

材積表調製業務資料 第46号

名古屋営林局

カラマツ立木材積表調製説明書

昭和38年3月

名古屋営林局

緒

言

当局管内カラマツ立木材積表については、長野営林局調製（昭和31年7月）のカラマツ立木材積表と適合検定をした上で、当局カラマツ材積表調製の要否を決定する予定となっていたが、昭和26年、27年（7月まで）に亘つて収集した資料1020本を資料として、長野営林局調製のものと同様な図上検討方法を行つて見たところ、大差はないが、当局カラマツの材積がやゝ低目と認められた。一方、カラマツの将来性を考えるとき、ヒノキに次ぐ重要なものであるので、当局独自のものを調製することとした。

収集した資料は、その大部分が人工林カラマツで、調査予定地として経営計画伐採指定内個所がなく、全資料を指定外区域において伐倒し、調査測定したものである。次に材積表調製要綱には針葉樹の胸高直径は6cm以上となつてゐるが、今日木材需要は急速に伸長し、木材の集約的利用は年々高まりつつあるので、胸高直径4cm以上のものを調査測定した。また胸高直径50cm以上のものについては資料がとぼしく、42cm以上として一括することとした。

材積表の調製において使用した計算式は、山本和蔵博士の $V = 10^a d^{b_1} H^{b_2}$ 式によることとした。計算の結果15本を棄却したので、材積表調製の基礎とした資料は1005本となつた。この資料にもとづき、10cm直径階による各種の検定を行つたところ、いずれの直径級も一括する事ができず、次表の様な5材積式を使用することとなつた。各直径級の材積式によつて計算された数値で、胸高直径30.32cm、40.42cmの材積において、この間の連続に不均衡が生じたため、胸高直径28.30.32.34cm、および、38.40.42.44cmの材積は、5点平均法により修正した。

直径級	材 積 式
4~10 ^{cm}	$\log V = 1.839235 \log d + 0.961745 \log h + \bar{5}.782107$
12~20	$\log V = 1.995252 \log d + 0.986175 \log h + \bar{5}.608201$
22~30	$\log V = 1.873209 \log d + 1.094553 \log h + \bar{5}.631820$
32~40	$\log V = 1.688448 \log d + 1.334207 \log h + \bar{5}.582467$
42~	$\log V = 1.646844 \log d + 1.226351 \log h + \bar{5}.812475$

但し、 V = 幹材積 (m^3)

d = 胸高直径 (cm)

h = 樹 高 (m)

本立木材積表調製に際し、資料収集に當つて便宜を与えられた管内関係営林署の各位、又、御指導を得た林業試験場測定研究室長、大友栄松氏、同室栗屋仁志氏に対し、深く感謝する次第である。

名古屋営林局カラマツ
立木材積表調製説明書

目 次

緒 言	
I 地域の概要	1
1 位置および面積、蓄積	1
2 山 系	1
3 水 系	1
4 地 質	1
5 気 象	1
6 林 況	1
II 地域の決定	2
III 資 料	2
1 資料の収集	2
2 資料の調査方法	2
3 収集資料	2
IV 材積表の調製	10
1 調製方法の決定	10
2 材積式の計算	11
3 資料の吟味	14
4 棄却済後の材積式の計算	15
5 有意性の検定	15
イ) 重相関係数有意性の検定	15
ロ) 回帰係数有意性の検定	16
6 直径階別材積式の比較	17
イ) 分散の一様性の検定	17
ロ) 回帰係数間の差の検定	19
ハ) 回帰定数の差の検定	22
V 材積式の決定	25
VI 材積表の適合度	26
VII 材積表使用上の注意	29
VIII 調製担当者氏名および調製年月	29

引用並びに参考文献

[illegible][illegible]



カラマツ林

久々野営林署管内

235林班は小班

大正2年植栽

平均胸高直径 24cm

平均樹高 21m

カラマツ林

新城営林署管内

72林班は小班

大正3年植栽

平均胸高直径 18cm

平均樹高 13m



林ビマモ氏 カラマツ林

内管署林管裡マム

高山営林署管内

木多ク松林モミ

15 林班い小班

昭和五年植栽

昭和5年植栽 6 齡級

平均 樹高 18m

平均胸高直径 22cm

平均 樹高 18m

平均 樹高 18m





カラマツ林

久々野営林署管内

129林班に小班

大正6年植栽

平均胸高直径 30cm

平均樹高 20m

カラマツ林

神岡営林署管内

60林班ろ小班

大正3年植栽

平均胸高直径 18cm

平均樹高 14m



香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林

香田雄雄氏撮影木立マツ林



カラマツ林

付知営林署管内

3 林班い小班

大正3年植栽

平均胸高直径 20cm

平均樹高 14m

I 地 域 の 概 要

1. 位置および面積蓄積

当局管内は、愛知、岐阜、富山の3県に亘り、我が国東西のほぼ中央に位置し、北に日本海、南に太平洋がある。国有林面積は、約271千haで、岐阜県がその殆どを占め、富山、愛知がこれにつぐ、又総蓄積は約80750000 m^3 でうち針葉樹約15,915,000 m^3 (51.8%)広葉樹約14,885,000 m^3 (48.2%)となつている。これを林種別に見ると、天然林約28548,000 m^3 (86.8%)人工林約4202,000 m^3 (13.7%)となつている。カラマツの蓄積は約885,000 m^3 である。

2. 山 系

管内は南北に細長く、東側に飛騨山脈および木曾山脈の一部である恵那山、並びに段戸山嶺が連なり、西側に白山山脈、伊吹山脈が横たわつている。双方とも海拔3000 m 前後の高嶺であり、地形は急峻である。これら東西山系の間に飛騨高原があり、南北の分水嶺をなしている。国有林はこれら諸山系の大部分を占めている。

3. 水 系

水系は飛騨高原により、太平洋に注ぐものと、日本海に注ぐものとに分けられ、庄川、神通川、常願寺川、黒部川等は、日本海に、飛騨川、長良川、揖斐川、庄内川、矢作川、豊川等は太平洋に注いでいる。

4. 地 質

飛騨山脈の北部より神岡町附近にかけては広く花崗岩が分布し、焼岳より御岳に至る一帯は、古生層の上に各種安山岩が噴出してゐる。白山一帯は山腹に石英粗面岩が現われ、山足には花崗岩が現われる。この両山脈に介在する飛騨高原一帯は、変成岩および石英斑岩で占められ、木曾川以南より愛知県におよぶ一帯は、花崗岩地帯でとくに庄内川流域から矢作川流域にかけては、第三紀層で禿嶺地や崩壊地が多い。又三河湾から段戸山にかけては、傾家変成岩がくさび状に分布している。

5. 気 象

年平均気温は、12 $^{\circ}$ ~15 $^{\circ}$ であるが、飛騨地方の山岳地帯では10 $^{\circ}$ 以下のところが多い。降水量は年間2,000~3,000 mm である。また降雪は冬期、飛騨、富山地方に多く、山間部では数 m に達することがある。風は晩秋から早春にかけ、北西の季節風が強く、飛騨、富山地方では曇天が続き、美濃、愛知地方では晴天が多く乾燥する。

6. 林 況

管内国有林の大部分は、温帯林に属するが、海拔1,600~1,800 m 以上の高山嶺には、トウヒ、シラベ、アオモリトドマツ、コメツガ等からなる寒帯林が分布し、愛知県から岐阜県に連なる低山地帯には、カシ、シイ等の暖帯性樹種が見られる。温帯林について、地域別に見ると、富山

県から飛騨北部にかけては、ブナを主とする広葉樹林が多く、乗鞍、御岳の山麓から奥木曾地方にかけては、ヒノキを主とする針葉樹林、又は混交林が多く、とくにヒノキは古来木曾ヒノキとして名高い。また恵那山および段戸山の両団地は、モミ、ツガを主とする混交林が多い。林齢はいずれも100～800年生の老齢林が大部分を占め、ha当り蓄積も500m³を超える優良な林相を呈する箇所も少なくない。

人工林は富山県より飛騨北部にかけてはスギ、飛騨南部以南ではヒノキが多い。またカラマツは飛騨地方全般におよんでいる。飛騨北部の人工林の成績は良好とは言えないが、南部には、小黒川のヒノキ、ヒノキ、ヒノキ、段戸のスギ、ヒノキ等優良かつ大面積の造林地が多い。林齢は一部に旧藩時代の造林地もあるが、大部分が明治38年以降の造林で比較的若い人工林である。

II 地 域 の 決 定

管内カラマツ分布は殆どを飛騨地方で占め、天然生カラマツも一部に点在し、その立地条件、成林状態を見るにはほぼ類似の状態にある。南部地区の蓄積を見ると、その割合は2割にも満たない状態ではあるが、南部、北部を通じ、成林状態および単木的に見てもいちじるしい相異は見られず、したがって管内全般に応じた資料数を決定しながら、広く管内地域に所在する国有林カラマツを対象にすることとした。

III 資 料

1. 資料の収集

資料の収集に当つては、管内事業区別の蓄積歩合を調べ、これに応じた資料数、および径級別数量を査定し、なるべく分布地全般に亘つて収集する様つとめたが、収集困難な処はあらかじめ除外することとし、査定した事業区別径級別本数は、計画的にほぼ査定値に近ずける様、特に高径級においては単木的に収集補充したが、50cm以上については、当該直径を有する林分が少なく収集した資料は僅か8本である。これらすべての資料収集地は、いずれも指定外林分で伐倒調査したものである。

2. 資料の調査方法

資料の調査は原則として調製要綱にもとづき実施したが、特に胸高直径については4cm以上のものを調査した。

3. 収集資料

収集した資料は次の通りである。

資料収集位置図	第7図
営林署別林小班別直径階別本数表	第4表
直径階別樹高階別本数表	第5表
地況林況一覧表	第6表

第4表

営林署別林小班別直径階別本数表

署名	経営 計画区	林小班	本数	直径階 (cm)				
				4~10	12~20	22~30	32~40	42~
新城	愛知	77 は	23		17	6		
		74 は	12	12				
		80 い	71	13	35	23		
		# は	5			5		
小計			111	25	52	34		
中津川	褒木曾	70 い	27	1	18	7	1	
		75 を	11	11				
		76 へ	8	8				
		84 い	27	3	21	3		
		91 い	22	7	13	2		
小計			95	30	52	12	1	
付知	#	3 い	37	1	16	20		
		27 い	12	12				
小計			49	13	16	20		
下呂	#	131 ろ	30	1	25	4		
		165 ろ	30		17	11	2	
		184 い	30	7	23			
小計			90	8	65	15	2	
小坂	#	25 ろ	21		5	14	2	
		31 い	3	2			1	
		33 い	25		1	20	4	
		39 い	18		1	8	8	1
		46 ろ	16				11	5
		134 ろ	26		4	3	18	1
小計			109	2	11	45	44	7
久々野	飛驒	39 い	21	19	2			
		46 い	27	9	15	3		
		129 に	45			3	32	10
		206 ろ	13	13				
		# は	23		1	7	10	5
		235 は	31				6	25
小計			160	41	18	13	48	40

