

材積表調製業務資料 才33号

熊本営林局

飫肥地方スギ立木材積表調製説明書

昭和36年2月

---

林野庁

## 結 言

昭和26年度より全国的に立木材積表の再検討がなされ、26年林野庁 11231号 通牒によつて「主要樹種立木材積表調製資料測定要綱」が作成され、その後同 30 年に「主要樹種材積表調製要綱」が決定した。

当局においても、管内主要樹種について、現行材積表の適合度の検定を行い、検討を加えた結果、飢肥地方スギについては有意差が認められたので（末尾附録参照）要綱に基いて調製をすすめてきたが、先に調製を終えたモミ・ツガ・アカマツ・霧島アカマツ人工林、同天然生林の各材積表について、このたび本表の調製を完了した。

本材積表調製にあたり、林試測定研究室長大友栄松氏、同室栗屋仁志氏の御指導を賜わりまた資料収集について終始協力を載いた関係営林署の各位に対し、深甚の謝意を表わすものである。

# 目 次

緒 言	頁
才 1. 適用地域およびその根拠	1
1. 地域の概要	1
2. 地域の決定	2
才 2. 資料の収集	2
1. 資料収集地域	2
2. 資料収集個所の選定および調査方法	2
3. 幹材積の計算	2
才 3. 調製方法の決定	10
才 4. 資料の吟味	13
才 5. 材積式の計算	15
才 6. 材積表の適合度	27
才 7. 材積表使用上の注意	28
才 8. 結 言	28
才 9. 飢肥地方スギ材積表	29
才 10. 調製年月日および担当者官氏名	36
「附 録」 現行材積表の適合度の検定	36

# 熊本営林局

## 飢肥地方スギ立木材積表調製説明書

### 第 1 適用地域およびその根拠

#### 1. 地域の概要

##### (1) 位置および面積

本表適用の対象となる飢肥スギの分布区域すなはち飢肥地方は、九州の東南部宮崎県の最南端を占め、国有林の面積約20,000haである。

##### (2) 地勢および地質

飢肥地方は鱈塚山（標高1,119m）小松山（同989m）男鈴山（同783m）が西南北の三方を囲繞し、東方は大平洋に面して遠く開けている。

地位は東部は第三紀層、西部は中世紀層で砂岩、頁岩の互層が多く随所にぎょう灰岩の薄層をはさんでいる。また大部分の地域は火山灰性黒色土でおおわれて土じょう深く1～1.5m、地味は肥沃でスギの好適地である。

##### (3) 気象

当地方は日向灘を流れる黒潮の影響で温暖多雨であつて、年降水量は3,000mmを越え、ことに春夏両季の雨量が多い。年平均気温は18°Cで最高気温は36°C内外である。

##### (4) 林況

当地方の植生を日向山脈植生調査書（昭和7年当局調製）の植生単位によれば、つぎのとおり分けることができる。

###### A. 日向山脈暖帯下位植生

シイ、タブ、カシ類、イス、クロマツ群系

###### B. 日向山脈暖帯性上位、下位移行帯植生

モミ、シイ、タブノキ、カシ類群系

###### C. 日向山脈暖帯上位植生

クロマツ、モミ、ツガ、アカマツ、アカガシ群系

###### E. 日向山脈海岸植生

クロマツ、アカマツ、トベラ、シヤリンバイ群系

人工林は林地面積の約60%蓄積の約54%を占めておりスギは造林地面積の86%蓄積で81%を占めている。温暖多湿に加えて、地味良好のためスギの生育には好適であり美林が多い。ほかにヒノキ、マツがあるが僅少である。

天然生林は南部ではほとんど伐採され、二次的な若令級の林分が多い。老令の天然生林は奥地団地の中部から北部に分布しているがha当り蓄積は、280m<sup>3</sup>内外でとくにシイ類、タブの蓄積が多くついでカシ類である。また峰筋にはクロマツが点生している。

## 2. 地域の決定

飢肥スギの分布区域、所謂飢肥地方を対象とした。すなはち飢肥地方について山内規矩馬氏は「飢肥スギ林業」において次のとおり述べられている「今日林業に関して飢肥地方とか飢肥スギとか飢肥林業などといわれる言葉は又ずとも明確ではないが、後述するごとく所謂、飢肥林業の濫觴は旧藩政時代に遡るものとせられているので他はとも角として飢肥地方の区域は旧飢肥藩の領有せる地域と解せられる。従つて飢肥地方の区域を現在の南那珂郡北半部および宮崎郡の南一部すべて15町村に跨る区域としたい。」

従つて本表においても検討の結果、上記によることとした。しかしながら上記宮崎郡の南一部を管轄する宮崎営林署管内では他管内のスギと施業方針等変らないし、飢肥林業の特性を認め難く、また樹型も一般スギと変らないものと思われるので結局、飢肥営林署管内全域のみを本表適用の対象地域として決定した。

## 第2 資料の収集

### 1. 資料収集地域

本表調製のための資料は第1で述べた適用地域の国有林内より収集し、調査個所は10個所、本数2,310本である。(第2図参照)

### 2. 資料収集個所の選定および調査方法

#### (1) 資料収集個所の選定

本表適用の対象となる全地域より任意抽出により決定するが最も理想的であるが、伐倒調査などの経費や労力の関係上、やむをえず当該年度直営生産審行中の個所から選定した。しかし収集年度が3ヶ年に亘つて居り、個所の分散が図られたので幾分資料の任意性を増す結果となつた。

