

8 カラマツ大径木の材質試験（第2報）

—用材品質について—

担当者 林産部 安藤賢吾
小林善重
三村典彦
百瀬公夫

1. はじめに

カラマツは本県の気象条件等に適合し、主要造林樹種となっており、昭和45年度末で民有林におけるカラマツ林面積は163千haに及び、全針葉樹林において50%を占めている。

カラマツ材の生産は国・民有林合わせて年間30~40万 m^3 で、県内木材生産量の約20%を占めている。森林資源構成からして、カラマツ材の生産は将来大幅に増大するものと予測される。カラマツ材は乾燥によって、狂いの現象がでるため、一般建築用材とくに柱材などとしての利用が少なく、杭丸太その他の土木建築用材として利用されるものが多く、かつ、丸太の利用がその大半を占めていた。

そこで、カラマツ材質に検討を加え、利用拡大を図る必要がある。

このような趣旨から、カラマツ材、とりわけ、大径木を製材加工した場合に、その製品に発生する2次的欠点について調査検討を行い、カラマツ材の需要増大の資料を得る目的で、昭和45年度より国との連絡のもとにこの試験を実施した。

2年継続事業として実施したこの試験は、45年度においては、できうるかぎり大径で或程度高齡の小諸73年生について行い、本年度は、なるべく林令の低い大径木朝日50年生で材質試験を行い、狂い減少の実態を検討した。

2. 大径木について

この試験で大径木をとりあげた理由は、直径の大きい樹木から製材した製品は狂いが少ないであろうという発想によるものである。

日本農林規格における大径木とは末口直径30cm以上のものを指すことになっている。

この試験においては、少なくとも10.5cmの心割角が4本採材可能となるような木取りのできる原木を大径材とした。したがって、このような素材丸太は少なくとも末口径が30cmはなくてはならないことになる。

ここで、高齡大径木とせずに大径木としたのは、昭和40~42年に行った35年生のカラマツ材質試験において、心持ち角に比べて心去り平割材が製品に現われる2次的欠点が著しく少なかったため、製材にあたって心去り角がとれさえすれば、樹齡が低くても、良材が生産されるのではないかという見地からである。また、カラマツ慣行伐期35年前後に対して、あまり高伐期であることは、現実にそぐわないこともその理由である。

3. 調査地の概要

カラマツ林の比較的多く成立している中部山岳森林計画区の東筑摩郡朝日村の民有林を選定した。その概要は表-1のとおりである。なお、比較対照を試みるため、昭和40年度同42年度に材質試験を実施した中径木の対象林地の概要も併せて掲げた。今回調査した林分は大正10年植栽されたものである。

表-1

調査林地の概要

調査 林地	調査 年度	所在	立 地 条 件				造 林 保 育		林 分 の 状 況
			標 高	傾 斜	地 位	土 壌	植 栽	下 刈 間 伐	
朝日 50 年生	46 年 度	東筑摩郡 朝日村大 字西洗馬 私有林	880 m	SE やや 急	○信州地方 カラマツ 林分収穫 表Ⅰ等級 ○地位指数 24	○土壌母材 古生層 ○土壌型 適潤性褐 色森林土 ○崩積土	大正10年 植 2500本/ha	植栽年より 連続3年下 刈 除間伐は不 明	○立木密度 340本/ha ○胸高直径 32~48cm ○林 相 一斉単純林
小諸 73 年生	45 年 度	小諸市 青年の家 上 私有林	1,070 m	SW 緩	○信州地方 カラマツ 林分収穫 表Ⅰ等級 ○地位指数 22	○土壌母材 兩輝石安 山岩 ○土壌型 適潤性褐 色森林土 ○崩積土	明治27~ 30年植 2500本/ha	植栽年より 連続3年下 刈 除伐1回 間伐2回 実施手入れ 良好	○立木密度34年風倒木伐 採したので疎130本/ha ○胸高直径別林分構成 42~52cmの大径木が 全本数の57% ○平均樹高 ○林相 一斉単純林一部ヒ ノキの下林あり
小諸 35 年生	42 年 度	小諸市大 字上天地 野馬取 私有林	1,340 m	SW 緩	○同収穫表 のⅡ等級 ○地位指数 21	○土壌母材 兩輝石安 山岩 ○土壌型 適潤性褐 色森林土 ○崩積土	昭和6年春 植 3000本/ha	植栽年より 連続3年下 刈 除伐1回 5年前弱度 の間伐1回 実施	○立木密度1200本/ha ○胸高直径別林分構成 21~25cmの中径木が 全本数の60% ○樹高16~19~23cm ○林相 一斉単純林
松本 35 年生	40 年 度	松本市入 山辺 県有林	1290 m	ESE やや 急	○同収穫表 のⅡ等級 ○地位指数 18	○土壌母材 第3紀層 凝灰岩 ○土壌型 適潤性褐 色森林土 ○堆積様式 崩積土	昭和6年春 1800本/ha	植栽年より 4年連続下 刈 除間伐は不 明	○立木密度 720本/ha ○胸高直径別林分構成 21~25cmの中径木が 全本数の47% ○樹高15~18~22cm ○林相 一斉林で林間に4m 前後の広葉樹粗生

4. 供試木の概要

対象林分の中から胸高直径40cm以上を目標に、標準的な立木で通直正常な成長したものを4本選定した。

選定された供試木の概要は表-2のとおりである。

表-2

供試木の概要

区分	供試木番号	樹高 m	胸高 直径cm	枝下高 m	完満度 H/D	枝下高 率%	幹材積 m ³	直径8cm部位 の高さ m
朝日 50年生	1	33.4	39	16.0	85.6	47.9	1.911	29.4
	2	30.0	43	12.5	69.8	41.7	2.032	28.7
	3	30.6	50	16.1	61.2	52.6	2.642	27.5
	4	30.0	45	11.9	66.7	39.7	2.200	28.5
	平均	31.0	44	14.1	70.8	45.5	2.197	28.5
小諸73年生	平均	29.4	48	12.6	60.7	43.0	2.6729	27.4
小諸35年生	平均	21.0	25	10.2	83.9	48.8	0.519	17.0
松本35年生	平均	19.9	30	9.1	64.9	44.9	0.750	16.2

5. 調査事項と調査方法

(1) 供試木の調査

供試木について、胸高直径、樹高、完満度、幹材積、直径8cm位置までの幹材積を調べた。

(2) 供試木の採材と供試丸太の調査

供試木は地ぎわから伐採し、3mに造材してⅠ番玉からⅢ番玉まで採材し供試丸太12本を得た。

各供試丸太について、元口と末口の直径、偏心度（元口における長い半径の短い半径に対する割合で現わす）、繊維傾斜（元口の山側材面1mにおける繊維のねじれ）、曲り（JASの測定方法による）をそれぞれ調査した。

(3) 製材木取り

測定調査した丸太は原則として、図-1の木取り方法によって製材する。

即ち、心持ち正角1本とその周囲から心去り正角及び心去り平割りを採材した。ただし、丸太の偏心度と曲りを考慮して、供試木No.2-Ⅱについては、樹心部から平割り材を採材しその周囲を心去り正角にひき材した。

寸法は角材については仕上がり10.5cm角の柱材を想定して10.7cm角に、平割り材は敷居、鴨居をねらって10.7cm×5cmにそれぞれひき材した。

(4) 製材製品の1次欠点調査

製材製品について、割れ（割れ幅0.5%以上のものの本数と長さ）、曲り（ひき曲りとそりの別にJASの測定方法による発生位置と大きさ）、節（個数、長径、径比、集中径比、JASの測定方法に準拠する）、ひき材寸法、及び、やに筋、腐れ等のその他欠点について製材後直ちに測定した。

