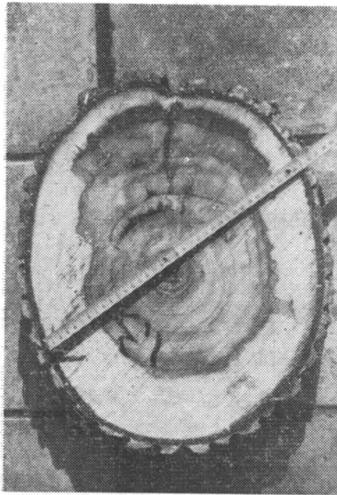
P. ニグラ(写真左), モニフェラヤ  
マナラシ(同右)



カロリナポプラ



モニフェラヤマナラシの樹幹断面  
(地上高1.3m)



カロリナポプラの樹幹断面  
(地上高1.3m)



ニグラの樹幹断面  
(地上高, 1.3m)

試験の種類は、曲げ、圧縮、引張、剪断、衝撃、割裂、硬さ、釘引抜抵抗試験である。試験方法は日本工業規格木材試験法に準じて行った。試験機は能力5tonのオルゼン型強度試験機、ヤング係数の測定は電気歪計によった。

### 3. 繊維長、細胞寸法の測定。

繊維長の測定は、地上高1.3mの円板から5年毎に試片をとった。試片を十分吸水させ、水150cc中に亜硫酸ナトリウム2.5g、氷醋酸1~1.5ccを加えた溶液で、80℃、1時間に保ち、この操

作を3回繰り返したのち、水で十分洗滌し攪拌、解繊した。繊維長の測定本数は、樹令毎に100本である。

細胞寸法の測定は、試片をマイクロトームで25~30μに切断してプレパレートを作製し、顕微鏡(×420)で測定した。測定した細胞数は樹令毎に20個である。

### 4. 切削性及び接着性能試験

ポプラ材をロータリーレースで切削し、切削性の良否をその表面性状で判定した。原木を40℃で20時間煮沸したのみ、ナイフ角度20°30′、取付角0°、ナイ

標に達する生長をしている点で注目される。

### 試験方法

#### 1. 比重、収縮率の測定。

試片は地上高0.3, 1.3, 3.3以上2m毎、4方向から繊維方向の長さ5cm、板目方向3cm、樹令5年毎に採った。飽水時、空温で気乾に達したとき、 $105 \pm 2$  で恒量に達したときの、重量、寸法を測定した。比重、収縮率は木材試験法に準じて算出した。

#### 2. 機械的性質の試験

フとバーの間隔1.0, 2.0mm, 垂直距離0.5, 1.0mm  
水平距離0.95, 1.85mmで, 辺材部1.1mm, 心材部  
2.2mmの単板を切削した。

同様な条件で切削したシナ単板を比較のために供試材とした。

これらの単板から, 代表的な表面アラサの部分を探取し, その木口面の切片とマイクロームで切削して, 表面アラサの供試片とした。試片を万能透影器で写し, そのプロフィールから表面粗さを測定した。

接着性能試験は, ポプラ, シナ単板から, 辺, 心材をそれぞれ区別して, 2類合板, 3類合板を目標とした種類および配合の接着剤により, 3枚合せ合板を製造し, JASに従って接着力試験を実施した。

接着剤の種類はメラミン・尿素共縮合樹脂(ライヒホルド社製J-500, ) 尿素樹脂(住友ベーク社製xuA-153C), 発泡剤はニューレックス, 硬化剤は硫酸を1:19に稀釈したものをを用いた。冷圧条件は10kg/cm<sup>2</sup>, 2時間, ホットプレス条件は110 , 7kg/cm<sup>2</sup>, 3分間(3.3m合板)7分間(6.6m合板), 塗付量は24g/(30cm)<sup>2</sup>, 単位の含水率は6~7%であった。

