

道産カラマツ大径材の利用試験

管 野 弘 一 石 河 周 平
米 田 昌 世

Experiments for Utilizing Large-Diameter Larch Logs Grown in Hokkaido

Hirokazu KANNO Syuhei ISHIKO
Masatoshi YONETA

Japanese larch (*Larix leptolepis* GORD), which is one of the most important plantation-grown soft-wood species in Hokkaido, is expected to grow larger in diameter gradually as their cutting age gets older. The present studies report sawing and drying tests for utilizing those logs for special furnishings, “yakumono”, in a structure.

The results are summarized as follows:

- (1) The higher the grades of logs were, the larger both volume recovery and the “yakumono” appearance ratio became.
- (2) Concerning value indexes presumed from log prices, logs of the first grade had the highest value index.
- (3) First-grade logs above 40 cm in diameter can be used satisfactorily as materials for furnishings.

北海道の主要造林針葉樹材であるカラマツ人工林分の高樹齢化にともない、カラマツ素材の大径化が徐々に増加するものと予測される。

カラマツ大径材を、建築用役物造作材として利用することを目的とし、製材の木取りおよび乾燥試験を行った。

その結果、次の知見を得た。

- (1) 品等の高い原木において製材歩留まり、役物比率が相対的に高かった。
- (2) 製材価格から推定した原木の価値指数は、一等の原木がもっとも高かった。
- (3) 径級40cm上の大径材で、かつ一等材であれば造作用製材原木として十分利用可能である。

1. はじめに

北海道のカラマツ人工林の蓄積量は、昭和63年度末で66,396千³mと報告されている。これは針葉樹蓄積量の25.9%を占め、北海道の重要な森林資源になりつつある。この蓄積量の80%を占める一般民有林の資源の推移を第1表に示す。カラマツ人工林の造林面積が年々減少していることが主な原因で、若齢級の蓄積量が減少し、高年齢級の蓄積量が増加している。一方、カラマツ材の伐採量および素材生産量の推移を第2表に示す。伐採量は昭和59年度をピークに漸減傾向にあるが、平成9年度には290万³m、素材生産量は240万³mと予測¹⁾されている。

北海道のカラマツは、昭和25年以降に造林されたものが大部分で、林分が若いこと、短伐期で小・中径木利用が目標だったこともあり、大径材はほとんど生産されていない。素材の径級別の推移を第1図に示す。その約85%が18cm下(13cm下50%、14~18cmが35%)の小径木主体であり、20~28cmの中径木が14%、30cm上の大径木はわずか1%に過ぎない。ただ、昭和63年度は径級配分に若干の変化がみられ、中径木の割合が高くなっている。また、高年齢級林分の蓄積量増加で、間伐対象年齢が高くなっており、徐々にカラマツ素材の中・大径化は進むものと考えられるが、大径材生産量の大きな伸びは当面期待できそうにはない。

現在カラマツ素材の市場は、間伐・小径材を中心に構成されているが、その用途別出荷量の推移を第3表に示す。坑木用、パルプ用が減少し、製材用が増加している。しかし、製材用の90%が梱包材、パレット材などの輸送用梱包資材で、建築用製材はわずか5%程度である。一方、素材価格をみると品等区分はなく、

8~13cm, 14~18cm, 20~28cmの3区分で取り引きされており、30cm上材についての一般的な市場価格は形成されていない。

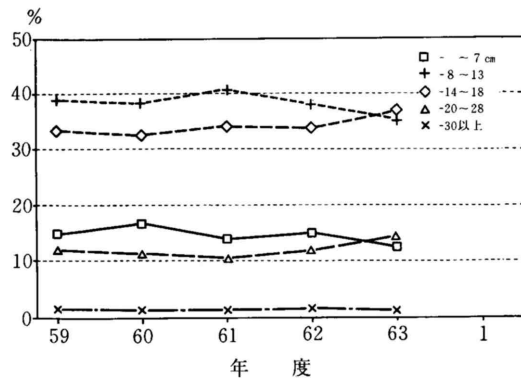
現在、北海道ではカラマツの建築用材は、一部土台用を除いて、ほとんど使用されていない状況だが、今後のカラマツ大径材の生産増に備え、構造用建築材の普及はもちろん、造作部材をはじめとする、カラマツの付加価値を高めた利用用途の開発を図っていく必要がある。

