

# 産地べつ試験地における カラマツの基礎材質について

中 川 伸 策<sup>(1)</sup>

## ま え が き

この調査は、産地べつ試験地におけるカラマツ材の基礎材質として、年輪構造および容積密度数を調査し、植栽カラマツの材質の特徴をあきらかにするとともに、これらの植栽木の種子の原産地べつにその材質に特徴的な差異がみとめられるかどうかを検討しようとしたものである。

この研究に関して、試験地の調査、供試木の選定は造林部育種第一研究室が担当し、各供試木の成長調査のために採取された樹幹析解用の円板の一部について、上記の基礎材質についての観察をおこなった。

研究の実施、取りまとめについて、終始ご指導をいただいた木材部材質第二研究室長 加納 孟氏に厚くお礼を申し上げる。

## 1. 供試林分の概況

供試木を採取した林分は、長野県北佐久郡小沼村大字塩野字浅間山国有林内のカラマツ産地べつ試験地で、内外の代表的なカラマツの産地から種子を集め、塩野苗畑で養苗して、1928年4月植栽後、それぞれの産地もしくは品種べつの適性、母樹の遺伝性などを検討するため、試験地として管理されてきたものである。

この試験地における各産地べつカラマツの成長状況は、林業試験場造林部において逐年調査されてきたが、1959年、台風第7号によつて著しい被害をうけ、試験地として存続の意味を失うにいたつたので、同年9月、最終的な調査が計画され、その一端として、これらの各産地べつ供試木の材質的な特徴にたいして検討がくわえられたものである。

この調査時においては、植栽後31年が経過していたことになり、これらの林分における林木の成長状態の概況を、造林部の研究資料から取り出して Table 1 にしめた。

この表から、シンシユウカラマツ (*Larix leptolepis* GORD.) ではその平均樹高が 15~20 m、平均胸高直径15~24 cm で、そのうち浅間人工林のものを母樹とした林分が樹高および胸高直径の平均値で最も大きく、この地方の天然性カラマツを母樹とした林分に平均樹高、平均胸高直径の最小値があらわれていた。

これに対して、チヨウセンカラマツ (*Larix olgensis* v. *Koreana* NAKAI), グイマツ (*Larix Gmelini* GORD.), オウシユウカラマツ (*Larix decidua* MILL.)およびダフリカカラマツ (*Larix dahurica* TUREZ.) は著しく成長が悪く、とくに、ダフリカおよびカラフト産カラマツを母樹としたものでは、成林するにいたらず、残存木もほとんど枯死寸前のものであつた。

(1) 木材部材料科材質第二研究室員

Table 1. 供試林分の概況

種 別	産 地	符号	調査木 本 数	胸 高 直 径 (cm)			樹 高 (m)			枝 下 高 (m)		
				Av.	Max.	Min.	Av.	Max.	Min.	Av.	Max.	Min.
シンシユウ カラマツ <i>Larix leptolepis</i> GORD.	明 神 池	A	54	21.1	32	11	18.7	21	13	13.6	18	6
	籠の登(上)	B	45	19.0	35	10	15.9	19	17	10.8	15	3
	籠の登(中)	C	28	17.8	36	7	14.6	21	6	9.4	13	5
	籠の登(下)	D	52	23.0	36	6	18.1	20	7	10.0	16	1
	富士御庭	E	98	21.2	32	15	18.7	21	17	10.5	15	3
	富士水小屋	F	53	21.9	34	13	19.6	23	15	11.4	16	2
	八ッ岳(上)	G	42	20.5	38	13	17.9	23	15	10.1	19	1
	八ッ岳(下)	H	62	20.4	33	9	19.6	21	9	11.0	17	1
	蓼 科	I	48	20.5	32	11	18.0	21	11	11.2	18	1
	上 高 地	J	60	19.5	34	9	16.8	21	7	9.7	17	1
	北海道(上川)	K	44	21.6	34	11	18.3	22	12	8.6	16	1
	高 瀬 入	L	34	22.1	32	11	18.5	20	12	9.5	17	1
	浅間不毛地	M	67	20.9	29	9	17.4	20	7	8.6	16	2
	浅間人工林	N	54	23.6	39	13	20.4	22	10	11.6	19	2
	浅間天然林	O	47	22.2	37	11	17.2	22	11	7.7	14	2
	塩野(沓掛1号)	P	52	15.9	27	5	15.0	20	6	8.7	13	1
	〃(沓掛3号)	Q	30	17.4	25	9	16.3	19	10	10.2	14	1
	〃(沓掛4号)	R	52	17.0	27	8	16.5	19	9	11.1	15	2
	〃( 1 号)	S	52	18.5	33	6	16.7	21	7	10.6	15	2
	〃( 3 号)	T	52	17.4	26	8	15.3	21	7	10.5	15	3
	〃( 5 号)	U	53	15.2	24	9	15.1	18	7	9.0	13	0
	〃( 7 号)	V	54	19.2	28	12	18.5	21	16	12.4	18	1
オウシユウ カラマツ <i>L. decidua</i> MILL.	欧州チロール	I	79	11.6	30	5	9.1	18	3	2.3	4	1
	ス イ ス	II	49	16.4	20	2	7.9	12	2	1.8	4	1
	ア ル プ ス	III	38	5.6	12	1	5.0	10	2	0.6	1	0
チヨウセンカラマツ <i>L. olgensis</i> v. <i>Koreana</i> NAKAI	朝 鮮	IV	42	11.6	29	5	8.7	12	4	2.2	4	1
グ イ マ ツ <i>L. Gmelini</i> GORD.	千 島	V	42	10.1	17	3	6.6	10	3	1.4	3	0
ダフリカカラマツ <i>L. dahurica</i> TUREZ.	樺 太	VI	8	10.2	18	6	6.3	9	4	1.4	2	1
		VII	4	4.0	11	1	3.6	7	2	1.7	2	1
未 詳 種		IX	39	25.8	43	16	20.2	24	8	6.2	18	1

