

材積表調製業務資料 第2号

前 橋 営 林 局

表日本 スギ立木幹材積表調製説明書
裏日本

昭和32年3月

林 野 庁

ま え が き

従来前橋営林局で使用の立木材積表は、昭和13年12月東京営林局調製の「立木材積表」で、針、広2本立の簡略なものであつた。昭和26年度から、全国的に立木材積表を検討あるいは調製を行うことが林野庁で企画された。当局においても、目下「主要樹種立木材積表調製要綱」（昭和30年9月、林野庁通達）に基いて立木材積表を調製中であるが、スギについて表日本及び裏日本スギ立木材積表、2表の調製を了し、31林野第5255号（昭和31年4月27日付）をもつて、林野庁の認可を得て、昭和31年6月1日以降、使用のはこびとなつた次第で、本書はこの調製説明書である。

調製に当つて、指導を賜つた林業試験場測定研究室長大友技官、同室栗屋技官に感謝の意を表するものである。

目 次

第1篇 調製過程の説明	1
第1章 調製の概要	1
Ⅰ 資料収集地域および適用地域	1
Ⅱ 資料の収集および本表の性格	1
Ⅲ 資料取纏めの方針	2
第2章 計算の過程	2
Ⅰ 異常資料の棄却	2
Ⅱ 各種の検定	5
1. 表日本	
〔1〕 分散の一様性の検定	5
〔2〕 回帰係数 b , c 間の差の検定	5
〔3〕 回帰常数 a 間の差の検定	7
〔4〕 結 論	8
2. 裏日本	
Ⅲ 材積表の材積式	8
付	9
第2篇 統計数値および図表	12
Ⅰ 資 料	12
第1表 営林署別資料総括表	12
第2表 令階別資料一覧表	12
第3表 調査地別直径階別資料一覧表(群馬県)	13
第4表 調査地別直径階別資料一覧表(栃木県)	14
第5表 調査地別直径階別資料一覧表(福島県浜中)	16
第6表 調査地別直径階別資料一覧表(福島県会津)	18
第7表 調査地別直径階別資料一覧表(新潟県)	20
第8表 直径階樹高階別資料一覧表(表日本)	折込
第9表 直径階樹高階別資料一覧表(裏日本)	折込
第1図 資料収集地点図	22
第2図 $D:V$ 図(表日本)	23
第3図 $D:V$ 図(裏日本)	24
第4図 $H:V$ 図(表日本)	25
第5図 $H:V$ 図(裏日本)	26
Ⅱ 各種統計数値の1	27
(異常資料の棄却前および棄却資料)	
第10表 棄却前の和, 二乗和などの表	27

第11表	棄却前の $\bar{D}$, $\bar{H}$, $\bar{V}$ の表	27
第12表	棄却前の積和, 平方和, 回帰係数, C -乗数, $Sdv \cdot DH^2$, $t \cdot Sv \cdot DH$ の表	27
第13表	棄却資料の和, 二乗和などの表	28
Ⅱ	各種統計数値の2(異常資料の棄却後)	28
1.	表日本の部	
[1]	第14表 和, 二乗和などの表	28
[2]	第15表 積和, 平方和, 回帰係数, 相関係数, $S\bar{v}^2$, $Sdv \cdot DH^2$, $Sv \cdot DH$ の表	29
[3]	分散の一様性の検定	30
[4]	分散分析	31
(1)	第16表 分散分析に必要な表	31
(2)	第17表 b, c 間の差の検定(分散分析)	32
(3)	第18表 a 間の差の検定(分散分析)	32
2.	裏日本の部	
[1]	第19表 和, 二乗和などの表	32
[2]	第20表 積和, 平方和, 回帰係数, 相関係数, $S\bar{v}^2$, $Sdv \cdot DH^2$, $Sv \cdot DH$ の表	34
[3]	分散の一様性の検定	35
[4]	分散分析	36
(1)	第21表 分散分析に必要な表	36
(2)	第22表 b, c 間の差の検定(分散分析)	36
(3)	第23表 a 間の差の検定(分散分析)	36
3.	表日本と裏日本の比較検定	
第3篇	材積表, 調製担当者および <i>Résumé</i>	38
	第24表 表日本スギ立木幹材積表	38
	第25表 裏日本スギ立木幹材積表	42
	調製担当者	46
	<i>Résumé</i>	48

前 橋 営 林 局

表日本 裏日本 スギ立木幹材積表調製説明書

第 1 篇 調 製 過 程 の 説 明

第 1 章 調 製 の 概 要

I 資料収集地域および適用地域

(1) 本表は前橋営林局管内の国有林より、資料を収集して表日本、裏日本の地域別に取りまとめたもので、それぞれの地域のスギ立木の幹材積の算定に用いるものである。

(2) ここに表日本とは群馬県、栃木県および福島県のいわゆる浜通り、中通りの地域をいい、裏日本とは新潟県および福島県の会津地区をいう（湯本経営区は管轄営林署の関係から表日本とする。）。この表日本、裏日本の区分はもっぱら従来の林業、林学の常識と、実用上の見地によつて区分したものである。

(3) 本表調製の過程において、さらに細かい地域区分、或いは令階区分とか、地位区分を行つて、いくつかの材積表を調製した方が、より望ましいことが推測されたが、資料数がこれらのことを行うにはなお不十分で、また現在の取極調査の精度等を勘案して、スギについては表、裏の2区分として取りまとめたものである。なお、両者は統計学的に区分して調製すべきことがみとめられた（第2篇の最後の表日本、裏日本の比較検定を参照）。

(4) なおスギの品種区分として、表日本系と裏日本系の区分があり、直観的観察で、樹型（したがつて形数・材積）が異なることが、一般的にいえるようであるが、造林地により必ずしも特徴ある樹型を示さず、植栽記録も必ずしも明らかでないので、実用上の混乱をさけるため、品種区分ということは本表では考慮外とした。

(5) 表日本の表を適用する営林署名……原町、浪江、富岡、平、植田町、福島、郡山、石川、棚倉、
白河、大田原、矢板、宇都宮、今市、大間々、沼田、後閑、
水上、中之条、草津、高崎、前橋

裏日本の表を適用する営林署名……猪苗代、喜多方、若松、坂下、山口、村上、新発田、村松、
長岡、六日町、高田

II 資料の収集および本表の性格

(1) 本表調製に用いた資料は前記「調製要綱」に準拠して収集したものを主体とし、A種取極試験地その他、経営案編成の際の樹幹解析、あるいは区分求積の資料を加えたもので、表日本4408本、裏日本1746本である。

（詳細は第1～9表「資料一覧表」および第1図「収集箇所図」参照）

(2) 取極時の材積の算定に適合することを目標として、資料をなるべく、年令の高いものから取るように努めた（第2表参照）。

すなわち、直径 6 cm とか 8 cm とかの資料も 30 年生、50 年生とかの林分から収集するようにした。

Ⅱ 資料取極めの方針

(1) 資料の取りまとめは、客観的成果の得られることを期待して、数式法によることとし、 $v=Ad^bh^c$ (v …幹材積 m^3 , h …樹高 m , d …胸高直径 cm) を採用した。

(2) 材積式は、従来より種々のものが考えられているが、山本和蔵氏(林試報告第 16 号)、清野要氏(林試報告第 35 号)その他諸氏に広く用いられている本式を採用したのであつて、 $v=Ad^bh^c$ 式を対数式に変換すると、 $\log v = \log A + b \log d + c \log h$ となり、 $\log v + 3 = V$, $\log A = a$, $\log d = D$, $\log h = H$ とおけば、この式は $V = a + bD + cH$ と書き替えられ、 D および H に関する一次式となる。しかして第 2～5 図のように $D:V$, $H:V$ の関係は直線回帰の傾向がみとめられるから、本式を採用してよいと認められる。(また、第 15, 20 表に示されるように、相関係数 r_{DV} , r_{HV} は大である。)

(3) 数式の解法は、対数計算を用い、簡略 Doolittle 法による正規方程式の解法によつた。

(4) 以下資料取りまとめの順序にしたがつて、取りまとめの方針を記載する。

(a) 異常資料の棄却

前述のように、材積式を一次の式に変換し、回帰平面からの変動を考慮して、異常な資料を棄却することとした。その結果表日本 77 本、夷日本 30 本を異常な資料として棄却した。

(詳細は第 2 章の I および第 1～7 表を参照)

(b) 直径級による区分

異常資料を棄却した残りの資料により材積式をみちびくのであるが、各直径階全体として一つの回帰式を考えることもできるが、もしある範囲内で回帰平面の高さ、傾き等が異なっている場合には、その異なる範囲内で、独立の回帰式をあたえるべきである。そこで資料を 10 cm ごとの直径級に分けて(資料数が特に少ないところでは、この 10 cm の範囲の拡大を行つた)この検討を行うこととした。すなわち、次のとおりである。

- (i) 表日本では 2～10, 12～20, 22～30, 32～40, 42 cm 以上の 5 class に、夷日本は 2～10, 12～20, 22～30, 32～40, 42～50, 52～60, 62 cm 以上の 7 class に分けて回帰式を計算。
- (ii) 分散の一様性の検定、回帰係数 b , c の検定(=回帰平面の傾きの検定)、回帰係数 a の検定(=回帰平面の高さの検定)の順で、種々の class の組合わせを取りあげ、以上の検定を行い、有意差がいずれの検定でも認められないものは class を合併して回帰式をあたえることとした。
- (iii) その結果表日本では上記 5 class ごとに独立して、夷日本は 2～10, 12～32, 32 cm 以上に分けて回帰式を計算すべきこととなつた。これによつて材積を算出してみたところ、表日本では 32～40, 42 cm 以上の境界で、夷日本では 2～10 と 12～32 cm 以上の境界でギャップが生じていることが認められたので、表日本では 32～44, 38 cm 以上、夷日本では 2～12 cm と資料の範囲を拡大して回帰式を計算して平滑ならしめた。
- (iv) この結果の回帰式を以て最終決定とし、これを材積表の材積式とすることとした。

第 2 章 計 算 の 過 程

I 異常資料の棄却

(1) 異常資料の棄却は表日本は群馬、栃木、福島；夷日本は新潟、福島のそれぞれ県別に 3 ブロック、

2ブロック別に行つた。

(2) 例として群馬ブロックを次に掲げる。

(3) 乗却の結果は第13表および第1～7表を参照。

(4) 例(群馬ブロック)

材積式としては、 $v=Ad^bh^c$ 式を適用し得るものとした。

本式を対数式に変換すると $\log v = \log A + b \log d + c \log h$ となる。

いま $\log v + 3 = V$, $\log A = a$, $\log d = D$, $\log h = H$ とおけば、この式は重回帰式 $V = a + bD + cH$ と書きかえられる。

しかして対数転換の統計値(第10～12表)を用いて次のように計算をすすめる。

$$\begin{cases} S_D^2 b + S_{DH} c = S_{DV} \\ S_{DH} b + S_H^2 c = S_{HV} \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} S_D^2 & S_{DH} \\ S_{DH} & S_H^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_{DV} \\ S_{HV} \end{pmatrix}$$

平方和、積和の計算 Calculation of sums of squares and products.

n=1,480	D	H	V
和 Sum	1937.7563	1798.6212	3598.0760
平均 Mean	1.30929480	1.21528459	2.43113243
D {	1 2571.88602681	2376.49142874	4795.83688659
2	2537.09424202	2354.92537947	4710.94218708
3	34.79178479	21.56586927	84.89469951
4	5.89845614	25.90187033	86.55198612
5		0.833	0.981
H {	1	2205.12012163	4431.57176487
2		2185.83663587	4372.68633298
3		19.28348576	58.88543189
4		4.39129659	64.43642757
5			0.914
V {	1		8962.71578582
2			8747.39925796
3			215.31652786
4			14.67366784
5			

回帰係数の計算 Calculation of regression coefficient with Simple Doolittle Method.

	b	c	G	計
(1)	34.7917 8479	21.5658 6927	84.8946 9951	141.2523 5357
(2)		19.2834 8576	58.8854 3189	99.7347 8692
(3)	34.7917 8479	21.5658 6927	84.8946 9951	141.2523 5357
(4)	1	0.6198 55216	2.4400 78887	4.0599 34103
(5)		5.9157 69206	6.2630 09604	12.1787 78810
(6)		1	1.0586 97421	2.0586 97421
(7)		b=2.4400 78887-1.0586 97421×0.6198 55216=1.7838 3977		
(8)		c=1.0586 9742		

Check

$$1.78383977 \times 34.79178479 + 1.05869742 \times 21.56586927 = 84.89469953$$

$$1.78383977 \times 21.56586927 + 1.05869742 \times 19.28348576 = 58.88543190$$

C—乗数の計算

$$C_{22}=1/5.915769206=0.1690397250 \approx 0.16903973$$

$$C_{21}=-1/5.915769206 \times 0.619855216 = -0.1047801553 \approx -0.10478016$$

$$C_{11}=1/34.79178479 - C_{21} \times 0.619855216 = 0.0936909432 \approx 0.09369094$$

check

$$21.56586927 \times (-0.1047801553) + 19.28348576 \times 0.1690397250 = 1.00000000$$

$$34.79178479 \times 0.0936909432 + 21.56586927 \times (-0.1047801553) = 1.00000000$$

回帰方程式 Equation of regression surface は

$$\begin{aligned}\hat{V} &= \bar{V} + b(D - \bar{D}) + c(H - \bar{H}) \\ &= -1.19105836 + 1.78383977D + 1.05869742H\end{aligned}$$

回帰による平方和の積

$$S\hat{V}^2 = bS_{DV} + cS_{HV} = 213.78039607$$

回帰からの偏差の平方和

$$S_{dV, DH} = S_V^2 - S\hat{V}^2 = 1.53613179$$

推定の誤差の分散と標準偏差

$$s_{V, DH}^2 = S_{dV, DH} / n - 3 = 0.001040035064$$

$$s_{V, DH} = 0.03224957$$

なお

$$\begin{aligned}t \cdot s_{V, DH} &= 2.57582 \times 0.03224957 = 0.08306909 \\ n &= 1480 \\ 0.01\end{aligned}$$

棄却帯 Critical region は次式であたえられる（有意水準を 0.1 % とする）（調製要綱による）

$$t_{0.01} s_{V, DH} \sqrt{1 - \left(\frac{1}{n} + C_{11}(D - \bar{D}) + C_{22}(H - \bar{H}) + 2C_{21}(D - \bar{D})(H - \bar{H}) \right)}$$