今回、大径材の利用開発の一環として建築用製材について試験を行ったので報告する。なお、この試験は、製材科、乾燥科との共同研究で行ったものである。

第2表 立木伐採量と素材生産量の推移

単位：千³m

年 度	立木伐採量	素 材 生 産 量
59	1,699	1,104
60	1,616	1,209
61	1,552	1,086
62	1,496	1,029
63	1,627	1,113



第1図 径級別素材生産量の推移

第1表 一般民有林における年齢別蓄積量の推移

単位：数量 千³m, 比率 %

年 度	Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ		Ⅵ		Ⅶ		Ⅷ以上		合 計	
	数 量	比 率	数 量	比 率	数 量	比 率	数 量	比 率	数 量	比 率	数 量	比 率	数 量	比 率
59	7,157	16.2	11,064	25.0	9,754	22.0	8,621	19.5	5,219	11.8	2,420	5.5	44,235	100
60	6,014	12.9	11,661	25.1	10,542	22.7	8,902	19.2	6,574	14.1	2,778	6.0	46,471	100
61	4,690	9.7	12,352	25.5	11,101	22.9	9,356	19.3	7,576	15.6	3,401	7.0	48,476	100
62	3,603	7.1	12,575	24.9	11,831	23.4	9,892	19.5	8,272	16.4	4,380	8.7	50,553	100
63	2,821	5.4	11,895	22.6	13,198	25.1	10,228	19.5	8,605	16.4	5,787	11.0	52,534	100

第3表 カラマツ素材の用途別出荷量

単位：数量 千m³，比率 %

用途 年度	製材用		坑木		足場丸太		パルプチップ用		その他		計	
	数量	比率	数量	比率	数量	比率	数量	比率	数量	比率	数量	比率
59	519.9	46.3	118.4	10.5	5.9	0.5	435.2	38.7	44.6	4.0	1124.0	100
60	587.8	48.7	124.5	10.3	9.6	0.8	442.0	36.5	44.3	3.7	1208.2	100
61	520.6	48.0	117.1	10.8	6.4	0.6	392.1	36.2	47.4	4.4	1083.6	100
62	558.0	54.2	77.8	7.5	3.9	0.4	345.6	33.6	44.3	4.3	1029.6	100
63	598.0	54.4	65.7	6.0	3.1	0.3	381.7	34.7	51.0	4.6	1099.5	100

2. 試験方法

2.1 供試原木

供試原木について第4表および写真1に示した。原木の末口径40~50cm，長さ4m，品等は一等4本，二等2本，三等3本の9本である。なお，品等区分については原木の材面にみられる節径，節数により評価した。また一等材は全て一番玉であった。

なお，供試原木の年輪幅を第2図に示す。

2.2 製材の木取り試験

ここでは，一般建築用部材で価値が高いと思われる役物の正角材を主体に製材木取りを行った（写真2）。主な木取り図を第3図に示すが，正角材は人工乾燥をし，役物は修正挽きすることを前提に挽き材寸法を決定した。

具体的な正角材の挽き材寸法は，特等以上を11.7cm×11.7cmに，また，一等以下は乾燥歩減りのみを考慮して10.9cm×10.9cmにした。今回は製材能率などに関する試験は行っていない。

2.3 製材品の乾燥試験

一般建築材の人工乾燥は近年普及しつつあるが，今後の一般建築材の利用，とくに造作用製材については，人工乾燥—修正挽き，またはプレーナ加工して市場に出すことで，より一層付加価値が高まると思われる。このような観点から正角材の人工乾燥試験を行った。

乾燥条件は以下のとおりである。

- ・乾燥装置：材積約2m³入りのIF型蒸気式
- ・仕上がり含水率：15%
- ・乾燥温度：生材～含水率30% 95
含水率30%以下 100
- ・圧縮乾燥：総荷重 8ton