## 2. 供試木の概要

前述した各産地べつの林分について、胸高直径、樹高、枝下高などが毎木に調査され、Wrich 第3法によつて直径階を3区分し、それぞれの直径階の平均値にあたるものが供試木として選ばれた。各供試木の樹高、胸高直径および枝下高は、Table 2 にしめたとおりであり、その成長状況は、それぞれの産地べつカラマツの適性および遺伝性などを検討するために調査がすすめられている<sup>1)</sup>。

Table 2. 供試木の概要

種 別	産 地	符号	供試木 番 号	胸 高 直 径 (cm)	樹 高 (m)	枝 下 高 (m)
シンシユウカラマツ	明 神 池	A	21	16.4	20.0	11
		A	13	21.4	20.4	12
		A	51	26.2	20.4	12
	籠 の 登(上)	B	10	13.4	17.2	10
		B	5	19.4	19.9	11
		B	22	26.8	19.7	11
	籠 の 登(中)	C	20	9.8	11.7	7
		C	17	14.6	17.0	10
		C	15	28.4	22.2	12
	籠 の 登(下)	D	23	14.8	18.7	11
		D	35	21.4	21.4	12
		D	15	28.0	22.1	12
	富 士 御 庭	E	88	17.8	20.1	11
		E	14	20.8	20.6	12
		E	120	25.4	21.2	12
	富 士 水 小 屋	F	40	17.2	19.6	11
		F	7	21.8	20.7	12
		F	60	26.2	21.8	12
	八 ッ 岳(上)	G	16	15.6	19.5	11
		G	39	19.2	21.4	12
		G	8	25.0	22.1	12
	八 ッ 岳(下)	H	72	15.2	19.5	11
		H	66	19.6	21.0	12
		H	68	26.4	23.1	13
	蓼 科	I	6	14.8	18.5	11
		I	52	20.0	20.5	12
		I	24	26.8	22.0	12
	上 高 地	J	43	14.4	18.0	10
		J	42	19.4	21.0	12
		J	49	25.4	23.4	13
	北 海 道(上川)	K	6	15.6	19.1	11
		K	7	22.0	19.7	11
		K	48	28.2	20.7	12
	高 瀬 入	L	23	17.2	19.5	11
		L	8	22.0	20.5	12
		L	10	27.6	20.3	12
	浅 間 不 毛 地	M	23	16.8	17.5	10
		M	22	21.2	18.8	11
		M	34	25.0	20.0	11
	浅 間 人 工 林	N	37	17.4	21.2	12
		N	7	21.2	22.2	12
		N	8	29.6	23.5	13
浅 間 天 然 林	O	43	17.0	18.5	11	
	O	37	22.0	19.3	11	
	O	12	27.0	21.1	12	
塩 野 沓 掛 1 号	P	48	10.8	13.7	8	
	P	6	15.8	15.9	9	
	P	15	22.6	18.4	11	
沓 掛 3 号	Q	5	14.4	16.1	9	
	Q	14	17.6	18.3	11	
	Q	11	20.4	18.5	11	
沓 掛 4 号	R	23	12.6	17.3	10	
	R	24	16.8	18.3	11	
	R	48	22.0	20.1	11	
塩 野 母 樹 1 号	S	5	12.8	15.0	9	
	S	40	19.0	18.3	11	
	S	20	24.8	20.3	12	

種 別	産 地	符 号	供試木 番 号	胸 高 直 径 (cm)	樹 高 (m)	枝 下 高 (m)	
シンシュウカラマツ	母 樹 3 号	T	35	10.6	14.2	8	
		T	44	18.2	17.7	10	
		T	33	24.4	21.7	12	
	母 樹 5 号	U	49	11.4	16.9	10	
		U	52	15.2	16.7	10	
		U	45	18.6	18.4	11	
	母 樹 7 号	V	3	15.6	18.6	11	
		V	6	19.0	19.8	11	
		V	7	22.4	21.1	12	
オウシュウカラマツ	欧州チロール	I	54	6.8	7.4	5	
		I	39	10.2	10.6	7	
		I	62	18.2	13.2	8	
	ス イ ス	II	39	6.0	6.2	4	
		II	19	10.0	7.7	5	
		II	18	16.4	12.5	8	
	ア ル プ ス	III	28	2.8	2.7	3	
		III	11	5.0	5.5	4	
		III	24	11.0	9.7	6	
	チヨウセンカラマツ	朝 鮮	IV	19	6.0	6.7	5
			IV	7	11.8	10.8	7
			IV	18	29.0	12.5	8
グ イ マ ツ	千 島	V	16	6.4	5.2	4	
		V	23	10.6	8.4	6	
		V	38	14.0	7.8	5	
	樺 太	VI	3	9.2	6.3	2	
ダフリカカラマツ		VII		10.6	7.4	5	
未 詳 種		IX	4	19.2	19.8	11	
		IX	36	25.0	22.0	12	
		IX	46	33.2	22.4	13	

### 3. 観 察 の 方 法

供試木についてその基礎材質を調査するため、それぞれの胸高位置から厚さ約 10 cm の円板が採取され、この胸高円板が供試木の幹の材質を代表しているものとみなして<sup>3)</sup>、年輪構造と容積密度数の観察、測定をおこなった。

年輪構造の観察、容積密度数の測定方法は、木材部材質第二研究室が従来、スギ、トドマツなどについておこなっている方法<sup>3)4)</sup>に準拠した。

### 4. 結 果

#### 4.1. 年輪幅、秋材率および容積密度数の特徴

年輪幅、秋材率および容積密度数の測定値を各産地べつ<sup>5)</sup>の林分について集計し、これらの数値の最大、最小、平均をそれぞれの林分べつにもとめて Table 3 にしめた。

