

材積表調製業務資料 第 55 号

名古屋営林局 東海地方

アカマツ立木材積表調製説明書

昭和 40 年 3 月

名 古 屋 営 林 局

ま え が き

当局において、現在までこのアカマツ・クロマツに適用していた立木幹材積表は、「御料林」第134号（昭和14年7月）和田国次郎博士研究の、立木形数法によって調製されたものであったが、この数値は実材積との間に再検討すべきである、という実行者の声もあって、昭和30年9月、30林野第14745号「主要樹種立木材積表調製要綱」にもとづき調製することとした。

アカマツ・クロマツの材積表については、昭和30年頃一部資料の収集を終えていたが、資料の不足および他樹種の材積表調製が進められていた関係上、調製が非常に遅れ、不足資料の収集は、昭和38年5月から8月にわたり行なった。資料は前記期間に397本を得、既収集分合せ977本とした。

当該樹種材積表の調製は、昭和29年7月の各局打合せ会議において、当局資料を含め東京局において調製することになっていたが、東京局では既に独自の材積表を調製していたため、これとの適合度の検定を試みたところ、いずれの直経級も差異が認められたので、こゝに当局管内東海地方（概略愛知県全域、岐阜県南部）独自の材積表として調製したものである。

この立木材積表調製にあたって御指導を得た林業試験場経営部、測定研究室長、大友栄松氏に対し、深く感謝する次第である。

昭和39年12月

名古屋営林局東海地方

アカマツ・クロマツ立木材積表調製説明書

目 次

I	森林の分布と気候	1
II	アカマツ・クロマツの分布と環境	3
III	適用地域の概要	8
1.	面積・蓄積	8
2.	地 勢	8
IV	地域決定の根拠	10
V	資 料	12
1.	資料の収集	12
2.	調査方法	12
3.	収集資料	12
VI	材積表の調製	12
1.	材積式の決定	12
2.	材積式の計算	13
3.	資料の吟味	15
4.	棄却済資料による材積式の再計算	16
5.	回帰係数の有意性の検定	16
6.	直径階別材積式の比較	16
イ)	6 cm以上有意差の検定	18
ロ)	12 cm以上有意差の検定	19
ハ)	12 ~ 40 cm有意差の検定	22
ニ)	12 ~ 30 cm有意差の検定	23
ホ)	32 cm以上有意差の検定	24
ヘ)	22 cm以上有意差の検定	25
VII	材積式の決定	26
VIII	材積表の適合度	27
IX	材積表使用上の注意	28
X	調製年月および担当者官氏名	28

凡 例

[illegible]

名古屋営林局東海地方

アカマツ・クロマツ立木材積表調製説明書

Ⅰ 森林の分布と気候

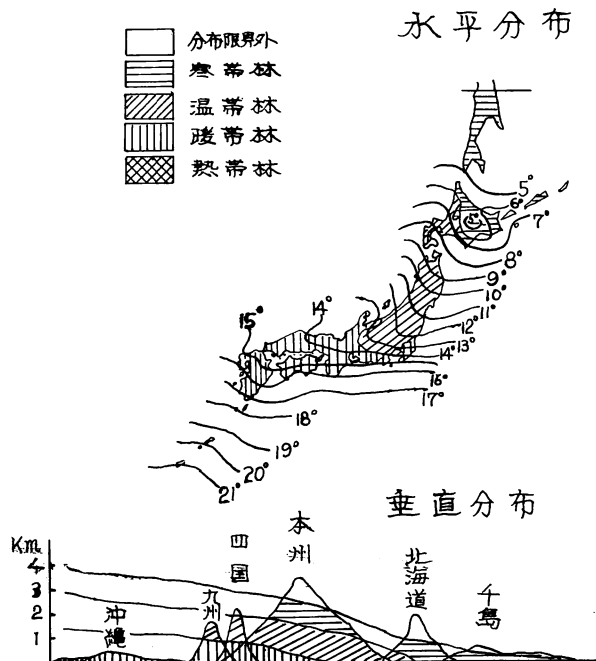
日本の森林帯を分けると、暖帯、温帯、亜寒帯の三つに大別され、植物構成は種類が極めて多い。森林分布を決める気候的要素には、気温、降水量、霜などがある。中でも最も影響の大きいものは気温である。