営林署別林小班別直径階別本数表 (続)

署 名	経 営 計 画 区	林小班	本 数	直 径 階 (cm)				
				4~10	12~20	22~30	32~40	42~
高 山	飛 騨	15 い	42		1	12	29	
		16 い	29		3	14	12	
		17 に	7	2	5			
小 計			78	2	9	26	41	
荘 川	#	49 ろ	22	6	13	3		
		54 い	48		8	22	18	
小 計			70	6	21	25	18	
古 川	#	4 り	26		6	13	7	
		5 ろ	10			1	8	1
		13 る	44	2	20	20	2	
		31 は	18	15	3			
		# ほ	12	9	3			
		37 ろ	30	8	12	10		
小 計			140	34	44	44	17	1
神 岡	#	60 ろ	18		1	2	12	3
		65 に	20	20				
		91 よ	50		4	22	21	3
		97 に	30	30				
小 計			118	50	5	24	33	6
合 計			1020	211	293	258	204	54

第5表

直径階別樹高階別本数表

H \ D	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
2														
3														
4	5	2												
5	4	17	8											
6	1	14	16	4	1									
7		17	10	4	4									
8		5	7	3	5	5	1							
9		2	13	14	5	1	1	1						
10		1	3	17	12	1	3	1						
1			3	13	11	4	4	2						
2			1	11	8	13	13	5		1				
3			1	11	9	16	16	10	7	3				
4				4	2	12	9	14	9	5	1	1		
5						4	5	15	10	11	3	2		
6						1	8	4	13	11	11	4	4	
7						1		2	4	11	13	4	3	3
8								2	4	5	7	5	2	4
9									2	3	2	5	8	5
20								1	1	3	6	6	3	10
1								1	2	1	2	4	11	6
2								2	2			6	4	7
3								1	1	3	3	3	3	4
4									1		4	3	3	3
5								1		1	3		3	2
6											1	4		3
7													1	2
8													1	1
9														
30														1
計	10	58	62	81	57	58	60	62	56	58	56	47	46	51

直径階別樹高階別本数表(続)

32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	計
														7 29
														36 35 26 37 38
														37 52 73 57 50
2 3 3 4	1 1 3	 1 4					1 1	 1						56 44 32 31 45
2 7 4 8 5	7 8 12 5 6	4 3 11 7 2	4 5 6 3 4	2 6 6 5 1	2 2 4 3 1	1 2 3 1 4	1 4 5 3 1	 1 3 1	 1 1			1		50 58 71 50 34
3 4 2 1	2 4 2 2	1 1 2 2 1	3 3 1 3 1	4 4 1 2	2 1	 1 1	1 1 1 1	1 1						25 20 10 10 7
48	53	39	33	13	17	13	18	3	2			1		1020

第6表

地況林況一覽表

営林署	経営 計画区	林小班	施業団	面積	地況		
					地位	方位	傾斜
新城	愛知	72 は	皆用 2	182 ^{ha}	2	ES	中
		74 低	皆用 2	2.17	2	SE.W	中
		80 い	皆用 3	23.72	3	S	中
		低	皆用 3	5.66	3	S	中
中津川	裏木曾	70 い	皆用 3	39.57	2	S	中
		75 を	皆用 3	8.45	2	SE	中
		76 へ	混成用 1	16.37	3	SE	中
		84 い	皆用 3	33.50	2	NW	中
付知	"	91 い	皆用 3	64.24	2	E	中～急
		3 い	皆用 3	12.04	2	NE 一部SE	急
		27 い	皆用 3	15.26	2	SE 一部W	中～急
下呂	"	131 ろ	皆用 2	15.76	2	NW	急
		165 ろ	皆用 3	15.03	2	SW	急
		184 い	混合用 1	51.46	3	SW	急
小坂	"	25 ろ	皆用 2	12.68	2	SE	急
		31 い	皆用 3	72.56	3	S	中
		33 い	皆用 2	62.79	2	S	中
		39 い	皆用 2	26.75	2	W	急
久々野	飛騨	46 ろ	皆用 3	34.25	3	SW	中
		134 ろ	皆用 3	7.10	3	NE	急
		39 い	皆用 2	17.37	2	N	中
		46 い	皆用 3	10.74	2	S	中
		129 に	混成用 1	24.13	3	S	中
		206 ろ	皆用 3	12.99	2	SE	中
		は	皆用 3	6.24	2	SE	中
		235 は	混成用 1	12.34	3	W	緩

地 況 林 況 一 覧 表 (続)

林 況					樹 種
立木度	疎密度	林 相	混 合 歩 合		
6	中	針	N 70 L 30	カラマツ(60)、モミ(20)	
6	中	針	N 80 L 20	カラマツ(70)、モミ(10)	
6	中	針	N 86 L 14	スギ(72)、カラマツ(3)、モミ(11)	
8	中	針	N 80 L 20	カラマツ(80)、モミ(20)	
10	中	針	N 65 L 35	ヒノキ(80)、カラマツ(5)	
(10)	中	針	N 100	スギ(10)、ヒノキ(70)、カラマツ(10)	
(10)	中	針	N 100	スギ(10)、ヒノキ(70)、カラマツ(10)	
8	中	針	N 90 L 10	スギ(10)、ヒノキ(80)	
10	中	針	N 100	スギ(5)、ヒノキ(80)、カラマツ(5)	
8	密	針	N 100	ヒノキ(80)、カラマツ(10)	
(9)	密	針	N 100	ヒノキ(70)、カラマツ(30)	
10	密	針	N 99 L 1	ヒノキ、カラマツ、クリ	
10	密	針	N 95 L 5	ヒノキ(70)、カラマツ(30)	
4	疎	針	N 90 L 10	ヒノキ(80)、その他(10)	
7	中	針	N 100	ヒノキ(10)、カラマツ(80)	
8	中	針	N 98 L 2	ヒノキ	
10	密	針	N 99 L 1	ヒノキ(80)、カラマツ(4)	
9	密	針	N 78 L 22	スギ(3)、ヒノキ(70)、サワグルミ(2)、その他(2)	
10	中	針	N 100	ヒノキ(1)、カラマツ(80)	
8	中	針	N 100	カラマツ	
(7)	中	針	N 100	スギ(10)、ヒノキ(80)、カラマツ(10)	
(7)	中	針	N 70 L 30	ヒノキ(80)、サワラ(10)、カラマツ(5)	
9	中	針	N 100	カラマツ	
10	密	針	N 100	ヒノキ、カラマツ	
8	中	針	N 100	カラマツ	
9	密	針	N 100	カラマツ	

地況林況一覧表(続)

管 林 署	経 営 計 画 区	林 小 班	施 業 団	面 積	地 況		
					地 位	方 位	傾 料
高 山	飛 驒	15 い	皆 用 1	188.18 ^{ha}	2	S 一部NE	緩
		16 い	皆 用 1	45.69	2	NE	緩～中
		17 は	皆 用 1	71.66	2	SE	緩
		49 ろ	皆 用 1	2.98	1	W	緩
		54 い	皆 用 1	58.05	2	S	中
		4 り	皆 用 1	18.19	2	SE	中
		5 る	皆 用 1	3.12	2	E	中
		13 る	皆 用 1	11.03	2	NE 一部SE	急
		31 は	皆 用 1	2.10	2	S	緩
		ほ	皆 用 1	12.20	2	E	急
古 川	#	37 ろ	皆 用 1	30.99	2	SW	中
		60 ろ	皆 用 1	9.92	2	SE	急
		65 に	国 公	5.16	3	SE	中
		91 よ	皆 用 1	12.92	1	W	急
		97 に	皆 用 1	0.30	1	N 一部E	急
神 岡	#						

Ⅳ 材 積 表 の 調 製

1. 調製方法の決定

材積表作成の基礎である材積式は、一般に多く用いられている山本和蔵博士の、

$$V = 10^a d^{b_1} h^{b_2} \dots \dots \dots (1式)$$

式を採用した。

1式を一次式に変換するため、両辺の対数をとれば、

$$\log V = a + b_1 \log d + b_2 \log h \dots \dots \dots (2式)$$

となる。

今 $\log V = Y$ $\log d = X_1$ $\log h = X_2$ とすれば2式は次の様になる。

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 \dots \dots \dots (3式)$$

地況林況一覧表(続)

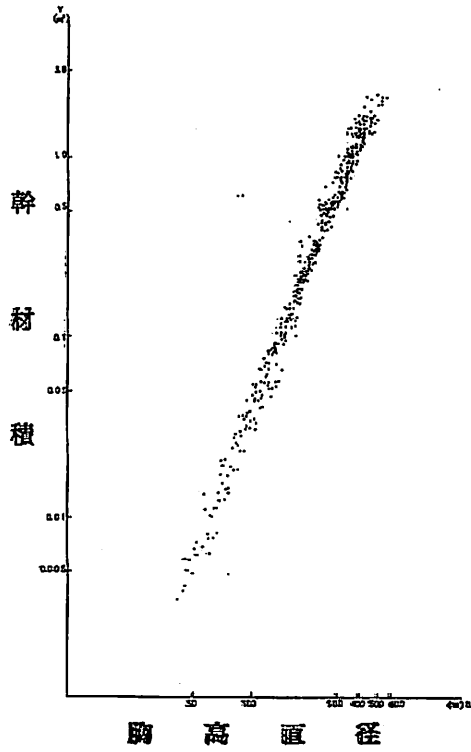
林 況				
立木度	疎密度	林 相	混 合 歩 合	樹 種
10	密	針	N 91 L 9	スギ(5), ヒノキ(4), ヒメコマツ(1), カラマツ(1), ブナ(2), ミズナラ(2), ホオノキ(1)
10	密	針	N 100	ヒノキ(4), カラマツ(1)
10	密	針	N 94 L 6	スギ(4), ヒノキ(4), カラマツ(4)
10	密	針	N 100	スギ(4), カラマツ(4)
5	中	針	N 50 L 50	スギ(4), ヒノキ(4), カラマツ(4)
7	密	針	N 100	スギ(8), ヒノキ(4), サワラ(4), カラマツ(4), ドイットウヒ(2)
6	中	針	N 100	スギ, カラマツ
6	中	針	N 80 L 20	スギ(4), カラマツ(4)
7	中	針	N 100	スギ(4), カラマツ(4)
6	中	針	N 100	スギ(4), ヒノキ(4), カラマツ(4)
8	中	針	N 95 L 5	スギ(4), ヒノキ(4), サワラ(4), ヒバ(4), カラマツ(4), チヤキ(5)
7	中	針	N 35 L 65	ヒノキ(5), カラマツ(4)
(7)	中	針	N 100	ヒノキ(4), カラマツ(4)
9	密	針	N 76 L 24	カラマツ(4), ミズナラ(5), ホオノキ(5)
(8)	中	針	N 100	スギ(4), カラマツ(4)

