

7 カラマツ大径木の材質試験

—— 用材品質について ——

担当者 林産部 安 藤
小 杉
三 木

1. はじめに

カラマツは本県の気象条件とあいまって、その成育はよく、主要な造林樹種となつとりわけ、戦後における拡大造林の進展によって造林面積は著しく伸び、昭和44におけるカラマツ林面積は158千haに及び、全針葉樹林において51%のシェア。一方、カラマツ材の生産は国民有林あわせて、年間30~40万 m^3 程で、県内木材をしめている。

カラマツ林の資源構成からして、生産量は将来大幅に増大するものと予測されてラマツ材は基礎強度の面では勝れているが、乾燥によって、割れ、そり、ねじれ等の現象が出るため、**建築**用材、とくに、柱材などとして利用されることが少なかった。

したがって、カラマツ材は杭丸太その他の土木建設用材として、利用されるものが太の利用がその大半を占めていた。

ところが、最近の、外材事情ないしは代替材の進出によって、カラマツ材の市場はみせるにいたった。そこで、カラマツ材の原材料としての性質をとりあげて検討を加に評価されているものならば、その有利な特性を強調し、現下の競争的市場経済にお味を生かして、他材にたち向わせる必要がある。

このような職旨から、カラマツ材、とりわけ、大径木を製材加工した場合に、その2次的欠点について調査検討を行ない、カラマツ材の需要拡大の資料を得る目的でこた。

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ては、少なくとも10.5cmの心割り角が4本採材可能となるような木取りのでき材とした。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はなくてはなる。

因みに、角材の1辺長10.5cm、鋸びき道0.3mmとすれば、必要末口径は、 $(10mm) \times 1.4142 = 30.12cm$ である。

ここで、高齢大径木とせずに、単なる大径木としたのは、昭和40~42年に行なて、心持ち角にくら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あたって心去り角、少なくとも、心割り角がとれるような原木であれば樹齢が低くてされるのではないかとしたものである。また、カラマツの慣行伐期35年前後に対し

伐期であることは、経済的にみて現実にそぐわないこともその理由である。
 2年継続事業として実施するこの試験は、まず、初年度はできるかぎり大径の、したがってまた、
 程度高齢のものについて試験を行ない、カラマツ材質の材質的価値の高級化を確認したうえ、2
 年度は、上述の趣旨からなるべく壮齢の、即ち、現実的にとりうる程度の伐期における大径木につい
 て若い減少の実態をさぐることにした。

3. 調査地の概要

カラマツ材の代表的な生産地である千曲川上流地域の小諸市浅間山麓民有林を選定した。
 その概要は表1のとおりである。なお、比較対称を試みるため、昭和40年度、同42年度に、材
 試験を実施した中径木の対象林地の概要も併せて掲げることにする。
 今回調査した林地は国有林の部分林に介在した民有林であって、明治27~30年当時部分林の造
 林と一緒に植栽したものである。
 当該林分は1団地3.44 haからなり、当地方のカラマツ造林としては最初のものであるといわれる。

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 現 況
			標高	傾斜	地 位	土 壤	植 栽	
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 分収表の I等級 ○地位指数 22	○土壌母材 両輝石安 山岩 ○土壌型 適潤性褐 色森林土 ○崩積土	明治27~ 30年植 2,500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 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67% ○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	○同収表 のII等級 ○地位指数 21	○土壌母材 両輝石安 山岩 ○土壌型 適潤性褐 色森林土 ○崩積土	昭和6年 春植 3,000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1,200本/ha ○胸高直径別林分構成 21~25cmの中径木 が全本数の50% ○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	1,290 m	ESE やや急	○同収表 のII等級 ○地位指数 18	○土壌母材 第三紀層 疑灰岩 ○土壌型 適潤性褐 色森林土 ○堆積様 式崩積土	昭和6年 春植 1,800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 20~25cmの中径木 が全体の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4.2 cm以上の立木について、直径階別に標準的な立木で、通直正常な成長をした林木を7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	材面の繊維走向	
								方 向	変 移 量
小 諸 73 年生	1	3 0.3	4 5	1 2.6	6 7.3	4 1.6	2.2663	S	5 ^{mm}
	2	2 8.6	5 2	1 1.0	5 5.0	3 8.5	2.9661	S	6 5
	3	3 0.0	4 3	1 2.9	6 9.8	4 3.0	2.1383	S	6 0
	4	3 1.0	4 7	1 4.0	6 6.0	4 5.2	2.5318	Z	4 0
	5	2 8.3	4 9	1 2.7	5 7.8	4 4.9	2.4080	S	3 0
	6	2 9.7	5 2	1 3.1	5 5.2	4 4.1	3.5351	S	1 0
	7	2 7.8	5 1	1 2.2	5 4.5	4 3.9	2.8650	S	2 0
	平均	2 9.4	4 8	1 2.6	6 0.7	4 3.0	2.6729	—	3 3
小諸35 年生	平均	2 1.0	2 5	1 0.2	8 3.9	4 8.8	0.519	—	3 9
松本35 年生	平均	1 9.9	3 0	9.1	6 4.9	4 4.9	0.750	—	3 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、枝下材積、力枝上から直径8 cm位置までの幹材積を調べた。

また、供試木7本について、胸高直径と樹高の平均を求め、この平均に近い標準木を1本選定し、樹幹解析によって成長経過を調査した。なお、基礎材質試験は、この標準木について行ない別報にとりまとめる予定でこの調査資料からは除いた。

一方、供試木と同時に伐採された同一林分の伐採木を含めて、地上高2 mおきの直径を測定し、細りの実態を調査した。

(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、3.2 mに造材してI番玉からIV番玉まで伐採し供試丸太28本を得た。ついで、各丸太の元口から1.5 cm厚の調査用円板を採取した。したがって、素材長は3.05 mとする。

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表わす）繊維傾斜（元口の山側材面1 mにおける繊維のねじれ）、曲り（JASの測定法による）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№1-I、№6-I、№8-I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1.05 cm角の柱材を想定して1.07 cm角に、平割材は敷居、居をねらって、1.07 cm×5 cmにそれぞれひき材した。

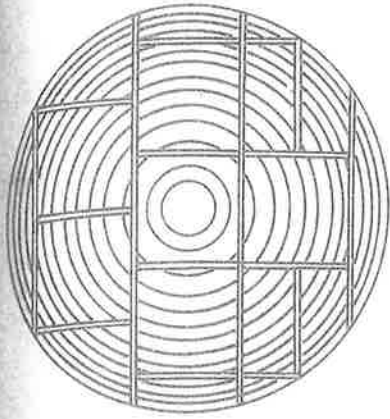


図1 丸太の製材木取り

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边長との比を百分率であらわした。

(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、短径、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

製材製品は換気のよい室内で自重乾燥を行ない、ほぼ気換状態に達するまで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、後で述べる方法でそれぞれ測定した。

ねじれ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5cm入った箇所の材面につ

6. 調査結果

(1) 大径木の利用度

大径木と中径木を比較してみれば、まず、大径木にあつては幹材積が中径木の3.5~5.0倍と非常に大きくなっている。立木材積のうち利用価値の高い枝下部分の材積割合は表-3に示すように大径木では69%、中径木では73~76%であった。

また、カラマツ材をぎりぎりまで利用できる利用度は表3の直径8cmまでの材積にみるように高齢木で99.7%を示している。

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 %
小諸73年生	1	27.1	1.6292	71.9	2.2620	99.8
	2	28.0	1.8415	62.1	2.9619	99.9
	3	27.5	1.5197	71.1	2.1341	99.8
	4	28.0	1.9461	76.9	2.5205	99.6
	5	25.0	1.7757	73.7	2.4041	99.8
	6	29.0	2.3052	65.2	3.5209	99.6
	7	27.2	1.9436	67.8	2.8597	99.8
	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) 成長の経過

樹冠解析は胸高直径 40 cm, 樹高 30 m, 幹材積 2.340 m³の標準木を選定して行なった。その結果は表 4 の総括表に示すとおりであった。

また、各種成長曲線のうち利用上最も関心の深い材積成長曲線は図 2 に示した。これによれば、材積の平均成長量は慣行伐期の 35~40 年を超えても、衰えをみせず、70 年を過ぎる頃から下降を辿るようである。

