

材積表調製業務資料 第45号

林業試験場  
備付印刷物

関東・中部地方  
モミ類・ツガ類など針葉樹  
立木材積表調製説明書

昭和39年3月

図書室

林野庁  
林業試験場

39.4.10



02000-00375481-7

## ま　え　が　き

国有林における材積表の組織的調製の第1次計画は、昭和9年から開始したが、ぶな単木材積表を完成したのみで、戦争により中絶するところとなった。その後、昭和24年に第1次計画を拡大改善した第2次計画を立案し、資料の収集を昭和26年度から開始したが、具体的な調製はいずれの局においても未着手であった。その後、林業試験場は新しい統計理論を導入した材積表の適合性の検定方法、材積表調製方法の研究を行ない、その成果を公表とともに、昭和29年に調製方法の講習を当時の各局の担当者に対して行ない、さらにその内容を骨子とした解説書を各局に配布し、調製の促進を図った。

各局の材積表調製業務は「主要樹種立木材積表調製要綱」（昭和30年9月30林野第14,745号）に基づいてすすめられ、昭和30年より昭和37年までに56種の材積表が完成された。

材積表の調製は同一樹種については当初各営林局の所管区域とかかわりなく生育地、樹型、品種などの類似した地域を一括したものとする予定であったが、各局の資料収集時期にずれがあり、また各局の緊急度が異なるため、暫定的に、資料収集を終えた局で材積表を調製することとなり現在に至っているが、将来に備えて地域的な材積表の調製方法の研究と調製上の便宜を考慮し、林野庁、関係営林局と協議の上、木曽谷天然生ヒノキ、サワラ、および長野、前橋局管内モミ、ツガ、亜高山生針葉樹に適用する材積表を当該局の収集した資料を用いて林業試験場が調製を担当することとなった。しかしながら、ヒノキ、サワラについては長野局の資料収集が遅れたため、やむを得ず局別に調製を行なうこととなり、名古屋局は昭和33年、長野局は昭和37年に自局管内に適用する天然生ヒノキ、サワラなどの材積表を完成了。他方、その他の樹種については、当該樹種の生育状態に共通点の多い東京、名古屋局管内も含め、4局の資料を用いて調製を行なうこととなったが、その後いろいろな理由で、前橋、東京局の資料収集が不可能となつたため、すでに収集を完了した長野、名古屋局管内の資料を用いて材積表を調製し、これを前橋、東京局管内の当該樹種に適用し、将来適当な資料が収集された時に再検討することとなった。

この材積表の調製は長野、名古屋局の資料が整った昭和37年6月から着手し、昭和38年3月に完了し、38林野第449号（昭和38年3月30日）で使用の認可を受けた。

なお、調製段階の一部に電子計算機を利用し、時間および労力を著しく軽減することができた。

最後に、この材積表調製にご援助を賜わった林野庁、ならびに資料の収集を担当された長野、名古屋営林局署の各位に対し、深く謝意を表するものである。

昭和39年3月

関東・中部地方モミ類・ツガ類  
など針葉樹立木材積表調製説明書

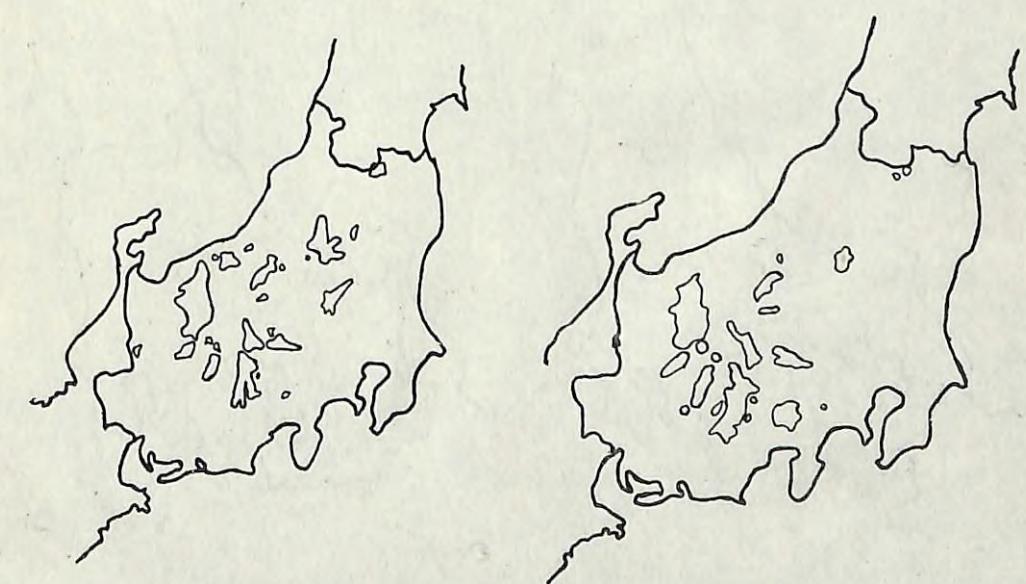
目 次

I	適用地域	1
1.	材積表対象樹種の概況	1
2.	適用地域決定の根拠	5
II	材積表調製資料	5
1.	資料収集地域	5
2.	資料の調査方法	10
III	材積表の調製方針	10
1.	材積式の選定	10
2.	資料の吟味	11
3.	樹種区分	13
IV	材積表の調製	14
1.	直径、樹高階別資料一覧表および平均材積表	14
2.	10 cm 直径級ごとの回帰式の比較	14
3.	直径級別材積式の決定	18
4.	材積式の適合度	19
5.	ヒメコマツの適用材積表の検討	21
6.	材積表作製	23
V	従来使用していた材積表との比較	23
VI	むすび	23
VII	調製年月日および調製担当者官氏名	26
付	図	27
付	表	29

## I 適用地域

## 1. 材積表対象樹種の概況

この材積表の適用地域は、前橋、東京、長野、名古屋の4営林局管内の国有林で1都14県にわたり、この地域内にある国有林の面積は1,829,000haで、全国の国有林の約24%を占めている。この材積表の対象樹種が大きな部分を占めている天然生針葉樹林は326,000haで、これは地域内国有林の18%に相当してお



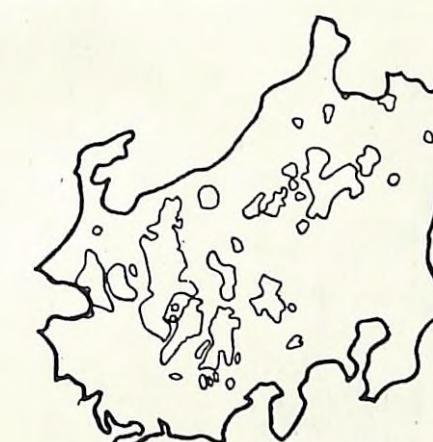
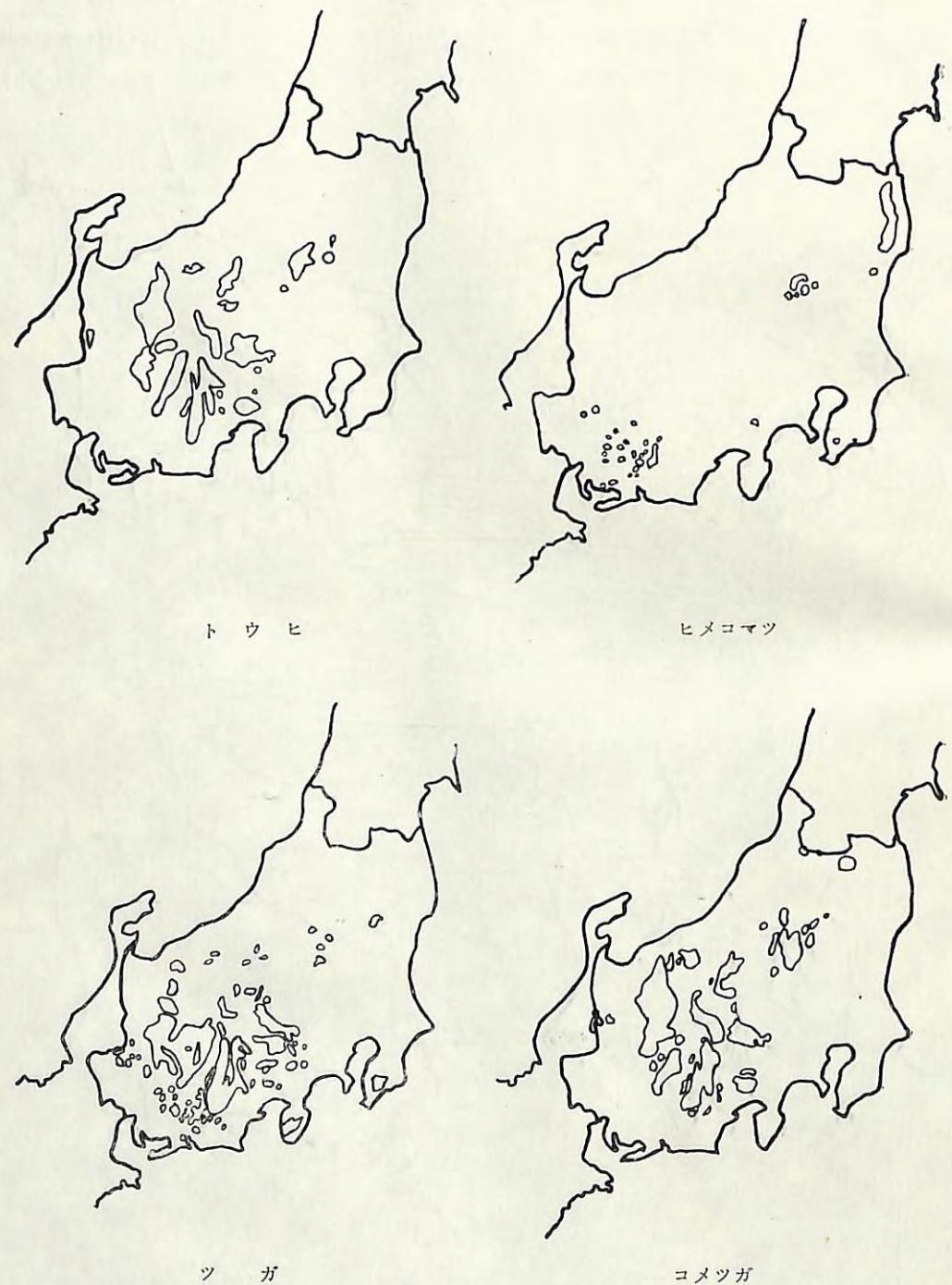
アオモリトドマツ

シラベ

第1図 樹種ごとの水平天然分布

り地域的には北緯37°50'から34°40'の間に含まれ、森林植物帶としては暖帶の北部、温帶南部に属しているが、奥羽、関東、三国山系および北、中央、南アルプスの中、高山に分布している。

主な樹種ごとの水平および垂直天然分布の範囲は第1図および第1表の示すとおりである。



ネズコ  
第1図 (つづき)

第1表 対象樹種の垂直分布範囲

樹種	緯度 (北緯)			
	38°	37°	36°	35°
モミ	80~800 m	50~1,200 m	1~1,300 m	40~1,600 m
ウラジロモミ	—	800~2,000	700~2,200	900~1,800
シラベ	1,550~1,650	1,700~2,400	1,700~2,400	1,600~2,500
アオモリトドマツ	1,300~1,900	1,350~2,750	1,500~2,850	1,600~2,800
トウヒ	—	1,400~2,400	1,100~2,650	1,200~2,600
ツガ	—	400~1,300	350~1,600	110~1,700
コメツガ	1,300~1,800	1,400~2,000	1,400~2,300	1,500~2,200
ネズコ	500~1,500	600~2,100	500~2,500	350~2,100
ヒメコマツ	400~800	350~750	150~1,000	150~1,975

適用地域内の国有林におけるモミ、ツガ、ネズコ、その他亜高山性針葉樹の蓄積は第2表のとおりである。

この表のその他の樹種にはヒメコマツ、ゴヨウマツ、ハリモミ、イラモミ、ヒメマツハダ、ヤツガタケトウヒなどが含まれているが蓄積は少ないので、この材積表調製資料としてはこの表に樹種名の記載してある樹種のみを用いることとした。これらの樹種の生育状況を営林局別に略述すれば次のとおりである。

#### 前橋営林局管内

モミは阿武隈山系一円および関東山系の丘陵地帯に生育し、富岡事業区で発生良好な箇所があるが、大部分は点状に分布している。

ツガは関東山系の丘陵地帯に生育している。

ウラジロモミ、シラベ、アオモリトドマツ、ネズコ、コメツガは奥羽、帝釈、三国山系一円の亜高山地帯に広く分布し、各樹種混交の形で分布している場合が多く、内陸のせきりょう山脈上部の急斜地に美林を形成している。

第2表 モミ、ツガ、ネズコ、その他亜高山性針葉樹の蓄積表 (単位 1,000m<sup>3</sup>)

樹種	蓄積	営林局別蓄積			
		前橋	東京	長野	名古屋
モミ	4,381(4)	248	707	2,121	582
ウラジロモミ		723			
トウヒ	5,379(5)	306	791	2,962	1,320
シラベ	6,636(7)	375	12	2,934	1,171
アオモリトドマツ		1,467			677
ツガ	19,540(19)	126	4,027	10,286	1,969
コメツガ		3,132			
ネズコ	2,525(3)	988	—	768	769
その他	2,447(2)	—	37	1,359	1,051
計	40,908(40)	7,365(7)	5,574(5)	20,430(20)	7,539(8)

注: 括弧内の数字は適用地域内の針葉樹蓄積に対する百分率である。

#### 東京営林局管内

モミ、ツガは南房総、天城山系、関東山系、富士山、赤石山系の千頭団地に多いが、管内国有林の比較的低山地帯の峠筋に広く点在している。

トウヒ、ウラジロモミなどは海拔1,500m以上から現われ、関東山系、富士山、千頭団地に多い。なお、富士山ではウラジロモミの人工植栽が行なわれている。

#### 長野営林局管内

モミ、ツガは赤石山系、木曽山系の南部の海拔400~1,600mの比較的低山地帯に多い。

ウラジロモミは管内に広く点在するが、木曽川、信濃川上流の海拔1,600m以上の緩傾斜の火山灰地方に多い。

コメツガ、アオモリトドマツ、シラベは八ヶ岳連峰、赤石山系の1,900m以上、飛騨山系の1,800m以上、関東山系の高山地帯に多く、その他黒姫、戸隠連峰、北、中央アルプスにも相当生育している。生育状態はコメツガの中にシラベが群状に混生し、その上部にアオモリトドマツが群生する場合が多く、コメツガは峠筋に、シラベ、アオモリトドマツは山腹、峠筋の幅の広い土壤の深いところで、混交あるいは純林として生育している。

トウヒは八ヶ岳、木曽地方、駒ヶ岳、中央アルプスの緩傾斜地に多い。その他シラベなどの生育地でも、亜高山地帯の湿気の多いところにも生育している。

ネズコは南北アルプスや秩父山系にもみられるが主として木曽地方に分布し、ヒノキと混交している場合が多い。

#### 名古屋営林局管内

モミ、ツガ、ネズコ、ウラジロモミは恵那山、段戸山一帯に分布している。

コメツガ、トウヒ、シラベ、アオモリトドマツは北アルプス山系の御岳山、乗鞍、穂高、槍、焼岳の山腹1,800m以上、富山、岐阜県境の1,600m以上、白山、大日山の山腹に生育している。海拔2,000m以上のところではシラベ、アオモリトドマツの純林がみられるが、それ以下では、他の亜高山性樹種と混交

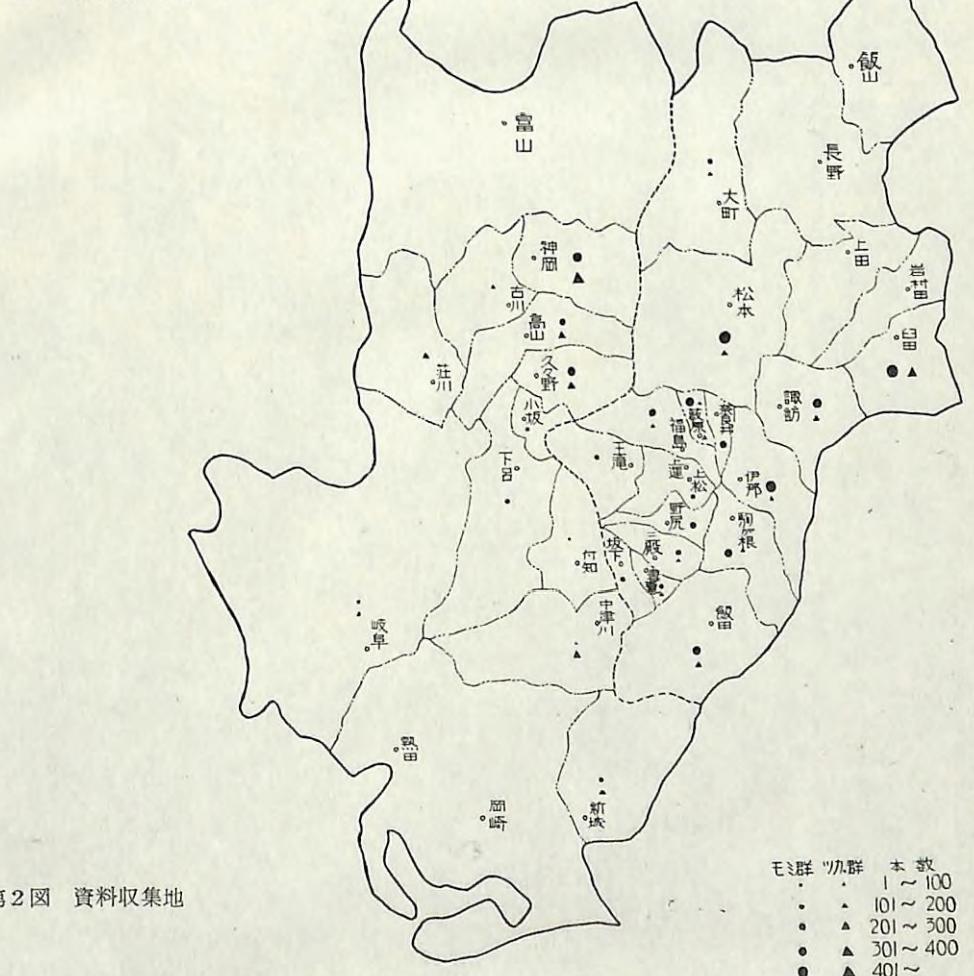
している。

#### 2. 適用地域決定の根拠

モミ、ツガ、ネズコ、その他亜高山性針葉樹の蓄積は、この地域内の針葉樹蓄積の約40%を占め、主要な森林資源となっているが、その生育地の多くは高山地帯の未利用林で、伐採跡地の更新は一部を除いて他の有用樹種に取って替えられている。したがって、将来その蓄積は漸減するものと思われる。さらにこれらの樹種の分布地域は、前節で述べたように共通なところが多く、かつ各局別に材積表を調製するに必要な資料数を収集することが困難であるため、前橋、東京、長野、名古屋の4営林局において資料の収集を行ない、これを用いて地域の決定を行なうこととした。その後、前橋、東京の資料収集がいろいろな理由で不可能となり、長野、名古屋の資料しか使用できず、またこの両局管内の各樹種の生育地は、同一の団地とみられる箇所が多いので、当面は両局の資料で材積表を調製し、これを4局管内全域に適用し、前橋、東京局の資料が集まった時点で再検討することとした。