全資料について $|V - \hat{V}|$ と、上式の値をそれぞれ計算して、 $V - \hat{V}$ の方が大なるものは異常資料として棄却した。

計算例を次に示す。

D	H	V	bD	cH	$a - bD + cH = \hat{V}$	$V - \hat{V}$	$C_{11}(D - \bar{D})^2$ ⁽¹⁾	$C_{22}(H - \bar{H})^2$ ⁽²⁾
1.2201	0.9912	1.9489	2.1765	1.0494	2.0348	-0.0859	0.00074547	0.00848931
1.2304	1.1271	2.1219	2.1948	1.1933	2.1970	-0.0751	0.00058325	0.00131500
$C_{12}(D - \bar{D})(H - \bar{H})$ ⁽³⁾ $(1) + (2) + (3) + \frac{1}{n}$ $1 - ((1) + (2) + (3) + \frac{1}{n})$ $\sqrt{1 - ((1) + (2) + (3) + \frac{1}{n})}$ $t \cdot s_{V, DH} \sqrt{\quad}$ 判 定								
-0.00209453		0.00781593	0.99218407		0.996084	0.0827	棄却する	
-0.00072916		0.00184477	0.99815523		0.999077	0.0830	棄却しない	

Ⅱ 各種の検定

1 表 日 本

〔1〕 分散の一様性の検定

(1) まず次表のように5直径級について、Bartlettの検定法により分散の一様性の検定を行つた。

直径級 Diameter class	本 数 Number of tree	$Sd_{v \cdot D H^2}$	$f_i = n - 3$	$s_{v \cdot D H^2}$	$\log s_{v \cdot D H^2}$	$f_i \cdot \log s_{v \cdot D H^2}$
2~10	412	0.43149291	409	0.00105499	---2.9767517	---1217.4914
12~20	1667	1.51056959	1664	0.00090779	---3.0420146	---5061.9123
22~30	1524	0.70035906	1521	0.00046046	---3.3368081	---5075.2851
32~40	528	0.48333596	525	0.00092064	---3.0359102	---1593.8529
42~100	200	0.15583882	197	0.00079106	---3.1017906	---661.0527
計 Sum		$q^2 =$ 3.28159631	f 4316			---13559.5944

$$s^2 = q^2 / f = 0.00076033$$

$$(\log s^2) f = 4.88100 \cdot f = -13461.6040$$

$$\chi^2 = 2.3026 \{ (\log s^2) f - \sum (f_i) (\log s_{v \cdot D H^2}) \}$$

$$= 2.3026 \{ -13461.6040 + 13559.5944 \} = 225.6326$$

$$\chi^2 = 225.6326 > P(\chi^2) 0.05 = 9.4877 \quad \text{すなわち、分散は異つている。}$$

(2) 上と同一の方法により検定を行い、(i)上記5 class中より22~30 cmのclassを除いたものは分散の有意差がみとめられず(ただし、つぎに行つたb, cの検定で有意差を生ず。), (ii)32~40, 42~100 cmの2 class間には分散の有意差なく, (iii)2~10, 42~100 cmの2 class間では有意差があつた。

(3) 2つの分散の均斉性を検定するに、もつとも簡易な方法であるところの分散比を求めてF分布表で検定する方法により(5%), 2~10と22~30 cm class, 12~20と22~30 cm class, 22~30と32~40 cm class, 22~30と42~100 cm classでは完全なる差違がみとめられた。

(4) 〔結論〕以上により22~30は独立に材積式を換えるべきであり、まただいたいにおいて相連続するclass間でも分散の有意差があることがわかつた(計算数値は第二篇、Ⅲ、1、(3)に記載した。)

〔2〕 回帰係数(b, c)間の差の検定

(1) 22~30を除いた4 classについて

2~10, 12~20, 32~40, 42~100 cm classは分散において有意差がみとめられなかつたので回帰係数(b, c)間の差について検定を行う。

第15表より4 classの偏差積和等を集計して次の結果をうる。

$$\sum S_{DH} = 11.02114309$$

$$\sum S_{DV} = 38.36812424$$

$$\sum S_{HV} = 40.62587629$$

$$\sum S_H^2 = 14.81686745$$

$$\sum S_H^2 = 19.70085415$$

$$\sum S_V^2 = 114.70029588$$

回帰係数の計算 Calculation of regression coefficient with Simple Doolittle Method.

b'	c'	G	T	check
14.81686745	11.02114309	38.36812424	64.20613478	38.36812424
	19.70085415	40.62587629	71.34787353	40.62587629
14.81686745	11.02114309	38.36812424	64.20613478	64.20613478
1	0.7438240996	2.5894896050	4.3333137046	4.3333137046
	11.5030623145	12.0867408232	23.5898031377	23.5898031377
	1	1.050741141	2.050741141	2.050741141

b'=1.80792302 check b'(bb)+c'(bc)=38.36812424

c'=1.05074114 b'(bb)+c'(cc)=40.625876289

$S\hat{v}^2=b\sum Sdv+c\sum SHv=112.05389473$

変 動 因 Variation	自 由 度 d.f	平 方 和 Sum of squares
回 帰 Ascribable to regression	8	112.11905863
誤 差 Unaccountable	2795	2.58123725
計 Total	2803	114.70029588

分散分析表 Analysis of Variance table.

変 動 因 Variation	自由度 d.f	平 方 和 Sum of squares	平 均 平 方 Mean squares
全 回 帰 Ascribable to regression	2	112.05389473	
回 帰 間 Ascribable to differences between regression coefficients	6	0.06516390	0.01086065
回 帰 計 Ascribable to sum of regression	8	112.11905863	
誤 差 Unaccountable	2795	2.58123725	0.00092352
計 Total	2803	114.70029588	

$F=11.76>F(0.01)=2.80 \text{ d.f } 6 \cdot 2795$

すなわち有意差がある。

(2) 以上と同一の方法により、種々の組合わせ class について回帰係数 (b,c) 間の差の検定を行つた。
結果を示すと次のとおりである (第 16, 17 表参照)。

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| (i) 2~10, 12~20, 32~40 cm class 間 | 有意差あり |
| (v) 12~20, 32~40 cm class 間 | " |
| (v) 2~10, 12~20 cm class 間 | " |
| (=) 12~20, 42~100 cm class 間 | " |
| (#) 32~40, 42~100 cm class 間 | " |
| (v) 2~10, 32~40 cm class 間 | 有意差なし |

(3)〔結論〕 分散の一様性の検定において、5 class 中から 22~30 cm の class を除いた 4 class 間、32~40 と 42~100 cm の class 間には有意差がなかったが、b,c 間には有意差がみとめられることになり、また F 検定で有意差判定の断を下しにくかったものも、2~10、32~40 cm class 間を除いて他は b,c 間の有意差がみとめられる結論を得た。

〔3〕 回帰常数 (a) 間の差の検定

2~10、32~40 cm class 間では回帰係数 (b,c) 間の差の検定で有意差が認められないので、さらに回帰常数 (a) 間の差の検定を行うこととした。

平方和、積和の計算 (2~10、32~40 cm の資料をこみにした場合)

n=950	D	H	V
和	1200.1480	1090.2546	2169.5469
平均	1.27675319	1.15984532	2.30802862
D {	1	1621.94780526	2998.26842431
	2	1532.29278926	2769.97592866
	3	89.65501600	228.29249565
H {	1	1313.86620103	2683.36245947
	2	1264.52669449	2516.33881664
	3	49.33950654	167.02364283
V {	1		5593.15766387
	2		5007.37633117
	3		585.78133270

回 帰 係 数 の 計 算

b''	c''	G	計	check
89.65501600	64.25676510	228.29249565	328.20427675	228.29249560
	49.33950654	167.02364283	280.61191447	167.02364280
89.65501600	64.25676510	228.29249565	328.20427675	328.20427675
1	0.716711323	2.546343817	4.263055140	4.263055140
	3.285955433	3.403826324	6.689781756	6.689781756
	1	1.035871117	2.035871117	2.035871117

$$b''=1.80392326$$

$$\text{検算 } b''(bb)+c''(bc)=228.29249560$$

$$c''=1.03587112$$

$$b''(bc)+c''(cc)=167.02364280$$

$$S\hat{\sigma}^2=bS_{Dv}+cS_{Hv}=584.83710999$$

分 散 分 析 表

変動因	自由度	平方和	変動因	自由度	平方和	平均平方
回 帰	2	584.83710999	回 帰	2	584.83710999	
回帰間差	2	0.00428551	回帰間差	2	0.00428551	
誤 差	935	0.93993720	平面間差	1	0.02510836	0.02510836
計	939	585.78133270	不明原因	934	0.91482884	0.00097947
			計	939	585.78133270	

$$F=25.63 > F_{(0.01)}=6.64 \quad d.f \ 1,934$$

すなわち、有意差がみとめられる。

〔4〕 結 論

全資料を 2～10, 12～20, 22～30, 32～40, 42～100 cm の 5 直径級に分け、種々の class の組合わせを考え、それについて順次、分散の一様性の検定、回帰係数 (b, c) 間の差の検定、回帰常数 (a) 間の差の検定により、有意差のみとめられる組合わせをふるい落していったところ、各直径級ごとに独立して回帰式を考えるべき結果となつた。

2. 裏 日 本

表日本で行つたと同様の方法により 2～10, 12～20, 22～30, 32～40, 42～50, 52～60, 62 cm 以上の 7 class に分けて次の各種の検定を行つた (表日本では、検定に先だつて、各 class がそれぞれ独立する傾向がみられたので、直径級をとりこえての組合わせもとり上げたが、裏日本ではある程度組合わせが成立することが予想されたので、次の組合わせだけをとり上げた。)

直 径 級	資料数	分散の一様性の検定	b, c 間の差の検定	a 間の差の検定
全 7 class	1716	有意差なし	有意差あり	
2～60 cm の 6 class	1698		有意差あり	
12～60 cm の 5 class	1630		"	
22～60 cm の 4 class	1152		有意差なし	有意差なし
2～20 cm の 2 class	546		有意差あり	
32 cm 以上の 4 class	542		有意差なし	有意差なし
12～30 cm の 2 class	1106		"	"

以上の検定から 2～10 cm, 12～20 cm, 22～60 cm, 62 cm 以上の 4 本立, 2～10 cm, 12～30 cm, 32 cm 以上の 3 本立いずれでも良いという結果を得たが、後者の方が class のつなぎ目がスムーズなので後者を採用することとする (第二篇 3 (その二) の (3) および第 21～23 表参照)。

Ⅱ 材積表の材積式

前述の検定により、表日本は 2～10, 12～20, 22～30, 32～40, 42 cm 以上の 5 直径級ごとに、裏日本は 2～10, 12～30, 32 cm 以上の 3 直径級として、回帰式をあたえるべき結果を得たが、これらにより材積表の材積を計算してみると、表日本では 40 と 42 cm の境界、裏日本では 10 と 12 cm の境界に著しいギャップが生じているので、この接続点を平滑にする目的で表日本では 32～44, 38～100 cm の資料で、裏日本では 2～12 cm の資料で (12 cm は一部加算) 回帰式を計算し、それぞれ 32～40, 42～100 cm および 2～10 cm の区間の材積式として用いることとした。 $\left(\frac{32 \sim 44}{32 \sim 40}\right)$ cm と 32～44 cm; 38～100 cm と $\frac{38 \sim 100}{42 \sim 100}$ cm; 2～12 cm と $\frac{2 \sim 12}{2 \sim 10}$ cm のそれぞれの回帰式間で分散の一様性の検定および回帰係数 b, c 間の差および a 間の差の検定をなし、それぞれ有意差がみとめられない結果を得た。(第二篇 Ⅲ, 1, (3) および第 16～18 表, 第二篇 Ⅱ, 2, (3) および第 21～23 表を参照)……かつ資料の範囲を拡大して回帰式を考えた結果は、接続点が平滑となり、所期の目的が達せられた。

結論として材積表の材積式として採用する回帰式の解法結果は、第 15 表および第 20 表に掲記してあるが、材積表に示す値は「調製要綱」により、材積は m^3 単位で、小数点以下 3 位までを原則とし、数字の 2 つ以下のところについては 4 位まで示すこととする。そのため回帰式の各係数は、この計算に簡便にして、必要なまでの単位にとどめることとした。

しかして回帰式を対数計算で解いたため、修正係数を $10^{\frac{n-1}{n}} \times 8v \cdot m^2 \times 1.1613$ で計算した。

よつて第1章Ⅲの(2)で記述したところにより

$$\log v = -3 + a + b \log d + c \log h + \log \left(\frac{n-1}{n} \times s.v. \cdot \pi^2 \times 1.1513 \right) \text{ となる。}$$

あるいは $\log v = -3 + a + b \log d + c \log h$ で解いた v に修正係数をかけることになる。ここでは後者によつて計算した。

なお、資料分布の状況から直径 80 cm まで、樹高の表示範囲も、資料出現状況に対して上下 2 m 階位の拡大範囲までとした。

次式が材積表の材積式である。

1. 表 日 本

直径範囲 cm	材 積 式	修正係数
2~10	$\log v = \bar{5}.8769 + 1.7454 \log d + 1.0140 \log h$	—
12~20	$\log v = \bar{5}.73400 + 1.83346 \log d + 1.06569 \log h$	1.0024
22~30	$\log v = \bar{5}.71462 + 1.74357 \log d + 1.17719 \log h$	1.0012
32~40	$\log v = \bar{5}.82856 + 1.76381 \log d + 1.06412 \log h$	1.0023
42~80	$\log v = \bar{5}.88126 + 1.79204 \log d + 0.99303 \log h$	1.0023

2. 裏 日 本

直径範囲 cm	材 積 式	修正係数
2~10	$\log v = \bar{5}.9011 + 1.8876 \log d + 0.8223 \log h$	—
12~30	$\log v = \bar{5}.72309 + 1.82147 \log d + 1.08770 \log h$	1.0023
32~80	$\log v = \bar{5}.90591 + 1.63363 \log d + 1.16324 \log h$	1.0025

(注) d = 胸高直径 (cm)

h = 樹 高 (m)

v = 材 積 (m^3)

なお 2~10 cm のところは修正係数は計算されるが、結果に影響がないから掲記を省略した。

付) 材 積 表 の 誤 差 に つ い て

材積式の標準誤差は

$$\frac{\sum (\log V - \log \hat{V})^2}{n-3}$$

によつて計算されるもので対数によつて表わされている。

しかし、材積表の標準誤差は真数で表わした材積について

$$\frac{\sum (V - \hat{V})^2}{n-3}$$

によつて計算しなければならない。

しかるに、今

$$\log V = X$$

$$V = 10^x$$

とおくならば、高次の微分を省略して

$$s_v = 10^x \log_e 10 s_x$$

が成立する。

したがって真数材積の百分率標準誤差は近似的に

$$\frac{s_v}{V} \cdot 100 = 230.26 s_x$$

によつて表わされる。

上式を本数の平方根で除したもので材積表の百分率標準誤差を表わすと次表のようになる。

I. 表 日 本

直 径 級	本 数	百分率標準誤差	95%信頼度標準誤差
2~10	412	0.369 %	0.73 %
12~20	1667	0.170	0.33
22~30	1524	0.130	0.25
32~40	618	0.271	0.53
42~80	345	0.362	0.71