つぎに、立木の各地上高に対する直径の表われ方は、カラマツ材の利用上一つの指標的な意味を持つ。

そこで、調査林分の伐採木 34 本について調査した結果、図 3 の細り図を得た。

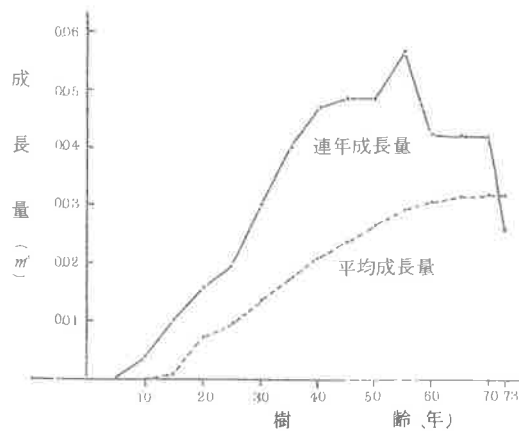


図 2 カラマツ材積成長曲線

表 4

カラマツ樹幹解析総括表

年 齢	樹 高 成 長					直	
	総 (m)	定 期 (m)	連 年 (m)	平 均 (m)	成 長 率 (%)	総 (cm)	定 期 (cm)
5	2.63	2.63	0.53	0.53	—	1.11	1.11
10	7.30	4.67	0.93	0.73	22.65	8.11	7.00
15	11.30	4.00	0.80	0.75	9.13	13.33	5.22
20	14.63	3.33	0.67	0.73	5.30	16.54	3.21
25	17.30	2.67	0.53	0.69	3.41	19.38	2.84
30	20.30	3.00	0.60	0.68	3.25	22.37	2.99
35	22.80	2.50	0.50	0.65	2.35	25.58	3.21
40	24.90	2.10	0.42	0.62	1.78	28.56	2.98
45	26.90	2.00	0.40	0.60	1.56	31.98	3.42
50	28.30	1.40	0.28	0.57	1.02	34.32	2.34
55	29.00	0.70	0.14	0.53	0.49	37.19	2.87
60	29.30	0.30	0.06	0.49	0.21	39.40	2.21
65	29.50	0.20	0.04	0.45	0.14	41.51	2.11
70	29.75	0.25	0.05	0.43	0.17	44.03	2.52
73	30.00	0.25	0.05	0.41	0.03	45.25	1.22

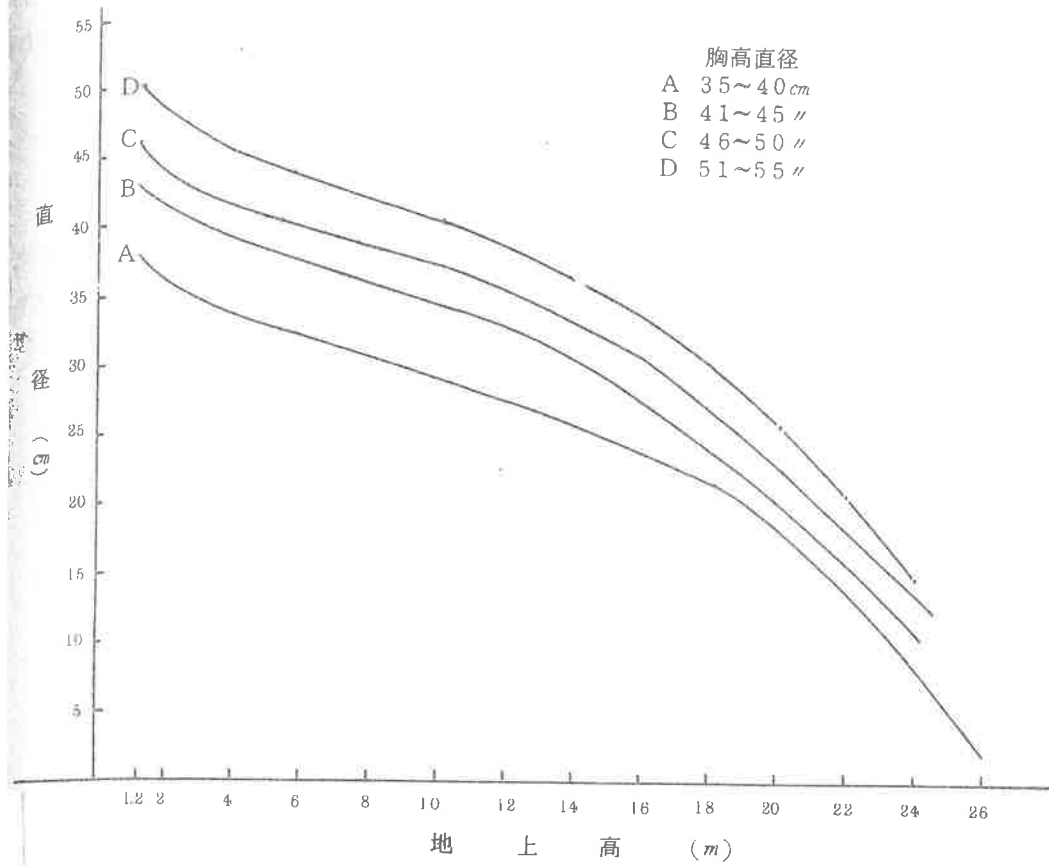


図3 カラマツ直径の細り

径 成 長			材 積 成 長				
連 年 (cm)	平 均 (cm)	成 長 率 (%)	総 (m ³)	定 期 (m ³)	連 年 (m ³)	平 均 (m ³)	成 長 率 (%)
0.22	0.22	—	0.0004	0.0004	0.0000		
0.14	0.81	48.85	0.0199	0.0195	0.0039		
1.04	0.89	10.45	0.0706	0.0507	0.0101	0.0005	28.82
0.64	0.83	4.41	0.1495	0.0789	0.0158	0.0075	16.13
0.57	0.78	3.22	0.2460	0.0965	0.0193	0.0098	10.47
0.60	0.76	3.24	0.3973	0.1513	0.0303	0.0132	10.06
0.64	0.73	2.39	0.5942	0.1969	0.0394	0.0170	8.38
0.60	0.71	2.23	0.8280	0.2338	0.0468	0.0207	6.86
0.58	0.71	2.29	1.0706	0.2426	0.0485	0.0238	5.27
0.47	0.69	1.42	1.3127	0.2421	0.0484	0.0263	4.16
0.57	0.68	1.62	1.5969	0.2842	0.0568	0.0290	4.00
0.44	0.66	1.16	1.8074	0.2105	0.0421	0.0301	2.51
0.42	0.64	1.05	2.0177	0.2103	0.0421	0.0314	2.23
0.50	0.63	1.19	2.2284	0.2107	0.0421	0.0318	2.01
0.24	0.62	0.91	2.3399	0.1115	0.0223	0.0321	1.63

(3) 供試丸太の調査結果

造材した素材はⅠ～Ⅳ番玉まで合計28本で11.09m³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5のようである。

各供試木ともⅣ番玉はおよそ力枝より下の部分から採材できた。

供試木の幹材積計18.7106m³に対して、素材となった丸太材積は63%であった。

ア. 心材率と偏心率

心材率は各玉の元口におけるあらわ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4に示した。高齢木の心材率は80～90%と高い値を示すのに対して、中径木では40%～60%程でその出現の状態は著しく異なる。また、カラマツ材の心材率は樹齢を問わず地上高の高くなるほど減少する傾向が認められる。

丸太の偏心率の出現状態は表6及び図5に示した。

大径木の地上高別偏心率はⅠ番玉132%、Ⅱ番玉129%、Ⅲ番玉106%、Ⅳ番玉121%となっており、地上高が低い程偏心率が大きくなる傾向をみせている。

また、大径木の方が偏心率が若干多いことがうかがえる。

表-5 玉別直径と材積

区 分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
平均末口径(cm)	40	38	35	32
平均材積(m ³)	0.481	0.428	0.372	0.303

表-6 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	
小 諸 73 年 生	Ⅰ	出現数(N)	1	1	1	2	2		7
		出現率(%)	14.3	14.3	14.3	28.6	28.5		100
	Ⅱ	出現数(N)	1	1	1	3	1		7
		出現率(%)	14.3	14.3	14.3	42.8	14.3		100
	Ⅲ	出現数(N)	1	3	1		1	1	7
		出現率(%)	14.3	42.8	14.3		14.3	14.3	100
	Ⅳ	出現数(N)	1	3	2		1		7
		出現率(%)	14.3	42.8	28.6		14.3		100
	計	出現数(N)	4	8	5	5	5	1	28
		出現率(%)	14.3	28.5	17.9	17.9	17.9	3.5	100

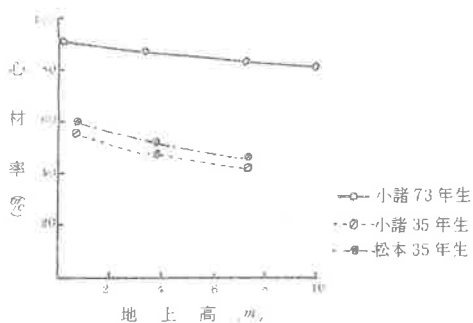


図4 丸太の心材率

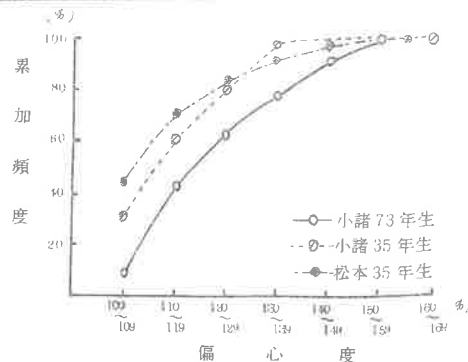


図5 丸太の偏心率

繊維傾斜と曲り

繊維傾斜は表7-1、表7-2及び、図6にみるようにプロット別、地上高別の出現傾向は特に見出せなかった。

丸太の曲りの出現状態は表8にみるとおりであったが、累加頻度で示せば図7のようになる。大径木は中径木にくらべて曲りは非常に少なかった。地上高別の曲りの出現状態は林齢を問わず地上高が高い程減少するものが多いことが判った。