#### (2) 調査方法

伐倒木について、すべて調製要綱に準拠して実施したが大要は次のとおりである。

##### (イ) 胸高直径

胸高直径は幹軸に沿つて、地上1.2mの位置で輪尺によつて、幹軸と直角に測定し糧単位で耗まで測定した。

##### (ロ) 樹高および枝下高

樹高は主幹の頂点から地際までの幹長、枝下高は下枝より地際までの幹長をそれぞれ巻尺によつて米耗単位で単位以下1位まで測定した。

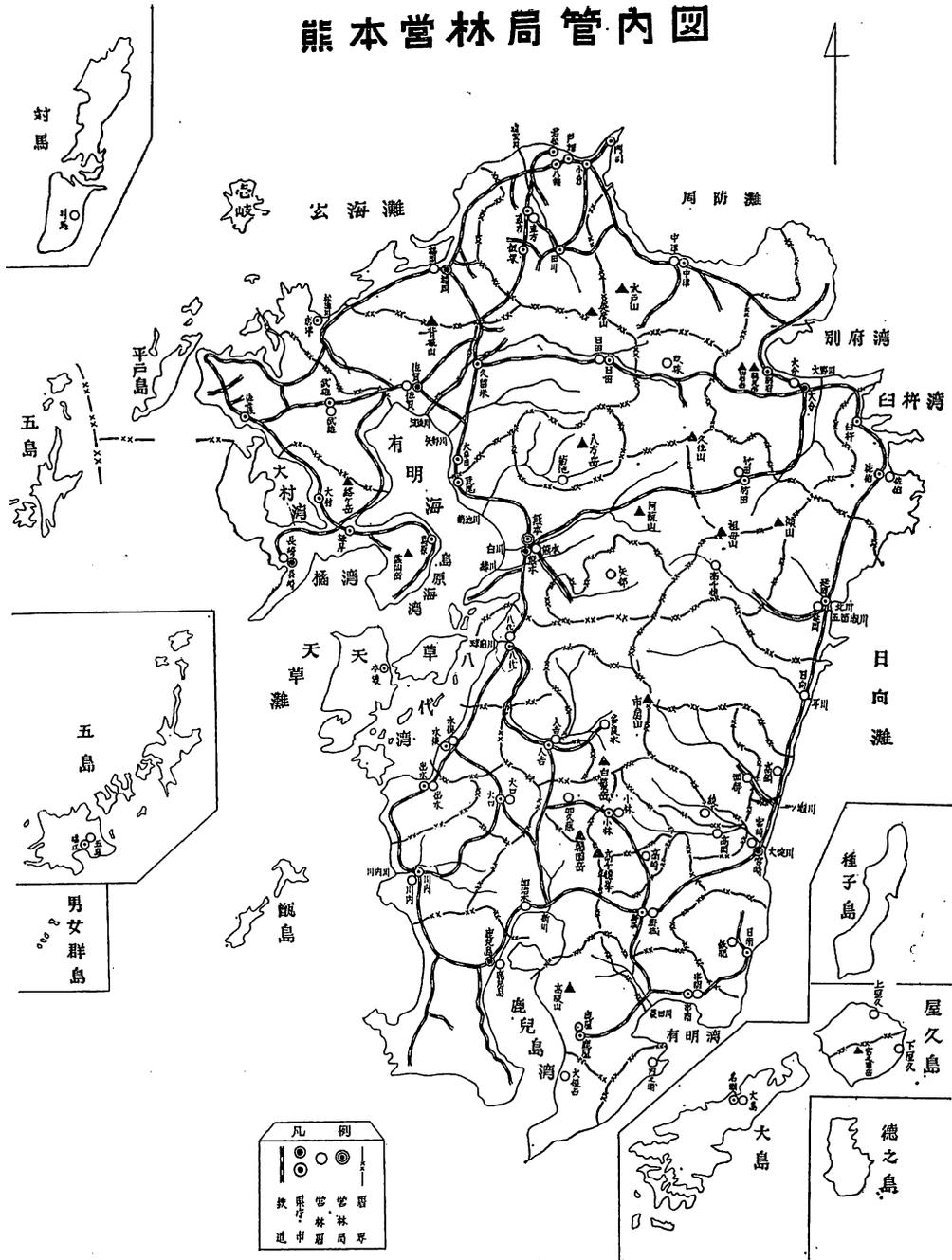
##### (ハ) その他の必要な因子

材積計算に必要な直径、樹皮の厚さ、伐採面の高さ、同直径などすべて調査要綱に基いて測定した。

### 3. 幹材積の計算

幹材積は要綱に基いて2m区分のフーベル区分求積式で計算し、梢端は円錐として計算した。

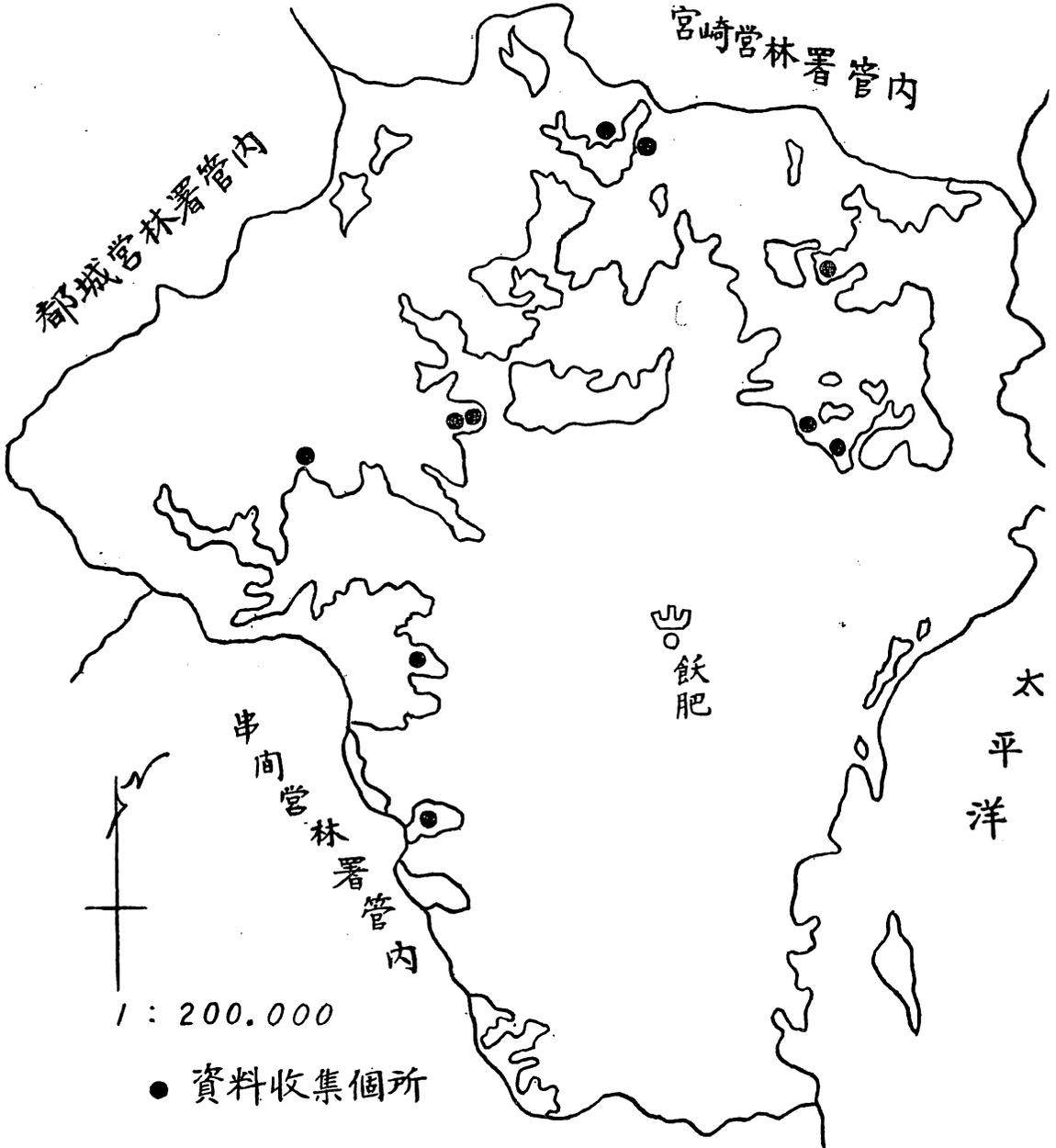
# 熊本営林局管内図



第1表 営林署事業区別直径、級別本数一覽表

営林署	事業区	6~10	12~20	22~30	32~40	42~50	52~	計
肥前	肥前	165	399	683	607	392	64	2,310

# 才2図 資料收集個所位置図



第 2表 林小班別地況林況一覽表

県	区		画				作 業 級	地 況				
	郡 (市)	村 (町)	大字 (字)	管 林 署	事 業 区	林 小 班		地 位	方 位 傾 斜	基 岩	深 度	土 性
宮崎	(日南)		大 窪	飫肥	飫肥	6 を	替 2	スギ 2		中生層	中	壤土
"	"		(鈴形)	"	"	11 そ	"	" 1	N 緩	"	"	"
"	"		(小松)	"	"	51 つ	"	" 2	W 中	"	"	"
"	南那珂	北郷	北河内	"	"	57 ぬ	"	"	NW中	"	"	"
"	"	"	"	"	"	57 わ	"	"	NW中	"	"	"
"	"	"	"	"	"	123 よ	"	"	W 緩	第三紀層	深	"
"	"	"	"	"	"	124 り	"	"	W 中	"	中	"
"	(日南)		宮 浦	"	"	148 い	"	" 1	S 中	"	"	"
"	"		"	"	"	149 ろ	"	" 2	N 急	"	"	"
"	"		"	"	"	(旧) 161 ほ	所屬替地					

結合度	湿度	樹種	混合歩合	林況									備考	
				林令	疎密度	直径	樹高	林種	林相	材積				
										ha	当り	(m <sup>3</sup> )		
針	広	計												
歇	適	スギ	100	50 49~50	中				人	針	376	—	376	33年第 2次編成
〃	潤	〃	100	43	〃				〃	〃	380	—	380	25年第 6次編成
〃	適	〃	100	43	〃	24 16~30	13 10~16		〃	〃	280	—	280	〃
〃	〃	〃	100	54 54~56	〃	28 18~38	17 14~20		〃	〃	395	—	395	〃
〃	〃	〃	100	44	〃	28 18~38	17 13~21		〃	〃	270	—	270	〃
〃	〃	〃	100	22 22~23	〃	30 12~44	17 9~23		〃	〃	120	—	120	33年第 2次編成
〃	〃	〃	100	48	〃	32 6~48	17 9~23		〃	〃	320	—	320	25年第 6次編成
〃	〃	スギ	99	50	〃				〃	〃	205	—	205	〃
〃	〃	クロマツ	1						〃	〃				
〃	〃	スギ	73	50	〃				〃	〃	176	53	229	〃
〃	〃	クロマツ	4						〃	〃				
〃	〃	広	23						〃	〃				

表3 直径本数分配表 (棄却前)

樹高 直径	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	1	8	17	7	2	1							
8		1	9	20	18	11	13						
10			2	2	9	26	14	9	5				
12				1	6	19	11	13	9	5	2		
14					1	5	15	12	23	10	2	2	
16						1	10	8	15	14	17	8	2
18							1	6	14	20	17	20	7
20							1	6	7	30	18	19	11
22							1	1	8	15	33	28	21
24								3	4	9	21	28	36
26									2	7	17	28	25
28									3	5	15	19	32
30									1	9	6	22	23
32											2	21	28
34										3	4	4	17
36											1	6	9
38										1	2	3	5
40												4	1
42												1	3
44													
46												1	
48													1
50													
52													
54													
56													
58													1
60													
62													
64													
66													
68													
70													
計	1	9	28	30	36	63	56	58	91	128	157	214	222

