

A Study on Characteristics of Working of KARAMATSU (*Larix leptolepis* Gord.) Forests in Kyushu District

柿原, 道喜

<https://doi.org/10.15017/14776>

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 41, pp.1-107, 1967-02-15. Research Institution of University Forests, Faculty of Agriculture, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :



いが、林分材積ではあまり差のないことが認められる。単木の生長経過をみると、国有林は民有林にくらべ、連年生長量、平均生長量ともに最大の時期が早く現われる。

以上の結果は、第1章で述べたように、立地条件の違いよりは施業方法の違いによって生ずるものであり、原料材林としての特徴と認められる。

第3章 立木の幹材積

一般に、樹幹形は立木密度に支配されるところが大きく、密度が大であれば完満材に、疎であれば梢殺木となる。九州地方の国有カラマツ林は、施業方法が原料材生産を目標としたものに近いため、立木密度がきわめて高く、その結果、構造材生産を目標とした施業方法のとらわれている信州地方や北海道地方のカラマツ立木幹材積表は適用できないことが予想される。そこで、カラマツ林の林分調査のさいに採取した樹幹析解木を用いて、九州地方のカラマツに適用する立木幹材積表の調製をこころみた。また、立木幹材積の算出に利用される胸高形数、および立木幹材積のうちの木材部分の量を知るため、樹皮厚および樹皮率の算出も併せこころみ、この面からも特性を究明することとした。

I. 資 料

資料は、九州地方のカラマツ林より採取した67本の樹幹析解木を用いた。資料木の各構成要素をとりまとめた結果は第11表に示すとおりであり、胸高直径階別、樹高階別にとりまとめたのが第12表である。

II. 立木幹材積表の調製

i. 既製立木幹材積表に対する適合度

まず、九州地方のカラマツが、我が国の主要カラマツ造林地である信州地方および北海道地方のカラマツ立木幹材積表¹²⁾¹³⁾に適合するか否かの検討をこころみる。

1. 方 法

いま、樹幹析解による材積を x 、立木幹材積表による材積を y とし、両者間の回帰式 $y = a + bx$ (ただし、 a 、 b は常数) を算出し、 $|\bar{x} - \bar{y}| = 0$ および $b = 1$ の t 検定を行なう。

2. 結 果

以上の方法により適合度の検定を行なった結果は第13表のとおりであって、両材積表とも適合せず、これらの立木幹材積表は適用できないと認められる。

ii. 立木幹材積表

1. 調製方法

立木幹材積表の調製方法としては、(1) 図式による方法、(2) 計算図表による方法、(3) 数式による方法がある。(1)の方法は、材積曲線が徒手法によって引かれるため、調製者の主観に左右される点が大きく、よい結果を得がたい欠点を有している。また、(2)の方法は、図から数字をよみとるため、正確な数字がよみとりにくいというえ、グラフの次元の変化のために誤差を生じやすい欠点を有している。これに対し、(3)の方法は、最小自乗法により観測値と算出値の偏差を最小にするように常数をきめて材積式を決定するため、適合する数値が得られるならば、客観的かつ正確な方法といえる。そこで、調製