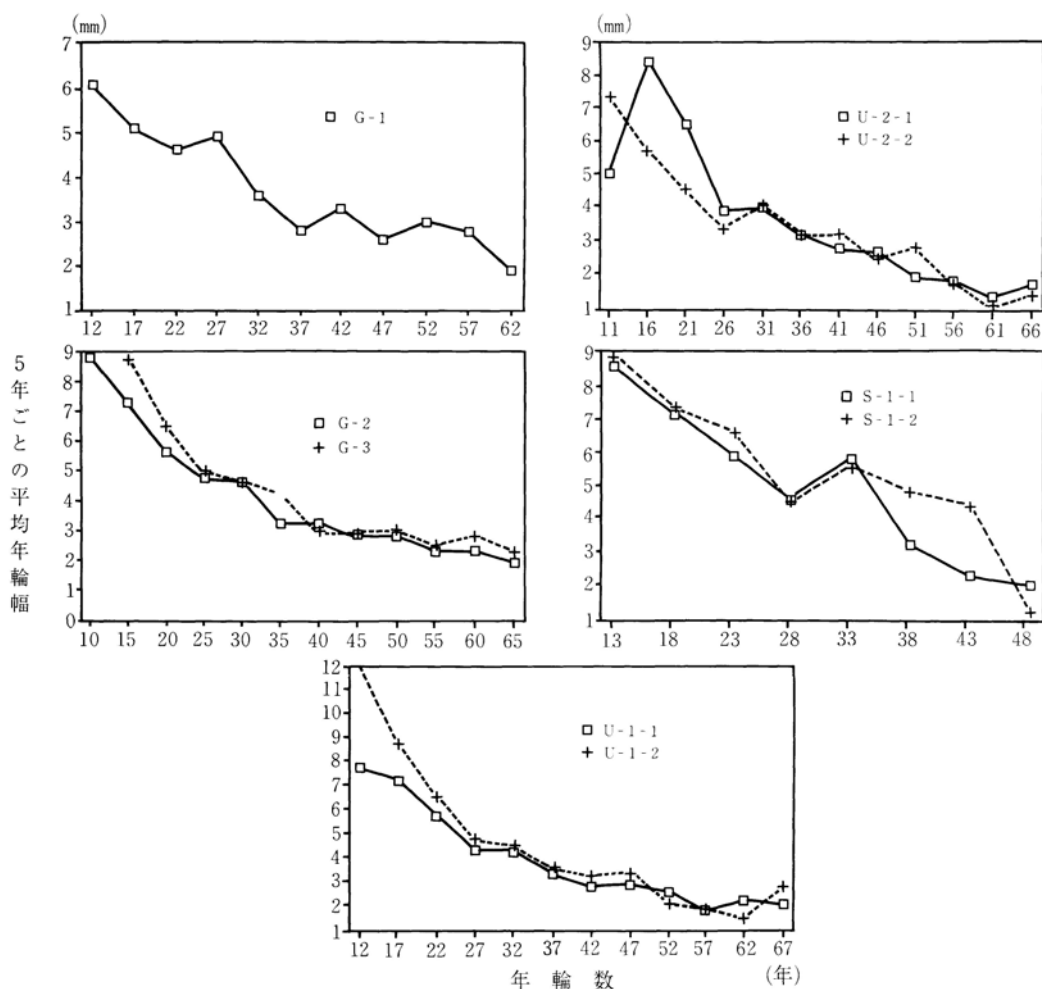
写真1 供試原木

第4表 供試原木

原木番号	産地	番玉	年輪 (元口)	長さ m	径級 cm		品等 格付	材積 m ³
					末口	元口		
U-1-1	浦幌林務署	1	67	4.10	46	58	1	0.846
U-1-2	〃	2	-	4.12	44	48	2	0.774
U-2-1	〃	1	66	4.09	44	58	1	0.774
U-2-2	〃	2	-	4.11	40	44	3	0.640
G-1	銀山JR	1	62	4.23	42	52	1	0.706
G-2	〃	1	65	4.18	50	58	1	1.000
G-3	〃	1	65	4.19	46	72	2	0.846
S-1-1	十勝S社	1	48	4.12	48	76	3	0.922
S-1-2	〃	2	-	4.13	42	48	3	0.706
計								7.214

	番玉		品等			径級 (cm)					計	
	1	2	1	2	3	40	42	44	46	48		50
本数	6	3	4	2	3	1	2	2	2	1	1	9

〔林産試験報 第4巻 第6号〕



第2図 供試原木末口の5年ごとの平均年輪幅

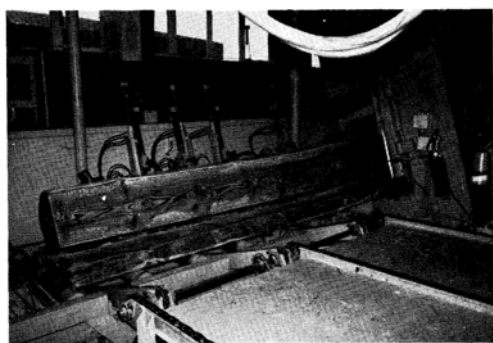


写真2 挽き材試験

製材試験の結果について第5,6表に示す。供試原木は枝打ちされた原木ではないので、原木材面が一等でも、樹心に近づくにしたがって節が現われてくる。

また、あて、やにつぼなどの欠点も内在しており、一等の原木から必ず高級材が採材できるとはいえないが、概して高品等の材が多く採材された。また、三等材からの役物はわずかであった。原木からの製材歩留まりが一番良かったのは一等材の原木番号U-2-1の68.9%、低かったのは一等材のU-1-1で54.1%である。しかし、役物の採材比率はU-1-1の原木が71.8%と圧倒的に高く、U-2-1の原木では10.3%である。原木の品等別の役物比率、製材歩留ま