この結果をさらに、カラマツ属の樹種べつに総括して、その特徴を検討した。

##### (1) 年 輪 幅

年輪幅の頻度分布を樹種べつにくらべて Fig. 1 にしめた。

Table 3. 産地べつカラマツの年輪幅・秋材率および容積密度数

種 別	産 地	符号	測定数	平均年輪幅 (mm)				平均秋材率 (%)				容積密度数 (kg/m <sup>3</sup> )			
				Max.	Min.	Av.	$\sigma$	Max.	Min.	Av.	$\sigma$	Max.	Min.	Av.	$\sigma$
				シンシユウカラマツ	明神池 籠登(上) 籠登(中) 籠登(下) 富士御庭 富士水小屋 八ツ岳(上) 八ツ岳(下) 蓼科 上高地 北海道上(川) 高瀬入 浅間毛地 浅間人工林 浅間天然林 塩野(沓掛1号) 塩野(沓掛3号) 塩野(沓掛4号) 塩野(1号) 塩野(3号) 塩野(5号) 塩野(7号)	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V	68 68 60 56 68 67 68 64 64 68 72 68 68 67 68 52 56 60 56 55 56 56	8.3 9.8 8.8 8.8 10.8 9.8 7.8 7.3 7.3 9.8 7.3 7.3 8.8 9.8 7.3 6.3 6.3 6.3 8.3 6.8 5.3 8.3	0.3 0.8 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.8 0.3 0.8 1.3 1.3 0.3 0.8 0.8 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3	3.4 3.6 3.2 3.5 3.8 4.0 3.6 3.5 3.5 3.6 3.6 3.8 3.5 3.8 3.5 3.7 3.2 3.8 3.8 3.6 3.6 3.0 3.8	1.87 2.09 2.08 2.20 2.55 2.65 1.97 1.61 1.54 2.13 1.74 1.57 1.74 2.46 2.09 1.74 1.70 1.48 2.08 1.71 1.22 2.00	53 53 53 53 58 53 53 53 58 43 53 58 53 63 58 43 48 48 48 48 48 53 48	13 13 18 13 13 13 13 13 8 13 18 13 8 13 13 13 8 18 18 13 8 18 13	36 33 36 35 35 32 35 38 34 32 35 38 39 38 32 30 32 35 31 35 31 31	11.16 10.15 7.96 9.63 11.55 10.74 10.60 8.43 10.65 8.62 8.53 10.54 10.59 10.89 11.75 8.04 10.84 9.07 8.86 9.60 7.56 7.45
オウシユウカラマツ	欧州チロール スイス アルプス	I II III	48 40 28	5.8 4.3 3.3	0.3 0.3 0.3	2.4 2.3 1.7	1.35 1.13 0.79	48 48 53	8 18 23	30 31 38	9.72 4.28 6.94	510 450 550	310 330 410	413 389 476	41.90 31.43 31.60
チヨウセンカラマツ	朝 鮮	IV	52	6.3	0.3	2.3	1.13	53	28	40	8.58	550	390	488	40.74
グ イ マ ツ	千 島 樺 太	V VI	38 15	3.3 2.8	0.3 0.3	1.9 1.7	0.67 0.66	58 53	28 18	42 40	4.32 10.59	630 650	450 430	539 523	29.38 72.19
ダフリカカラマツ		VII	8	2.8	1.3	2.1	0.50	53	33	41	5.46	570	450	520	41.23
未 詳 種		III	70	9.8	1.3	4.0	1.97	48	8	33	8.56	510	350	431	36.88

産地べつ試験地におけるカラマツの基礎材質について (中川)

これから、オウシユウカラマツ、チヨウセンカラマツ、グイマツでは、その年輪幅の出現する範囲は、いずれも5mm以下であるが、シンシユウカラマツでは、これにくらべて、年輪幅5mm以上の頻度がかかなりたかい。

年輪幅についての平均値は Table 3 にしめしたように、シンシユウカラマツでは 3.0~4.0 mm (3.5 mm)、オウシユウカ

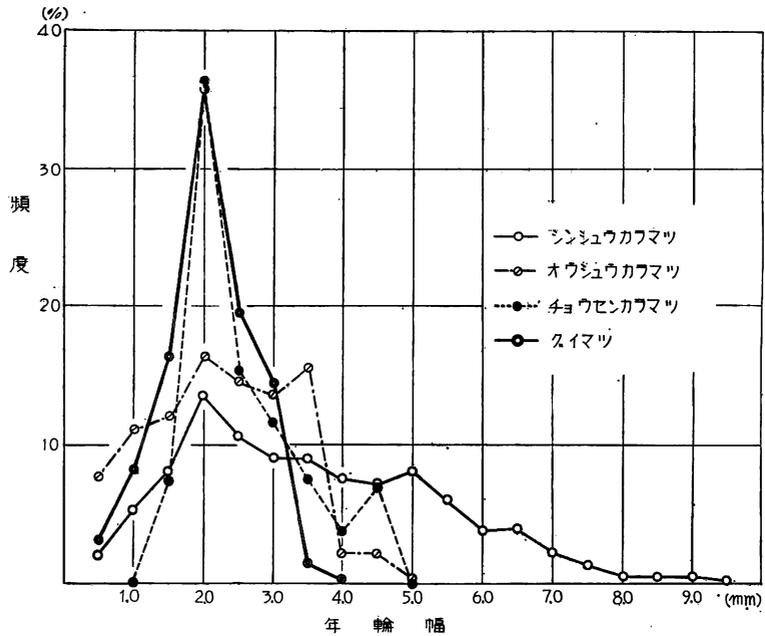


Fig. 1 樹種べつ年輪幅の頻度分布

ラマツ 1.7~2.4 mm (2.1 mm)、チヨウセンカラマツ 2.3 mm、グイマツ 1.7~2.1 mm (1.9 mm)で、シンシユウカラマツが他の3樹種にくらべてその年輪幅が著しく大きいことはあきらかである。