(5) 乾燥

製材製品は換気の良い室内で自然乾燥を行ない、ほぼ気乾状態に達するまで4か月放置した。

(6) 製材製品の乾燥に伴ない発生した欠点の調査

気乾状態になった製品の品質低下の実態を、曲り、割れについては1次欠点調査と同様に、ねじれについては、製品の元口と末口を水平な2個の基準台の上に乗せ、両木口からそれぞれ

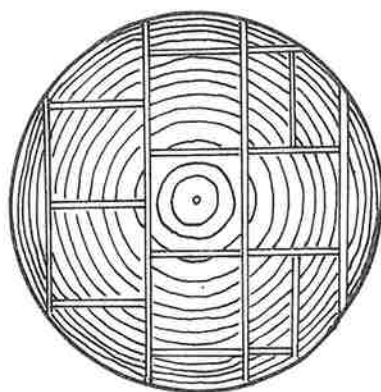


図-1 丸太の製材木取り

5cm入った個所の材面について、その稜線と基準台との離反距離をダイヤルゲージで読みとり、その最大値と材の一辺長との比を百分率で表わした。

6. 調査結果

(1) 利用度

立木材積のうち利用価値の高い枝下部分の材積比と、利用できる直径8cmまでの材積比は表-3のとおりである。

表-3 供試木の利用度

区分	供試木 番号	直径8cm の位置の 樹高 m	枝下高部分		直径8cmまでの部分	
			材積 m^3	材積比%	材積 m^3	材積比%
朝日50年生	1	29.4	1.591	83.2	1.833	95.9
	2	28.7	1.447	71.2	2.003	98.5
	3	27.5	2.075	78.5	2.338	88.5
	4	28.5	1.445	65.6	1.980	90.0
	平均	28.5	1.639	74.6	2.038	93.2
小諸73年生	平均	27.4	1.8516	69.3	2.6662	99.7
小諸35年生	平均	17.0	0.3760	73.4	0.4730	91.2
松本35年生	平均	16.2	0.5740	76.5	0.7440	99.2

(2) 供試丸太の調査結果

造材した素材はⅠ～Ⅲ番玉まで合計12本で、4484 m^3 となったが、その各玉別に平均末口径と平均材積をみれば表-4のようである。

ア. 心材率と偏心率

心材率は各玉の元口における現れ方を調査し

て求めた。地上高に応じて心材率の変化する状態を図-2に示した。

大径木の心材率は80～90%と高い値を示すのに対して、中径木では40～60%程でその出現状態は著しく異なる。丸太の偏心率の出現状態は表-5に示した。

表-4 玉別直径と材積

区分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
平均末口 直径 cm	37	35	33
平均材積 m^3	0.425	0.369	0.327

表-5 丸太の偏心率

調査 林分	採材 位置	区分	偏 心 度 (%)						計
			100~ 110	111~ 120	121~ 130	131~ 140	141~ 150	151~ 160	
朝 日 50 年 生	Ⅰ	出現数(N)		3	1				4
		出現率(%)		75	25				100
	Ⅱ	出現数(N)	1	2		1			4
		出現率(%)	25	50		25			100
	Ⅲ	出現数(N)	1		3				4
		出現率(%)	25		75				100
計	出現数(N)	2	5	4	1			12	
	出現率(%)	16.7	41.7	33.3	8.3			100	

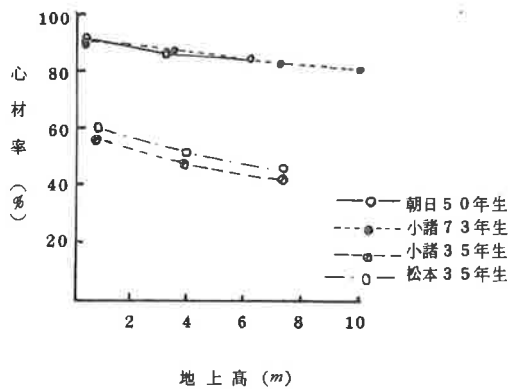


図-2 丸太の心材率

イ. 繊維傾斜と曲り

繊維傾斜は表-6, および, 図-3 にみるように, 出現傾向としては大きな傾斜の出現する割合が中径木よりは少なかったが, 小諸73年生よりはやや多かった。

丸太の曲りの出現状態は表-7 および 図-4 のようになる。朝日50年生は小諸73年生と同傾向を示し, 大径木は中径木に比べて曲りは少ない傾向である。

表-6 丸太の繊維傾斜

調査林分	採材位置	区分	Z回施方向 (%)				S回施方向 (%)						計	
			60~40	40~20	20~0 $\frac{m}{m}$	0~20 $\frac{m}{m}$	20~40	40~60	60~80	80~100	100~120	120~140		140~
朝日50年生	I	出現数(N)					1	1	1		1			4
		出現率(%)					25	25	25		25			100
	II	出現数(N)		1			1	2						4
		出現率(%)		25			25	50						100
	III	出現数(N)			1			3						4
		出現率(%)			25			75						100
	計	出現数(N)		1	1		2	6	1		1			12
		出現率(%)		8.3	8.3		16.7	50	8.3		8.4			100

表-7 丸太の曲り

調査林分	採材位置	区分	曲りの大きさ ($\frac{m}{m}$)										計	
			0	1~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90		90~
朝日50年生	I	出現数(N)			2		2							4
		出現率(%)			50		50							100
	II	出現数(N)	4											4
		出現率(%)	100											100
	III	出現数(N)	3	1										4
		出現率(%)	75	25										100
	計	出現数(N)	7	1	2		2							12
		出現率(%)	58.3	8.3	16.7		16.7							100

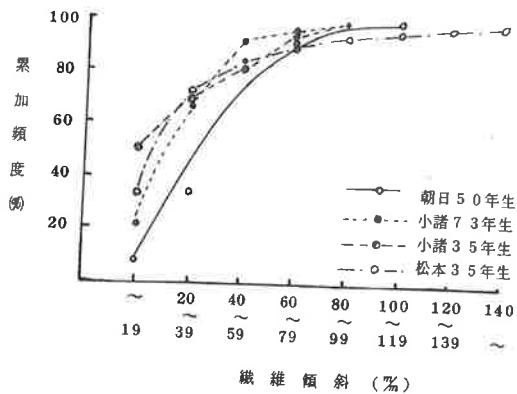


図-3 丸太の繊維傾斜

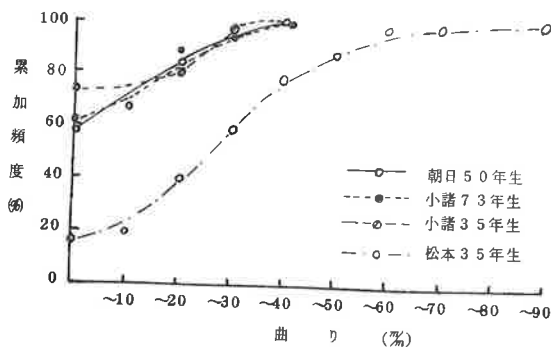


図-4 丸太の曲り

ウ. 材面の節

丸太材面に現れた長径1cm以上の節について、個数と長径を調べた。出現状態は表-8および図-5に示した。朝日50年生は小諸73年生と差が余り認められず、大径木は節が非常に少なかった。