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	計
												36
												62
												67
												66
												70
1												76
1	1											87
4	5											101
11	3	2	2									125
7	10	4	2	1								125
26	9	8	3	5								130
28	17	12	8	2								141
29	22	22	20	8								162
32	27	15	8	8	5	2						148
18	24	14	11	7	2	1						105
17	34	27	12	6	3	3	3			1		122
18	14	25	19	7	5	7	1					107
7	16	23	23	19	10	11	6	1	2	1		124
5	14	16	22	17	16	13	5	1				113
1	7	12	17	18	16	8	7	2	1		1	90
	4	10	18	9	16	16	12	4		1		91
3	1	3	5	11	11	5	9	2	2			53
1	1	3	5	11	7	4	5	5	3			45
		1	4	6	5	4	3	4		1		28
				1	6	2		2			1	12
	1	1	1		1	1	3	1				10
				1	1		1	1				4
						2	1	1	1	1		5
							1	1				2
							1					1
1						1						2
210	210	198	180	137	104	80	58	24	9	5	2	2.310

### 第3 調製方法の決定

材積表の調製方法は種々あるが大別して

1. 調和曲線を利用する方法
2. 共線図法を利用する方法
3. 最少自乗法を利用する方法

があるが調製の理想的方法是簡潔、客観的でしかも正確なものでなければならない。

しかし3つの条件を充分満足する方法はなく、いずれの方法も主観がはいるが、その中で最少自乗法は実験式を定め、常数、係数は伐数約解析によつて求めるので実験式が定まれば完全に客観的であるという長所がある。なお結果として得られた式は実際の値と計算値との編差の平方和が最少になるように資料に適合している。この方法はわが国でも広く採用され、ほとんどの表がこの方法で調製されている。したがつて本材積表調製においても以上の理由により、最少自乗法を利用する方法を採用した。

最少自乗法は直線型に直せるあらゆる材積方程式に適用できるのであるが、いま全資料について胸高直径対幹材積、樹高対幹材積の散布図を対数方眼紙にプロットすれば3図および4図のとおりである。

$$V \text{ の } D^1$$

$$V \text{ の } Hb^2$$

(ただし  $V$  = 幹材積  $D$  = 胸高直径  $H$  = 樹高  $b_1 b_2$  = 常数)

なる関係があるものと見做すことができる。よつて幹材積を樹高と胸高直径の二因子により変化するものとすれば

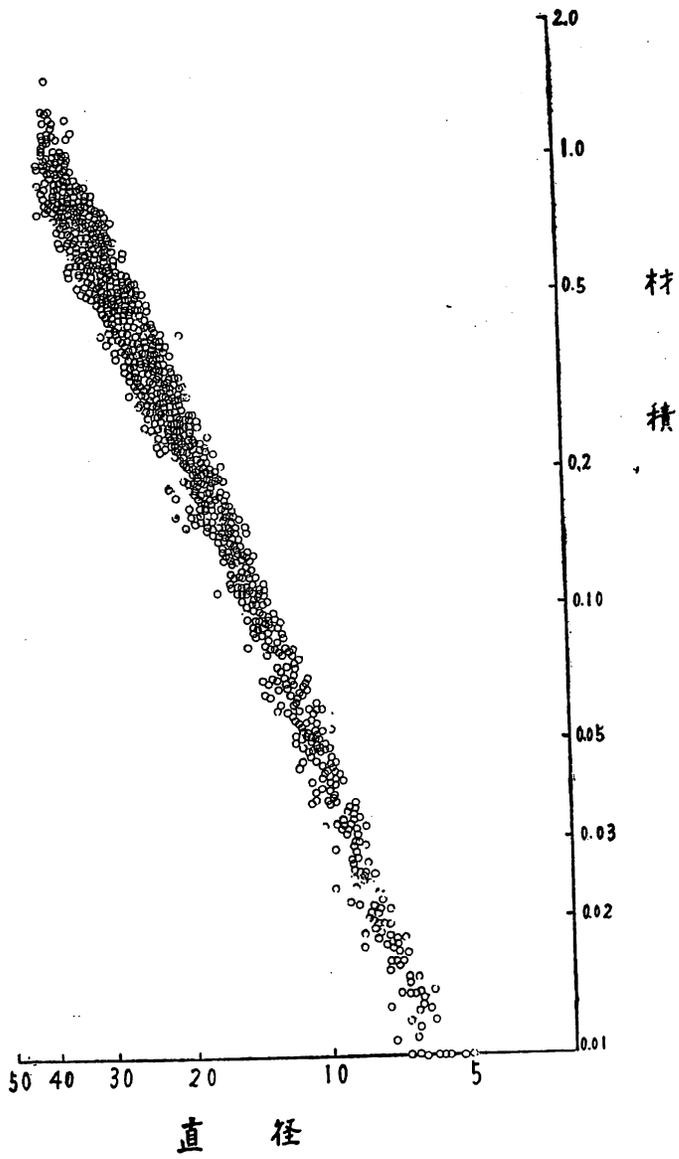
$$V \text{ の } D^{b_1} H^{b_2}$$

となる。したがつて本材積表調製においては山本博式が一般的材積表調製に使用されたところの

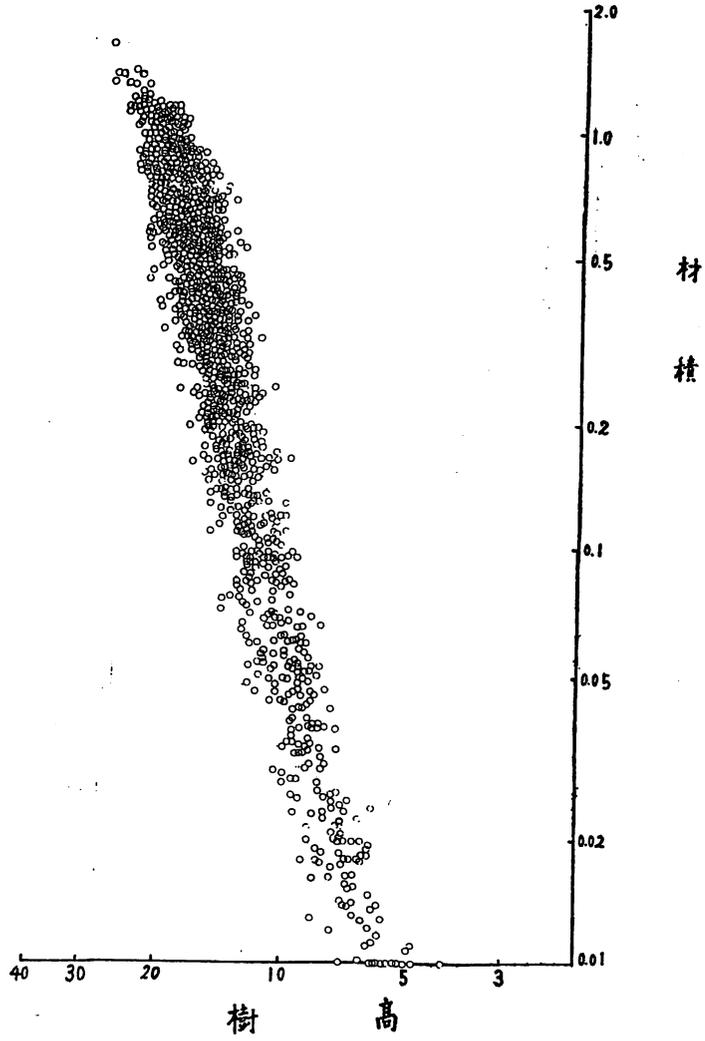
$$V = 10^a D^{b_1} H^{b_2}$$

を採用することとした。

图三 胸高直径对干材积散布图



才四图 樹高对幹材積散布图



## 第4 資料の吟味

### 1. 吟味の方針

収集資料の中には測定や材積計算上の誤りやまた一般的傾向から著しくはずれた材積を有する異常資料を含んでをり、これらの影響により材積式に偏りを生ずるのを避けるため、棄却帯を計算して一般的傾向から著しくはずれるものは除外する。

### 2. 吟味の手法

異常資料の棄却は実験式を一次式に変換し回帰平面からの変動を考慮して行うが、この場合の有意水準は調製要綱に基いて1%とした。

すなはち採用した実験式

$$V = 10 a D^{b_1} H^{b_2}$$

を一次式に変換するために両辺の対数をとれば

$$\log V = a + b_1 \log D + b_2 \log H$$

$$\text{今 } \log V = Y \quad \log D = X_1 \quad \log H = X_2$$

とすれば上式はつぎのように表わすことができる。

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

したがって棄却帯は次式であらわされる。

$$E Y X_1 X_2^2 = t \left\{ S y X_1 X_2 \left[ 1 - \frac{1}{n} + 1 C_1 \right] \right\}^{1/2}$$

$$1 C_1 = \left[ (X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2) \right] \left[ \frac{C_{11} C_{12}}{C_{12} C_{22}} \right] \left[ \frac{X_1 - \bar{X}_1}{X_2 - \bar{X}_2} \right]$$

$$= \left[ C_{11}(X_1 - \bar{X}_1)^2 + C_{22}(X_2 - \bar{X}_2)^2 + 2C_{12}(X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2) \right]$$

$$\therefore E Y X_1 X_2 = t \cdot S Y X_1 X_2 \left\{ 1 - \left[ \frac{1}{n} + C_{11}(X_1 - \bar{X}_1)^2 + C_{22}(X_2 - \bar{X}_2)^2 + 2C_{12}(X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2) \right] \right\}^{1/2}$$