第11表 資 料 木 一 覽 表

樹木番 号	所 在 地 事業区	林小 班	主副 林木 別	年令	皮外 胸高 直径	皮内 胸高 直径	樹皮厚	樹高	皮 外 幹材積	皮 内 幹材積	樹皮量	樹皮 率	胸形 高數
					cm	cm	cm	m	m ³	m ³	m ³	%	
1	玖珠	13ろ	主	21	11.8	10.6	1.2	7.7	0.045	0.037	0.008	17.8	0.534
2	"	"	副	21	7.7	6.9	0.8	4.9	0.013	0.011	0.002	15.4	0.570
3	"	"	主	24	11.7	10.8	0.9	8.8	0.046	0.038	0.008	17.4	0.478
4	"	"	副	22	9.2	8.2	1.0	6.8	0.022	0.018	0.004	18.2	0.487
5	"	14よ	主	30	18.5	17.6	0.9	11.9	0.157	0.137	0.020	12.7	0.491
6	"	"	主	30	17.0	15.5	1.5	15.0	0.175	0.147	0.028	16.0	0.514
7	"	"	副	30	14.1	13.3	0.8	13.3	0.102	0.088	0.014	13.7	0.491
8	"	"	主	33	19.7	17.9	1.8	14.8	0.221	0.183	0.038	17.2	0.490
9	"	"	副	30	15.9	14.2	1.7	13.2	0.136	0.107	0.029	21.3	0.543
10	"	"	主	37	21.2	20.1	1.1	18.0	0.367	0.307	0.060	16.3	0.578
11	"	"	副	33	15.3	14.3	1.0	16.5	0.163	0.138	0.025	15.3	0.537
12	"	14わ	主	28	16.2	15.2	1.0	15.0	0.172	0.144	0.028	16.3	0.556
13	"	"	主	28	16.3	15.7	0.6	12.4	0.141	0.126	0.015	10.6	0.450
14	"	"	副	23	12.8	12.0	0.8	10.1	0.066	0.058	0.008	12.1	0.508
15	"	21を	主	22	17.0	15.6	1.4	11.6	0.119	0.099	0.020	16.8	0.452
16	"	"	主	24	14.1	13.0	1.1	11.9	0.089	0.074	0.015	16.9	0.479
17	"	21を	副	24	9.6	9.0	0.6	9.6	0.035	0.030	0.005	14.7	0.504
18	"	"	主	24	14.0	12.9	1.1	10.5	0.084	0.067	0.017	20.2	0.520
19	"	"	副	24	8.3	7.6	0.7	8.1	0.025	0.021	0.004	16.0	0.571
20	"	"	主	26	14.8	13.7	1.1	12.7	0.110	0.094	0.016	14.3	0.504
21	"	"	副	20	9.2	8.5	0.7	8.8	0.030	0.024	0.006	20.3	0.513
22	"	30ろ	主	27	15.0	13.8	1.2	11.3	0.096	0.078	0.018	18.8	0.480
23	"	"	主	27	17.1	15.4	1.7	12.4	0.125	0.102	0.023	18.4	0.439
24	"	"	副	26	12.5	10.8	1.7	6.1	0.094	0.038	0.011	22.3	0.660
25	"	35わ	主	32	19.6	18.1	1.5	11.0	0.168	0.136	0.032	19.1	0.506
26	"	"	副	32	13.4	12.2	1.2	9.6	0.067	0.056	0.011	16.4	0.495
27	"	40	主	31	14.0	13.0	1.0	10.6	0.088	0.072	0.016	18.2	0.540
28	"	"	副	32	10.3	9.4	0.9	8.8	0.038	0.029	0.009	23.7	0.519
29	高千穂	75ぬ	主	25	14.5	13.2	1.2	11.8	0.087	0.073	0.014	16.1	0.472
30	"	"	副	25	10.5	9.8	0.7	11.0	0.050	0.042	0.008	16.0	0.525
31	竹田	61は	主	28	14.8	13.4	1.4	13.0	0.112	0.091	0.021	18.8	0.501
32	"	"	副	28	10.5	9.9	0.6	10.4	0.052	0.044	0.008	15.4	0.577
33	"	"	主	30	14.4	13.3	1.0	11.8	0.102	0.089	0.013	12.7	0.531
34	"	"	副	26	9.1	8.2	0.9	9.6	0.036	0.029	0.007	19.4	0.577
35	"	64た	主	15	8.4	7.6	0.8	5.9	0.016	0.013	0.003	18.8	0.489
36	"	"	副	17	10.4	9.5	0.9	7.3	0.030	0.026	0.004	13.3	0.484
37	"	64た	主	18	8.4	7.8	0.6	7.1	0.020	0.018	0.002	10.0	0.509
38	"	"	副	16	5.0	4.5	0.5	4.4	0.005	0.004	0.001	20.0	0.558
39	"	65ほ	主	22	9.3	8.3	1.0	7.8	0.025	0.021	0.004	16.0	0.473
40	"	"	副	17	4.1	3.9	0.2	4.7	0.0039	0.0033	0.0006	25.0	0.661
41	"	"	主	20	9.5	8.6	0.9	7.7	0.028	0.023	0.005	17.9	0.513
42	"	"	副	20	5.0	4.4	0.6	5.2	0.0062	0.0047	0.0015	16.7	0.588
43	"	66ち	主	14	8.5	7.7	0.8	5.6	0.017	0.013	0.004	23.5	0.535

樹木番 号	所 在 地 事 業 区	主 副 林 木 別	年 令	皮 外 胸 高 直 径	皮 内 胸 高 直 径	樹 皮 厚	樹 高	皮 外 材 積	皮 内 材 積	樹 皮 量	樹 皮 率	胸 形 高 数
				cm	cm	cm	m	m ³	m ³	m ³	%	
44	竹田	主	16	9.7	8.8	0.9	7.2	0.027	0.023	0.004	14.8	0.508
45	"	副	17	5.9	5.4	0.5	5.9	0.009	0.008	0.001	11.1	0.559
46	長崎	主	27	8.2	7.5	0.7	9.0	0.022	0.018	0.004	18.2	0.463
47	九林 44い	主	31	19.9	18.4	1.6	15.2	0.234	0.198	0.036	15.4	0.495
48	"	主	32	22.9	21.7	1.2	17.0	0.357	0.309	0.048	13.5	0.504
49	"	主	35	23.8	22.3	1.5	17.2	0.366	0.307	0.059	16.1	0.478
50	"	副	34	18.4	16.6	1.8	16.3	0.217	0.179	0.038	17.5	0.501
51	"	主	35	18.4	17.2	1.2	12.7	0.185	0.147	0.038	20.5	0.548
52	"	副	34	13.8	12.4	1.4	11.0	0.088	0.067	0.021	22.7	0.535
53	高千穂75ぬ		25	13.0			11.7	0.087				0.560
54	"		25	16.5			11.6	0.144				0.581
55	"		25	10.5			11.1	0.056				0.583
56	"		25	18.0			12.7	0.151				0.467
57	"		25	17.0			12.0	0.136				0.499
58	"		25	15.5			13.5	0.124				0.487
59	"		25	5.5			5.8	0.009				0.652
60	"		25	8.0			9.8	0.028				0.569
61	玖珠 35わ	主	27	17.5			10.6	0.124				0.486
62	"	副	28	15.9			8.9	0.088				0.498
63	" 40は	主	26	14.9			11.7	0.101				0.495
64	"	副	24	10.5			8.3	0.040				0.557
65	九林 44い	主	28	17.8			13.9	0.167				0.483
66	波野民有林	主	6	6.0	5.5	0.5	4.9	0.0086	0.0072	0.0014	16.3	0.628
67	"	副	6	3.1	2.8	0.3	3.6	0.0021	0.0018	0.0003	14.3	0.778