今両対数方眼紙の横軸に $\log d$ 及び $\log h$ 、縦軸に $\log V$ をとつて、実測値の分布図をかくと、第8、9図の通り直線的傾向が認められるので、この式を採用することとした。

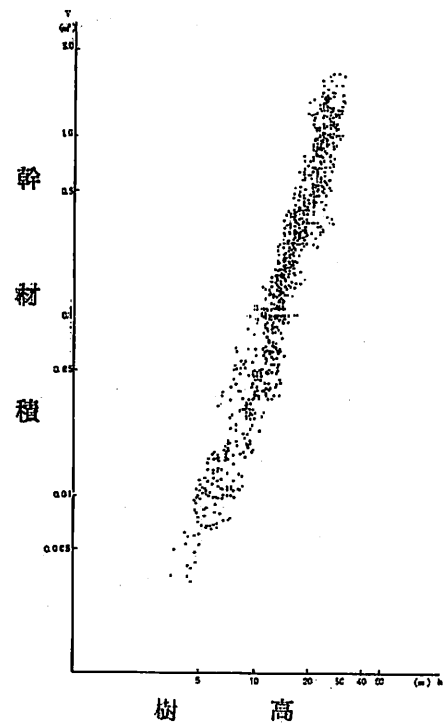
2 材積式の計算

8式によつて必要な数値を算出するため、全資料について胸高直径、樹高、幹材積の6桁の対数を取り、和、二乗和を求めると第7表の通りである。ただし幹材積については便宜上1,000倍した値を用いて計算を行なつた。($Y = \log 1,000V$)

第 8 図 胸高直径に対する幹材積の散布図



第9図 樹高に対する幹材積の散布図



第 7 表 全資料、和、二乗和

本 数	ΣX_1	ΣX_2	ΣY	ΣX_1^2
1020	1306520226	1198124792	2361623104	1738894077739032

ΣX_2^2	$\Sigma X_1 X_2$	$\Sigma X_1 Y$	$\Sigma X_2 Y$
1447489577982742	1582078327237862	3197896533414466	2905232984032745

ΣY^2
5932357224788864

第 8 表 積和 平方和の計算

n=1020	X_1	X_2	Y
和	1306520226	1198124792	2361623104
平均	128090218	117463215	231531677
X_1 1	1738894077739032	1582078327237862	3197896533414466
2	1673524608771658	1534680660803964	3025008187808727
3	65369468967374	47397666433898	172888345605739
X_2 1		1447489577982742	2905232984032745
2		1407355899220631	2774038421825877
3		40133678762111	131194562206868
Y 1			5932357224788864
2			5467905573869211
3			464451650919653

第 7 表、第 8 表の手順により積和、平方和を求めれば第 9 表のとおりとなる。

第 9 表 積和、平方和 (全資料)

Sx_1^2	Sx_2^2	$Sx_1 x_2$	$Sx_1 y$
65369468967374	40133678762111	47397666433898	172888345605739

$Sx_2 y$	Sy^2
131194562206868	464451650919653

第9表の数値を用い簡略Doolittle法で回帰係数を計算すると、

第10表 回帰係数の計算

	b ₁	b ₂	G	計
1	65369468967374	47397666433898	172888345605739	285655481007011
2		40133678762111	131194562206868	218725907402877
3	65369468967374 1	47397666433898	172888345605739	285655481007011
4		0725073450689	2644787365368	4369860816057
5		5766889206278	5837812874568	11604702080846
6		1	1012298427411	2012298427411
b ₁ = 1.91079665				
b ₂ = 101229843				

上記の結果次式が得られる

$$Y = 1.9107967x_1 + 1.012298x_2 - 1.821805 \dots\dots\dots (4式)$$

次に回帰に帰因する平方和などを計算すれば第11表の通りである。

第11表 回帰に帰因する平方和など (全資料)

$S\hat{y}^2$	Sdy_{x_1, x_2}^2	Sy_{x_1, x_2}^2	Sy_{x_1, x_2}
463.16252087	128913005	000126758	003560311

8. 資料の吟味

資料のうちには、一般的傾向より外れた異状なもの、調査測定における誤りなどがある資料を除くため、4式により幹材積平均値を求め、実測幹材積との差即ち、回帰からの偏差の絶対値が、5式で求められた値より大きい数値を示すものは棄却することとした。この結果は次の第12表に示す。

棄却式は、

$$Ey_{x_1, x_2} = t \cdot Sy_{x_1, x_2} \left\{ 1 - \left(\frac{1}{n} + C_{11} (X_1 - \bar{X}_1)^2 + C_{22} (X_2 - \bar{X}_2)^2 + 2C_{12} (X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2) \right) \right\}^{1/2} \dots\dots\dots (5式)$$

但し、 Ey_{x_1, x_2} = 棄却限界値 (有意水準1%)

t = Studentのt分布のtの値

Sy_{x_1, x_2} = 標準誤差

$C_{11}, C_{22}, C_{12} = 0$ 常数

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

 $n =$ 資料数

第12表

棄却木一覧表

番号	事業区	林小班	D	H	V	log v	$\hat{V}$	$ V - \hat{V} $	$E_{Y_{X_1 X_2}}$
6	神岡	97 ㄥ	4.6	3.7	000501	0.699838	0.520281	0.179557	0.091244
8	"	"	4.8	4.4	000599	0.777427	0.631774	0.145653	0.091386
49	中津川	76 へ	6.3	5.2	001102	1.042182	0.930882	0.111300	0.091455
51	"	"	6.5	4.8	001113	1.046495	0.921626	0.124869	0.091370
52	"	"	6.5	5.0	001176	1.070407	0.939573	0.130834	0.091411
54	久々野	206 ろ	6.5	6.9	001633	1.212986	1.081172	0.131814	0.091559
202	"	39 い	10.7	11.8	004287	1.632153	1.730703	0.098550	0.091618
233	古川	37 ろ	11.8	13.0	005427	1.734560	1.854486	0.119926	0.091617
253	中津川	91 い	12.4	9.1	006795	1.832189	1.738838	0.093351	0.091638
286	古川	37 ろ	13.5	12.5	007173	1.855701	1.948934	0.093233	0.091689
396	付知	3 い	17.3	15.4	022049	2.343389	2.246475	0.096914	0.091709
586	新城	72 は	23.9	26.2	035053	2.544725	2.748277	0.203552	0.091468
644	小坂	39 い	25.9	23.5	074643	2.872989	2.767154	0.105835	0.091620
829	久々野	206 は	33.9	23.6	129385	3.111884	2.992393	0.119491	0.091667
956	"	"	40.2	23.4	168410	3.226368	3.130100	0.096268	0.091627

C 常数は次式により求めた。

$$C_{11} = \frac{Sx_2^2}{(Sx_1^2)(Sx_2^2) - (Sx_1x_2)^2}$$

$$C_{12} = \frac{-Sx_1x_2}{(Sx_1^2)(Sx_2^2) - (Sx_1x_2)^2}$$

$$C_{22} = \frac{Sx_1^2}{(Sx_1^2)(Sx_2^2) - (Sx_1x_2)^2}$$

4. 棄却済後の材積式の計算

棄却された15本の資料を除く1005本を材積表調製の資料とし、和、二乗和、積和、平方和など計算すれば第13表の通りである。

5. 有意性の検定

④ 重相関係数有意性の検定

重相関係数有意性の検定を行なえば次の通りである。

変 動 因	自 由 度	平 方 和	平 均 平 方
回 帰	2	44930412681	2246520634
推 定 誤 差	1002	103993363	000103786
全 体	1004	45034406044	

$$F = 21627096^{**} > F(0.01) 460$$

極めて有意

df 1003 . 2

㊤ 回帰係数有意性の検定

第13表 棄却済後の和、二乗和、積和、平方和等

本 数	ΣX_1	ΣX_2	ΣY	ΣX_1^2
1005	1290448955	1183017280	2334619811	1720342313604783

ΣX_2^2	$\Sigma X_1 X_2$	$\Sigma X_1 Y$	$\Sigma X_2 Y$
1431009694060918	1564640981008734	3165315962557873	2874614913469766

ΣY	$S X_1^2$	$S X_2^2$	$S X_1 X_2$
5873677057366219	63368676330562	38442644529974	45612709642622

$S X_2 Y$	$S X_1 Y$	$S Y^2$	$S \hat{Y}^2$
126460108849533	167596862630264	450344060437188	44930412681

$S d y x_1 x_2^2$	$S y x_1 x_2^2$	$S y x_1 x_2$	b_1	b_2
103993363	000103786	003221583	189761478	103803361

回帰係数有意性の検定を行なえば次の通りである。

$S y x_1 x_2$	C_{11}	C_{22}	b_1	b_2
003221583	0108124602032	0178232090776	189761478	103803361

$S b_1$	$S b_2$
001059331	001360073

$$t b_1 = b_1 / S b_1 \quad 178133^{**} > t(0.01) 2576$$

$$t b_2 = b_2 / S b_2 \quad 76821^{**} > t(0.01) 2576$$

検定の結果極めて有意である。

第 14 表 实 测 平 均 幹 材 積 表 (全 資 料)