気温によって森林分布を知ろうとする時、平均気温が比較的古くからもちいられ、本多静六氏の分類が良く知られている。

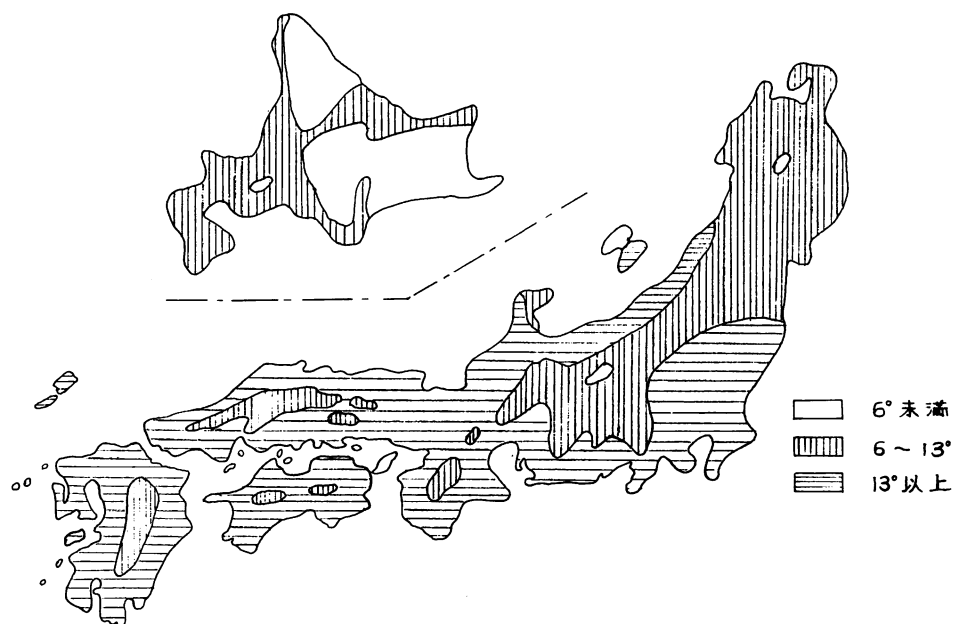
この分類によると、暖帯林は年平均気温 13 度℃以上でカシ帯が存在し、6～13 度℃の間は温帯林でブナ帯が見られ、6 度℃以下では寒帯林となってシラベなどがその主要樹種となっている。

日本の気候を年平均気温で見ると、第 2 図のとおり東海から関東にかけては 13 度℃以上となって、関口氏による気候区分表(第 3 図)のとおり、東海・関東地方は同じ気候区にある。

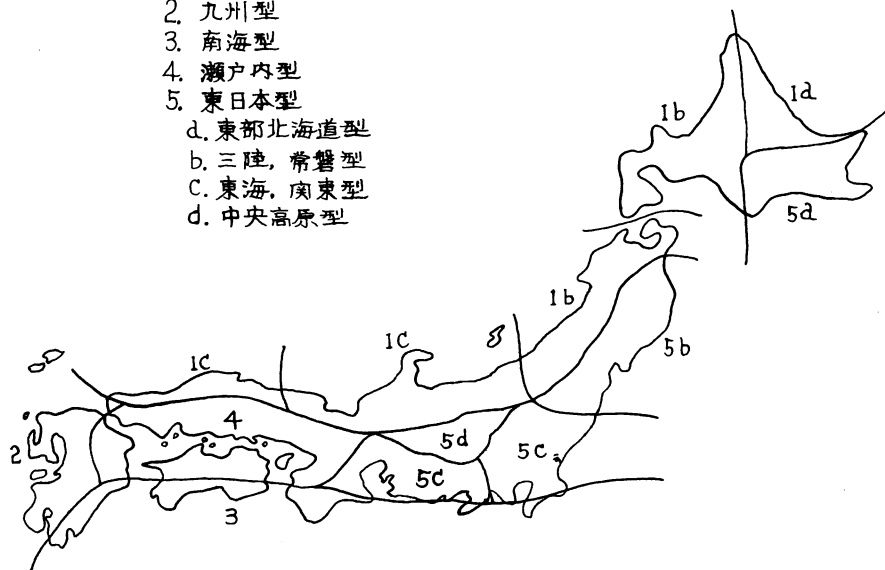
第 1 図 森林の水平、垂直分布と年平均気温
(本多静六氏による)



第2図 年平均気温

第3図 日本の気候区分
(関口氏による)

1. 夏日本型
 - d. オホーツク海型
 - b. 東北, 北海道型
 - c. 北陸, 山陰型
2. 九州型
3. 南海型
4. 瀬戸内型
5. 東日本型
 - d. 東部北海道型
 - b. 三陸, 常磐型
 - c. 東海, 関東型
 - d. 中央高原型