合板は一昼夜20 , 65%の恒温室に放置し, 2類合板は60±3 で3時間煮沸, 3類合板は常態で引張試験を実施した。試験樹は最大能力500kgのオルゼン型引張試験機の250kgを使用, 引張速度は13mm/minである。

## 試験結果

### 1. 比重

今回試験したポプラ4種の比重, 容積, 密度数及び他の品種について報告されたものを一括して第2表に示した。年輪巾と容積密度の関係を第1回に示した。

一般に散孔材は年輪巾と比重の間に一定の関係がないが, ドロノキ, ポプラは例外とする説がある。したがって比重は年輪巾即ち林木の生長の良否に左右される。又ポプラには屢々あて材の発生があるので, それらの因子によって同じ品種でも比重はかなりの差があらう。

第2表の数値は前述の因子が明らかでなく, 発表数

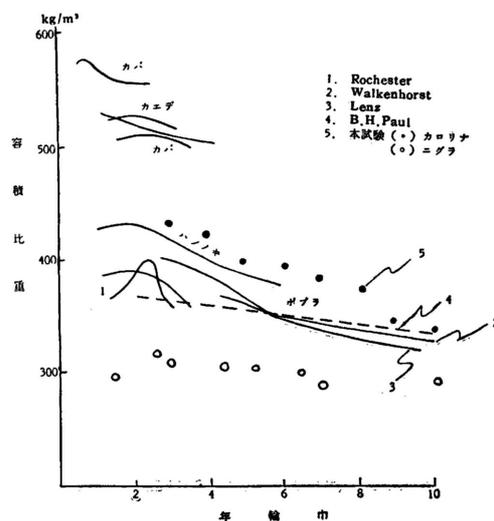
の少ない品種も含まれている。

ポプラの全乾比重の範囲は0.30~0.45g/cm<sup>3</sup>, 気乾比重(含水率15%時)0.33~0.50g/cm<sup>3</sup>程度と推定した。G. GIORDANOは気乾比重(含水率12%時)0.287~0.534g/cm<sup>3</sup>と考えている。生長が同程度であれば比重の大なる品種が好ましく, 品種間には特有の比重の範囲があるはずである。このような考え方から, 第2表を次のように分析してみた。

P. tremula, P. marilandica, P. serotina, P. robsta, P. albaは比重0.4g/cm<sup>3</sup>以上で最も大きなA群に, P. regenerata, P. virginia, Salix alba, P. nigra, P. monilifera, P. canescensは0.35~0.40g/cm<sup>3</sup>のB群, P. balsamifera, P. trichocarpaは0.35g/cm<sup>3</sup>以下の最も比重の低いC群に入る。以上の分類によれば, モニフェラヤマナラシ, オックスフォードはA帯, カロリナはB群, ニグラはC群に入る。

今回のモニフェラヤマナラ, P. ニグラ供試木では, 樹令10年以降で比重は増加の傾向を示し, 20年程度で最高の値を示すと推定する。

年輪巾と容積比重の関係は, 第1図に示したように, 4名の研究者の発表した傾向がよく一致している。カロリナ, ニグラは前述のように年輪巾と容積密度に一定の関係があると考えられる。既往の報告では, 年輪巾2mmで450kg/m<sup>3</sup>, 10mmで330kg/m<sup>3</sup>