第12表 胸高直径階別, 樹高階別本数一覽表

樹 高	胸高直径 cm												計
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		
4 m	1	1											2
5	2	1	1										4
6		2	2		1								5
7			1	3									4
8			1	3	1								5
9				2	1			1		1			5
10			1	3	1	1	1						7
11				2		1	2	1	1	1			8
12							5	3	3				11
13							3	1	1				5
14								1	1				2
15								1	1	1			3
16							1	1					2
17												1	1
18										1			1
計	3	4	7	13	4	2	12	9	8	3	1		67

第13表 材積表の適合度の検定

比較材積表	$y=a+bx$	$\frac{ \bar{x}-\bar{y} =0}{t}$ の検定	$b=1$ の検定 t
信州地方カラマツ	$y=0.0045+0.9319x$	0.886	4.250**
北海道地方カラマツ	$y=0.0014+0.9596x$	1.890	3.552**

注 ** は1%の危険率で有意

方法は数式法を用いた。

2. 材積公式の決定

数式すなわち材積公式は、次の5種に大別される。

- 1) 胸高直径のみの函数として表わしたもの
- 2) 樹高のみの函数として表わしたもの
- 3) 胸高直径と樹高の函数として表わしたもの
- 4) 胸高直径と樹高と形状級の函数として表わしたもの
- 5) 胸高形数を用いて算出する場合の胸高形数を求めるもの

以上のうち、1) および 2) は、広範囲の地域に適用される材積式としては精度が悪くなる欠点がある。3) は、1) または 2) にくらべ独立変数が1つ多くなっているため、精度は高くなり、普通、材積公式としてはこれに属するものが多い。4) は、3) にくらべさらに独立変数が1つふえるため、精度はさらによくなるが、最小自乗法の計算が面倒になるので、我が国ではあまり使用されていない。また、5) は、まず胸高形数を求め、次に材積を算出するという2回の計算を行なわねばならないので、あまり利用されていない。このような観点から、普通一般に行なわれている 3) の方法により調製することとした。

胸高直径と樹高の函数として表わす材積公式は、これまで、山本¹⁴⁾、清野¹⁵⁾、寺崎¹⁶⁾、Spurr S.H¹⁷⁾ などによりいろいろ提示されているが、ここでは国有林の立木幹材積表調製要綱にとりあげられ、また、普通一般に使用されている山本式 $V=aD^bH^c$ (ただし、 V は幹材積、 D は胸高直径、 H は樹高、 a 、 b 、 c は常数)を採用した。

3. 資料の吟味

資料の中には、測定および計算の誤り、あるいは一般的傾向からはなれた異状な材積を有するものなどがあることが予想されるので、材積式に偏りを生ずるのを防ぐため、不適当な資料は除外した。

1) 方法

山本式を対数変換すれば

$$\log V = a + b \log D + c \log H \quad \dots\dots(1)$$

となる。

いま、 $\log V = Y$ 、 $\log D = X_1$ 、 $\log H = X_2$ とおけば、第(1)式は第(2)式となる。

$$Y = a + bX_1 + cX_2 \quad \dots\dots(2)$$

よって棄却式は

$$E_{yx_1x_2} = t_{0.01} s_{yx_1x_2} \{1 - [1/n + C_{11}(X_1 - \bar{X}_1)^2 + C_{22}(X_2 - \bar{X}_2)^2 + 2C_{12}(X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2)]\}^{1/2} \quad \dots\dots(3)$$

となる。

ただし

$E_{yx_1x_2}$ = 棄却限界値

$t_{0.01}$ = 99%の有意水準の t

$s_{yx_1x_2}$ = 標準誤差

n = 標本数

$C_{11}, C_{12}, C_{22} = C$ 常数

$\bar{X}_1, \bar{X}_2 = X_1, X_2$ の平均値

この棄却式によって個々の値を求め

$|Y - \bar{Y}| > E_{yx_1x_2}$ ただし、 $Y - \bar{Y}$ = 実測値と計算値の差
のものを棄却する。

2) 結果

先に述べた資料木を用いて、最小自乗法により常数を求めた結果は、第(4)式のとおりである。

$$Y = -1.24470 + 1.81600X_1 + 1.05901X_2 \quad \dots\dots(4)$$

また

$$s_{yx_1x_2}^2 = 0.000961 \quad s_{yx_1x_2} = 0.031$$

$$C_{11} = 0.59692 \quad C_{12} = -0.11314 \quad C_{22} = 2.25028$$

ゆえに棄却式は次のとおりになる。

$$E_{yx_1x_2} = 2.660 \times 0.031 \{1 - [1/67 + 0.59692(X_1 - \bar{X}_1)^2 + 2.25028(X_2 - \bar{X}_2)^2 - 2 \times 0.11314(X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2)]^{1/2}\} \quad \dots\dots(5)$$