表7-1) 丸太の繊維傾斜

調査林分	採材位置	区 分	乙回旋方向(%)			S回旋方向 (%)							計	
			60 ~40	40 ~20	20% ~0	0 ~20	20 ~40	40 ~60	60 ~80	80 ~100	100 ~120	120 ~140		140 ~
小諸 73 年生	I	出現数(N)		1		3		2	1					7
		出現率(%)		14.3		42.9		28.5	14.3					100
	II	出現数(N)		1		1	4	1						7
		出現率(%)		14.3		14.3	57.1	14.3						100
	III	出現数(N)			1	1	4	1						7
		出現率(%)			14.3	14.3	57.1	14.3						100
	IV	出現数(N)					3	3		1				7
		出現率(%)					42.9	42.8		14.3				100
計	出現数(N)		2	1	5	11	7	1	1				28	
	出現率(%)		7.1	3.6	17.9	39.2	25.0	3.6	3.6				100	

表7-2) 丸太の玉別平均繊維傾斜 (単位:%)

区 分	I	II	III	IV
小諸73年生	33	29	23	45
小諸35年生	48	34	46	—
松本35年生	39	30	20	—

表-8 丸太の曲り

調査林分	採材位置	区 分	曲りの大きさ (‰)									計		
			0	1~ 10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80		~90	90~
小諸 73 年生	i	出現数(N)	1		3	1	2							7
		出現率(%)	14.3		42.8	14.3	28.6							100
	II	出現数(N)	5	1	1									7
		出現率(%)	71.4	14.3	14.3									100
	III	出現数(N)	6		1									7
		出現率(%)	85.7		14.3									100
	IV	出現数(N)	5		2									7
		出現率(%)	71.4		28.6									100
計	出現数(N)	17	1	7	1	2							28	
	出現率(%)	60.7	3.6	25.0	3.6	7.1							100	

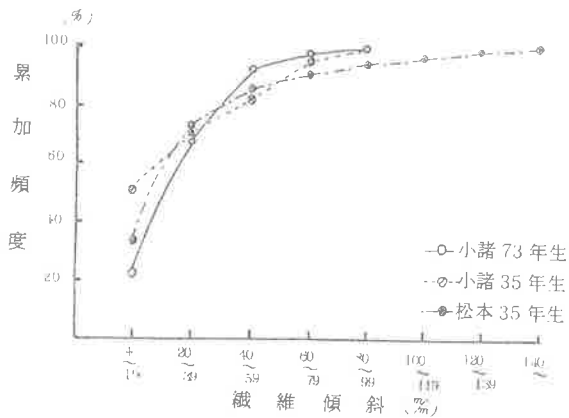


図6 丸太の繊維傾斜

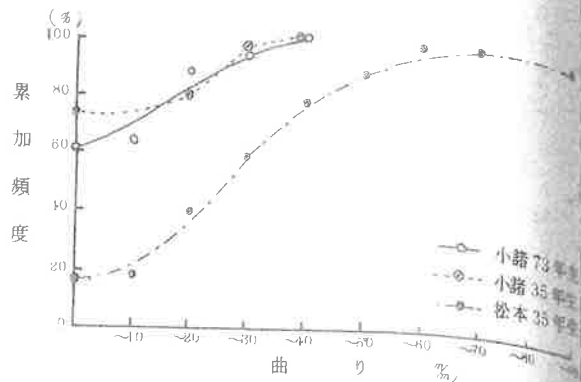


図7 丸太の曲り

ウ. 材面の節

丸太材面に現われた長径 1 cm 以上の節について、個数と長径を調べた。

出現状態は表 9、及び図 8 に示した。大径木は節が非常に少なく I 番玉は全くなく、I 番玉の過半数は無節であった。これは、高齢大径木になるにしたがって、枯れ枝が落下してしまい、枝の基部を辺材部が包み込んでしまうためであろう。

また大径木の地上高別の節数と平均長径をみれば、I 番玉 1 個で 2.2 cm、II 番玉 3 個で 2.5 cm、IV 番玉 1 2 個で 3.4 cm であった。

表-9 丸太材面の節

調査林分	採材位置	区分	節 数 (個)										計
			0	1~5	~10	~15	~20	~25	~30	~35	~40	~45	
小諸 73 年 生	I	出現数(N)	7										7
		出現率(%)	100										100
	II	出現数(N)	4	3									7
		出現率(%)	57.1	42.9									100
	III	出現数(N)	2	4		1							7
出現率(%)		28.7	57.1		14.2							100	
IV	出現数(N)		2	2	1		1	1				7	
	出現率(%)		28.7	28.7	14.2		14.2	14.2				100	
計	出現数(N)	13	9	2	2		1	1				28	
	出現率(%)	46.5	32.1	7.1	7.1		3.6	3.6				100	

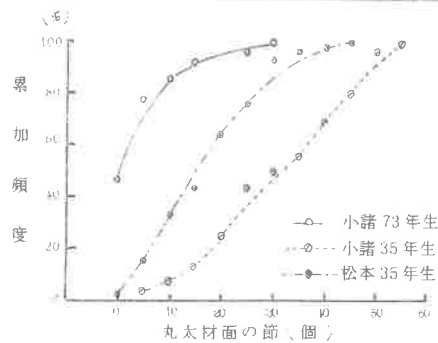


図8 丸太材面の節

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10のとおりであった。

大径木の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かった。

まず、曲りについては、先述のように非常に小さく、1等の基準5%を全素材が下回っていた。したがって、等級は節によって決定されることになった。中径木の場合も曲りと節が主な欠点であったが、曲りによって等級の下がる素材がかなり見られこの点大径木と対称的である。品等からみれば大径木では総本数の64%が1等であったのに対し中径木では、せいぜい10%が1等材に格付けされるに止まった。

表-10

素材のJAS等級

調査 林分	採材 位置	区 分	曲りの等級				節の等級				総合等級				計
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
小 諸 73 年 生	I	出現数(N)	7				7				7				7
		出現率(%)	100				100				100				100
	II	出現数(N)	7				7				7				7
		出現率(%)	100				100				100				100
	III	出現数(N)	7				4	2	1		4	2	1		7
		出現率(%)	100				57	29	14		57	29	14		100
	IV	出現数(N)	7					3	4			3	4		7
		出現率(%)	100					43	57			43	57		100
	計	出現数(N)	28				18	5	5		18	5	5		28
		出現率(%)	100				64	18	18		64	18	18		100

(4) 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142本(うち心持23本), 平割材30本(うち心持平割り5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、製材した直後に消費者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, 曲り, 丸身, 及び割れ

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ところ図9, 図10, 図11にみるような現われ方であった。

地上高別の現われ方は正角材の場合平均してI番玉3.1cm, II番玉3.6cm, III番玉3.9cm, 4番玉4.4cmであって、地上高が高いほど大きくなる傾向を示した。

また、心持材と心去り材をくらべれば、心持材の方が傾斜が大きかった。平割材の繊維傾斜には一定の傾向は見出せなかった。

大径木と中径木の繊維傾斜の出現状態は明らかな傾向がなかった。ただし、小諸の中径木が傾斜の少ないことが目立つ。

曲りの出現は製材直後の材は製材によるひき曲りが「あて」による「そり」が原因であるが、この調査では、ひき材精度が良好なうえに、素材の偏心が少なかったため曲りの発生が極めて少なかった。

このため、曲り0.1%以下のものが正角材で134本、平割り材で28本、それぞれ正角材全体の95%、平割り材全体の93%を占めていた。また、最大の曲りもJASの役物にあたる0.2%以下であった。したがって、曲りはJAS規格でみれば全数が役物に該当した。

丸身は正角材については、ないものが105本で全正角材の74%、役物相当の1~10%が34本、1等相当の11~20%が3本であった。平割り材はないもの13本、役物相当の1~10%が11本、1等相当の11~20%が4本、2等相当の21~40%が2本という状態であった。ただし、丸身はJASによれば役物の場合、節のない材面にあつてはいけないという条件が付いているので、等級の決定にあたっては節との関連で決定されることになる。