ただし  $C_{11}$ ,  $C_{12}$ ,  $C_{22}$ , ガウスのC乗数  $n$ , 資料数

$\bar{X}_1$ ,  $\bar{X}_2$ ,  $X_1$ ,  $X_2$  の平均値  $t$ , Studentのt分布の値

実験式  $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$  を適用し最少自乗法により常数を求める。胸高直径、樹高、材積の対数は6桁を使用し材積の対数は便宜上  $V \times 100$  の対数を用いた。

C乗数は  $C_{11} = 0.05219452$

$C_{12} = -0.07721133$

$C_{22} = 0.13971242$

回帰係数は  $b_1 = 1.85651427$

$b_2 = 0.87601493$

回帰からの偏差の分散および標準誤差

$S Y X_1 X_2^2 = 0.001438605$

$S Y X_1 X_2 = 0.03792895$

ゆえに棄却帯は

$$E Y X_1 X_2 = (2.57482)(0.03792895) \left\{ 1 - \left[ \frac{1}{2} 210 + 0.05219452(X_1 - 1.42784753)^2 + 0.13971242(X_2 - 1.20201034) + 2(-0.07721133)(X_1 - 1.42784753)(X_2 - 1.20201034) \right] \right\}^{1/2}$$

$$t \cdot S Y X_1 X_2 = (2.57582)(0.03792895)$$

$$= 0.097698$$

上式によつて全資料について計算した結果、回帰からの偏差  $d y x_1 x_2 (= Y - \hat{Y})$  が  $E y x_1 x_2$  を越えた場合、この資料は回帰の一般的傾向からはずれた異常なものとして棄却する。この結果棄却された資料は19である。

### 吟味の結果

収集資料数2,310本の中より異常資料とし19本を除いた結果2,291本を本材積表調製の資料とした。吟味の結果棄却された資料の一覧表およびそれを除いた資料の直径階別、樹高階別本数表と平均材積表は、才4表および才5表才6表のとおりである。

才4表 棄却資料一覧表

直径 D	樹高 H	幹材積 V	同対数 $\log(V \times 100 = Y)$	計算値 $\log V' = \hat{Y}$	回帰からの偏差 ( $\log V - V'$ )
5.6	5.3	0.0068	-0.167491	-0.060986	-0.106505
6.8	5.4	0.0096	0.017729	0.102669	-0.120398
7.2	8.3	0.0160	0.204120	0.312293	-0.108173
7.7	8.8	0.0177	0.247973	0.388680	-0.140707
7.9	8.1	0.0188	0.274158	0.377819	-0.103661
8.9	9.4	0.0253	0.403121	0.530546	-0.127425
9.0	9.9	0.0289	0.460898	0.559272	-0.098274
9.1	7.2	0.0220	0.342423	0.447026	-0.104603
9.1	9.2	0.0277	0.442480	0.540282	-0.097802
11.2	12.0	0.0471	0.673021	0.808783	-0.135762
15.4	11.4	0.0826	0.916980	1.046030	-0.129050
21.0	15.8	0.4025	1.604766	1.420276	0.184490
21.5	9.6	0.1627	1.211388	2.125707	-0.914319
27.5	17.1	0.5999	1.777934	1.667781	0.110153
30.0	17.8	0.7636	1.882866	1.753199	0.129667
36.0	15.9	0.5624	1.750045	1.857256	-0.107211
55.8	15.5	2.4607	2.391059	2.200915	0.190144
57.5	21.2	1.7206	2.235680	2.344254	-0.108574
69.4	22.9	2.5363	2.404201	2.525264	-0.121063

## 第5 材積式の計算

## 1. 回帰式の計算

棄却済資料2,291本を用いて材積式を計算すると次のとおりである。

## (1) 平方和、積和の計算

$m = 2,291$	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y
和	3275.572123	2755.746952	3721.542561
平均	1.42975649	1.20285768	1.62441840
X <sub>1</sub>			
1. $S X_1^2$ など	4785.02701737	3996.41533708	5558.55106816
2. 補正項	4683.27050763	3940.04709472	5320.89963656
3. $S X_1^2$ など	101.75650974	56.36824236	237.65143160
4. $\sqrt{S X_1^2}$ など	10.08744317	61.84109184	239.44480440
5. 相関係数		0.91150141	0.99251029
X <sub>2</sub>			
1. $S X_2^2$ など		3352.35445024	4614.46307431
2. 補正項		3314.77139391	4476.48606251
3. $S X_2^2$ など		37.58305633	137.97701180
4. $\sqrt{S X_2^2}$ など		6.13050213	145.51922213
5. 相関係数			0.94817035
Y			
1. $S Y^2$			6608.78346641
2. 補正項			6045.34222319
3. $S Y^2$			563.44124322
4. $\sqrt{S Y^2}$			23.73691731

## (2) 回帰係数の計算

(1) の数値を用いて簡略Doolittle法で回帰係数を計算する。

	$b_1$	$b_2$	G	計
I 1)	101.75650974	56.36824236	237.65143160	395.77618370
2)		37.58305633	137.97701180	231.92831049
3)	101.75650974	56.36824236	237.65143160	395.77618370
II 4)	1	0.55395220	2.33549119	3.88944339
5)		6.35774446	6.32947837	12.68722284
III 6)		1	0.99555407	1.99555407
7)	$b_1 = 1.78400182$ $b_2 = 0.99555407$			

すなわち回帰係数は

$$b_1 = 1.78400182$$

$$b_2 = 0.99555407$$

回帰常数は

$$a = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2$$

$$= -2.12377964$$

ゆえに回帰方程式は

$$\hat{Y} = -2.12377964 + 1.78400182 \bar{X}_1 + 0.99555407 \bar{X}_2$$

## 2. 標準誤差 重相関係数 偏相関係数

回帰に基因する平方和

$$\begin{aligned} \hat{S}_Y^2 &= b_1 S_{X_1 Y} + b_2 S_{X_2 Y} \\ &= 561.33416216 \end{aligned}$$

回帰からの偏差平方和

$$\begin{aligned} S_{dyX_1X_2}^2 &= S_{2Y} - \hat{S}_Y^2 \\ &= 2.10708106 \end{aligned}$$

推定の誤差の分散と標準誤差

$$\begin{aligned} S_{yX_1X_2} &= S_{dyX_1X_2}^2 / n - 3 \\ &= 0.00092093 \end{aligned}$$

$$S_{yX_1X_2} = 0.03034683$$

重相関係数

$$\begin{aligned} R^2 &= \hat{S}_Y^2 / S_Y^2 \\ &= 0.99626034 \end{aligned}$$

$$R = 0.99812842$$

偏相関係数

$$\begin{aligned} r_{yX_1X_2} &= \frac{r_{yX_1} - r_{yX_2} \cdot r_{X_1X_2}}{\sqrt{(1 - r_{yX_2}^2)(1 - r_{X_1X_2}^2)}} \\ &= 0.98130728 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_{yX_2X_1} &= \frac{r_{yX_2} - r_{yX_1} \cdot r_{X_1X_2}}{\sqrt{(1 - r_{yX_1}^2)(1 - r_{X_1X_2}^2)}} \\ &= 0.86859891 \end{aligned}$$

才 5 表 直径本数分配表 (棄却後)

樹高 直径	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	計	
6	1	6	17	7	2	1																				34	
8		1	9	20	16	9	3																			58	
10			2	1	9	25	13	9	5																	64	
12				1	6	19	11	13	8	5	2															65	
14					1	5	15	12	23	10	2	2														70	
16						1	10	7	15	14	17	8	2	1												75	
18							1	6	14	20	17	20	7	1	1											87	
20								1	6	7	30	18	19	11	4	5										101	
22									1	8	15	33	28	20	11	3	2	2									123
24									3	4	9	21	28	36	7	10	4	2	1								125
26										2	7	17	28	25	26	9	8	3	5								130
28										3	5	15	19	32	27	17	12	8	2								140
30										1	9	6	22	23	29	21	22	20	8								161
32											2	21	28	32	27	15	8	8	5	2							148
34											3	4	4	17	18	24	14	11	7	2	1						105
36												1	6	8	17	34	27	12	6	3	3	3			1		121
38											1	2	3	5	18	14	25	19	7	5	7	1					107
40												4	1	7	16	23	23	19	10	11	6	1	2	1			124
42													1	3	5	14	16	22	17	16	13	5	1				113
44															1	7	12	17	18	16	8	7	2	1	1		90
46													1			4	10	18	9	16	16	12	4		1		91
48														1	3	1	3	5	11	11	5	9	2	2			53
50															1	1	3	5	11	7	4	5	5	3			45
52																	1	4	6	5	4	3	4		1		28
54																			1	6	2		2			1	12
56																				1	1	3	1				9
58																					1		1	1			3
60																						2	1		1	1	5
62																							1	1			2
64																								1			1
66																											
68																											
70																1											1
計	1	7	28	29	34	60	54	57	90	128	157	214	219	209	209	198	180	136	104	79	58	24	9	5	2	2,291	