(2) 秋材率

年輪幅と同様に秋材率について、樹種べつ頻度分布をしめすと Fig. 2 のようになる。

これから、各樹種べつ秋材率の出現範囲をみると、シンシユウカラマツ10~65%、チヨウセンカラマツ 28~55%、グイマツ 20~60%で、秋材率のモード出現域も、グイマツとチヨウセンカラマツは、シンシユウカラマツとオウシユウカラマツにくらべてやや大きくなっている。

また、秋材率の平均値は Table 3 にみられるように、シンシユウカラマツ 30~39% (34%)、オウシユウカラマツ 30~38% (33%)、チヨウセンカラマツ 40%、グイマツ 40~42% (41%)で、グイマツとチヨウセンカラマツの秋材率は、シンシユウカラマツとオウシユウカラマツの秋材率

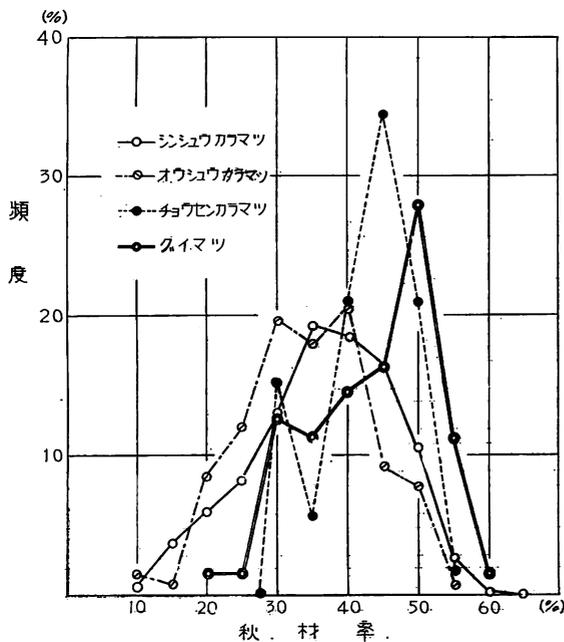


Fig. 2 樹種べつ秋材率の頻度分布

にくらべてやや大きい値をしめした。

### (3) 容積密度数

容積密度数の頻度分布を樹種べつにくらべて Fig. 3 にしめした。

この頻度分布についても、シンシユウカラマツとオウシユウカラマツは、きわめて類似しているが、チョウセンカラマツとグイマツは、これにくらべて著しく右偏した頻度分布をしめし、容積密度数が大きい範囲の出現数がたかくなっている。

容積密度数の樹種べつの平均値は Table 3 にしめしたが、シンシユウカラマツ  $408 \sim 480 \text{ kg/m}^3$  ( $442 \text{ kg/m}^3$ )、オウシユウカラマツ  $389 \sim 476 \text{ kg/m}^3$  ( $420 \text{ kg/m}^3$ )、チョウセンカラマツ  $488 \text{ kg/m}^3$ 、グイマツ  $520 \sim 539 \text{ kg/m}^3$  ( $533 \text{ kg/m}^3$ ) であつた。

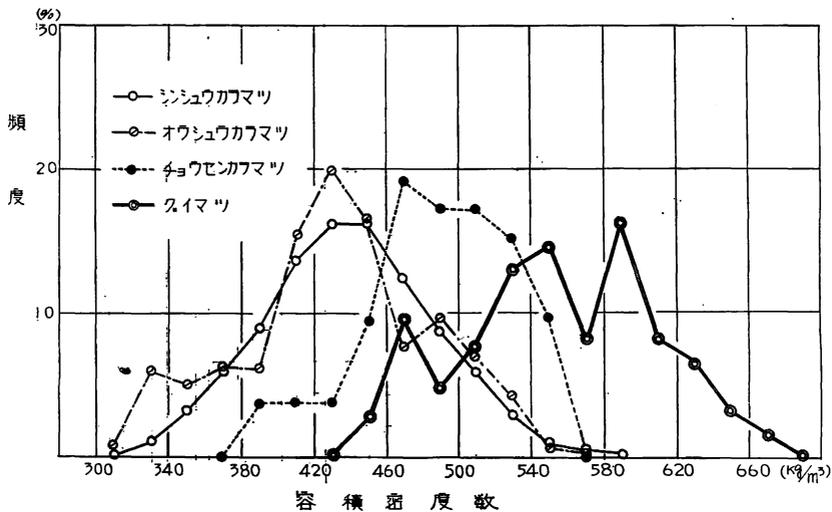


Fig. 3 樹種べつ容積密度数の頻度分布

## 4.2. 年輪幅、秋材率および容積密度数の関係

前述のとおり、年輪幅、秋材率および容積密度数の値は、各樹種ともそれぞれかなり著しい分散をしめしているが、さらにその樹種べつの特徴をあきらかにするため、年輪幅と容積密度数、秋材率と容積密度数の関係を検討した。

### (1) 年輪幅と容積密度数の関係

年輪幅と容積密度数とのあいだの相関係数は Table 4 にしめすように、シンシユウカラマツで  $-0.217 \sim -0.770$  ( $-0.493$ )、オウシユウカラマツ  $+0.316 \sim -0.512$ 、チョウセンカラマツ  $+0.142$ 、グイマツ  $-0.238 \sim -0.654$  であり、その相関係数は大部分のものに (−) の値をしめしたが、オウシユウカラマツおよびチョウセンカラマツのうちには (+) の相関をしめしたものもあつた。

この年輪幅と容積密度数の関係を樹種べつにくらべて Fig. 4 にしめした。

これから、シンシユウカラマツとオウシユウカラマツにおいては、年輪幅と容積密度数との関係にはあきらかに反比例的な傾向がみとめられ、グイマツ、チョウセンカラマツでは、このような傾向はあまりあきらかでなく、とくに、チョウセンカラマツの  $2.0 \text{ mm}$  以上の年輪幅においては、年輪幅と容積密度数とのあいだに比例的な経過がみとめられるようである。