表-8 丸太材面の節

調査林分	区分	節 個 数 (個)										計
		0	1~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	41~	
朝日 50年生	N	5	4	2	1							12
	%	41.7	33.3	16.7	8.3							100
小諸 73年生	N	13	9	2	2		1	1				28
	%	46.5	32.1	7.1	7.1		3.6	3.6				100
小諸 35年生	N		1	1	2	3	6	2	2	4	9	30
	%		3.3	3.3	6.7	10.0	20.0	6.7	6.7	13.4	29.9	100
松本 35年生	N	1	14	14	11	19	11	14	4	1	1	90
	%	1.1	15.6	15.6	12.2	21.1	12.2	15.6	4.4	1.1	1.1	100

注) N:出現数, %:出現率

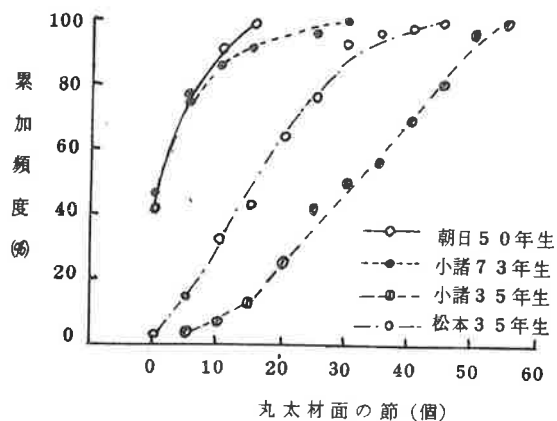


図-5 丸太材面の節

エ 素材の品等

素材をJAS規格に基づいて品等区分した結果は表-9のとおりであった。

素材等級を支配する主な欠点は曲りと節でありその他の欠点は目立たなく、小諸73年生と同様であった。

まず、曲りについては、1等の基準5%を全素材が下廻っていた。したがって、等級は節によって決定された。小諸73年生では総本数の64%が1等材であったのに対し、朝日50年生では92%が1等材に格付けされ、小諸73年生を上廻った。

表-9 素材の等級

調査 林分	区 分	曲りの等級				節の等級				総合等級			
		1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計
朝 日 50年生	出現数N	12			12	11	1		12	11	1		12
	出現率%	100			100	92	8		100	92	8		100
小 諸 73年生	N	28			28	18	5	5	28	18	5	5	28
	%	100			100	64	18	18	100	64	18	18	100
小 諸 35年生	N	29	1		30		30		30		30		30
	%	97	3		100		100		100		100		100
松 本 35年生	N	52	38		90	10	60	20	90	3	67	20	90
	%	58	42		100	11	67	22	100	3	75	22	100

(3) 製品の調査結果

製品の1次欠点の現われ方

供試丸太を製材して正角材51本(うち心持角9本)、平割材32本(うち心持平割1本)を得た。

製材業者がカラマツ材を製材する場合、地場消費が主体であるため、製材した直後に出荷するのが通例である。

このため、製品は製材後間もなくJAS規格に基づいて品質の調査をした。

その結果はつぎのとおりである。

ア. 繊維傾斜度、丸身、および割れ

供試材の元口位置における木表側1mについて、繊維傾斜を調査した結果は図-6、図-7に示すような現われ方であった。

正角材については、朝日50年生は小諸73年生と殆んど同じ傾向であり、平割材では小諸73年生より少ないものが多かった。丸身は正角材については、ないものが43本で全正角材の84%、役物相当の1~10%が4本、1等相当の11~20%が1本、2等相当の21~40%が3本であった。平割り材はないもの15本で全平割り材の47%、役物相当の1~10%が9本、2等相当の21~40%が7本、3等相当の41~60%が1本であった。

割れは、木口割れの軽微なものが1本にみられたが、材面割れの発生はなかった。

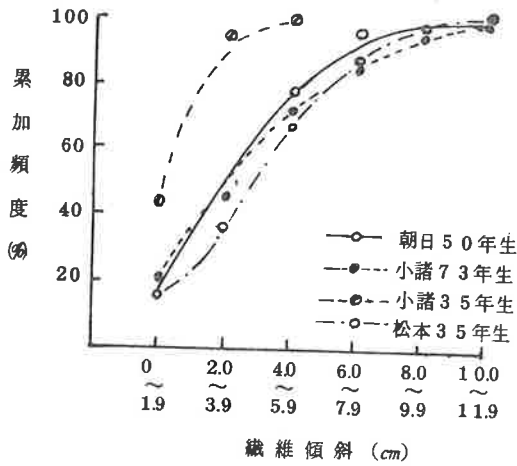


図-6 正角材の繊維傾斜

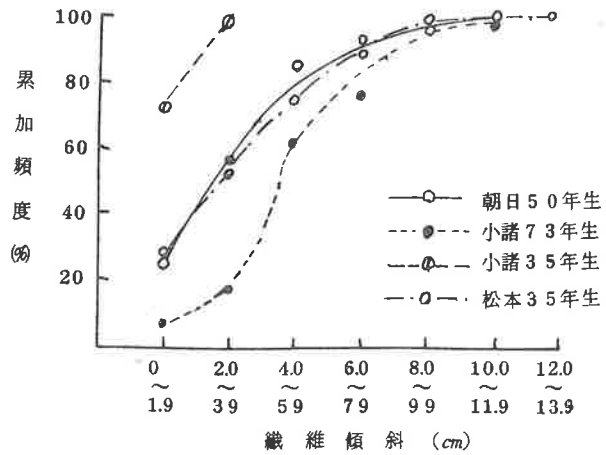


図-7 平割材の繊維傾斜

イ. 節

製品の4つの材面について、節の数と材面 $1,000\text{cm}^2$ 当りの延べ長径を測定して表-10、表-11に現わした。

節個数の現われ方がどうなっているかをみると図-8、図-9のようであった。図-8の正角材の節個数についてみると、朝日50年生は小諸73年生より心去り材心持ち材とも節の出

表-10 正角材面の節

種別	採材位置	区分	節数 (個)							材面積 10^3cm^2 当り節径 (cm)					計
			~10	~20	~30	~40	~50	~60	60~	~2	~4	~6	~8	8~	
心去り材	I	出現数(N)	6	9	1		1			15	2				17
		出現率(%)	35.3	52.9	5.9		5.9			88.2	11.8				100
	II	出現数(N)	3	2	6	2				6	6	1			13
		出現率(%)	23.0	15.4	46.2	15.4				46.2	46.2	7.6			100
	III	出現数(N)		3	5	4				4	3	4		1	12
		出現率(%)		25	41.7	33.3				33.3	25	33.3		8.4	100
計	出現数(N)	9	14	12	6	1			25	11	5		1	42	
	出現率(%)	21.4	33.3	28.6	14.3	2.4			59.5	26.2	11.9		2.4	100	
心持ち材	I	出現数(N)				2	1				3				3
		出現率(%)				66.7	33.3				100				100
	II	出現数(N)				1		2	1		1	2	1		4
		出現率(%)				25		50	25		25	50	25		100
	III	出現数(N)			1				1	1				1	2
		出現率(%)			50				50	50				50	100
計	出現数(N)			1	3	1	2	2	1	4	2	1	1	9	
	出現率(%)			11.1	33.4	11.1	22.2	22.2	11.1	44.5	22.2	11.1	11.1	100	