## II 材積表調製資料

#### 1. 資料収集地域



第2図 資料収集地

第3表 営林局署別

営林局	営林署	6 ~ 10 cm							12 ~ 20 cm								
		モミ	ウラジロモミ	シラヒ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコツ	モミ	ウラジロモミ	シラヒ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコツ
長野	飯山																
	長野																
	上田																
	岩村田																
	白田	15								4	18	4	1			3	
	大町	15								1	6	12				25	
	松本		67				5			2		37	1	1	8		
	諏訪	21	10	25		5	7			1	49	12	19	4	8		
	伊那	16					3				18	107			4		
	駒ヶ根	3	19	16						11	18	19	13			18	
	飯田	8	7							2	11	11				3	
	奈良井		17								22						
	蔽原	16	1								20	38	1			1	
	福島	15									13	1					
	王滝	14									3						
	上松		16								10						
	上野	11									15						
	三殿	14									13						
	妻坂	15									6				1		
											13						
名古屋	新城										8				2		
	岡崎																
	熱田										4						
	岐阜										1	2			13		
	中津川																
	付知		6								29						
	下呂坂	6										11	1				
	久々野	6		2	4	6				6		12	20	36			
	高山			1								13	2		10		
	莊川							1							23	1	
	古川														2		
	神岡	6		8	10	18	2	38	4	18		51	54	55	4	117	
	富山															16	
	計	69	171	105	39	29	24	39	7	137	196	316	112	113	74	150	35

### 直 徑 級 別 本 数

22 ~ 30 cm								32 ~ 40 cm							
モミ	ウラジロモミ	シラベ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコマツ	モミ	ウラジロモミ	シラベ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコマツ
11	8	53	8		69			13	9	55	13		90		
10	11				16			3	10	9			23		10
		44	17	6	10			2		41	29	12	14		2
	34	18	13	5	12				19	6	10	8	12		
	40	75			6			1	1	29	14		15		1
6	13	15	11		10			9	12	10	11		14		3
6	13	19	4		17			6	7	5	7		9		1
	24								20						
	15	44	1						9	39	1		11		
	11	4		6	1				18	7	5	17			1
	8		2						9						
	11								11						3
14									12				1		2
11									18						
17									13						
11								1	12						10
8				19					19				32		
1				1				2	1				4		1
1	4			23					9				26		
20									30						
10		20	2							25	4				
	7	30	67					1	9	13	27	45		1	1
	10	1						25	2	18	4		43		2
									32	4				21	5
									10	4				10	4
9	55	48	99	3	130	10	1			25	28	49	4	52	13
135	192	364	137	226	144	197	30	163	152	258	140	193	192	127	59

第3表 (つづき)

営林局	営林署	42 ~ 50 cm								52 ~ 60 cm							
		モミ	ウラジロモミ	シラベ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコマツ	モミ	ウラジロモミ	シラベ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコマツ
長野	飯山																
	長野																
	上田																
	岩村田																
	臼田	7	14	14	20	63				9	11	3	6	24			
	大町	16	2	36	28	2	12		2	10		25	22	1	7		1
	松本								4								
	諫訪	11		7	4	15				9		8		8			
	伊那	19	13			20			1		18	11		6			1
	駒ヶ根	5	10	1	16	7			5	2	13	2	16	6			1
	飯田	5	10	2	6	1	20			3	13		13	15			
	奈良井										16						
	蔽原	8	18	4		11					11	8	12	8			
	福島	18	7	9	20						16	3	4	13			
	王滝	7									13				2		
	上松		17						2		12				1		
	尻殿	25		2					3	12		1			3		
	三妻	10								13					3		
	坂下	18								8							
		16							12	13					8		
名古屋	新城	14			41					19			12				
	崎																
	熱田									1							
	岐阜	2			2					1							
	中津川	4	3		21					5	4		6		1		
	付知	1															
	下呂	16								7							
	小坂		10	10	20					6	6				2		
	久々野	8		7	28	20			8	4	14	12		4	2		
	高山			31	12					23	13			41	2		
	莊川									10	6			8	1		
	古川									5	5			4	4		
	神岡									3	1	8		13	9		
	富山		4	5	19	2	20		6								
	計	147	138	143	147	130	159	98	50	106	136	88	116	84	76	70	38

営林局	営林署	62 cm 以上								計								
		モミ	ウラジロモミ	シラベ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコマツ	モミ	ウラジロモミ	シラベ	トウヒ	ツガ	コメツガ	ネズコ	ヒメコマツ	
長野	飯山	5	25			1		4		49	100	129	49		253			
	長野	1								53	49				82		30	
	上田									14		2						
	岩村田		11	7	4	15				13	3				156	46		
	臼田	19	13		20			1		6			1		220	26	62	
	大町	5	10	1	16	7		5	2	16	8		8		101	63	75	
	松本									14	25				80		1	
	諫訪									31	1				149			
	伊那									20	10		1		99	148	29	
	駒ヶ根									32	8	4			123	22	32	
	飯田									23					77			
	奈良井									22					99		6	
	蔽原									30	1	5			119	1	13	
	福島									49					128			
	王滝									18					80			
	上松									33					113		31	
	尻殿									27		6			95		112	
	三妻																	
	坂下														9			
名古屋	新城	14			41					19			12					
	崎																	
	熱田									1					9		4	
	岐阜	2			2					1					13			
	中津川	4	3		21					5	4		6		24	13	141	
	付知	1													4			
	下呂	16													109			
	小坂		10	10	20					7			15		1	72	38	
	久々野	8		7	28	20			8	4	14	12		4		46	147	189
	高山			31	12					23	13		25		12		14	7
	莊川									10	6		8		109	57	186	12
	古川									5	5		4		1		99	18
	神岡									3	1	8	34		146	150	250	31
	富山									4	2		9		15	15	379	66
	計	147	138	143	147	130	159	98	50	106	136	88	116	84	76	70	38	240

資料の収集は長野局が昭和26年3月～昭和32年12月、名古屋局が昭和28年4月～昭和31年3月にわたって行なった。収集地域の選定は、当該局が自主的に行なったが、伐倒する関係上、すべて直営生産地であった。

収集箇所および地況、林況の概略を第2図および付表1に示す。

収集した資料の営林局署別直径級ごとの本数を第3表に示す。

## 2. 資料の調査方法

調製要綱に準拠して資料木の調査を行なったが、大要次のとおりである。

- 1) 資料木はなるべく各直径階、樹高階にわたって選定し、その幹形の著しく不整なものは除外した。
- 2) 胸高直径は地上1.2mの位置を輪尺でcm単位で単位以下1位まで測定した。
- 3) 樹高は、地際より梢頭までの幹長を巻尺により、m単位で、単位以下1位まで測定した。
- 4) 幹材積は名古屋局収集のものは区分材積および梢頭材積に分け、区分は地際から2m区分のフル区分求積式、梢頭部は円錐体求積式で求めた値を合計したが、長野局収集のものは、幹足、区分、梢頭ごとに算出した値を合計した。区分、梢頭部の求積方法は前者と同じであるが、幹足部は地際から0.2mまでをスマリアン式で計算した。

## III 材積表の調製方針

### 1. 材積式の選定

從来から用いられている材積表調製方法にはいろいろなものがあるが、これを分類すれば次の4つに大別できる。

1. 調和曲線を利用する図形的方法
2. 形数により間接的に材積を求める方法
3. 材積式により直接的に材積を求める方法
4. 共線図表法

これらの方針の特質については、林業試験場經營部で作製した立木材積表調製法解説書に略述してあるが、この材積表の調製では、資料数が比較的少數ですみ、かつ材積式の選択を除いて、客観的な結果が得られる3の方法を採用した。

材積式により直接的に材積を求める方法としては選点法、平均法、最小二乗法などがあるが、計算労力はかかるが最良の適合性を示す最小二乗法を採用した。幸いにも電子計算機の利用により、この計算労力は著しく軽減することができた。

材積式としては、前掲の解説書に大略説明してあるが、ここでは、各局の材積表調製で用いられた材積式について適合性を検討した。各材積式について簡単な説明を加えておこう。なお各式の記号において、 $v$ は $m^3$ 単位の材積、 $d$ はcm単位の胸高直径、 $h$ はm単位の樹高、 $a$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ は定数である。

$$i) v = 10^a d^{b_1} h^{b_2} \text{ または } v = a d^{b_1} h^{b_2}$$

山本和蔵氏がアカマツ、清野要氏がブナの材積表調製に用いられたもので、U.S.ではSCHUMACHERとHALLがこの式を用い、立方フィート単位の全木材積表調製に広く用いられている。「要綱」に基づいて調製された材積表の大部分は、この式によっている。

$$ii) v = a (d^2 h)^b$$

秋田営林局調製のブナの材積表に用いられている。

$$iii) v = a + b_1 d^2 + b_2 h + b_3 d^2 h$$

オーストラリヤ式と呼ばれ、高知営林局調製の人工林および天然生林のスギ、ヒノキの材積表に用いられている。

$$iv) v = a + b d^2 h$$

結合変数式と呼ばれ、SPURRがi)とともに推奨しており、わが国では高田和夫氏が研究に使用している。

上記の4式およびこれを少し変形した6種の式の適合性の予備テストとして、モミおよびツガについて同一の直径、樹高階より1本ずつ選び、それぞれ92本の資料で4種の材積式を解き、その分散の大小により適合性を調べた。その結果を第4表に示す。

第4表 材積式の精度の比較

材 積 式	偏 差 平 方 和		回帰からの分散	
	モミ	ツガ	モミ	ツガ
1) $\log v = a + b_1 \log d + b_2 \log h$	0.285542	0.194758	0.003208	0.002188
2) $\log v = a + b_1 \log d^2 h$	0.289297	0.196753	0.003214	0.002186
3) $\log v = a + b_1 \log d + b_2 \log h + b_3 \log d^2 h$	0.284682	0.193269	0.003235	0.002196
4) $v = a + b_1 d^2 + b_2 h + b_3 d^2 h$	1.326806	0.747119	0.015077	0.008490
5) $v = a + b_1 d^2 + b_2 h$	1.770173	1.329479	0.019890	0.014938
6) $v = a + b d^2 h$	1.379368	0.756235	0.015326	0.008403

注: 対数式の偏差平方和、分散は対数、真数式のものは真数で示してある。

3種の対数式の精度にはほとんど差が認められず、また真数式では、4)、6)式はほぼ同じ精度をもつと推察される。なるべく簡単な形の式を材積式として用いるという観点から、1)、2)および6)式を選び、樹種別に全資料を用いて材積式を解き、精度を比べた。

なお、対数式と真数式の分散は直接比較できないので、対数式のうち、精度の良い(1)式について真数による分散を計算し、6)式と比較した。その結果を第5表に示す。

ウラジロモミ、コメツガを除いて(1)式が最も良い適合を示しているので、材積式として(1)式すなわち $v = 10^a d^{b_1} h^{b_2}$ を用いることとした。なお先の予備テストで真数式で最も良い結果を示したオーストラリヤ式は前述の理由のほかに桁数の関係で小直径級では数字が掲上されず、また直径級別に積和、平方和等の桁数を変えるのは計算上面倒であるので、樹種別に行なった精度の比較では省いた。

### 2. 資料の吟味

収集資料の中には測定の誤り、あるいは著しく一般的傾向から離れた材積を有するものがあり、このために推定材積に偏りが生ずるのを避けるため、全資料について直径、樹高に対する幹材積の関係を検討し、一般的傾向から著しく離れているものは不適当な資料として除外した。その方法として、材積式

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

を対数変換し,  $\log v = Y$ ,  $\log d = X_1$ ,  $\log h = X_2$  とおき, 1次の回帰式に直す。

## 7 樹種のおののおのについて (2)式を解き

$$1 \cdot Y - \hat{Y} \cdot 1 > t \cdot s_{y_{x_1 x_2}} \cdot [1 - \left\{ \frac{1}{n} + C_{11} x_1^2 + C_{22} x_2^2 + 2 C_{12} x_1 x_2 \right\}] \dots \dots \dots (3)$$

となる資料を棄却した。

第5表 樹種ごとの材積式の精度の比較

樹種	本数	(1)式		(2)式		(1)式の真数		(6)式	
		偏差平方和	分散	偏差平方和	分散	偏差平方和	分散	偏差平方和	分散
モミ	952	2.36779	0.002495	2.37791	0.002503	110.8179	0.11677	111.5715	0.11744
ウラジロモミ	1,199	2.48442	0.002077	2.48584	0.002077	82.8260	0.06925	82.8149	0.06919
トウヒ	831	2.03105	0.002453	2.08494	0.002515	60.8447	0.07348	63.9221	0.07711
シラベ	1,288	6.48577	0.005047	6.65019	0.005171	25.2731	0.01965	25.0740	0.01950
ツガ	817	1.91770	0.002356	1.92185	0.002358	25.7497	0.03163	22.9833	0.02820
コメツガ	703	1.82411	0.002606	1.82511	0.002604	23.0747	0.03296	24.0387	0.03429
ネズコ	709	1.65639	0.002346	1.67033	0.002363	9.0671	0.01284	9.2385	0.01307

樹種ごとの回帰式およびC乗数を第6表に示す。

なお  $t$  の値として危険率 1 % の  $t$  表の値を用いた。

第6表 樹種ごとの回帰式およびC乗数

樹種	材積式	C乗數		
		$C_{11}$	$C_{12}$	$C_{22}$
モミ	$\hat{Y} = -4.190748 + 1.870546X_1 + 0.992630X_2$	0.118844	-0.137606	0.180023
ウラジロモミ	$\hat{Y} = -4.171300 + 1.885154X_1 + 0.955333X_2$	0.081172	-0.099705	0.136736
シラベ	$\hat{Y} = -4.127672 + 1.956758X_1 + 0.817244X_2$	0.059913	-0.061007	0.082657
トウヒ	$\hat{Y} = -4.184161 + 1.798638X_1 + 1.062024X_2$	0.259711	-0.356178	0.528275
ツガ	$\hat{Y} = -4.179769 + 1.871405X_1 + 0.972441X_2$	0.136371	-0.150998	0.210578
コメツガ	$\hat{Y} = -4.196524 + 1.905620X_1 + 0.936996X_2$	0.117089	-0.141790	0.246894
ネズコ	$\hat{Y} = -4.131927 + 1.890612X_1 + 0.870704X_2$	0.117783	-0.142464	0.225032

(3) 式で資料を吟味した結果、モミ 14本、ウラジロモミ 14本、シラベ 5本、トウヒ 13本、ツガ 10本、コメツガ 11本、ネズコ 9本を異常資料として棄却した。なお、詳細は付表2に示してある。

### 3. 樹種区分

この材積表の調製資料として用いた樹種はモミ, ウラジロモミ, トウヒ, シラベ, ツガ, コメツガ, ネズコ, アオモリトドマツの8種であるが, アオモリトドマツは資料も少なく, 樹型もシラベに類似しているのでシラベに包括し, 残りの7樹種について, 樹種間の比較を行なった。

各樹種ごとに、全資料を用いて求めた第4表に示してある回帰式を比較したところ、樹種別の回帰式間にはすべて有意な差のあることがわかった。樹種別に7種類の材積表を用いることは表の使用上不便があるので、さらに最も利用頻度が高いと考えられる、胸高直径22～60cmについて樹種別に回帰式を求め、比較を行なった。

樹種ごとの回帰式の係数および推定の分散を第7表に、樹種間の比較を行なった結果を第8表に示す。

第7表 樹種ごとの回帰式の係数と推定値の分散 (直径22~60cm)

樹種	資料数	回帰係数		推定値の分散
		$b_1$	$b_2$	
モミ	541	1.846128	1.056889	0.0020894
ウラシロモミ	609	1.831676	1.074997	0.0016824
トウヒ	529	1.772255	1.072167	0.0021629
シラベ	851	1.923590	0.868309	0.0023671
ツガ	626	1.885633	0.921418	0.0022609
コメツガ	562	1.902241	0.926723	0.0021758
ネズコ	487	1.815808	0.916461	0.0018909