Table 4. 年輪幅と容積密度数との相関係数

種 別	産 地	符号	測定 数	相関係数	種 別	産 地	符号	測定 数	相関係数
シンシュウ カラマツ	明 神 池	A	68	-0.469	オウシュウカラ マツ	塩野(沓掛4号)	R	60	-0.616
	籠の登(上)	B	68	-0.486		〃 (1号)	S	56	-0.626
	籠の登(中)	C	60	-0.566		〃 (3号)	T	55	-0.636
	籠の登(下)	D	56	-0.770		〃 (5号)	U	56	-0.428
	富士御庭	E	68	-0.692		〃 (7号)	V	56	-0.217
	富士水小屋	F	67	-0.636		欧州チロール	I	48	-0.512
	八ッ岳(上)	G	68	-0.730		ス イ ス	II	40	-0.500
	八ッ岳(下)	H	64	-0.351	アルプス	III	28	+0.316	
	蓼 科	I	64	-0.687	チヨウセンカラ マツ	朝 鮮	IV	52	+0.142
	上 高 地	J	68	-0.596	グ イ マ ツ	千 島 樺 太	V	38	-0.238
	北海道(上川)	K	72	-0.542			VI	15	-0.654
	高 瀬 入	L	68	-0.713	ダフリカカラマ ツ	未 詳 種	VII	8	—
	浅間不毛地	M	68	-0.581			IX	70	-0.577
	浅間人工林	N	67	-0.639					
	浅間天然林	O	68	-0.661					
	塩野(沓掛1号)	P	52	-0.317					
	〃 (沓掛3号)	Q	56	-0.669					

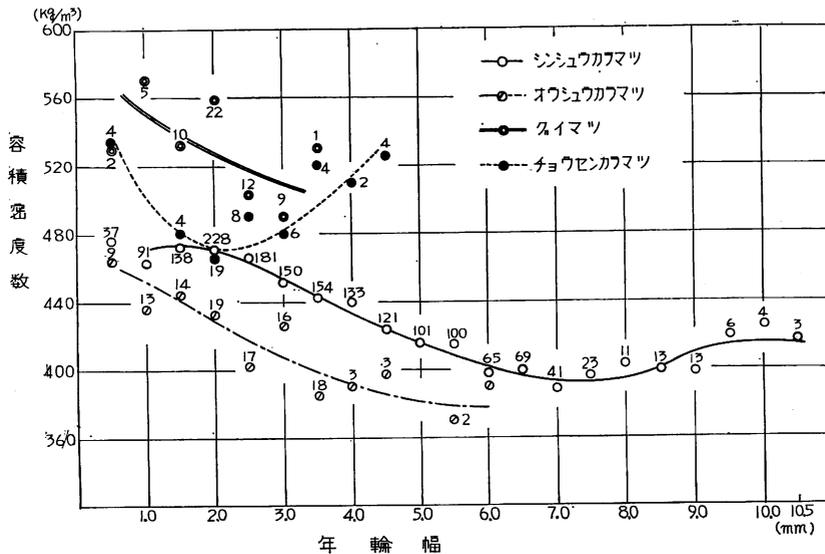


Fig. 4 樹種べつ年輪幅と容積密度数の関係

同一の年輪幅の範囲における平均容積密度数の大きさを樹種べつにくらべると、グイマツが最も大きく、オウシュウカラマツが最小で、シンシュウカラマツとチヨウセンカラマツがこれらの中間的な値をとっている。

また、シンシュウカラマツにおける年輪幅 6.0 mm 以上の範囲では、その容積密度数は、ほぼ 390~420 kg/m<sup>3</sup> のあいだに一定していることも特徴的であった。

Table 5. 秋材率と容積密度数との相関係数

種 別	産 地	符 号	測定数	秋材率と容積密度数との相関係数	種 別	産 地	符 号	測定数	秋材率と容積密度数との相関係数
シンシュウカラマツ	明 神 池	A	68	0.820	塩野(沓掛3号)	Q	56	0.670	
	籠の登(上)	B	68	0.839		(沓掛4号)	R	60	0.751
	籠の登(中)	C	60	0.730		(1号)	S	56	0.756
	籠の登(下)	D	56	0.626		(3号)	T	55	0.690
	富士御庭	E	68	0.742		(5号)	U	56	0.720
	富士水小屋	F	67	0.690		(7号)	V	56	0.514
	八ッ岳(上)	G	68	0.911		オウシュウカラマツ	欧州チロール	I	48
	八ッ岳(下)	H	64	0.620	ス イ ス	II	40	0.739	
	藜 科	I	64	0.795	アルプス	III	28	0.643	
	上 高 地	J	68	0.788	チヨウセンカラマツ	朝 鮮	IV	52	0.718
	北海道(上川)	K	72	0.605	グ イ マ ツ	千 島	V	38	0.740
	高 瀬 入	L	68	0.754		樺 太	VI	15	—
	浅間不毛地	M	68	0.728	ダフリカカラマツ		VII	8	—
	浅間人工林	N	67	0.751	未 詳 種		IX	70	0.702
浅間天然林	O	68	0.875						
塩野(沓掛1号)	P	52	0.627						

## (2) 秋材率と容積密度数の関係

秋材率と容積密度数との相関係数は Table 5 にしめすように、シンシュウカラマツ +0.514~+0.911 (+0.710)、オウシュウカラマツ +0.643~+0.757、チヨウセンカラマツ +0.718、グイマツ +0.740 の値をしめし、いずれの樹種においてもつねに(+)の相関が認められた。

これらの値は、年輪幅と容積密度数のあいだの相関係数にくらべると著しく大きく、また、スギ材についてもとめられている秋材率と容積密度数の相関係数よりもかなり大きい。このことは、カラマツ材における秋材率と容積密度数との相関がとくに密接であることをしめすもので、春秋材の明りような境界や、春秋材部べつの構造的な差異によるものであるとおもわれる。