II. 表 日 本

直 径 級	本 数	百分率標準誤差	95%信頼度標準誤差
2~10	98	0.801 %	1.59 %
12~30	1106	0.204	0.40
32~80	542	0.302	0.59

第 2 篇 統 計 数 値 お よ び 図 表

I 資 料

第 1 表 営 林 署 別 資 料 総 括 表

署 名	ス 造 面	平 地 積 ha	取 本	集 敷 本	棄 却 本 数	取 資 料	め 数	署 名	ス 造 面	平 地 積 ha	取 本	集 敷 本	棄 却 本 数	取 資 料	め 数
原 町		1800		131	2		129	猪苗代		277		102	2		100
浪 江		1054		233	2		231	喜多方		1246		154	2		152
富 岡		1186		279	9		270	若 松		927		243	5		238
平		1232		202	5		197	坂 下		472		180	2		178
植田町		2039		250	4		246	山 口		365		—	—		—
福 島		1001		222	9		213	村 上		1916		210	—		210
郡 山		1229		199	2		197	新発田		1656		227	—		227
石 川		937		182	6		176	村 松		1399		161	7		154
棚 倉		1798		138	5		133	長 岡		688		100	4		96
白 河		766		121	1		120	六日町		1654		237	5		232
大田原		2098		306	3		303	高 田		571		132	3		129
矢 板		884		102	—		102	計				1746	30		1716
宇都宮		334		182	4		178								
今 市		788		342	5		337								
大間々		905		152	2		150								
沼 田		1128		122	—		122								
後 閑		991		80	2		78								
水 上		340		50	6		44								
中之条		1552		278	2		276								
草 津		13		—	—		—								
高 崎		980		205	5		200								
前 橋		1667		632	3		629								
計				4408	77		4331								

(注)

1. スギ造林地面積を参考として掲記した。
2. スギ造林地面積は、昭和31年3月刊行の昭和30年度前橋営林局統計要覧によつた。

第 2 表 令 階 別 資 料 一 覧 表

林 令	21~25 4年	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~60	61~70	71~80	81~ 100	100 以上	計
表 日 本	(18) 329	110	(8) 300	(5) 296	(20) 1442	(10) 790	(14) 860	(2) 228	35	18		(77)本 4408
夷 日 本	(2) 102	(2) 68	32	121	(5) 356	(3) 264	(16) 722	(2) 76	2	1	2	(30) 1746

() は棄却本数

第3表 調査地別、直径階別、資料一覧表

(群馬県の部)

資料の取り方	樹令	調査担当者		経営区名	直径 林小班	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	合 計 (本)
		局 署 別	氏 名			cm																							
間伐	49	局	渋谷良三郎	大間々	1016ほ				1		1	4	8	17	13	9	13	(1) 9	2	2	(1) 2								(2) 81
"	46	署	藤田 謙二	"	1016い				3	3	5	1	3	4	3	3	1	2	2	1	1								32
"	45	局	内野 哲郎	東 入	68へ							1	2	3	3	1	3	1	2	1	2		1	2					22
"	48	署	月橋 敏雄	根 利	26な				(1) 3	4	(1) 5	10	9	16	13	16	11	8	5	2	1								100
"	43	局	土屋 国夫	西 入	2ろ			3	8	7	9	17	8	9	9	7	2		1										(2) 80
"	43	"	猪俣 貢	湯 原	27わ					5	2	3	8	9	(1) 5	(2) 6	(2) 2	4	3	1		2							(6) 50
皆伐	46	署	茂木 定雄	中之条	49の			3	5	9	7	8	12	(1) 20	7	7	8	6	5	3									(1) 100
"	51	"	"	"	45お			2	8	10	14	12	9	12	7	11	2	4	1	1	3	1		3					(1) 100
間伐	46	局	山田 茂夫 磯 和幸	"	46ろ					4	6	1	7	8	4	1	7		2										40
"	35	"	A種試験地	"	44ろ			2	2	2	5	5	5	2	5	4	3												35
"	45	"	経営案資料	"	46ろ							1		1		1													3
皆伐	47	"	石田 光雄	下仁田	23は			2		6	5	1	6	11	13	3	2			1									(2) 50
間伐	48	署	竹内 信治	"	23ら				(1) 3	(2) 4	12	9	18	12	12	14	11	5	3	1									(3) 104
"	32	局	経営案資料	"	24い											1													1
皆伐	47	"	石田 光雄 猪俣 貢 磯 和幸 須貝 栄仁 星野	"	23は		1	5	3	3	6	3	8	9	5	4	1			1	1								50
"	44	"		前 橋	57ろ		6	13	20	14	24	(1) 21	27	36	47	78	72	67	55	29	28	21	9		3	1	1		(1) 572
"	40	"		"	61い			1	3	2	8	10	3	8	(1) 8	3	6	2	(1) 5		1								(2) 60
合 計 本							7	31	(1) 56	(1) 73	(3) 109	(2) 107	133	(3) 177	(2) 154	(2) 169	(2) 144	(1) 108	(2) 86	43	(1) 39	24	10	5	3	1	1		(20) 1480

() 内は棄却本数

径 階 別, 資 料 一 覧 表

(栃木県の部)

44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	合 計
																										(本)
																										35
																										20
				(1)				(1)																		57
7	3	2	2	4	1			1																		(2)
																										100
5	3	3	2	1	1				1																	50
																										(1)
																										44
2	1				1	2		1									1									102
2		2								1																8
5	5	1			1		1																			18
3	2	4	2		2	1	1						1													25
8	3																									21
										2	2					2	1	1	1						1	10
			(1)	(1)																						(3)
	5	2	1	2	1																					38
1		2		2	1																					6
																										(1)
																										27
																										29
1			1																							8
1	1				1																					15
																										(1)
																										173
																										(2)
																										47
																										(2)
																										99
																										39
35	23	16	(1)	(2)		9	2	2	(1)	2	2	2	1		2	2	1	1							1	(12)
																										971

() 内は棄却本数

第 5 表 調 査 地 別、直

資料の取り方	樹令	調査担当者		経営区名	直徑 林小班	4 cm	6	8	10	12	14	16	18	20	22
		局署別	氏名												
間伐	40	局	{土屋 国夫 横尾 真治	中 村	61へ			(1) 2	4	4	6	7	6	(1) 5	6
"	30	"	経営案資料	"	46ろ								1		
"	30	"	"	"	54い							1			
"	47	"	"	"	64ち									1	
"	24	"	"	"	61は								1		
"	37	"	A種試験地	原 町	95へ			4	4	5	5	5	4	5	1
"	29	"	"	"	95へ			5	5	5	5	5	5	5	3
皆伐	47	"	山田 茂夫	大 堀	71に				2	2			2	4	9
間伐	32	"	A種試験地	津 島	14い			5	5	5	4	1			
"	42	"	"	"	14い			3	5	3	4	2	4	1	1
皆伐	54	"	山田 茂夫	富 岡	15は			4	3	2	(1) 1	6	11	(1) 13	11
間伐	23	"	小野 敏夫	野 上	16ぬ			(1) 14	21	19	11	(2) 18	(1) 9	5	
"	25	"	経営案資料	平	20い										1
皆伐	42	"	{長岡 亮一 中島 清	"	38に					3	(1) 5	(1) 10	15	12	11
"	43	"	{ "	"	"						1		5	2	8
"	55	"	{金子 吉旺 石田 光雄	鯉 川	3い			6	12	(1) 12	(1) 14	(1) 14	(1) 8	12	5
間伐	53	署	菊池 正夫	"	6は							3	2	21	21
"	21	局	横尾 真治	茂 庭	75り	1		3	(2) 8	8	(4) 15	8	(1) 10	3	3
"	25	"	"	"	47ろ				2		2		3	(1) 1	1
皆伐	51	署	七海 邦男	信 夫	19り					4	5	7	9	(1) 13	11

徑階別, 資料一覽表

(福島県浜中の分)

24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	合計 (本)
4		3	2	1														(2) 50
																		1
																		1
																		1
																		1
3	1																	37
1		1																40
14	19	(1) 25	38	28	9	17	6	(1) 10		1	1	1	1					(2) 189
																		20
1																		24
19	17	14	15	5	(1) 14	(1) 9	10	(1) 9	8	3	3	2	1				1	(5) 181
1																		(4) 98
	1																	2
14	14	11	(1) 9	14	11	(1) 9	(1) 5	2	2	2			1					(5) 150
8	4	3	4	2	4	4	3		2									50
9	2	2	2	1									1					(4) 100
36	20	10	18	8	4	2	1	3	1									150
																		(7) 59
1																		(1) 10
9	11	8	12	5	11	7	9	8	5	4	3	6	1	3	1	1		(1) 153

第 5 表 調 査 地 別, 直 径

資料の取り方	樹令	調査担当者		経営区名	直径 林小班	4 cm	6	8	10	12	14	16	18	20	22
		局署別	氏名												
間伐	41	局	鈴木 郁雄 河野 昭哉 小林 文一	郡山	63は		1	8	14	18	41	(1) 32	20	24	(1) 19
"	25	"	経営案資料	石川	53い				1	1				1	
"	21	"	磯 和幸	"	30つ	(1) 6		8	9	14	9		5		
"	22	"	"	"	34ね	(2) 7	(2) 30	24	(1) 21	7	6	6	4		
"	41	"	"	"	53ろ								1		3
"	32	"	小野 敏夫	近津	15い		2	3	(2) 5	11	11	(1) 8	9	(1) 13	19
皆伐	50	署	吉田 常夫	"	121ろ				3	2	2	2	1	3	5
"	53	局	塚田 恒徳	白河	29い							4	2	4	9
"	53	"	"	"	29は							2	1	1	3
"	53	"	猪俣 貢	"	30と							1	2	4	5
合 計 (本)						(2) 8	(3) 39	(2) 89	(5) 124	(1) 125	(7) 147	(6) 142	(3) 140	(5) 153	(1) 155

第 6 表 調 査 地 別, 直 径

資料の取り方	樹令	調査担当者		経営区名	直径 林小班	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
		局署別	氏名																
間伐	23	局	猪俣 貢	猪苗代	44か		4	6	11	27	(1) 13	19	13	(1) 2	4	1		1	
皆伐	41	署	齊藤 英雄	喜多方	81は							5	7	12	11	12	(1) 18	9	12
"	44	"	荒 典	若 松	28は				1	2	4	7	7	10	8	5	2	3	
"	60	"	吉田 金作	"	72む 及28は				1								(1) 1	1	
間伐	43	局	A種試験地	"	29い				1	1	6	5	5	8	8	(1) 8	8	2	
"	33	"	"	"	"			5	5	5	5	5	4	2		1			
皆伐	52	署	玉川 正義	坂 下	6い		6	14	(2) 14	8	6	5	20	24	19	17	16	7	
合 計 (本)							4	12	30	(2) 49	(1) 29	45	42	(1) 50	59	48	(2) 49	(1) 37	25

階 別, 資 料 一 覧 表 (続)

24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	合計
																		(本)
5	9	5	2					1										(2) 199
																		3
																		(1) 51
																		(5) 105
	1	5	1	5	3	3		1										23
8	3	1	(1) 3	3	2													(5) 101
5	7	4	1			1	1											37
9	3	(1) 6	3	5	2	1	1											(1) 49
7	6	5	2	9	2	4	2			1								45
5	6	1	1	1				1										27
159	124	(2) 104	(2) 113	78	(1) 62	(2) 57	(1) 38	(2) 35	18	11	7	9	5	3	1	1	1	(45) 1957

() 内は棄却本数

階 別, 資 料 一 覧 表

(福島県会津の部)

32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	合
																								計 (本)
1 (1) 10	8	6	9	8	13	3	3	3	3	1	1													(2) 102
1																								(2) 154
	3	2	9	6	7	5	4	6	(1) 8	7	9	6	9	(1) 10	3	6	1	1	1	2			(1) 1	50
																								(4) 109
																								(1) 52
6	10	1	3	2	1		1																	32
(1) 16	21	9	21	16	21	8	8	9	(1) 11	8	10	6	9	(1) 10	3	6	1	1	1	2			1	(11) 679

() 内は棄却本数

第7表 調査地別、直径

資料の 取り方	樹 令	調 査 担 当 者		経 営 区 名	直 径 林 小 班	直 径 cm														
		局 署 別	氏 名			4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26			
皆伐	51	署	木野瀬礼三	荒 川	73い		1	2	6	4	11	7	10	4	4	5	2			
〃	47	〃	布村 米栄	〃	2ろ						4	4	10	9	9	15	22			
間伐	54	〃	佐藤謙太郎	新発田	41ほ						6	8	7	5	6	12	4			
〃	29	局	A種試験地	〃	49れ				4	5	5	5	5	5	7	5	3			
皆伐	38	署	塩原 弘	〃	2け						1			3	4	10	16			
間伐	40	局	A種試験地	〃	49た								2		3	5	2			
〃	43	〃	経営案資料	東蒲原	53と											1				
〃	42	〃	〃	〃	3ほ							1								
〃	185	〃	〃	〃	50を															
〃	68	〃	〃	〃	23ぬ															
〃	70	〃	〃	〃	23を															
〃	80	〃	〃	〃	9や															
〃	73	〃	〃	〃	9な															
〃	92	〃	〃	〃	13り															
〃	50	〃	〃	早出川	3ぬ															
〃	235	〃	〃	〃	15ろ															
皆伐	60	署	武藤 吉一	〃	33い						1			1			1			
間伐	41	局	猪俣 貢	五十嵐川	10い		2		1	6	(1) 9	3	8	5	2	2				
〃	41	〃	〃	〃	10か			1	2	(1) 4	7	4	5	9		1	1			
〃	30	〃	〃	〃	2よ												2			
皆伐	61	〃	山田 茂夫	清津川	51い						1	1	3	2	2	(1) 5	7			
間伐	56	署	富沢 節三	〃	79ろ			1		2	1	7	10	11	14	15	(1) 20			
〃	41	局	山田 茂夫	妙 高	28ろ											2				
〃	46	〃	磯 和幸	〃	24え				2	5	5	(1) 7	16	16	(1) 14	(1) 17	11			
合 計						(本)	3	4	15	(1) 26	(1) 51	(1) 47	76	70	(1) 16	(2) 94	(1) 91			