## 3. 有意性の検定

## (1) 回帰係数の有意性の検定

前節2. で計算された回帰係数  $b_1 = 1.78400182$   $b_2 = 0.99555407$  について  $b_1 = 0$   $b_2 = 0$  という仮説を立て有意性の検定を行う。 $b_1$ 、 $b_2$  の標準誤差をそれぞれ  $S b_1$ 、 $S b_2$  とすると。

$$S b_1 = \frac{S y x_1 x_2}{\sqrt{C_{11}}} \\ = 0.00731437$$

$$S b_2 = \frac{S y x_1 x_2}{\sqrt{C_{22}}} \\ = 0.01203544$$

ゆえに  $b_1$  については

$$t b_1 = b_1 / S b_1 \\ = 243.903688 ** \quad t(0.05) = 1.95996$$

$b_2$  については

$$t b_2 = b_2 / S b_2 \\ = 82.718544 ** \quad t(0.05) = 1.95996$$

ゆえにこの  $t b_1$ 、 $t b_2$  の値は  $t$  表の 1% の値と比較して著しく大であるので、99% の確率で回帰係数が 0 であるという仮説は捨てられる。すなわち回帰係数はきわめて有意である。

## (2) 回帰式の有意検定

これは重回帰全体としての有意性を検定することであつて、それには回帰による平均平方が回帰によつては説明のつかない項の平均平方(測定誤差がないとすれば各樹木の形状その他の原因によるもの)に比べて大きいかどうかを  $F$  を使つて検定する。

変 動 因	d. f	平 方 和	平 均 平 方
回 帰	2	561.33416216	280.66708108
推 定 の 誤 差	2288	2.10708106	0.00092093

$$F = \frac{280.66708108}{0.00092093} \\ = 304764.863 ** \quad d. f 2, 2288$$

この結果重相関係数はきわめて有意であり、したがつて重回帰はきわめて有意である。

## (3) 偏相関係数の有意検定

$$r y x_1 x_2 = 0.98130728 ** \\ r y x_1 x_2 = 0.86859891 ** \quad d. f 2290$$

いづれも著しく有意であり  $P = 0$  の仮説は捨てられる。

## 4. 10cm直径級毎の回帰係数の差の検定

樹高または直径に対する材積の関係をj知るためにこれを対数方眼紙にプロットした場合、樹高対材積、直径対材積が直線関係を示すのはある限られた範囲についていえるもので、したがつて材積式を直径級別に求める必要がある。ここでは調製要綱に基き資料を10cm直径級、すなわち6~10cm, 12~20cm, 22~30cm, 32~40cm, 42~50cm, 52cm~の6 classに分けて、各直径級の材積式を求め、この間の差の統計的検定を行い、差のなかつた直径級を一括して材積式を推定することとした。

## (1) 10cm直径級別相関係数回帰係数

オ7表 直径級別相関係数表

直径級	$r_{X_1 X_2}$	$r_{X_1 Y}$	$r_{X_2 Y}$
6 ~ 10 <sup>(cm)</sup>	0.79335451	0.96650928	0.88897034
12 ~ 20	0.68561712	0.96102498	0.83402029
22 ~ 30	0.40821672	0.88572214	0.73821673
32 ~ 40	0.39448259	0.88675210	0.75663803
42 ~ 50	0.26008246	0.72756050	0.76214439
52 ~	0.05033750	0.72112193	0.57792598
6 ~	0.91150141	0.99251029	0.94817035

オ8表 直径級別回帰係数

直径級	$b_1$	$b_2$
6 ~ 10 <sup>(cm)</sup>	1.95640618	0.84006757
12 ~ 20	1.90843119	0.91050303
22 ~ 30	1.75893461	0.98780615
32 ~ 40	1.73669581	0.94146421
42 ~ 50	1.78335156	1.08957930
52 ~	2.02701309	1.07106971
6 ~	1.78400182	0.99555407

(2) 10cm直径級別回帰に帰因する平方和など

オ9表

直径級	$S_{\hat{Y}}^2$	$S_{dy_{X_1 X_2}}^2$	$S_{Y_{X_1 X_2}}^2$	R
6 ~ 10 <sup>(cm)</sup>	9.12974029	0.23961388	0.00156610	0.98713007
12 ~ 20	17.04461571	0.32228771	0.00081799	0.99067776
22 ~ 30	9.85472402	0.46720296	0.00069113	0.97710637
32 ~ 40	5.58591637	0.51467893	0.00085353	0.95688800
42 ~ 50	2.23560665	0.30083828	0.00077336	0.93829299
52 ~	0.33291619	0.07601080	0.00131053	0.90228673
6 ~	561.33416216	2.10708106	0.00092093	0.99812842

(3) 全直径級を一括した場合

(1) 分散の一様性の検定

回帰係数間の差の検定には各直径級間の分散が一様であるという前提が必要であるので、3つ以上の分散の比較に用いられるところのパートレットの検定法により検定する。

才10表

直径級	$Sdy \chi_1 \chi_2^2$	$n$	$fr = n - 3$	$Sy \chi_1 \chi_2^2$	$log Sy \chi_1 \chi_2^2$
6 ~ 10 (cm)	0.23961388	156	153	0.00156610	- 2.8051805
12 ~ 20	0.32228771	397	394	0.00081799	- 3.0872520
22 ~ 30	0.46720296	679	676	0.00069113	- 3.1604403
32 ~ 40	0.51467893	606	603	0.00085353	- 3.0687812
42 ~ 50	0.30083828	392	389	0.00077336	- 3.1116183
52 ~	0.07601080	61	58	0.00131053	- 2.8825530
	$q^2$ 1.92063256		2.273 = $f$		

才10表 (続)

直径級	$fr \log Sy \chi_1 \chi_2^2$	$1 / fr$
6 ~ 10 (cm)	- 429.1926165	0.00653595
12 ~ 20	- 1216.3772880	0.00253807
22 ~ 30	- 2136.4576428	0.00147929
32 ~ 40	- 1850.4750636	0.00165837
42 ~ 50	- 1210.4195187	0.00257069
52 ~	- 167.1880740	0.01724138
	$(\sum fr \log Sy \chi_1 \chi_2^2)$ -7010.1102036	$(\sum 1 / fr)$ 0.03202375

$$S^2 = q^2 / f = 1.92063256 / 2273 = 0.00084498$$

$$\log S^2 \cdot f = -3.0731536 \times 2273 = -6985.2781328$$

$$\chi_2^2 = 2.3026 (-6985.2781328 + 7010.1102036)$$

$$= 2.3026 \times 24.8320708$$

$$= 57.1783262$$

補正項

$$C = 1 + 1/3 (5) (0.03202375 - 0.00043995)$$

$$= 1 + (0.06666666) (0.03158380)$$

$$= 1.00210559$$

補正された  $\chi^2$ 

$$= 57.1783262 / 1.00210559$$

$$= 57.05819 **$$

$$P(\chi^2) 0.01 = 15.086$$

$\chi^2$  表の自由度 5 でこの値に相当する  $P(\chi^2)$  は 0.01 より小さいから分散が一様であるという仮説は捨てられる。ゆえに分散が一様でないので全径級を一括することができない。

## (4) 12~50cmを一括した場合

## (イ) 分散の一様性の検定

$$S^2 = 1.60500788 / 2062 = 0.00077837$$

$$\log S^2 f = -3.1088139 \times 2062 = -6410.3742618$$

$$\chi^2 = 230.26 (-6410.3742618 + 6413.7295131)$$

$$= 7.7258016$$

$$C = 1.00086238$$

$$\text{補正された}\chi^2 = 7.7258016 / 1.00086238$$

$$= 7.7191$$

$\chi^2$  表の  $d. f$   $4 - 1 = 3$  でこの値に相当する  $P(\chi^2)$  は 0.05 以上であるから分散が一様であるという仮説は捨てられない。