この秋材率と容積密度数との関係を樹種べつにくらべて Fig. 5 にしめた。

これから、それぞれの樹種における秋材率と容積密度数の関係には、あきらかに比例的な関係がみとめ

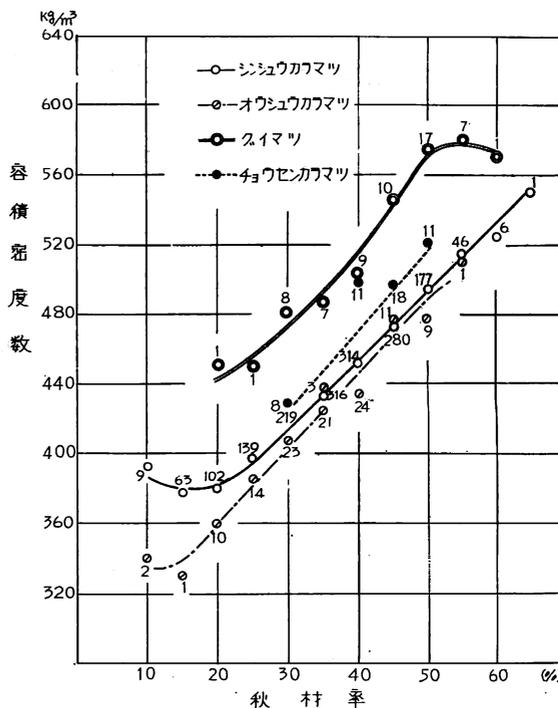


Fig. 5 樹種べつ秋材率と容積密度数の関係

られ、これらの関係をしめす直線の勾配は各樹種ともほとんど変わらない。

また、同一の秋材率の範囲における平均容積密度数の大きさを樹種べつにくらべると、グイマツが最も大きく、オウシユウカラマツが最小で、シンシユウカラマツとチョウセンカラマツがこれらの中間的な値をとり、これは、さきの年輪幅と容積密度数の関係にみられた順序と全く同一の傾向をしめした。

### 4.3. 産地べつ材質の特徴

シンシユウカラマツについて、その種子の原産地べつの材質の特徴として、年輪幅、平均秋材率、平均容積密度数はすでに Table 3 にしめしたが、これらの値について、まず、その有意性を検定した。

この結果は Table 6 にしめすとく、15 の産地べつ林分（林分符号 A～O）と塩野地方における母樹の個体べつ林分（林分符号 P～V）およびそれらの合計（林分符号 A～V）についてもとめた秋材率と容積密度数の分散比はいずれも有意差があり、全体、産地べつ、および母樹べつの各々の秋材率、容積密度数についてもとめた平均平方の値は、いずれの場合も産地べつ林分（林分符号 A～O）が母樹べつ林分（林分符号 P～V）にくらべて大きく、この材質の指標については、産地べつ林分のパラッキが、母樹べつ林分のそれにくらべて大きいことをしめした。

つぎに、秋材率と容積密度数の関

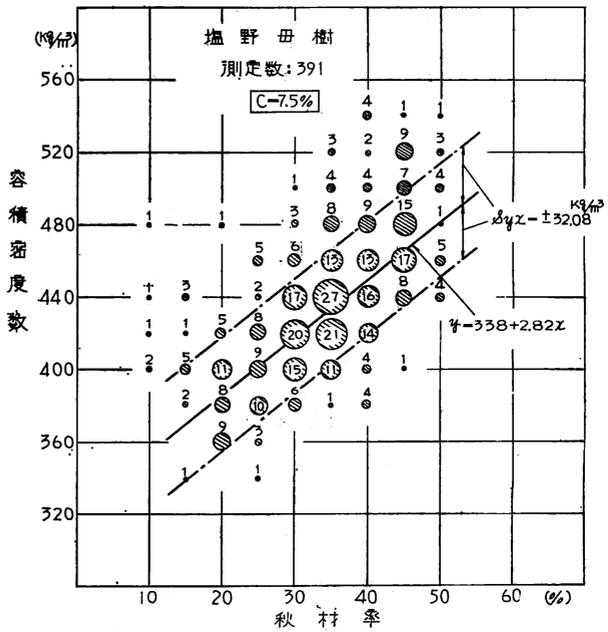


Fig. 6 母樹べつ林分の秋材率にたいする容積密度数の変動

Table 6. 秋材率および容積密度数の分散分析

	要因	秋材率				容積密度数			
		自由度	平方和	平均平方	分散比	自由度	平方和	平均平方	分散比
全体	林分符号 A～V	21	8,370.7	398.6	4.2***	21	558,028.8	26,572.8	15.0***
	誤差 A～V	1,363	128,448.4	94.2		1,363	2,407,476.2	1,766.3	
	計 A～V	1,384	136,819.1			1,384	2,965,505.0		
産地べつ	林分符号 A～O	14	4,694.8	335.3	3.3**	14	345,910.9	24,707.9	12.9***
	誤差 A～O	979	99,487.7	101.6		979	1,860,959.1	1,900.8	
	計 A～O	993	104,182.5			993	2,206,870.0		
母樹べつ	林分符号 P～V	6	1,213.7	202.2	2.6*	6	140,672.9	23,445.4	16.4***
	誤差 P～V	384	28,960.7	75.4		384	546,570.1	1,423.3	
	計 P～V	390	30,174.4			390	687,243.0		

\* 印はF表の 0.5% よりも大きな値。 \*\* 印はF表の 1% よりも大きな値。

\*\*\* 印はF表 5% のよりも大きな値。

係を産地べつ林分 (A~O) と、母樹べつ林分 (P~V) についてくらべ Fig. 6~7 にしめた。

この Fig. 6, Fig. 7 においては、秋材率の一定範囲にあらわれる容積密度数の値をその一定階級べつ出現数としてしめているが、秋材率 (x) と容積密度数 (y) の分散から、これらの直線式をもとめると、塩野地方の母樹の個体べつ林分については、 $y = 338 + 2.82x$ 、15 の産地べつ林分については、 $y = 315 + 3.73x$  となり、これらの直線式にたいする y 軸方向の分散の程度をしめす残差標準誤差  $S_{yx}$  は、前者では  $\pm 32.08 \text{ kg/m}^3$ 、後者では  $\pm 29.57 \text{ kg/m}^3$  となり、容積密度数 (y) の平均値にたいする変動係数 (c) は、前者では 7.5%、後者では 6.6% で、いずれも母樹の個体べつ林分におけるものが産地べつ林分におけるものより大きい。