割れは、木口割れの軽微なものが若干みられたが、材面割れの発生はなかった。

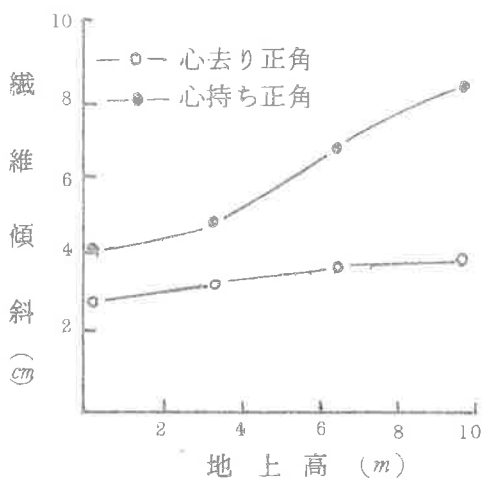


図9 地上高による繊維傾斜

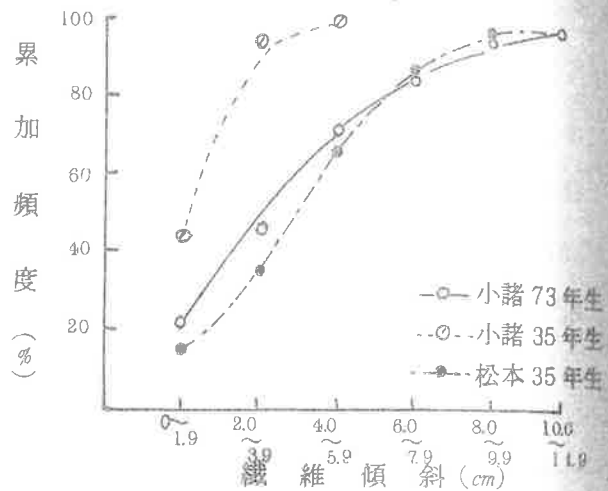


図10 正角材の繊維傾斜

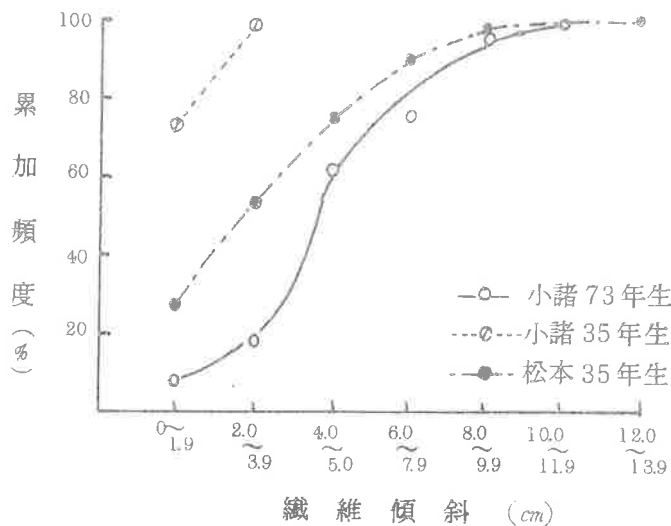


図11 平割り材の繊維傾斜

イ. 節

製品の4つの材面について節の数と、材面1,000cm²当たりの延べ長径を測定して表11と表12に現わした。

節個数が、大径と中径木の現われ方がどうなっているかをみれば、図12、及び、図13のようであった。図12の正角材の節個数で大径木の場合の出現頻度は、心持角の場合、中径木と同様の現われ方であった。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。このため、心持角の節は大径木も中径木も似たような出現状態といえよう。

また、心去り正角は節数が非常に少なく、大径木の良材であることを物語ることに足る状態を呈している。図13の平割り材の節個数も節の出現はなく、しかも、大径木、中径木を問わず同様な傾向であった。

ここで、心去り材と心持ち材について節数を比較すれば、明らかに心去り角の方が節数が少なくなっている。大径木の場合、心去り材が採材できる割合が高いので、直径が大きくなるほど節の数が少ない材が生産されることになる。

地上高の変化に対する節数の出現状態は図14にみるようにⅠ～Ⅲ番玉までは採材位置が高くなれば節数は減少する傾向をみせている。この傾向は中径木の場合も同様であった。

節の地上高別の平均長径は正角材の場合Ⅰ番玉で1.6cm、Ⅱ番玉で1.7cm、Ⅲ番玉で1.9cm、Ⅳ番玉で2.2cmあって、採材位置が高くなるにしたがって長くなる傾向であった。

節の延径は節個数に、平均長径を乗じたものとほぼ近似の値となる筈である。したがって、節延径の出現は、節数の出現頻度表と傾向は同じとみてよい。

節のJAS規格では径比の大きさが等級判定の大きな因子となるので地上高が高くなるほど等級の低い材が多くなることになる。

表-11 正角材面の節

種別	採位 材置	区分	節 数 (個)								材面積10cm ² 当たり節径 (cm)					計
			~10	~20	~30	~40	~50	~60	60~	~2	~4	~6	~8	8~		
心 去 り 角	Ⅰ	出現数(N)	26	12							38					38
		出現率(%)	63.4	31.6							100					100
	Ⅱ	出現数(N)	13	17	4						26	8				34
		出現率(%)	38.2	50	11.8						76.5	23.5				100
	Ⅲ	出現数(N)	5	16	5	1					17	9	1			27
		出現率(%)	18.5	59.3	18.5	3.7					63	33.3	3.7			100
	Ⅳ	出現数(N)		12	8						3	13	4			20
		出現率(%)		60	40						15	65	20			100
	計	出現数(N)	44	57	17	1					84	30	5			119
		出現率(%)	37.0	47.9	14.3	0.8					70.6	25.2	4.2			100
心 持 ち 角	Ⅰ	出現数(N)	2	1	4	2		1			2	7		1		10
		出現率(%)	20	10	40	20		10			20	70		10		100
	Ⅱ	出現数(N)				2	1	2	1			2	1	2	1	6
		出現率(%)				33.3	16.7	33.3	16.7			33.3	16.7	33.3	16.7	100
	Ⅲ	出現数(N)				1	3					2	2			4
		出現率(%)				25	75					50	50			100
	Ⅳ	出現数(N)		1	1		1						1			3
		出現率(%)		33.4	33.3		33.3						75			100
	計	出現数(N)	2	2	5	5	5	3	1		2	11	3	6	1	23
		出現率(%)	8.8	8.8	21.7	21.7	21.7	13.0	4.3		8.7	47.9	13.0	26.1	4.3	100

表-12

平割材面の部

種別	採位 材置	区分	節 個 数 (個)										材面積 10 ³ cm 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)	3	2	1	2							8	3	3	2				8
		出現率(%)	37.5	25	12.5	25							100	37.5	37.5	25				100
	II	出現数(N)	1	3		1	1	1					7	1	4		1	1		7
		出現率(%)	14.3	42.8		14.3	14.3	14.3					100	14.3	57.1		14.3	14.3		100
	III	出現数(N)		2	2	2							6	3	3					6
		出現率(%)		33.4	33.3	33.3							100	50	50					100
IV	出現数(N)		1	1	2							4	1	2	1				4	
	出現率(%)		25	25	50							100	25	50	25				100	
計	出現数(N)	4	8	4	7	1	1					25	4	11	7	2	1		25	
	出現率(%)	16	32	16	28	4	4					100	16	44	28	8	4		100	
心 持 ち 材	I	出現数(N)	1		1							1	5	1	1			1	3	
		出現率(%)	33.4		33.3							33.3	100	33.4	33.3			33.3	100	
	II	出現数(N)																		
		出現率(%)																		
	III	出現数(N)										1	1						1	
		出現率(%)										100	100						100	
IV	出現数(N)						1					1				1		1		
	出現率(%)						100					100				100		100		
計	出現数(N)	1		1			1				2	5	1	1			2	5		
	出現率(%)	20		20			20				40	100	20	20			40	20		

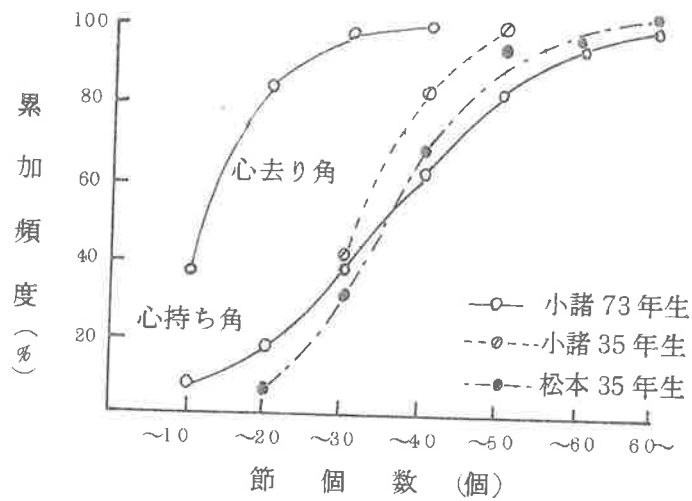


図 1 2 正角材の節個数

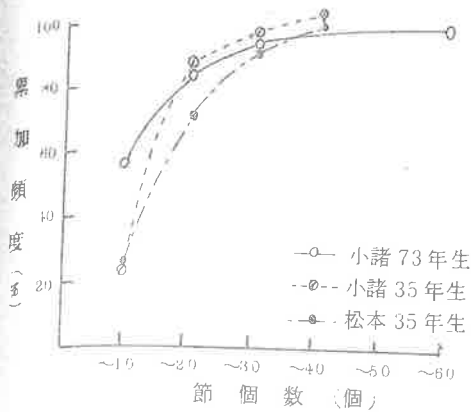


図 1 3 平割材の節個数

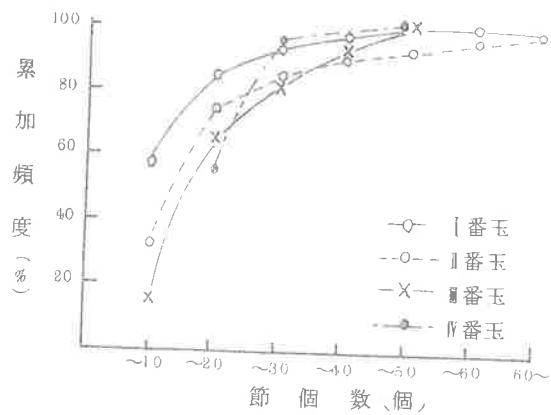


図 1 4 地上高による節の現われ方
(正角材)

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 1 3, 及び表 1 4, のような結果であった。

この表で丸身の品等は節との関連で決定するので、総合等級は丸身だけ或いは節だけの等級より低い等級となることがある。また、**役物**となるためには丸身は節のない材面にあってはならないことになっているが、節のない材面はもともと辺材部に多いので丸身の出現率が高いことがわかった。正角材の場合丸身が等級決定の主因をなしたものの 17.9%, 節が同じく主因をなしたものの 8.2.1% という結果を示した。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 65.2%, 心去り材で 57.1%, 併わせて、58.5% となっている。一方、平割材は総合等級で役物となったものは、心持ち材で 40%, 心去り材で 40%, あわせて 40.1% であった。