H \ D	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
2																											
3																											
4	0.00442	0.00581																									
5	0.00409	0.00869	0.01099																								
6	0.00664	0.00891	0.01462	0.02262	0.03222																						
7		0.01066	0.01793	0.02691	0.03796																						
8		0.01190	0.01990	0.03469	0.04864	0.05653	0.06839																				
9		0.01555	0.02233	0.03185	0.05350	0.05727	0.08545	0.10132																			
10		0.01849	0.02709	0.03837	0.05339	0.08075	0.09451	0.11984																			
1			0.02727	0.04272	0.05942	0.08623	0.10591	0.13885																			
2			0.04062	0.04666	0.06879	0.09160	0.11801	0.15229	0.19898																		
3			0.03667	0.05112	0.06758	0.09860	0.12500	0.16290	0.17974	0.24735																	
4				0.05365	0.07909	0.10728	0.12479	0.17932	0.21801	0.26204	0.30464	0.34720															
5						0.10236	0.15053	0.19486	0.22962	0.27737	0.31051	0.37894															
6						0.13420	0.15390	0.19645	0.25029	0.30324	0.37918	0.40809	0.46443														
7						0.10451		0.19252	0.25632	0.29217	0.36431	0.42245	0.48610	0.54684	0.61592	0.59105											
8								0.21916	0.28244	0.32542	0.36124	0.44836	0.54354	0.58308	0.63391												
9									0.26807	0.35552	0.42234	0.47310	0.53990	0.60391	0.65707	0.74668	0.74687					1.39042					
20								0.25754	0.29699	0.36180	0.44102	0.47873	0.54310	0.63384	0.75338	0.83628	0.88233		1.15263	1.34532		1.61624					
1								0.24457	0.30787	0.38454	0.45337	0.55769	0.61367	0.67082	0.70721	0.83563	0.91254	0.97916	1.20103	1.24169	1.49729	1.35146					
2								0.28711	0.33967			0.55260	0.60627	0.71506	0.81250	0.90841	1.09576	1.09822	1.18245	1.32371	1.55613	1.53496					
3								0.30548	0.30780	0.44884	0.51953	0.58531	0.66045	0.83389	0.83831	0.95890	1.04131	1.17610	1.35228	1.41392	1.54387	1.62978		1.92526		2.18694	
4									0.36573		0.54373	0.68371	0.71636	0.83986	0.95013	1.07112	1.09581	1.22352	1.32760	1.45788	1.63054	1.63630		2.04321			
5								0.34783		0.50020	0.54740		0.79075	0.88865	1.04091	1.06999	1.16214	1.27020	1.44063	1.53500	1.76773	1.81816					
6											0.35053	0.68685		0.85374	0.95030	1.13889	1.67749	1.39124	1.50448	1.58703		1.78447	1.92178				
7													0.83481	0.96285	1.05909	1.22441	1.28969	1.38684	1.54511		2.24858						
8													0.84975	1.01390	1.05531	1.40289	1.46770	1.46594				2.25747					
9															1.04155	1.38944	1.37358	1.50086	1.66916	1.90375							
30														1.09696			1.54698	1.57834	1.66052		2.13026	2.14103					

8 直径階別材積式の比較

材積表調製要綱にもとづく10cm直径級毎の材積式を求め、統計的方法で差のない直径級は括して材積式を求める。

10cm直径級別積和、平方和など計算すれば第15表の通りとなる。

第15表 10cm直径級別、平方和、積和、回帰係数

直径級	本数	Sx_1^2	Sx_2^2	Sx_1x_2	Sx_1y	Sx_2y
4~10	205	229574563	395725565	221177732	634958086	787384832
12~20	288	177373538	279171276	143168674	495094299	560969315
22~30	256	061386525	143115734	049437076	169101284	249253684
32~40	202	023236651	051094426	007558337	049318255	080932402
42以上	54	003487927	009804235	-000065602	005663619	011915400
計	1005	495059204	878911236	421276217	1354135543	1690455633

Sy^2	b_1	b_2
1952118494	183923483	096174490
1567315333	199525225	098617487
610895677	187320921	109455260
204264044	168844762	133420712
027455889	164643480	120461857
4362049437		

回帰に帰因する平方和等

直径級	$\hat{S}_y^2$	$S_{dyx_1x_2}^2$	$S_{yx_1x_2}^2$	$S_{yx_1x_2}$	R^2	R
4~10	19.25100374	027018120	000133753	003657226	098615959	099305568
12~20	15.41051855	026263478	000092153	003035671	098324302	099158611
22~30	5.89583350	021312327	000084238	002902378	096511298	098240164
32~40	1.91251877	013012167	000065388	002557108	093629732	096762458
42以上	0.23939561	003516328	000068948	002625795	087192810	093377090
計	42.70927017	091122420				

④ 分散の一様性の検定

バートレットの検定法で分散の一様性の検定を行なう。

a) 4 cm 以上一括した場合

直径級	$Sd_{yx_1x_2}^2$	n	$\frac{fr}{(n-3)}$	$Sy_{x_1x_2}^2$	$\log Sy_{x_1x_2}^2$	$fr \cdot \log Sy_{x_1x_2}^2$	$1/fr$
4~10	027018120	205	202	000133753	-2.8736964	-5804866728	000495050
12~20	026263478	288	285	000092153	-3.0354905	-865.1147925	000350877
22~30	021312327	256	253	000084238	-3.0744920	-777.8464760	000395257
32~40	013012167	202	199	000065388	-3.1845019	-633.7158781	000502513
42以上	003516328	54	51	000068948	-3.1614783	-161.2353933	001960784
計	091122420 q^2	1005	990 f			-30183992127 $\Sigma fr \cdot \log Sy_{x_1x_2}^2$	003704481 $\Sigma 1/fr$

$$S^2 = \Sigma Sd_{yx_1x_2}^2 / f$$

$$= 091122420 / 990 = 00092043$$

$$\log S^2 \cdot f = -3.0360092 \times 990 = -3005.6491080$$

$$\chi^2 = \frac{1}{\log 10} \{ (\log S^2 \cdot f) - (\Sigma fr \cdot \log Sy_{x_1x_2}^2) \}$$

$$= \frac{1}{0.4342945} \{ (-3005.6491080) - (-3018.3992127) \}$$

$$= 29.35819979$$

補正項

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} (\Sigma 1/fr - 1/f)$$

$$= 1 + \frac{1}{3(5-1)} (0.03704481 - 0.00101010)$$

$$= 1.00300289$$

$$\text{補正された } \chi^2 = 29.35819979 / 1.00300289 = 29.270$$

$$29.270^{**} > P(\chi^2)_{0.05} \quad 9.488$$

$$df \cdot 5 - 1 = 4 \quad \text{有意差あり}$$

b) 4 ~ 40 cm を一括した場合

$$\chi^2 = 2733073916 / 1.00181911 = 27281^{**} > P\chi^2(0.05) \quad 7.815$$

$$\text{自由度 } 4 - 1 = 3$$

有意差あり

c) 4 ~ 30 cm を一括した場合

$$\chi^2 = 1385754897 / 1.00184342 = 13832^{**} > P\chi^2(0.05) \quad 5.991$$

$$\text{自由度 } 3 - 1 = 2$$

有意差あり

d) 4 ~ 20 cm を一括した場合

$$\chi^2 = 833162059 / 1.00218529 = 8314^{**} > P\chi^2(0.05) \quad 3.841$$

自由度 $2 - 1 = 1$

有意差あり

e) 12 cm 以上一括した場合

$$S^2 = 064104300 / 788 = 000081351$$

$$\log S^2 \cdot f = -80896371 \times 788 = -24346340348$$

$$\chi^2 = 754903665$$

$$C = 1.00342503$$

$$\chi^2 = 754903665 / 1.00342503 = 7523 < F_{\chi^2}(0.05) 7815$$

自由度 $4 - 1 = 3$

有意差認められず

㊥ 回帰係数間の差の検定

12 cm 以上は分散において有意差が認められないので、次に回帰係数間の差の検定を行なう。平均した回帰係数 b'_1 、 b'_2 を求めるため、12 cm 以上の各直径級の積和、平方和を求めると第16表の通りとなる。

第16表

直径級	本数	$\sum Sx_1^2$	$\sum Sx_2^2$	$\sum Sx_1x_2$	$\sum Sx_1y$
12以上	800	265484641	483185671	200098485	719177457

$\sum Sx_2y$	$\sum Sy^2$	$\sum Sdyx_1x_2^2$	$\sum S\hat{y}^2$
903070801	2409930943	064104300	2345826643

上記表の値を用い簡略 Doolittle 法で回帰係数を計算すると第17表の通りとなる。

第17表 回帰係数の計算

	b_1	b_2	G	計
1	265484641	200098485	719177457	1184760583
2		483185671	903070801	1586354957
3	265484641	200098485	719177457	1184760583
4	1	075371021	270892303	446263324
5		332369400	361019407	693388807
6		1	108619929	208619929

$$b'_1 = 189024354$$

$$b'_2 = 108619929$$

a) 12 cm以上直径級の回帰係数間の差の検定

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回帰	8	2345826643
誤差	788	064104300
計	796	2409930943

完成した分散分析表

変動因	自由度	平方和	平均平方
全回帰	2	2340335405	
回帰間差	6	005491238	000915206
回帰計	8	2345826643	
誤差	788	064104300	000081351
計	796	2409930943	

$$F = 0.00915206 / 0.00081351$$

$$= 11.250 > F_{788}^{0.01} (0.01) 2.80$$

有意差あり

b) 12 ~ 40 cm直径級の回帰係数間の差の検定

12 cm以上の直径級において有意差が認められたので、12 ~ 40 cmについて検定する。

第18表

直径級	本数	$\sum x_1^2$	$\sum x_2^2$	$\sum x_1 x_2$	$\sum x_1 y$
12 ~ 40	746	261996714	473381436	200164087	713513838

$\sum x_2 y$	$\sum y^2$	$\sum dy x_1 x_2^2$	$\sum \hat{y}^2$
891155401	2382475054	060587972	2321887082

第19表 回帰係数の計算

	b_1	b_2	g	計
1	261996714	200164087	713513838	1175674639
2		473381436	891155401	1564700924
3	261996714	200164087	713513838	1175674639
4	1	076399465	272336942	448736407
5		320457144	346034647	666491791
6		1	107981567	207981567

$$b'_1 = 1.89839603$$

$$b'_2 = 1.07981567$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回帰	6	2321887082
誤差	737	060587972
計	743	2382475054

完成した分散分析表

変動因	自由度	平方和	平均平方
全回帰	2	2316815404	
回帰間差	4	005071678	001267920
回帰計	6	2321887082	
誤差	737	060587972	000082209
計	743	2382475054	

$$F = 001267920 / 000082209$$

$$= 15428^* > F_{1,7}^{*} (0.05) 288$$

有意差あり

c) 12 ~ 30 cm 直径級の回帰係数間の差の検定

前記同様の方法を用い

$$b'_1 = 195246951$$

$$b'_2 = 102813047$$

$$F = 4515^* > F_{1,2}^{*} (0.05) 300$$

有意差あり

d) 22 cm 以上回帰係数間の差の検定

$$b'_1 = 178083078$$

$$b'_2 = 117991246$$

$$F = 0882^{**} > F_{1,2}^{*} (0.01) 334$$

有意差あり

e) 22 ~ 40 cm の回帰係数間の差の検定

$$b'_1 = 178976468$$

$$b'_2 = 117490099$$

$$F = 13085^{**} > F_{1,2}^{*} (0.01) 462$$

有意差あり

f) 32 cm 以上の回帰係数間の差の検定

積和、平方和など合計すると

$$\sum Sx_1^2 = 026724578$$

$$\sum Sx_1y = 054981874$$

$$\sum Sx_2^2 = 060898661$$

$$\sum Sx_2y = 092847802$$

$$\sum Sx_1x_2 = 007492735$$

$$\sum Sy^2 = 231719933$$

$$\sum Sdyx_1x_2^2 = 016528495$$

$$\sum S\hat{y}^2 = 215191438$$

簡略 Doolittle 法で回帰係数を計算する

$$b'_1 = 1.68812717$$

$$b'_2 = 1.31692735$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回帰	4	2.15191438
誤差	250	0.16528495
計	254	2.31719933