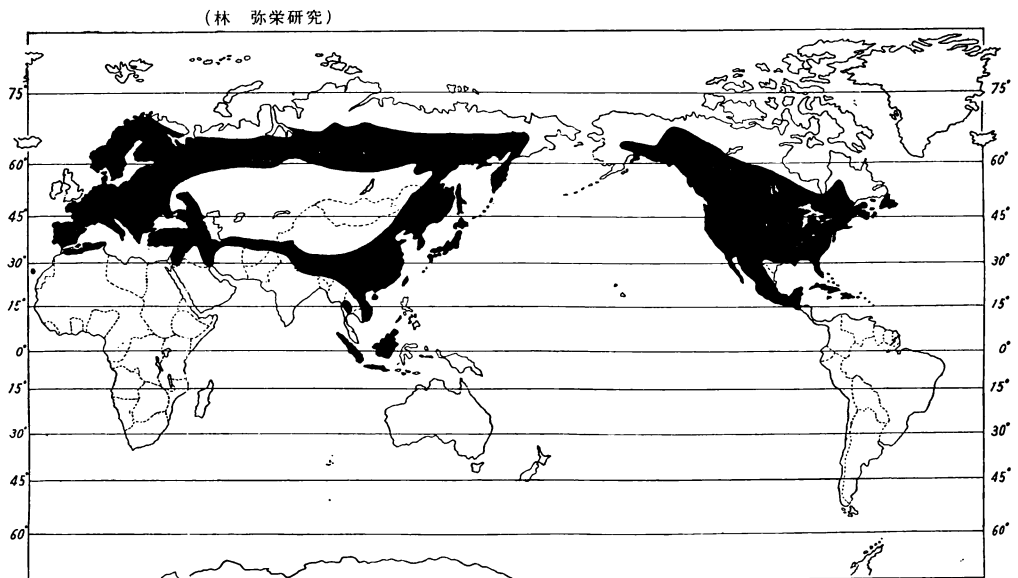


■ アカマツ・クロマツの分布と環境

マツ属の分布を世界的に見ると第4図のごとく、赤道より北半球に分布し、南半球には殆ど見られない。

我が国ではマツ属の分布は全土にわたっているが、関係あるアカマツの水平的分布状態を見ると、第5図のとおり全土にわたっている。天然分布の北限地は、北海道苫小牧の樽前山麓国有林、北緯およそ $42^{\circ}40'$ である。北緯 35° 線では山梨県下の富士山麓国有林、および民有林、静岡県下の掛川、浜名などの国有林、愛知県下の新城、豊橋、段戸、矢作などの諸国有林、および南設楽、豊橋、宝飯、西加茂、東加茂、額田などの市郡下諸民有林、岐阜県下の養老、不破、揖斐、本巣などの郡下諸民有林などに多く、北緯 31° 線および 30° 線では、多く産する処はない。