ここで、この試験で行なった大径木に対比する中径木として、加納等の行なった本県長門町の A プロット、並びに、B プロットの格付け結果を参考として掲げれば、A プロットの場合心持ち材の役物は 20.4%, 1等 22.3%, 2等 57.3% という出現状態であり、丸身に関しては、上小節、小節にあたる役物が 33.7%, 1等~2等 51.4%, 3等 14.1% であった。節に関しては、役物に該当するものが殆んどなく小節が 0.8% あっただけで、その大部分が 1~2等であった。

また、林分(A)および(B)について若干の差はあったが、その傾向は明らかでないとしている。当所で行なった中径木も、加納氏らの諸調査結果とほぼ同様な格付け結果である。

即ち、大径木を製材した製品は等級の出現状態からして極めて良質な製品が採材されることが判明した。

また、この試験の主目的である 2 次的に発生する欠点 (乾燥に伴う欠点) を調査して更にもう一回格付けをすることになるが、その 2 次格付けとの差異に注目したい。

表-13

製品の品等別出現率（正角材）

調林種 査分 別	等 因 級 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	
小 材	心 持 ち	丸身に關 する等級	出現数(N)	22						1			23
		出現率(%)	95.7						4.3				100
	総合等級	出現数(N)		1	1	2	1	10	8				23
		出現率(%)		4.3	4.3	8.7	4.3	43.6	34.8				100
諸 73 材	心 去 り	丸身に關 する等級	出現数(N)	81		2	5		3	20	8		119
		出現率(%)	68.1		1.7	4.2		2.5	16.8	6.7			100
	総合等級	出現数(N)	2	7	32	38		2	32	6			119
		出現率(%)	1.7	5.9	26.9	31.9		1.7	26.9	5.0			100
年 生 計	丸身に關 する等級	出現数(N)	103		2	5		3	21	8		142	
		出現率(%)	72.6		1.4	3.5		2.1	14.8	5.6		100	
	節に關す る等級	出現数(N)	2	8	33	40	1	12	40	6		142	
		出現率(%)	1.4	5.6	23.2	28.2	0.7	8.5	28.2	4.2		100	
総合等級	出現数(N)	2	5	24	37	1	14	51	8		142		
	出現率(%)	1.4	3.5	16.9	26.1	0.7	9.9	35.9	5.6		100		

表-14

製材品の品等別出現率（平割り材）

調林種 査分 別	等 因 級 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	
小 材	心 持 ち	丸身に關 する等級	出現数(N)	2		1			1	1			5
		出現率(%)	40.0		20.0			20.0	20.0				100
	総合等級	出現数(N)	1					1	1	2			5
		出現率(%)	20.0					20.0	20.0	40.0			100
諸 73 材	心 去 り	丸身に關 する等級	出現数(N)			1			1	1	4		25
		出現率(%)	44.0		12.0	8.0	12.0	4.0	4.0	16.0			100
	総合等級	出現数(N)	4	3	3		1		7	4	3		25
		出現率(%)	16.0	10.0	10.0		4.0		28.0	16.0	10.0		100
年 生 計	丸身に關 する等級	出現数(N)		1	4	2	2	1	6	6	3		25
		出現率(%)		4.0	16.0	8.0	8.0	4.0	24.0	24.0	12.0		100
	節に關す る等級	出現数(N)	13		4	2	3	2	2	4			30
		出現率(%)	43.3		13.3	6.7	10.0	6.7	6.7	13.3			100
総合等級	出現数(N)	5	3	3		1	1	8	6	3		30	
	出現率(%)	16.7	10.0	10.0		3.3	3.3	26.7	20.0	10.0		100	
総合等級	出現数(N)		1	5	2	2	2	7	8	3		30	
	出現率(%)		3.3	16.7	6.7	6.7	6.7	23.2	26.7	10.0		100	

(5) 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にの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

材面割れはまず、割れの最多材面についてその本数を数え、ついで、角材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15、表16、及び表17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15、図16にみるように、著しい差があり、心去り角は非常に発生が少ない。

大径木と中径木をくらべれば、心持ち角は大径木が割れの発生が少なく、なかでも、大径木の心去り角は中径木全体にくらべて、明瞭に発生が少ないことがわかる。

加納氏等は前述の(A)、(B)、2プロットから産出した材について同様の試験を行ない報告をしているが、それによれば、心去り四方桁角の割れ最多材面の割れ本数0(2本以下)のものが69.4%、心持ち角の割れ最多材面の割れ本数0(2本以下)のものが14.7%であったとしている。これと同じ分類を本試験の大径木について適用すれば、前者は99%(但し四方桁角と二方桁角の混合)。後者は60.8%であった。これらの比較から、加納氏等の中径木、さらに、当所で行なった中径木等にくらべて、今回の大径木は割れの発生において格段の差があることが判った。

なお、地上高別の割れの発生状態は明らかな差異は認められなかった。

つぎに、平割り材における割れの発生をみれば、大径木、小諸材では13.3%、中径木小諸材3.4%、中径木松本材20.7%の材が割れを発生しただけであった。このため、丸太の辺材部を多く含む平割り材は大径木、中径木をとわず割れの発生は非常に少なかった。

表-15 正角材4材面の割れ本数

調査分	種別	採位 材置	区分	割れ本数(本)						計
				~0	~2	3~7	8~12	13~17	18~22	
73 年 生	小 諸 材	I	出現数(N)	4	1	4	1			10
			出現率(%)	40.0	10.0	40.0	10.0			100
		II	出現数(N)	2	2	1		1		6
			出現率(%)	33.4	33.4	16.6		16.6		100
		III	出現数(N)	1	1	2				4
	出現率(%)		25.0	25.0	50.0				100	
	IV	出現数(N)	1		1	1			3	
		出現率(%)	33.4		33.3	33.3			100	
	計	出現数(N)	7	4	7	4	1		23	
		出現率(%)	30.4	17.6	30.4	17.6	4		100	
心 去 り 材	I	出現数(N)	31	6	1				38	
		出現率(%)	81.6	15.7	2.7				100	
	II	出現数(N)	32	1	1				34	
		出現率(%)	96.0	2.0	2.0				100	
	III	出現数(N)	27						27	
出現率(%)		100						100		
IV	出現数(N)	18	2					20		
	出現率(%)	90.0	10.0					100		
計	出現数(N)	108	9	2				119		
	出現率(%)	90.8	7.5	1.7				100		

表-16

正角材 4材面の割れ延べ長さ

調査分	種別	採位材置	区分	割れ延べ長さ (m)										計	
				0	~1.0	~2.0	~3.0	~4.0	~5.0	~6.0	~7.0	~8.0	8.0~		
小諸73年生	心持ち材	I	出現数(N)	4	2	3	1								10
			出現率(%)	40	20	30	10								100
		II	出現数(N)	2	2		1				1				6
			出現率(%)	33.3	33.3		16.7				16.7				100
		III	出現数(N)		2		2								4
	出現率(%)			50		50								100	
	IV	出現数(N)	1	1			1							3	
		出現率(%)	33.3	33.3			33.4							100	
	計	出現数(N)	7	7	3	4	1			1				23	
		出現率(%)	30.4	30.4	13.2	17.2	4.4			4.4				100	
心去り材	I	出現数(N)	31	5	2									38	
		出現率(%)	79.8	13.2	7									100	
	II	出現数(N)	32	1		1								34	
		出現率(%)	94.0	3.0		3.0								100	
	III	出現数(N)	27											27	
出現率(%)		100											100		
IV	出現数(N)	18	1	1									20		
	出現率(%)	90.0	5.0	5.0									100		
計	出現数(N)	108	7	3	1								119		
	出現率(%)	90.8	5.9	2.5	0.8								100		

表-17

正角材割れ最多材面の割れ本数

種別	採位材置	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)	4	4	1	1		10
		出現率(%)	40	40	10	10		100
	II	出現数(N)	2	2	2			6
		出現率(%)	33.3	33.3	33.4			100
	III	出現数(N)		1	3			4
出現率(%)			25	75			100	
IV	出現数(N)	1		1	1		3	
	出現率(%)	33.3		33.3	33.4		100	
計	出現数(N)	7	7	7	1		23	
	出現率(%)	30.4	30.4	30.4	8.8		100	
心去り材	I	出現数(N)	31	6	1			38
		出現率(%)	81.6	15.7	2.7			100
	II	出現数(N)	32	1	1			34
		出現率(%)	96	2	2			100
	III	出現数(N)	27					27
出現率(%)		100					100	
IV	出現数(N)	18	2				20	
	出現率(%)	90	10				100	
計	出現数(N)	108	9	2			119	
	出現率(%)	91	8	1			100	