第(5)式によって棄却された資料木は、第14表に示す2本であって、残りの65本を材積表調製の資料とした。

第14表 棄 却 資 料 木

樹 木 番 号	胸高直径	樹 高	幹 材 積	Y	\bar{Y}	$ Y - \bar{Y} $
22	12.5 cm	6.1 m	0.038 m ³	1.690	1.579	0.111
47	3.1	3.6	0.002	0.301	0.233	0.068

注 Y は log(1,000V) を表わす

4. 材積式の計算

棄却済の資料を用いて、最小自乗法により材積式を算出した結果は第(6)式のとおりである。

$$Y = -1.28047 + 1.76308X_1 + 1.14964X_2 \quad \dots\dots(6)$$

また

$s^2_{yx_1x_2}$ (=標準誤差分散) = 0.000806

$s_{yx_1x_2} = 0.028$

誤差率 = 6.7%

であって、第(6)式は、九州地方のカラマツ立木幹材積表として適用できるものと認められる。

5. 材積表の調製

第(6)式の計算に用いた資料は、胸高直径 20cm, 樹高 15m 以下のものが大部分であ

るので、それ以上の大きさでは資料の欠如により実情にそぐわない結果になることも考えられる。それで、径級の大きい部分では、次の方法により補正を行なった。

次節において求める胸高形数より、ある胸高直径、ある樹高の胸高形数 F を次式より求める。

$$F = \{(\text{ある胸高直径の胸高形数}) + (\text{ある樹高の胸高形数})\} \times 1/2$$

次に、この形数を用いて、ある胸高直径、ある樹高の幹材積を算出する。

かくして得られた幹材積と、第(6)式で求めた幹材積とを比較し、著しく異なる部分は材積曲線図を描いて曲線の変化状況を検討のうえ、胸高形数から求めた材積を採用した。

このようにして調製された九州地方のカラマツ立木幹材積表は、第15表に示すとおりである。

第15表 九州地方カラマツ立木幹材積表 (m³)

樹高	胸 高 直 径 (cm)															
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
4 ^m	0.003	0.006	0.010	0.015												
5	0.004	0.008	0.013	0.019												
6	0.005	0.010	0.016	0.024	0.033	0.043										
7	0.006	0.012	0.019	0.029	0.039	0.051										
8		0.014	0.022	0.033	0.046	0.060	0.076									
9		0.016	0.026	0.038	0.052	0.069	0.087									
10		0.017	0.029	0.043	0.059	0.078	0.098	0.130	0.163	0.194						
11			0.032	0.048	0.066	0.086	0.110	0.142	0.176	0.212						
12			0.036	0.053	0.073	0.096	0.121	0.155	0.191	0.231	0.275	0.323	0.375	0.430	0.489	0.552
13					0.080	0.105	0.133	0.168	0.207	0.250	0.298	0.349	0.405	0.465	0.529	0.597
14					0.087	0.114	0.145	0.180	0.223	0.269	0.321	0.376	0.436	0.501	0.570	0.643
15					0.094	0.123	0.156	0.193	0.238	0.289	0.343	0.403	0.467	0.537	0.610	0.689
16							0.168	0.206	0.254	0.308	0.366	0.430	0.499	0.572	0.651	0.735
17								0.219	0.270	0.327	0.389	0.457	0.530	0.608	0.692	0.781
18								0.232	0.286	0.346	0.411	0.483	0.560	0.643	0.731	0.825
19										0.365	0.434	0.509	0.591	0.678	0.772	0.871
20										0.384	0.457	0.536	0.622	0.714	0.812	0.917

iii. 胸 高 形 数

胸高形数は幹材積の算出に利用されるとともに、樹幹の完満度を表わし、樹幹形の特徴を示す1つの指標であるので算出をこころみた。

1. 資 料

立木幹材積表調製に使用した資料を用いる。

2. 胸高形数式の計算

胸高形数を求める公式として、(1) 胸高直径の函数として表わすもの、¹³⁾²⁰⁾ (2) 樹高の函数として表わすもの、¹³⁾²¹⁾ あるいは、(3) 胸高直径と樹高の函数として表わすもの⁸⁰⁾ など各種の公式が提案されているが、(1) および (2) の場合について、一般によく使用されており、また計算も簡単な次の2式を採用した。

$$F = b_1 + b_2/D + b_3/D^2 \quad \dots\dots(8)$$

$$F = b_1' + b_2'/H + b_3'/H^2 \quad \dots\dots(9)$$

ただし

F = 胸高形数 D = 胸高直径 H = 樹高 $b_1, b_2, b_3, b_1', b_2', b_3'$ = 常数

そこで、最小自乗法により常数を決定した結果は、第(10)式、第(11)式および第16表のとおりであって、両式は、九州地方のカラマツの胸高形数として充分利用できるものと認められる。(第14図)

$$F = 0.5090 - 0.1790/D + 2.7270/D^2 \quad \dots\dots(10)$$

$$s_{F \cdot 1/D \cdot 1/D^2} (= \text{標準誤差}) \div 0.040$$

$$F = 0.5161 - 0.4280/H + 3.8340/H^2 \quad \dots\dots(11)$$

$$s_{F \cdot 1/H \cdot 1/H^2} (= \text{標準誤差}) \div 0.038$$

第16表の1 胸高直径と胸高形数

胸高直径(cm)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
胸高形数	0.635	0.555	0.529	0.518	0.513	0.510	0.509	0.507	0.507	0.506	0.506	0.506	0.506	0.506