同一の秋材率のものがしめす容積密度数のバラツキが材質の変動をしめすものと考えれば、この Fig. 6, Fig. 7 の結果から、シンシユウカラマツにおける産地べつの材質の変動の幅は、同一の産地における母樹の個体べつの材質の変動の幅にくらべてやや小さいことを意味している。

このことは、これらの産地における種子が、遺伝的にはそれぞれ全く別箇の個体とみなされるもので、種子の原産地べつにみとめられているみかけのうえの材質の差異が、産地べつの差異であるか、あるいは、これらの産地とは無関係に種子を採取した母樹の個体べつの差異であるかを識別することは、不可能であり、各産地から種子を採取して設定したような、かかる産地べつ試験地では、それらの母樹についての考慮がなされていなければこの産地べつ試験地の材質を比較することは無意味であることをしめすものである。

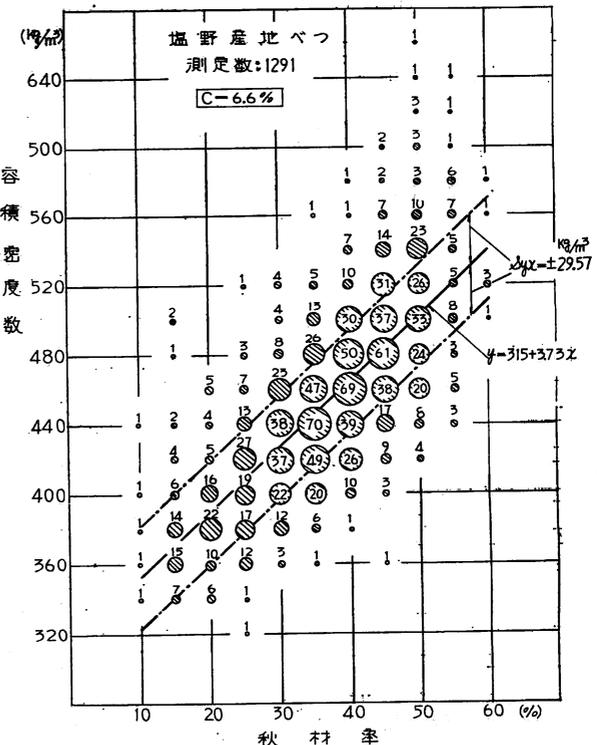


Fig. 7 産地べつ林分の秋材率にたいする容積密度数の変動

## 5. 考 察

### カラマツ属樹種べつの年輪幅、秋材率および容積密度数

カラマツ属の年輪幅、秋材率および容積密度数について、本報の結果を既往の文献についてくらべてみると、Table 7 にしめすように、シンシユウカラマツでは、その平均年輪幅は山梨県富士地方のもの<sup>9)</sup>、北海道野幌産の優勢木<sup>9)</sup>、北海道苫小牧産のもの<sup>9)</sup>などにかかなり近いが、その平均秋材率は野幌産の優勢木および劣勢木にくらべて著しく大きく、英国に植栽されたものについてもとめられている値に近い<sup>10)</sup>。

Table 7. カラマツ属樹種べつ年輪幅, 秋材率および容積密度数

樹種	産地	植栽または天然生	供試木	調査部位	平均年輪幅	平均秋材率	容積密度数	年輪幅と容積密度数の相関係数	秋材率と容積密度数の相関係数	文献		
シンシユウカラマツ	英 国	植栽木		6, 12, 18m	7.0 2.7	54.6 30.9	548 450		+0.847	10)		
					1.5	12.8	368					
	北海道野幌	〃	優勢木	枝下材	8.7 3.0	51.0 15.6	511 387			5)		
					0.7	1.0	252					
	〃	〃	劣勢木	〃	8.7 1.9	48.0 16.8	519 379			5)		
					0.8	1.0	292					
	北海道苫小牧	〃	〃	〃	全樹幹	18.8 3.6		522 352			1)	
0.4							250					
〃	〃	〃	〃	4 m	18.8 3.6		580 370			9)		
					0.4		270					
長野県塩野	〃	〃	〃	胸高円板	10.8 3.1	63.0 34.6	650 442	-0.217 -0.493	+0.911 +0.710	筆者		
					0.3	8.0	310	-0.770	+0.514			
山梨県富士	〃	〃	〃	全樹幹	4.9 3.2		522 404	-0.49~ +0.56		2)		
					2.4		304					
オウシユウカラマツ	英 国	植栽木		6, 12 m	6.8 2.5	57.1 31.7	555 466		+0.839	10)		
					1.6	21.5	418					
長野県塩野	〃	〃	〃	胸高円板	5.8 2.2	53.0 32.2	550 420	-0.512~ +0.316	+0.757~ +0.643	筆者		
					0.8	8.0	310					
チヨウセンカラマツ	長野県塩野	植栽木	〃	〃	6.8 2.3	53.0 40.3	550 488	+0.142	+0.718	筆者		
					0.8	28.0	390					
グイマツ	樺 太	天然生		1, 5, 9, 15 m	(0.6)		(585)	-0.811~ +0.699		14)		
					北海道野幌	植栽木	優勢木	枝下材	8.0 4.0	23.0 8.4	468 348	-0.238~ -0.654
					3.8	2.0	273					
〃	〃	〃	劣勢木	〃	4.7 1.8	78.0 29.0	672 443			5)		
					0.8	7.0	241					
長野県塩野	〃	〃	〃	胸高円板	3.8 1.9	58.0 41.2	450 533	-0.238~ -0.654	+0.740~ +0.764	筆者		
					0.8	18.0	480					