ポプラの材質試験

第2表 ポプラの比重と容積密度数

品 種	全乾比重 $r_0$ (g/cm <sup>3</sup> )	気乾比重 $r_{12}$ (g/cm <sup>3</sup> )	気乾比重 $r_{15}$ (g/cm <sup>3</sup> )	容積密度数 (kg/m <sup>3</sup> )
ニ グ ラ	0.339		0.370	302
カ ロ リ ナ	0.382		0.410	337
モニフェラヤマナラシ	0.423		0.454	371
オックスフォード	0.438		0.474	365
チヨウセンヤマナラシ P.tremula L. var. Davidiana SCHN				34614)
ドロノキ P.Maximowiczii A. HENRY				33714)
P. tremula	0.5027) 0.4211)	0.5357)	0.437) 0.4511)	29714)
P.euram marilandica	0.451) 0.432) 0.4137) 0.3710)	0.421)2)7)	0.357)	
P.euram serotina	0.432)7) 0.454) 0.4027) 0.42	0.413) 0.4547) 0.4297)	0.405)8) 0.3377)	34413)
P.euram robusta	0.422) 0.471) 6) 0.4113)	0.423)	0.4258)	37613)
P.euram regenerata	0.401)2)4) 0.3710)	0.373)		29513)
Pidelt virginiana	0.384)	0.375)	0.378)	
P.alba	0.4110) 0.4611)		0.5011)	
Salix alba	0.3857) 0.5211)	0.4067)	0.5711)	
Salix alba fragilis	0.3910)			
P.niga	0.3797)0.4111)12) 0.3610)	0.4047)	0.4511)12)	
P. monilifer	0.3910)			
P.canescens	0.3910)			42113)
P.balsamifera (Balsam poplar)	0.301 0.296(9) 0.355(9) 0.3511)12)		0.3912) 0.4011)	
P.trichocarpa (Black cottonwood)	0.3159)			37513)

- 1) Mayer-Wegelin      2) R.Walkenhorst      3) E.Sacre      4) O.Lenz      5) CTDB  
 6) H.Schonbach      7) Melcilo Cemerikic      8) Blaise Quiquandon      9) Benson H.Paul  
 10) E.Kubinsky      11) L.Vorreiter      12) F.Kollmann      13) G.Jayne  
 14) 平井信二

で、年輪巾とともに減少している。本試験のカロリナはこの値より稍高く、ニグラは著るしく低い値を示した。モニフェラはバラツキがあるが、カロリナより稍低い程度で、既往の報告よりは高い値を示した。

2. 収縮率

試験の結果及び他の品種について報告されたものを

一括して第3表、第2図に示した。収縮率及び板目/柁目比即ち収縮異方性は、比重の大きいものが多少大きい傾向を示す。収縮異方性の大きいのは板目方向の収縮率に原因しており、オックスフォードが顕著である。

