

カラマツ大径材の生産は期待できるか

鈴木 弘

1. まえがき

カラマツ材が北海道の木材資源として重要な役割を担う時代は、もうすぐそこまで近づいている。天然林の伐採減少傾向、外材に対する先行き不安などから、カラマツの収穫量に対して、昭和58年度には210万 m^3 、62年度には280万 m^3 という膨大な量を期待するむきもある。この量は道産材の総収穫に対して、それぞれ24%および29%、また針葉樹の収穫に対しては、それぞれ43%および48%で、その過半数にせまる量である。

58年度といえは、わずか3年後のことである。道林産課の調査によると、54年度のカラマツ素材生産量は56万 m^3 にとどまったので、果してこれからどのくらいのスピードでカラマツ化が進行するか、予断はむずかしい。しかし、現在の道内森林資源の実態から、遅からずカラマツ時代が到来することは肯定せざるをえない。

来るべきカラマツ時代（その期間がどのくらい続くか分からないが）にそなえて、林産試験場では、昭和30年代から、造林カラマツの材質試験に始まり、多方面にわたる加工利用技術の調査、研究を行ってきている。現在は「カラマツ中小径材の利用技術開発」が重点研究課題のトップにとりあげられている。その具体的な内容については、本誌9月号に、「林産試験場の試験研究のあらまし」で紹介されている。

カラマツ材の研究対象を、当面「中小径材」にしばった裏には、カラマツ時代、あるいは、この先の造林トドマツ等も含めて、造林木時代へ移行する過程で、過渡的に一時大量の中小径材を処理しなければならない。しかし、安定期に入れば、天然林材には及ばないまでも、かなり太い丸太が

生産される時もこようかという期待感がもたれている。そして、木材利用の立場から、できるだけ長伐期林業を指向するように提唱もしてきた。

しかし、カラマツの伐期が50年まで延長されたとして、果して大径材が入手できるようになるのか、伐期と素材の径級別生産量との関係がつかまらなからでない。そこで林業の専門家ではないが、将来のカラマツ利用計画を画く上において、また利用研究の方向を定める一助になればと思い、カラマツ素材の径級別生産量を推定してみたので紹介する。

2. カラマツ素材の径級別生産量の推定手順

カラマツ人工林の収穫表は、これまでに多くの研究者によって作成され発表されている。ここでは道立林業試験場の小林正吾氏（現在新潟大）がコンピューター・シミュレーションにより予測を行い、「カラマツ人工林の林分成長モデルに関する研究」¹⁾として取りまとめたカラマツ人工林の林分収穫予測表に基づいて推定することにした。この報告には、林分の平均樹高と胸高直径の数値だけでなく、それぞれの分布の範囲と標準偏差が記されている。したがって、林分の成長過程における樹高と胸高直径別の立木本数を推定することができる。

同氏の林分収穫表には、地位指数を24, 20, 16の3段階に分け、それぞれについて中庸仕立てと疎仕立てを行った場合の計6通りがある。このうち、カラマツ人工林の相対的な地位区分における上・中・下の中に相当するとされる地位指数20で、大径材の生産を目標とした疎仕立施業の場合の予測表を代表例としてとりあげることにした。

なお、いずれの場合も、当初の植栽本数はヘクタール当り2,500本で、林分の平均樹高が2m伸びるごとに間伐を行い、林令60年までの経過がシミュレートされている。

木材利用の立場からは、はじめにも述べたように、カラマツ林業に対して、樹心部のいわゆる未成熟材を含まないで10.5cm正角材を木取れるよう、末口直径30cm以上の素材生産を目標に、伐期50年以上の長伐期施業を要望したいところである。しかし、いろいろ事情もあり、民有林の伐期は30～35年ぐらいを当面の指導目標におきたいという林業サイドの意見が強いようなので、35年（平均樹高20.4m、平均胸高直径26.8cm）と50年（平均樹高24.8m、平均胸高直径32.1cm）伐期について計算することとした。

まず、収穫予測表の年令階毎に、立木の樹高は1m括約、胸高直径は2cm括約とし、胸高直径別の立木本数を計算し、樹高は胸高直径に比例するものとして各胸高直径グループの樹高を定めた。

なお、同氏は幹材積の計算に、現在北海道地方のカラマツについて一般に用いられている中島広吉氏の立木幹材積表（樹高と胸高直径に関する形数法）を使用している。しかし、利用の立場からは、単木材積だけでなく、その樹幹の形状に関する情報がほしい。そこで、樹高と胸高直径が決まると、小林氏らが新得地方の60年生鉄道防雪林のカラマツについて調査した樹幹の細り式²⁾を適用し、樹幹の形状を推定するとともに、区分求積法で幹材積を計算し直した。

