

# カラマツ人工林からの径級別素材生産予測

石河周平

キーワード: カラマツ, 素材生産予測, 大径材, ワイブル分布

## はじめに

人工林材の有効利用を考えた場合、林産側では径級に見合った利用が必要であり、それが的確に産業として形成されない限り、林業側では人工林から主・間伐材を引き出すことが出来ません。すなわち山の手入れがなされない脆弱な森林が出来上がってしまうわけです。そこで林産試験場では、カラマツ人工林材の総合利用の姿を探るために、カラマツ素材生産量の予測を試みました。

## 素材生産予測の考え方

素材生産予測は以下の前提条件と計算課程により、計算を行いました。ここで述べる素材とは製材用原木(長さ3.65m, 直径6cm上)のことです。

### (1)成長モデルの選定

素材生産予測を行う上で、カラマツ林分がどのような成長過程をするのかが明らかになっていなければなりません。カラマツ人工林については、「カラマツ人工林林分成長モデル<sup>1)</sup>」が作成され、これに基づいた間伐施業指針<sup>2)</sup>が北海道からも出されています。これを

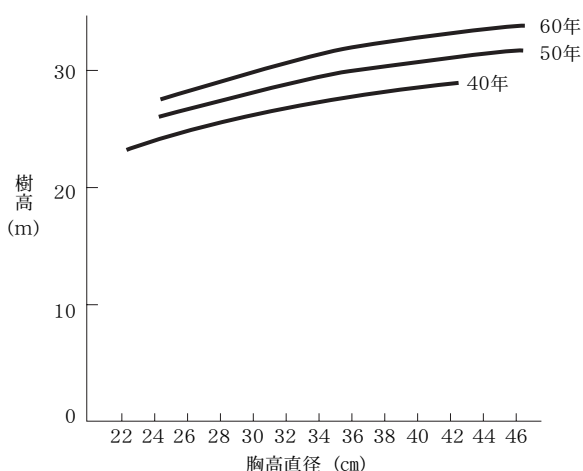


図1 樹高曲線

注) 河田杰博士の森林簡易統計計算法(興材会)による。

表1 津別町佐藤山林カラマツ細り式

高さ	a	相関係数
0.1	1.0935	0.997
1.3	0.9260	0.999
1.3 + 1h	0.8641	0.999
2h	0.8086	0.997
3h	0.7462	0.994
4h	0.6818	0.987
5h	0.6084	0.982
6h	0.5168	0.969
7h	0.4068	0.945
8h	0.2809	0.872
9h	0.1471	0.791

$$d(h) = aX$$

d(h): 無皮直径 (cm)  
X: 胸高直径 (cm)  
h: (H-1.3)/10 (m)  
H: 樹高 (m)

基に素材生産予測の計算を行うことにしました。

### (2)胸高直径階別立木本数

前述の林分成長モデルでは立木の胸高直径階別分布は正規分布に従うものとして計算されています。この正規分布による表現は無間伐林には良く適合しますが、下層間伐で下位の直径階が消滅すると適合が悪くなると考えられています。カラマツの間伐については比較的下層間伐が多いと考えられるので、間伐などで立木の胸高直径分布が変わっても間伐後の分布も比較的良好に表現できると言われるワイブル分布<sup>3,4)</sup>で、成長モデルを修正しました。

### (3)樹高曲線

素材予測を行う上で、(1)の林分での胸高直径別樹高を推定する必要があります。樹高曲線は樹高と胸高直径の回帰式で表わします(図1)。この樹高に対して、地際から0.1mを残し3.65mずつ玉切りを行っていきます。

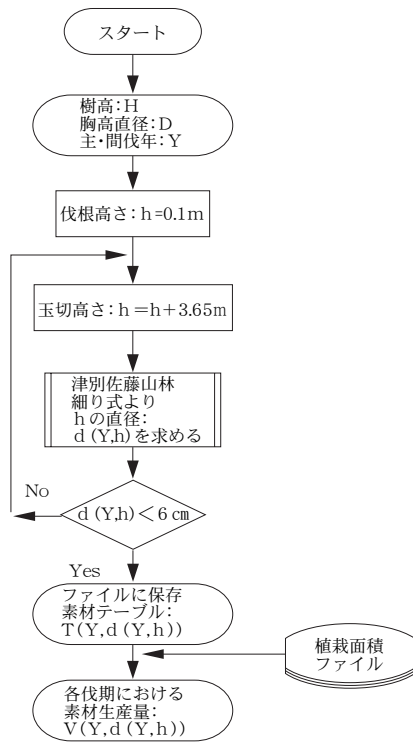


図2 素材生産予測のプログラムの流れ

(4)樹幹形状

(3)で玉切りを行った時、その高さでの直径が素材の太さ(末口径)ということになります。そこで、樹幹の

形状が数式的に表現されていなければなりません。この樹幹形状を求めるために表1の津別町佐藤山林のカラマツ林分にて調査したもの<sup>4)</sup>を用いました。

以上から、伐期別地位指数別のカラマツ人工林ha当たりの素材本数予測テーブルが計算されます。これでカラマツ人工林からの素材生産予測の準備が整いました。

現実林分との対応—大径材は出材するのか？

各市町村ごとの地位指数で与えられる素材本数予測テーブルと過去におけるカラマツ植栽面積を乗じることで、素材生産予測を行います。先の素材予測テーブルを得るまでの流れと計算プログラムの流れを表すと、図2になります。