完成した分散分析表

変動因	自由度	平方和	平均平方
回帰	2	2.15090205	
回帰間差	2	0.00101233	0.00050617
回帰計	4	2.15191438	
誤差	250	0.16528495	0.00066114
計	254	2.31719933	

$$F = 1.306 < F_{150}^{50} (0.05) 1.950$$

有意差なし

④ 回帰定数の差の検定

3.2cm以上を一括した回帰定数の差を検定すれば次のとおりである。

積和、平方和の計算

n = 256		X ₁	X ₂	Y
和		401695969	350486710	783533272
平均		156912488	136908871	306067684
X ₁	1	631001964167763	550026766423065	1230778047571669
	2	630311138714254	549957416387000	1229461550546018
	3	0690825453509	0069350036065	1316497025651
X ₂	1		480456458037796	1073644940440344
	2		479847397994625	1072726557339122
	3		0609060043171	0918383101222
Y	1			2401847027225254
	2			2398142141918070
	3			3704885307184

簡略 Doolittle 法で回帰係数を計算する

$$b''_1 = 1.77460067$$

$$b''_2 = 1.30580637$$

回帰に帰因する平方和

$$S\hat{y}^2 = 353548701$$

回帰からの偏差平方和

$$Sdy_{1x_2}^2 = 016939880$$

予備的分散分析表

変 動 因	自 由 度	平 方 和
回 帰	2	353548701
回帰間差	2	000101233
誤 差	251	016838597
計	255	370488531

	平 方 和	自 由 度
誤 差	016838597	251
原因不明	016528495	250
平面間差	000310102	1

完成した分散分析表

変 動 因	自 由 度	平 方 和	平 均 平 方
回 帰	2	353548701	
回帰間差	2	000101233	
平面間差	1	000310102	000310102
原因不明	250	016528495	000066114
計	255	370488531	

$$F = 4.690^* > F_{1250}^*(0.05) 3.86$$

有意差あり

よつて32cm以上の直径級は一括することができない。

以上検定の結果をまとめれば第20表のとおりで、各直径級とも独立の材積式によらなければならないことがわかる。

第20表

樹種	本数	直径 範囲	修正 χ^2	回帰係数間の差の検定				
				平均された回帰係数		回帰間分数	誤差分散	F
				b'_1	b'_2			
カラマツ	1005	4~	25626 ^{**}					
	951	4~40	27281 ^{**}					
	749	4~30	13832 ^{**}					
	493	4~20	8314 ^{**}					
	800	12~	7523	1890244	1086199	000915206	000081351	11250 ^{**}
	746	12~40	-	1898396	1079816	001267920	000082209	15423 ^{**}
	544	12~30	-	1952470	1028130	000399314	000088431	4516 [*]
	512	22~	-	1780831	1179912	000517699	000075230	6882 ^{**}
	458	22~40	-	1789765	1174901	000989846	000075939	13035 ^{**}
	256	32~	-	1688127	1316927	000050617	000066114	1306

直径 範囲	回帰定数間の差の検定				
	込みにした回帰係数		平面間の 差の分散	不明原因	F
	b''_1	b''_2			
32~	1774601	1305806	000310102	000066114	4.690 [*]

V 材 積 式 の 決 定

検定の結果、分散の一様性については、10cm以下の直径級を除いた他の直径級間には差がないものと認められたが、回帰係数間、回帰定数間においては、有意差が認められるため、10cm直径級ごとの5材積式を用いることとした。

すなわち第21表のとおりである。

第 21 表

直 径 級	本 数	材 積 式
4~10 ^{cm}	205	$\hat{Y} = 1.839235X_1 + 0.961745X_2 - 1.219425$
12~20	288	$\hat{Y} = 1.995252X_1 + 0.986175X_2 - 1.392856$
22~30	256	$\hat{Y} = 1.873209X_1 + 1.094553X_2 - 1.369146$
32~40	202	$\hat{Y} = 1.688448X_1 + 1.334207X_2 - 1.418282$
42~	54	$\hat{Y} = 1.646844X_1 + 1.226351X_2 - 1.188304$

この材積式は、対数に変換して計算した結果、推定値にかたよりのがあるので、これを除くためとして次式により修正係数を求め修正を行なつた。

$$f = 10^{\frac{n-1}{n} \cdot \frac{\log e^{10}}{2} \cdot Syx_1x_2^2}$$

$$= 10^{\frac{n-1}{n} (1.151293) Syx_1x_2^2}$$

但し f = 修正係数

$Syx_1x_2^2$ = 対数で表わされた推定値の分散

n = 資料数

求められた修正係数は第22表のとおりである。

第 22 表

直 径 級	Syx_1x_2	$Syx_1x_2^2$	$\frac{n-1}{n}$	$\frac{n-1}{n}(Syx_1x_2^2) \times 1.151293$	修正係数
4~10 ^{cm}	0.03657226	0.00133753	0.99512195	0.00153238	1.00353
12~20	0.03035671	0.00092153	0.99652778	0.00105727	1.00243
22~30	0.02902378	0.00084238	0.99609375	0.00096604	1.00222
32~40	0.02557108	0.00065388	0.99504950	0.00074908	1.00172
42~	0.02625795	0.00068948	0.98148148	0.00077907	1.00179

上記の修正係数を乗じて修正した材積式は第23表のとおりである。

第23表

直 径 級	材 積 式
4 ~ 10 ^{cm}	$\hat{Y} = 1.839235X_1 + 0.961745X_2 - 1.217893$
12 ~ 20	$\hat{Y} = 1.995252X_1 + 0.986175X_2 - 1.391799$
22 ~ 30	$\hat{Y} = 1.873209X_1 + 1.094553X_2 - 1.368180$
32 ~ 40	$\hat{Y} = 1.688448X_1 + 1.334207X_2 - 1.417533$
42 ~	$\hat{Y} = 1.646844X_1 + 1.226351X_2 - 1.187525$

VI 材 積 表 の 適 合 度

材積表の標準誤差は、

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

によつて計算されるもので、材積表の標準誤差は真数にやらなければならない。今

$$\log V = X \quad V^X = 10^X$$

とおき高次の微分を省略すると

$$dV = 10^X \log e 10 \cdot Sx$$

が成立し、したがつて、真数材積の百分率標準誤差は近似的に

$$\frac{dV}{V} \cdot 100 = 23.0268x$$

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第24表のとおりとなる。

第24表

直 径 級	本 数	平均値の標準誤差	誤 差 率	95%信頼度の 誤 差 率
4 ~ 10 ^{cm}	205	0.00255431	0.588%	1.15%
12 ~ 20	288	0.00178878	0.412	0.81
22 ~ 30	256	0.00181399	0.418	0.82
32 ~ 40	202	0.00179917	0.414	0.81
42 ~	54	0.00357325	0.823	1.61

第 1 表

現在と将来の樹種別人工林面積の対比

樹 種	名古屋営林局			
	現 在		将 来	
	面 積	%	面 積	%
ス ギ	7,651 ^{ha}	15	22,880 ^{ha}	22
ヒ ノ キ	28,918	59	43,680	42
カ ラ マ ツ	6,805	14	31,200	30
マ ツ 類	1,927	4	2,080	2
そ の 他 針	1,567	3	1,040	1
広	2,484	5	3,120	3
計	49,352	100	104,000	100

(注) 現在とは 昭和32年末

将来とは 〃 62年末

第 2 表

樹種別蓄積表(針葉樹)

樹 種	蓄 積			
	全 国 有 林		名古屋国有林	
	数 量	%	数 量	%
ス ギ	50,868 ^{千m³}	13.6	551 ^{千m³}	4.0
ヒ ノ キ	46,451	12.5	4,887	35.5
ア カ マ ツ	25,752	6.9	262	1.9
ク ロ マ ツ				
ヒ バ	20,144	5.4	222	1.6
カ ラ マ ツ	8,547	2.3	300	2.2
モ ミ 類	9,325	2.5	530	3.9
ツ ガ 類	28,669	7.7	1,386	10.0
ト ド マ ツ	85,625	23.0	—	—
エ ゾ マ ツ	69,310	18.6	—	—
そ の 他 針	27,837	7.5	5,640	40.9
針 計	372,528	100.0	13,778	100.0

(注) 昭和35年4月1日現在(第12次国有林野統計書)

名古屋営林局統計書 36.4.1現在

第3表

署別、樹種別人工林面積蓄積表

(昭和37年8月現在)

署 別	ヒ ノ キ		ス ギ		カ ラ マ ツ		計	
	面 積	%	面 積	%	面 積	%	面 積	%
新 城	452 027 ^{ha}	16.2	70 141 ^{ha}	8.9	27 99 ^{ha}	0.3	524 967 ^{ha}	11.5
中津川	317 467	11.4	35 698	4.5	2 4407	2.4	377 572	8.2
付 知	224 802	8.1	16 073	2.0	9 627	0.9	250 502	5.5
下 呂	340 254	12.2	55 038	6.9	19 931	2.0	415 223	9.1
小 坂	530 274	19.0	24 175	3.1	144 556	14.5	699 005	15.3
久々野	258 036	9.3	21 076	2.6	31 0525	3.11	589 637	12.9
高 山	173 542	6.2	68 082	8.6	84 450	8.4	326 074	7.1
莊 川	89 931	3.1	10 1570	12.8	157 380	15.8	348 881	7.6
神 岡	91 770	3.3	53 975	6.8	108 991	10.9	254 736	5.6
岡 崎	168 627	6.0	22 948	2.9	099	—	19 1674	4.2
岐 阜	81 193	2.8	2 1580	2.7	16 79	0.2	104 452	2.3
古 川	52 535	1.8	120 056	15.2	129 007	12.9	301 598	6.6
富 山	19 40	0.6	182 008	23.0	5 663	0.6	189 611	4.1
計	2782 398	100.0	792 420	100.0	999 114	100.0	4573 932	100.0