表-11

平割材面の節

種別	採材位置	区分	節 個 数 (個)											材面積10cm ² 当たり節径量 (cm)						
			0	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40	40~	計	0	~2	~4	~6	~8	8~	計
心去り材	I	出現数(N)	2	4	1	1		1	1				10	2	5	3				10
		出現率(%)	20	40	10	10		10	10				100	20	50	30				100
	II	出現数(N)	1	2	5	2	3						13	1	8	4	0			13
		出現率(%)	7.7	15.4	38.4	15.4	23.1						100	7.7	61.5	30.8	0			100
III	出現数(N)		2	2	2	2						8		3	2	2	1		8	
	出現率(%)		25	25	25	25						100		37.5	25	25	12.5		100	
計	出現数(N)	3	8	8	5	5	1	1				31	3	16	9	2	1		31	
	出現率(%)	9.6	25.8	25.8	16.2	16.2	3.2	3.2				100	9.7	51.6	29	6.5	3.2		100	
心持ち材	I	出現数(N)																		
		出現率(%)																		
	II	出現数(N)																		
		出現率(%)																		
III	出現数(N)												1				1		1	
	出現率(%)												100	100			100		100	
計	出現数(N)												1				1		1	
	出現率(%)												100	100			100		100	

現は多かったが、心去り材は中径木よりはるかに少く、大径木の良材である状態を呈している。ただし、中径木の木取りは正角材は全部心持ち角であり、平割り材は心去り材である。心去り材と心持ち材について比較すれば、心去り材の方が節数が少くなっている。

大径木の場合、心去り材が採材できる割合が高いので、節数が少ない材が生産されることになる。図-9の平割り材の節個数は少なく、小諸73年生よりやや少い傾向を示したが、中径木も同様な傾向であった。

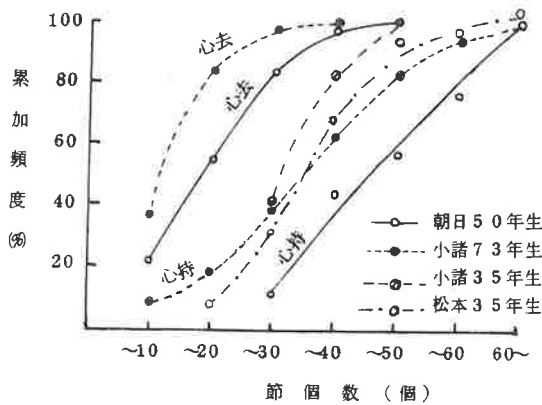


図-8 正角材の節個数

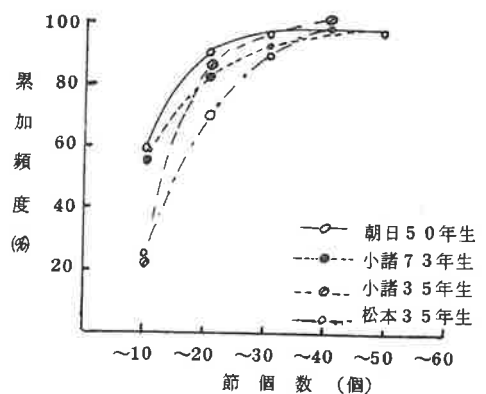


図-9 平割り材の節個数

ウ. 製品のJAS等級(ひき材直後)

製材品を乾燥する前に選別格付けをしたところ、表-12および表-13の結果であった。

表-12 製品の品等別出現率(正角材)

調査 林分	種別	等級因子	区分	品 等									計
				4方 無節	3方 無節	2方 無節	1方 無節	上 小節	小節	1等	2等	3等	
朝 日 50 年 生	心 持 ち 材	丸身に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	9 100									9 100
		節に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)						3 33.3	5 55.6	1 11.1		9 100
		総合 等級	出現数(N) 出現率(%)						3 33.3	5 55.6	1 11.1		9 100
	心 去 り 材	丸身に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	35 83.4					3 7.1	1 2.4	3 7.1		42 100
		節に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)		4 9.5	2 4.8			4 9.5	26 61.9	4 9.5	2 4.8	42 100
		総合 等級	出現数(N) 出現率(%)		3 7.1	2 4.8			3 7.1	26 61.9	6 14.3	2 4.8	42 100
	計	丸身に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	44 86.2					3 5.9	1 2.0	3 5.9		51 100
		節に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)		4 7.8	2 3.9			7 13.7	31 60.9	5 9.8	2 3.9	51 100
		総合 等級	出現数(N) 出現率(%)		3 5.9	2 3.9			6 11.8	31 60.8	7 13.7	2 3.9	51 100

表-13 製品の品等別出現率(平割り材)

調査 林分	種別	等級因子	区分	品 等									計
				4方 無節	3方 無節	2方 無節	1方 無節	上 小節	小節	1等	2等	3等	
朝 日 50 年 生	心 持 ち 材	丸身に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	1 100									1 100
		節に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)						1 100				1 100
		総合 等級	出現数(N) 出現率(%)						1 100				1 100
	心 去 り 材	丸身に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	14 45.2					8 25.8		7 22.6	1 3.2	31 100
		節に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	2 6.5	2 6.5	1 3.2	1 3.2	4 12.9	7 22.6	5 16.0	3 9.7	6 19.4	31 100
		総合 等級	出現数(N) 出現率(%)	1 3.2	1 3.2			3 9.7	8 25.8	3 9.7	8 25.8	7 22.6	31 100
	計	丸身に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	15 46.9				1 3.1	8 25.0		7 21.9	1 3.1	32 100
		節に 関する 等級	出現数(N) 出現率(%)	2 6.3	2 6.3	1 3.1	1 3.1	4 12.5	8 25.0	5 15.6	3 9.4	6 18.7	32 100
		総合 等級	出現数(N) 出現率(%)	1 3.1	1 3.1			3 9.4	9 28.1	3 9.4	8 25.0	7 21.9	32 100

正角材の場合丸身が等級決定の主因をなしたもの5.9%，節が主因をなしたもの94.1%を示した。正角材は総合等級で役物に格付けされたものは、心持ち材で33.3%，心去り材で19.1%，合せて21.6%となった。一方、平割り材は総合等級で役物になったものは43.7%であった。小諸73年生の格付け結果をみれば、正角材の心持ち材65.2%，心持ち材57.1%，合せて58.5%が、平割り材では40.1%が、総合等級で役物に格付けされた。

朝日50年生に比べると、平割り材ではほぼ同様な結果を示したが、正角材では2倍以上の好格付けであった。

このような格付け結果となった理由は、朝日50年生は小諸73年生より節が多いために等級の下ったものが多かったためである。

(4) 製材品の2次的に発生する欠点

さきに調べた製品は乾燥するにつれて、割れ、ねじれ、そり等のいわゆる「狂い」を発生する。これらの2次的に発生する欠点を5に述べた方法で調査した。その結果はつぎのとおりである。

ア. 割れ

材面割れは、割れの最多材面についてのその本数、4材面の割れ総本数と割れ延べ長さを調査した。その結果は表-14、表-15、表-16のとおりである。割れの発生を心持ち、心去りという木取り法別にみれば、図-10、図-11にみるように著しい差があり、心去り角は発生が少なかった。小諸73年生の試験結果もほぼ同様な傾向を示した。

大径木と中径木を比べれば、大径木の心去り角は割れの発生が格段に少ないことがわかった。つぎに、平割り材における割れの発生状態は3.1%にすぎなく、小諸73年生13.3%より少なかった。