階 別, 資 料 一 覧 表

(新潟県の部)

28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	合 計 (本)
3		2		1															62
17	18	12	5	7	2	7	1	3	1	2									148
3	4	1				1	1												58
4																			48
14	11	12	9	5	4	3	1												93
5	5	3	2	1															28
																			1
1																			2
			1																1
1																			1
				1															1
1																			1
	1																		1
	1																		1
				1															1
														1					1
1	2	2	3	9	15	(2) 10	(1) 12	(1) 14	8	16	15	18	(1) 6	4	(2) 6	3	2	1	(7) 150
1		1	1																(1) 41
3				1		1													(1) 39
2	(1) 2	2	(1) 3	1	2			2	1					2				1	(2) 20
4	3	7	(1) 6	6	7	6	5	1	1	4	1	1				1			(2) 74
25	(1) 19	14	12	6	2	1	1	1		(1) 1									(3) 163
4	2			5		1	2	1											17
6	5	5	1		1	3				1									(3) 115
95	(2) 73	61	(2) 44	43	34	(2) 33	(1) 22	(1) 22	11	(1) 24	16	19	(1) 9	4	(2) 6	4	2	2	(19) 1067

(注) () 内は棄却本数

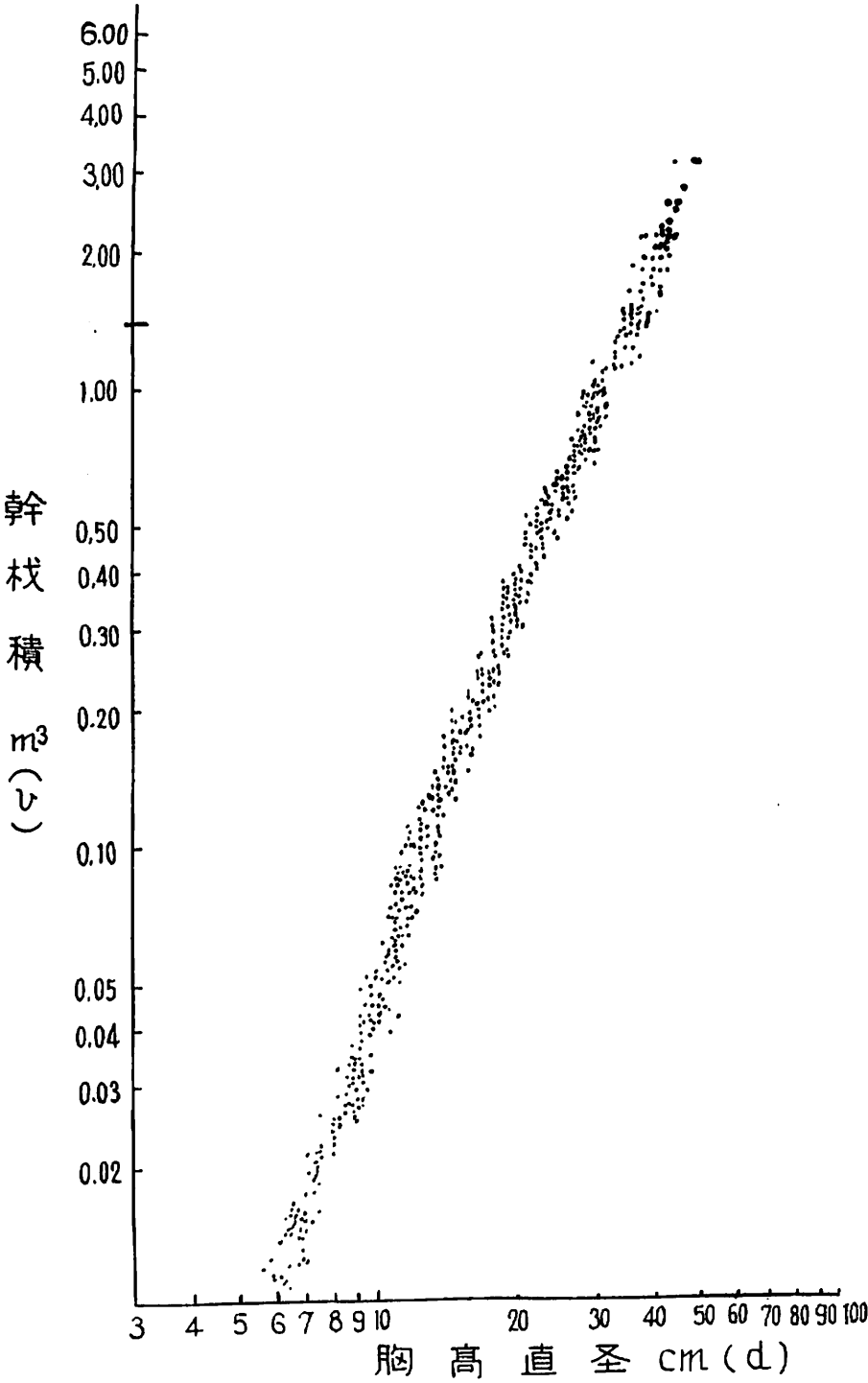
第 8 表 直 径 階, 樹 高 階 別, 資 料 一 覧 表 (表日本の部)

直径階 樹高階	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	合 計 (本)		
3	(1) 1	1																																															(1) 2			
4	4	1																																																5		
5	(1) 4	(2) 12	3																																														(3) 19			
6		13	20	4	1																																												38			
7	1	(1) 12	30	23	(1) 2	1																																											(2) 69			
8		(1) 10	(2) 44	(1) 42	(1) 8	3																																											(3) 107			
9		(1) 3	32	45	25	(2) 17	3	2																																									(3) 127			
10			(3) 4	48	48	(3) 31	(3) 14																																										(9) 145			
11		(1) 1	37	53	(1) 51	(1) 24	(1) 11	1																																									(3) 178			
12		1	19	50	68	37	28	(1) 12	1	1																																							(1) 217			
13			6	34	51	50	(1) 40	28	(1) 3	3																																							(2) 215			
14			3	17	52	(2) 53	(1) 59	(3) 32	(2) 14	3	1	2			1																																		(8) 237			
15		1	11	37	(1) 73	(1) 49	(1) 42	(1) 30	(1) 13	(2) 6	6	2			(1) 2																																		(8) 270			
16			1	12	(3) 33	(1) 51	(1) 79	(1) 41	(1) 31	(2) 16	9	5	1	(1) 1																																				(8) 280		
17		(1) 1	2	11	(1) 25	(1) 61	(1) 66	(1) 45	(1) 29	(1) 12	9	5			(1) 5																																			(4) 327		
18			3	(1) 4	(2) 14	(1) 41	(1) 58	(1) 76	(1) 63	(1) 41	(1) 21	(1) 13	9	(1) 4	1	1	1																																		(6) 350	
19			1	8	13	43	56	(1) 68	(1) 60	(1) 40	27	12	10	7	3	(1) 3	1	1									1																								(2) 354	
20			3	7	(1) 20	44	71	56	60	41	23	19	9	4	5	3	3	1										1																						(1) 370		
21			1	1	5	14	23	39	51	43	55	25	16	(1) 17	8	7	3	6	2	1																														(1) 317		
22				1	9	12	15	28	(1) 25	35	27	25	25	(1) 7	(1) 11	5	2	1	1																															(3) 230		
23					4	12	11	13	18	18	19	9	13	(1) 6	8	6	5	1	1																															(1) 145		
24					3	4	9	5	12	15	14	9	(1) 11	12	6	3	6	3	1	2																														(1) 115		
25					(1) 1		5	10	7	10	14	9	7	6	3	7	3	3	2	2	2	1							1																						(1) 94	
26							3	3	2	8	9	11	9	9	2	5	3	2	(1) 1	1	1																														(1) 70	
27							1	1	4	1	1	1	4	4	7	2	2	4	1	2	1																													(1) 39		
28								1		1	3	1	2	2	5	4	5	1	(1) 3	1																															30	
29									1	1		5	3	1	3	3	2	1	1																																	25
30											3		1	2	1	1		(1) 1	1	1																																(1) 12
31											1			1	3		2	2																																(1) 11		
32											(1) 1																																								(1) 5	
33																																																		3		
34																																																				
35																																																		1		
36																																																				
37																																																				
38																																																				1
合 計 (本)	(2) 10	(3) 52	(2) 135	(7) 229	(2) 255	(11) 340	(8) 338	(3) 368	(10) 400	(3) 373	(3) 269	(2) 316	(3) 250	(4) 231	(1) 156	(2) 135	(2) 97	(1) 80	(3) 69	(1) 44	47	31	25	13	(2) 14	10	3	3	(1) 1	2	2	2		1	2	2	1	1												(77) 4408		

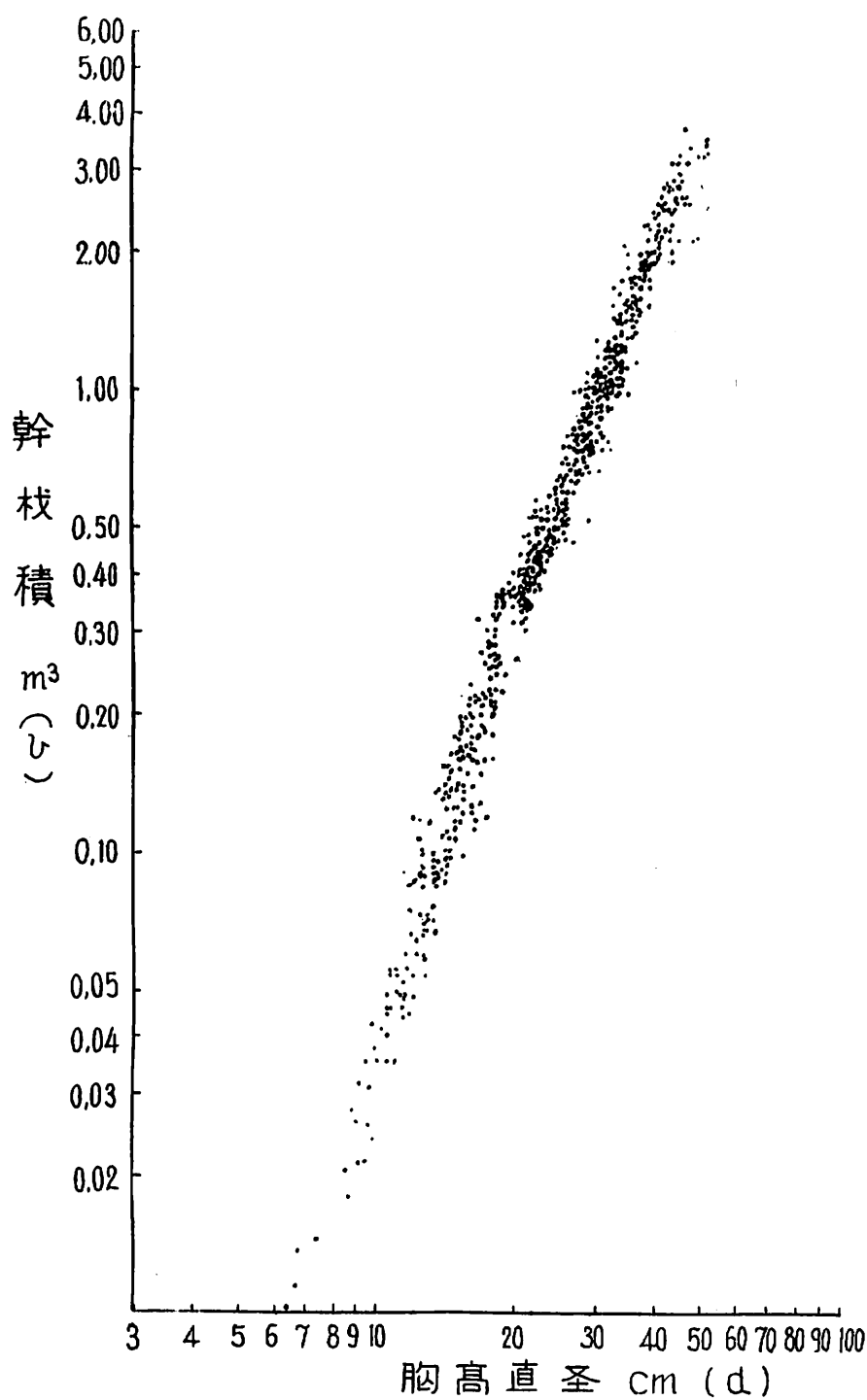
() 内は棄却本数

第 9 表 直 径 階、樹 高 階 別 資 料 一 覧 表 (裏日本の部)