3. 試験結果と考察

3.1 原木品等と製材の歩留まりおよび品等

第5表 原木の品等別製材歩留まり

単位：m³

原木品等 原木番号	一 等					二 等			三 等			合 計
	G-1	G-2	U-1-1	U-2-1	小 計	G-3	U-1-2	U-2-2	S-1-1	S-1-2	小 計	
原木材積 A	0.706	1.000	0.846	0.774	3.326	0.846	0.774	0.640	0.992	0.706	2.268	7.214
役 物 B	0.2462	0.3444	0.3287	0.0548	0.9741	0.0634	0.1371	0.0270	0.0926	0.0140	0.1336	1.3082
挽 角 類	0.2192	0.2192	0.2192	0.0548	0.7124	0.0548	0.1096	0	0.0548	0	0.0548	0.9316
挽 割 類	0.0194	0.0962	0.0786	0	0.1942	0	0.0199	0.0270	0.0378	0	0.0648	0.2789
板 類	0.0076	0.0290	0.0309	0	0.0675	0.0086	0.0076	0	0	0.0140	0.0140	0.0977
並 材 C	0.2281	0.2861	0.1288	0.4788	1.1218	0.4833	0.3204	0.3538	0.4775	0.3791	1.2104	3.1359
挽 角 類	0.0882	0.0945	0	0.2526	0.4353	0.3528	0.1323	0.2646	0.3087	0.2646	0.8379	1.7583
挽 割 類	0.0965	0.1310	0.0984	0.1497	0.4756	0.1053	0.1010	0.0468	0.1418	0.0711	0.2597	0.9416
板 類	0.0434	0.0606	0.0304	0.0765	0.2109	0.0252	0.0871	0.0424	0.0270	0.0434	0.1128	0.4360
計 D	0.4743	0.6305	0.4575	0.5336	2.0959	0.5467	0.4575	0.3808	0.5701	0.3931	1.3440	4.4441
挽 角 類	0.3074	0.3137	0.2192	0.3074	1.1477	0.4076	0.2419	0.2646	0.3635	0.2646	0.8927	2.6899
挽 割 類	0.1159	0.2272	0.1770	0.1497	0.6698	0.1053	0.1209	0.0738	0.1796	0.0711	0.3245	1.2205
板 類	0.0510	0.0896	0.0613	0.0765	0.2784	0.0338	0.0947	0.0424	0.0270	0.0574	0.1268	0.5337
D/A (%)	67.2	63.1	54.1	68.9	63.0	64.6	59.1	59.5	61.8	55.7	59.3	
B/A	34.9	34.4	38.9	7.1	29.3	7.5	17.7	4.2	10.0	2.0	5.9	
B/D	51.9	54.6	71.8	10.3	46.5	11.6	30.0	7.1	16.2	3.6	9.9	
正角等材を基準 にした価格指数	1.876	1.746	2.249	1.140		1.104	1.460	1.042	1.182	1.019		