## (ロ) 回帰係数間の差の検定

$$\sum_{i=1}^4 (S x_1^2)_i = 5.29164830$$

$$\sum_{i=1}^4 (S x_2^2)_i = 7.01185765$$

$$\sum_{i=1}^4 (S x_1 x_2)_i = 3.02419372$$

$$\sum_{i=1}^4 (S x_1 y)_i = 12.52902313$$

$$\sum_{i=1}^4 (S x_2 y)_i = 12.31055731$$

$$\sum_{i=1}^4 (S y^2)_i = 36.32587063$$

簡略 *Doolittle* 法で回帰係数を計算すると、

$$b_1' = 1.81061751$$

$$b_2' = 0.97476297$$

予備的分散分析表

変動因	d. f	平方和
回帰	8	43.72086275
誤差	2062	1.60500788
計	2070	36.32587063

完成した分散分析表

変動因	d. f	平方和	平均平方
全回帰	2	34.68514407	
回帰間	6	0.03571868	0.00595311
回帰計	8	34.72086275	
誤差	2062	1.60500788	0.00077837
計	2070	36.32587063	

$$F = 0.00595311 / 0.00077837$$

$$= 7.648 **$$

有意差が認められるので一括できない。

$$d. f \quad 6 \quad 2062$$

## (5) 22~50cmを一括した場合

## (イ) 回帰係数間の差の検定

$$\sum_{i=1}^3 (S x_1^2)_i = 2.71951388$$

$$\sum_{i=1}^3 (S x_2^2)_i = 4.72404314$$

$$\sum_{i=1}^3 (S x_1 x_2)_i = 1.36101513$$

$$b_1' = 1.75037841$$

$$b_2' = 0.98880170$$

$$\sum_{i=1}^3 (Sx_1 y)_i = 6.10595244$$

$$\sum_{i=1}^3 (Sx_2 y)_i = 7.05343338$$

$$\sum_{i=1}^3 (S y^2)_i = 18.9589672$$

予備的分散分析表

変動因	d. f	平方和
回帰	6	17.67624704
誤差	1668	1.28272017
計	1674	18.95896721

完成した分散分析表

変動因	d. f	平方和	平均平方
全回帰	2	17.66217424	
回帰間	4	0.01407280	0.00351820
回帰計	6	17.67624704	
誤差	1668	1.28272017	0.00076902
計	1674	18.95896721	

$$F = 0.00351820 / 0.00076902$$

$$= 4.575 **$$

$$d. f \quad 4, \quad 1668$$

有意差が認められるので一括できない。

(6) 22~40cmを一括した場合

(イ) 回帰係数間の差の検定

$$\sum_{i=1}^2 (Sx_1^2)_i = 2.46244083$$

$$\sum_{i=1}^2 (Sx_2^2)_i = 3.91731147$$

$$\sum_{i=1}^2 (Sx_1 x_2)_i = 1.2425736$$

$$\sum_{i=1}^2 (Sx_1 y)_i = 5.51844941$$

$$\sum_{i=1}^2 (Sx_2 y)_i = 5.96321241$$

$$\sum_{i=1}^2 (S y^2)_i = 16.42252228$$

$$b_1' = 1.75357650$$

$$b_2' = 0.96603615$$

予備的分散分析表

変動因	d. f	平方和
回帰	4	15.44064039
誤差	1279	0.98188189
計	1283	16.42252228

完成した分散分析表

変動因	d. f	平方和	平均平方
全回帰	2	15.43770196	
回帰間	2	0.00293843	0.00146922
回帰計	4	15.44064039	
誤差	1279	0.98188189	0.00076769
計	1283	16.42252228	

$$F = 0.00146922 / 0.00076769$$

$$= 1.914$$

$$d. f \quad 2 \quad 1279$$

有意性が認められない。

## (ロ) 回帰常数間の差の検定

2つの直径級 (12~40cm) の回帰平面は互に平行であることが判つたので、次にこの二つの回帰平面が互に重なり合っているか否か、すなはち同一の回帰平面にあるか否かを検定するため回帰平面の高さの差を検定する。

この2つの直径級の平方和を合計して新たに22~40cmの資料を込みにした回帰係数を求める。

簡略Doolittle法で計算した結果

$$\begin{aligned} b_1'' &= 1.73036461 \\ b_2'' &= 0.96690778 \\ \hat{S}_y^2 &= 43.74100586 \\ S^2_{dyx_1x_2} &= 0.98661779 \\ S^2_{yx_1x_2} &= 0.00076959 \\ S^2_{y^2x_1x_2} &= 0.02774149 \end{aligned}$$

予備的分散分析表

変 動 因	d. f	平 方 和
回 帰	2	43.74100586
回 帰 間 差	2	0.00293843
誤 差	1280	0.98367936
計	1284	44.72762365

上表の誤差には回帰平面の高さの差に帰因する平方和と各直径級ごとの回帰からの偏差平方和の合計、すなはち原因不明 (主として資料自身の生物変動によるもの) の平方和が含まれているので、これを2つの部分に分ける。

誤 差	0.98367936	1280
一) 原因不明 (= $q^2$ )	0.98188189	1279
平面間の差	0.00179747	1

完成した分散分析表

変 動 因	d. f	平 方 和	平 均 平 方
回 帰	2	43.74100586	
回 帰 間 差	2	0.00293843	0.00179747
平 面 間 差	1	0.00179747	
原 因 不 明	1279	0.98188189	0.00076769
計	1284	44.72762365	

$$F = 0.00179747 / 0.00076769 \\ = 2.341$$

$$d. f \quad 1. \quad 1279$$

有意差が認められない。

ゆえに22~40cmについては係数、常数ともに有意差がないので、一括できることが判明した。

## (7) 6~20cmを一括した場合

## (イ) 分散の一様性の検定

$$S^2 = 0.56190159 / 547 \\ = 0.00102724$$

$$\log S^2 f = -2.9883280 \times 547$$

$$= -1634.6154160$$

$$x^2 = 2.3026 (-163.46154160 + 1645.5699045)$$

$$= 25.2238052$$

$$C = 1.0024253$$

補正された $x^2$   
 $= 25.2238052 / 1.0024253 = 25.16278 **$   
 分散が一様でないので一括できない。

(8) 42cmを一括した場合

(イ) 分散の一様性の検定

$$S^2 = 0.37684908 / 447$$

$$= 0.00084306$$

$$\log S^2 f = -3.0741415 \times 447$$

$$= -1374.1412505$$

$$x^2 = 2.3026 (-1374.1412505 + 1377.6075927)$$

$$= 7.9815995$$

$$C = 1.0058583$$

補正された $x^2$   
 $= 7.9815995 / 1.0058583 = 7.9351 **$   
 分散が一様でないので一括できない。

以上の検定の結果、材積式は 6~10cm 12~20cm 22~40cm 42~50cm 52cm以上の5つの材積式に分れる。  
 回帰係数は 22~40cm は  $b_1''$ 、 $b_2''$  を用いるが、その他はそれぞれの  $b_1$ 、 $b_2$  を用いる。回帰常  
 数を求めると

$$6 \sim 10cm = -2.15869$$

$$12 \sim 20cm = -2.176018$$

$$22 \sim 40cm = -2.005916$$

$$42 \sim 50cm = -2.2540710$$

$$52cm \sim = -2.6587187$$

ゆえに材積式は

直径級	材積式
6 ~ 10 (cm)	$\hat{Y} = 1.95461 X_1 + 0.84007 X_2 - 2.15869$
12 ~ 20	$\hat{Y} = 1.908431 X_1 + 0.910503 X_2 - 2.176018$
22 ~ 40	$\hat{Y} = 1.730365 X_1 + 0.966908 X_2 - 2.005916$
42 ~ 50	$\hat{Y} = 1.7833516 X_1 + 1.0895793 X_2 - 2.2540710$
52 ~	$\hat{Y} = 2.0270131 X_1 + 1.0710697 X_2 - 2.6587187$

5. 材積式の決定

(1) 修正係数

本材積式の計算はすべて対数法で計算されたために、これによる誤差が含まれているから、この点を修正したうえで最終的な材積式が決定されなければならない。

修正係数は次式であらわされる。

$$f = 10 \frac{n-1}{n} \frac{1}{2} (\log e_{10}) S^2$$

$$= 10 \frac{n-1}{n} (1.151293) S^2 \log y$$

ただし  $f =$  修正係数  $S^2 =$  分散

ゆえに直径級別の修正係数は次のとおりである。

直径級	標準誤差	(標準誤差) <sup>2</sup>	$n - 1 / n$	$\frac{n-1}{n}(\text{標準誤差})^2 \times 1.151293$	修正係数
6~10 <sup>(cm)</sup>	0.03957398	0.00156610	0.99358974	0.00179148	1.0041
12~20	0.02860052	0.00081799	0.99748111	0.00093937	1.0022
22~40	0.02774149	0.00076959	0.99922179	0.00088533	1.0020
42~50	0.02780935	0.00077336	0.99744898	0.00088810	1.0021
52~	0.03620124	0.00131053	0.98360656	0.00148407	1.0034