以上の手順で、伐期を35年および50年とする場合の間伐材と主伐材の本数・幹形が求まると、あらかじめ用途別に素材の仕様を設定し、図上で最も付加価値が高くなる造材法を検討することも可能である。しかし、用途別に素材の造材寸法を設

定するには、未だ関係資料も不十分であり、計算も複雑になるので、今回は長さ3.7mの一定寸法で玉伐りし、えられる丸太の本数を径級別に集計した。なお、造材基準は表-1のように定めた。

3. 径級別素材生産量の推定結果

上記のようにして推計した収穫量は、収穫予測表記載の値と必ずしも一致しなかった。それはコンピューター・シミュレーションによる林分の樹高、胸高直径別立木の分布は、正確には正規分布曲線にはのらない。しかし、ここでは正規分布曲線と一致するものとして林分の構成を定めたことや、幹材積計算法の相違に基づくものである。だが、推計値は収穫予測表の約95%の数値になったので、安全サイドの予測といえよう。

人工林ヘクタール当りの径級別素材の収穫本数を、間伐・主伐別に表-2に示した（材積については表-4を参照されたい）。

造林後21年目の間伐材から直径14cm上の丸太

表-2 カラマツ人工林1ha当り径級別素材（公称3.65m）の年産数量（本）

径 級	35 年 伐 期			50 年 伐 期		
	間 伐	主 伐	計	間 伐	主 伐	計
7cm	256	0	256	256	0	256
8	12	0	12	12	0	12
9	252	12	264	261	0	261
10	87	0	87	87	0	87
11	224	23	247	242	0	242
12	92	12	104	116	37	153
13	107	152	259	136	0	136
小 計	1,030	199	1,229	1,110	37	1,147
14	205	194	399	279	47	326
16	98	244	342	167	109	276
18	57	425	482	140	128	268
20	24	228	252	73	182	255
22	4	202	206	39	313	352
24	0	155	155	13	211	224
26	0	97	97	0	225	225
28	0	74	74	0	141	141
小 計	388	1,619	2,007	711	1,356	2,067
30	0	9	9	0	103	103
32	0	0	0	0	86	86
34	0	0	0	0	14	14
36	0	0	0	0	4	4
小 計	0	9	9	0	207	207
合 計	1,418	1,827	3,245	1,821	1,600	3,421

表-1 造 材 の 基 準

1. 地上高0.1mの位置を伐採高とする。
2. 元口から長さ3.7m（3.65mに延寸を見込）ごとに玉伐る。
3. 末口直径7cm未満はチップ材とする。
4. 末口直径7cm以上でも、樹冠部はチップ材とする。

がとれるようになるが、その本数比率は20パーセントに過ぎない。

伐期35年では、直径14cm上の丸太が全体の62%（材積では85%）を占めるが、直径30cm上の大径材はわずか9本である。

伐期が50年になれば、直径14cm上の丸太が66%（材積では90%）に増加し、直径30cm上の大径材も全体の6%（材積では17%）に達する。

しかし、いずれにしても伐期50年以下では、大量の大径材生産を期待することはできないという推計結果になった。したがって、中小径材の時代は過渡的なものではなく、直径14～28cmのいわゆる「中の丸太」の利用を主体においた木材工業への転換は避けられないということである。

4. 製材の歩止り、製品種別等について

カラマツ丸太の径級別の生産量が推計されたので、これらをすべて製材用材として利用した場合、どのような製品が、どのくらい生産されることになるか、また製材に付随してどのくらいの量のチップ、樹皮等が産出されるか推定した。

54年度の道内におけるカラマツ素材の

生産量が56万m³であったことは先に述べたが、このうち直径14cm上の素材は23万m³、総量の42%であり、製材に向けられた量は22万m³である。またソ連カラマツも含めて、カラマツ製材品の生産量は18万m³で、このうち建築用への出荷はわずか2.6万m³、14%に過ぎない。しかし、将来カラマツ材の消費量を200万m³の舞台にのせてゆくには、建築用材を中心に考えざるをえない。そこで一般住宅用構造材として、角類の木取りを中心に製品歩止りを推定することにした。