中径木の試験結果をみれば、小諸35年生3.4%，松本35年生20.7%であって、辺材部を多く含む平割り材は、大径木、中径木とも割れの発生は少なかった。

表-14 正角材4材面の割れ本数

調査 林分	種別	採材 位置	区 分	割 れ 本 数							
				~0	~2	3~7	8~ 12	13~ 17	18~ 22	23~	計
朝 日 50 年 生	心 持 ち 材	Ⅰ	出現数(N)		1	2					3
			出現率(%)		33.3	66.7					100
		Ⅱ	出現数(N)			3		1			4
			出現率(%)			75		25			100
	Ⅲ	出現数(N)		1	1					2	
		出現率(%)		50	50					100	
	計	出現数(N)		2	6		1			9	
		出現率(%)		22.2	66.7		11.1			100	
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	16	1					17		
		出現率(%)	94.1	5.9					100		
	Ⅱ	出現数(N)	12	1					13		
		出現率(%)	92.3	7.7					100		
Ⅲ	出現数(N)	12						12			
	出現率(%)	100						100			
計	出現数(N)	40	2					42			
	出現率(%)	95.2	4.8					100			

表-15

正角材4材面の割れ延べ長さ

調査 林分	種 別	採材 位置	区 分	割れ延べ長さ (m)										
				0	~1.0	~2.0	~3.0	~4.0	~5.0	~6.0	~7.0	~8.0	8.0~	計
朝 日 50 年 生	心 持 ち 材	Ⅰ	出現数(N)		1	2								3
			出現率(%)		33.3	66.7								100
		Ⅱ	出現数(N)			2	1		1					4
			出現率(%)			50	25		25					100
	Ⅲ	出現数(N)		1	1								2	
		出現率(%)		50	50								100	
	計	出現数(N)		2	5	1		1					9	
		出現率(%)		22.2	55.6	11.1		11.1					100	
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	16	1									17	
		出現率(%)	94.1	5.9									100	
	Ⅱ	出現数(N)	12	1									13	
		出現率(%)	92.3	7.7									100	
Ⅲ	出現数(N)	12										12		
	出現率(%)	100										100		
計	出現数(N)	40	2									42		
	出現率(%)	95.2	4.8									100		

表-16 正角材割れ最多材面の割れ本数

種 別	採材 位置	区 分	割れ最多材面の割れ本数					計
			0	~2	3~7	8~12	12~	
心 持 ち 材	Ⅰ	出現数(N)		2	1			3
		出現率(%)		66.7	33.3			100
	Ⅱ	出現数(N)			3	1		4
		出現率(%)			75	25		100
Ⅲ	出現数(N)		1	1			2	
	出現率(%)		50	50			100	
計	出現数(N)		3	5	1		9	
	出現率(%)		33.3	55.6	11.1		100	
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	16	1				17
		出現率(%)	94.1	5.9				100
	Ⅱ	出現数(N)	12	1				13
		出現率(%)	92.3	7.7				100
Ⅲ	出現数(N)	12					12	
	出現率(%)	100					100	
計	出現数(N)	40	2				42	
	出現率(%)	95.2	4.8				100	

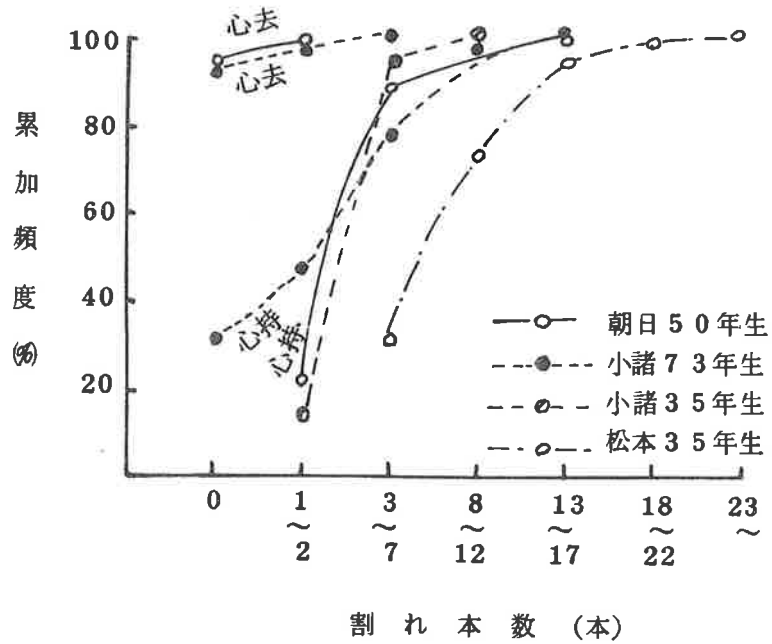


図-10 正角材 4材面の割れ本数

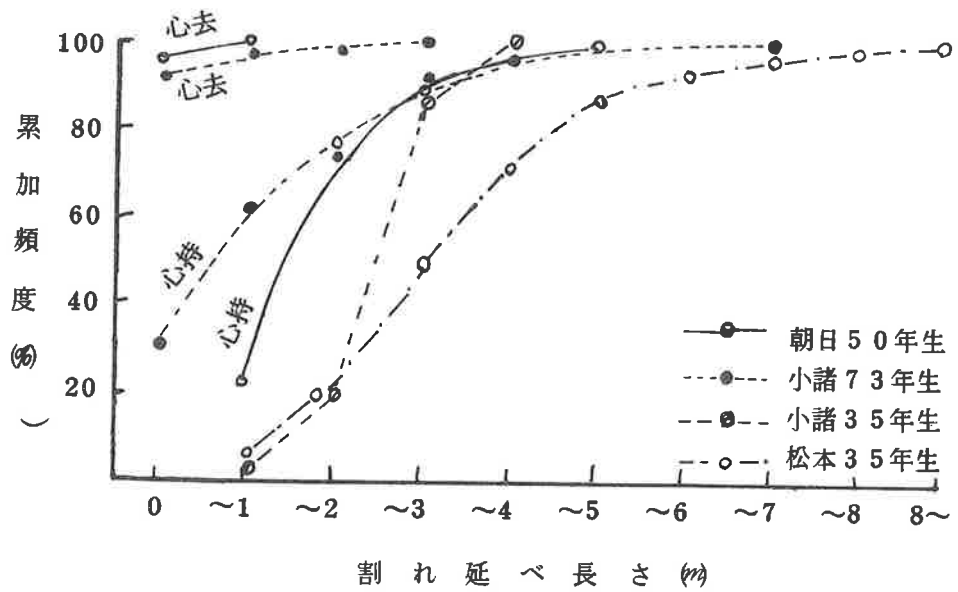


図-11 正角材 4材面の割れ延べ長さ

1. ねじれ

製品の4材面に発生したねじれを測定し、その最大ねじれをその製品のねじれとした。ねじれの表示は2%以下のものを0、3~7%を5%、8~12%を10%というように括約した。

ねじれ出現の状態は表-17、表-18に示すようであった。

心去り正角材については、60%のものがほとんど発生が見られず、ねじれ5%以下のもの

が全体の95%を占めていた。平割り材については、ねじれの発生のほとんどないものが58%、ねじれ5%以下のものが全体の87%を占めていた。

昨年度調査した小諸73年生では、心去り正角材でほとんどねじれの発生のなかったもの

表-17 正角材のねじれ量

調査 林分	種別	採材 位置	区 分	正角材のねじれ						
				0	5	10	15	20	25	計
朝 日 50 年 生	心 持 ち 材	Ⅰ	出現数(N)		1	1	1			3
			出現率(%)		33.4	33.3	33.3			100
		Ⅱ	出現数(N)			1	3			4
			出現率(%)			25	75			100
	Ⅲ	出現数(N)			1	1			2	
		出現率(%)			50	50			100	
	計	出現数(N)		1	3	5			9	
		出現率(%)		11.1	33.3	55.6			100	
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	11	4		2		17		
		出現率(%)	64.7	23.5		11.8		100		
	Ⅱ	出現数(N)	7	6				13		
		出現率(%)	53.9	46.1				100		
Ⅲ	出現数(N)	7	5				12			
	出現率(%)	58.3	41.7				100			
計	出現数(N)	25	15		2		42			
	出現率(%)	59.5	35.7		4.8		100			