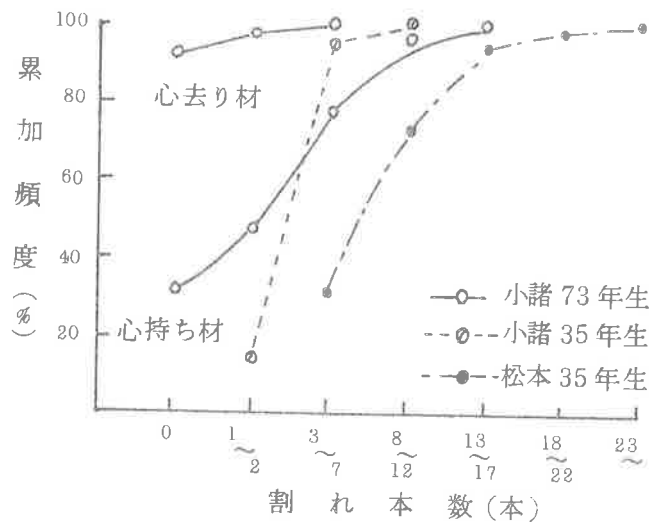


図-15 正角材 4 材面の割れ本数

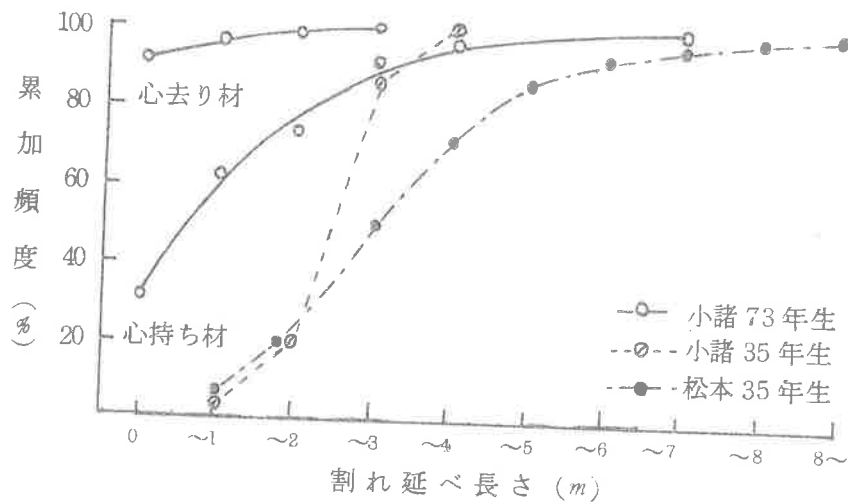


図-16 正角材 4 材面の割れ延べ長さ

イ. ねじれ

(ア) ねじれの発生状態

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。ねじれ出現の実態は、表 18、及び表 19 に示すようであった。

大径木のねじれは各種の木取り法について、すべて、前回調査した中径木のねじれより少ないことが判明した。

とりわけ、正角材 142 本のうち 119 本と本数割り合いの多い心去り正角材については 88% が全くねじれの発生が見られず、5% 以下のものが全体の 98% を占めていた。平割り材に

ついても、ねじれの発生は全くないものが72%、5%以下のものが全体の96%を占めており平割り材、正角材ともにねじれは極めて少なかった。これを、当所で行なった中径木及び、加納氏等の行なった中径木の資料と対比してみれば表20のとおりであって、大径木と中径木のねじれの出現状態は全く異なるパターンとなっており、大径木はねじれの欠点が殆んど目立たないことが判った。

木取り法別のねじれの出現状態は図17に示したが、心去り材は心持ち材にくらべて極端にねじれが少ないことが判る。なお、小諸35年、松本35年の各中径木はともに心持ち材である。

また、地上高別のねじれの出現頻度は図18にみるように、各木取りとも一定の傾向は見出すことができなかった。

なお、今回調査した大径木は73年生であったが、加納氏等の中径木は57年生と報告されている。

ここで、ねじれの発生状態は我々が考えていたように、一概に林齢に関係し、林齢の高いものが必ずしもねじれが少ないとはいえないようである。

高齢木から採取した材は、ねじれが少ないことの一つ間接条件であって、絶対条件は、心去り材が採取し得るような径級の大きな材であることであろうと思われる。

表-18 正角材のねじれ量

調林 査分	種 別	採位 材置	区 分	正角材のねじれ						
				0	5	10	15	20	25	計
小 諸 73 年 生	心 持 ち 材	I	出現数(N)	3	5			1	1	10
			出現率(%)	30.0	50.0			10.0	10.0	100
		II	出現数(N)		1	3		2		6
			出現率(%)		16.7	50.0		33.3		100
		III	出現数(N)		1	1	1	1		4
	出現率(%)			25.0	25.0	25.0	25.0		100	
	IV	出現数(N)		2		1			3	
		出現率(%)		66.7		33.3			100	
	計	出現数(N)	3	9	4	2	4	1	23	
		出現率(%)	13.0	39.1	17.4	8.6	17.4	4.3	100	
心 去 り 材	I	出現数(N)	34	4					38	
		出現率(%)	89.4	10.6					100	
	II	出現数(N)	32	2					34	
		出現率(%)	94.1	5.9					100	
	III	出現数(N)	23	4					27	
出現率(%)		85.1	14.9					100		
IV	出現数(N)	15	3	1	1			20		
	出現率(%)	75.0	15.0	5.0	5.0			100		
計	出現数(N)	104	13	1	1			119		
	出現率(%)	87.4	10.9	0.8	0.8			100		

表-19

平割材のねじれ量

調林 査分	種 別	採位 材置	区 分	平割材のねじれ						
				0	5	10	15	20	25	計
小 諸 73 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)							
			出現率(%)							
		Ⅲ	出現数(N)			1				1
	出現率(%)				100				100	
	Ⅳ	出現数(N)			1				1	
		出現率(%)			100				100	
	計	出現数(N)	1	1	2			1	5	
		出現率(%)	20.0	20.0	40.0			20.0	100	
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	4	3	1				8	
		出現率(%)	50.0	37.5	12.5				100	
	Ⅱ	出現数(N)	6	1					7	
		出現率(%)	85.7	14.3					100	
	Ⅲ	出現数(N)	6						6	
出現率(%)		100						100		
Ⅳ	出現数(N)	2	2					4		
	出現率(%)	50.0	50.0					100		
計	出現数(N)	18	6	1				25		
	出現率(%)	72.0	24.0	4.0				100		

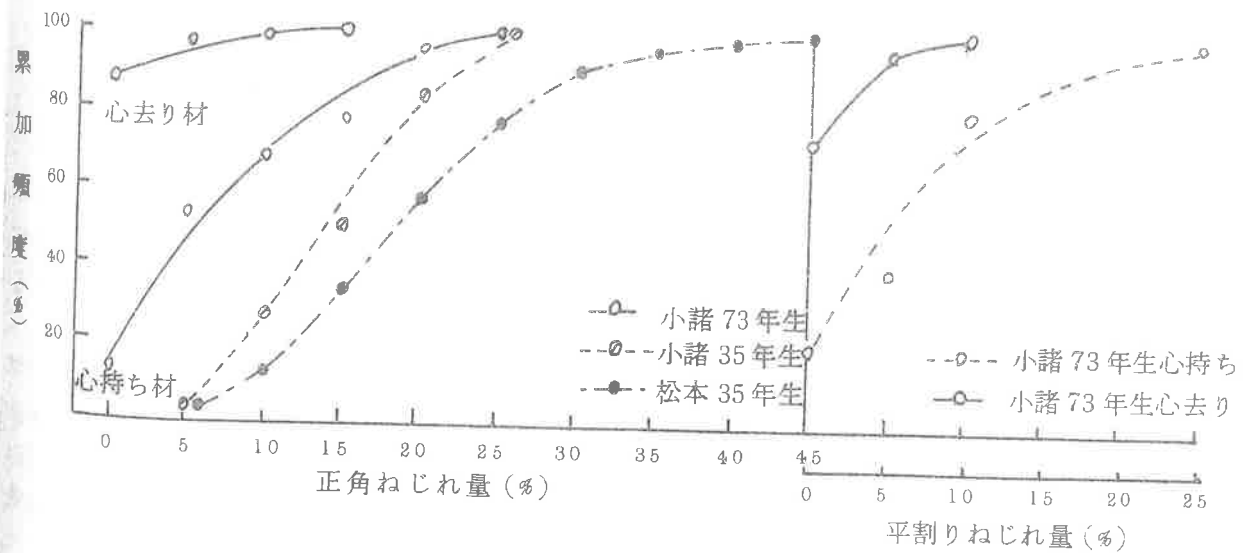


図17 林分べつ、木取法べつのねじれ量

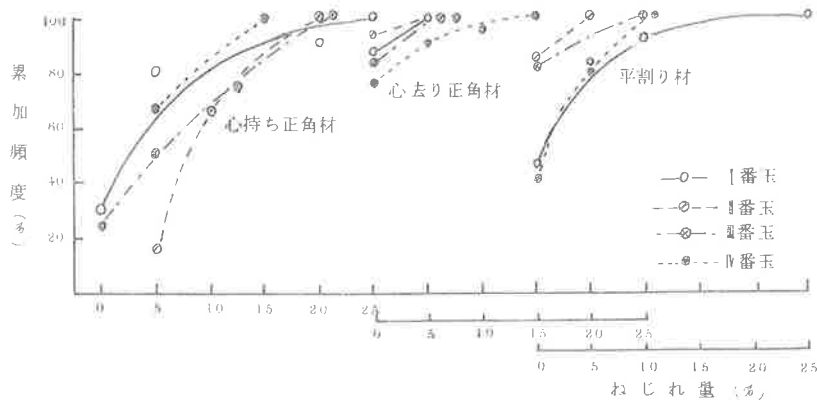


図18 木取法別，地上高別のねじれ量

表-20 産地別，径級別，木取法別のねじれ量の比較

産地	林齢 年	直径 cm	木取り方	寸法 cm	ねじれ量(%)					調査者
					0	5	5以下計	5以上	合計	
小諸	73	平均 48	心持ち角	10.5 × 10.5	13	39	52	48	100	当所
"	"	"	心去り角	"	87.5	10.9	98.4	1.6	100	"
"	35	" 21	心持ち角	"	4	4	96	100	"	
松本	"	" 20	"	"	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	" 28	心去り 平割り材	10.5 × 5.0	72	24	96	4	100	当所
"	35	" 21	"	"	50.8	50.8	49.2	100	"	
松本	"	" 20	"	"	44.7	44.7	55.3	100	"	