素材の径級別に、主材・副材およびチップの歩止りは、当場の鎌田昭吉氏の報告³⁾・⁴⁾を参考にして、表-3のとおり設定した。小径材からのダンネージあるいは押角の1本どりでは、かなりの製品丸

表-3 素材径級別の製材歩止り (%)

種別 径級	製材歩止り (%)				備考 (主材)
	主材	副材	チップ	合計	
7cm	138	0	36	174	ダンネージ
8	110	0	34	144	押角
9	100	0	32	132	〃
10	92	0	30	122	押角：正角=85：7
11	83	0	27	110	〃 〃 70：13
12	74	0	25	99	〃 〃 44：30
13	65	5	25	95	〃 〃 15：50
14	56	14	25	95	〃 〃 8：48
16～20	50	20	25	95	平角
22～36	50	20	25	95	平角，正角

味が許容されるので、主材の形量歩止りは見掛上で100%を大きくオーバーする。また径級10cmの丸太から10.5cm正角は作図的には木取れないが、正角も等級に応じて多少の丸身は規格上で認められるので、現実にはわずかながら採材可能な丸太があらわれる。同様に10.5cm正角4本木取りには直径が30cmをこえなければならないが、試験鉋きの結果では、径級24cmの丸太でも採材可能なものがあらわれている。なお、同氏の調査は径級6cmから24cmの丸太について行われて

表-4 カラマツ人丁二林1,000ha当りの年産性

(m³)

素材径級 (cm)	素材材積	製品取量						樹皮
		ダンネージ	押角	正角	平角	副材	製材計	
35年伐期のとき								
7～13	48,461	6,359	23,402	11,321	803	41,885	13,580	6,300
14～20	154,202	0	2,298	76,526	29,116	107,940	38,551	18,504
22～28	114,135	0	0	57,068	22,527	79,595	28,535	13,696
30	2,961	0	0	1,481	592	2,073	740	326
計	319,759	6,359	25,700	146,396	53,038	231,493	81,406	38,826
		(3)	(11)	(63)	(23)	(100)		
50年伐期のとき								
7～13	43,122	6,359	23,157	7,415	422	37,353	12,235	5,606
14～20	117,994	0	1,878	58,528	22,191	82,597	29,499	14,159
22～28	205,245	0	0	102,623	41,049	143,672	51,312	24,629
30～36	73,851	0	0	36,926	14,770	51,696	18,463	8,124
計	440,212	6,359	25,035	205,492	78,432	315,318	111,509	52,518
		(2)	(8)	(65)	(25)	(100)		

注) 1. 素材の樹皮率は直径13cm以下は13%、14～28cmは12%、30cm以上は11%とする。
 2. 35年伐期では上記の外に、チップ材54,717m³、枝条材を幹材積の21%として、枝条材82,981m³が生産される。
 3. 50年伐期では、チップ材77,788m³、枝条材110,021m³が生産される。

表 - 5 カラマツ人工林1ha・1 当りの生産性 (m³)

伐期	幹材積	素材	ダブネージ 押角	正・平角	副材	製材計	チップ	チップ材	樹皮	枝条材
35年	11.29 (108)	9.12 (104)	0.916 (146)	4.183 (102)	1.515 (97)	6.614 (105)	3.655 (103)	1.56 (100)	1.47 (108)	2.37 (108)
50年	10.48 (100)	8.79 (100)	0.628 (100)	4.110 (100)	1.569 (100)	6.314 (100)	3.553 (100)	1.56 (100)	1.36 (100)	2.20 (100)

注) ()内は50年度を100とする。

いる。そこで、26cm以上については、これまでの針葉樹丸太の試験挽き資料等も参考として設定した。計算結果を人工林1,000ヘクタール当りの生産量として取りまとめ、表 - 4に示した。

伐期35年と50年とでは、人工林1,000ヘクタール当りの製材用材の生産量に32万m³と44万m³、正角平角の製材主製品では14.5万m³と20.5万m³の開きがある。しかし、伐期を異にしては林地の単位面積当りの生産性を明確には握できないので、それぞれ1ヵ年当りの生産性に換算したのが表 - 5である。

表 - 5によれば、量的には伐期35年の方が50年よりも、総合的に若干有利だという結果になった。両者の間の大きな違いは、ダブネージ・押角の収量のみである。しかし、主製品である正角・平角類の質的内容を比較するため、径級24cm上と下の丸太からの主材の生産比率をみれば、伐期35年では径級24cm上の丸太からの製品が28%に過ぎないが、50年まで延長すれば、53%にまで高まる。すなわち、数量的にはほぼ同等であるが、伐期を延長すれば、質的に優れた製材品の比率が高まり、これが収益性にどう影響するか、さらに詳細に検討しなければ伐期の優劣は断じがたい。