ニグラ、モニフェラは、既往の報告に比較して、大

第4表 モニフェラヤマナラシ及びニグラの強度試験結果

			モニフェラヤマナラシ		ニグラ	
項目	単位	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
曲 げ 試 験	年輪巾	mm	9.10	1.62	6.73	2.82
	全乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.390	0.019	0.315	0.009
	気乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.426	—	0.348	—
	含水率	%	13.33	—	15.67	—
	強さ	kg/cm <sup>2</sup>	594.0	35.57	479.2	47.30
	弾性係数	ton/cm <sup>2</sup>	83.36	5.26	60.90	4.89
	試片個数	ヶ	39		25	
圧 縮 試 験	年輪巾	mm	9.12	2.01	7.53	3.83
	全乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.376	0.024	0.306	0.018
	気乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.426	—	0.347	—
	含水率	%	13.33	—	13.01	—
	強さ	kg/cm <sup>2</sup>	335.7	16.74	265.4	20.69
	弾性係数	ton/cm <sup>2</sup>	94.77	11.65	65.57	13.93
	試皮個数	ヶ	47		46	
引 張 試 験	年輪巾	mm	9.12	2.14	7.68	2.45
	全乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.386	0.024	0.315	0.015
	気乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.414	—	0.340	—
	含水率	%	13.36	—	12.95	—
	強さ	kg/cm <sup>2</sup>	903.8	130.4	569.2	58.6
	弾性係数	ton/cm <sup>2</sup>	85.82	6.98	61.40	8.12
	試片個数	ヶ	20		19	
衝 撃 曲 げ 試 験	年輪巾	mm	8.40	1.81	6.41	2.36
	全乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.382	0.016	0.324	0.028
	気乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.414	—	0.355	—
	含水率	%	14.43	—	14.61	—
	吸収エネルギー	kgm/cm <sup>2</sup>	0.54	0.07	0.43	0.21
	試片個数	ヶ	36		21	
	割 れ 試 験 (接 線 方 向)	年輪巾	mm	9.42	2.29	7.17
全乾比重		g/cm <sup>3</sup>	0.390	0.025	0.317	0.011
気乾比重		g/cm <sup>3</sup>	0.424	—	0.349	—
含水率		%	15.24	—	16.17	—
抵抗		kg/cm	46.52	4.15	38.56	5.39
試片個数		ヶ	16		17	
割 れ 試 験 (半 径 方 向)		年輪巾	mm	8.46	2.12	7.56
	全乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.387	0.018	0.315	0.009
	気乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.419	—	0.348	—
	含水率	%	15.36	—	16.06	—
	抵抗	kg/cm	36.91	13.67	32.36	4.08
	試片個数	ヶ	19		17	
	セ ン 断 試 験	年輪巾	mm	8.79	1.95	7.15
全乾比重		g/cm <sup>3</sup>	0.390	0.023	0.320	0.014
気乾比重		g/cm <sup>3</sup>	0.417	—	0.341	—
含水率		%	12.54	—	12.28	—
強さ		kg/cm <sup>2</sup>	101.4	11.23	79.1	6.51
試片個数		ヶ	48		30	
カ タ サ 試 験 (春) (木口) (秋) (春) (板目) (秋) (春) (板目) (秋)		年輪巾	mm	9.67	1.82	6.25
	全乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.384	0.020	0.315	0.004
	気乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.415	—	0.344	—
	含水率	%	14.91	—	15.67	—
	カ タ サ	kg/mm <sup>2</sup>	2.65	0.39	2.15	0.36
	カ タ サ	kg/mm <sup>2</sup>	2.83	0.42	2.09	0.36
	カ タ サ	kg/mm <sup>2</sup>	0.87	0.11	0.64	0.11
	カ タ サ	kg/mm <sup>2</sup>	0.97	0.02	0.64	0.14
	カ タ サ	kg/mm <sup>2</sup>	0.53	0.07	0.41	0.05
	カ タ サ	kg/mm <sup>2</sup>	0.59	0.07	0.47	0.06
	試片個数	ヶ	14		11	
ク ギ 引 拔 試 験 (木口) (板目) (板目) (板目) (板目)	年輪巾	mm	7.12	—	6.42	—
	全乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.386	—	0.313	—
	気乾比重	g/cm <sup>3</sup>	0.415	—	0.343	—
	含水率	%	16.29	—	16.17	—
	引 拔 抵 抗	kg/cm	11.79	1.44	8.73	1.40
	引 拔 抵 抗	kg/cm	23.95	3.85	13.72	1.69
	引 拔 抵 抗	kg/cm	22.19	5.68	10.02	1.76
試片個数	ヶ	5		4		