注) 括弧内の平均年輪幅は年輪密度から, 容積密度数は絶乾比重からの換算値をしめす。

また, 容積密度数の平均値も富士地方, 野幌および苫小牧産のものにくらべてかなり大きく, むしろ, 前記の英国産のものに近い。

オウシユウカラマツについては, 比較すべき資料はすくなく, 英国産のものにくらべて, 年輪幅ではわずかに小さく, 秋材率と容積密度数についてはいずれもやや大きい値をしめしている。

グイマツについては, その年輪幅は樺太産の天然木<sup>14)</sup>にくらべて著しく大きく, 野幌産の劣勢木にはほぼ近い値をしめしているが, その秋材率は野幌産のものにくらべて著しく大きく, 容積密度数も樺太産の天然木についてもとめられた値より若干小さいが, 野幌産の植栽木にくらべると著しく大きい。

年輪幅と容積密度数の相関係数は, シンシユウカラマツについては,  $-0.217 \sim -0.770 (-0.493)$  で, その相関はすべて (-) の値をしめした。シンシユウカラマツについて, 平井氏はその供試木べつに,  $-0.49 \sim +0.56$  の値をもとめ, 供試木によつてその符号が一定しないことをしめした<sup>2)</sup>。本報の調査結果

においても、オウシユウカラマツおよびチヨウセンカラマツでは一部、その相関係数が(+)の値をあたえたものもあつた。このような傾向はスギ材については、しばしば認められていることで<sup>6)7)12)</sup>、この差異が幹の部位によるものであるとかがえられているが、本報の結果はたんに胸高円板についてのみもとめられたもので、このような関係をたしかめることはできなかつた。

秋材率と容積密度数とのあいだには、いずれの樹種についてもかなりたかい相関をあたえ、カラマツ属については、秋材率はその材質の特徴をきわめてよく表示しうることをしめた。

## 文 献

- 1) 平井左門：落葉松樹幹内の含水率，容積密度数，体積収縮率および空隙，木材実質容積率分布について，北大演習林報告，15，(1951) pp. 97~150.
- 2) 平井信二：林木の重量生長に関する研究(第1報)，富士演習林産カラマツ，東京大学演習林報告，35，(1947) pp. 92~105.
- 3) 加納 孟：木材材質の森林生物学的研究(第3報)，野幌産トドマツ材の年輪幅，秋材率，容積密度数の偏異について，林業試験場報告，52，(1952) pp. 23~51.
- 4) 同上：同上(第5報)，北海道厚田産トドマツ材の年輪幅と秋材率，林業試験場研究報告，61，(1953) pp. 1~40.
- 5) 同上：同上(第11報)，北海道野幌地方における造林木の材質成長，林業試験場研究報告，90，(1956) pp. 37~76.
- 6) 同上：スギの材質(第1報)，釜淵産スギ，林業試験場研究報告，125，(1960) pp. 96~119.
- 7) 同上：スギの材質(第2報)，西川産スギ，林業試験場研究報告，134，(1961) pp. 116~139.
- 8) 同上：幹の平均比重をしめず位置について，林業試験場研究報告，134，(1961) pp. 142~148.
- 9) 宮島 寛：苫小牧演習林産人工植栽ストロブマツ，バンクスマツおよびカラマツの材質試験，北大演習林報告，19，(1958) pp. 100~151.
- 10) PEARSON, F.G.O. and Hazel A. FIELDING: Some Properties of Individual Growth Rings in European Larch and Japanese Larch and Their Influence upon Specific Gravity. *Holzforschung*, 15, 3, (1961) pp. 83~87.
- 11) 林業試験場造林部：未発表資料。
- 12) 酒田金治・佐伯 浩：智頭スギの材質(第1報)，容積密度数，年輪幅および秋材率，日本木材学会誌，4，(1958) pp. 231~236.
- 13) 矢沢亀吉・深沢和三：中部地方における人工植栽スギの生長状況と理学的性質との関係(第4報)，年輪幅および秋材率について，日本木材学会誌，3，(1957) pp. 91~95.
- 14) 矢沢亀吉：樺太産主要木材の繊維飽和点，収縮率および絶乾比重について，日本林学会誌，24，(1942) pp. 500~514.
- 15) 同上：樺太産有用針葉樹材の機械的性質に関する研究，Ⅲ 敷香郡内川産グイマツ，樺太中央試験場報告，2類，6，(1953) pp. 1~210.

**Basic Wood Quality on Larch Species Grown at the  
Sample Plot for the Provenance Tests.**

Shinsaku NAKAGAWA

(Résumé)

In this report, we described the results of the observations on the wood qualities such as bulk-density, ring-breadth, and summerwood percentage about the sample species of Larch trees which had been planted 31 years ago in Asama district for the provenance test.

The purpose of this investigation is to get some data about the basic wood qualities above mentioned, and to analyze the differences on wood qualities among the sample trees planted by seeds of various provenance.

The 86 disks were secured from sample trees, and about 9,500 rings were measured on ring-breadth and summerwood percentage, and 1,911 specimens on bulk-density.

The results obtained are as follows:

(1) The mean values of ring-breadth, summerwood percentage, and bulk-density on sample 4 Larch species (*Larix leptolepis* GORD., *Larix decidua* MILL, *Larix olgensis* v. *Koreana* NAKAI and *Larix gmelini* GORD.) are measured (Table 3), and the correlations between ring-breadth, summerwood percentage and bulk-density are obtained (Table 4, Table 5).

(2) Between the sample stands planted by different provenance of seeds and those by different seed trees in the same district, the variations on summerwood percentage and bulk-density are significant, but on the relations between summerwood percentage and bulk-density, the variation coefficient (c) on the former stands are less than the latter (Fig. 6, Fig. 7).

So, these variations on sample stand planted by different provenance of seeds are not considered as the characteristic features on each district of provenance of seeds.