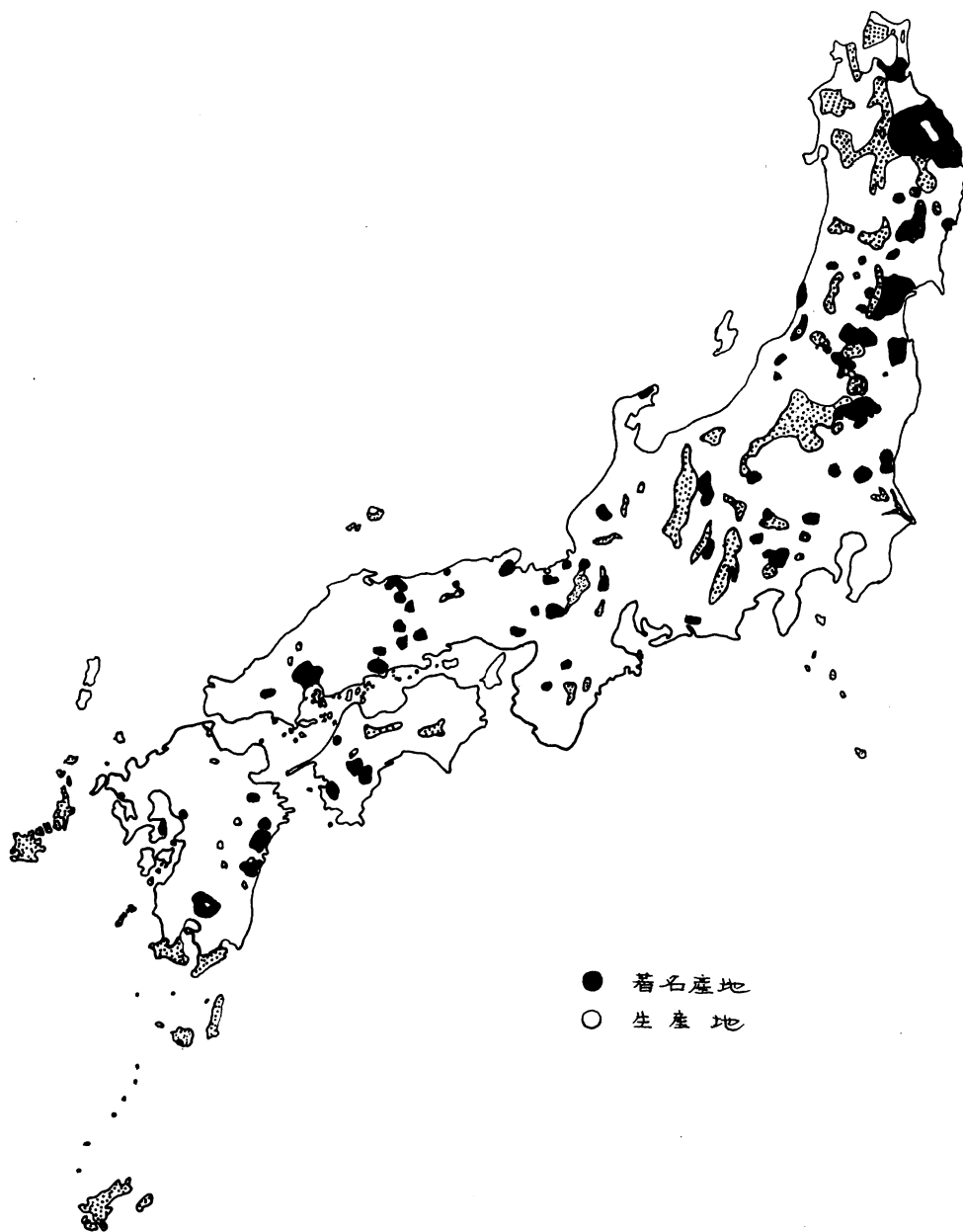
第4図 世界におけるマツ属(Pinus)の天然分布図



第5図

アカマツ分布図

(林 弥栄研究)



クロマツの分布を見ると、北海道を除く全土の沿岸に多く、天然分布の北限地は青森県下、下北半島の先端、大間崎民有林の北緯およそ $41^{\circ}34'$ である。北緯 35° 線のうち、愛知県下の豊橋、矢作などの市郡下国有林、および渥美、八名、宝飯、豊橋、豊川、南設楽、額田、幡豆、碧海、知多、半田、岡崎、東加茂、愛知、名古屋、東春日井、瀬戸、丹羽、中島などの市郡下諸民有林、岐阜県下の恵那、土岐、多治見、養老、不破、揖斐、海津などの郡下の諸民有林などに分布している。

第6図 クロマツ分布図
(林 弥栄研究)

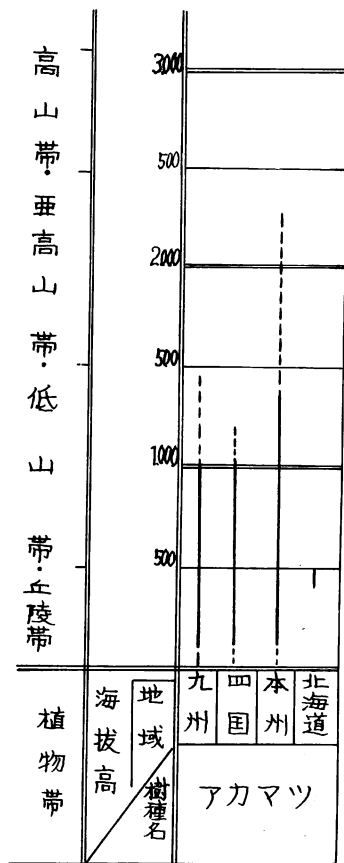


アカマツの垂直的分布について見ると、北海道（たゞケ所のみ）、本州、四国、九州の各地方に広く分布し、北海道では分布の下限は400m、上限は500mである。本州、四国、九州でも分布の下限は海拔2～3mの海洋低地で、分布の上限は本州では海拔2290mの高所までにおよび、四国ではおよそ1200m、九州では海拔およそ1500mである。これを見ると、本州では垂直分布の巾が非常に広く、およそ2288mにおよんでいる。本州中部では上記のように2300m近い高地まで群生するが、他に1800m以上まで分布する処が数ヶ所もある。