(1) ねじれの発生に影響する因子

製品に発生するねじれは素材丸太の各種条件が複雑に重なりあい，その結果として発生するものと思われるが，いま，ねじれの発生に影響を与える因子として，丸太材面の節延径，丸太の繊維傾斜度，及び，製品の節延径を想定してこれらの因子がそれぞれ，ねじれ量と関連する程度を検討した。

ねじれ発生因子とねじれ量との関連を相関係数で示せばつぎのとおりであった。まず，丸太材面の節延径とねじれ量との相関係数は 0.02 であって何等相関がなかった。過去に試験した中径木にあってはかなり相関が深いものとされていたが，大径木になれば，立木の枝下部分は心材部に分布する節が多く，辺材部，ましてや，材面に現われる節が僅少であるため，このような結果になるものと思われる。

丸太の繊維傾斜度とねじれ量との相関係数は，0.63 であってかなり相関の度合いが深いこと

がわかった。

つぎに、製品材面の節延径との相関係数は0.69であり、これも亦、ねじれに關与する度合いが強かった。

(ウ) そり

そりは乾燥に伴なって発生した曲がりの最大矢高を材長で割って算出した。その出現頻度は表21、及び、表22のとおりである。

そりの出現は少なく、心去り正角材のうち16%、心持ち正角材の8.7%、心去り平割材の5.2%、心持ち平割材の4.0%はそれぞれ、そりの発生がみられなかった。発生したのもでも0.2%以下、即ち、JAS格付けの役物に相当するものが、心去り正角で99.2%、心持ち正角で82.7%、平割材で93.4%と多く、JASの並物は極く少なかった。

中径木の現われ方と比較してみれば、図19にみるように正角材では心持ち角は現われ方に差は見られなかったが、心去り角(この試験の供試木の大部分)は明らかに大径木のそりの発生が少なく、かつ、そり量が小さいことが判る。平割材については、心の有無を問わず中径木より大径木の方が、そりの発生頻度とそり量が小さかった。また、地上高別に平均そり量の現われ方をみれば、Ⅰ番玉で、0.17%、Ⅱ番玉で0.12%、Ⅲ番玉0.09%、Ⅳ番玉0.8%、総平均0.1%という順であって地上高が低いほどそり量が大きいがうかがえる。

表-21

正角材のそり

調林 査分	種 別	採位 材置	区 分	正角材のそり					
				0	0~0.2	0.2 ~0.3	0.3 ~0.4	0.4 ~0.5	計
小 諸 材 73	心 持 ち 材	Ⅰ	出現数(N)	1	7	1		1	10
			出現率(%)	10.0	70.0	10.0		10.0	100
		Ⅱ	出現数(N)		4	1			6
			出現率(%)		66.8	16.6	1		100
		Ⅲ	出現数(N)		4		16.6		4
	出現率(%)			100				100	
	Ⅳ	出現数(N)	1	2				3	
		出現率(%)	33.3	66.7				100	
	計	出現数(N)	2	17	2	1	1	23	
		出現率(%)	8.7	74.0	8.7	4.3	4.3	100	
年 生 材	心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	6	31	1			38
			出現率(%)	15.8	81.6	2.6			100
		Ⅱ	出現数(N)	1	33				34
			出現率(%)	3.0	97.0				100
		Ⅲ	出現数(N)	7	20				27
	出現率(%)		26.0	74.0				100	
	Ⅳ	出現数(N)	5	15				20	
		出現率(%)	25.0	75.0				100	
	計	出現数(N)	19	99	1			119	
		出現率(%)	16.0	83.2	0.8			100	

表-22

平割材のそり

調林 査分	種 別	採位 材置	区 分	0	0~0.2	0.2 ~0.3	0.3 ~0.4	0.4 ~0.5	計
小 諸 73 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
			出現率(%)						100
		Ⅲ	出現数(N)		1				1
	出現率(%)			100				100	
	Ⅳ	出現数(N)	1					1	
		出現率(%)	100					100	
	計	出現数(N)	2	2	1			5	
		出現率(%)	40.0	40.0	20.0			100	
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)	3	5				8	
		出現率(%)	37.5	62.5				100	
	Ⅱ	出現数(N)	5	1	1			7	
		出現率(%)	71.4	14.3	14.3			100	
	Ⅲ	出現数(N)	3	3				6	
		出現率(%)	50.0	50.0				100	
	Ⅳ	出現数(N)	2	2				4	
		出現率(%)	50.0	50.0				100	
	計	出現数(N)	13	11	1			25	
		出現率(%)	52.0	44.0	4.0			100	
合計	出現数(N)	15	13	2			30		
	出現率(%)	50.0	43.4	6.6			100		

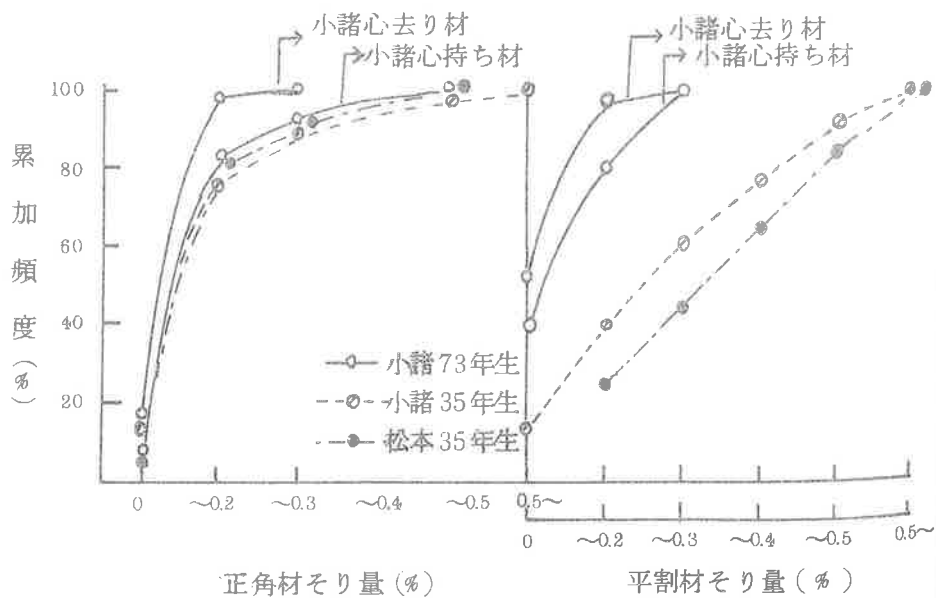


図19 林分別，木取法別のそり量

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、即ち、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、表23及び表24のようになった。

ここで、ねじれはJASの測定方法に数量的な基準がないので、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、心持ち正角材で役物に格付けされたものは全体の17.3%（1次欠点では67.9%）、同様に心去り正角材では50.4%（1次欠点では57.1%）、同じく平割材では33.4%（1次欠点では43.3%）であった。

即ち、2次欠点による等級低下は、心持ち正角材5.06%、心去り正角材で6.7%、平割材で9.9%であった。これからみれば、心持ち材は等級低下がはげしく、反対に、心去り材は等級低下が少ない。

大径木は製材木取りの際、心持ち角なり心持ち割りの出る頻度が大径になればなるほど少なくなり、実際上は、心去り角や、心去り平割りが多く採材される。そこで、これらの心を持たない製品の等級低下が問題となるが、この試験の結果はこれら焦点となる心去り材の等級低下は中径木にくらべて非常に少ないことが判明した。

表一 23 正角材の2次欠点による品等出現率

調林種 査分 別	採位 材置	区 分	品						質			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	
小 諸 材 73	心 持 ち 材	I			1	1		1	2	2	3	10
		出現数(N)			1	1		1	2	2	3	10
		出現率(%)			10.0	10.0		10.0	20.0	20.0	30.0	100
		II							1	3	2	6
		出現数(N)							1	3	2	6
	出現率(%)							16.7	50.0	33.3	100	
	III							1		3	4	
	出現数(N)							1		3	4	
	出現率(%)							25.0		75.0	100	
	IV				1			1		1	3	
出現数(N)				1			1		1	3		
出現率(%)				33.4			33.3		33.3	100		
計			1	2		1	5	5	9	23		
出現数(N)			1	2		1	5	5	9	23		
出現率(%)			4.3	8.7		4.3	21.8	21.8	39.1	100		
年 生 り 材	心 去 り 材	I	2	2	8	6	2	3	11	4		38
		出現数(N)	2	2	8	6	2	3	11	4		38
		出現率(%)	5.3	5.3	21.1	15.8	5.3	7.9	28.8	10.5		100
		II			5	14	1	1	13			34
		出現数(N)			5	14	1	1	13			34
	出現率(%)			14.7	41.3	2.9	2.9	38.2			100	
	III			3	10		1	9	4		27	
	出現数(N)			3	10		1	9	4		27	
	出現率(%)			11.1	37.1		3.7	33.3	14.8		100	
	IV				2			14	4		20	
出現数(N)				2			14	4		20		
出現率(%)				10			70	20		100		
計			2	2	16	32	3	5	47	12	119	
出現数(N)			2	2	16	32	3	5	47	12	119	
出現率(%)			1.7	1.7	13.4	26.9	2.5	4.2	39.5	10.1	100	
正角材計	出現数(N)		2	2	17	34	3	6	52	17	9	142
	出現率(%)		1.4	1.4	12.0	24.0	2.1	4.2	36.6	12.0	6.3	100