第8表 樹種ごと回帰式の比較

樹種	分散の一様性の検定	回帰係数間の差の検定	回帰平面間の高さの差の検定	備考
モミ, トウヒ, シラベ	$X^2 = 2.911$	$F = 11.584^{**}$		
モミ, トウヒ	$F = 1.035$	$F = 3.944^*$	$F = 11.486^{**}$	
ツガ, コメツガ, ネズコ	$X^2 = 4.587$	$F = 4.449^{**}$		
ツガ, コメツガ	$F = 1.039$	$F = 1.781$	$F = 5.530^*$	差なし
ウラジロモミ, ネズコ	$F = 1.124$	$F = 24.157^{**}$		

注: \*は危険率5%, \*\*は危険率1%で有意差のあることを示す。

樹種間の比較には安全性を考えて、1%の危険率を用いることにもしても、ツガ、コメツガが一括できる以外は樹種間に有意な差が認められる。モミ、ウラジロモミ、トウヒ、シラベ、ネズコについて、さらに直径22~50 cm の回帰式を求めて比較を行なった。その結果を第9表および第10表に示す。

この比較の結果7樹種は、(モミ, ウラジロモミ, トウヒ), (ツガ, コメツガ), (シラベ), (ネズコ)の4種の樹群に区分できることがわかったが、シラベ, ネズコの適用区域における蓄積は、単独に材積表

第9表 樹種ごとの回帰式の係数と推定値の分散（直径22~50cm）

樹種	資料数	回帰係数		推定値の分散
		$b_1$	$b_2$	
モミ	437	1.823711	1.042973	0.0021528
ウラジロモミ	474	1.814639	1.063766	0.0016362
トウヒ	413	1.805320	1.062685	0.0019393
シラベ	716	1.928126	0.869340	0.0023920
ネズコ	418	1.848518	0.902073	0.0019630

第10表 樹種ごとの回帰式の比較

樹種	分散の一様性の検定	回帰係数間の差の検定	回帰平面間の高さの差の検定	備考
モミ, ウラジロモミ, トウヒ, シラベ	$X^2 = 21,601^{**}$			
モミ, ウラジロモミ, トウヒ	$X^2 = 8,627^*$	$1/F = 9,274$	$F = 3,208^*$	差なし
シラベ, ネズコ	$F = 1,218^*$	$F = 2,817$	$F = 105,662$	

を調製する必要があるほど大ではなく、材積表の使用上、これらの樹種に対する表は最大限2種類にとどめてもらいたいとの要望が当該営林局から出されたので、樹型および利用上の観点から、当該局と協議の上、（モミ、ウラジロモミ、トウヒ、シラベ）、（ツガ、コメツガ、ネズコ）の2群に区分して材積表を調製することとした。前記7樹種のほかにヒメコマツについては、資料数が250本程度であるため、両群の材積表調製資料には含ませず、完成された材積表のいずれか適合度の高い方を適用することとした。なお説明の便宜上、今後（モミ、ウラジロモミ、シラベ、トウヒ）の樹群をモミ群、（ツガ、コメツガ、ネズコ）の樹群をツガ群と呼ぶことにする。

#### IV 材積表の調製

##### 1. 直径、樹高階別資料一覧表および平均材積表

モミ群およびツガ群に対する直径一樹高階別資料一覧表、および調製資料から直接算術平均で求めた平均材積を付表3に示す。

##### 2. 10cm直径級ごとの回帰式の比較

この材積推定方式は幹材積の対数をそれと高い相関関係を有する胸高直径、樹高の対数によって推定するものであり、胸高直径対幹材積、樹高対幹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、したがって回帰式も、直線関係の示される範囲ごとに求める必要がある。この範囲をグラフなどによりあらかじめ定めることは、3次元のグラフを描くことが困難であり、難しいと考えられる。これについて麻生誠氏は、カラマツの草木幹材積表の調製にあたって、1尺1寸以下、1尺2寸~1尺6寸以上の3級に分け、また青森営林局のアカマツ立木幹材積表（昭和28年4月調製）では、胸高直径22cm以上

下24~46cm、48cm以上3級に分けて材積式を求めており、調製要綱においても、材積とより密接な関係のある直径で資料を数グループに分類し、各グループごとの材積式間の差を統計的に検定し、差のなかったグループを一括して、あらためて材積式を求める方法を採用している。この材積表の調製にあたっても、調製要綱に基づき、資料を10cm直径級に分類し、各直径級別に求めた回帰式間の比較を行なった。

なお、62cm以上の資料については、資料数の関係で1つの直径級にまとめた。10cm直径級ごとの回帰式の係数および推定の分散を第11表に、回帰式間の比較の結果を第12表に示す。

第11表 10cm直径級ごとの回帰式の係数と推定の分散

##### モミ群

直径級	資料数	回帰係数		推定の分散
		$b_1$	$b_2$	
6~10	380	1.953184	0.784224	0.0019526
12~20	757	1.922623	0.883683	0.0029348
22~30	814	1.931306	0.919360	0.0024465
32~40	702	1.756821	1.001763	0.0022313
42~50	571	1.921281	0.998096	0.0020679
52~60	443	1.886618	1.138321	0.0022234
62以上	557	1.831772	1.050785	0.0021034

##### ツガ群

直径級	資料数	回帰係数		推定の分散
		$b_1$	$b_2$	
6~10	91	2.043380	0.836823	0.0021668
12~20	332	2.087948	0.873856	0.0025271
22~30	556	2.025199	0.915023	0.0023315
32~40	508	1.833615	0.957762	0.0024633
42~50	387	1.825181	0.940891	0.0024489
52~60	224	1.699375	1.098538	0.0027256
62以上	101	1.846343	1.147044	0.0021626

この結果、モミ群では6~10cm, 12~20cm, 22~30cm, 32~40cm, 42cm以上、または6~10cm, 12~20cm, 22~30cm, 32~50cm, 52cm以上の2とおりに直径級を区分できることがわかったが、偏差の平方和の合計が幾分小さくなり、かつ32~40cmの推定精度が良い後者の区分を採用した。

一方、ツガ群では6~10cm, 12~20cm, 22~30cm, 32~40cm, 42~50cm, 52cm以上の直径級に区分できることがわかった。

第12表 10 cm 直径級ご

## モミ群

直径範囲 cm	直径級の数	資料数	分散の一様性の検定	回帰係数間の		
				平均された回帰係数		回帰間分散
				$b_1$	$b_2$	
6 以上	7	4,224	$x^2 = 245.17^{**}$			
12 以上	6	3,844	$x^2 = 226.20^{**}$			
22 以上	5	3,087	$x^2 = 609 > P(x^2) = 10\%$	1.865607	0.990383	0.0096738
32 以上	4	2,273	$x^2 = 1.31 > P(x^2) = 70\%$	1.824611	1.035648	0.0056568
42 以上	3	1,571	$x^2 = 0.72 > P(x^2) = 50\%$	1.851689	1.057608	0.0047530
52 以上	2	1,000	$F = 1.057$	1.825107	1.095960	0.0036835
22 ~ 60	4	2,530	$x^2 = 4.93 > P(x^2) = 10\%$	1.872422	0.982747	0.0119033
32 ~ 60	3	1,716	$x^2 = 1.06 > P(x^2) = 50\%$	1.814269	1.032682	0.0082758
42 ~ 60	2	1,014	$F = 1.075$	1.896322	1.059057	0.0084835
22 ~ 50	3	2,087	$x^2 = 4.84 > P(x^2) = 5\%$	1.880213	0.959546	0.0068933
32 ~ 50	2	1,273	$F = 1.079$	1.812221	1.001033	0.0061560
6 ~ 40	4	2,653	$x^2 = 184.78^{**}$			
12 ~ 40	3	2,273	$x^2 = 149.37^{**}$			
22 ~ 40	2	1,516	$F = 1.094$	1.875732	0.950027	0.010887
6 ~ 30	3	1,951	$x^2 = 146.98$			
12 ~ 30	2	1,571	$F = 2.017^*$			
6 ~ 20	2	1,137	$F = 2.527^*$			

## ツガ群

直径範囲 cm	直径級の数	資料数	分散の一様性の検定	回帰係数間の		
				平均された回帰係数		回帰間分散
				$b_1$	$b_2$	
6 以上	7	2,199	$x^2 = 3.48 > P(x^2) = 70\%$	1.973481	0.928212	0.0097867
12 以上	6	2,108	$x^2 = 2.83 > P(x^2) = 70\%$	1.968273	0.935017	0.0109216
22 以上	5	1,776	$x^2 = 2.65 > P(x^2) = 50\%$	1.899399	0.957901	0.0092428
32 以上	4	1,220	$x^2 = 1.94 > P(x^2) = 50\%$	1.783616	0.990485	0.0063787
42 以上	3	712	$x^2 = 1.92 > P(x^2) = 30\%$	1.739761	1.016772	0.0082813
52 以上	2	325	$F = 1.260$	1.662906	1.109844	0.0073885
6 ~ 60	6	2,098	$x^2 = 2.77 > P(x^2) = 70\%$	1.982097	0.920595	0.0095795
12 ~ 60	5	2,007	$x^2 = 2.14 > P(x^2) = 70\%$	1.977308	0.927077	0.0111110
22 ~ 60	4	1,675	$x^2 = 1.99 > P(x^2) = 50\%$	1.907426	0.948481	0.0097700
32 ~ 60	3	1,119	$x^2 = 0.96 > P(x^2) = 50\%$	1.777221	0.976012	0.0065323
42 ~ 60	2	611	$F = 1.113$	1.697918	0.992844	0.0107450
6 ~ 50	5	1,874	$x^2 = 1.32 > P(x^2) = 80\%$	2.003011	0.909683	0.0053623
12 ~ 50	4	1,783	$x^2 = 0.81 > P(x^2) = 80\%$	2.000020	0.915653	0.0062682
22 ~ 50	3	1,451	$x^2 = 0.47 > P(x^2) = 70\%$	1.940701	0.934065	0.0045193
32 ~ 50	2	895	$F = 1.006$	1.832143	0.951271	0.0001420
6 ~ 40	4	1,487	$x^2 = 1.27 > P(x^2) = 70\%$	2.017827	0.904619	0.0055303
12 ~ 40	3	1,396	$x^2 = 0.78 > P(x^2) = 50\%$	2.015946	0.910920	0.0070945
22 ~ 40	2	1,064	$F = 1.057$	1.959277	0.931210	0.0069335
6 ~ 30	3	979	$x^2 = 1.10 > P(x^2) = 50\%$	2.055784	0.890225	0.0020378
12 ~ 30	2	888	$F = 1.084$	2.058444	0.896401	0.0020120
6 ~ 20	2	423	$F = 1.166$	2.079102	0.866154	0.0013670

## との回帰式の比較

差の検定	回帰平面間の高さの差の検定					備考
	誤差分散	F	込みにした回帰係数		F	
			$b_1$	$b_2$		
0.0022337	4.330**					
0.0021574	2.622*					
0.0021243	2.237	1.849425	1.057507	0.0005650	0.0021243	$1/F = 3.760$ 一括できる
0.0021565	1.708	1.816918	1.095799	0.0001430	0.0021565	$1/F = 15.080$ 一括できる
0.0022629	5.260**					
0.0021749	3.805**					
0.0021358	3.792*					
0.0022706	3.036*					
0.0021541	2.857	1.858442	1.000080	0.0034390	0.0021541	1.596一括できる
0.0023469	4.638**					

差の検定	回帰平面間の高さの差の検定					備考
	誤差分散	F	込みにした回帰係数		F	
			$b_1$	$b_2$		
0.0024380	4.014**					
0.0024494	4.459**					
0.0024349	3.796**					
0.0024823	2.570*					
0.0024960	3.318*					
0.0025526	2.894	1.701661	1.110799	0.0006330	0.0025526	$1/F = 4.033$ 一括できる
0.0024510	3.908**					
0.0024636	4.510**					
0.0024510	3.986**					
0.0025105	2.601*					
0.0025500	4.214*					
0.0024184	2.217*					
0.0024309	2.579*					
0.0024089	1.876	1.887456	0.934713	0.0073267	0.0024089	3.041*
0.0024571	$1/F = 17.303$	1.859214	0.951850	0.0101550	0.0024571	4.132*
0.0024104	2.294*					
0.0024259	2.924*					
0.0023944	2.896	1.902027	0.932060	0.0092260	0.0023944	3.853*
0.0023829	$1/F = 1.169$	1.974679	0.891243	0.013668	0.0023829	5.736**
0.0024040	$1/F = 1.195$	1.993176	0.894675	0.018663	0.0024040	7.761**
0.0024511	$1/F = 1.793$	1.995012	0.868622	0.020557	0.0024511	8.387**

第13表 両直径級区分の比較

直径級の範囲	資料数	偏 差 平 方 和	推定値の分散
32 ~ 40 cm	702	1.559704	0.0022313
42 以上	1,571	3.338256	0.0021289
計		4.897960	
32 ~ 50	1,273	2.745005	0.0021614
52 以上	1,000	2.151074	0.0021576
計		4.896079	

## 3. 直径級別材積式の決定

材積式の係数を求めるため、対数変換により1次の回帰式に直して最小二乗法を適用しているので、材積を求める際に系統的誤差が含まれる。この誤差を除くため、H. A. MEYER の行なった研究を、大友が一般化した次式に示す修正係数を、回帰式からの推定値を真数に直した値に乘ずる、すなわち、回帰常数の値に

$$f = 10 \exp \left[ \frac{n-1}{n} (1.151293) s^2 \right]$$

ここで  $f$  : 修正係数

$n$  : 資料数

$s^2$  : 回帰線のまわりの分散

$f$  の対数値を加えなければならない。

樹群ごと直径級ごとの材積式一便宜上回帰式の形で示すを第14表に示すように決定した。

第14表 材 積 式

モミ群			
直径範囲	材 積 式		
6 ~ 10 cm	$\log v = 5.905547 + 1.953184$	$\log d + 0.784224$	$\log h$
12 ~ 20	$\log v = 5.848238 + 1.922623$	$\log d + 0.883683$	$\log h$
22 ~ 30	$\log v = 5.799349 + 1.931306$	$\log d + 0.919360$	$\log h$
32 ~ 50	$\log v = 5.807404 + 1.858442$	$\log d + 1.000080$	$\log h$
52 以上	$\log v = 5.749519 + 1.816918$	$\log d + 1.095799$	$\log h$
ツガ群			
直径範囲	材 積 式		
6 ~ 10 cm	$\log v = 5.749180 + 2.043380$	$\log d + 0.836823$	$\log h$
12 ~ 20	$\log v = 5.641363 + 2.087948$	$\log d + 0.873856$	$\log h$
22 ~ 30	$\log v = 5.661554 + 2.025199$	$\log d + 0.915023$	$\log h$
32 ~ 40	$\log v = 5.887076 + 1.833615$	$\log d + 0.957762$	$\log h$
42 ~ 50	$\log v = 5.926565 + 1.825181$	$\log d + 0.940891$	$\log h$
52 以上	$\log v = 5.909082 + 1.701661$	$\log d + 1.110799$	$\log h$

ただし、 $v$  : 材積 (m<sup>3</sup>) ,  $d$  : 胸高直径 (cm) ,  $h$  : 樹高 (m)

## 4. 材積式の適合度

材積表の適合度は調製要綱によれば、推定材積の百分率誤差で表わすことになっている。

推定材積の百分率標準誤差 ( $s_v$  %) は

$$s_v \% = 100 (10^s - 1)$$

ここで、 $s$  は推定値の標準誤差で対数で表わされている。

$10^s$  を Taylor 展開して最初の2項だけをとれば

$$\begin{aligned} s_v \% &\approx 100 (10^s + s \cdot 10^s \log 10 - 1) \\ &= 100 (1 - s \cdot 2.3026 - 1) \\ &= 230.26 s \end{aligned}$$

$s$  の値は次式で求められ、直径、樹高で変わってくるが、この場合は1つの指標として  $\bar{Y}$ 、すなわち、材積式ごとの対数で表わした直径、樹高の平均値  $\bar{X}_1$ 、 $\bar{X}_2$  に相当する対数による材積の平均値に対する  $s$  を用いて計算した百分率標準誤差を、材積式の適合度を示す指標として用いることとした。

$$s = t \cdot s_{y_{x_1 x_2}} \left[ \frac{1}{n} + C_{11} x_1^2 + C_{22} x_2^2 + 2 C_{12} x_1 x_2 \right]$$

ここで、 $x_1 = X_1 - \bar{X}_1$

$x_2 = X_2 - \bar{X}_2$

$t$  は  $t$  表の危険率 5 % の値

この場合  $X_1$ 、 $X_2$  を  $\bar{X}_1$ 、 $\bar{X}_2$  においたので、 $x_1$ 、 $x_2$  は 0 となる。したがって、

$$s = t \cdot s_{y_{x_1 x_2}} / n$$

となる。

樹群ごと、材積式ごとの百分率標準誤差を第15表に示す。

第15表 材積式ごとの百分率標準誤差

モミ群			
直径範囲	百分率標準誤差	ツガ群	百分率標準誤差
6 ~ 10 cm	1.027 %	6 ~ 10	1.124 %
12 ~ 20	0.891	12 ~ 20	0.635
22 ~ 30	0.784	22 ~ 30	0.631
32 ~ 50	0.589	32 ~ 40	0.507
52 以上	0.664	42 ~ 50	0.579
		52 以上	0.648

この結果は、この種の材積式としてはほぼ満足できるものと考えられる。

参考として、この材積表を適用する地域の個々の木の材積が、材積表値とどのくらい差があるか調べてみよう。資料が、この地域からの無作為標本と仮定すれば特定の直径、樹高をもつ木の対数で表わした材