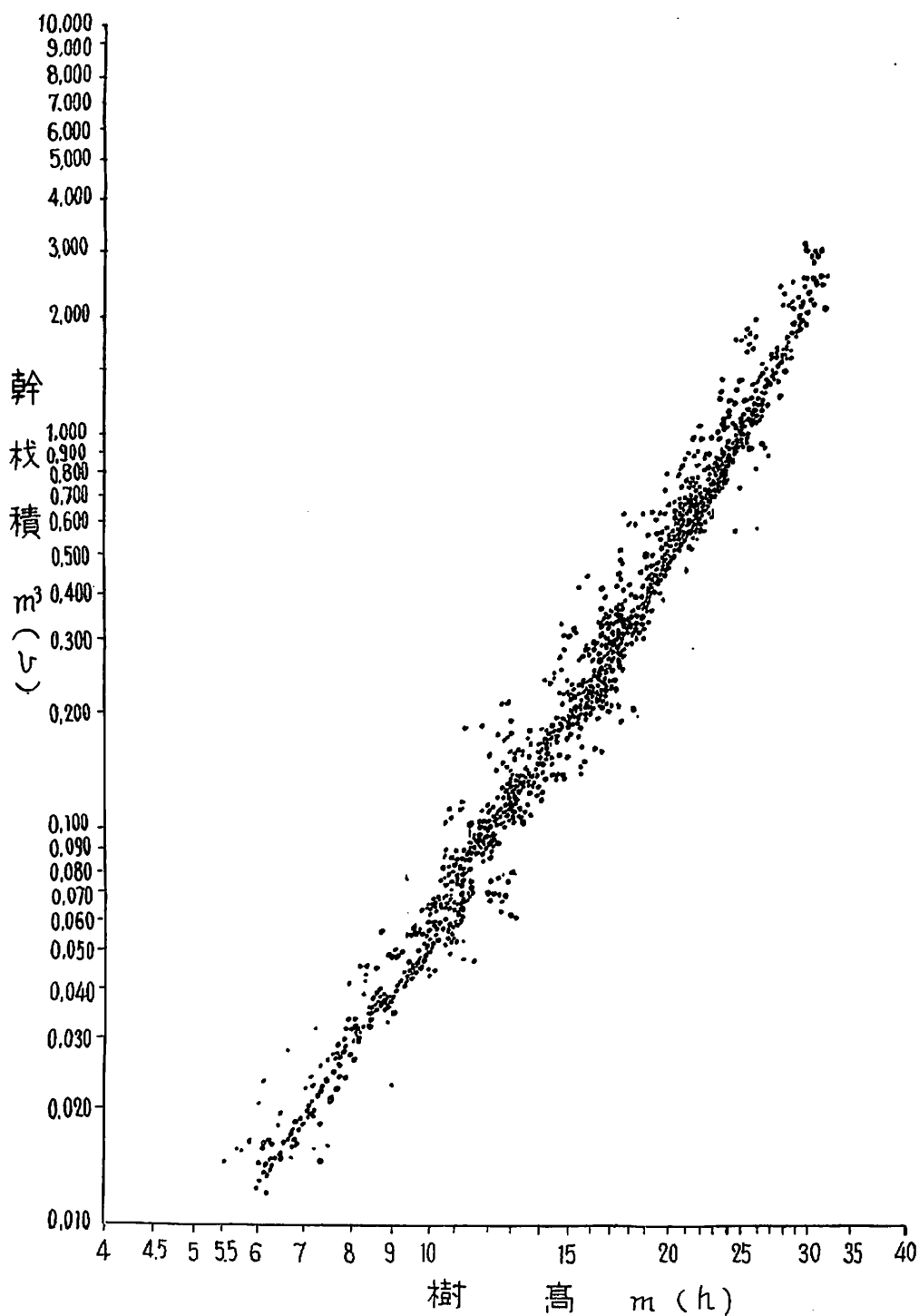
直径階 樹高階	4 cm	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	合 計 (本)			
3																																										
4			1	1																																					2	
5		3	7	5	(1) 1																																			(1) 16		
6		2	4	12	4																																			22		
7		1	3	6	(1) 9	2																																		(1) 21		
8		1		9	15	6			2																															33		
9			1	3	(1) 17	17	5	1		1																													(1) 45			
10				6	12	15	(1) 11	3	3																														(1) 50			
11				3	13	8	12	13	6	2																													57			
12					2	(2) 12	16	12	5	6																													(2) 53			
13					2	9	7	25	13	4	7	4	1																											72		
14						7	18	14	(1) 26	(1) 9	12	(1) 8	(1) 5		(1) 2	2																							(5) 103			
15						3	15	20	13	20	11	15	9	4	1		1																						112			
16						1	5	17	18	17	19	14	14	9	3		3				1	1																	122			
17							3	9	17	12	24	20	18	(1) 10	7	2	4		(1) 3		(1) 1																		(3) 130			
18								1	6	32	(1) 25	(2) 17	15	21	11	5	4	2	4	2																			(3) 145			
19								3	10	15	23	26	19	13	13	8	6	5	2					1															144			
20									1	4	11	20	22	15	16	7	7	10	6	3	1					1													124			
21										3	5	13	9	(1) 9	7	(1) 14	7	4	4	5	4	2		1		1												(2) 88				
22										(1) 5	2	12	7	8	9	4	8	2	5	3	2		1	1	1													(1) 70				
23													7	6	4	4	8	7	11	5	6	3	3		3	1	1	1										70				
24													1	2	3	4	5	11	7	6	7	3	9	5	3	2	2	1	1			1						73				
25														2	3	6	1	5		6	5	1	6	(1) 2	6	3	3	(1) 3				1						(2) 53				
26															1	3	2	2	6	4	1	3	(1) 4	6	4	1		(1) 3										(2) 42				
27												1						(1) 3	1			2	5	2	1	1	3	3	2	1	2						(1) 26					
28														1	1	2		2		2	4	5	2	1	1	1	1	4	1	1				1				27				
29																			1				1	1	2	(1) 7		1	2	2				1			(1) 1	(2) 19				
30																				1	1	1		2	2			1	(1) 3		3	1					(1) 15					
31																								1	1	1				2								5				
32															(1) 1										1	1			1					1				(1) 5				
33																																										
34																				(1) 1																		(1) 1				
35																																1							1			
合 計 (本)		7	16	45	(3) 75	(2) 80	(1) 92	118	(1) 120	(1) 125	(2) 142	(3) 140	(1) 132	(2) 98	(1) 79	(2) 65	52	55	(2) 49	(1) 43	(1) 30	19	(1) 33	(1) 27	27	(1) 19	10	(2) 15	(1) 14	5	8	1	1	1	2		(1) 1	(30) 1746				



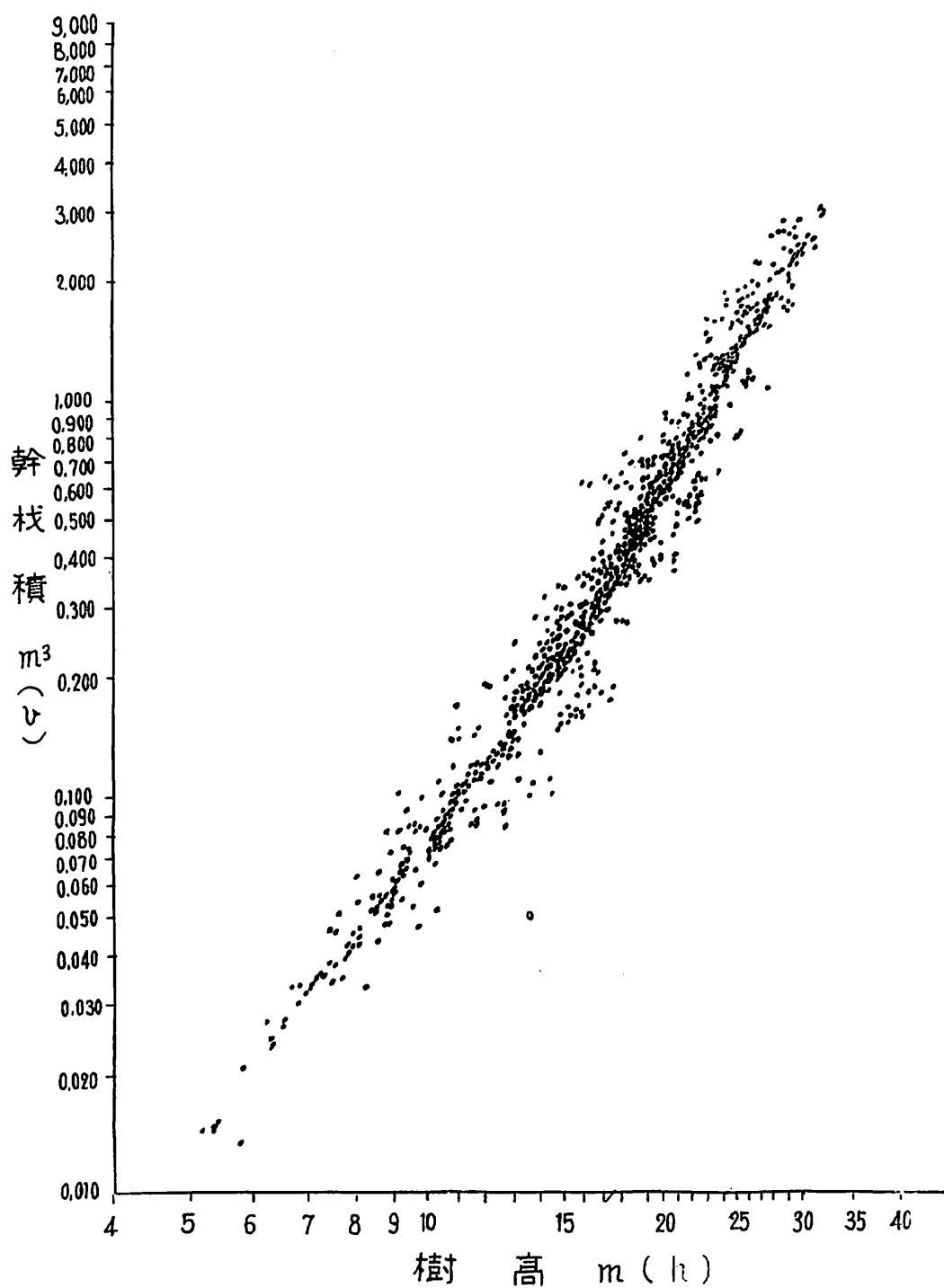
第 2 図 胸高直径に対する幹材積の関係 (表日本の部)



第 3 図 胸高直径に対する幹材積の関係 (裏日本の部)



第 4 図 樹高に対する幹材積の関係（表日本の部）



第 5 図 樹高に対する幹材積の関係 (英日本の部)

Ⅱ 各種統計数値の1

(異常資料の棄却前および棄却資料)

第 10 表 和, 二乗和など

資料棄却の区分け		本数	SD	SH	SV	SDH	SDV	
棄却前	群馬県ブロック	1480	1937.7563	1798.6212	3598.0760	2376.49124874	4795.83688659	
〃	栃木県 〃	971	1310.8807	1194.9367	2437.1907	1643.85596014	3407.32935026	
〃	福島県浜中〃	1957	2529.5109	2329.7932	4635.5426	3071.79006201	6205.56074410	
〃	福島県会津〃	679	935.5925	819.2791	1729.1252	1153.87852796	2467.92034406	
〃	新潟県 〃	1067	1511.5907	1313.1450	2807.8340	1881.97296550	4058.54062468	
資料棄却の区分け		SHV		SD ²		SH ²		SV ²
棄却前	群馬県ブロック	4431.5717	6487	2571.8860	2681	2205.1201	2163	8962.71578582
〃	栃木県 〃	3081.0208	3924	1816.6599	2085	1495.4020	1679	6416.16107015
〃	福島県浜中〃	5680.3183	2909	3353.0818	1624	2823.6620	3105	11537.40241970
〃	福島県会津〃	2154.2527	8500	1322.4084	4765	1010.7934	7625	4627.33627686
〃	新潟県 〃	3515.3113	7138	2173.5433	4733	1635.4812	4648	7598.99082066

第 11 表 平均値

資料棄却の区分け		本数	D	H	V
棄却前	群馬県ブロック	1480	1.30929480	1.21528459	2.43113243
"	栃木県 "	971	1.35003162	1.23062482	2.50998012
"	福島県浜中 "	1957	1.29254517	1.19049218	2.36869831
"	福島県会津 "	679	1.37789764	1.20659661	2.54657614
"	新潟県 "	1067	1.41667357	1.23068885	2.63152202

第 12 表 積和, 平方和, C乗数

資料棄却の区分け		本 数	SDH	SDv	SHv	SD ²
棄却前	群馬県ブロック	1480	21.56586927	84.89469951	58.88543189	34.79178479
"	栃木県 "	971	30.65363496	117.04484887	81.75347329	46.92952988
"	福島県浜中 "	1957	60.42711150	213.91254067	161.74110487	83.57471700
"	福島県会津 "	679	24.99578629	85.36280480	67.89617523	33.25774616
"	新潟県 "	1067	21.67514943	80.75640580	59.74138269	32.11275283

資料棄却の区分け		SH ²	Sv ²	a	b	c
棄却前	群馬県ブロック	19.28348576	215.31652786	1.19105836	1.78383977	1.05869742
"	栃木県 "	24.88325571	298.86085577	1.23751225	1.78163330	1.09069073
"	福島県浜中 "	50.06144098	557.20047978	1.22388075	1.75650054	1.11065221
"	福島県会津 "	22.25408909	223.98729774	1.17447037	1.75626920	1.07831176
"	新潟県 "	19.40834018	210.11380889	1.23170648	1.77553991	1.09521431

資料棄却の区分け		C ₁₁	C ₂₁	C ₂₂	Sd _{v, DH} ²	ts _{v, DH}
棄却前	群馬県ブロック	0.09369094	0.10478016	0.16903973	1.53613179	0.08306909
"	栃木県 "	0.10908247	0.13437849	0.20572827	1.16209964	0.08924821
"	福島県浜中 "	0.09402359	0.11349202	0.15696702	1.82487092	0.07871706
"	福島県会津 "	0.19295756	0.21672987	0.28836649	0.85398852	0.09155207
"	新潟県 "	0.12648556	0.14125852	0.20928114	1.29797018	0.08996572

第 13 表 棄却資料の和, 二乗和など

区 分		本数	SD	SH	SV	SDH	SDV
表 目 本	棄却前計	4408	5778.1479	5323.3511	10670.8093	7092.13727089	14408.72698095
	棄却群馬県ブロック	20	25.9610	23.4934	45.7592	30.54956850	60.17205619
	〃栃木県〃	12	17.7892	15.2660	32.6603	23.11413492	50.09666707
	〃福島県浜中〃	45	53.4168	48.5842	91.2116	59.71247666	114.89822699
	〃計	77	97.1670	87.3436	169.6311	113.37618008	225.16695025
英 日 本	棄却前計	1746	2447.1832	2132.4241	4536.9592	3035.85149396	6526.46096874
	棄却福島県会津ブロック	11	15.6856	12.7592	27.8398	18.83869637	41.61702492
	〃新潟県〃	19	28.3282	24.5294	52.3810	37.07285170	79.94627787
	〃計	30	44.0138	37.2886	80.2208	55.91154807	121.56330279
	区 分		SHV		SD ²	SH ²	SV ²
表 目 本	棄却前計	13192.91093320		7741.62776390	6524.18416947	26916.27927567	
	棄却群馬県ブロック	54.01092457		34.10824198	27.76868252	106.51001634	
	〃栃木県〃	42.74405795		27.05060876	19.80201454	93.30469318	
	〃福島県浜中〃	103.64286319		66.17044134	54.20264530	201.40994022	
	〃計	200.39784571		127.32929208	101.77334236	401.22464974	
英 日 本	棄却前計	5669.56415638		3495.95179498	2646.27472273	12226.32709752	
	棄却福島県会津ブロック	33.88414562		23.16363520	15.40543438	75.11567652	
	〃新潟県〃	68.99695146		42.98684570	32.15426280	149.38326434	
	〃計	102.88109708		66.15048090	47.55969718	224.49894086	

Ⅱ 各種統計数値の2

(異常資料棄却後)