ポプラの材質試験

第3表 ポプラの収縮率

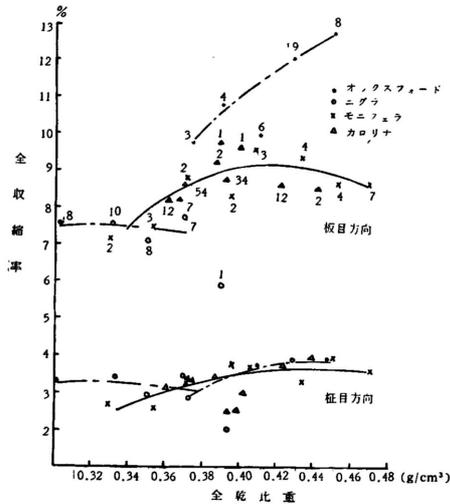
項目 品 種	年輪巾 (mm)	全 乾 比 (g/cm <sup>3</sup> )	乾 重 比 (g/cm <sup>3</sup> )	容 積 密 度 数 (kg/cm <sup>3</sup> )	全収縮率 (%)			平均収縮率 (%)			体積収縮率 (%)		研究者	
					繊維	板目	柾目	繊維	板目	柾目	全乾	気乾		
P.ニグラ	5.5	0.339	0.370	302	0.28	7.5	3.3	2.3	0.015	0.23	0.11	10.9	6.0	(1)
モニフェラヤマナラシ	7.4	0.423	0.454	371	0.34	8.6	3.5	2.6		0.28	0.13	12.2	6.1	
P.オックスフォード	10.6	0.438	0.474	365	0.57	12.4	3.8	3.3		0.25	0.13	16.5	10.9	
P.カロリナ	11.6	0.382	0.410	337	0.30	8.6	3.2	2.6	0.015	0.24	0.12	11.8		
P.sserotina		0.430	0.454			8.49	3.11	2.7				12.01		(2)
		0.402	0.429			8.55	3.55	2.5				12.51		
P.marilandica		0.413	0.421			8.50	2.93	2.9				11.50		(2)
P.tremura		0.502	0.535			9.59	3.07	3.1				13.37		(2)
		0.42	0.45			8.5	3.5	2.4				12.8		
P.nigra		0.41	0.45		0.3	8.3	5.2	1.6				14.3		(3)
		0.41	0.45			8.3	5.2	1.6				13.8		
P.balsamifera		0.35	0.40		0.7	7.1	3.0	2.4				11.0		(3)
		0.35	0.39			7.0	3.1	2.3				10.8		
P.canadensis		0.43	0.47			9.2	3.9	2.4				14.1		(3)
P.alba		0.46	0.50			9.8	4.1	2.4				14.5		(3)
Salix alba		0.52	0.57			7.6	2.8	2.7				10.8		(3)
P.tremloides		0.40	0.44		0.5	6.7	3.5	1.9				10.7		(4)
P.deltoides Marsh		0.43	0.47		0.6	9.2	3.9	2.4				13.7		(4)

(1) 本試験

(2) M.Cemerikic

(3) L.Vorreiter

(4) F.Kollmann



第2図 ポプラの全乾比重と全収縮率の関係

今回試験したモニフェラヤマナラシ、ニグラの強度試験の結果は第4表の通りである。この数値を既往の報告と比較して第5表に示した。この表では、品種、比重と強度及びヤング係数などの点で疑問に思われるものがある。そこで曲げ強さ、圧縮強さと比重の関係を第3、4図によって比較した。これによって、第5表のうち過大な数値と認められるものは明らかになる。第3、4図のPorlusはG. GIORDANOがポプラ属の平均値として示したものである。他の品種はP. Curro<sup>5)</sup>の試験結果で、45、63、51の品種については、曲げ強さと気乾比重の関係は