第16表の2 樹高と胸高形数

樹高(m)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
胸高形数	0.645	0.584	0.552	0.533	0.522	0.516	0.512	0.509	0.507	0.506	0.505	0.505

樹高(m)	16	17	18	19	20
胸高形数	0.505	0.504	0.504	0.504	0.504

iv. 樹皮厚および樹皮率

木材化学工業、木材繊維板工業などにおいて、実際に利用される部分は材部であって、樹皮部分の利用は、未だ殆んど実用化されるにいたっていない。そこで、立木幹材積の測定に当って、樹皮部分を除いた材積を知る必要が生じてくる。このような観点から、樹皮厚および樹皮率を算出した。

1. 資 料

先に述べた樹幹析解木を用いる。(第11表)

2. 樹皮厚

樹皮厚は、胸高直径と高度の相関があり、普通、胸高直径との回帰式より算出される。²²⁾ ²³⁾ そこで、九州地方のカラマツについても胸高直径との回帰式より求めることとした。

胸高直径と樹皮厚の関係をみるため、横軸に胸高直径、縦軸に樹皮厚をとったグラフ上に実測値をプロットしたところ、両者間には1次の回帰式が成立する。回帰式を $y = a + bx$ (ただし、 y は樹皮厚、 x は胸高直径、 a, b は常数) とし、最小自乗法により常数を求めた結果、第(12)式が得られる。(第15図)

$$y = 0.245 + 0.061x \quad \dots\dots(12)$$

第(12)式より胸高直径階別の樹皮厚を示せば第17表のとおりである。

3. 樹皮率

樹皮率は、年令、胸高直径、樹高または材積との函数関係より算出される。¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾ そ

第17表 樹皮厚

胸高直径 (cm)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
樹皮厚 (cm)	0.49	0.61	0.74	0.86	0.98	1.10	1.23	1.35	1.47	1.59	1.72	1.84	1.96	2.08

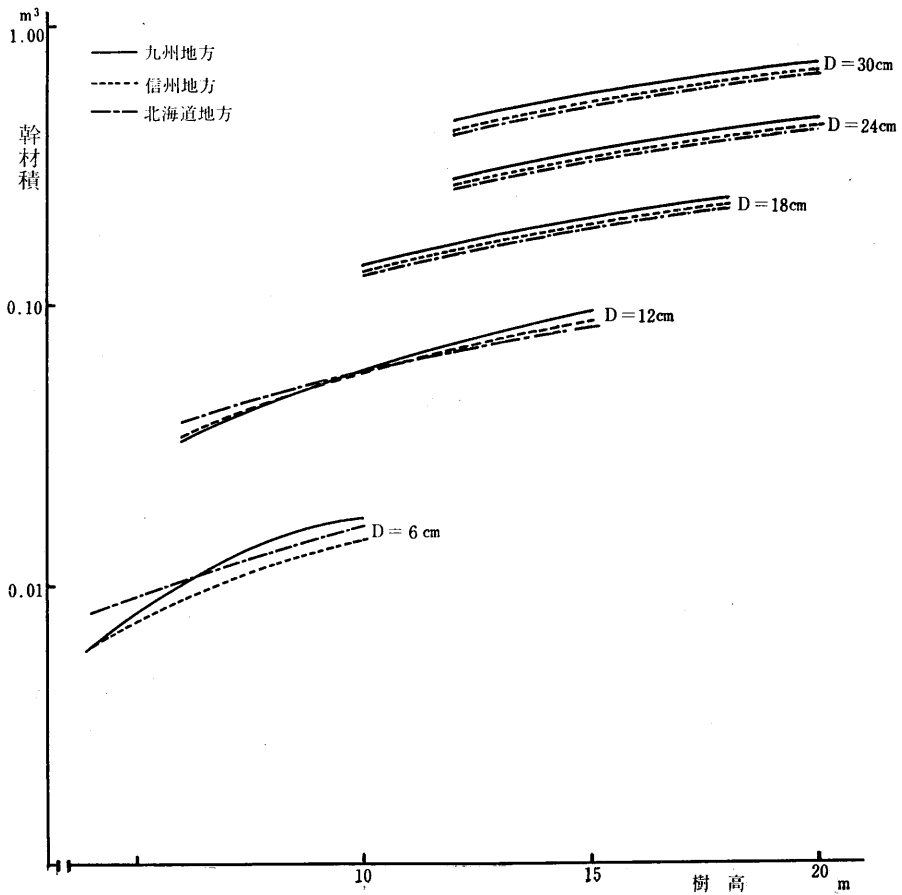
第18表 相関係数表

相 関 事 象	相 関 係 数
年 令 と 樹 皮 率	-0.035
胸高直径 と 樹皮率	-0.217
樹 高 と 樹 皮 率	-0.281
材 積 と 樹 皮 率	-0.167

ここで、樹皮率とこれら4因子との相関々係を計算すると第18表のとおりであって、いずれも相関の度合は小さく、クヌギ,²³⁾アカマツ,²⁴⁾リュウキユウマツ,¹⁾信州地方のカラマツ²²⁾にみられたような相関々係は認められない。

樹皮率は、径級が大きくなるにしたがって小さくなるものであり、¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾九州地方のカラマツについても第16図にみられるとおり、径級が大きくなるにしたがって樹皮率が小さくなる傾向が認められるところから、上述の高い相関々係が認められない理由としては、径級が小さい資料によるものと推察される。