第7図 垂直的分布（アカマツ）

第1表 アカマツの垂直的天然分布

アカマツの垂直的分布の範囲は	
北緯42°線では、海拔およそ	30mから 100m
北緯41°線では、海拔およそ	150mから 500m
北緯40°線では、海拔およそ	30mから 1200m
北緯39°線では、海拔およそ	40mから 800m
北緯38°線では、海拔およそ	3mから 1000m
北緯37°線では、海拔およそ	5mから 1800m
北緯36°線では、海拔およそ	3mから 2290m
北緯35°線では、海拔およそ	2mから 1600m
北緯34°線では、海拔およそ	2mから 1500m
北緯33°線では、海拔およそ	2mから 1200m
北緯32°線では、海拔およそ	10mから 1200m
北緯31°線では、海拔およそ	10mから 800m
北緯30°線では、海拔およそ	500mから 1400m



クロマツは本州、四国、九州に生じ、いずれも分布の下限は海拔0mの海岸から、上限は本州ではおよそ950m、四国、九州は同じで海拔およそ900mである。本州、四国いずれも分布下限、上限はほぼ類似している。

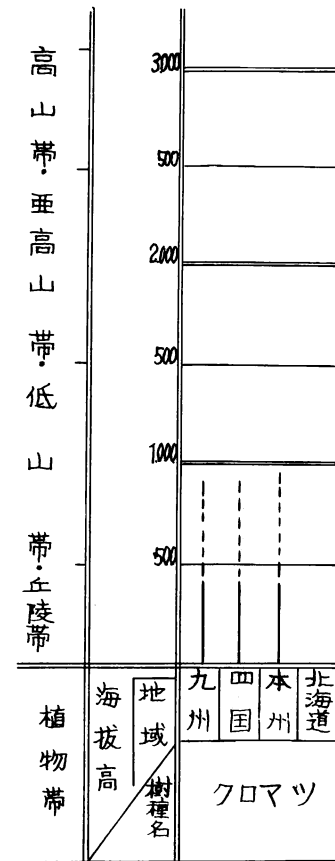
アカマツ分布地域の年平均気温は7.5度cから18度cの間で、降水量は年間およそ1,000～4,000mmの間である。分布密度の大きい地域は、大部分年降水量が1,000～2,000mm程度で、日本としては比較的降水量が少ない。そして降水量を季節について見ると、冬季に少なく梅雨期や台風期に多く、この地方に最も良く生育するようである。要するにアカマツの成林には降水量と、その分布状態にかなりの関係があるのでないかと考えられる。

第2表 クロマツの垂直的天然分布

クロマツの垂直的分布の範囲は

北緯 42°線では、海拔およそ 5 m から 50m
北緯 41°線では、海拔およそ 2 m から 80m
北緯 40°線では、海拔およそ 2 m から 60m
北緯 39°線では、海拔およそ 2 m から 200m
北緯 38°線では、海拔およそ 2 m から 200m
北緯 37°線では、海拔およそ 0 m から 200m
北緯 36°線では、海拔およそ 0 m から 400m
北緯 35°線では、海拔およそ 0 m から 950m
北緯 34°線では、海拔およそ 0 m から 750m
北緯 33°線では、海拔およそ 0 m から 850m
北緯 32°線では、海拔およそ 0 m から 800m
北緯 31°線では、海拔およそ 0 m から 900m
北緯 30°線では、海拔およそ 2 m から 700m
北緯 29°線では、海拔およそ 1 m から 50m

第8図 垂直的分布(クロマツ)



アカマツの天然分布する地域の土壌の主なる母岩は、安山岩、花崗岩、片麻岩、石英斑岩、石英粗面岩、玢岩、閃緑岩、蛇紋岩、結晶片岩、頁岩、粘板岩、角岩、砂岩、珪岩、凝灰岩、石灰岩などである。

アカマツは疎鬆で、適潤なかなり肥沃なところを好み、最も良く成長するが、土地に対する適応性も広く、かなり強い乾燥にも堪える力があり、一般に地味瘠悪な乾燥地でも良く生育を持続する。虫害にあつては恐るべきもので、被害の最も大きいものはマツノキクイムシと、マツケムシで両虫の大発生は被害が数万haにおよぶことがある。