$$45/51 \quad B = 52 + 1438ru - 150ru^2 - 800ru^3 \dots (1)$$

$$63/51 \quad B = 953 - 3297ru + 6100ru^2 - 400ru^3 \dots (2)$$

$$77/51 \quad B = 265 + 168ru + 2850ru^2 - 2800ru^3 \dots (3)$$

(1), (2), (3) 式を図示したものが第3図の曲線であ

る。ニグラ、モニフェラは次式であらわされる。

$$\text{ニグラ} \quad B = 1522.05r_0 - 0.075 \dots (4)$$

$$\text{モニフェラ} \quad B = 1514.14r_0 + 0.432 \dots (5)$$

きな収縮率を示していないが、オックスフォードは異常に大きな収縮率を示している。

3. 機械的性質

ポプラの材質試験

第5表 強度試験結果と既往の報告との比較

項目 品 種	全 乾 比 重 (g/cm <sup>3</sup> )	気 乾 比 重 (g/cm <sup>3</sup> )	曲 げ 強 さ (kg/cm <sup>2</sup> )	圧 縮 強 さ (kg/cm <sup>2</sup> )	引 張 強 さ (kg/cm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (ton/cm <sup>2</sup> )			割 裂 強 さ (kg/cm)	衝撃吸収エ ネルギー (kgm/cm <sup>2</sup> )	研究者
						曲 げ	圧 縮	引 張			
モニフェヤマナラシ	0.376~ 0.390	0.375~ 0.478	529~683 594	298~393 336	575~ 1117 903	75~94 83	67~115 95	69~103 86	30~43 37	0.36~ 0.69 0.54	本試験
p.ニグラ	0.326~ 0.324	0.308~ 0.438	438~521 479	204~298 265	660~426 569	49~67 61	41~106 65	47~78 61	27~39 32	0.28~ 1.22 0.43	〃 〃
P.migra	0.379 0.36	0.404	425 530	257 303		86 (	82 94	196 )	84 (4)	0.48(4) 0.39	(1) (3)
	0.41	0.45	550	300	770	88				0.50	(6)
	0.37~ 0.52	0.41~ 0.56	470~940	260~560	430~ 1100	40~117				0.30~ 0.70	(7)
	0.41	0.45	650	350	770	88				0.50	
P serotina	0.430 0.402	0.454 0.429	491 726	302 377		93 (	101 65	210 )	64(4)	0.41(4) 0.57(3)	(1) (1)
	0.40		855	344		77					(2)
	0.42		701	391		(	110	)		0.57	(3)
P.marilandicn	0.413 0.37	0.421	602 575	425 319		(	105 102	)		0.53 0.53	(3) (3)
P.tremula	0.502 0.42	0.533 0.45	788 520	434 400		113 78	103		82(4)	0.40	(1) (6)
Salix alba	0.385 0.52	0.406 0.57	433 310	268 280	640	180 72	97	80		0.70	(1) (6)
P.robusta		0.42	910 699	390 382		93 (		114	68(4)	0.39(4) 0.72	(2) (3)
P.,virgini		0.37	670	288		59					(2)
P.monilifera	0.39		767	338		(	98	)		0.63	(3)
P.regenerata	0.37		608	354		(	100	)		0.44	(3)
P.alba	0.41 0.46		653 550	360 340			115		78(4)	0.71(5)	(3) (6)
P.canescens	0.39		714	355		(	107	)		0.63~ 0.65 0.48(4)	(3)
Salix alba×fragilis	0.39		573	332		(	96	)		0.54	(3)
P.balsamifera	0.35 0.35	0.40 0.39	420 480	230 280		73 78				0.28 0.24	(6) (7)
P.canadensis	0.43	0.47	530	400		91				0.40	(6)
P.tremloides	0.40	0.44	590	300		83				0.36	(7)
P.deltoides marsh	0.43	0.47	600	345		96				0.34	(7)