積の推定値  $\hat{Y}$  の分散は、

$$s_y^2 = s_{yx_1x_2}^2 \left( 1 + \frac{1}{n} + C_{11}x_1^2 + C_{22}x_2^2 + 2C_{12}x_1x_2 \right)$$

である。括弧中の第2項以下は小さな値であるので省けば

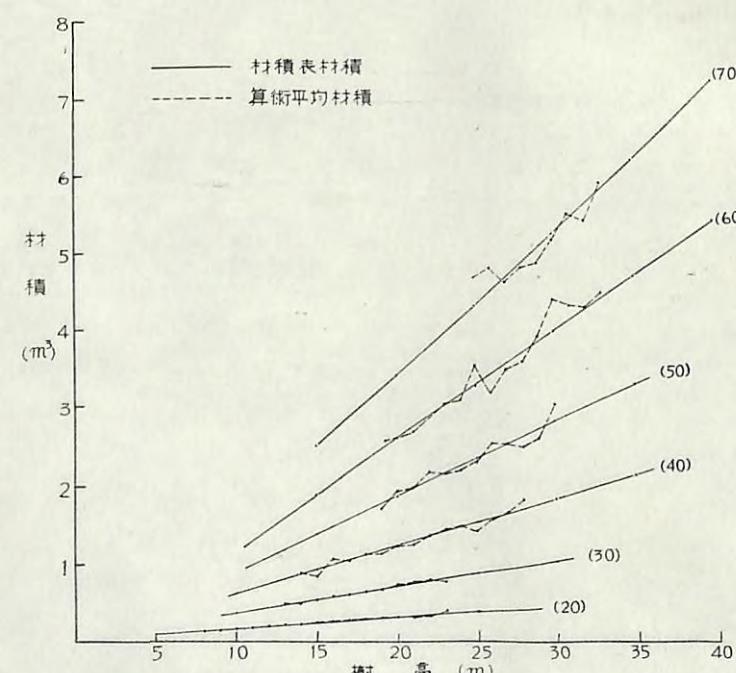
$$s_y^2 \approx s_{yx_1x_2}^2$$

で表わすことができる。百分率誤差を求める式の  $s$  の代わりに  $s_y^2$  を入れれば、この地域内の単木の約70%は第16表に示す誤差率の範囲内で、材積表から材積を読みとることができると考えられる。

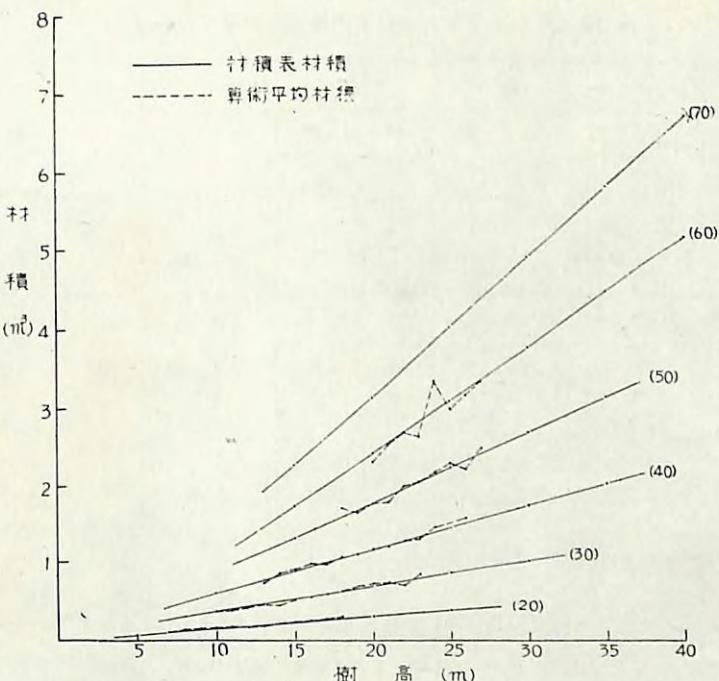
第16表 単木に対する百分率標準誤差

モミ群		ツガ群	
直 径 範 囲	百分率標準誤差	直 径 範 囲	百分率標準誤差
6 ~ 10 cm	10 %	6 ~ 10 cm	12 %
12 ~ 20	12	12 ~ 20	12
22 ~ 30	11	22 ~ 30	12
32 ~ 50	11	32 ~ 40	12
52 以上	11	42 ~ 50	12
		52 以上	12

なお直径階、樹高階別の平均材積に対する材積表値をプロットしたものを第3図に示す。



第3図の1 材積表材積と算術平均材積の比較（モミ群）



第3図の2 材積表材積と算術平均材積の比較（ツガ群）

##### 5. ヒメコマツの適用材積表の検討

前述したように、ヒメコマツは資料数が少ないので、両樹群の材積式のうち適合度の高い方を適用することとした。検討に用いた資料は、第17表のとおりである。

第17表 ヒメコマツの直径級別本数

直 径 範 囲	6~10cm	12~20cm	22~30cm	32~40cm	42~50cm	52cm以上
資 料 数	7	35	30	59	50	59

検討は次の2段階で行なった。

- 表材積とヒメコマツの材積との偏差平方和の比較により適合性を調べた。
  - 各材積表ごとに表材積とヒメコマツの材積の偏りの検定を行なった。
- なお、表材積は両群の材積式にヒメコマツの資料の直径、樹高の測定値を入れて算出したものである。
- 表材積と実材積の偏差平方和の比較

両材積表と実材積の偏差平方和および分散を比較した結果、モミ群の材積表の方が、幾分適合が良いように思われる。

  - ヒメコマツに対する両樹種群材積表の偏りの検定

ヒメコマツの実材積を  $V_1$ 、これに相当するモミ群の材積表値を  $V_2$ 、ツガ群の値を  $V_3$  とし、実材積と表材積、すなわち  $V_1$  と  $V_2$ 、または  $V_3$  との関係を次式で表わせば

$$V_1 = a + bV_i \quad (i = 2, 3)$$

第18表 表材積と実材積の偏差平方和と分散の比較

直径範囲	6 ~ 10 cm		12 ~ 20 cm		22 ~ 30 cm	
	平方和	分散	平方和	分散	平方和	分散
モミ群	0.000146	0.000024	0.007423	0.000218	0.096847	0.003340
ツガ群	0.000146	0.000024	0.007622	0.000224	0.099986	0.003448
直径範囲	32 ~ 40 cm		42 ~ 50 cm		52 cm 以上	
	平方和	分散	平方和	分散	平方和	分散
モミ群	2.832060	0.026223 (2.819886)			10.80385	0.186273
ツガ群	0.752266	0.012970	2.067620	0.042196	12.40819	0.213934

注: ( ) 内の値は32~50の平方和を示す。

表材積と実材積が一致しておれば,  $V_1 = V_i$  すなわち  $a = 0$ ,  $b = 1$  となるはずである。この検定は、直径級別に次式で求めた  $F$  の値を  $F$  表の自由度 2,  $n - 2$  の値と比較し,  $F$  が  $F$  表の危険率 5% または 1% を越えるものは有意な差があるとした。樹群別直径級ごとの回帰定数, 回帰係数, 分散を第19表に、偏りの検定結果を第20表に示す。

第19表 直径級別回帰係数, 定数, 分散

直径範囲	回 帰 係 数		回 帰 定 数		分 散	
	モミ群	ツガ群	モミ群	ツガ群	モミ群	ツガ群
6 ~ 10 cm	1.35498	1.39764	-0.00848	-0.00737	0.000022	0.000020
12 ~ 20	1.00558	0.99198	-0.00150	0.00495	0.000225	0.000231
22 ~ 30	0.83053	0.82567	0.05564	0.06672	0.002690	0.002750
32 ~ 40	1.01465	1.00189	{ -0.01536	0.02823	{ 0.026410	0.013198
42 ~ 50				-0.05888		0.042227
52 以上	0.99690	1.11954	-0.06768	-0.27664	0.189524	0.198277

第20表 表材積と実材積の偏りの検定

直径範囲	6 ~ 10cm	12 ~ 20cm	22 ~ 30cm	32 ~ 40cm	42 ~ 50cm	52cm以上
モミ群	0.849	0.062	7.738**	0.189		0.494
ツガ群	1.397	1.251	5.454*	2.036	6.556**	5.724**

注: 表値は前掲の式から求めた  $F$  の値を示す。

なお第20表では、 $F$  の値が  $F$  表の危険率 5% の値を越え 1% 未満のものは\*印、1% を越えるものは\*\*印を付けてある。

$$F = \frac{(n-2) [n(a-\hat{a})^2 + 2 \sum Vi(a-\hat{a})(b-\hat{b}) + \sum Vi^2(b-\hat{b})^2]}{\sum (V_1 - \hat{a} - \hat{b} V_i)}$$

この結果、モミ群の材積表では 22~30 cm, ツガ群の材積表では 22~30 cm, 42~50 cm, 52 cm 以上の直径級で有意な差があることが認められた。

### 3) 適用材積表の決定

前述の結果に基づき、ヒメコマツに対しては推定精度が幾分すぐれ、かつ偏りが 20~30 cm の直径級を除いて認められないモミ群の材積表を適用することとした。

### 6. 材積表作製

材積表に掲載する材積の値は、第14表に示してある材積式を用いて、胸高直径は 2 cm, 樹高は 1 m 間隔で求めるが、直径級別の材積式の境で不均衡な値となったものについては移動平均法で修正した。すなわち、直径 20, 22 (モミ群は除く), 30, 32 cm の値は 3 点移動平均法で、48, 50, 52, 54 cm の値は 5 点移動平均法で修正した。このようにして計算した材積を付表 3 に示す。なお、モミ群の材積式より作製した表を I 表、ツガ群の材積式より作製した表を II 表とした。

## V 従来使用していた材積表との比較

この材積表の適用地域でモミ群、ツガ群に含まれる樹種に適用されていた材積表は、山本和蔵氏がアカマツについて調製された材積表と、和田国次郎氏の胸高形数式から求めたスギ、マツ、モミ、ツガ、その他針葉樹および広葉樹に適用する材積表がある。

この両種の材積表の値を、対応する胸高直径、樹高のモミ群およびツガ群の材積表値とグラフで比較したものを作成したものを第4図に示す。

なおこの図で括弧内の値は胸高直径を示すものである。

## VI む す び

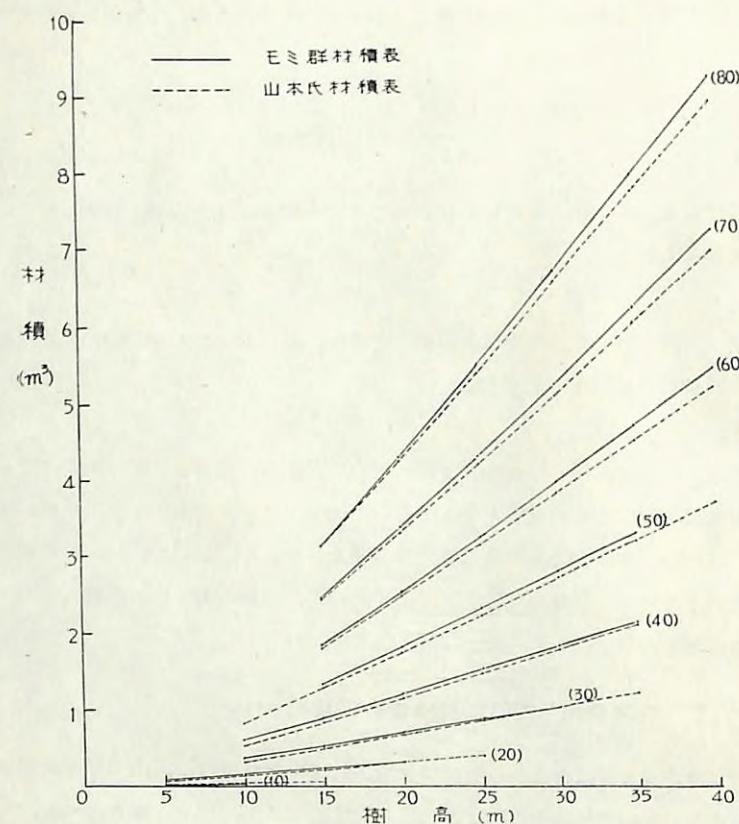
1) 資料として長野、名古屋営林局がそれぞれ自局管内の国有林で収集したモミ、ウラジロモミ、トウヒ、シラベ、ツガ、コメツガ、ネズコの測定資料を使用した。

2) 数種の材積式を比較した結果、 $v = a^{b_1} h^{b_2}$  なる材積式を採用した。

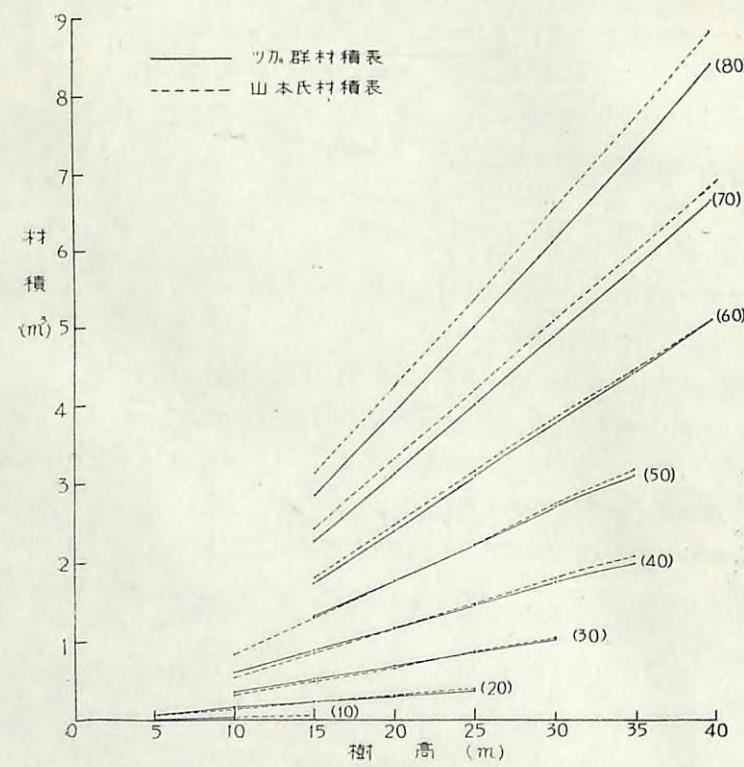
3) 樹種間の比較の結果、(モミ、ウラジロモミ、トウヒ)、(ツガ、コメツガ)、(シラベ)、(ネズコ)の4種の樹種に分けられたが、樹形および利用上の観点から、(モミ、ウラジロモミ、トウヒ、シラベ)、(ツガ、コメツガ、ネズコ)の2群に分けて材積表を調製した。

4) この材積表の精度は、両群とも百分率標準誤差で 0.5~1% 程度であった。

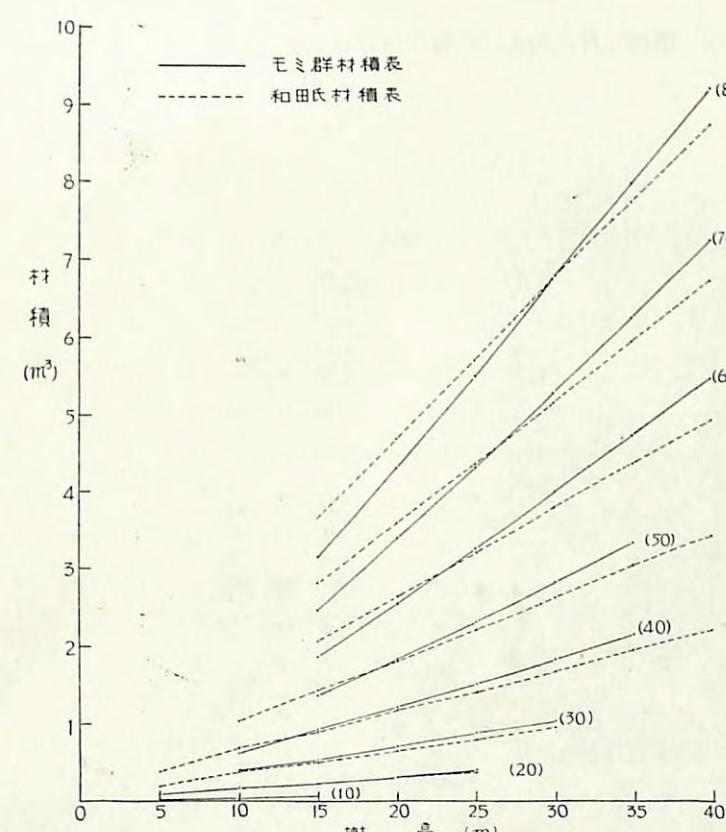
5) ヒメコマツに対しては、モミ群の材積表を適用することとした。



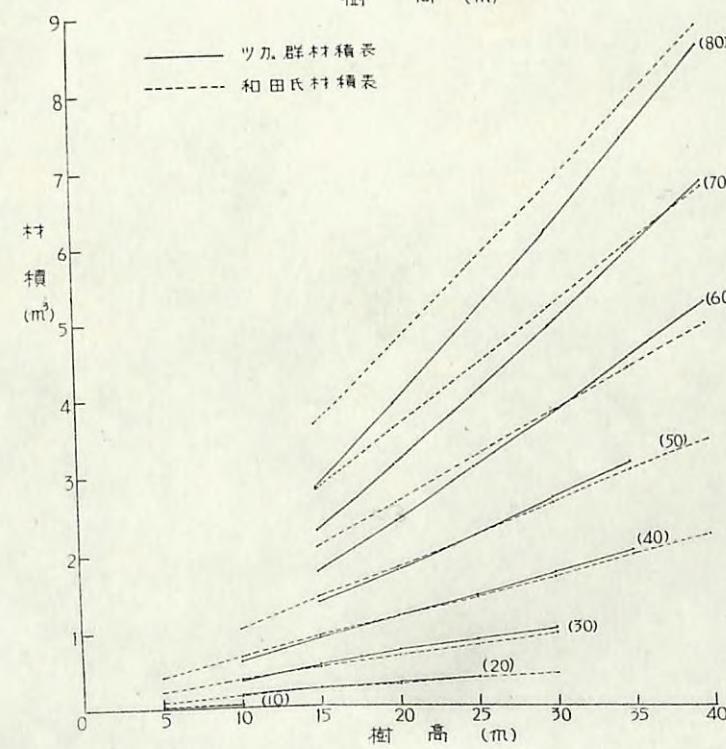
第4図の1  
モミ群材積表と山本氏  
材積表の比較



第4図の2  
ツガ群材積表と山本氏  
材積表の比較



第4図の3  
モミ群材積表と和田氏  
材積表の比較



第4図の4  
ツガ群材積表と和田氏  
材積表の比較

## VII 調製年月日および調製担当者官氏名

## 1. 調製年月日

昭和37年3月

## 2. 担当者官氏名

主査	林業試験場経営部測定研究室長	農林技官	大友 栄松
"	研究室	"	栗屋 仁志
資料収集担当	長野営林局	"	樋口 俊明
"	"	林	亀
"	農林事務官	柳原 寿人	
名古屋営林局	農林技官	門田 吉幸	
"	"	寺倉 万衛	
"	"	祐成 十郎	
"	"	川頼儀 一	
"	"	仲屋 三造	
"	"	天野 正幸	
"	"	中島 勝	
調製担当	林業試験場経営部測定研究室	"	佐藤 ミヨ子
"	"	"	樺林 俊昭