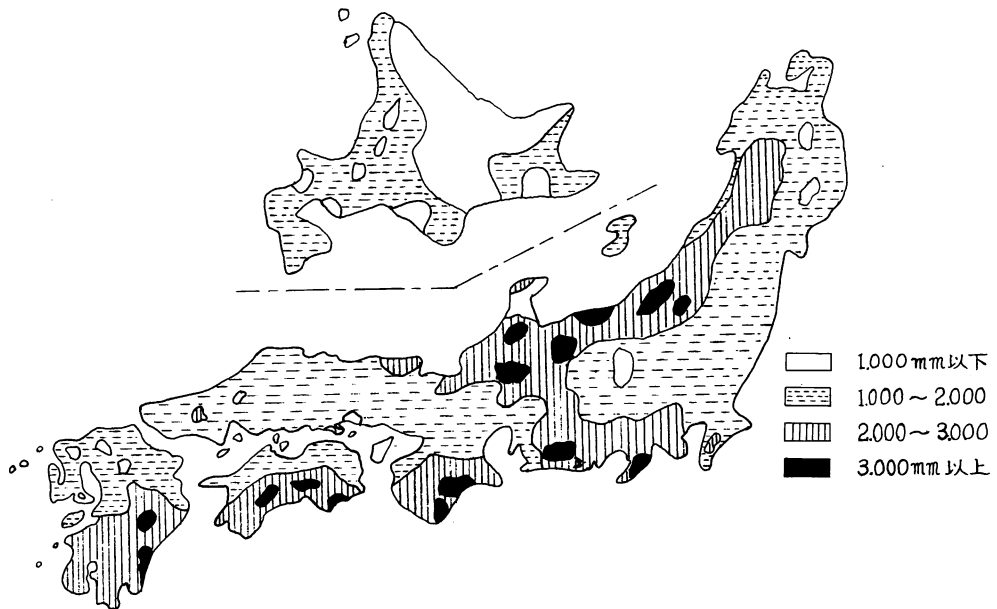
クロマツの分布する地域の平均気温は、およそ8.9度c～2.1度cの間で、多く沿岩の低海拔地に自生し、気温に影響されることが多い。このことは南海、九州、東海などの気候区はいずれも温暖の地で、クロマツ分布の密度も最も多く、三陸地方海岩の全く産しないことは、千島海流の南下の影響を強く受け、亜寒帯性を帯び特に夏季低温であるためと推察される。

降水量は自生する地域として、年総量およそ1,000～4,000mm位である。しかし分布密度の大きい地域は、アカマツと反対に年降水量が多く、2,000～3,000mm位である。降水の季節的分布状態は冬季に少なく、梅雨や台風期に著しく多い。

土壌の主なる母岩は、安山岩、花崗岩、石英粗面岩、頁岩、粘板岩、砂岩、礫岩、珪岩、凝灰岩、角岩などである。

クロマツは海岸性を帯び、潮水あるいは潮風に対する抵抗力が強く、常にこれらの影響を受ける海岸砂地上において、最も旺盛なる生育をなし、漸次内陸に入るにしたがい減少する。

第 9 図 年間降水量



■ 適用地域の概要

1. 面積、蓄積

この材積表は愛知県全域、および岐阜県南部（概略、東濃、西濃地方）にわたる地域に適用するもので、国有林面積は管内の約 11% にあたる約 31,000ha で、蓄積は約 31% の 3,928,000 m^3 である。アカマツの蓄積は、管内アカマツ全体の約 66% (156,000 m^3) で、クロマツは管内沿岸に生育する岡崎、新城の両営林署国有林にその全蓄積 (50,200 m^3) を保有している。

2. 地 勢

木曾山脈の南端、岐阜県南部には、海拔 2,100 m を有する恵那山がそびえ、この南縁にあたる愛知県北東部には、海拔 1,000～1,400 m の茶臼山、出来山などを主峰とする山岳地帯があつて、静岡、長野両県が隣接している。濃尾平野の西側から北にかけては、養老、鈴鹿、伊吹、越美の各山脈があり、三重、滋賀、福井の各県が隣接し、管内東海地方の境をなしている。