(1) Melcilo Cemerikic

(2) Blaise Quiquandon

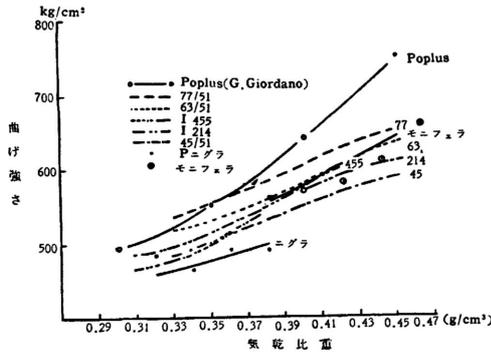
(3) F.Kubinsky

(4) N.Pallay

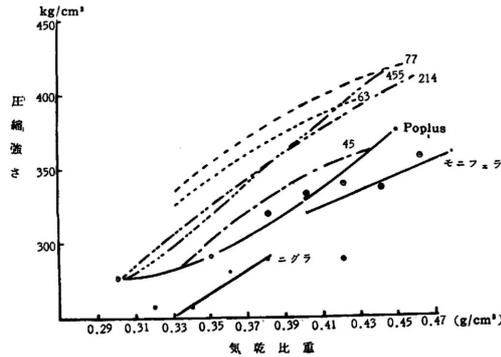
(5) H.Gotze

(6) L.Vorreiter

(7) F.Kollmann



第3図 曲げ強さと気乾比重の関係



第4図 圧縮強さと気乾比重の関係

気乾比重と圧縮強さの関係は、P. Currolによれば  
 45/51  $c = -4458 + 2939r_u - 1475r_u^2 - 2350r_u^3$

..... (6) が発表している。

$$63/51 \quad c = -141 + 2357r_u - 4550r_u^2 - 3600r_u^3 \quad \dots\dots (7)$$

$$77/51 \quad c = -176 + 3412r_u - 8150r_u^2 + 7800r_u^3 \quad \dots\dots (8)$$

であらわしているが、(6)式の4458の項は445の誤りと思われる、(7)式については、第4図の曲線に一致しない。

今回試験の結果は次式で表わした。

$$\text{ニグラ} \quad c = 778.5r_u - 4.52 \dots\dots (9)$$

$$\text{モニフェラ} \quad c = 500r_u + 120 \dots\dots (9)$$

衝撃吸収エネルギーと全乾比重の関係を、H Gotze はP. regenerata種について、次式を求めている。

$$u = 187.16r_0 - 44.88 \dots\dots (11)$$

剪断強さについては、Pallayは次式を求めている。

$$Tr = 359.95r_0 - 81.28 \dots\dots (12)$$

$$Tt = 500.00r_0 - 122.71 \dots\dots (13)$$

(11)、(12)式は今回の試験の結果と比較し、著るしく小の値を示している。

強度と含水率の関係については、今回の試験では実施しなかったが、曲げ、圧縮についてはG, GIORDANO<sup>3)</sup>が、剪断についてはLeontjew<sup>5)</sup>が発表している。

第6表 ポプラの繊維特性

品 種	樹 令 (年)	L 繊維長 (μ)	I 繊維巾 (μ)	C ルーメン 径 (μ)	P 膜 厚 (μ)	L/I からみあ い係数	2P/C ルンケル 係 数	2P/1 剛性係数	備 考	
オックスホード	4	880	19.23	13.87	2.68	45.7	0.386	0.279	本 試 験	
P. ニ グ ラ	5	850	23.10	17.66	2.72	36.8	0.308	0.235		
	10	900	26.31	20.59	2.86	34.2	0.278	0.217		
	15	840	27.09	21.23	2.93	31.0	0.276	0.216		
モニフェラヤマナラシ	5	810	26.09	20.23	2.93	31.0	0.290	0.224		
	10	1020	23.60	18.02	2.79	43.2	0.310	0.236		
	15	1080	25.60	19.88	2.86	42.2	0.288	0.223		
F. x euramericana cv. 45/51	10	1141± 250	28.5± 6.4	21.5± 5.9	3.5± 0.8	40.0	0.325	0.246		7) G. Scarmuzzi
" I 154	16~22	1042	27.6	18.2	4.7	37.6	0.524	0.342		
" I 214	11~13	1112	35.1	27.6	3.8	31.6	0.275	0.216		
" I 455	17	1090± 249	33.7± 6.2	25.0± 6.2	4.4± 1.0	32.3	0.349	0.259		
P. deltoides CV. 63151	11	970± 203	25.3± 5.4	18.6± 5.0	3.3±0.7	38.3	0.360	0.265		
" 77/51	11~13	995	25.0	17.3	3.9	39.9	0.244	0.308		