## (2) 材積式の決定

材積式  $\log V = a + b_1 \log d + b_2 \log h$  に修正係数の対数と  $1/100$  の対数であるところの  $-2$  (材積式の計算の場合、材積については便宜上 100倍してから対数に変換して計算されているので、これをもとにかえすため) を加えたところの  $\log V = a - 2 + \log\left(\frac{n-1}{n}\sigma^2 \times 1.151293\right) + b_1 \log d + b_2 \log h$  より最終的に材積表の数値算出に用いた材積式は次表のとおりである。

直径級	材積式
6~10 <sup>(cm)</sup>	$\log V = 5.84310 + 1.95461 \log d + 0.84007 \log h$
12~20	$\log V = 5.824921 + 1.908431 \log d + 0.910503 \log h$
22~40	$\log V = 5.994969 + 1.735365 \log d + 0.966908 \log h$
42~50	$\log V = 5.7468170 + 1.7833516 \log d + 1.0895793 \log h$
52~	$\log V = 5.3427654 + 2.0270131 \log d + 1.0710697 \log h$

## 第6 材積表の適合度

材積表の適合度は調製要綱に基き推定材積の誤差率であらわす。材積式の標準誤差は対数によつてあらわされるが、材積表の標準誤差は真数であつた材積について計算しなければならない。

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

今  $\log V = X$  .  $V = 10^X$  とをくならば真数材積の百分率標準誤差は近似的に

$$\frac{S_V}{V} \cdot 100 = 230.26 S_x$$

であらわされる。しかしこれは単木の誤差率であるから、上式を本数の平方根で除して材積表の誤差率を求める。計算の結果は次表のとおりである。

直径級	本数	百分率標準誤差	95%信頼度標準誤差
6~10 <sup>(cm)</sup>	156	0.730	1.440
12~20	397	0.331	0.651
22~40	1285	0.178	0.349
42~50	392	0.323	0.635
52~	61	1.067	2.128

## 第7 材積表使用上の注意

1. 本材積表は飢肥スギの分布区域である飢肥地方、すなわち飢肥営林署管内全域のスギに適用するものである。
2. 本材積表は毎木の胸高直径（地上1.2m）と樹高を測定して幹材積を求めるものである。
3. 本材積表の幹材積は芽5の(2)によつて直接計算したものである。したがつて本表掲記以外の胸高直径、樹高を有するもの幹材積はこの材積式により求めること。
4. 直径級別材積式で材積を計算した結果、直径階の境で推定値が前後と不均衡になつた個所（40cmと42cm、48cmと50cm）については三点平均法により修正した。

## 第8 結 言

本材積表は飢肥地方（飢肥営林署管内全域）スギを対象として調製要綱に基いて調製したものである。したがつて上記区域については現行杉檜材積表に代つて本表を適用するものである。本表は利用の主体をなすと思われる12～50cm直径級においては、資料に対していずれも誤差率1%以内となり、それぞれ十分に適合するものと思う。

しかしながらこの特色ある飢肥林業といえども一般経済社会をける複雑な変動の影響を受けることは勿論、経営が集約化するに伴つて従来より採用されてきたこの地方特有の施業方法等にも変動を来し、現に植栽本数等も従来の極端な疎植主義から除々に密植の傾向にあるので、品種の問題はさてをき、これらが将来収穫時にをける樹型は飢肥スギ特有の梢殺の形態に変化をきたすことも考えられるので、本表の適用については将来適当な時期に再検討を要するものと思われる。

才9 飯肥地方スギ材積表

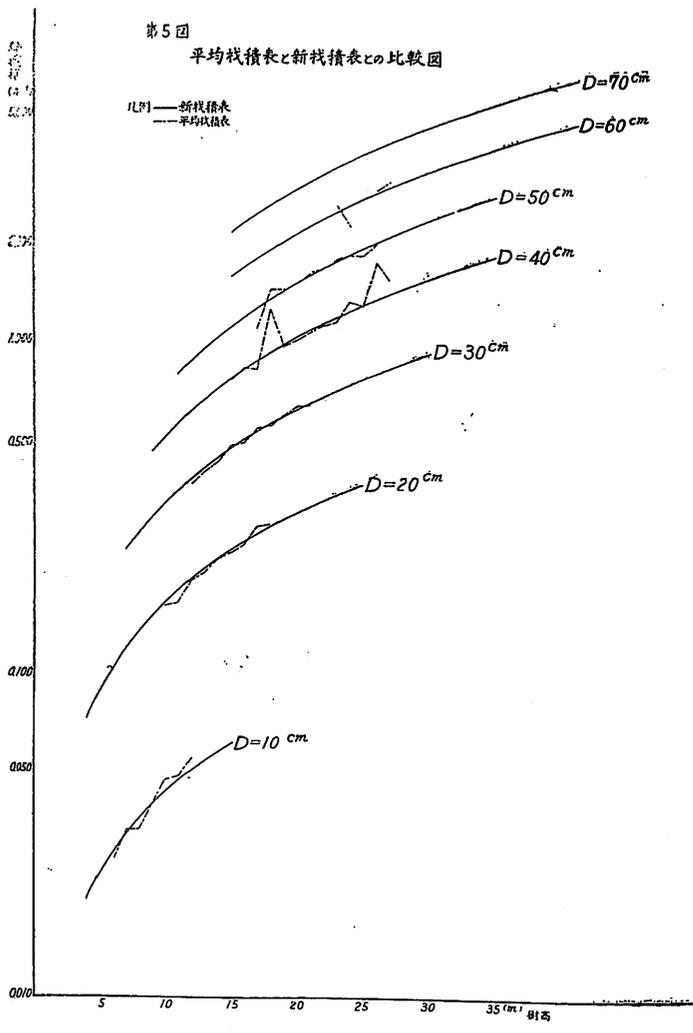
D \ H	4	6	8	10	12	14	16	18	20
2	0.0019								
3	0.0026	0.0058							
4	0.0034	0.0074	0.013	0.020	0.027	0.036	0.047	0.059	0.072
5	0.0041	0.0089	0.016	0.024	0.033	0.045	0.057	0.072	0.088
6	0.0047	0.0104	0.018	0.028	0.039	0.053	0.068	0.085	0.104
7	0.0054	0.0119	0.021	0.032	0.045	0.060	0.078	0.098	0.119
8	0.0060	0.0133	0.023	0.036	0.051	0.068	0.088	0.110	0.135
9		0.0147	0.026	0.040	0.057	0.076	0.098	0.123	0.150
10		0.0160	0.028	0.043	0.062	0.084	0.108	0.135	0.165
11		0.0173	0.030	0.047	0.068	0.091	0.118	0.147	0.180
12		0.0187	0.033	0.051	0.074	0.099	0.128	0.160	0.195
13			0.035	0.054	0.079	0.106	0.137	0.172	0.210
14			0.037	0.058	0.085	0.114	0.147	0.184	0.225
15			0.039	0.061	0.090	0.121	0.156	0.196	0.239
16					0.096	0.128	0.166	0.207	0.254
17					0.101	0.136	0.175	0.219	0.268
18					0.107	0.143	0.184	0.231	0.282
19					0.112	0.150	0.194	0.243	0.297
20					0.117	0.157	0.203	0.254	0.311
21						0.165	0.212	0.266	0.325
22						0.172	0.221	0.277	0.339
23							0.231	0.289	0.353
24							0.240	0.300	0.367
25							0.249	0.311	0.381

D \ H	22	24	26	28	30	32	34	36	38
7	0.136	0.159	0.182	0.207	0.233				
8	0.155	0.180	0.207	0.236	0.266				
9	0.174	0.202	0.232	0.264	0.298	0.333	0.370	0.408	0.448
10	0.193	0.224	0.257	0.292	0.329	0.368	0.410	0.452	0.496
11	0.211	0.246	0.282	0.321	0.361	0.404	0.449	0.495	0.544
12	0.230	0.267	0.307	0.349	0.393	0.439	0.488	0.539	0.592
13	0.248	0.289	0.331	0.377	0.425	0.475	0.527	0.582	0.639
14	0.267	0.310	0.356	0.405	0.456	0.510	0.566	0.625	0.687
15	0.285	0.331	0.381	0.433	0.488	0.545	0.606	0.669	0.734
16	0.303	0.353	0.405	0.461	0.519	0.580	0.645	0.712	0.781
17	0.322	0.374	0.430	0.488	0.550	0.615	0.683	0.755	0.829
18	0.340	0.395	0.454	0.516	0.582	0.650	0.722	0.797	0.876
19	0.358	0.417	0.478	0.544	0.613	0.685	0.761	0.840	0.923
20	0.377	0.438	0.503	0.572	0.644	0.720	0.800	0.883	0.970
21	0.395	0.459	0.527	0.599	0.675	0.755	0.838	0.926	1.016
22	0.413	0.480	0.551	0.627	0.706	0.790	0.877	0.968	1.063
23	0.430	0.501	0.576	0.654	0.737	0.824	0.915	1.011	1.110
24	0.449	0.522	0.600	0.682	0.768	0.859	0.954	1.053	1.156
25	0.467	0.543	0.624	0.709	0.799	0.894	0.992	1.096	1.203
26	0.485	0.564	0.648	0.737	0.830	0.928	1.031	1.138	1.249
27	0.503	0.585	0.672	0.764	0.861	0.963	1.069	1.180	1.296
28	0.521	0.606	0.696	0.791	0.892	0.997	1.107	1.222	1.342
29			0.720	0.819	0.922	1.031	1.146	1.264	1.389
30				0.846	0.953	1.066	1.184	1.307	1.435
31								1.349	1.481
32								1.391	1.527