第6表 原木の品等別、製品別の品等内訳

単位：上段㎡，下段％

原木	製品品等										計		
	挽角類	挽割類	板類	計	挽角類	挽割類	板類	計	無節	特等		一等	二等
一 等 材	—	—	—	—	0.2192	0.2192	0.1664	0.2192	0.1096	—	0.1644	0.1323	0.1386
	0.0248	0.0162	—	—	0.0705	0.0140	0.0081	0.0606	0.0606	—	0.0349	0.2252	0.2155
	3.7	2.4	—	—	10.5	2.1	1.2	9.1	9.1	—	5.2	33.6	32.2
	—	—	—	—	—	—	—	0.0168	0.0168	0.0507	0.0370	0.0916	0.0823
二 等 材	0.0248	0.0162	—	—	0.2897	0.2332	0.1725	0.1870	0.1870	0.0507	0.2363	0.4491	0.4364
	1.2	0.8	—	—	13.8	11.1	8.2	8.9	8.9	2.4	11.3	21.4	20.8
	—	—	—	—	—	—	0.0548	0.1096	0.1096	—	0.0441	0.1323	0.3087
	—	—	—	—	—	—	8.4	16.9	16.9	—	6.9	20.4	47.5
三 等 材	0.0032	—	—	—	—	0.0032	0.0081	0.0054	0.0054	—	0.0079	0.0730	0.1254
	1.4	—	—	—	—	1.4	3.6	2.4	2.4	—	3.5	32.3	55.4
	—	—	—	—	—	—	—	0.0086	0.0086	0.0076	0.0050	0.0747	0.0326
	—	—	—	—	—	—	—	6.7	6.7	5.9	3.9	58.1	25.4
計	0.0032	—	—	—	—	0.0032	0.0629	0.1236	0.1236	0.0076	0.0570	0.2800	0.4667
	0.3	—	—	—	—	0.3	6.3	12.3	12.3	0.8	5.7	27.9	46.5
	—	—	—	—	—	—	—	0.0548	0.0548	—	—	0.4410	0.3969
	—	—	—	—	—	—	—	6.1	6.1	—	—	49.4	44.5
計	—	—	—	—	—	—	—	0.0459	0.0459	—	0.0137	0.1014	0.1446
	—	—	—	—	—	—	—	14.2	14.2	—	4.2	31.2	44.6
	—	—	—	—	—	—	—	0.0039	0.0039	0.0101	—	0.0762	0.0366
	—	—	—	—	—	—	—	3.1	3.1	8.0	—	60.1	28.8
計	—	—	—	—	0.0189	0.0189	—	0.1046	0.1046	0.0101	0.0137	0.6186	0.5781
	—	—	—	—	1.5	1.5	—	7.8	7.8	0.7	1.0	46.0	43.0

りをみると、両者共に高品等のものが高い値を示している。

3.2 原木の等級別、径級別価値指数

原木の等級別、径級別価値指数を第7表に示す。価値指数はその原木から採材された製材品の価格に対する原木価格の割合で計算した。現在カラマツ大径材の市場価格が形成されていないので、ここでは、平成元年12月の旭川市場におけるエゾ・トドマツ材（径級40～48cm）をもとに、原木価格を一等材23,600円/m³、二等材21,800円/m³、三等材20,100円/m³と設定した。製材価格についても、旭川におけるエゾ・トドマツ正角一等材の価格をもとに、46,000円/m³と設定した。価値指数は一等材で、径級42cmの原木が2.46で一番高い値を示すが、同じ一等材でも価値指数が1.53と三等材より低いものもある。しかし、全体的にみて品等の高い原木の価値が高いといえる結果になっている。

第7表 原木等級および径級別価値指数

径級 等級	40	42	44	46	48	50
一等材	—	2.46	1.53	2.37	—	2.15
二等材	—	—	1.66	1.50	—	—
三等材	1.43	1.31	—	—	1.68	—

$$\text{価値指数} = \frac{\text{製材量} \times \text{基準の製材価格} \times \text{製材の価格指数}^*}{\text{原木価格}}$$

※第5表下段の価格指数

3.3 正角材の人工乾燥

製材の農林規格では、針葉樹正角に対するねじれについては、特等、一等、二等、いずれも“きわめて軽微であること”ただし、「土台用」と表示してあるものにあつては“顕著でないこと”と規定されているが、数値の表示はない。曲がりについては、特等、一等では“0.2%以下であること”，ただし二等および「土台角」と表示してあるものにあつては“0.5%以下であること”と規定されている。役物については、ねじれ、曲がり共にその他欠点に区分されており“きわめて軽微であること”と規定されている。今回製材した正角材の人工乾燥に伴う曲がり、ねじれ、収縮などの形質変化を第8表に示す。修正挽きをする11.7cm角材の乾燥

第8表 乾燥試験の結果

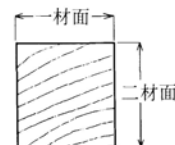
1) 材種 11.7cm×11.7cm×400cm (24本)

材面	区分	断面寸法mm		乾燥減 寸法mm	曲がり mm	ねじれ	ねじれ /m
		乾燥前	乾燥後				
一 材 面	平均	117.27	115.38	1.89	7.6	1.94°	0.485
	最高	118.32	117.24	5.06	30.0	4.90	1.225
	最小	116.48	112.52	0.18	1.0	0.36	0.09
二 材 面	平均	117.26	114.68	2.58	7.2		
	最高	118.38	116.48	4.24	30.0		
	最小	116.06	113.24	0.40	1.0		