表2は予測結果です。また、生産実績については、表3となっています。計算値と良く符合しています。しかし、本予測のベースになっている林分成長モデルによる計算は、間伐指針にそって適切な時期に間伐が行われていることが前提となります。また、樹幹の曲がりやを一切考慮していないことから、実際は林地に残されている素材も計算結果に含まれることとなります。すなわち、生産量予測値は、これ以上生産されることがないという最大予測値でもあります。

一方、用材としての最大需要先である<sup>こん</sup>梱包材関連は

表2 カラマツ人工林からの径級別素材生産予測 (5か年平均値)

年	6-7 cm	8-13	14-18	20-28	30-	合計
1987~1991	107,420 9.5	555,024 49.3	339,518 30.1	116,003 10.3	8,670 0.8	1,126,635 100.0
1992~1996	73,072 5.6	531,902 40.4	462,824 35.2	226,944 17.3	20,653 1.6	1,315,395 100.0
1997~2001	42,501 3.2	409,058 30.9	511,582 38.6	328,770 24.8	33,647 2.5	1,325,558 100.0
2002~2006	37,173 1.3	510,366 17.2	1,086,726 36.6	1,163,288 39.2	168,898 5.7	2,966,451 100.0
2007~2011	32,352 1.0	456,358 13.7	1,100,284 33.1	1,478,160 44.4	261,990 7.9	3,329,144 100.0
2012~2016	28,463 0.8	389,912 10.4	1,047,596 27.9	1,853,210 49.4	430,844 11.5	3,750,025 100.0
2017~2021	35,315 0.7	464,280 9.4	1,271,010 25.8	2,511,200 51.0	638,636 13.0	4,920,441 100.0
2022~2026	19,484 0.7	254,032 9.4	721,730 26.8	1,378,562 51.2	3,220,012 11.9	2,693,820 100.0
2027~2031	7,260 0.7	95,403 9.9	275,718 28.5	489,988 50.6	99,946 10.3	968,315 100.0
2032~2036	4,198 0.7	55,017 9.8	159,098 28.4	283,896 50.7	58,052 10.4	560,261 100.0

注) 上段: 生産量 (m<sup>3</sup>), 下段: 比率 (%)

表3 カラマツ生産実績（5か年平均）

径級 (cm)	'87-'91		'92-'96	
	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
6-7	141,040	12.7	98,960	8.1
8-13	391,340	35.2	333,820	27.2
14-18	416,140	37.4	515,370	41.9
20-28	151,960	13.6	245,020	20.2
30-	12,840	1.2	35,500	2.9
合計	1,113,320	100.0	1,228,670	100.0

カラマツ製材の90%を越えており、この需要量は景気動向に大きく左右され、それが素材生産量を支配する実態もあります。事実、1998年には梱包材需要が大きく後退し、前年比10%程度の素材生産量の落ち込みがありました。また、素材生産業者・林業労働力の減少等もあり、将来値については不確定なところがあることも事実です。しかし、現在までのところでは径級別の内訳の傾向も、ほぼ実績値と同様で推移しており、将来の予測値として一定程度の妥当性を持った値だと考えています(図3)。

それを踏まえた上で、大径材の出材割合をみると、2010年以降には素材生産量全体の10%以上が30cm上の材となります。これは非常に大きなボリュームであるとともに、本道の貴重な資源であるとも言えます。

**まとめ**

本道におけるカラマツ有効利用の一助としてカラマツ人工林からの素材生産予測システムを作成しました。今後の課題として、理想的な施業計画ベースだけではなく、間伐が遅れたり間伐指針を満たさない実績等、過去のカラマツ林分の経過(歴史)をもとにした生産予測ができれば、より実際の出材量に近い将来像が描けると考えています。

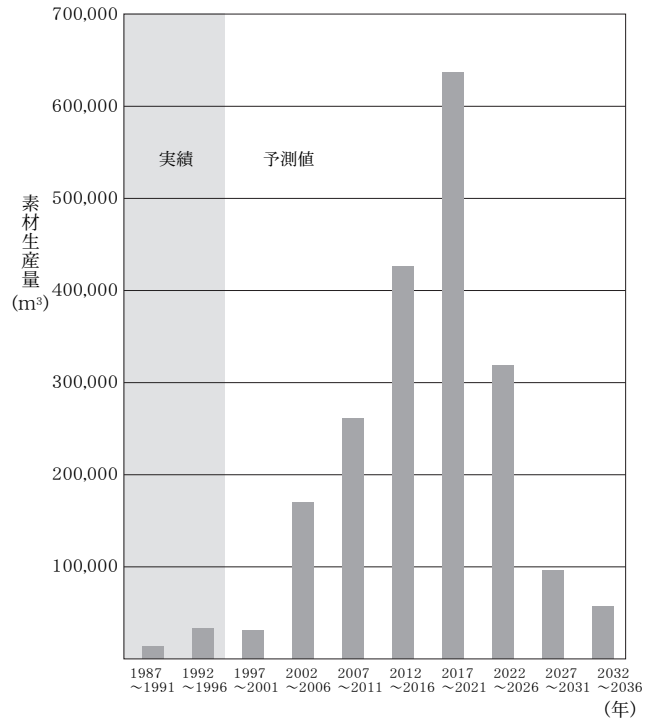


図3 大径材の素材生産実績および予測

増大するカラマツ大径材が十分利用されること、それに見合った材価で取り引きされて林家の再投資意欲が励起されることを期待しています。

**参考資料**

- 1) 小林正吾：カラマツ人工林の林分成長，(1978).
- 2) 北海道林業改良普及協会：カラマツ間伐施業指針，(1981).
- 3) 阿部信行：光珠内季報，No.52，14-17 (1982).
- 4) 北海道カラマツ対策協議会：季報，No.14，18 (1978).

(林産試験場 経営科)