付図1. 材積表適用地域における国有林

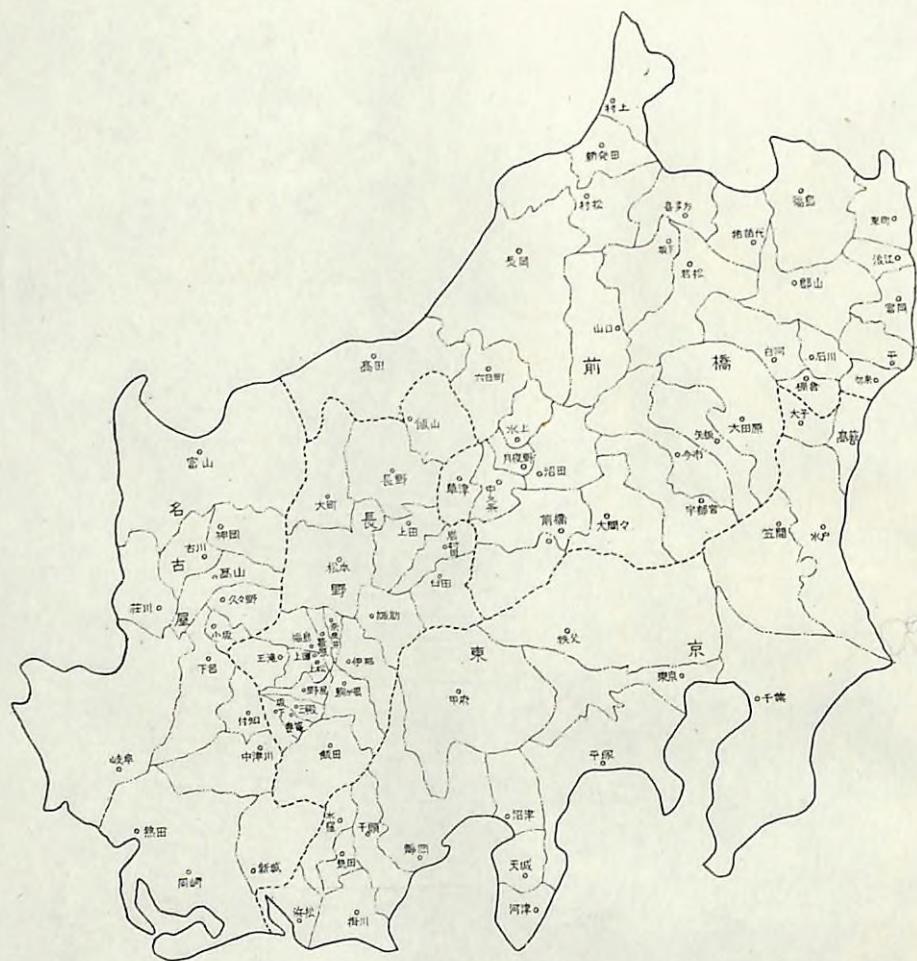


図2. 材積表適用地域における営林局署管内図

付表1

営林局	事業区	林小班	地				林				況				樹		種
			地 位 (地利)	方 位	基 岩	土 性	深 度	結 合 度	林 輪	面 積	混 交 合 率	総 蓄 積	ha 當 た り 蓄 積	取 集 量			
長野	白田	36v	コ1 (3)	SE	急	中	浅・軟・適	30-250	140	70	30	75,916	435モミ				
		37	〃	〃	〃	〃	〃	〃	13.03	78	22	3,909	300モミ				
		40	〃	〃	N	急	中	〃	〃	16.06	80	20	4,065	250ウラジロモミ, トウヒ, モミ			
		44v	〃	〃	〃	〃	中	〃	2.62	85	15	550	210トウヒ				
		80	〃	(2)	〃	〃	浅	30-290	170	49.52	85	15	9,904	200コメツガ, シラベ			
		81	コ2	(1)	S	〃	〃	30-270	170	13.27	75	25	4,512	340コメツガ, シラベ			
		82	シ1	(3)	E	平	急	30-250	130	14.56	90	10	6,406	440コメツガ, シラベ			
		83	コ2	(1)	〃	中	〃	110	60-250	6.65	90	10	1,264	190コメツガ, シラベ			
	大町	43	コ3	(2)	〃	花崗岩・砂礫	浅	120	30-210	50.42	80	20	4,538	90コメツガ, モミ			
		47	ニ	〃	〃	〃	〃	〃	174.64	70	30	13,971	80ウラジロモミ				
		48	〃	〃	S	〃	〃	〃	318.51	75	25	43,256	140ヒメコマツ				
		51	ブ2	〃	W	〃	〃	〃	13.98	15	85	1,155	90ウラジロモミ				
		53	コ3	〃	〃	〃	〃	〃	93.42	80	20	10,276	110コメツガ, モミ				
		58	コ2	〃	〃	〃	中	120	6.92	55	45	1,038	150ヒメコマツ, コメツガ				
		2v	広2	(1)	SE	〃	〃	85	10-210	58.23	20	80	2,547	45コメツガ			
		5は	広3	〃	NW	〃	〃	150	20-320	48.25	40	60	5,308	110トウヒ			
		8c	〃	(2)	S	〃	〃	160	40-230	10.07	35	65	1,595	160トウヒ			
		20v	コ3	〃	N	〃	〃	160	30-260	91.10	70	30	11,707	130シラベ			
		21v	〃	(1)	SE	〃	〃	〃	7.72	80	20	564	75トウヒ				
		47v	〃	〃	E	〃	〃	160	30-210	4.91	80	20	316	70コメツガ			

営林局	事業区	林小班	地位(地利)	地				況				林				況			
				方位	傾斜	基岩	土性	深結含 度	湿度	林	輪	面	積	混交歩合	総蓄積	ha當た り蓄積	収	集	樹
は	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	中	軟	160	30-220	27.19	75	25	1,851	70	ヒメコマツ, コメツガ, ツガ		
に	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	中	軟	160	30-210	27.19	75	25	1,851	70	コメツガ		
48V、 3	3	3	3	3	3	3	3	中	中	150	30-210	54.57	45	55	3,772	70	コメツガ		
ろ	3	3	3	3	3	3	3	中	中	160	30-260	28.62	80	20	3,758	125	コメツガ		
144V、 2	2	2	2	2	2	2	2	安山岩	安山岩	180	60-310	71.06	90	10	17,358	250	シラベ		
148V、 3	3	3	3	3	3	3	3	安山岩	安山岩	180	60-310	33.60	75	25	5,456	180	コメツガ, シラベ, トウヒ		
149V、 2	2	2	2	2	2	2	2	花崗岩	花崗岩	100	20-180	44.76	70	30	8,343	190	シラベ, トウヒ		
157V、 2	2	2	2	2	2	2	2	花崗岩	花崗岩	160	30-260	25.21	70	30	3,737	150	シラベ, トウヒ		
159V、 3	3	3	3	3	3	3	3	花崗岩	花崗岩	160	30-220	22.24	75	25	2,446	110	シラベ		
18V、 2	2	2	2	2	2	2	2	粘板岩・砂壤	粘板岩・砂壤	165	45-215	19.70	55	45	3,940	200	ウラジロモミ		
19V、 2	2	2	2	2	2	2	2	粘板岩・砂壤	粘板岩・砂壤	140	40-190	19.70	55	45	3,940	200	コメツガ, ツガ, トウヒ, ウラジロモミ		
23	広2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	中	中	140	40-160	28.75	65	35	5,750	200	コメツガ, トウヒ, シラベ		
26	2	N	N	N	N	N	N	中	中	150	40-160	24.10	29	71	865	125	コメツガ, ツガ, ウラジロモミ, ゼミ		
36	2	N	N	N	N	N	N	中	中	150	40-190	6.32	55	45	948	150	ウラジロモミ		
49	カ2	E	E	E	E	E	E	中	中	150	40-180	2.29	44	56	382	167	ツガ, コメツガ, シラベ		
51	広2	SW	SW	SW	SW	SW	SW	中	中	50	35-100	4.01	-100	-100	441	110	ウラジロモミ		
66V、 2	3	W	W	W	W	W	W	中	中	50	40-105	2.79	-100	-100	488	175	シラベ		
107	カ3	(1)	W	W	W	W	W	中	中	80	25-90	1.35	-100	-100	55	41	シラベ		
110	広3	(1)	S	S	S	S	S	安山岩	安山岩	80	25-90	2.11	-100	-100	306	145	トウヒ		

239V、 3	3	(2)	NW	NE	NE	NE	NE	砂壤	砂壤	120	50-200	6.37	95	5	1,019	160	ウラジロモミ				
6	モ3	(3)	S	W	W	W	W	石炭岩	石炭岩	180	50-250	3.82	75	25	726	190	ウラジロモミ				
7	コ1	1	W	NE	NE	NE	NE	粘板岩	粘板岩	160	50-250	3.25	80	20	325	100	ウラジロモミ				
40	コ2	(2)	E	中	中	中	中	石炭岩	石炭岩	160	50-250	47.25	40	60	10,868	230	シラベ				
40	コ3	3	NE	NE	NE	NE	NE	中	中	150	30-200	23.68	80	20	4,736	200	シラベ				
41	コ3	3	SE	SE	SE	SE	SE	中	中	150	30-200	22.33	80	20	4,913	220	シラベ				
42	2	2	E	E	E	E	E	中	中	160	30-250	31.36	85	15	7,840	250	シラベ				
42	2	2	SE	SE	SE	SE	SE	中	中	160	30-250	31.36	85	15	7,840	250	シラベ				
44	2	2	SE	SE	SE	SE	SE	中	中	160	30-250	23.09	85	15	6,696	290	コメツガ, シラベ, ウラジロモミ				
44	2	2	SE	SE	SE	SE	SE	中	中	160	30-250	69.50	75	25	19,460	280	ウラジロモミ				
48	2	2	NE	NE	NE	NE	NE	中	中	180	30-250	71.26	70	30	18,528	260	ヒメコマツ, コメツガ, ウラジロモミ				
49	2	2	NW	NW	NW	NW	NW	中	中	180	30-250	107.35	77	23	27,911	260	コメツガ, ウラジロモミ, モミ				
54	2	2	SE	SE	SE	SE	SE	中	中	200	50-300	9.17	65	35	1,742	190	ウラジロモミ				
77	2	2	W	W	W	W	W	中	中	60	50-300	39.46	65	35	9,865	250	ヒメコマツ, コメツガ, ウラジロモミ				
305V、 2	1	W	W	W	W	W	W	花崗岩麻岩	花崗岩麻岩	45	16-180	1.25	65	35	200	160	シラベ, トウヒ				
7	広2	(2)	S	急	急	急	急	石炭岩	石炭岩	180	50-250	180	30	10-300	10,04	85	1,606	165	コメツガ, ウラジロモミ, シラベ, トウヒ		
8	2	2	SW	SW	SW	SW	SW	中	中	180	50-250	107.35	77	23	27,911	260	コメツガ, ウラジロモミ, モミ				
9	2	2	S	急	急	急	急	花崗岩麻岩	花崗岩麻岩	180	50-250	107.35	77	23	27,911	260	コメツガ, ウラジロモミ, モミ				
10	2	2	S	急	急	急	急	粘板岩	粘板岩	180	50-250	107.35	77	23	27,911	260	コメツガ, ウラジロモミ, モミ				
11	2	2	SE	SE	SE	SE	SE	中	中	180	50-300	15.83	76	24	3,008	190	コメツガ, ウラジロモミ, トウヒ				
14V、 3	3	3	NW	NW	NW	NW	NW	中	中	180	50-300	50.84	91	15	9,660	190	コメツガ, ウラジロモミ				

管轄林務局	事業区	林小班	地 方 (地利)	地 位 方 位			傾斜 度	基 岩 土 性	深 度	結 合 度	湿 度	林			樹 種	當 量 率	收 集 況
				N	中~急	急		硬砂岩	"	淺	軟	"	林	輪	面	積	
長野		15v・シ3	(3)	N	中~急	硬砂岩	"	"	"	50~300	180	30.01	89	11	5,702	190	コメツガ, トウヒ, モミ
		16v・コ3	/	W	急	粘板岩	"	"	"	30~350	190	33.56	85	15	6,376	190	トウヒ
		18v・広2	(2)	N	"	"	"	"	"	25~125	55	14.20	17	83	2,201	155	ヒメコマツ, コメツガ, シラベ, トウヒ
		2コ2	/	NW	"	"	"	"	"	"	190	14.20	17	83	2,201	155	ウラジロモミ
		34v・コ3	(3)	/	"	"	"	硬砂岩	"	30~350	190	27.56	80	20	7,717	280	ウラジロモミ, モミ
		35v・シ3	/	W	"	"	"	"	"	30~350	180	185.21	90	10	14,817	80	トウヒ
		39	コ3	N	"	"	"	"	"	30~350	190	55.71	84	16	10,028	180	ヒメコマツ, ウラジロモミ, トウヒ
		8	コ2	S	"	"	"	粘板岩	"	30~350	210	21.44	65	35	4,931	230	ウラジロモミ
		9	/	SW	"	"	"	"	"	30~310	210	48.10	70	30	12,506	260	コメツガ
		10	コ3	S	"	"	"	"	"	"	29.13	60	40	9,322	320	モミ	
		18	広3	SE	"	"	"	"	"	"	66.69	49	51	15,672	235	コメツガ, ウラジロモミ	
		28	コ3	S	"	"	"	"	"	"	4.77	80	20	286	60	コメツガ, シラベ, トウヒ	
		29	/	S	"	"	"	"	"	"	15.02	85	15	3,905	260	ヒメコマツ, ツガ, コメツガ, シラベ, トウヒ	
		36	コ2	N	"	"	"	"	"	"	16.47	65	35	4,118	250	コメツガ, ウラジロモミ, モミ	
		48v	/	NW	"	"	"	"	"	"	11.35	50	50	1,192	105	ウラジロモミ	
		50v	コ1	/	"	"	"	"	"	"	19.00	70	30	4,085	215	コメツガ, シラベ, トウヒ	
		505	/	/	"	"	"	"	"	"	31.07	60	40	4,194	135	シラベ	
		80	コ3	SW	"	"	"	"	"	"	47.89	75	25	16,522	345	モミ, ウラジロモミ	
		21	カ2	(1)	NE	"	"	"	"	"	160	1.02	75	25	143	140	ウラジロモミ
		44	コ3	W	"	"	"	"	"	20~210	160	42.15	70	30	7,587	180	ウラジロモミ
		47	ウ2	/	"	"	"	"	"	180	160	42.15	70	30	5,260	340	ウラジロモミ
奈良井										20~260	15.47	75	25				