表-18 平割り材のねじれ量

調査 林分	種別	採材 位置	区 分	平割り材のねじれ						
				0	5	10	15	20	25	計
朝 日 50 年 生	心 持 ち 材	Ⅰ	出現数(N)							
			出現率(%)							
		Ⅱ	出現数(N)							
			出現率(%)							
Ⅲ	出現数(N)			1				1		
	出現率(%)			100				100		
計	出現数(N)			1				1		
	出現率(%)			100				100		
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	4	3	3			10		
		出現率(%)	40	30	30			100		
	Ⅱ	出現数(N)	9	4				13		
		出現率(%)	69.2	30.8				100		
Ⅲ	出現数(N)	5	2	1			8			
	出現率(%)	62.5	25	12.5			100			
計	出現数(N)	18	9	4			31			
	出現率(%)	58.0	29.1	12.9			100			

88%, ねじれ5%以下のもの98%, 平割り材でほとんどなかったもの72%, 5%以下のねじれのもの96%であり, 朝日50年生は小諸73年生より若干ねじれが多かった。

これらを, 当所で行った中径木および加納氏等の行った中径木の資料と対比してみれば表-19のようであって, 朝日50年生は中径木のねじれより少ないことがわかった。

木取り法別のねじれの出現状態は図-12に示したが, 心去り材は心持ち材に比べて著しくねじれが少ないことがわかる。また, 地上高別のねじれの出現状態は図-13に示したが, 各木取とも一定の傾向は見出すことができなかった。

ねじれが少ない絶対条件は, 心去り材が採材できる大径材であるように思われる。

表-19 産地別, 径級別, 木取り法別のねじれ量の比較

産地	林令	直径	木取り法	寸法	ねじれ量(%)					調査者
					0	5	5以下計	5以上	合計	
小諸	73年	平均48cm	心持ち角	10.5×10.5cm	13	39	52	48	100	当所
"	"	"	心去り角	"	87.5	10.9	98.4	1.6	100	"
朝日	50	"44	心持ち角	10.5×10.5		11.1	11.1	88.9	100	当所
"	"	"	心去り角	"	59.5	35.7	95.2	4.8	100	"
小諸	35	"21	心持ち角	10.5×10.5	4		4	96	100	当所
松本	"	"20	"	10.5×10.5	2		2	98	100	"
長門(B)	57	"28	"	8.0×8.0	3	23	26	74	100	加納氏等
"(A)	40	"24	心去り四方桁角	10.0×10.0	10	50	60	40	100	"
"(A)	"	"24	心去り二方桁角	12.0×12.0	5	18	23	77	100	"
小諸	73	"48	心去り平割り材	10.5×5.0	72	24	96	4	100	当所
朝日	50	"44	"	10.5×5.0	58.0	29.1	87.1	12.9	100	"
小諸	35	"21	心去り平割り材	10.5×5.0	50.8		50.8	49.2	100	当所
松本	"	"20	"	"	44.7		44.7	55.3	100	"

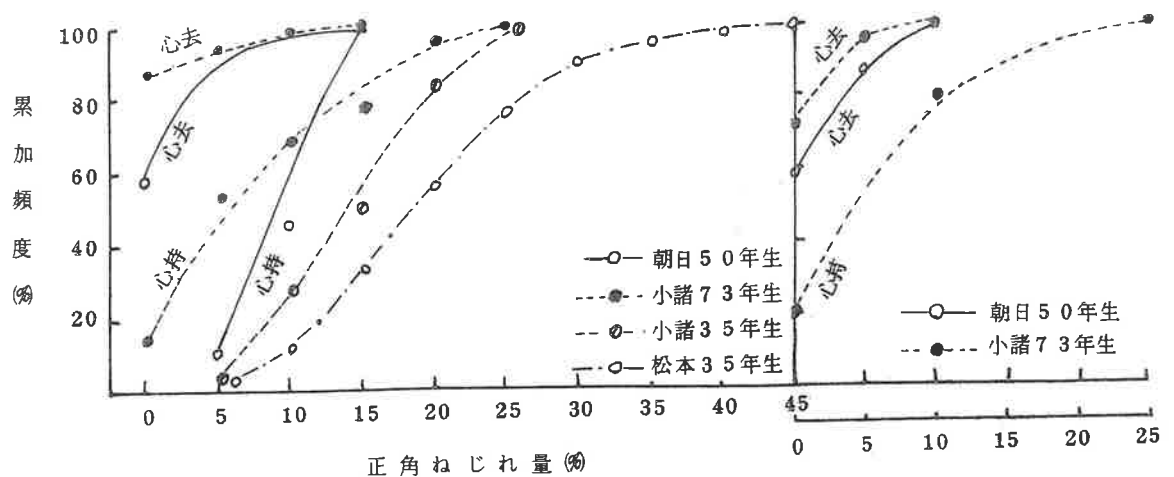


図-12 林分別, 木取り法別のねじれ量

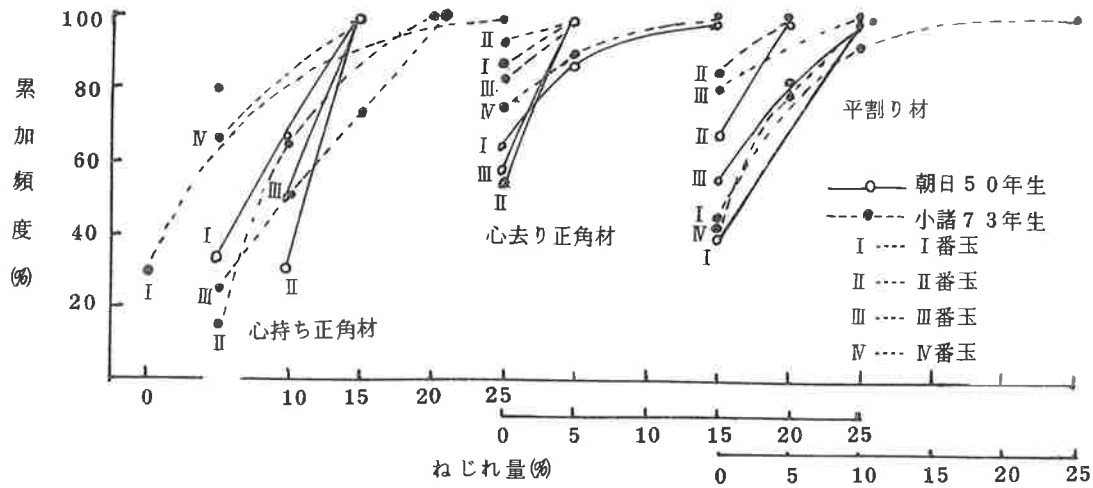


図-13 木取法別，地上高別のねじれ量

ウ. そ り

そりは乾燥に伴って発生したそりの最大矢高を材長で割って算出した。その出現状態は表-20，表-21のとおりである。

心去り正角材のうち25.8%，心去り平割り材の25.8%はそりの発生がなかった。発生したのものでも0.2%以下のJAS格付けの役物に相当するものは，心去り正角で100%，心持ち正角で88.7%，平割り材で93.8%と多く，小諸73年生よりやや良い結果であった。