第13図 立木幹材積の比較



しかし、ここでは樹皮率は、年令、胸高直径、樹高、材積の大小によって変らないものとし、全資料木の平均値17.1%をもって、九州地方のカラツの樹皮率とする。

III. 考 察

九州地方のカラマツの樹幹形の特徴を明らかにするため、信州地方、北海道地方のカラマツ、および九州地方の民有カラマツ林との比較をこころみる。

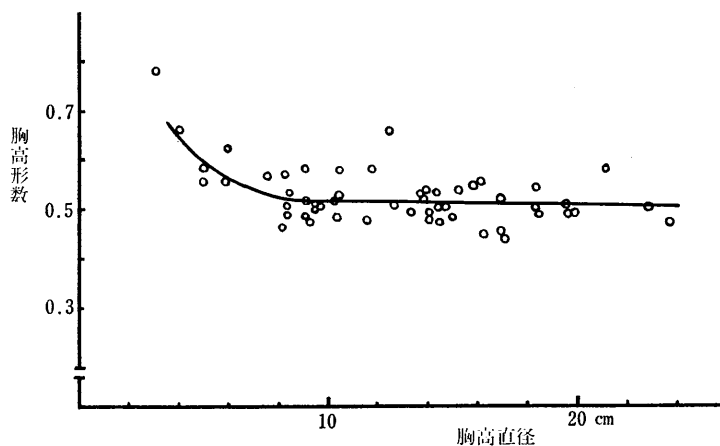
i. 信州地方および北海道地方のカラマツとの比較

信州地方および北海道地方のカラマツ立木幹材積表と比較した結果は第13図のとおりであって、材積の小さい一部分を除いては、いずれも九州地方のものが大きく、九州地方のカラマツは、信州地方や北海道地方にくらべ樹幹形は完満であると認められる。

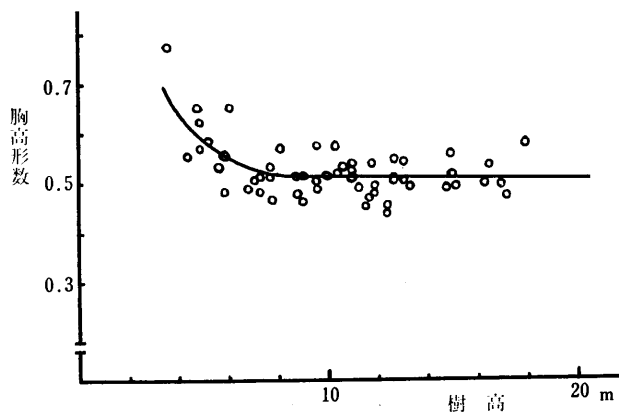
次に、胸高形数を北海道地方のカラマツと比較した結果は第18図のとおりであって、九州地方は北海道地方にくらべ、胸高直径では 10cm 以上、樹高では 10m 以上になると大