伊吹山、恵那山、茶臼山などは、海拔 1,300m を越える東海地方の最高峰となっている。

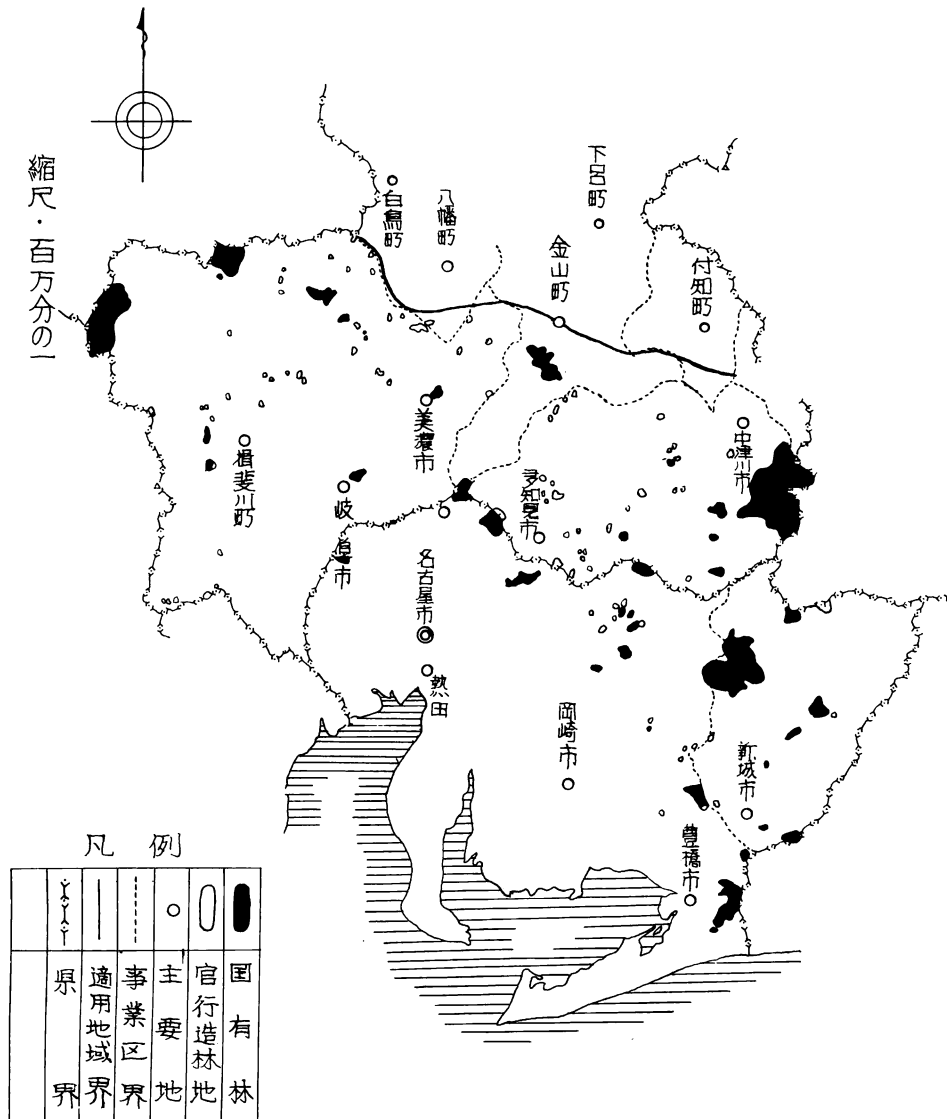
主要河川には、木曾川、矢作川、豊川、庄内川、飛弾川、長良川、揖斐川、根尾川などがあり、このうち木曾川、飛弾川、長良川、矢作川などは、東海地方内に水源をもたないが、各種工業の発達と、農業の発展に大きく役立っている。

第3表 署別面積、蓄積表

(昭和38年4月1日現在)

地域	営 林 署	面 積 h a	蓄 積			アカマツ	クロマツ
			針 葉 樹	広 葉 樹	計		
東 海 地 方	新 城	6,562	千 ^m 926.8	千 ^m 95.2	千 ^m 1,022.0	百 ^m 321	百 ^m 7
	岡 崎	5,049	355.0	16.8	371.8	869	495
	岐 阜	8,122	124.8	799.3	924.1	191	
	中 津 川	9,922	885.9	509.5	1,395.4	137	
	下 呂 (七宗)	1,527	149.2	65.5	214.7	42	
	小 計	31,182	2,441.7	1,486.3	3,928.0	1560	502
	(%)	(11.3)	(15.4)	(10.0)	(12.8)	(65.9)	(100)
岐 阜 北 部 ・ 飛 弾 地 方	付 知	7,628	1,607.8	192.7	1,800.5	5	
	下呂 (除く七宗)	5,978	641.6	275.9	917.5	3	
	小 坂	15,808	3,694.9	955.5	4,650.4	16	
	久 々 野	19,869	1,693.2	695.7	2,388.9	14	
	高 山	10,870	684.0	530.4	1,214.4	77	
	古 川	17,161	252.9	1,537.3	1,790.2	24	
	莊 川	35,914	710.8	3,235.9	3,946.7	10	
	神 岡	33,851	2,199.6	1,641.0	3,840.6	658	
	富 山	96,858	1,937.5	4,289.9	6,227.4		
	小 計	243,937	13,422.3	13,354.3	26,776.6	807	
	(%)	(88.7)	(84.6)	(90.0)	(87.2)	(34.1)	
合 計		275,119	15,864.0	14,840.6	30,704.6	2367	502

第11図 適用地域図



以上の結果を総合し、気候的因子による気温13度cを、暖帯、温帯の境とした本多静六氏の分類より地域の決定をなし、おおよそ郡上郡、武儀郡境から美並村を経て金山町に至り、更に加茂、恵那郡境から越原（越原国有林を除く）、福岡村に至る地域の南部に所在する国有林アカマツ・クロマツを対象とした。