4. 繊維長及び細胞寸法について

本試験の結果及び他の品種についてG. Scarmuzzi<sup>7)</sup>の報告を比較のため一括して第6表に示した。

本試験では樹令5年毎に繊維長は試片100本、細胞寸法は樹令、春秋材部別に10個の測定を行い、その平均値で表わした。測定数が十分でないので追試する予定である。Scarmuzziの報告に比較して、繊維巾、ルーメン径、膜厚ともに45/51, 214, 455, より小

さく, 154, 63/51, 77/51, とは大差がない。膜厚については同氏の報告より著るしく薄い。

5. 切削法

ロータリーレースで切削した単板の表面粗さを測定した結果を第7表に示した。その結果、表面性状は良好である。ポプラはシナに比べて表面粗さが稍大きい、これは細胞内こうの大小によるものと考える。

第7表 単板の表面アラサ(μ)  
平均アラサ 最大のアラサ

樹種名	平均アラサ						最大のアラサ					
	辺材(厚さ:1mm)			心材(厚さ:2mm)			辺材(厚さ:1mm)			心材(厚さ:2mm)		
	表板	裏板	平均値	表板	裏板	平均値	表	裏	平均値	表	裏	平均値
ポプラ (カロリナ)	21.6	19.0	20.4	24.2	34.6	28.4	50.0	44.0	47.0	55.4	72.0	63.7
ポプラ (モスフェラ)	27.4	22.2	25.0	26.0	50.6	34.4	46.6	46.6	53.4	99.4	76.4	
シナ	15.0	17.0	15.8	25.4	30.2	27.6	26.0	24.6	25.3	47.4	51.4	49.4

6. 接着性能

ポプラの接着性能判定のために、合板の引張剪断試験、ブロック剪断試験、浸漬剥離試験を行った。合板の引張剪断試験結果を第8表に示した。シナとの比較

第8表 接着力試験結果

3合 類板	心材	平均値	ポプラ		シナ	
			モスフェラ	カロリナ	シナ No. 1	シナ No. 2
			総平均		総平均	
			15.00	16.54	16.06	14.62
			15.75		15.29	
2合 類板	心材	平均値	13.43	13.93	15.50	14.09
		総平均	13.68		14.79	
		平均値	16.30	15.44	11.50	14.27
	総平均	15.87		12.89		

(単位: kg/cm<sup>2</sup>)

では、シナ辺材の接着力が稍劣るが、シナとポプラの接着力に大差を認めない。木破率については、両樹種の心材では差がなく、辺材では、木破率50%以下のものがポプラ試片20のうち2、シナは、全数が木破率0であった。

1) H. Mayer - Wegelin; Die Verwendbarkeit des Pappelholzes auf Grund seines Aufbaues und seiner kennzeichnen Eigenschaften. Holzforsch -

ung 5/6 1658 - 2  
; The Application of Siviculture

2) B. H. Paul  
in Controlling the Specific Gravity of wood. 1963 - 7

3) C. Ciordano ; Technologia del Legno. 1951

4) Moncilo Cemerikic ; Testing Technologicalrgica /Physico - Mechanical/Properties of Native and introduced Euroamerican species of poplars and willows. I. P. C. 1963

5) P. Curro ; Caracteristiques Physiques et Mecaniques. I. P. C. 1962

6) H. Gotze ; Untersuchungen Ueber einige verwertungskennzeichnende Eigenschaften des Pappelholzes ( ). Holzindustrie 1964 - 8

7) G. Scaramuzzi ; Technological Investigation on the wood of some new poplar clones. I. P. C. 1962

8) R. W. . Kennedy and J. H. G. Smith ; The Effects of Some Genetic and Environmental Factors on wood Quality in Poplar. P. P. M. C 1959 - 2

9) 平井 信二 ; 林木の重量生長に関する研究 (第7報)  
北海道演習林産ドロノキ属(1)  
東大演習林報告 No157, 1962 - 11