第14図 胸 高 形 数

(1) 胸高直径との関係



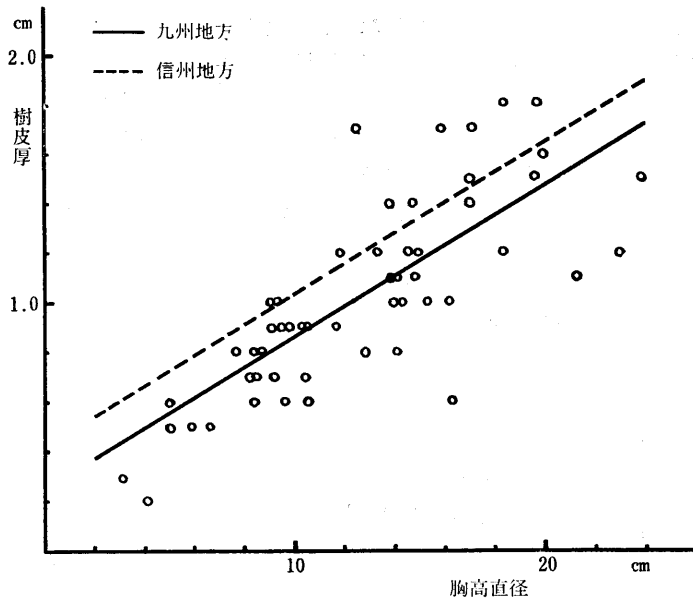
(2) 樹高との関係



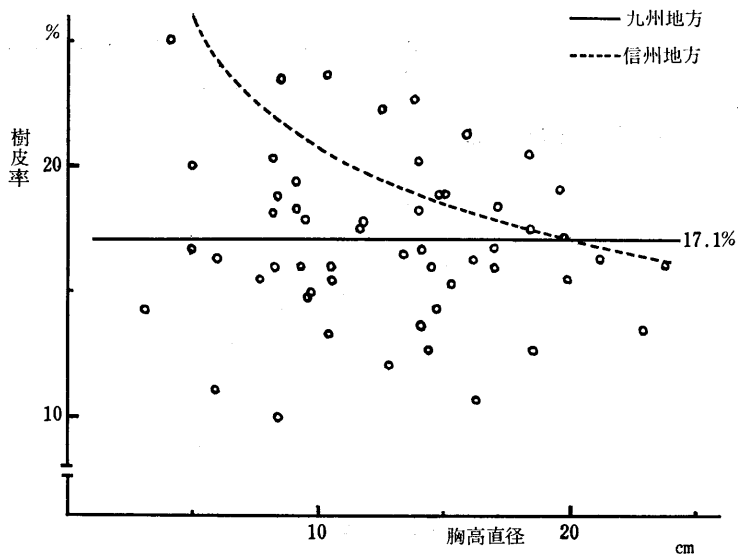
きい数値を示しており、この点からも九州地方のカラマツは完満であるといえる。

樹皮厚および樹皮率を信州地方のカラマツと比較したのが第15図および第16図であって九州地方は信州地方にくらべ、樹皮厚はやや薄く、樹皮率も 20cm 以上の径級では資料が少ないので判断しかねるが、小径木の部分では小さい。

第15図 樹皮厚



第16図 樹皮率

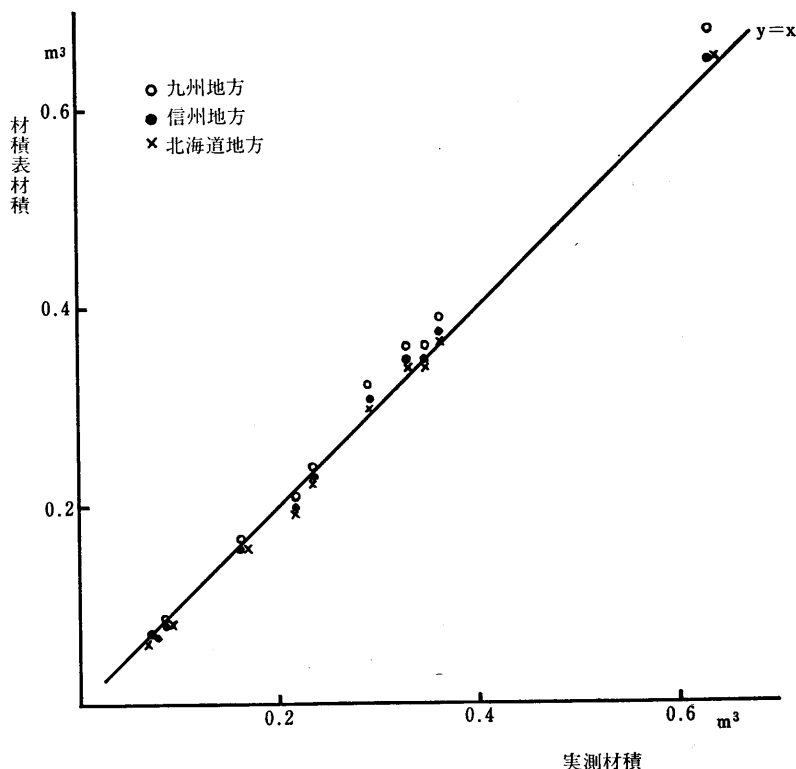


ii. 九州地方における構造材林との比較

九州地方の民有林における構造材林分から採取した10本の樹幹析解木（第19表）の幹材積を、九州地方、信州地方、北海道地方のカラマツ立木幹材積表と比較した結果は第17図のとおりであって、民有林の立木幹材積は、材積の大きい部分では国有林のものよりむしろ、信州地方および北海道地方の立木幹材積表に適合する。

次に、胸高形数を九州地方および北海道地方のものと比較すると、第18図に示すとおり径級の大きい部分では北海道地方のものに適合する。

第17図 立木幹材積の比較



また、樹皮厚および樹皮率について、九州地方および信州地方のものと比較したのが第19図、第20図であって、信州地方のものに近い数値を示す。

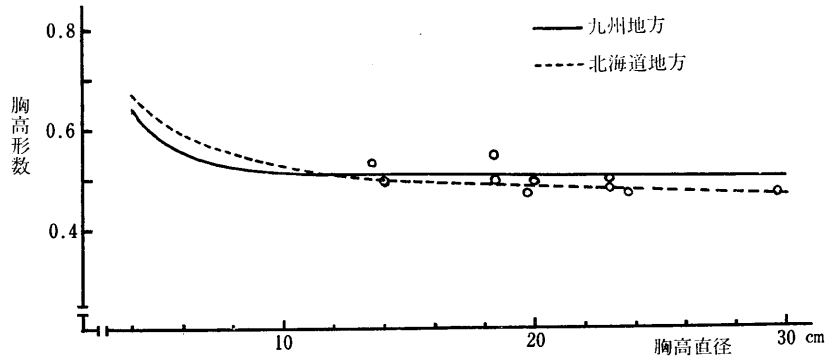
iii. 総 括

樹幹形は立地条件および施業方法にもとづく立木密度に支配される。そこで、立木密度が過密の状態にある九州地方のカラマツと、適度の間伐が行なわれて成立本数の少ない信州地方、北海道地方のカラマツとの比較を行なって、施業方法の違いが樹幹形におよぼす影響をみるとともに、九州地方における構造材林と、九州地方、信州地方および北海道地方のカラマツ林との比較を行なって、立地条件の相違が樹幹形におよぼす影響をも併せ考究した。その結果、次の諸点が認められる。