1. 表日本の部

〔1〕 和, 二乗和など

第 14 表

直 径 級	本数	SD	SH	SV	SDH	SDV
棄却後 全 資 料	4331	5680.9809	5236.0075	10501.1782	6978.76109081	14183.56003070
" 2 ~ 10	412	385.2234	377.3167	592.2637	355.56045523	562.43277771
" 12 ~ 20	1667	2010.0802	1911.4417	3611.9717	2312.56213351	4382.03125038
" 22 ~ 30	1524	2135.6524	1953.1237	4063.9299	2738.62489820	5702.99678307
" 32 ~ 40	528	814.9246	712.9379	1537.2832	1100.68234996	2435.83564660
" 42 ~ 100	200	335.1003	281.1875	655.7297	471.33125391	1100.26357294
" 32 ~ 44	618	961.8482	837.8029	1864.0891	1304.51926958	2904.07894308
" 32 ~ 40 32 ~ 44	1146	1776.7728	1550.7408	3441.3723	2405.20161954	5339.91458968
" 38 ~ 100	345	565.6674	480.2233	1104.6096	787.81927613	1814.07903923
" 42 ~ 100 38 ~ 100	545	900.7677	761.4108	1760.3393	1259.15053004	2914.34261217

第 14 表 (続)

直 径 級	SHV	SD ²	SH ²	SV ²
棄却後 全 資 料	12992.51308749	7614.29847182	6422.41082711	26515.05462593
" 2~10cm	551.63428993	363.54235976	349.89326020	876.30591741
" 12 ~ 20	4170.06170192	2433.83181849	2205.11672173	7906.99970255
" 22 ~ 30	5216.20699689	2996.29566092	2507.44514874	10861.02523775
" 32 ~ 40	2131.72816954	1258.40544550	963.97294083	4716.85174646
" 42 ~100	922.88192921	562.22318715	395.98275561	2153.87202176
" 32 ~ 44	2529.89461717	1498.26984480	1137.47326003	5631.20778253
" 32 ~ 40 } 32 ~ 44 }	4661.62278671	2756.67529030	2101.44620086	10348.05952899
" 38 ~100	1539.44705018	928.87734948	669.55500243	3544.13980709
" 42 ~100 } 38 ~100 }	2462.32897939	1491.10053663	1065.53775804	5698.01182885

〔2〕 積和, 平方和, 回帰係数, 相関係数, 回帰による平方和, 回帰からの偏差の平方和および推定の標準誤差の表

第 15 表

直 径 級	本数	SDH	SDV	SHV	SD ²
棄却後 全 資 料	4331	110.68013958	409.14470359	297.00447192	162.54506933
" 2 ~10cm	412	2.76622811	8.66133153	9.22898877	3.35530267
" 12 ~ 20	1667	7.73243643	26.69064036	28.44602922	10.06312317
" 22 ~ 30	1524	1.62140940	8.02195146	7.96696867	3.50617726
" 32 ~ 40	528	0.32130267	1.42867535	1.98390418	0.63630976
" 42 ~100	200	0.20117588	1.58747700	0.96695412	0.76213185
" 32 ~ 44	618	0.57232570	2.83178212	2.80844591	1.26020104
" 38 ~100	345	0.43763699	2.94384972	1.88395671	1.40022661
" 2~10及 } 32~40 }	940	64.25676510	228.29249565	167.02364283	89.65501600
" 32 ~ 40 } 32 ~ 44 }	1146	0.91359816	4.36773492	4.83706924	1.94441603
" 38 ~100 } 42 ~100 }	545	0.70235533	4.88062534	2.98704366	2.32539986

直 径 級	SH ²	SV ²	a	b	c
棄却後 全 資 料	92.28509632	1053.32671363	1.22063649	1.77627708	1.08799666
" 2 ~10cm	4.34012517	24.90715589	1.12307053	1.74544854	1.01395232
" 12 ~ 20	13.38944916	80.76121353	1.26599766	1.83345570	1.06568608
" 22 ~ 30	4.36628549	24.06576904	1.28537520	1.74356531	1.17718722
" 32 ~ 40	1.32057499	5.06710201	1.10033967	1.69489638	1.08992633
" 42 ~100	0.65070483	3.96482445	1.09486941	1.84092437	0.91685894
" 32 ~ 44	1.69057516	8.50847390	1.17144463	1.76381433	1.06411692
" 38 ~100	1.10741452	7.43729053	1.11873850	1.79204147	0.99302750
" 2~10及 } 32~40 }	49.33950654	585.78133270	—	1.80392326	1.03587112
" 32 ~ 40 } 32 ~ 44 }	3.01947472	13.81580596	—	1.74113147	1.07514552
" 38 ~100 } 42 ~100 }	1.78288376	12.15045235	—	1.80791632	0.96318337

第 15 表 (続)

直 径 級		$r_{D \cdot H}$	$r_{H \cdot V}$	$r_{D \cdot V}$	$\hat{Sv}^2$	$Sdv \cdot DH^2$	$sv \cdot DH$
乗却後	全 資 料	0.904	0.953	0.989	1049.89423366	3.43247997	0.0282
"	2 ~ 10cm	0.725	0.888	0.947	24.47566298	0.43149291	0.0325
"	12 ~ 20	0.666	0.865	0.936	79.25064394	1.51056959	0.0301
"	22 ~ 30	0.414	0.777	0.873	23.36540998	0.70035906	0.0215
"	32 ~ 40	0.351	0.767	0.796	4.58376608	0.48333593	0.0303
"	42 ~ 100	0.333	0.602	0.913	3.80898563	0.15583882	0.0281
"	32 ~ 44	0.392	0.740	0.865	7.98325269	0.52522121	0.0292
"	38 ~ 100	0.351	0.656	0.912	7.14632161	0.29096892	0.0292
"	2~10及 び32~40	—	—	—	584.83710999	0.94422271	—
"	32 ~ 40	—	—	—	12.80535408	1.01045188	—
"	32 ~ 44	—	—	—	—	—	—
"	38 ~ 100	—	—	—	11.70083301	0.44961943	—
"	42 ~ 100	—	—	—	—	—	—

〔3〕 分散の一様性の検定

第2章, II, 1の〔1〕分散の一様性の検定の項で説明したところの計算内容を示す。

直径級の分け方は2~10, 12~20, 22~30, 32~40, 42~100 の5 class。

(1) 5 class の検定は説明のところで計算例として掲上済で, 結果は分散が異なっている。

(2) 5 class 中より, 22~30 cm class を除いた4 class については,

$$q^2 = 2.58123725, f = 2795$$

$$s^2 = q^2 / f = 0.00092352$$

$$(\log s^2) \cdot f = \bar{4}.96545 \cdot f = -8481.5673 sv \cdot DH^2$$

$$\chi^2 = 2.3026[(\log s^2) \cdot f - \sum(fi)(\log sv \cdot DH^2)]$$

$$= 2.3026[-8481.5673 + 8484.3093] = 6.3137$$

$$\chi^2 = 6.3137 < P(\chi^2)_{0.05} = 7.8147 \text{ d.f.} = 3$$

すなわち, 分散の有意差はみとめられない。

(3) 32~40, 42~100 cm の2 class について

$$q^2 = 0.63917475, f = 722$$

$$s^2 = q^2 / f = 0.00088528$$

$$(\log s^2) \cdot f = \bar{4}.94708 \cdot f = -2204.2082$$

$$\chi^2 = 2.3026[-2204.2082 + 2204.9056] = 1.6058$$

$$\chi^2 = 1.6058 < P(\chi^2)_{0.05} = 3.8415 \text{ d.f.} = 1$$

すなわち, 分散の有意差はみとめられない。

(4) 2~10, 42~100 cm の2 class について

$$q^2 = 0.58733173, f = 606$$

$$s^2 = q^2 / f = 0.00096919$$

$$(\log s^2) \cdot f = \bar{4}.98641 \cdot f = -1826.2355$$

$$\chi^2 = 2.3026[-1826.2355 + 1828.5442] = 5.3160$$

$$\chi^2=5.3160 > P(\chi^2)_{0.05}=3.8415$$

すなわち、分散の有意差あり。

(5) F—分布による分散比で判定する方法 (2.5%)

- (i) 2~10 と 22~30 cm class, $F=2.29$ 有意差あり
- (ii) 12~20 と 22~30 cm class, $F=1.97$ //
- (iii) 22~30 と 32~40 cm class, $F=2.00$ //
- (iv) 22~30 と 42~100 cm class, $F=1.72$ //

(6) 最終的検定の項で 38~100 cm と 42~100 cm class に分散に有意差あるか否かの検定次のごとし。 $F=0.00085079/0.00079106=1.0755 < F_{200}^{345}=1.20$ すなわち、有意差なし ($\alpha=2.5\%$)

[4] 分散分析

(1) 分散分析に必要な表

第 16 表

直	徑	級 cm	本數	ΣS_{DH}	ΣS_{DV}	ΣS_{HV}	ΣS_{D^2}	ΣS_{H^2}
棄却後	2 ~ 10, 12 ~ 20	}	2807	11.02114309	38.36812424	40.62587629	14.81686745	19.70085415
	32 ~ 40, 42 ~ 100							
"	2 ~ 10, 12 ~ 20	}	2607	10.81996721	36.78064724	39.65892217	14.05473660	19.05014932
	32 ~ 40							
"	12 ~ 20, 32 ~ 40		2195	8.05373910	28.11931571	30.42993340	10.69943293	14.71002415
"	2 ~ 10, 12 ~ 20		2079	10.49866454	35.35197189	37.67501799	13.41842584	17.72957433
"	12 ~ 20, 42 ~ 100		1867	7.93361231	28.27811736	29.41298334	10.82525502	14.04015399
"	32 ~ 40, 42 ~ 100		728	0.52247855	3.01615235	2.95085830	1.39844161	1.97127982
"	2 ~ 10, 32 ~ 40		940	3.08753078	10.09000688	11.21289295	3.99161243	5.66070016
"	32 ~ 40, 32 ~ 44		1146	0.89362837	4.26045747	4.79235009	1.89651080	3.01115015
"	38 ~ 100, 42 ~ 100		545	0.63881287	4.53132672	2.85091083	2.16235846	1.75811935

直	徑	級 cm	ΣS_{v^2}	b	c	$b \Sigma S_{HV} + C \Sigma S_{HV}$	$\Sigma S_{dv \cdot DH^2}$
棄却後	2 ~ 10, 12 ~ 20	}	114.70029588	1.80792302	1.05074114	112.05389473	2.58123725
	32 ~ 40, 42 ~ 100						
"	2 ~ 10, 12 ~ 20	}	110.73547143	1.80236914	1.05812017	108.25620892	2.42539893
	32 ~ 40						
"	12 ~ 20, 32 ~ 40		85.82831554	1.82176576	1.07123599	83.82444630	1.99390552
"	2 ~ 10, 12 ~ 20		105.66836942	1.81106038	1.05255221	103.67947892	1.94206250
"	12 ~ 20, 42 ~ 100		84.72603798	1.83812677	1.05625609	83.04640730	1.66640841
"	32 ~ 40, 42 ~ 100		9.03192646	1.77310322	1.02697237	8.37839937	0.63917475
"	2 ~ 10, 32 ~ 40		29.97425790	1.72221204	1.04148075	29.05514355	0.91482884
"	32 ~ 40, 32 ~ 44		13.57557591	1.73984339	1.07519603	12.56524456	1.01033135
"	38 ~ 100, 42 ~ 100		11.40211498	1.81088236	0.96358411	10.95279200	0.44932298

(2) b, c 間の差の検定

直 径 級 cm	全 回 帰		回 帰 間			回 帰 計	
	自由 度	平 方 和	自由 度	平 方 和	平均平方	自由 度	平 方 和
棄却後 2 ~ 10, 12 ~ 20	2	112.05389473	6	0.06516390	0.01086065	8	112.11905863
" 32 ~ 40, 42 ~ 100	2	108.25620892	4	0.05386408	0.01346602	6	108.31007300
" 2 ~ 10, 12 ~ 20 32 ~ 40	2	83.82444630	2	0.00996372	0.00498186	4	83.83441002
" 12 ~ 20, 32 ~ 40	2	103.67947892	2	0.04682800	0.02341400	4	103.72630692
" 2 ~ 10, 12 ~ 20	2	83.04640730	2	0.01322227	0.00661114	4	83.05962957
" 12 ~ 20, 42 ~ 100	2	8.37839937	2	0.01435234	0.00717617	4	8.39275171
" 32 ~ 40, 42 ~ 100	2	29.05514355	2	0.00428551	0.00214276	4	29.05942906
" 2 ~ 10, 32 ~ 40	2	12.56524456	2	0.00177421	0.00088711	4	12.56701877
" 32 ~ 40, 32 ~ 44	2	10.95279200	2	0.00251524	0.00125762	4	10.95530724
" 38 ~ 100, 42 ~ 100	2						

(3) a 間の差の検定

直 径 級 cm	回 帰		回 帰 間 差		平 面 間 差		
	自由 度	平 方 和	自由 度	平 方 和	自由 度	平 方 和	平均平方
棄却後 2 ~ 10 32 ~ 40	2	584.83710999	2	0.00428551	1	0.02510836	0.02510836
" 32 ~ 40 32 ~ 44	2	12.80535408	2	0.00177421	1	0.00012053	0.00012053
" 38 ~ 100 42 ~ 100	2	11.70083301	2	0.00251524	1	0.00029636	0.00029636

2. 裏日本の部

〔1〕 和, 二乗和など

直 径 級	本 数	SD	SH	SV	SDH
棄却後 全 資 料	1716	2403.1694	2095.1355	4456.7384	2979.93994589
" 2 ~ 10 cm	68	64.9292	55.6248	93.5060	53.36870789
" 12 ~ 20	478	579.1040	521.6820	1011.2934	634.82908666
" 22 ~ 30	628	883.6018	782.5040	1659.2776	1101.66977359
" 32 ~ 40	295	456.7017	389.0983	875.8984	602.58546305
" 42 ~ 50	148	245.3156	204.9192	477.2898	339.75198269
" 52 ~ 60	81	140.9639	114.8875	275.3715	199.95654416
" 62 以上	18	32.5532	26.4197	64.1017	47.77838785
" 12 ~ 30	1106	1462.7058	1304.1860	2670.5710	1736.49886025
" 32 以上	542	875.5344	735.3247	1692.6614	1190.07237775
" 2 ~ 12	98	96.5972	84.1246	143.8123	83.45154410
" 2 ~ 10 2 ~ 12	166	161.5264	139.7494	237.3183	136.82025199