中径木と比較してみると図-14に示すようであり，正角材では少ないことがわかる。平割り材では大径木の方が著しくそりが少なかった。

表-20 正角材のそり

調査林分	種別	採材位置	区分	正角材のそり					計	
				0	0~0.2	0.2~0.3	0.3~0.4	0.4~0.5		
朝日50年生	心持ち材	I	出現数(N)		2		1		3	
			出現率(%)		66.7		33.3		100	
			II	出現数(N)		4				4
				出現率(%)		100				100
III	出現数(N)		2				2			
	出現率(%)		100				100			
計	出現数(N)		8		1		9			
	出現率(%)		88.7		11.1		100			
年生	心去り材	I	出現数(N)	8	9			17		
			出現率(%)	47.1	52.9			100		
		II	出現数(N)	1	12			13		
			出現率(%)	7.7	92.3			100		
III	出現数(N)	6	6			12				
	出現率(%)	50	50			100				
計	出現数(N)	15	27			42				
	出現率(%)	35.7	64.3			100				

表-21 平割材のそり

調査 林分	種別	採材 位置	区分	平割材のそり(%)					
				0	0~ 0.2	0.2~ 0.3	0.3~ 0.4	0.4~ 0.5	計
朝 日 50	心 持 材	Ⅰ	出現数(N)						
			出現率(%)						
		Ⅱ	出現数(N)						
			出現率(%)						
Ⅲ	出現数(N)		1				1		
	出現率(%)		100				100		
計	出現数(N)		1				1		
	出現率(%)		100				100		
年 生 50	心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	3	5	1	1	10	
			出現率(%)	30	50	10	10	100	
		Ⅱ	出現数(N)	4	9			13	
			出現率(%)	30.8	69.2			100	
Ⅲ	出現数(N)	1	7			8			
	出現率(%)	12.5	87.5			100			
計	出現数(N)	8	21	1	1	31			
	出現率(%)	25.8	67.8	3.2	3.2	100			
合 計	出現数(N)	8	22	1	1	32			
	出現率(%)	25.0	68.8	3.1	3.1	100			

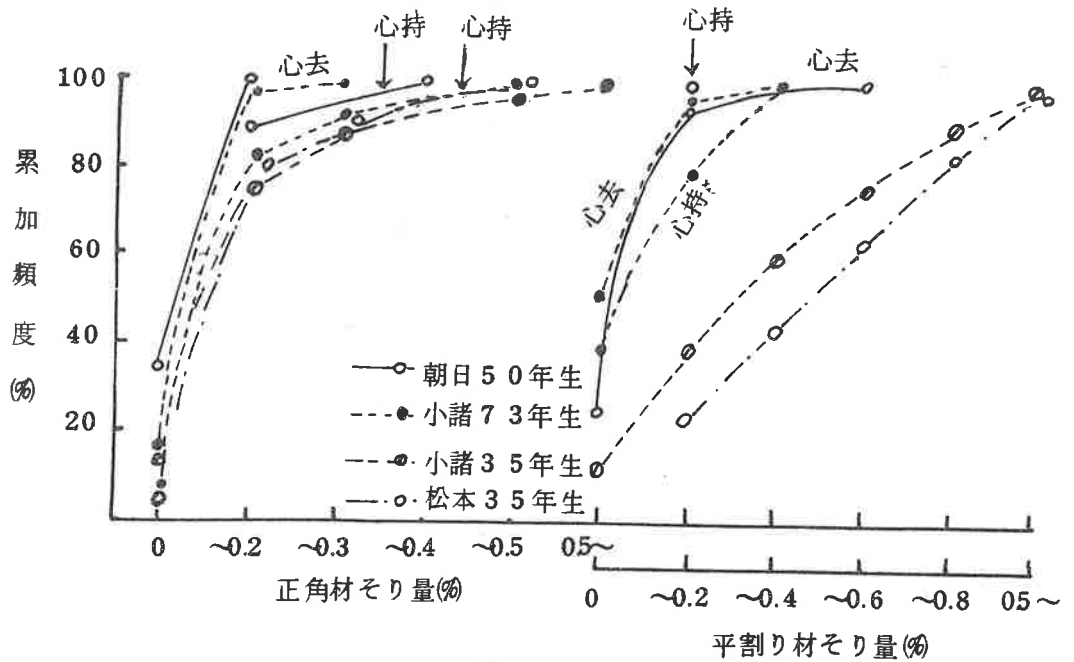


図-14 林分別，木取法別のそり量

エ. 乾燥後における製品のJAS等級

乾燥によって発生した欠点の割れ, ねじれ, そりを加味してJASに基づく品等格付けをした結果は, 表-22, 表-23のようであった。

ねじれについては, JASの測定方法に数量的基準がないので, 実用上の見地から, 役物を3%未満, 1等を3~7%, 2等を8~12%, 3等を13%以上という基準で格付けした。

その結果, 役物に格付けされたものは, 心持ち正角材では0(1次欠点では33.3%), 心去り正角材では14.4%(1次欠点では19%), 平割り材では34.4%(1次欠点では43.7%)であった。2次欠点による等級低下をした材は, 心持ち正角材で33.3%, 心去り正角材で4.6%, 平割り材では9.3%であった。

小諸73年生の調査結果をみれば, 役物に格付けされたものは心持ち正角材で17.3%, 心去り正角材で50.4%, 平割り材では33.4%であり, 朝日50年生と比べると, 正角材ではその割合が高く, 平割り材ではわずかに低かった。

2次欠点による等級低下は朝日50年生よりいずれも多かった。

これら两大径木の調査結果からみれば, 心持ち材は等級低下が多く, 心去り材はそれが少ない。大径木は心持ち材, 心持ち割りの出る頻度が大径になるほど少なくなるが, 心去り角や心去り平割りが多く採材される。

中径木についてみれば, 正角材では小諸35年生で2等10.3%, 3等89.7%, 松本35年生で2等2.2%, 3等97.8%という結果であって, 1等以上のものはなかった。

平割り材では, 小諸35年生で1等7%, 2等45%, 3等48%, 松本35年生で上小節4.7%, 1等16%, 2等34%, 3等45.3%の状態であった。

朝日50年生の大径木であっても, 中径木に比較して等級が格段に優位であることがわかった。

表-22 正角材の2次欠点による品等出現率

調査 林分	種 別	採材 位置	区 分	品 等							計			
				4方 無節	3方 無節	2方 無節	1方 無節	上 小節	小節	1等		2等	3等	
朝 日 50 年 生	心 持 ち 材	I	出現数(N)									3	3	
			出現率(%)										100	100
		II	出現数(N)									1	3	4
			出現率(%)									25	75	100
	III	出現数(N)									1	1	2	
		出現率(%)									50	50	100	
	計	出現数(N)									2	7	9	
		出現率(%)									22.2	77.8	100	
心 去 り 材	I	出現数(N)		2	1				2	7	3	2	17	
		出現率(%)		11.8	5.9				11.8	41.1	17.6	11.8	100	
	II	出現数(N)			1				10	2			13	
		出現率(%)			7.7				76.9	15.4			100	
	III	出現数(N)							8	2	2		12	
出現率(%)								66.6	16.7	16.7		100		
計	出現数(N)		2	2				2	25	7	4	42		
	出現率(%)		4.8	4.8				4.8	59.4	16.7	9.5	100		
正角材計		出現数(N)		2	2				2	25	9	11	51	
		出現率(%)		3.9	3.9				3.9	49.0	17.7	21.6	100	