署 別	ヒ ノ キ		ス ギ		カ ラ マ ツ		計	
	蓄 積	%	蓄 積	%	蓄 積	%	蓄 積	%
新 城	734703 ^{m³}	22.8	100833 ^{m³}	27.1	1785 ^{m³}	1.1	837321 ^{m³}	22.3
中津川	237513	7.4	5598	1.5	659	0.4	243770	6.5
付 知	182248	5.7	5584	1.5	1330	0.8	189162	5.0
下 呂	438070	13.6	41180	11.1	2151	1.3	481401	12.8
小 坂	757450	23.5	8708	2.4	53527	3.33	819685	21.8
久々野	245005	7.6	1378	0.4	83463	5.18	329846	8.8
高 山	122647	3.8	26175	7.0	3397	2.1	152219	4.1
莊 川	97739	3.0	25608	6.9	8947	5.6	132294	3.5
神 岡	104735	3.3	15431	4.2	2868	1.8	123034	3.3
岡 崎	187599	5.8	30396	8.2	—	—	217995	5.8
岐 阜	48350	1.5	21255	5.7	—	—	69605	1.9
古 川	62851	2.0	34688	9.3	2849	1.8	100388	2.7
富 山	967	—	54737	14.7	—	—	55704	1.5
計	3219877	100.0	371571	100.0	160976	100.0	3752424	100.0

Ⅶ 材積表使用上の注意

- この立木幹材積表は、名古屋営林局管内国有林カラマツに適用するものである。
- この立木幹材積表は、胸高（地上1.2米）、直径、および樹高を測定し、幹材積を求めるものである。
- この立木幹材積表は、次式によつて求めたものであるが、胸高直径28.30.32.34.および38.40.42.44 cmについては、材積曲線により算出した値を5点移動平均法により修正したものである。
- この立木幹材積表中、胸高直径50 cm以上の幹材積は、「直径42～50 cm」の資料にもとづくものを適用しているので将来この直径資料が収集された時点で再検討を要する。

第25表

直径級	材積式
4～10	$\log V = 1.839235 \log d + 0.961745 \log h + \overline{5.782107}$
12～20	$\log V = 1.995252 \log d + 0.986175 \log h + \overline{5.608201}$
22～30	$\log V = 1.873209 \log d + 1.094553 \log h + \overline{5.631820}$
32～40	$\log V = 1.688448 \log d + 1.334207 \log h + \overline{5.582467}$
42～	$\log V = 1.646844 \log d + 1.226351 \log h + \overline{5.812475}$

但し、 $\log V$ = 幹材積
 $\log d$ = 胸高直径
 $\log h$ = 樹高

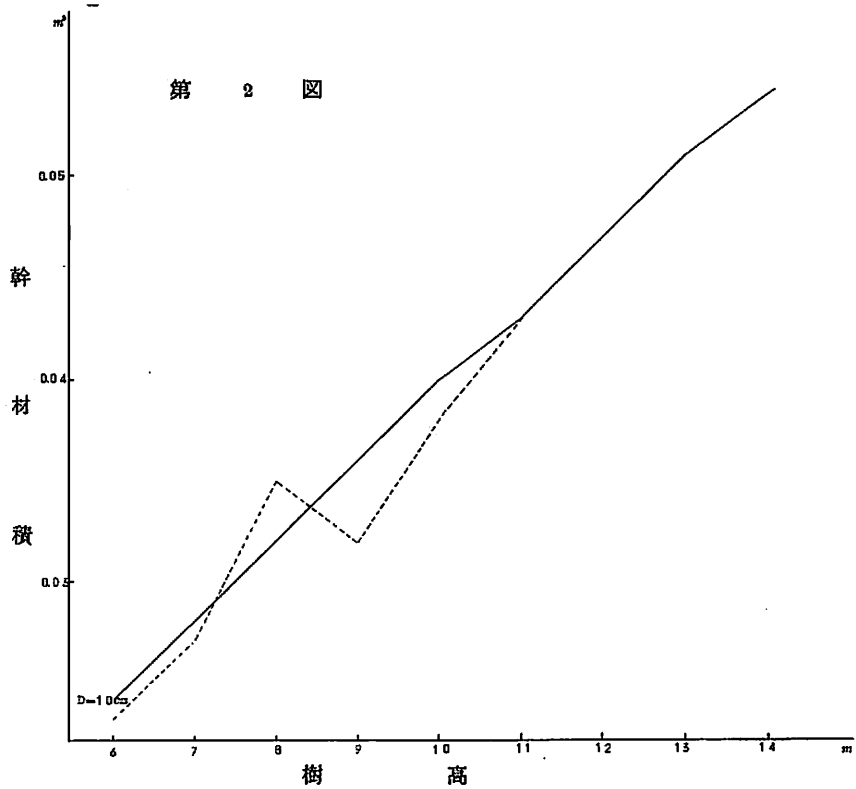
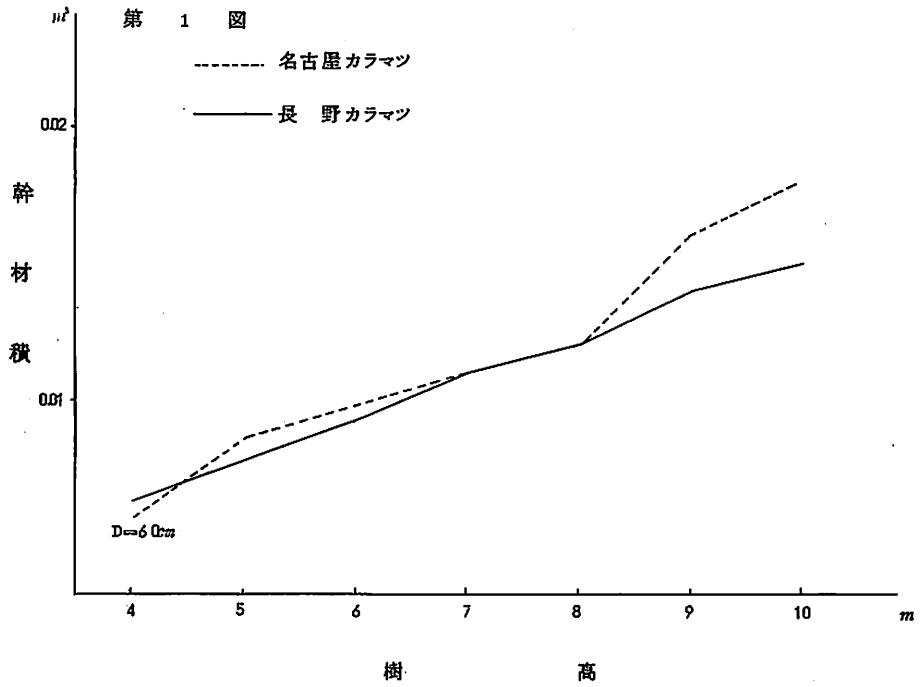
Ⅷ 調製担当者氏名および調製年月

