特集『平成12年度　誌上研究成果発表会』

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6㎝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様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[1)]」が作成され，これに基づいた間伐施業指針[2)]が北海道からも出されています。これを基に素材生産予測の計算を行うことにしました。

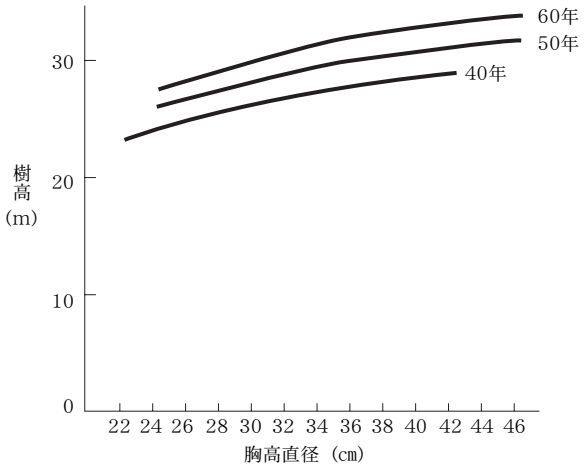

図１　樹高曲線

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(㎝)
X：胸高直径(㎝)
h：(H－1.3)／10(m)
H：樹高(m)

(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よく表現できると言われるワイブル分布[3,4)]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。

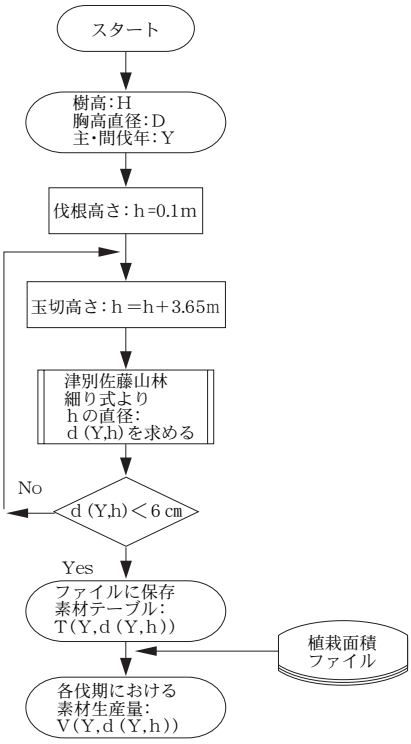

図２　素材生産予測のプログラムの流れ

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

注）上段：生産量（m^3）,下段：比率（%）

表３　カラマツ生産実績（５か年平均）

径級(㎝)	'87－'91		'92－'96	
	m³	%	m³	%
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30㎝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。

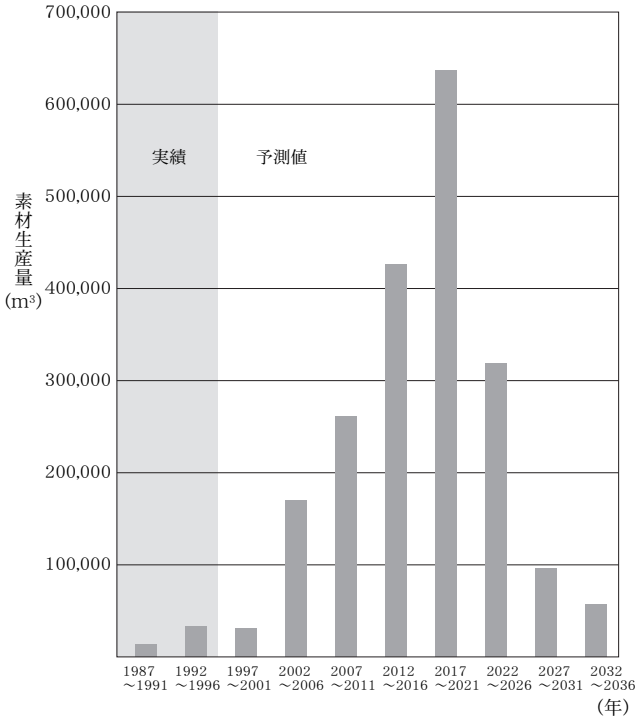

図３　大径材の素材生産実績および予測

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）