表

誤		差		計		F	F—分 布 表 (2.5%)	判 定
自由度	平 方 和	平均平方	自由度	平 方 和				
2795	2.58123725	0.00092352	2803	114.70029588	11.770	$\begin{cases} F_{120}^6=2.408 \\ F_{120}^6=2.515 \\ F_{\infty}^4=2.786 \\ F_{120}^4=2.894 \\ F_{\infty}^2=3.689 \\ F_{120}^2=3.805 \end{cases}$	有意差あり	
2598	2.42539843	0.00093356	2604	110.73547143	14.424		〃	
2189	1.99390552	0.00091088	2193	85.82831554	5.469		〃	
2073	1.94206250	0.00093684	2077	105.66836942	24.9925		〃	
1861	1.66640841	0.00089544	1865	84.72603798	7.383		〃	
722	0.63917475	0.00088528	726	9.03192646	8.106	〃	〃	
934	0.91482884	0.00097947	938	29.97425790	2.1877	〃	有意差なし	
1140	1.00855714	0.00088470	1144	13.57557591	1.0027	$F_{\infty}^2=3.689$	〃	
539	0.44680774	0.00082896	543	11.40211498	1.5171	〃	〃	

表

原 因 不 明			計		F	F—分布表 (2.5%)	判 定
自由度	平 方 和	平均平方	自由度	平 方 和			
934	0.91482884	0.00097947	939	585.78133270	25.63	$F_{\infty}^1 = 5.024$	有意差あり
1140	1.00855714	0.00088470	1145	13.81580596	7.3401	$F_{\infty}^1 = 1018$	有意差なし
539	0.44680774	0.00082896	544	12.15045235	2.7971		

表

SDV	SHV	SD ²	SH ²	SV ²
6404.89766595	5566.68305930	3429.80131408	2598.71502555	12001.82815666
90.08985867	77.57764957	62.31452390	46.28574314	131.03270486
1233.46699355	1114.58172668	704.48798734	574.78943466	2166.66649600
2337.75210864	2071.43368124	1244.58542670	977.44752784	4394.49615462
1356.89917826	1156.75002366	707.42528563	514.16320049	2604.11484974
791.42200784	661.45011553	406.73880842	284.13912914	1540.52839162
479.32649209	390.78355354	245.36742663	163.09698323	936.64339067
115.94102690	94.13630908	58.88185546	38.79300705	228.34616915
3571.21910219	3186.01540792	1949.07341404	1552.23696250	6561.16265062
2743.58870509	2303.09000181	1418.41337614	1000.19231991	5309.63280118
143.19646323	125.53524056	95.74743870	73.52982150	215.58000801
233.28632190	203.11289013	158.06196260	119.81556464	346.61271287

〔2〕 積和, 平方和, 回帰係数, 相関係数, 回帰による平方和, 回帰からの偏差の平方和, および推定の標準誤差の表

第 20 表

直 径 級	本 数	SDH	SDv	SHv	SD ²
棄却後 全 資 料	1716	45.81085355	163.46564574	125.26648817	64.28664911
" 2 ~ 10cm	68	0.25585842	0.80647962	1.08864150	0.31745018
" 12 ~ 20	478	2.80370397	8.27022971	10.87134279	2.89501074
" 22 ~ 30	628	0.67941864	3.13320090	3.93151698	1.34953345
" 32 ~ 40	295	0.20629330	0.88464163	1.45992735	0.38649654
" 42 ~ 50	148	0.09065499	0.29610473	0.59981834	0.11891921
" 52 ~ 60	81	0.01839491	0.09883024	0.20647624	0.04864782
" 62 以上	18	0.00193315	0.01239021	0.02032666	0.00903156
" 22 ~ 60	1152	8.68474835	37.68799087	23.89815543	16.36620442
" 32 以上	542	2.24568013	9.30222044	6.67720511	4.09513686
" 12 ~ 30	1106	11.68834742	39.33872926	16.90029853	14.61748443
" 2 ~ 12	98	0.53112766	1.44273358	2.08470778	0.53295903
" 2 ~ 12 } 2 ~ 10 }	166	0.83701413	2.36360712	3.32319113	0.88860177

直 径 級	SH ²	Sv ²	a	b	c
棄却後 全 資 料	40.67728466	426.93470326	-1.20758381	1.76379395	1.09313053
" 2 ~ 10cm	0.78400233	2.45370433	-1.08744380	1.92861943	0.75916609
" 12 ~ 20	5.43355783	27.09674520	-1.25903029	1.83707125	1.05285321
" 22 ~ 30	2.42760743	10.41629178	-1.23138766	1.75341525	1.12877146
" 32 ~ 40	0.95137994	3.44363916	-1.15278443	1.66218723	1.17411479
" 42 ~ 50	0.41022016	1.30168092	-1.03498808	1.65393937	1.09668058
" 52 ~ 60	0.14466620	0.47718013	-1.06949488	1.56721569	1.22798172
" 62 以上	0.01519882	0.06683899	-1.80265397	1.70454329	1.55418618
" 22 ~ 60	8.03016945	92.21150950	-1.16629590	1.69810651	1.13951863
" 32 以上	2.58638950	23.46561460	-1.09409155	1.63362920	1.16324184
" 12 ~ 30	14.35167952	112.74541275	-1.27691434	1.82147046	1.08769980
" 2 ~ 12	1.31606272	4.53941979	-1.09893691	1.88757764	0.82227319
" 2 ~ 12 } 2 ~ 10 }	2.16559596	7.33575194	-1.09911632	1.90973767	0.79641528

直 径 級	r_{D-II}	r_{H-V}	r_{D-V}	$S\hat{v}^2$	$Sdv \cdot DH^2$	$Sv \cdot DII$
棄却後 全 資 料	0.896	0.951	0.987	425.25233959	1.68236367	0.0313
" 2 ~ 10cm	0.513	0.785	0.914	2.38185197	0.07185236	0.0332
" 12 ~ 20	0.707	0.896	0.934	26.63892938	0.45781582	0.0310
" 22 ~ 30	0.375	0.782	0.836	9.93158639	0.48470539	0.0278
" 32 ~ 40	0.340	0.807	0.767	3.18456232	0.25907684	0.0298
" 42 ~ 50	0.410	0.821	0.753	1.14754840	0.15413252	0.0326
" 52 ~ 60	0.219	0.786	0.649	0.40843735	0.06874278	0.0297
" 62 以上	-0.165	0.638	0.504	0.05221106	0.01412793	0.0307
" 22 ~ 60	—	—	—	91.23061613	0.98089337	—
" 32 以上	0.690	0.857	0.949	22.96355683	0.50205777	0.0305
" 12 ~ 30	0.807	0.917	0.969	11.79078068	0.95463207	0.0294
" 2 ~ 12	0.634	0.853	0.928	4.43747095	0.10194884	0.0328
" 2 ~ 12 } 2 ~ 10 }	—	—	—	7.16050976	0.17524218	—

〔3〕 分散の一様性の検定

(a)

直径級	本数	Sdv. DH ²	fi=n-3	sv. DH ²	log sv. DH ²	fi · log sv. DH ²
cm						
2 ~ 10	68	0.07185236	65	0.00110542	-2.9564726	-192.1708
12 ~ 20	478	0.45781582	475	0.00096382	-3.0160041	-1432.6019
22 ~ 30	628	0.48470539	625	0.00077553	-3.1104014	-1944.0009
32 ~ 40	295	0.25907684	292	0.00088725	-3.0519540	-891.1706
42 ~ 50	148	0.15413250	145	0.00106298	-2.9734749	-431.1539
52 ~ 60	81	0.06874278	78	0.00088132	-3.0548664	-238.2796
62 以上	18	0.01412793	15	0.00094186	-3.0260136	-45.3902
		q ² 1.51045364	f 1695			-5174.7679

7 class について検定する。

$$s^2 = q^2 / f = 0.00089112$$

$$(\log s^2) \cdot f = \bar{4}.94994 \cdot f = -5169.8517$$

$$\chi^2 = 2.3026[-5169.8517 + 5174.7679] = 11.3200$$

$$\chi^2 = 11.3200 < P(\chi^2)_{0.05} = 12.592$$

すなわち、分散の有意差はみとめられない。

(b) 最終的に材積式の区分は 2~10, 12~30, 32~80 cm の 3 本立ということになったが、10 cm, 12 cm のところでギャップが生じているので 2~12 cm と class 範囲を拡大しようとした。

そこで、まず

2 ~ 10 cm と 2 ~ 12 cm

で分散の一様性の検定をする。

$$F_{95}^{65} = 0.001155421 / 0.00107315 = 1.076 < 1.60 = F_{100}^{75}(2.5\%)$$

有意差はみとめられない。

〔4〕分散分析

(1) 分散分析に必要な表

第 21

直 径 級	本数	ΣS_{DH}	ΣS_{DV}	ΣS_{HV}	ΣS_{D^2}
棄却後 全 7 class	1716	4.05239108	13.50187704	18.17804986	5.12508950
" 2~60cm の 6 class	1698	4.05432423	13.48948683	18.15772320	5.11605794
" 12~60 の 5 class	1630	3.79846581	12.68300721	17.06908170	4.79860776
" 22~60 の 4 class	1152	0.99476184	4.41277750	6.19773891	1.90359702
" 2~20 の 2 class	546	3.05956239	9.07670933	11.95998429	3.21246092
" 32以上 の 4 class	542	0.31341005	1.29196681	2.28654859	0.56309513
" 12~30 の 2 class	1106	3.48312261	11.40343061	14.80285977	4.24454419
" 2~12, 2~10	166	0.78698608	2.24921321	3.17334928	0.85040921

(2) b, c 間の差の検定

第 22

直 径 級	全 回 帰		回 帰 間			回 帰 計	
	自由 度	平 方 和	自由 度	平 方 和	平均平方	自由 度	平 方 和
棄却後 全 7 class	2	43.65398688	12	0.09163999	0.00763667	14	43.74562687
" 2~60cm の 6 class	2	43.60493896	10	0.08797685	0.00879769	12	43.69291581
" 12~60 の 5 class	2	41.29064393	8	0.02041991	0.00255249	10	41.31106384
" 22~60 の 4 class	2	14.66568851	6	0.00644595	0.00107433	8	14.67213446
" 2~20 の 2 class	2	28.97295479	2	0.04782656	0.02391328	4	29.02078135
" 32 以 上 の 4 class	2	4.78825833	6	0.00500080	0.00083347	8	4.79325913
" 12 ~ 30 の 2 class	2	36.56291281	2	0.00760296	0.00380148	4	36.57051577
" 2 ~ 12, 2 ~ 10	2	6.81795219	2	0.00137073	0.00068537	4	6.81932292

(3) a 間の差の検定

第 23

直 径 級	回 帰		回 帰 間 差		平 面 間 差		
	自由 度	平 方 和	自由 度	平 方 和	自由 度	平 方 和	平均平方
棄却後 22 ~ 60 cm	2	91.23061613	6	0.00644595	3	0.00778989	0.00259663
" 32 以 上	2	22.96355683	6	0.00500080	3	0.00097690	0.00032563
" 12 ~ 30	2	111.79078068	2	0.00760296	1	0.00450790	0.00450790
" 2 ~ 12 2 ~ 10	2	7.16050976	2	0.00137073	1	0.00007025	0.00007025

3. 表日本と裏日本の比較検定

(分散の一様性の検定)

$$Sv-DH^2 \begin{cases} \text{表日本} & 0.00079309 \\ \text{裏日本} & 0.00098212 \end{cases} \quad F = 0.00098212 / 0.00079309 = 1.2383 > F_{1716}^{4331}(2.5\%)$$

すなわち、有意差がある。

分散で有意差があるので以後の bc, a 間の差の検定は行わない。

表

ΣSH^2	ΣSv^2	b	c	$b\Sigma Sdv + c\Sigma Hv$	$\Sigma Sdv \cdot DH^2$
10.16663271	45.25608051	1.78247361	1.07752193	43.65398688	1.51045364
10.15143389	45.18924152	1.78378305	1.07627045	43.60493896	1.49632571
9.36743156	42.73553719	1.76824490	1.10515501	41.29064393	1.42447335
3.93387373	15.63879199	1.72243508	1.13992632	14.66568851	0.96665753
6.21756016	29.55044953	1.86970142	1.00353129	28.97295479	0.52966818
1.52146512	5.28933920	1.64673562	1.16364488	4.788255833	0.49608007
7.86116526	37.51303698	1.79346457	1.08838862	36.56291281	0.94252121
2.10006505	6.99312412	1.90825836	0.79596416	6.81795219	0.17380120

表

誤 差			計		F	F 分 布 表 2.5 %	判 定
自由度	平 方 和	平均平方	自由度	平 方 和			
1695	1.51045364	0.00089112	1710	45.25608051	8.570	$F_{12}^{112}=1.945$ $F_{120}^{12}=2.055$	有意差あり
1680	1.49632571	0.00089067	1692	45.18924152	9.878	$F_{10}^{10}=2.048$ $F_{120}^{10}=2.157$	"
1615	1.42447335	0.00088203	1625	42.73553719	2.894	$F_{10}^8=2.192$ $F_{120}^8=2.299$	"
1140	0.96665753	0.00084795	1148	15.63879199	1.267	$F_{10}^6=2.408$	有意差なし
540	0.52966818	0.00098087	544	29.55044953	24.38	$F_{10}^2=3.689$ $F_{120}^2=3.805$	有意差あり
530	0.49608007	0.00093600	538	5.28933920	1.123	$F_{10}^6=4.849$	有意差なし
1100	0.94252121	0.00085684	1104	37.51303698	4.437	$F_{10}^2=3.689$	1%では $F_{10}^2=4.695$ 有意差なし
160	0.17380120	0.00108626	164	6.99312412	1.585	$F_{10}^2=19.496$	有意差なし

表

原 因 不 明			計		F	F 分 布 表 2.5 %	判 定
自由度	平 方 和	平均平方	自由度	平 方 和			
1140	0.96665753	0.00084795	1151	92.21150950	3.062	$F_{10}^3=3.116$	有意差なし
530	0.49608007	0.00093600	541	23.46561460	2.87	$F_{10}^3=3.12$	"
1100	0.94252121	0.00085684	1105	112.74541275	5.26	$F_{10}^1=5.02$	1%では $F_{10}^1=6.63$ 有意差なし
160	0.17380120	0.00108626	165	7.33575194	15.463	$F_{10}^1=1018.3$	有意差なし

第 3 篇

材積表, 調製担当者, および Résumé

材 積 表

第 24 表 前橋營林局管内国有林

[illegible]