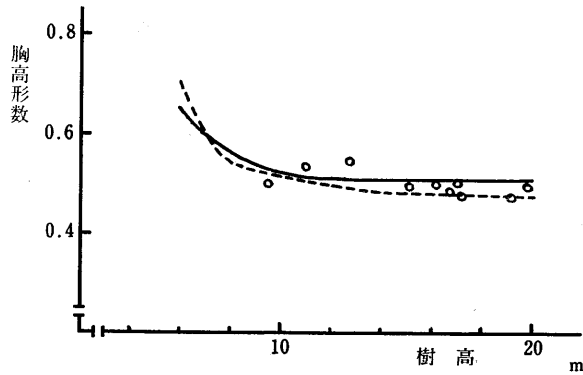
1. 九州地方の立木幹材積は、信州地方および北海道地方の立木幹材積表には適合せず径級の大きいものは、信州地方や北海道地方ものにくらべて大きく、樹幹形が完満になっ

第18図 胸高形数の比較

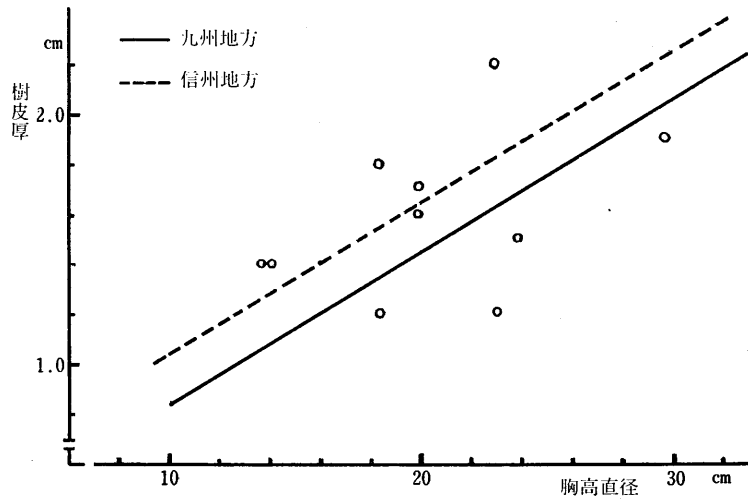
(1) 胸高直径との関係



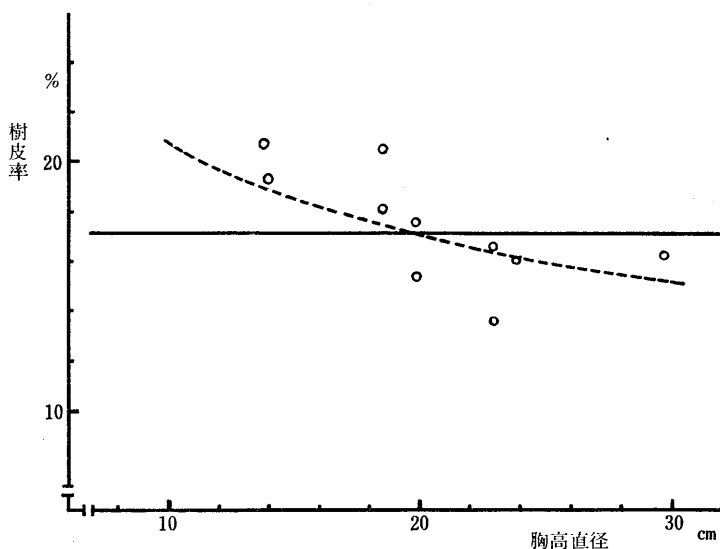
(2) 樹高との関係



第19図 樹皮厚の比較



第20図 樹皮率の比較



第19表 構造材林の樹幹析解木

番号	樹高	胸高直径	幹材積	胸高形数	樹皮厚	樹皮率
1	11.0 m	13.8 cm	0.088 m ³	0.533	1.40 cm	23.9 %
2	9.4	14.0	0.072	0.500	1.40	19.4
3	12.7	18.4	0.185	0.548	1.20	20.5
4	16.3	18.4	0.217	0.500	1.80	18.0
5	15.2	19.9	0.234	0.495	1.60	15.4
6	19.8	19.8	0.290	0.475	1.70	17.6
7	16.6	22.9	0.333	0.487	2.20	16.6
8	17.0	22.9	0.347	0.501	1.20	13.7
9	17.2	23.8	0.363	0.475	1.50	16.1
10	19.2	29.7	0.633	0.476	1.90	16.3

ている。これを胸高形数について検討したところ、九州地方は北海道地方にくらべ、径級が大きくなるにしたがって大きくなる。すなわち、樹幹形は完満になる。ところが、九州地方における構造材林の幹材積および胸高形数は、九州地方のものより径級の大きい部分では、信州地方や北海道地方のものによく適合する。したがって九州地方のカラマツの樹幹形が完満であるのは、立地条件の影響ではなく、施業方法の違いによって生ずる立木密度の差によることを示すものであり、原料材林としての特徴と認められる。

2. 樹皮厚は信州地方のものにくらべて薄く、樹皮率は径級の小さい部分では小さい。しかし、九州地方の構造材林のもの樹皮厚および樹皮率は、信州地方のものに近い数値を示している。この結果より、九州地方のカラマツの樹皮厚の薄いこと、小径木の樹皮率の小さいことは、施業方法の違いによるものと考えられる。