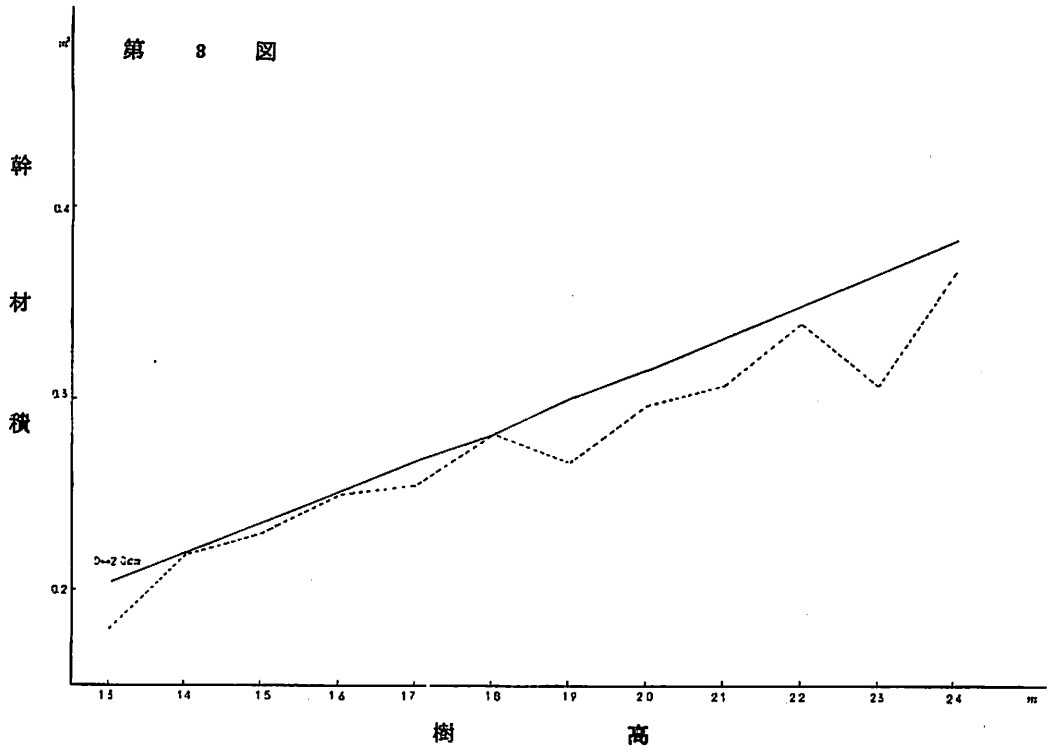
1. 調製担当者

計画課長	農林技官	篠原	外志武
監査官	"	竹内	定
主査	"	早川	篤治
補助員	"	中島	勝

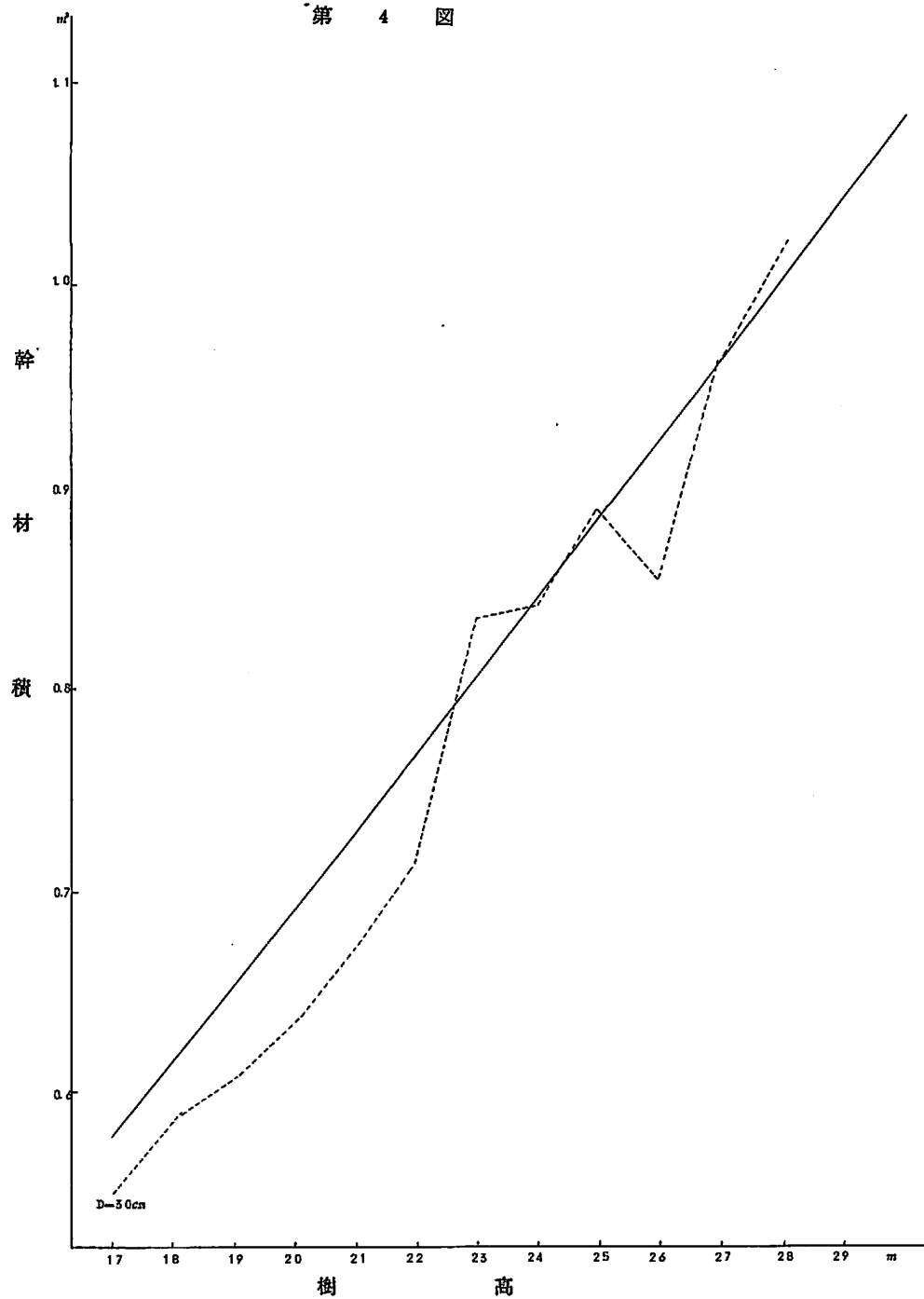
2. 調製年月

昭和38年3月

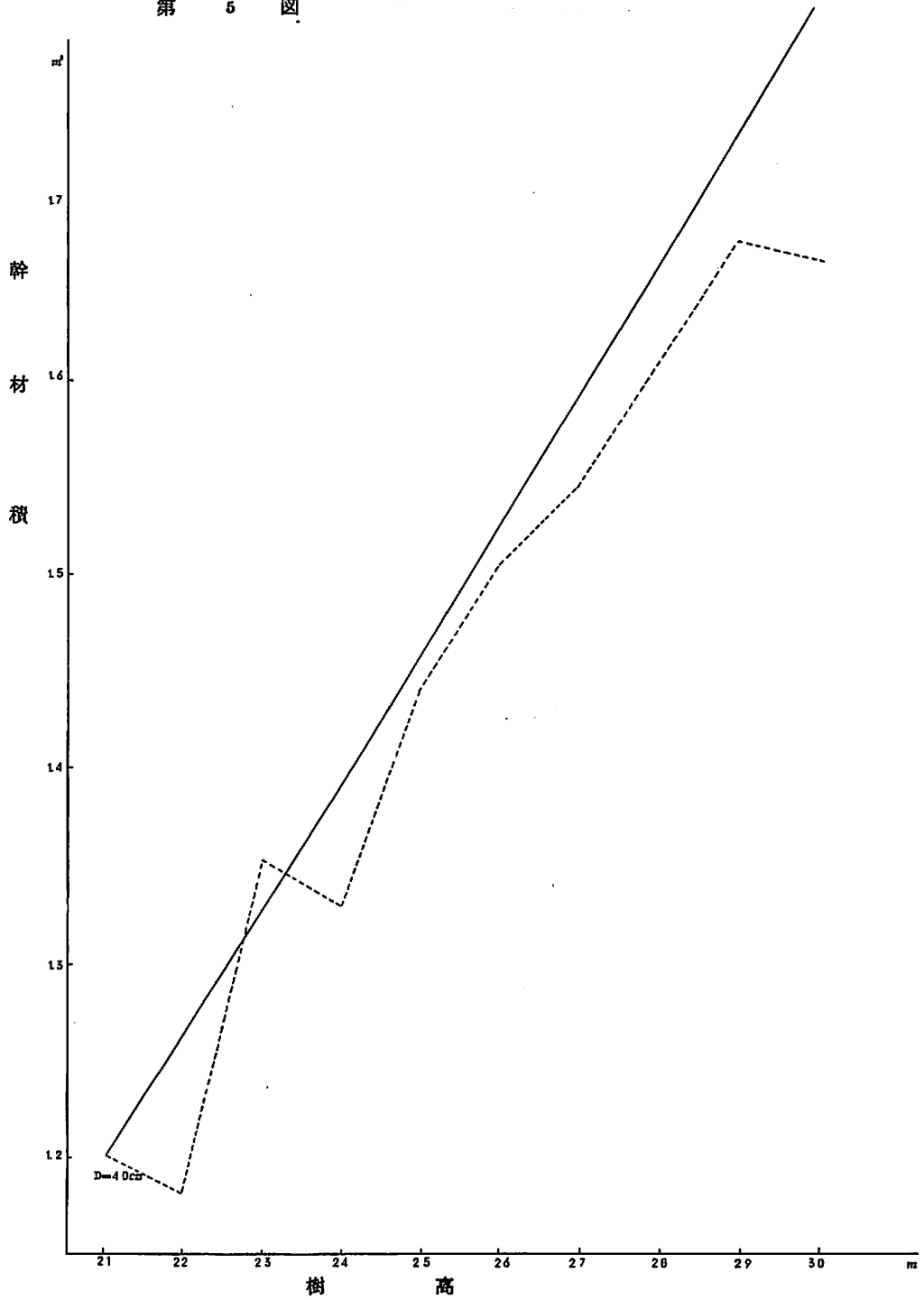


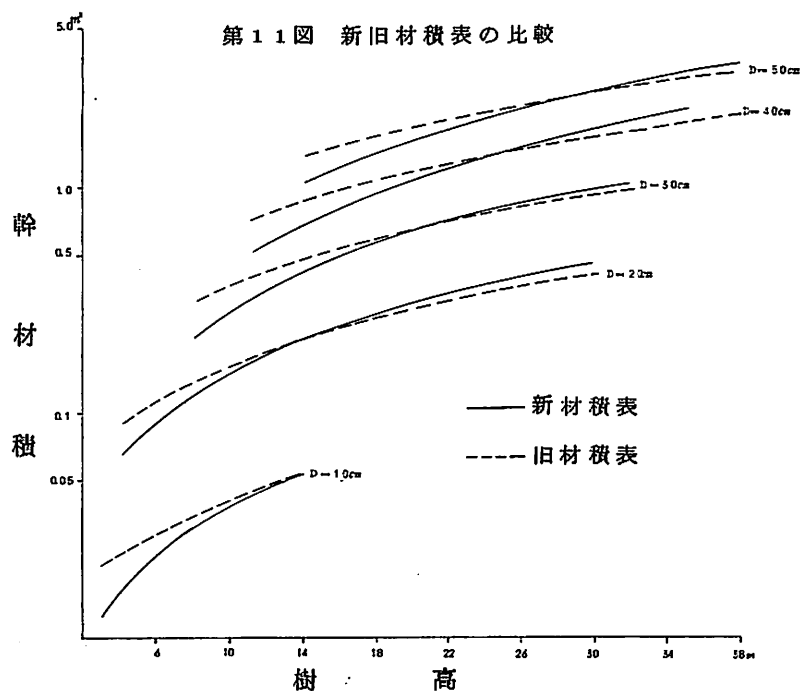
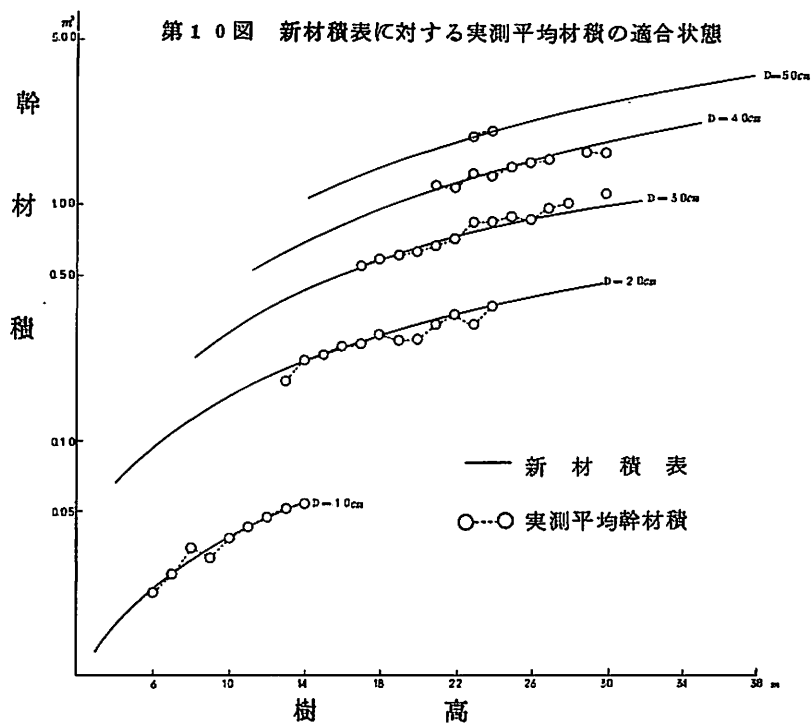