しかし、量的な面で差がないのであれば、事情の許すかぎり伐期は延長すべきだということもできよう。

5・カラマツ林業の総合的評価

最後にカラマツ林業の資源的価値について若干考察してみたい。

木造住宅の製材使用量原単位は、建築工法の変化や新しい材料の出現によって、減少傾向にあ

る。したがって、今手元にある昭和46年10月の林野庁調査資料で計算すると、やや過大になると思うが、この資料によると北海道の1戸建2階建住宅の原単位は、1m²当り約0.25m³である。仮に1戸100m²の住宅を年間10万戸建築するとすれば、製材の需要は250万m³になる。表 - 5の正角・平角ですべての所要製材がまかなえらるれば、地位指数20のカラマツ人工林が約60万ヘクタールあれば、供給可能ということになる。

また、この60万ヘクタールから、背板チップが210万m³、チップ材90万m³、枝条材130万m³、樹皮80万m³等が同時に生産される。

住宅100m²当りの住宅各部位の平均面積は、屋根123.1m²、外壁184.2m²、内壁265.1m²、天井96.8m²、床97.4m²という資料⁵⁾がある。

屋根と床下地をすべて12mmのパーティクルボードで施工するとすれば、住宅10万戸に対して、パーティクルボードの需要は26.5万m³、重量換算17万トンとなり、所要チップ量は45万m³になる。丁度チップ材生産量の1/2に相当する。

外壁材として無機質と複合の厚さ15mmの準不燃ボードを使用すれば、その需要は27.6万m³となり、所要チップ量は16万m³になる。

これらボード類の原料を、チップ材から枝条材に転換しうようになれば、両者で全枝条材の1/2を活用しうることになる。

また、80万m³の樹皮をブリケット原料として利用すれば、発熱量5,000kcal/kgの固形燃料27万トンになり、これは灯油13万トンに相当するエネルギーである。

北海道のカラマツ造林面積は既に50万ヘクタールに達しており、針葉樹造林面積は130万ヘクタ

ールを超えているので、近い将来建築用木質材料の道内需要は、すべて造林木に依存して余りがある時代が到来するといえよう。

しかし、そのためには、心持ちまたは心がかかり製材品のもつ狂いが大きい、割れやすいという欠点を、実用的にどのように克服し、良質の住宅提供を可能にしてゆくか、高い障害をのりこえなければならない。乾燥技術の改善、集成材、単板積層材（LVL）の製材技術など材料サイドの検討だけではなく、建築工法も含めた、総合的な研究が必要である。

6. あとがき

森林資源の供給元が天然林から人工林へと転換するにつれ、素材は段々細くなるということは、観念的には誰も感じているところであろう。

今回、カラマツ人工林の収穫予測表の1例についての試算ではあるが、伐期35～50年の林分から生産される素材は、直径14～28cmの「中の丸太」が総体の7～8割を占めるという計算結果がえられた。このことはおそらく、トドマツ人工林についても同様であろう。

したがって、中小径材対策は過渡的な一時的なものとしてではなく、恒久的なものとして理解

し、30cm以下の丸太を対象としうる木材工業に体質を変えてゆかなければならない。

はじめは、ピークー・コッホがサウザーン・パインの人工林を35年伐期で経営した場合の木材資源の生産性とその総合的利用計画について提案したように、北海道のカラマツ林業について考察を意図した。しかし、カラマツ材の中小径材の利用技術開発研究は、昨年度から本格的に取り組まれたばかりなので、今回はカラマツの幹形の推定から、素材の径級別生産量の推計にとどめた。

今後のカラマツ総合利用計画を検討するときの参考になれば幸いである。

文献

- 1) 小林正吾：カラマツ人工林の林分成長モデルに関する研究，道立林産試験報告，No. 15別刊，（1978）
- 2) 小林正吾ら：カラマツ高令林の生長と材質，道カラ対協，P. 37（1974）
- 3) 鎌田昭吉：カラマツ小丸太からの心持ち角1本木取り製材（1）～（2），林産試月報，311，6（1977），312，2（1978）
- 4) 鎌田昭吉：カラマツ中丸太からの角材の木取り，林産試月報320，6（1978）
- 5) 建材産業の長期ビジョン，通産省生活産業局編，P. 106（1978）

（北海道立林産試験場）