管林署	事業区	林小班	地			況			林			況			收		
			方位	地利	傾斜	基岩	土性	深	結	湿	林	齡	樹	積	當量積		
長野			28	ヒ2 (1)	S	中	〃	〃	浅・軟・適	180	21.26	70	30	4,252	200ヒメコマツ, ツガ, ヴラジロモミ, トウヒ		
31	〃	(2)	N	〃	〃	〃	〃	〃	〃	30-330	34.51	80	20	6,557	190ヒメコマツ, ツガ, ヴラジロモミ, トウヒ		
34	〃	〃	NE	〃	〃	〃	〃	〃	200	23.32	77	23	6,296	270ツガ, シラベ, トウヒ			
36	〃	〃	SW	急	中	〃	〃	〃	210	19.52	81	19	6,832	350シラベ			
55	サ2	(1)	S	〃	〃	〃	〃	〃	30-350	140	12.74	78	22	4,924	390コメツガ, ツガ, ヴラジロモミ		
55	サ2	(3)	SW	急	中	〃	〃	〃	30-320	190	12.74	78	22	4,924	390ツガ, ヴラジロモミ		
67	コ3	(3)	SW	急	中	〃	〃	〃	30-350	9.18	95	5	1,652	180ツガ, ヴラジロモミ, シラベ			
72	サ2	(2)	W	〃	〃	〃	〃	〃	30-360	200	27.76	84	16	11,659	420ツガ, トウヒ, シラベ, ヴラジロモミ		
77	サ3	(1)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	210	30-330	2.71	85	15	1,003	370ツガ, ヴラジロモミ		
77	モ3	〃	NW	〃	〃	〃	〃	〃	30-330	180	2.69	85	15	995	370ツガ, ヴラジロモミ		
102	モ3	〃	N	〃	〃	〃	〃	〃	20-250	240	1.47	58	42	456	310ツガ, ヴラジロモミ		
103	ヒ3	(2)	〃	W	〃	〃	〃	〃	40-320	40-320	31.58	99	1	17,685	350ツガ, ヴラジロモミ		
45	サ1	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	15.85	93	7	3,170	200ツガ, ヴラジロモミ			
45	サ1	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	40-320	230	24.94	82	18	11,722	470ツガ, ヴラジロモミ		
367	サ3	(3)	SW	〃	〃	〃	〃	〃	150-330	230	22.13	99	1	8,409	380ヒメコマツ		
114	ヒ2	〃	N	〃	〃	〃	〃	〃	50-300	180	7.99	85	15	1,079	450モミ		
34	ヒ1	(1)	NE	〃	〃	〃	〃	〃	50-300	200	7.98	80	20	2,248	320ヒメコマツ		
45	サ2	(3)	SW	〃	〃	〃	〃	〃	50-300	180	25.46	90	10	5,856	230トウヒ, モミ		
68	〃	(2)	E	〃	〃	〃	〃	〃	50-300	200	24.27	90	10	8,348	380トウヒ, モミ		
69	ヒ3	(1)	SW	〃	〃	〃	〃	〃	50-300	180	25.74	90	10	11,955	490ヒメコマツ, モミ		
71	サ3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	50-300	180	25.74	90	10	11,955	490ヒメコマツ, モミ		

管林署	事業区	林小班	地			況			林			況			收		
			方位	地利	傾斜	基岩	土性	深	結	湿	林	齡	樹	積	當量積		
長野			28	ヒ2 (1)	S	中	〃	〃	浅・軟・適	180	5.72	85	15	1,144	200モミ		
31	〃	(2)	N	〃	〃	〃	〃	〃	30-330	200	0.83	90	10	208	250モミ		
34	〃	〃	NE	〃	〃	〃	〃	〃	200	10.49	85	15	1,490	395モミ			
36	〃	〃	SW	急	中	〃	〃	〃	200	1.33	83	17	63	164モミ			
55	サ2	(1)	S	〃	〃	〃	〃	〃	200	2.33	77	23	247	226モミ			
55	サ2	(3)	SW	急	中	〃	〃	〃	200	12.79	85	15	3,709	290ツガ, モミ			
67	コ3	(3)	SW	急	中	〃	〃	〃	200	11.04	82	18	3,202	290モミ			
72	サ3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	200	22.14	70	30	6,421	290モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	8.46	60	40	2,538	300モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	180	23.23	95	5	5,343	230モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	180	18.0	21.08	80	20	7,304	350ツガ, モミ		
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	20.0	21.08	80	20	7,304	350ツガ, モミ		
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	17.21	85	15	5,077	295モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	180	1.95	90	10	527	270モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	180	16.39	80	20	3,278	200モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	29.97	98	2	11,029	400ヒメコマツ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	1.81	80	20	742	410モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	10.56	—	—	—	—	—	—	
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	29.87	—	—	—	—	—	—	
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	52.09	45	55	18,754	360ツガ, モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	10.20	90	10	2,856	280モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	27.94	80	20	7,544	270モミ			
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	15.0	27.94	80	20	7,544	360ヒメコマツ, ツガ, モミ		
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	19.0	18.86	85	15	6,764	360ヒメコマツ, ツガ, モミ		
77	モ3	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	200	60.81	75	25	15,153	250ツガ, モミ			

名古屋	段戸	72V	2	E	S	中	石英片岩・砂壤	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
171V	7	ヒ3	(3)	E	〃	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
172V	7	ヒ3	(3)	SE	〃	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
172V	7	ヒ3	(3)	S	急	中	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
172V	7	ヒ3	(3)	N	〃	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
236V	サ1	(1)	NW	〃	〃	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
236V	サ1	(2)	ES	〃	〃	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
171V	7	ヒ3	(3)	E	〃	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
172V	7	ヒ3	(3)	SE	急	中	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
172V	7	ヒ3	(3)	S	急	中	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	
28	濃	28	〃	(1)	SW	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	—
30V	那	30V	3	(2)	SW	〃	石英片岩	中	〃	—	—	—	—	—	—	—	—
16V	那	16V	3	(2)	SW	〃	石英片岩</										

営林署	事業区	林小班	地 方 位				傾斜	深 度	結合度	湿 度	林 森			收 集 樹 種		
			地 位	地 位	方 位	基 岩					林 鮮	林 鮮	齡	面 積	混交歩合	総蓄積
名古屋	付木曾 (下)	545 2 (2) S	SW	中	石英斑岩・砂壤	中・軟	適	170	45.05	40	60	9,898	220	ツガ		
		80V 2 (1) S	S	中~中	石英斑岩	浅	適	170	101.33	45	55	24,283	240	ツガ, セミ, ヴラジロモミ		
		128 2 (3) S	S	中~急	石英斑岩	植	壤	200	13.89	100	-	6,102	440	モミ		
		23 122V 2 (2) S	S	急	石英斑岩	壤	壤	160	81.61	30	70	31,691	390	モミ		
		123 2 (1) SW	W	中	安山岩	中	浅	-	28.59	-	-	-	-	モミ		
	小坂	65 3 2 (1) W	W	中	石英斑岩	中	中	220	110.37	90	10	35,320	-	シラベ, トウヒ		
		127V 1 2 (1) W	W	中	輝石安山岩	砂	壤	180	43.40	70	30	13,020	300	ツガ, モミ		
		245 2 (1) W	W	急	輝石安山岩	砂	岩	170	50.28	77	23	14,916	300	ツガ, トウヒ, モミ, シラベ		
		158V 3 2 (1) N	NE	中~急	輝石安山岩	砂	壤	170	66.88	72	28	18,491	280	トウヒ		
		175V 2 1 2 (1) WS	W	中	古生層	砂	岩	170	9.74	95	5	4,176	440	ツガ, ネズコ, トウヒ, モミ		
久々野	高根	2 2 (1) N	NE	中~急	輝石安山岩	砂	壤	170	39.65	82	18	11,895	300	ツガ, シラベ, トウヒ, モミ		
		1 2 (1) N	NE	中	輝石安山岩	砂	壤	170	45.53	92	8	15,229	340	ツガ, ネズコ, シラベ, トウヒ		
		2415 2 2 (1) N	NE	中	輝石安山岩	砂	壤	170	39.65	82	18	11,895	300	トウヒ		
		2465 2 2 (1) N	NE	中	輝石安山岩	砂	壤	170	0.93	49	51	177	190	トウヒ		
		181 2 2 (1) N	NE	中	輝石安山岩	砂	壤	170	120	0.93	49	51	177	トウヒ		
	高山	2415 2 2 (1) N	NE	中	輝石安山岩	砂	壤	170	120	0.93	49	51	177	トウヒ		
		246 2 2 (1) S	SE	緩	輝石安山岩	砂	壤	120	183.02	10	90	36,426	200	ネズコ		
		111 2 1 2 (1) E	E	緩	輝石安山岩	砂	壤	140	81.71	4	96	17,745	218	ネズコ		
		17V 2 2 (1) E	E	緩	輝石安山岩	砂	壤	-	8.12	-	-	-	-	ネズコ		
		2 2 (1) E	E	緩	輝石安山岩	砂	壤	-	-	-	-	-	-	ネズコ		
莊川	古川	2 2 (1) W	WS	中	深	中	中	150	35.19	60	40	11,261	320	ネズコ		
		25V 2 2 (1) N	N	緩	中	中	中	180	64.02	75	25	25,352	396	シラベ		
		33V 2 2 (1) N	N	急	中	中	中	180	63.85	83	17	26,969	424	ヒメコマツ, ネズコ		
		35V 2 2 (1) N	N	急	中	中	中	180	63.86	90	10	28,849	454	ヒメコマツ, ネズコ		
		65V 2 2 (1) NE	EN	急	中	中	中	150	136.08	88	12	27,088	200	アカマツ, ツガ, トウヒ		
	神福	21V 2 2 (1) W	W	急	中	中	中	200	118.70	32	68	28,139	240	ネズコ		
		22V 2 2 (1) NW	NW	急	中	中	中	200	130.91	20	80	20,108	160	ヒメコマツ, ネズコ		
		23V 2 2 (1) NW	NW	急	中	中	中	200	60.81	-	-	-	160	ヒメコマツ, ネズコ		
		30V 2 2 (1) NW	NW	急	中	中	中	200	206.58	45	55	52,520	260	ヒメコマツ, ネズコ		
		71 2 2 (1) NW	NW	急	中	中	中	150	1.26	5	95	226	-	ネズコ		
神岡	古川	11V 2 2 (1) E	E	急	中	中	中	100	8.04	-	-	-	-	ヒメコマツ, ネズコ		
		16V 2 2 (1) SE	SE	急	中	中	中	160	248.24	45	55	44,372	200	トウヒ, シラベ		
		27V 2 2 (1) NW	NW	急	中	中	中	160	148.73	66	34	36,341	245	ヒメコマツ, ネズコ, ツガ		
		30V 2 2 (1) SW	SW	急	中	中	中	160	280.26	69	31	42,002	151	ツガ, ネズコ, コメツガ		
		32V 2 2 (1) S	S	急	中	中	中	140	269.97	47	53	37,227	144	ヒメコマツ, モミ		
	岡川	33V 2 2 (1) SE	SE	緩	中	中	中	160	56.72	78	22	14,180	250	ツガ, ネズコ		
		34V 2 2 (1) S	S	緩	中	中	中	160	234.19	81	19	52,944	230	ツガ, ネズコ, シラベ		
		36V 2 2 (1) S	S	緩	中	中	中	160	114.89	89	11	26,104	235	ネズコ		
		44V 2 2 (1) SW	SW	緩	中	中	中	160	115.92	77	23	28,085	250	ツガ, ネズコ		
		46V 2 2 (1) NE	NE	緩	中	中	中	160	149.01	94	6	32,037	215	シラベ		
神岡	莊川	48V 2 2 (1) NW	NW	緩	中	中	中	160	28.05	63	37	48,606	175	ネズコ, ツガ		
		71V 2 2 (1) W	W	緩	中	中	中	175	110.66	72	28	22,399	210	シラベ, トウヒ		
		75V 2 2 (1) N	N	緩	中	中	中	165	214.12	73	27	31,725	155	トウヒ		
		76V 2 2 (1) NE	NE	緩	中	中	中	175	138.07	70	30	20,952	160	シラベ, トウヒ		
		77V 2 2 (1) NW	NW	緩	中	中	中	175	224.85	86	14	48,721	230	トウヒ, シラベ		
	神岡	81V 2 2 (1) N	N	緩	中	中	中	160	209.51	57	43	57,949	280	トウヒ, シラベ, ネズコ, ツガ, コメツガ		
		82V 2 2 (1) N	N	緩	中	中	中	160	134.21	64	36	37,939	285	トウヒ, ネズコ, モミ, シラベ, トウヒ		
		89 2 2 (1) N	N	緩	中	中	中	45	52.12	50	50	2,287	45	ネズコ		

## 付表2 菜却資 料 一 二 三

樹種	管林署	經營区	林小班	直徑	樹高	材積	材積表	樹種表	樹種	管林署	經營区	林小班	直徑	樹高	材積	材積表	樹種表	樹種
七	神岡	下呂町	32	8.4	8.4	0.0205			白	田神	久々野	44	50.8	23.0	1.5467			
	神岡	下呂町	123	17.8	10.2	0.1006			白	田神	久々野	81	い	75.5	37.2	5.1527		
	神岡	下呂町	43	22.4	14.0	0.4203			白	田神	久々野	246	ろ	83.8	29.5	4.8888		
	神岡	下呂町	305	22.9	13.4	0.4022			白	田神	久々野	149	い	6.3	2.9	0.0014		
	神岡	下呂町	236	29.3	13.9	0.3463			白	田神	久々野	82	い	12.1	8.6	0.5306		
	神岡	下呂町	123	34.7	19.3	1.2659			白	田神	久々野	29	い	22.3	18.9	0.2199		
	神岡	下呂町	314	36.4	16.0	0.6226			白	田神	久々野	65	い	71.5	29.2	3.2693		
	神岡	下呂町	314	36.4	16.2	0.6225			白	田神	久々野	46	い	15.1	7.0	0.0954		
	神岡	下呂町	172	37.7	20.9	0.7156			白	田神	久々野	16	ろ	16.0	14.4	0.1074		
	神岡	下呂町	46	52.0	26.2	1.9454			白	田神	久々野	30	い	21.1	14.6	0.4604		
	神岡	下呂町	172	60.1	23.7	2.2307			白	田神	久々野	30	い	22.7	11.5	0.3503		
	神岡	下呂町	172	74.5	27.1	3.8124			白	田神	久々野	159	ろ	24.2	12.1	0.1918		
	神岡	下呂町	80	74.5	32.8	8.8694			白	田神	久々野	46	い	26.2	16.0	0.3218		
	神岡	下呂町	36	5.0	2.8	0.0057			白	田神	久々野	12	い	29.1	21.1	0.9812		
	神岡	下呂町	4	4	10.0	0.0367			白	田神	久々野	172	い	38.1	19.6	1.0781		
	神岡	下呂町	23	14.1	9.1	0.0607			白	田神	久々野	16	い	40.2	19.4	0.8079		
	神岡	下呂町	40	14.5	3.7	0.0843			白	田神	久々野	80	い	66.6	28.0	3.1609		
	神岡	下呂町	40	23.0	19.8	0.6106			白	田神	久々野	48	い	14.9	10.8	0.0757		
	神岡	下呂町	36	27.0	20.6	0.4549			白	田神	久々野	29	い	26.3	20.9	0.3873		
	神岡	下呂町	29	22.2	20.6	0.4635			白	田神	久々野	29	い	29.6	21.3	0.5114		

ト	ウ	ヒ	ネ	ズ	コ
飯	田	白	田	白	田
上	松	駒ヶ根	駒ヶ根	駒ヶ根	駒ヶ根
王	瀧	17.1	17.1	17.1	17.1
福	島	0.7657	0.7657	0.7657	0.7657
上	松	22.6	0.4282	22.6	0.4282
奈	川	26.6	1.7946	26.6	1.7946
上	松	22.9	0.9223	22.9	0.9223
神	岡	22.0	1.2588	22.0	1.2588
神	岡	23.7	2.0090	23.7	2.0090
神	岡	20.0	4.8092	20.0	4.8092
神	岡	11.9	0.1584	11.9	0.1584
神	岡	22.1	0.3228	22.1	0.3228
神	岡	17.7	0.3228	17.7	0.3228
神	岡	24.8	0.5317	24.8	0.5317
神	岡	22.0	0.5317	22.0	0.5317
飯	田	15.2	0.6944	15.2	0.6944
飯	田	29.0	0.3941	29.0	0.3941
飯	田	14.7	0.3941	14.7	0.3941
飯	田	31.5	0.7325	31.5	0.7325
飯	田	35.1	0.7325	35.1	0.7325
久	々	18.7	1.2635	18.7	1.2635
久	々	36.1	0.6742	36.1	0.6742
久	々	18.7	0.6742	18.7	0.6742
久	々	36.3	0.6742	36.3	0.6742
久	々	41.6	2.0464	41.6	2.0464
久	々	44.3	0.7646	44.3	0.7646
ト	ウ	ヒ	ネ	ズ	コ
田	白	駒ヶ根	駒ヶ根	駒ヶ根	駒ヶ根
松	駒ヶ根	18	18	18	18
瀧	駒ヶ根	56.0	56.0	56.0	56.0
島	駒ヶ根	59.0	59.0	59.0	59.0
松	駒ヶ根	59.2	59.2	59.2	59.2
川	駒ヶ根	60.3	60.3	60.3	60.3
松	駒ヶ根	68.4	68.4	68.4	68.4
岡	駒ヶ根	8.4	8.4	8.4	8.4
神	駒ヶ根	14.0	14.0	14.0	14.0
神	駒ヶ根	18.7	18.7	18.7	18.7
神	駒ヶ根	22.8	22.8	22.8	22.8
神	駒ヶ根	22.9	22.9	22.9	22.9
神	駒ヶ根	25.2	25.2	25.2	25.2
神	駒ヶ根	27.3	27.3	27.3	27.3
神	駒ヶ根	30	30	30	30
神	駒ヶ根	44	44	44	44
神	駒ヶ根	19	19	19	19
神	駒ヶ根	35	35	35	35
神	駒ヶ根	65.3	65.3	65.3	65.3
神	駒ヶ根	18.2	18.2	18.2	18.2
神	駒ヶ根	15.4	15.4	15.4	15.4
神	駒ヶ根	21.5	21.5	21.5	21.5
神	駒ヶ根	1.8859	1.8859	1.8859	1.8859
神	駒ヶ根	1.8722	1.8722	1.8722	1.8722
神	駒ヶ根	1.8914	1.8914	1.8914	1.8914
神	駒ヶ根	22.2	22.2	22.2	22.2
神	駒ヶ根	1.9409	1.9409	1.9409	1.9409
神	駒ヶ根	3.3257	3.3257	3.3257	3.3257
神	駒ヶ根	0.0192	0.0192	0.0192	0.0192
神	駒ヶ根	0.0683	0.0683	0.0683	0.0683
神	駒ヶ根	0.2070	0.2070	0.2070	0.2070
神	駒ヶ根	0.3413	0.3413	0.3413	0.3413
神	駒ヶ根	0.1765	0.1765	0.1765	0.1765
神	駒ヶ根	0.2986	0.2986	0.2986	0.2986
神	駒ヶ根	0.5292	0.5292	0.5292	0.5292
神	駒ヶ根	1.8174	1.8174	1.8174	1.8174
神	駒ヶ根	2.2134	2.2134	2.2134	2.2134