表-23

平割材の2次欠点による品等出現率

調査 林分	種 別	採材 位置	区 分	品 等									
				4方 無節	3方 無節	2方 無節	1方 無節	上 小節	小節	1等	2等	3等	計
朝 日 50	心 持 ち 材	I	出現数(N)										
			出現率(%)										
			出現数(N)								1		1
			出現率(%)								100		100
年 生	心 去 り 材	I	出現数(N)	1	1			1	2		3	2	10
			出現率(%)	10	10			10	20		30	20	100
			出現数(N)					2	4	2	3	2	13
			出現率(%)					15.4	30.7	15.4	23.1	15.4	100
平割材計		計	出現数(N)	1	1			3	6	3	10	7	31
			出現率(%)	3.2	3.2			9.7	19.4	9.7	32.3	22.6	100
			出現数(N)	1	1			3	6	3	11	7	32
			出現率(%)	3.1	3.1			9.4	18.8	9.4	34.3	21.9	100

オ. 割れ、ねじれ、および、
そり、による品質低下

表-24 正角材のねじれと材面割れのあらわれかた

正角材に発生した2次欠点を、供試木1本ごとにどのようなからみ合わせで発生しているかを調べれば、正角材については、その発生は極めて少く、51本中1本が0.4%であとは0.2%以下であった。このため品質低下をもたらす欠点は割れとねじれである。

正角材の割れ(最多材面の割れ本数)とねじれによる発生状態は表-24のとおりであった。割れ本数5本以下、ねじれ量5%以下を柱材として利用しうる範囲とすれば、心持ち材で11.1%、心去り材で95.2%が利用可能である。

調査 林分	種 別	割れ 本数	区 分	ね じ れ 量 (%)					
				0	5	10	15	20	計
朝 日 50	心 持 ち 材	0	出現数(N)						
		出現率(%)							
		5	出現数(N)		1	3	4		8
		出現率(%)		11.1	33.3	44.5		88.9	
年 生	心 去 り 材	10	出現数(N)				1		1
		出現率(%)				11.1		11.1	
		計	出現数(N)		1	3	5		9
		出現率(%)		11.1	33.3	55.6		100	
平割材計		0	出現数(N)	23	15		2		40
		出現率(%)	54.7	35.7		4.8		95.2	
		5	出現数(N)	2					2
		出現率(%)	4.8					4.8	
平割材計		10	出現数(N)						
		出現率(%)							
		計	出現数(N)	25	15		2		42
		出現率(%)	59.5	35.7		4.8		100	

表-25 平割り材のねじれと材面割れのあらわれかた

調査 林分	割れ 本数	区 分	ね じ れ 量 (%)					計
			0	5	10	15	20	
朝 日 50 年 生	0	出現数(N)	16	9	4			29
		出現率(%)	50.0	28.1	12.5			90.6
	5	出現数(N)	2		1			3
		出現率(%)	6.3		3.1			9.4
	10	出現数(N)						
		出現率(%)						
	計	出現数(N)	18	9	5			32
		出現率(%)	56.3	28.1	15.6			100

良材であった。一方、心持ち角は小諸73年生より柱利用材の出現率はやや低かった。

7. ま と め

カラマツは従来30～40年程で伐採されており、その材は乾燥にともなう、割れ、ねじれ、そりなどが発生するため、用材としては低品質のものであって、建築材としては土台角程度にしか利用できないという考え方が強く、柱材や内り材などとしてはその使用例にとぼしく、したがって、全建築用材に占めるシェアはかなり少ない。

このようなカラマツ材利用の現状からして、何とか乾燥による欠点の発生を少なくできないかその方法を考え、熟材部分の多い大径木を製品化すれば、2次欠点の発生が少ない良品質の建築材、なかでも柱材などの高級部材に利用できないだろうか、という視点で、昨年度は小諸産の73年生大径木で材質試験を行った。

その結果は、前報のとおりまことに好結果であった。

ところが、伐期73年生というのは少し現実ばなれているために、本試験ではより実用的な朝日産の50年生大径木について、2次欠点の発生が果して少なくなるかどうかを試験した。

本試験の結果を要約してみると次のようである。

(1) 素材について

節と曲りは、小諸73年生とほぼ同様な出現状態で少なかったが、繊維傾斜はやや多かった。

(2) 製材品(乾燥前)について

ア. 節数は正角材の心去り材、心持ち材とも小諸73年生より多く、平割り材ではやや少ない傾向を示した。

イ. 繊維傾斜は、正角材については小諸73年生と殆んど同じ傾向であり、平割り材では少ないものが多かった。

(3) 製材品(乾燥後)について

ア. 割れの発生については、割れのなかったものは、心持ち正角材では0、心去り正角材では95.2%、全正角材の78%であり、小諸73年生の心持ち正角材30.4%、心去り正角材90.8%、全正角材の81%より、心持ち正角材では多く、心去り正角材ではやや少なかった。平割り材における発生状態は小諸73年生より少なかった。

中径木に比較すると、両大径木の心去り正角材は割れの発生が格段に少なかった。

イ. ねじれは小諸73年生より若干多かった。その状態は、ねじれ5%以下のものは心去り正角材では95%、平割り材では87%であって、乾燥によるねじれの発生は僅少であった。小諸73年生の心去り正角材では、5%以下のもの98%、平割り材では96%であった。

また、平割り材の等級低下は表-25に示した。平割り材で内り材として利用できる範囲を割れ本数0、ねじれ5%以下とすれば78.1%の材が該当することになる。

なお、平割り材のそりは0.2%以下のものは93.8%であった。

結論的には、小諸73年生と比較して、朝日50年生は、心去り角は柱材として利用できる割合はほぼ同じくらいで、大部分の材が

ウ. そりについては、そり量0.2%以下のものは心去り正角材で100%、心持ち正角材で88.7%、平割り材で94.6%とその発生は少なく、小諸73年生よりやや良い結果であった。

エ. JAS等級は、2次的に発生した割れ、ねじれ等の欠点を加えてJAS格付したところ、四方無節から小節にいたる、いわゆる役物が正角材全体の11.7%、1等が49%、合せて60.7%という結果であり、小諸73年生の役物、1等合せて81.7%より低かったが、中径木に比較して格段に優位であった。

2次欠点による等級低下は、正角材、平割り材ともに小諸73年生より少なかった。

オ. 割れ、ねじれ等の2次欠点による品質低下からみた、柱材として利用可能な割合は、心持ち材で11.1%、心去り材で95.2%、全正角材の80%であり、小諸73年生に比較し心去り材ではほぼ同じ位であった。一方、心持ち材はやや低かった。

このように、朝日50年生は小諸73年生とほぼ同様な好結果を得た。

この結果、高齢な大径木でなくても、樹心部をさけて柱材がとりうる直径の材、即ち、大径木であれば製材品が乾燥しても2次欠点の発生が少ないことがわかった。

したがって、今後のカラマツ材生産に当っては、地味良好な林分にあつては、経営目標に応じて大径木の生産も加味した経営がなされてもよいではないかと思われる。

文 献

- 1) 加納 孟・中川伸策・斉藤久夫・小田正一：カラマツの用材品質について 林業試験場報告第162号
1964年(昭.39)
- 2) 小林大徳・小林善重：カラマツ造林木材質試験 長野県林業指導所業務報告 1966年(昭.41)
- 3) 安藤賢吾：カラマツ造林木材質試験(第2報)長野県林業指導所業務報告 1967年(昭.42)
- 4) 安藤賢吾・小林善重・三村典彦：カラマツ大径木の材質試験 長野県林業指導所業務報告
1970(昭.45)