2) 材種 10.9cm×10.9cm×400cm (20本)

材面	区分	断面寸法mm		乾燥減 寸法mm	曲がり mm	ねじれ	ねじれ /m
		乾燥前	乾燥後				
一 材 面	平均	109.35	107.86	1.49	9.3	2.28°	0.57°
	最高	111.12	109.32	3.80	22.0	4.66	1.165
	最小	108.44	106.54	0.56	1.0	0.37	0.093
二 材 面	平均	109.39	107.13	2.26	6.6		
	最高	111.00	109.72	4.48	19.0		
	最小	108.54	105.52	0.30	1.0		

注) 測定断面図



歩減りは、平均で一材面1.89mm、二材面2.58mm、最大は一材面の5.06mmである。曲がりは、材長4mあたり平均で一材面7.6mm、二材面7.2mm、最大は両面30mmとなっている。

一方、10.9cm角材の乾燥歩減りは、平均で一材面1.49mm、二材面2.26mm、最大は二材面の4.48mmである。曲がりは、材長4mあたり平均で一材面9.3mm、二材面6.6mm、最大は一材面の22mmとなっている。乾燥の寸法減りだけでみると、製材工程では5mm程度の歩増しが必要と考えられる。ねじれは両材種とも比較的小さく、曲がりも11.7cm角の一材面平均は0.19%以下、10.9cm角の一材面平均は0.23%となり、ほぼ特等、一等の範囲に入る。したがって造作用建築材としての利用に関しては特に問題はないといえる。ただ、平均値以上に狂いの大きいものは構造用材となる。また、カラマツ材の“やに”は、やにつば、やにすじの欠点以外は人工乾燥による脱脂効果があるため使用上における支障はないと判断される。なお、今回の正角材の乾燥

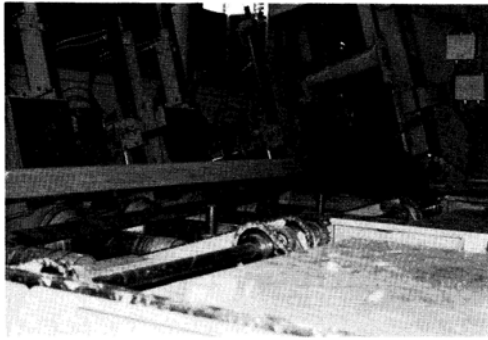


写真3 役物正角材の修正挽き



写真4 役物正角材の製品

には連続運転で14日間を要した。

3. 4 正角材の修正挽き

人工乾燥した11.7cm角の役物材17本について、10.5cm角に修正挽きをした（写真3）。修正挽きで注意を要することは、人工乾燥で材が固くなっているためこの挽きの時に材面に欠けが生じやすいことである。少しの欠けでも丸身の欠点になり、品質が低下する原因となるため、丁寧な挽き材が求められる。また、曲がり、ねじれなどで、4m材を3.65mにしたもの2本、2.73mにしたものが3本あり、役物の29%が短尺化されたことになる（写真4）。

4. おわりに

造林カラマツ大径材から一般建築部材の心去り正角材を主体とする製材および乾燥に関する試験を行った。末口径40~50cmという大径材は、北海道内では量的に少ないため、今回の供試木も9本と少なく、カラマツ大径材を建築用役物造作材として利用するための資料としては、今回の試験だけでは不十分である。しかし枝打ちされた一等材であれば、高品位の建築材、家具材の採材比率が高くなる可能性は十分ある。ただ、造作用役物の採材を前提にすれば、末口径40cm以上の

大径材が求められる。しかし一番の問題は、今後道内でカラマツが建築用としてエゾ・ドトマツ並みに使用されていくかどうかである。

カラマツ先進地の長野県でも特定の地域以外では、カラマツは建築材として主流ではない。しかし、カラマツ人工林の高樹齢、大径化にともない、建築材への利用拡大が進められている。とくに役物の造作材は高級品として取り引きされていることもあり、建築用材としての利用拡大が期待されている。

北海道においても、原木の径級を問わず、カラマツの大径材については（高付加価値利用を見い出せば別だが）建築材として使用することが最良と考えられる。そのためには、ユーザー（特に工務店・大工）のカラマツに対するイメージを変えるメーカー側の積極的なPRが急務である。

文献

- 1) 北海道新長期総合計画（1987）

—企画指導部 経営科—
（原稿受理 平2. 7. 31）