また、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%，同じく正角材で松本35年生で2等2.2%，3等97.8%という格付結果であって、役物及び1

表一24 平割材の2次欠点による品等出現率

調林 査分	種 別	採位 材置	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		
小 諸 73 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)												
			出現率(%)												
		Ⅲ	出現数(N)									1		1	
	出現率(%)										100		100		
	Ⅳ	出現数(N)									1		1		
		出現率(%)									100		100		
	計	出現数(N)								1		3	1	5	
		出現率(%)								20.0		60.0	20.0	100	
心 去 り 材	Ⅰ	出現数(N)			2	1	1			2	2		8		
		出現率(%)			25.0	12.5	12.5			25.0	25.0		100		
	Ⅱ	出現数(N)			1		1				2	3	7		
		出現率(%)			14.3		14.3				28.6	42.8	100		
	Ⅲ	出現数(N)			1	1				3	1		6		
出現率(%)				16.7	16.7				50.0	16.6		100			
Ⅳ	出現数(N)							1	1	2		4			
	出現率(%)							25.0	25.0	50.0		100			
計	出現数(N)			4	2	2		1	6	7	3	25			
	出現率(%)			16.0	8.0	8.0		4.0	24.0	28.0	12.0	100			
平割材計			出現数(N)			4	2	2	2	6	10	4	30		
			出現率(%)			13.3	6.7	6.7	6.7	20.0	33.3	13.3	100		

等に相当するものが全くなかった。

平割材については、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%という品等の出現状態である。

正角材、平割材、ともに何れの木取り方で比較しても大径木の等級が格段に優位であることがわかる。

(㊦) 割れ、ねじれ、及び、そり、による品質低下

正角材に発生した2次欠点を供試木1本毎にどのような“からみ合わせ”で発生しているかを調べれば、まず、正角材については、そりの発生は極めて軽微で142本中1本が0.4%であとは全部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をみれば表25のとおりであった。割れ本数5本以下、ねじれ量5%以下を用材しかも柱材として利用しうる範囲とすれば、心持ち材で47.9%，心去り材で98.4%が利用可能である。

また、平割り材の等級低下は表26に示した。平割り材で敷居、鴨居、即ち、内の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76.6%の材が該当することになる。

なお、平割り材の曲りは全量0.3%以下で内のり材として利用可能な材であった。

表-25

正角材のねじれと材面割れのあらわれ方

調林 査分	種 別	割本 れ数	区 分	ね じ れ 量 (%)					
				0	5	10	15	20	計
小 諸 材 73 年 生	心 持 ち 材	0	出現数(N)	2	7	1	1	3	14
			出現率(%)	8.8	30.5	4.3	4.3	13.0	60.9
		5	出現数(N)	1	1	3	1	1	7
			出現率(%)	4.3	4.3	13.2	4.3	4.3	30.4
		10	出現数(N)		1			1	2
	出現率(%)			4.4			4.3	8.7	
	計	出現数(N)	3	9	4	2	5	23	
		出現率(%)	13.1	39.2	17.5	8.6	21.6	100	
	心 去 り 材	0	出現数(N)	102	13	1	1		117
			出現率(%)	85.7	11.0	0.8	0.8		98.3
5		出現数(N)	2					2	
		出現率(%)	1.7					1.7	
10		出現数(N)							
	出現率(%)								
計	出現数(N)	104	13	1	1		119		
	出現率(%)	87.4	11.0	0.8	0.8		100		

表-26

平割材のねじれと材面割れのあらわれ方

調林 査分	種 別	割本 れ数	区 分	ね じ れ 量 (%)					
				0	5	10	15	20	計
小 諸 材 73 年 生	心 持 ち 材	0	出現数(N)	19	4	4		1	28
			出現率(%)	63.4	13.3	13.3		3.3	93.3
		5	出現数(N)		2				2
			出現率(%)		6.7				6.7
		10	出現数(N)						
	出現率(%)								
	計	出現数(N)	19	6	4		1	30	
		出現率(%)	63.4	20.0	13.3		3.3	100	

7. 考 察

従来、35～40年程で伐採されているカラマツは乾燥にともなう、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、一般建築材としてはせいぜい土台角程度にしか利用できないという考え方が強かった。

樹木の伐期とは何を意味し、何によって決定されるのだろうか、今までのところ、資源政策上の要請などによって製材品とする場合は、押角か又は10.5 cm心持ち角が採材できれば、利用期に達したということで伐採される場合が多かった。そして、狂いの発生によって評判をおとしていったのである。

このような場合には木材の成熟というような材質的なものは伐期を考えるうえで、あまり考慮されないのが通例であった。そこで、慣行的な伐期を過ぎた高齢な大径木について素材から製品にいたるまで専らその品質について検討を加えた。したがって、大径木育成の経済的価値判断というような面は、ここではふれなかった。

カラマツ材は、県下においては、建築材として、土台角を筆頭にあらゆる構造材の分野にわたって広く使われているが、柱材などの内のり材としてはその使用例にとぼしく、したがって、外材を含めた全建築用材のなかに占めるシェアはかなり少ない。

そこで、カラマツ材が、建築用材として一般的なスギ材や、ヒノキ材と同列に建築材、なかでも、柱材などの高級部材に利用できないのだろうか。このような視点で試験を行なった。その結果、素材は節と曲りが少ないために、1等材になる格付けされるものが63%、2等材を含めると82%の多きにのぼった。

また、素材丸太の偏心度は中径木よりやや高かったものの、繊維傾斜度は中径木と同等でないしは少ない出現状態を、心材率は中径木よりかなり高い値を、それぞれ示していた。

製材品が乾燥する前にJAS規格で格付したところ、四方無節から小節にいたる、いわゆる役物の占める割合が59%と非常に多く、中径木では考えられないほどであった。

ついで、製材品が気乾状態に達するまで放置して、品質の低下する実態をみたところ、素材丸太の良質さを反映して、割れ、そりの発生は僅少であり、品質を低下する程のものがみられなかった。そして問題のねじれも発生頻度は、5%以下が心去り材の場合全体の90%にも達した。このような、狂いの少ない状態は中径木、即ち、径級20～30 cmの場合にはねじれが15～30%と大きいものが80%にも達するのとは全く異質の現われ方といえよう。

2次的に発生した^狂要点を加えて、JAS格付けをしたところ正角材では役物が全体の45.1%、1等が36.6%、併せて、81.7%という結果であった。

この試験を通じて、心持ち材は心去り材より品質的に下位であって、節、ねじれ、及び割れの出現率がやゝ多かった。しかしながら、中径木に比べれば、なお良質材であることが確認された。

心持ち材は、節が多く、繊維が乱れているうえに、未成熟材部分であるとされているが、矢張り、大径木にあっても随の周辺は材質的に若干低い実情であった。

この試験は、柱材等が、カラマツ材から採材し得るかどうかという命題を与えて行なったのであるが、JAS等級にみられた役物から1等材までは充分柱材ないしは内のり材として利用されうるものであって、与えられた命題に答え得る結果となった。

県下、佐久地方ではカラマツ材だけの建築がかなり見られるが、使用した構造材の木取り法は、矢張り心去り材を用いている。

なお、心持ち角は土台として使用すれば、狂い等が減殺され耐久性に優れているので広く用いられ

ている。

カラマツ柱、とくに、桎目部分は、春材部と秋材部のもく目がきれいで、カンナ仕上げをすれば光沢がすばらしい。

カラマツ材は大径木になれば人工植栽木であっても狂いの少ない実態からして有用樹種といわれるべき、ヒノキに充分匹敵する材であるように思う。

これらのことから考えられる利用上の指針はつぎのとおりである。

カラマツ材を構造材とくに柱材などに利用するためには、素材原木は末口で32 cm以上でなければならず、このような丸太を採材できる立木は胸高直径40 cm程度を必要とする。

立木から採材した素材は地上高が低いほど良質なものが得られ、しかも、製材品としたときの品質も勝れている。

製材木取りは心去り材が多く得られる方法が良く、心持ち材は、節が多く、ねじれも発生し易いので品質は心去り材より落ちる。

この試験で73年生の大径木から得た製材品は柱材として充分利用できる高級材であることが判ったが、引きつづいてなるべく林齢の低い大径木で材質試験を行ない狂いの減少する実態を検討する予定である。

なお、併せて、カラマツ大径材の基礎材質についても調査研究を進めたい。

引 用 文 献

- 1) 加納孟・中川伸策・斉藤久夫・小田正一；カラマツ用材品質について 林業試験場報告第162号
- 2) 小林大徳・小林善重；カラマツ造林木材質試験 昭和41年度長野県林業指導所業務報告
- 3) 安藤賢吾；カラマツ造林木材質試験(第2報) 昭和41年度長野県林業指導所業務報告