D \ H	40	42	44	46	48	50	52	54	56
9	0.473								
10	0.526								
11	0.578	0.613	0.649	0.703	0.758	0.812			
12	0.632	0.673	0.714	0.773	0.834	0.893			
13	0.685	0.732	0.779	0.843	0.909	0.973			
14	0.738	0.790	0.844	0.914	0.986	1.055			
15	0.791	0.850	0.910	0.985	1.063	1.137	1.216	1.300	1.400
16	0.845	0.910	0.976	1.057	1.140	1.219	1.304	1.393	1.500
17	0.898	0.969	1.043	1.129	1.218	1.302	1.391	1.487	1.601
18	0.952	1.030	1.110	1.202	1.297	1.385	1.479	1.580	1.702
19	1.005	1.090	1.178	1.275	1.375	1.469	1.569	1.675	1.803
20	1.059	1.150	1.245	1.348	1.454	1.552	1.658	1.770	1.905
21	1.112	1.211	1.313	1.422	1.534	1.637	1.747	1.864	2.007
22	1.166	1.272	1.382	1.496	1.613	1.721	1.837	1.960	2.110
23	1.219	1.333	1.450	1.570	1.694	1.806	1.927	2.055	2.212
24	1.273	1.394	1.519	1.644	1.774	1.892	2.017	2.151	2.316
25	1.327	1.455	1.588	1.719	1.855	1.977	2.108	2.247	2.419
26	1.380	1.516	1.657	1.794	1.936	2.063	2.199	2.344	2.523
27	1.434	1.577	1.727	1.869	2.017	2.149	2.290	2.440	2.627
28	1.488	1.639	1.797	1.945	2.098	2.235	2.381	2.537	2.731
29	1.542	1.701	1.867	2.021	2.180	2.322	2.473	2.634	2.836
30	1.595	1.763	1.937	2.097	2.262	2.409	2.565	2.732	2.941
31	1.646	1.825	2.007	2.173	2.344	2.495	2.657	2.830	3.046
32	1.703	1.887	2.078	2.250	2.427	2.582	2.749	2.927	3.151
33	1.757	1.949	2.149	2.326	2.510	2.671	2.842	3.025	3.257
34	1.811	2.011	2.220	2.403	2.593	2.758	2.935	3.124	3.363
35	1.865	2.073	2.291	2.480	2.676	2.846	3.028	3.222	3.469
36							3.123	3.321	3.577
37							3.215	3.420	3.682
38							3.309	3.519	3.788
39							3.403	3.618	3.895

D \ H	58	60	62	64	66	68	70	72	74
15	1.503	1.610	1.721	1.835	1.953	2.075	2.200	2.330	2.463
16	1.610	1.725	1.844	1.966	2.093	2.223	2.358	2.496	2.639
17	1.719	1.841	1.967	2.098	2.233	2.372	2.516	2.664	2.816
18	1.827	1.957	2.092	2.231	2.374	2.522	2.675	2.832	2.994
19	1.936	2.074	2.216	2.364	2.516	2.673	2.834	3.001	3.172
20	2.045	2.191	2.341	2.497	2.658	2.823	2.994	3.170	3.351
21	2.155	2.308	2.467	2.631	2.800	2.975	3.155	3.340	3.531
22	2.265	2.426	2.593	2.765	2.943	3.127	3.316	3.511	3.712
23	2.376	2.545	2.719	2.900	3.087	3.279	3.478	3.682	3.893
24	2.486	2.663	2.846	3.035	3.231	3.432	3.640	3.854	4.074
25	2.598	2.782	2.973	3.171	3.375	3.586	3.803	4.026	4.256
26	2.709	2.902	3.101	3.307	3.520	3.740	3.966	4.199	4.437
27	2.821	3.021	3.229	3.444	3.665	3.894	4.130	4.372	4.622
28	2.933	3.141	3.357	3.580	3.811	4.049	4.294	4.546	4.805
29	3.045	3.262	3.486	3.718	3.957	4.204	4.458	4.720	4.990
30	3.162	3.382	3.615	3.855	4.103	4.359	4.623	4.894	5.174
31	3.271	3.503	3.744	3.993	4.250	4.515	4.788	5.069	5.359
32	3.384	3.624	3.873	4.131	4.397	4.671	4.954	5.245	5.544
33	3.497	3.746	4.003	4.269	4.544	4.828	5.120	5.421	5.730
34	3.611	3.867	4.133	4.408	4.692	4.984	5.286	5.597	5.916
35	3.724	3.989	4.264	4.547	4.840	5.142	5.453	5.773	6.103
36	3.839	4.112	4.394	4.686	4.988	5.299	5.620	5.950	6.290
37	3.953	4.234	4.525	4.826	5.136	5.457	5.787	6.127	6.477
38	4.067	4.357	4.656	4.966	5.285	5.615	5.955	6.305	6.665
39	4.182	4.480	4.788	5.106	5.434	5.773	6.123	6.483	6.853
40	4.297	4.603	4.919	5.246	5.584	5.932	6.291	6.661	7.041
41	4.412	4.726	5.051	5.387	5.733	6.091	6.460	6.839	7.230

D \ H	76	78	80
15	2.599	2.740	2.884
16	2.786	2.936	3.091
17	2.972	3.133	3.298
18	3.160	3.331	3.506
19	3.348	3.529	3.715
20	3.538	3.729	3.925
21	3.727	3.929	4.136
22	3.918	4.130	4.347
23	4.109	4.331	4.559
24	4.300	4.533	4.772
25	4.493	4.735	4.985
26	4.685	4.939	5.199
27	4.879	5.142	5.413
28	5.072	5.347	5.628
29	5.267	5.551	5.844
30	5.461	5.757	6.060
31	5.657	5.962	6.276
32	5.852	6.169	6.493
33	6.048	6.375	6.711
34	6.245	6.582	6.929
35	6.442	6.790	7.148
36	6.639	6.998	7.367
37	6.837	7.206	7.586
38	7.035	7.415	7.806
39	7.233	7.624	8.026
40	7.432	7.834	8.247





### 第10 調製年月日および担当者官氏名

- |          |         |       |      |  |  |
|----------|---------|-------|------|--|--|
| 1. 調製年月日 | 昭和36年2月 |       |      |  |  |
| 2. 調製者   | 計画課長    | 農林技官  | 高見寛  |  |  |
| 3. 調製担当者 | 主査      | "     | 市田政瑠 |  |  |
|          | 係員      | 農林事務官 | 高瀬弘寧 |  |  |
|          | "       | 農林技官  | 坂本行雄 |  |  |

#### 「附録」 現行材積表の適合度の検定

現在当局で使用中の杉檜材積表が飢肥スギについて適合しているかどうかを回帰式により検定した結果は次表のとおりである。

材積表材積が実材積と一致しているかどうかは回帰式  $Y = a + bX$  において  $a = 0$   $b = 1$  になるか否かを検定することであり、ここに  $Y = \text{実材積}$ 、 $X = \text{現行材積表による材積}$  とし、 $t$  表の1%水準を用いた。

樹種	径級範囲	本数	回帰式	b の検定	
				b-1	S(b)
飢肥スギ	全資料	275	$Y = 0.0004 + 0.9156X$	0.0844	0.00752
"	6 ~ 30	153	$Y = 0.0004 + 0.9332X$	0.0668	0.0157
"	32 ~ 40	81	$Y = 0.0362 + 0.08589X$	0.1411	0.0293
"	42 ~	41	$Y = -0.2045 + 1.0579X$	0.0579	0.0587

t	a の検定			d. f	t 分布表 の t(0.01)	適否
	a	S(a)	t			
11.223**	0.0004	0.00583	0.068	300	2.592	過大
4.255**	0.0004	0.0175	0.022	150	2.609	"
4.815**	0.0362	0.0246	1.471	80	2.638	"
0.986	-0.2045	0.0865	2.364	40	2.704	適

上表の結果により当局現行杉檜材積表は飢肥スギに対しては、小中径級において過大推定値を与え大径級においては適合しているものと判定する。

昭和37年3月15日 印刷

昭和37年3月30日 発行

飢肥地方スギ立木材積表調製説明書

発行 林 野 庁  
熊 本 営 林 局

熊本市京町本丁66  
電話代表 ②2131