第 4 図

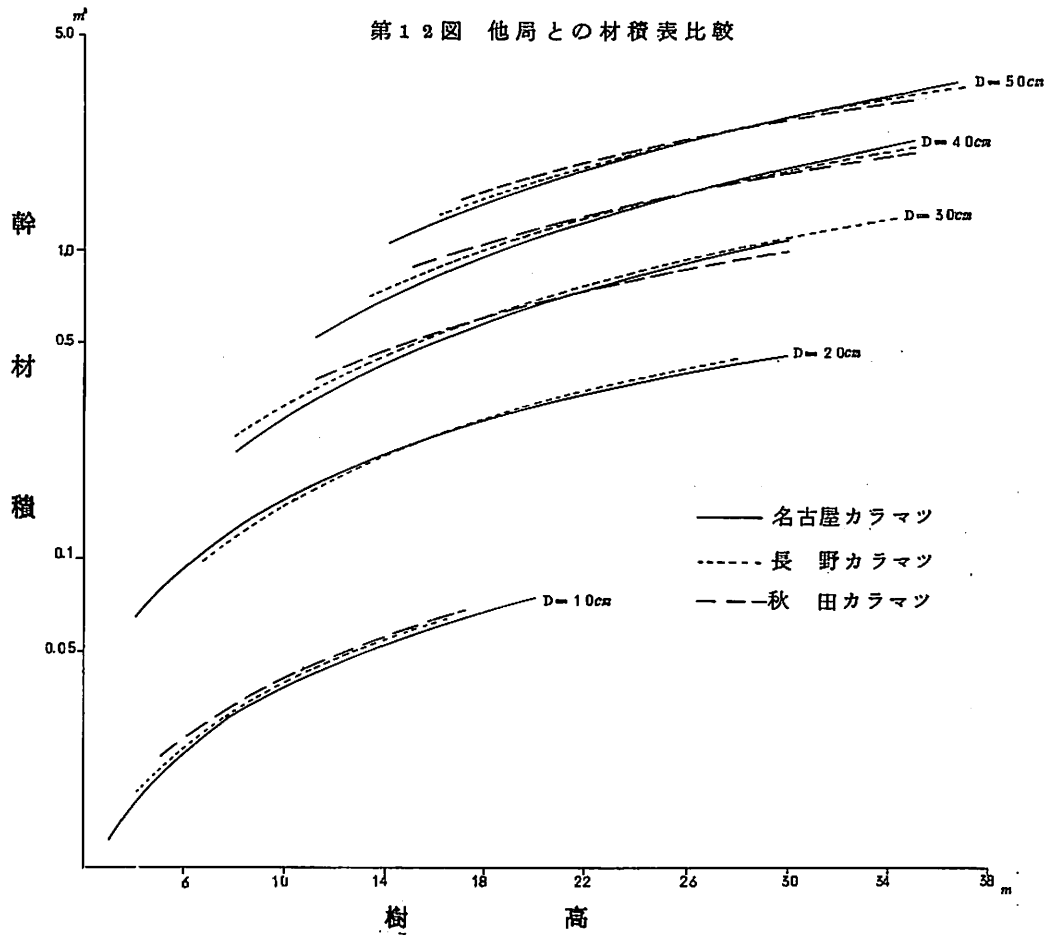


第 5 図





第12図 他局との材積表比較



カラマツ立木材積表 その1

H \ D	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
2	Q0015	Q0032								
3	Q0022	Q0047	Q0080	Q012	Q017	Q023				
4	Q0029	Q0062	Q011	Q016	Q023	Q031	Q040	Q051	Q063	
5	Q0036	Q0077	Q013	Q020	Q028	Q038	Q050	Q063	Q078	
6	Q0043	Q0092	Q016	Q023	Q034	Q046	Q060	Q076	Q094	Q100
7	Q0050	Q011	Q018	Q027	Q039	Q054	Q070	Q088	Q109	Q118
8	Q0057	Q012	Q020	Q031	Q045	Q061	Q080	Q101	Q124	Q136
9	Q0064	Q014	Q023	Q035	Q050	Q069	Q089	Q113	Q140	Q155
10	Q0071	Q015	Q025	Q038	Q056	Q076	Q099	Q126	Q155	Q174
11	Q0078	Q016	Q028	Q042	Q061	Q084	Q109	Q138	Q170	Q193
12	Q0085	Q018	Q030	Q046	Q067	Q091	Q119	Q150	Q186	Q213
13	Q0091	Q019	Q033	Q049	Q072	Q099	Q129	Q163	Q201	Q232
14	Q0098	Q021	Q035	Q053	Q078	Q106	Q138	Q175	Q216	Q252
15	Q010	Q022	Q038	Q057	Q083	Q113	Q148	Q187	Q231	Q271
16			Q040	Q060	Q089	Q121	Q158	Q200	Q246	Q291
17			Q042	Q064	Q094	Q128	Q168	Q212	Q262	Q311
18			Q045	Q067	Q100	Q136	Q177	Q224	Q277	Q331
19			Q047	Q071	Q105	Q143	Q187	Q237	Q292	Q352
20			Q049	Q075	Q111	Q151	Q197	Q249	Q307	Q372
21						Q158	Q206	Q261	Q322	Q392
22						Q166	Q216	Q273	Q337	Q413
23						Q173	Q226	Q286	Q352	Q433
24						Q180	Q235	Q298	Q367	Q454
25						Q188	Q245	Q310	Q383	Q475
26								Q322	Q398	Q496
27								Q334	Q413	Q517
28								Q347	Q428	Q538
29								Q359	Q443	Q559
30								Q371	Q458	Q580

カラマツ立木材積表(続)

その2

H \ D	24	26	28	30	32	34	36
6	0.117	0.136					
7	0.139	0.161					
8	0.161	0.187	0.204	0.219	0.233	0.248	
9	0.183	0.212	0.233	0.252	0.270	0.288	
10	0.205	0.238	0.263	0.286	0.308	0.330	
11	0.228	0.264	0.294	0.320	0.347	0.373	0.398
12	0.250	0.291	0.324	0.355	0.387	0.418	0.447
13	0.273	0.317	0.355	0.391	0.427	0.463	0.497
14	0.296	0.344	0.387	0.428	0.469	0.510	0.549
15	0.320	0.371	0.419	0.464	0.511	0.557	0.602
16	0.343	0.398	0.452	0.502	0.554	0.606	0.656
17	0.367	0.426	0.484	0.540	0.597	0.655	0.711
18	0.390	0.453	0.517	0.579	0.641	0.705	0.767
19	0.414	0.481	0.550	0.617	0.686	0.757	0.825
20	0.438	0.509	0.584	0.657	0.732	0.808	0.883
21	0.462	0.537	0.618	0.697	0.778	0.861	0.943
22	0.486	0.565	0.652	0.737	0.825	0.915	1.003
23	0.510	0.593	0.686	0.777	0.872	0.969	1.064
24	0.535	0.621	0.721	0.818	0.919	1.024	1.126
25	0.559	0.649	0.756	0.860	0.968	1.079	1.189
26	0.583	0.678	0.791	0.902	1.017	1.135	1.253
27	0.608	0.706	0.826	0.944	1.066	1.193	1.318
28	0.633	0.735	0.862	0.986	1.116	1.250	1.384
29	0.658	0.764	0.897	1.029	1.166	1.309	1.450
30	0.682	0.793	0.933	1.072	1.217	1.367	1.517
31	0.707	0.822	0.969	1.116	1.268	1.427	1.585
32	0.732	0.851	1.006	1.159	1.320	1.487	1.653
33	0.757	0.880	1.042	1.204	1.372	1.547	1.723
34							1.793

カラマツ立木材積表(続)

その8

H \ D	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
11	0450	0503										
12	0504	0562										
13	0560	0623										
14	0617	0685	0756	0830	0904	0970	1037					
15	0675	0748	0825	0904	0984	1056	1129					
16	0734	0813	0895	0980	1065	1143	1222	1304	1387	1473		
17	0795	0879	0966	1056	1148	1231	1316	1404	1494	1587		
18	0856	0946	1039	1134	1231	1320	1412	1506	1603	1702		
19	0919	1014	1112	1213	1315	1411	1509	1609	1713	1818	1927	2037
20	0983	1083	1186	1293	1401	1502	1607	1714	1824	1936	2052	2169
21	1048	1153	1262	1374	1487	1595	1706	1820	1936	2056	2178	2303
22	1113	1224	1338	1456	1574	1689	1806	1926	2050	2177	2306	2438
23	1180	1295	1415	1538	1662	1783	1907	2034	2165	2298	2435	2575
24	1247	1368	1494	1623	1752	1879	2009	2143	2281	2422	2566	2713
25	1316	1442	1572	1707	1841	1975	2112	2253	2398	2546	2697	2852
26	1385	1516	1652	1792	1932	2072	2217	2364	2516	2671	2830	2993
27	1455	1592	1733	1879	2024	2171	2322	2476	2635	2798	2964	3135
28	1526	1668	1815	1966	2116	2270	2427	2589	2755	2926	3100	3278
29	1598	1745	1897	2053	2209	2369	2534	2703	2877	3054	3236	3422
30	1670	1823	1980	2141	2303	2470	2642	2818	2999	3184	3373	3567
31	1743	1901	2064	2231	2397	2571	2750	2934	3122	3314	3512	3713
32	1817	1981	2148	2321	2492	2673	2859	3050	3246	3446	3651	3861
33	1892	2060	2233	2411	2588	2776	2969	3167	3370	3579	3791	4009
34	1968	2141	2311	2495	2685	2880	3080	3286	3496	3712	3933	4159
35	2044	2222	2406	2595	2782	2984	3191	3404	3623	3846	4075	4309
36					2880	3089	3304	3524	3750	3982	4218	4461
37					2978	3194	3417	3644	3878	4118	4363	4613

引用および参考文献

1. 林野長官、主要樹種立木材積表調製要綱 昭和26年
2. 畑村、津村、奥野、田中訳、スネデカー統計の方法上下 昭和27年 岩波書店
3. W E、デミング著、森口繁一訳、推計学によるデーターのまとめ方 昭和26年 岩波書店
4. 木梨謙吉、推計学を基とした測樹学 昭和29年 朝倉書店
5. 丸善対数表 昭和28年 丸善株式会社
6. 6桁対数表、日本測量協会編
7. 鍋島信太郎、横地清共著、数理統計学初歩、池田書店
8. 大友栄松、材積表調製に関する研究(1) 昭和31年 日本林学会誌
9. 大友栄松、材積表の検定について 昭和31年 日本林学会誌
10. 林業試験場経営部、立木材積表調製法解説書 昭和31年
11. 名古屋中央气象台、愛知県の気象 昭和37年
12. 名古屋営林局管内国有林経営方針
13. 横尾正之著、林業の基本問題と基本対策 昭和36年
14. 高橋松尾著、カラマツ林業総説 昭和35年 日本林業技術協会
15. 長野営林局カラマツ立木材積表調製説明書
16. 秋田営林局カラマツ立木材積表調製説明書