付表3の1

直径・樹高階別本数および平均材積一覧表(モミ群)

直径	樹高	本数	平均材積	直径		樹高		本数		平均材積		直径		樹高		本数		平均材積												
				cm	m	cm	m	cm	m	cm	m	cm	m	cm	m	cm	m	cm	m											
6	3	6	0.009	14	8	15	0.066	20	9	7	0.156	24	22	3	0.471	30	20	17	0.728											
	4	21	0.008	9	27	0.076	10	11	0.158	23	3	0.484					21	17	0.756											
	5	12	0.010	10	26	0.083	11	17	0.177				22	8	0.679	18	14	0.885	42	14	1									
	6	9	0.010	11	28	0.096	12	16	0.195	26	11	7	23	15	0.979	15	1	0.913	52	16	2									
	7	3	0.016	12	10	0.102	13	18	0.206	12	4	0.333					24	1	1.103	20	15	1.012								
	8	1	0.014	13	16	0.109	14	16	0.230	13	9	0.357	25	1	1.021	21	19	1.018	16	1	0.994									
				14	2	0.102	15	15	0.256	14	11	0.391	26	1	0.876	22	17	1.066	18	10	1.200									
8	3	7	0.011	15	18	0.123	16	12	0.269	15	16	0.414	29	1	0.803	23	18	1.138	19	13	1.251									
	4	28	0.013	17	2	0.136	17	11	0.284	16	26	0.434					24	10	1.197	20	9	1.313								
	5	38	0.016	18	2	0.145	18	5	0.298	17	28	0.479	32	13	3	0.524	25	6	1.163	21	17	1.431								
	6	31	0.019				19	11	0.318	18	15	0.508	14	1	0.583	26	3	1.358	22	11	1.378									
	7	25	0.022	16	6	0.090	21	1	0.315	19	12	0.492	15	4	0.577	27	—	—	23	17	1.392									
	8	17	0.024	7	4	0.091	22	1	0.340	20	11	0.538	16	11	0.657	28	1	1.610	24	14	1.653									
	9	5	0.029	8	8	0.092	23	1	0.404	21	5	0.506	17	24	0.673				25	16	1.694									
	10	2	0.034	9	13	0.098				22	5	0.589	18	16	0.715	38	15	1	0.856	26	5	1.774								
				10	21	0.111	22	8	1	0.164	23	8	0.578	19	29	0.768	16	8	0.883	27	3	1.909								
10	3	1	0.018	11	23	0.120	9	1	0.192	24	1	0.728	20	21	0.846	20	17	0.923				30	6	3.312						
	4	12	0.020	12	11	0.134	10	8	0.191	25	1	0.751	21	17	0.830	18	8	1.025	48	21	8	1.967	31	1	3.582					
	5	20	0.024	13	16	0.147	11	7	0.208				22	13	0.900	19	13	1.044	22	14	1.839	32	4	3.350						
	6	37	0.028	14	9	0.160	12	13	0.248	28	10	1	0.316	23	9	0.936	20	18	1.080	23	10	1.914								
	7	43	0.032	15	22	0.155	13	17	0.267	11	2	0.274	24	5	0.975	21	13	1.210	24	12	2.040	54	17	1	2.429					
	8	29	0.037	16	2	0.173	14	20	0.277	12	6	0.335	25	2	1.052	22	17	1.169	25	9	2.166	19	3	1.838						
	9	22	0.043	17	7	0.168	15	21	0.296	13	8	0.412	26	3	1.027	23	20	1.253	26	10	2.247	20	6	1.840						
	10	6	0.046	18	1	0.175	16	15	0.320	14	12	0.429	27	2	0.956	24	18	1.276	27	13	2.293	21	4	2.386						
	11	5	0.053	19	1	0.202	17	14	0.314	15	22	0.477	34	12	1	0.548	25	14	1.365	28	6	2.441	22	9	2.345					
				21	1	0.195	18	12	0.364	16	14	0.461	13	2	0.522	26	13	1.410	29	3	2.433	23	8	2.438						
12	3	1	0.025				19	16	0.344	17	23	0.530	14	2	0.648	27	2	1.511	30	1	2.410	24	6	2.511						
	5	4	0.032	18	7	1	0.108	20	2	0.381	18	16	0.588	15	8	0.643	32	1	1.429	31	1	3.036	25	10	2.612					
	6	12	0.040	8	5	0.103	21	5	0.356	19	20	0.615	16	7	0.698	17	19	0.806	40	13	1	0.702	50	15	1	1.392	27	14	2.926	
	7	24	0.044	9	10	0.127	22	3	0.476	20	14	0.589	18	12	0.818	15	2	0.840	19	4	1.670	29	3	2.875						
	8	25	0.052	10	17	0.132				21	10	0.637	19	23	0.853	20	17	0.899	16	1	1.051	20	3	1.895	30	2	3.193			
	9	28	0.041	11	25	0.146	24	9	1	0.214	22	6	0.705	21	22	0.950	17	8	1.015	21	3	1.932	31	3	3.154					
	10	23	0.064	12	15	0.158	10	3	0.223	23	7	0.688	22	10	1.001	18	4	1.113	22	6	2.144	32	14	3.665						
	11	11	0.065	13	16	0.166	11	3	0.225	24	2	0.729	23	6	1.007	19	7	1.115	23	14	2.112	36	1	4.287						
	12	7	0.080	14	13	0.182	12	10	0.261	25	1	0.604	24	9	1.127	20	9	1.197	24	13	2.160				27	14	2.926			
	13	3	0.087	15	22	0.196	13	25	0.309	27	1	0.529	25	1	1.169	21	11	1.243	25	15	1.285	56	17	1	2.130					
	14	1	0.102	16	15	0.218	14	16	0.327				26	2	1.235	22	13	1.340	26	11	2.511	18	1	2.191						
	15	1	0.082	17	19	0.212	15	23	0.366	30	13	5	0.491	27	1	1.232	23	11	1.416	27	13	2.524	19	1	1.722					
	17	1	0.106	19	8	0.238	16	17	0.403	14	6	0.493	29	1	1.232	24	7	1.462	28	6	2.479	20	5	2.170						
	14	4	—	20	2	0.219	17	13	0.379	15	14	0.525	36	13	1	0.689	25	7	1.397	29	7	2.595	21	1	2.517					
	5	1	0.052	23	1	0.282	19	17	0.424	17	21	0.604	14	3	0.634	26	11	1.569	30	2	3.033	22	6	2.339						
	6	5	0.054				20	11	0.466	18	24	0.639	15	4	0.720	27	6	1.655	31	1	2.717	23	9	2.500						
	7	10	0.063	20	8	1	0.144	21	10																					

### 直径・樹高階別本数および平均材積一覧表（モミ群）（つづき）

直径	樹高	本数	平均材積	直径	樹高	本数	平均材積	直径	樹高	本数	平均材積	直径	樹高	本数	平均材積
cm	m		$m^3$	cm	m		$m^3$	cm	m		$m^3$	cm	m		$m^3$
56	24	7	2.554	62	22	4	3.139	66	37	1	5.600	72	34	1	5.560
	25	15	2.754		23	2	3.189					35	3	6.178	
	26	10	3.032		24	3	3.567	68	21	1	3.226		36	1	7.585
	27	19	3.084		25	8	3.470		22	1	3.525				
	28	4	3.555		26	7	3.816		23	3	3.552	74	22	1	3.507
	29	7	3.485		27	12	3.791		25	5	4.113		23	1	3.941
	30	5	3.146		28	8	4.076		26	8	4.248		25	3	5.034
	31	2	2.951		29	11	4.057		27	6	4.172		26	1	5.652
	32	1	4.252		30	10	4.202		28	3	4.835		27	3	5.009
	35	1	4.124		31	7	4.492		29	4	4.705		28	1	5.752
					32	1	4.520		30	3	4.919		29	4	5.993
58	17	1	1.813		37	1	4.617		31	5	4.983		30	4	5.404
	18	1	2.131						32	2	4.970		31	2	5.435
	19	2	2.263	64	16	1	2.757		33	6	5.689		32	2	5.537
	21	2	2.423		21	1	2.736		34	1	5.412		33	4	6.050
	22	3	2.567		22	1	2.889		35	1	5.686		34	3	6.075
	23	4	3.098		23	2	3.107		36	1	4.847		35	1	7.043
	24	6	2.668		24	6	3.531								
	25	10	3.112		25	10	3.616	70	20	—	—	76	22	1	4.524
	26	9	3.462		26	6	4.057		24	1	4.678		24	1	5.364
	27	7	3.409		27	7	4.119		25	4	4.675		25	1	4.654
	28	7	3.660		28	6	4.161		26	4	4.796		26	7	5.461
	29	7	3.674		29	3	4.165		27	3	4.620		27	4	5.680
	30	4	3.660		30	4	4.613		28	7	4.812		28	5	5.484
	31	7	4.000		31	4	4.577		29	6	4.875		29	6	5.793
	32	3	4.037		33	2	5.201		30	9	5.190		30	2	5.520
					34	1	4.712		31	3	5.509		31	4	6.388
60	18	1	1.981		36	1	4.683		32	7	5.427		32	3	6.607
	19	1	2.512		39	1	5.485		33	3	5.939		33	6	6.517
	21	2	2.730						34	1	5.905		35	2	6.938
	22	1	2.392	66	21	2	2.996		35	2	6.425		36	1	7.660
	23	6	3.000		23	3	3.337		38	1	6.657				
	24	5	3.060		24	1	3.709					78	21	1	3.744
	25	5	3.507		25	8	3.895	72	23	3	4.263		25	1	5.286
	26	11	3.194		26	9	3.934		24	2	4.273		26	1	4.982
	27	7	3.485		27	6	4.166		25	4	4.248		27	2	5.492
	28	10	3.583		28	5	4.123		26	7	4.851		28	2	5.717
	29	4	3.921		29	8	4.636		27	7	4.991		29	3	6.242
	30	4	4.407		30	8	4.589		28	4	4.687		30	2	7.152
	31	4	4.327		31	3	4.418		29	6	5.246		31	3	6.839
	32	3	4.298		32	3	5.002		30	5	5.456		32	2	6.229
	33	2	4.486		33	3	5.722		31	7	5.343		33	3	6.399
					34	2	5.489		32	6	6.009		34	4	7.688
62	21	2	2.640		35	3	5.165		33	6	5.659		35	2	8.241

直径・樹高階別本数および平均材積一覧表 (モミ群) (つづき)

直径	樹高	本数	平均材積	直径	樹高	本数	平均材積	直径	樹高	本数	平均材積	直径	樹高	本数	平均材積
cm	m		m <sup>3</sup>	cm	m		m <sup>3</sup>	cm	m		m <sup>3</sup>	cm	m		m <sup>3</sup>
78	36	1	6.942	82	33	2	7.292	88	33	1	9.133	92	38	1	11.031
				34	2	9.674		34		1	10.478		39	1	11.991
80	23	1	5.273	37	1	8.092		36	1	9.986					
	25	2	5.645					37	1	9.393	94	33	1	8.370	
	27	1	5.333	84	27	2	6.316								
	28	3	5.999	32	1	9.253	90	25	1	6.204	96	30	1	7.744	
	29	2	7.087	33	2	9.666		28	1	7.845		32	1	10.163	
	30	7	6.817	35	1	9.939		29	1	8.211		33	1	12.262	
	31	2	6.614					31	3	8.296		39	2	13.751	
	32	8	7.286	86	26	1	6.395	33	1	8.199					
	33	3	6.825	28	1	6.183		34	1	10.162	98	27	1	8.816	
	34	6	7.907	29	1	7.039		35	1	9.884		30	1	10.087	
	36	1	7.009	34	2	7.329		37	1	11.667		33	1	11.659	
	37	1	8.013	35	1	10.022									
				37	1	8.647	92	28	2	8.126	100	33	1	11.593	
82	26	1	4.709					30	1	8.036		39	1	13.312	
	29	2	6.982	88	29	1	8.056	32	1	10.059					
	31	4	6.272	32	2	8.508		35	1	9.562					

付表 3 の 2

直径・樹高階別本数および平均材積一覧表（ツガ群）

直径 cm	樹高 m	本数	平均材積 m <sup>3</sup>	直径 cm	樹高 m	本数	平均材積 m <sup>3</sup>	直径 cm	樹高 m	本数	平均材積 m <sup>3</sup>	直径 cm	樹高 m	本数	平均材積 m <sup>3</sup>				
				6	4			10	9			14	11			18	7		
6	4	3	0.008			6	0.035			7	0.086			10	7	7	0.106		
	5	3	0.010			10	2		0.036		12	6			12	8	5	0.115	
	6	5	0.011			11	1		0.058		13	2			9	9	9	0.124	
	7	2	0.013			12	2		0.061		14	1			10	10	10	0.129	
															11	11	11	0.136	
8	4	1	0.011	12	6	4	0.039	16	5	1	0.053			12	10	10	0.157		
	5	8	0.015			7	5		0.045		6	1			13	10	10	0.182	
	6	14	0.016			8	8		0.050		7	8			14	4	4	0.171	
	7	12	0.019			9	5		0.053		8	14			15	6	6	0.201	
	8	4	0.022			10	4		0.059		9	16			17	1	1	0.196	
	9	1	0.026			11	6		0.061		10	8							
	10	1	0.033			13	1		0.051		11	8			20	7	1	0.128	
	11	1	0.026			15	1		0.081		12	7				8	7	0.151	
	13	1	0.041			16	1		0.050		13	7				9	10	0.164	
											14	3				10	10	0.174	
10	4	1	0.027	14	6	3	0.056			15	1	0.161			11	11	11	0.183	
	5	3	0.027			7	12		0.058		16	1	0.174			12	8	8	0.173
	6	6	0.026			8	10		0.071		17	2	0.202			13	7	7	0.187
	7	9	0.029			9	12		0.059		18	1	0.167			14	9	9	0.238
	8	5	0.037			10	9		0.077		19	1							

直径・樹高階別本数および平均材積一覧表(ツガ群)(つづき)

直径	樹高	本数	平均材積	直径		樹高	本数	平均材積	直径		樹高	本数	平均材積	直径		樹高	本数	平均材積
				cm	m				cm	m				cm	m			
20	15	10	0.256	26	16	14	0.412		32	12	3	0.493	38	17	13	0.909		
	16	4	0.260		17	7	0.457			13	1	0.462		18	12	0.919		
	17	3	0.285		18	9	0.494			14	4	0.563		19	20	1.019		
	18	2	0.315		19	6	0.508			15	15	0.601		20	9	1.020		
	22	1	0.346		20	1	0.479			16	19	0.598		21	14	1.096		
					21	3	0.528			17	18	0.654		22	12	1.147		
22	7	1	0.142		23	1	0.474			18	20	0.706		23	6	1.204		
	8	2	0.192							19	16	0.768		25	2	1.229		
	9	6	0.174	28	9	1	0.250			20	2	0.918						
	10	9	0.181		10	2	0.304			21	8	0.844	40	13	3	0.742		
	11	14	0.213		11	7	0.343			22	2	0.844		14	2	0.858		
	12	18	0.240		12	2	0.371			24	1	0.773		15	4	0.902		
	13	12	0.261		13	13	0.400			25	1	0.838		16	7	0.992		
	14	5	0.269		14	12	0.427						17	10	0.973			
	15	13	0.364		15	14	0.435	34	13	4	0.579		18	16	1.067			
	16	11	0.295		16	16	0.504			14	3	0.544		19	8	1.105		
	17	1	0.311		17	20	0.540			15	11	0.630		20	12	1.155		
	19	2	0.425		18	18	0.543			16	11	0.720		21	7	1.199		
	20	4	0.333		19	7	0.593			17	14	0.751		22	10	1.277		
	24	1	0.335		20	1	0.637			18	21	0.768		23	6	1.302		
					21	4	0.668			19	17	0.858		24	4	1.454		
24	9	7	0.221		22	1	0.642			20	5	0.864		26	2	1.634		
	10	10	0.223		23	1	0.643			21	10	0.854						
	11	10	0.262		24	1	0.674			22	3	0.984	42	13	1	0.767		
	12	13	0.271							24	1	0.842		14	4	0.917		
	13	14	0.304	30	8	1	0.322						15	2	1.017			
	14	11	0.317		10	2	0.372	36	13	3	0.656		16	3	0.895			
	15	16	0.334		11	2	0.381			14	3	0.697		17	6	0.937		
	16	6	0.315		12	5	0.435			15	6	0.765		18	7	1.147		
	17	12	0.407		13	9	0.463			16	7	0.808		19	15	1.222		
	18	9	0.395		14	6	0.454			17	13	0.807		20	20	1.357		
	19	3	0.466		15	17	0.513			18	21	0.869		21	24	1.395		
	20	4	0.426		16	16	0.566			19	19	0.917		22	8	1.559		
	21	2	0.366		17	14	0.598			20	10	0.964		23	9	1.564		
	24	1	0.403		18	17	0.641			21	11	1.121		24	3	1.403		
					19	12	0.700			22	3	1.175		25	3	1.593		
26	9	1	0.292		20	9	0.738			23	3	1.125		27	1	1.930		
	10	4	0.269		21	4	0.737			25	1	1.096						
	11	6	0.301		22	1	0.713						44	15	2	0.977		
	12	6	0.325		23	2	0.848	38	11	1	0.686		16	3	1.063			
	13	16	0.348		24	1	0.723			13	2	0.720		17	2	1.294		
	14	10	0.366							14	1	0.946		18	5	1.218		
	15	17	0.403	32	10	2	0.363			15	3	0.799		19	18	1.352		
					11	3	0.449			16	7	0.852		20	14	1.465		