表日本スギ立木幹材積表

22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0.151 0.171	0.199	0.229							
0.191 0.212 0.233 0.254 0.275	0.222 0.246 0.271 0.295 0.320	0.256 0.283 0.311 0.340 0.368	0.291 0.322 0.354 0.386 0.420	0.328 0.363 0.399 0.437 0.474	0.429 0.467 0.506 0.544	0.478 0.520 0.563 0.605	0.575 0.622 0.671	0.632 0.685 0.737	0.750 0.807
0.297 0.319 0.341 0.364 0.386	0.346 0.371 0.397 0.424 0.450	0.397 0.428 0.458 0.488 0.518	0.453 0.487 0.520 0.555 0.589	0.511 0.549 0.587 0.625 0.664	0.583 0.621 0.661 0.700 0.740	0.648 0.692 0.736 0.779 0.823	0.718 0.766 0.814 0.862 0.910	0.790 0.842 0.895 0.948 1.001	0.864 0.922 0.979 1.037 1.096
0.409 0.433 0.456 0.480 0.503	0.477 0.504 0.531 0.558 0.586	0.548 0.579 0.610 0.642 0.673	0.624 0.659 0.694 0.730 0.766	0.703 0.743 0.783 0.823 0.863	0.779 0.818 0.858 0.898 0.937	0.867 0.910 0.954 0.999 1.043	0.958 1.007 1.056 1.105 1.154	1.054 1.108 1.162 1.216 1.269	1.155 1.213 1.272 1.330 1.389
0.527	0.613 0.641	0.705 0.737 0.769	0.802 0.838 0.875 0.912	0.904 0.945 0.987 1.028 1.070	0.977 1.017 1.057 1.098 1.139	1.087 1.133 1.177 1.222 1.267	1.203 1.253 1.302 1.351 1.401	1.323 1.377 1.432 1.486 1.542	1.448 1.507 1.568 1.628 1.687
					1.179	1.311 1.356	1.450 1.500	1.596 1.651 1.706	1.747 1.807 1.866

表日本スギ立木幹材積表 (続)

[illegible]

表積材幹木立ギス日本日裏

[illegible]

第 25 表 前橋營林局管内国有林

[illegible]

裏日本スギ立木幹材積表 (続)

62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
2.102									
2.231	2.350	2.471							
2.361	2.487	2.616	2.746	2.879					
2.492	2.626	2.761	2.898	3.040	3.182	3.328	3.477	3.627	3.780
2.625	2.765	2.907	3.053	3.201	3.351	3.505	3.661	3.820	3.981
2.758	2.905	3.055	3.207	3.363	3.522	3.682	3.847	4.013	4.182
2.892	3.047	3.203	3.363	3.527	3.692	3.862	4.033	4.208	4.386
3.028	3.188	3.352	3.521	3.691	3.865	4.042	4.222	4.405	4.590
3.163	3.331	3.504	3.678	3.857	4.038	4.224	4.411	4.602	4.797
3.300	3.476	3.655	3.838	4.023	4.213	4.406	4.601	4.801	5.004
3.438	3.620	3.806	3.997	4.191	4.388	4.589	4.794	5.001	5.213
3.576	3.766	3.960	4.158	4.360	4.565	4.774	4.986	5.203	5.423
3.714	3.913	4.114	4.320	4.529	4.743	4.959	5.180	5.404	5.633
3.855	4.059	4.269	4.482	4.700	4.921	5.146	5.375	5.608	5.845
3.995	4.207	4.424	4.646	4.871	5.100	5.333	5.571	5.812	6.058
4.136	4.356	4.580	4.810	5.043	5.280	5.522	5.768	6.018	6.272
4.278	4.505	4.738	4.974	5.216	5.462	5.711	5.966	6.225	6.487
4.420	4.656	4.895	5.140	5.389	5.643	5.902	6.164	6.432	6.704
4.563	4.806	5.055	5.307	5.564	5.827	6.094	6.364	6.640	6.920
4.707	4.957	5.213	5.474	5.739	6.010	6.285	6.564	6.849	7.139
		5.373	5.642	5.916	6.194	6.477	6.766	7.059	7.357
				6.092	6.379	6.672	6.968	7.270	7.576

調 整 担 当 者

前橋営林局	計 画 課 長	宮 田	泰 調 製
(前 “ “	“ “	清 永	健 介 調 製)
担 当 主 査	計 画 課 員	山 田	茂 夫
“ “	“ “	猪 俣	貢
“ “	“ “	磯	和 幸
“ “	“ “	広 田	芳 子

なお林業試験場経営部測定研究室長 農林技官 大友栄松, 同室 農林技官 栗屋仁志が指導にあたった。
資料収集は第3～第7表に記載してあるように前橋営林局管内各署の協力を得て, 局計画課員および各署員が参加した。

要 約

1. この表日本スギ材積表および裏日本スギ材積表は「主要樹種立木材積表調製要綱」(昭和30年, 林野庁)に基いて, 前橋営林局において調製されたものである。

2. 資料について

(1) 表日本スギ材積表について

本表は昭和28年から30年にかけて, 群馬, 栃木および福島の会津地区を除いた森林地帯から直径4 cmから94 cm, 樹高では3 mから36 mの間にわたる資料, スギ 4,408 本を伐倒し, 調査した資料に基いて調製されたものである。

これらの地域はほとんど, スギの地理的植栽地域全域にわたるものである。

(第1～第5表および第8表, 第1図参照)

(2) 裏日本スギ材積表について

本表は昭和28年から30年の間に, 会津地方, 新潟地方の森林から, 直径6 cmから78 cm, 樹高では3 mから35 mにわたるスギ資料 1,746 本を伐倒調査した資料に基いたものである。

(3) 胸高直径について (d と略記する)

地上1.2 mの胸高直径を, 皮付で, 直径巻尺で測定した。

(4) 樹高について (h と略記する)

これが測定は伐倒後に行い, 先に測定した胸高の位置から先端までを巻尺で測り, この数値に1.2を加えることとした。

(5) 幹材積について (v と略記する)

各単木は樹幹部と梢端部に分ち, 樹幹材積は2 m区分のフーベル式で求積し, 梢端材積は $v=1/3 AL$ 式 (Aは梢端底の断面積, Lは梢端部の長さ) で計算した。

(6) 伐期材積の算定に本表を用いることを目的として, 樹令の高い資料を収集するようにした (第2表参照)。

3. 材積表の作成方法について

(1) 個人的考えに影響されることのないことを目標として、数学的方法を採用した。

(2) $v=Ad^b h^c$ 式 (A, b, c は常数) を用いた。

上式を対数式で示すと次のような一次式をうる。

$$\log v = \log A + b \log d + c \log h$$

ここで

$$\log v + 3 = V, \log A = a, \log d = D, \log h = H$$

とおくと次のようになる。

$$V = a + bD + cH$$

しかして正規方程式は次のようになる。

$$\begin{cases} S D^2 \cdot b + S D H \cdot c = S D V \\ S D H \cdot b + S H^2 \cdot c = S H V \end{cases}$$

(3) 簡略ドーリットル法を上記の正規方程式の解法に用いた (第2章参照)。

(4) 異常な資料を次式 (棄却帯) により棄却した。

$$t_{0.01, S V \cdot D \cdot H} \sqrt{1 - \left\{ \left(\frac{1}{n} \right) + C_{11} (D - \bar{D})^2 + C_{22} (H - \bar{H})^2 + C_{21} (D - \bar{D})(H - \bar{H}) \right\}}$$

計算例は第2章に示してある。

なお、この計算は群馬、栃木、会津地区を除いた福島、会津、新潟別に行つた。

(5) 正規方程式の解法は、直径級 10 cm ごとに分けて行つた。

次に分散の一様性の検定 (バートレット法)、回帰係数 b, c 間の差の検定および回帰常数 a 間の差の検定を行つた。

(6) これらの検定で有意差の認められない場合には各直径級を合併して、正規方程式を計算することとした。

(7) そして次の結果を得た。

a. 表日本の材積表

直径級	方 程 式	修正係数
2 ~ 10	$\log v = \bar{5}.8769 + 1.7454 \log d + 1.0140 \log h$	—
12 ~ 20	$\log v = \bar{5}.73400 + 1.83346 \log d + 1.06569 \log h$	1.0024
22 ~ 30	$\log v = \bar{5}.71462 + 1.74357 \log d + 1.17719 \log h$	1.0012
32 ~ 40	$\log v = \bar{5}.82856 + 1.76381 \log d + 1.06412 \log h$	1.0023
42 ~ 80	$\log v = \bar{5}.88126 + 1.79204 \log d + 0.99303 \log h$	1.0023

b. 裏日本の材積表

直径級	方 程 式	修正係数
2 ~ 10	$\log v = \bar{5}.9011 + 1.8876 \log d + 0.8223 \log h$	—
12 ~ 30	$\log v = \bar{5}.72309 + 1.82147 \log d + 1.08770 \log h$	1.0023
32 ~ 80	$\log v = \bar{5}.90591 + 1.63363 \log d + 1.16324 \log h$	1.0025

(注) 修正係数 $= 10^{\frac{n-1}{n} \times S V \cdot D H^2 \times 1.1513}$

しかして第24表および第25表にその材積表を示してある。

4. 調製者 計画課長 農林技官 宮田 泰
 担当者 “ 山田 茂夫
 指導担当者 林業試験場 農林技官 大友 栄松

Report of the Construction of Volume Tables for “Sugi”

(*Cryptomeria japonica* D. Don)

Planted in the National Forest of Maebashi Regional Forest Office.

(Résumé)

1. The volume table for “Sugi” planted on the Pacific side of Japan and the volume table for „Sugi” planted in the districts along the Japan Sea were constructed by Maebashi Regional Forest Office, according to “The rules on the construction of volume tables of important trees in Japan.” (1955, the Forest Agency)

2. Basic Data

(1) On the volume table for “Sugi” planted on the Pacific side of Japan.

The investigation is based on the measurements of 4408 trees of “Sugi”, covering range of diameters at breast height from 4 cm to 94 cm, and of a total height from 3 m to 38 m, felled in the Fukushima area excluding Aizu, Gunma, Tochigi Forestry Districts during the years 1953 ~1955.

These regions cover almost all the geographical planted range of this species.

((cf.)) Table 1, 2, 3, 4, 5 and 8 : Figure 1.

(2) On the volume table for “Sugi” planted in the districts along the Japan Sea.

The investigation is based on the measurements of 1746 trees of “Sugi”, covering range of diameters at breast height from 6 cm to 78 cm, and of a total height from 3 m to 35 m, felled in the Aizu, Niigata Forestry Districts during the years 1953~1955.

((cf.)) Table 1, 2, 6, 7 and Figure 1.

(3) Diameter at breast height (abbreviation d);

The diameter at breast height 1.2 meters above the ground of each tree was measured with a diameter tape outside the bark.

(4) Total height (abbreviation h);

It was measured after felling, we added 1.2 meters to the distance that was measured with a tape from the breast height to the top of the tree.

(5) Volume in cubic meters (abbreviation v);

Each tree was divided into 2 parts--stem and top. The volume of the stem was cubed by Huber's formula, (the length of each section was 2 m) and the volume of the top was calculated by the formula

$v=1/3AL$ (A was the area at the base of the top and L was the length of the top.)

(6) We endeavored to collect data from higher aged trees for the purpose of using these volume tables in the valuation of cutting volume.

((cf.)) Table 2.

3. Construction of Volume tables.

(1) We used the mathematical method so as to avoid affecting our subjectiveness.

(2) We used the following equation, $v=Ad^b h^c$ (A, b, c.....const)

Expressed logarithmically, we had the liner form

$$\log v = \log A + b \log d + c \log h$$

If we now set, $\log v + 3 = V$, $\log A = a$, $\log d = D$, $\log h = H$,

then

$$V = a + bD + cH$$

The normal equations were as follows;

$$\begin{cases} S D^2 \cdot b + S D H \cdot c = S D v \\ S D H \cdot b + S H^2 \cdot c = S H v \end{cases}$$

(3) Simple Doolittle Method was adopted to calculate the adove normal equations.

((cf.)) Chapter 2.

(4) Abnormal data were abandoned by next equation. (critical region)

$$t_{0.01} S v \cdot D H \sqrt{1 - \left\{ \left(\frac{1}{n} + C_{11} (D - \bar{D})^2 + C_{22} (H - \bar{H})^2 + C_{21} (D - \bar{D}) (H - \bar{H}) \right) \right\}}$$

Example of calculation of this equation is shown in Chapter 2.

This calculation was carried out separately in Gunma, Tochigi, Fukushima area excluding Aizu, Aizu, and Niigata.

(5) The calculation of normal equation being carried out in each 10 cm class, we next performed the test of homogeneity of variance, (Bartlett Method) test of regression coefficient b, c, and test of regression constant a.

(6) When the significance was not recognized in these tests, the equations were calculated by combining each section of diameter class.

(7) The following results were obtained

(a) Volume table of the Pacific side of Japan.

Diameter class	Equation	Adjustment coefficient
2 ~ 10	$\log v = \bar{5}.8769 + 1.7454 \log d + 1.0140 \log h$	—
12 ~ 20	$\log v = \bar{5}.73400 + 1.83346 \log d + 1.06569 \log h$	1.0024
22 ~ 30	$\log v = \bar{5}.71462 + 1.74357 \log d + 1.17719 \log h$	1.0012
32 ~ 40	$\log v = \bar{5}.82856 + 1.76381 \log d + 1.06412 \log h$	1.0023
42 ~ 80	$\log v = \bar{5}.88126 + 1.79204 \log d + 0.99303 \log h$	1.0023

(b) Volume table of the districts along the Japan Sea.

Diameter class	Equation	Adjustment coefficient
2 ~ 10	$\log v = \bar{5}.9011 + 1.8876 \log d + 0.8223 \log h$	—
12 ~ 30	$\log v = \bar{5}.72309 + 1.82147 \log d + 1.08770 \log h$	1.0023
32 ~ 80	$\log v = \bar{5}.90591 + 1.63363 \log d + 1.16324 \log h$	1.0025

(note) Adjustment coefficient = $10^{\frac{n-1}{n}} \times S_v \cdot Dn^2 \times 1.1513$

and Volume tables are shown in Table 24 and 25.

4. Constructor

The Chief of the Plan Section

Forest Engineer Yutaka Miyata.

The person in charge

Forest Engineer Shigeo Yamada.

Leader

Forest Experimental Station

Forest Engineer Eishoh Ōtomo.

昭和 32 年 3 月 25 日 印 刷

昭和 32 年 3 月 30 日 発 行

材積表調製業務研究資料 第 2 号

前橋営林局表日本スギ立木幹材積表調製説明書

編 者 農 林 省 林 業 試 験 場
東京都目黒区下目黒4の770

発 行 所 林 野 庁
東京都千代田区霞ヶ関2の1