直径・樹高階別本数および平均材積一覧表(ツガ群)(つづき)

直径	樹高	本数	平均材積	直径		樹高	本数	平均材積	直径		樹高	本数	平均材積	直径		樹高	本数	平均材積	
				cm	m				cm	m				cm	m				
44	21	18	1.423	50	22	10	1.991		58	19	3	2.053		66	24	3	3.366		
	22	14	1.565		23	12	2.034			20	5	2.414		25	1	3.852			
	23	8	1.522		24	1	2.166			21	5	2.345		26	1	3.230			
	24	4	1.640		25	4	2.286			22	6	2.541		27	1	4.966			
	25	3	1.686		26	2	2.204			23	4	2.648		30	2	4.487			
	27	2	2.009		27	1	2.483			24	2	2.634		33	1	4.988			
	28	1	1.871		29	1	2.281			25	4	2.926		68	19	1	2.532		
	46	15	1	0.902		31	1	2.219			26	2	2.756		21	2	3.466		
	16	2	1.238	52	18	3	1.548			27	2	3.371		22	5	3.250			
	17	5	1.269		19	4	2.106			29	2	3.270		23	2	3.764			
	18	7	1.267		20	10	1.926			31	1	3.440		24	2	3.238			
	19	8	1.467		21	10	2.040			32	1	3.479		25	1	3.369			
	20	6	1.620		22	13	2.091			33	1	3.572		26	1	4.173			
	21	13	1.668		23	8	2.315	60	19	1	2.056		27	1	4.573				
	22	13	1.608		24	4	2.113			20	2	2.307		70	1				

付表4の1

材 積

直徑cm 樹高m	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0.0029	0.0063	0.011	0.017	0.022	0.030	0.038	0.048	0.056
4	0.0036	0.0079	0.014	0.021	0.029	0.038	0.050	0.062	0.076
5	0.0043	0.0094	0.017	0.026	0.035	0.047	0.060	0.076	0.093
6	0.0049	0.011	0.019	0.029	0.041	0.055	0.071	0.089	0.109
7	0.0055	0.012	0.021	0.033	0.047	0.063	0.081	0.102	0.125
8	0.0062	0.014	0.024	0.037	0.053	0.071	0.091	0.115	0.141
9	0.0068	0.015	0.026	0.040	0.058	0.079	0.102	0.127	0.156
10	0.0073	0.016	0.028	0.044	0.064	0.086	0.111	0.140	0.171
11	0.0079	0.017	0.031	0.047	0.070	0.094	0.121	0.152	0.186
12	0.0085	0.019	0.033	0.051	0.075	0.101	0.131	0.164	0.201
13	0.0090	0.020	0.035	0.054	0.081	0.109	0.141	0.176	0.216
14	0.0096	0.021	0.037	0.057	0.086	0.116	0.150	0.188	0.230
15					0.092	0.123	0.159	0.200	0.245
16					0.097	0.131	0.169	0.212	0.259
17					0.102	0.138	0.178	0.223	0.274
18					0.108	0.145	0.187	0.235	0.288
19					0.113	0.152	0.196	0.246	0.302
20					0.118	0.159	0.206	0.258	0.316
21					0.166	0.215	0.269	0.330	
22					0.173	0.224	0.281	0.343	
23					0.180	0.233	0.292	0.357	
24						0.242	0.303	0.371	0.440
25						0.251	0.314	0.385	0.458
26							0.325	0.398	0.476
27							0.336	0.412	0.493
28							0.347	0.425	0.510
29								0.528	0.624
30								0.545	0.645
31								0.562	0.665
32									0.800
33									0.824
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									

注:材積  $m^3$ 

表(1表) (モミ)

22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0.108	0.128	0.150	0.173						
0.128	0.151	0.177	0.204						
0.148	0.175	0.204	0.235	0.262	0.289	0.315	0.351		
0.167	0.197	0.230	0.266	0.297	0.329	0.360	0.401		
0.186	0.220	0.257	0.296	0.332	0.368	0.405	0.451	0.498	0.548
0.205	0.242	0.283	0.326	0.367	0.408	0.450	0.501	0.554	0.609
0.224	0.264	0.309	0.356	0.402	0.448	0.496	0.551	0.609	0.670
0.242	0.286	0.334	0.386	0.437	0.488	0.541	0.601	0.665	0.731
0.261	0.308	0.360	0.415	0.471	0.528	0.586	0.651	0.720	0.792
0.279	0.330	0.385	0.445	0.505	0.567	0.631	0.701	0.775	0.853
0.297	0.352	0.411	0.474	0.540	0.607	0.676	0.751	0.831	0.914
0.316	0.373	0.436	0.503	0.574	0.646	0.721	0.802	0.886	0.975
0.334	0.394	0.461	0.531	0.607	0.686	0.766	0.852	0.942	1.036
0.352	0.416	0.485	0.560	0.641	0.725	0.811	0.902	0.997	1.097
0.370	0.437	0.510	0.589	0.676	0.765	0.856	0.952	1.052	1.158
0.387	0.458	0.535	0.617	0.709	0.804	0.901	1.002	1.108	1.219
0.405	0.479	0.559	0.645	0.742	0.843	0.946	1.052	1.163	1.280
0.423	0.500	0.584	0.674	0.776	0.882	0.991	1.102	1.219	1.341
0.440	0.521	0.608	0.702	0.810	0.912	1.036	1.152	1.274	1.401
0.458	0.542	0.632	0.730	0.843	0.960	1.081	1.202	1.330	1.462
0.476	0.563	0.657	0.758	0.877	0.999	1.126	1.252	1.385	1.523
0.493	0.583	0.681	0.785	0.910	1.039	1.171	1.303	1.440	1.584
0.510	0.604	0.705	0.813	0.943	1.077	1.216	1.353	1.496	1.645
0.528	0.624	0.729	0.841	0.976	1.116	1.261	1.403	1.551	1.706
0.545	0.645	0.753	0.868	1.009	1.155	1.306	1.453	1.606	1.767
0.562	0.665	0.776	0.896	1.043	1.195	1.352	1.503	1.662	1.828
		0.800	0.923	1.075	1.233	1.397	1.553	1.717	1.889
		0.824	0.951	1.108	1.272	1.442	1.603	1.773	1.950
					1.311	1.487	1.653	1.828	2.011
					1.350	1.532	1.703	1.883	2.072
								1.939	2.133
								1.994	2.194
								2.050	2.255

材 積

### 表 (I 表つづき) (モ ミ)

60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
1.323										
1.455										
1.588	1.686	1.786	1.889	1.994	2.102	2.212	2.325	2.440	2.558	2.679
1.723	1.828	1.937	2.048	2.163	2.280	2.399	2.522	2.647	2.775	2.905
1.858	1.972	2.089	2.209	2.332	2.459	2.588	2.720	2.855	2.993	3.134
1.994	2.117	2.242	2.371	2.503	2.639	2.777	2.919	3.064	3.212	3.363
2.131	2.262	2.396	2.534	2.676	2.820	2.968	3.120	3.274	3.433	3.594
2.269	2.408	2.551	2.698	2.848	3.002	3.160	3.321	3.486	3.654	3.827
2.407	2.555	2.707	2.862	3.022	3.185	3.353	3.524	3.699	3.878	4.060
2.547	2.703	2.863	3.028	3.197	3.370	3.547	3.728	3.913	4.102	4.295
2.686	2.851	3.021	3.194	3.372	3.555	3.741	3.932	4.128	4.327	4.531
2.827	3.000	3.179	3.361	3.549	3.741	3.937	4.138	4.343	4.553	4.768
2.968	3.150	3.337	3.529	3.726	3.927	4.134	4.345	4.560	4.781	5.006
3.110	3.301	3.497	3.698	3.904	4.115	4.331	4.552	4.778	5.009	5.245
3.252	3.452	3.657	3.867	4.082	4.303	4.529	4.760	4.996	5.238	5.485
3.395	3.603	3.817	4.037	4.262	4.492	4.728	4.969	5.216	5.468	5.725
3.538	3.755	3.978	4.207	4.442	4.682	4.928	5.179	5.436	5.699	5.967
3.682	3.908	4.140	4.378	4.622	4.872	5.128	5.390	5.657	5.931	6.210
3.826	4.061	4.302	4.550	4.803	5.063	5.329	5.601	5.879	6.163	6.453
3.971	4.215	4.465	4.722	4.985	5.255	5.531	5.813	6.101	6.396	6.697
4.116	4.369	4.628	4.895	5.167	5.447	5.733	6.025	6.325	6.630	6.942
4.262	4.524	4.792	5.068	5.350	5.640	5.936	6.239	6.549	6.865	7.188
4.408	4.679	4.957	5.242	5.534	5.833	6.139	6.453	6.773	7.100	7.435
4.555	4.834	5.122	5.416	5.718	6.027	6.344	6.667	6.998	7.337	7.682
4.702	4.990	5.287	5.591	5.901	6.222	6.548	6.883	7.224	7.573	7.930
4.849	5.147	5.453	5.766	6.087	6.417	6.754	7.098	7.451	7.811	8.179
4.997	5.304	5.619	5.942	6.273	6.612	6.960	7.315	7.678	8.049	8.428
5.145	5.461	5.785	6.118	6.459	6.808	7.166	7.532	7.906	8.288	8.678
5.294	5.619	5.952	6.295	6.646	7.005	7.373	7.749	8.134	8.527	8.928
5.443	5.777	6.120	6.472	6.832	7.202	7.580	7.967	8.363	8.767	9.179
						7.788	8.186	8.592	9.007	9.431
						7.996	8.405	8.822	9.248	9.684

注：材積  $m^3$

付表4の2

材 積

直径cm 樹高m	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0.0024	0.0055	0.0099	0.016	0.020	0.028	0.037	0.048	0.058
4	0.0030	0.0070	0.013	0.020	0.026	0.036	0.048	0.061	0.075
5	0.0037	0.0084	0.015	0.024	0.032	0.044	0.058	0.075	0.091
6	0.0043	0.0098	0.018	0.028	0.038	0.052	0.068	0.088	0.107
7	0.0049	0.011	0.020	0.032	0.043	0.059	0.078	0.100	0.122
8	0.0054	0.012	0.022	0.035	0.048	0.067	0.088	0.113	0.138
9	0.0060	0.014	0.025	0.039	0.054	0.074	0.098	0.125	0.153
10	0.0066	0.015	0.027	0.043	0.059	0.081	0.107	0.137	0.168
11	0.0071	0.016	0.029	0.046	0.064	0.088	0.116	0.149	0.183
12	0.0076	0.017	0.031	0.050	0.069	0.095	0.125	0.160	0.198
13	0.0082	0.019	0.034	0.053	0.074	0.102	0.135	0.172	0.212
14	0.0087	0.020	0.036	0.056	0.079	0.109	0.144	0.184	0.227
15					0.084	0.115	0.153	0.195	0.241
16					0.088	0.122	0.161	0.206	0.255
17					0.093	0.129	0.170	0.218	0.270
18					0.098	0.135	0.179	0.229	0.284
19					0.103	0.142	0.187	0.240	0.298
20					0.108	0.148	0.196	0.251	0.312
21					0.155	0.205	0.262	0.326	
22					0.161	0.213	0.273	0.339	
23					0.168	0.222	0.283	0.353	
24						0.230	0.294	0.366	
25						0.238	0.305	0.380	
26						0.315	0.394		
27						0.326	0.407		
28						0.336	0.420		
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									

注：材積 m<sup>3</sup>

表(II表)(ツガ)

22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0.108	0.125	0.147	0.171						
0.127	0.147	0.173	0.202						
0.146	0.170	0.200	0.232	0.262	0.291	0.320	0.355		
0.164	0.192	0.226	0.262	0.296	0.330	0.363	0.403		
0.183	0.214	0.251	0.292	0.331	0.369	0.407	0.452	0.499	0.548
0.201	0.235	0.277	0.322	0.365	0.408	0.450	0.499	0.552	0.606
0.219	0.257	0.302	0.351	0.399	0.446	0.493	0.547	0.604	0.614
0.237	0.278	0.327	0.380	0.432	0.484	0.536	0.595	0.657	0.722
0.255	0.299	0.352	0.409	0.465	0.522	0.578	0.642	0.709	0.779
0.272	0.320	0.377	0.437	0.499	0.560	0.621	0.689	0.761	0.836
0.290	0.341	0.401	0.466	0.532	0.597	0.663	0.736	0.813	0.893
0.307	0.362	0.426	0.494	0.565	0.635	0.705	0.783	0.865	0.950
0.325	0.383	0.450	0.523	0.598	0.672	0.748	0.830	0.917	1.007
0.342	0.403	0.474	0.551	0.630	0.710	0.790	0.877	0.968	1.064
0.359	0.423	0.498	0.579	0.663	0.747	0.832	0.924	1.020	1.120
0.376	0.444	0.522	0.606	0.695	0.784	0.874	0.970	1.071	1.177
0.393	0.464	0.546	0.634	0.728	0.821	0.915	1.017	1.122	1.233
0.410	0.484	0.570	0.662	0.759	0.857	0.957	1.063	1.174	1.289
0.427	0.504	0.593	0.689	0.792	0.895	0.999	1.109	1.225	1.345
0.443	0.524	0.617	0.717	0.824	0.932	1.040	1.155	1.276	1.401
0.460	0.544	0.640	0.744	0.856	0.968	1.082	1.201	1.326	1.457
0.477	0.564	0.664	0.771	0.888	1.005	1.123	1.247	1.377	1.513
0.493	0.584	0.687	0.798	0.919	1.042	1.165	1.293	1.428	1.569
0.510	0.604	0.710	0.825	0.951	1.078	1.206	1.339	1.479	1.624
	0.624	0.733	0.852	0.983	1.114	1.247	1.385	1.529	1.680
	0.643	0.756	0.879	1.014	1.150	1.288	1.430	1.580	1.735
	0.779	0.905	1.045	1.186	1.329	1.476	1.630	1.791	
	0.802	0.932	1.077	1.223	1.370	1.522	1.680	1.846	
					1.411	1.567	1.731	1.901	
					1.452	1.613	1.781	1.956	
							1.830	2.011	
							1.881	2.066	
							1.931	2.121	

材 積

注：材積  $m^3$

## 表 (II表つづき) (ツ ガ)

60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
1.235										
1.360										
1.487	1.572	1.659	1.749	1.840	1.933	2.028	2.125	2.223	2.324	2.426
1.614	1.707	1.802	1.899	1.998	2.099	2.202	2.307	2.414	2.523	2.634
1.743	1.843	1.945	2.050	2.157	2.266	2.377	2.491	2.606	2.724	2.844
1.873	1.980	2.090	2.202	2.317	2.434	2.554	2.676	2.800	2.926	3.055
2.003	2.118	2.236	2.356	2.478	2.604	2.732	2.862	2.995	3.130	3.268
2.134	2.257	2.382	2.510	2.641	2.774	2.911	2.049	3.191	3.335	3.482
2.266	2.396	2.530	2.665	2.804	2.946	3.091	3.238	3.389	3.542	3.698
2.399	2.537	2.678	2.822	2.969	3.119	3.272	3.428	3.587	3.750	3.915
2.533	2.678	2.827	2.979	3.134	3.293	3.454	3.619	3.787	3.958	4.133
2.667	2.820	2.977	3.137	3.300	3.467	3.637	3.811	3.988	4.168	4.352
2.802	2.963	3.128	3.296	3.467	3.643	3.822	4.004	4.190	4.379	4.572
2.938	3.106	3.279	3.455	3.635	3.819	4.007	4.198	4.393	4.591	4.793
3.074	3.251	3.431	3.615	3.804	3.996	4.192	4.393	4.596	4.804	5.016
3.211	3.395	3.584	3.776	3.973	4.174	4.379	4.588	4.801	5.018	5.239
3.349	3.541	3.737	3.938	4.143	4.353	4.567	4.785	5.007	5.233	5.463
3.487	3.687	3.891	4.100	4.314	4.532	4.755	4.982	5.212	5.449	5.689
3.625	3.833	4.046	4.263	4.486	4.712	4.944	5.180	5.420	5.665	5.915
3.764	3.980	4.201	4.427	4.658	4.893	5.134	5.379	5.628	5.883	6.142
3.904	4.128	4.357	4.591	4.831	5.075	5.324	5.578	5.837	6.101	6.369
4.044	4.276	4.513	4.756	5.004	5.257	5.515	5.778	6.047	6.320	6.598
4.185	4.425	4.670	4.921	5.178	5.440	5.707	5.980	6.257	6.540	6.828
4.326	4.574	4.828	5.087	5.353	5.623	5.899	6.181	6.468	6.760	7.058
4.467	4.724	4.986	5.254	5.528	5.807	6.092	6.383	6.679	6.981	7.289
4.609	4.874	5.144	5.421	5.703	5.992	6.286	6.586	6.892	7.203	7.520
4.752	5.024	5.303	5.588	5.880	6.177	6.480	6.790	7.105	7.426	7.753
4.895	5.175	5.463	5.756	6.056	6.363	6.675	6.994	7.318	7.649	7.986
5.038	5.327	5.623	5.925	6.234	6.549	6.870	7.198	7.533	7.873	8.220
5.182	5.479	5.783	6.094	6.412	6.736	7.066	7.404	7.747	8.098	8.454
						7.263	7.610	7.963	8.323	8.689
						7.460	7.816	8.179	8.548	8.925

昭和39年3月5日印刷  
昭和39年3月10日発行

材積表調製業務資料 第45号

関東・中部地方モミ類ツガ類など針葉樹  
立木材積表調製説明書

発行 林野庁  
東京都千代田区霞ヶ関2の1

林業試験場  
東京都目黒区下目黒4の770