V 資 料

1. 資料収集

資料収集は、昭和30年4月現在517本を岡崎事業区内において収集したまゝとなっていたが、当該樹種材積表調製に着手した昭和38年4月、不足資料について適用地域にあたる東海地方の各事業区別に、直径階ごとの収集本数を査定し、これにもとずき分布地域全般にわたって収集しようつとめ、収集困難な地域はあらかじめ除外することとした。直径階ごとの事業区別査定本数は、現地未踏査のまゝ査定したため、予定どおり収集できなかった処もあり、特に51cm以上の高径級については、極力単木的に収集したが、当該地方に生育する林分には、比較的高径級のものが少なく、その結果僅か17本の少数にとまった。なおこれら資料の収集地域は、すべて指定外林分で伐倒調査したものである。

2. 調査方法

資料の調査は、調製要綱に準拠して行なったが、大要を述べれば次のとおり。

イ) 胸高直径は幹軸に沿い、地際(根元)より、1.2mの位置で、幹軸と直角に測定した。

ロ) 樹高は主幹の頂点から地際までの幹長とした。

ハ) 幹材積は地際から2m区分のフーベル区分求積式、梢頭部は円錐体積求積式で求めた値を合計した。

3. 収集資料

収集した資料をまとめれば次のとおり。

資料収集位置図 ----- 第12図

営林署別直径階別林小班別本数表 ----- 第4表

営林署別直径階別集計表 ----- 第5表

直径、樹高階別本数分配表 ----- 第6表

収集地地況林況一覧表 ----- 第7表

VI 材積表の調製

1. 材積式の決定

材積表調製の基礎となる材積式の決定は、収集した資料の胸高直径、樹高、幹材積の数値を両対数方眼紙をもちいて、胸高直径対幹材積、樹高対幹材積を図示すると第13図、14図のとおり直線関係が認められたことと、山本和蔵博士がアカマツに適用された材積式をもちいて求めた偏差が他の材積式と比較して、小さい結果が現われていることから、当材積表もこの式によることとした。

すなわち材積式は

$$V = 10^a d^{b1} h^{b2} \text{ ----- (I)}$$

但し V = 幹材積

d = 胸高直径

h = 樹 高

(1)式を一次式に変換するため、両辺の対数をとれば

$$\log v = a + b_1 \log d + b_2 \log h \text{ -----(2)}$$

となる。今 $\log v = Y$

$$\log d = X_1$$

$$\log h = X_2$$

とすれば(2)式は次のようになる。

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 \text{ -----(3)}$$

2. 材積式の計算

(3)式によって材積表調製上必要な数値を求めるため、全資料について胸高直径、樹高、幹材積の六桁の対数を取り、和、二乗和を求める。と第8表のとおりである。ただし幹材積については便宜上1,000倍した値をもちいた。

第8表 和・二乗和(全資料)

樹 種	本 数	ΣX_1	ΣX_2	ΣY
あ か ま つ	820	1121.959739	969.362821	2033.809238
く ろ ま つ	157	198.643863	181.353186	353.915585
計	977	1320.603602	1150.716007	2387.724823

$\Sigma X_1 X_2$	ΣX_1^2	ΣX_2^2
1349.755311247565	1573.917389127925	1164.709730450897
232.895658584794	256.711956727003	212.482591781784
1582.650969832359	1830.629345854928	1377.192322232681

$\Sigma X_1 Y$	$\Sigma X_2 Y$	ΣY^2
2877.782615828411	2466.416115568680	5283.900655295502
461.737161314709	418.578799780311	836.098385519329
3339.519777143120	2884.994915348991	6119.999040814831

第 8 表にもとずき積和、平方和を計算すると第 9 表のとおりである。

第 9 表 積和・平方和の計算（全資料）

n= 977	X_1	X_2	Y
和	1320.603602	1150.716007	2387.724823
平均	1.35169253	1.17780553	2.44393534
X_1 1	1830.629345854928	1582.650969832359	3339.519777143120
2	1785.050024171315	1555.414231037111	3227.469807409020
3	45.579321683613	27.236738795248	112.049969734100
X_2 1		1377.192322232681	2884.994915348991
2		1355.319681439124	2812.275510887760
3		2187.2640793557	72.719404461231
Y 1			6119.999040814831
2			5835.445066909295
3			2845.53973.05536

次に簡略 D o o I i t t e 法で回帰係数を計算すると第 10 表のとおりである。

第 10 表 回帰係数の計算（全資料）

	b_1	b_2	G	計
1	45.579321683613	27.236738795248	112.049969734100	184.866030212961
2		21.872640793557	72.719404461231	121.828784050036
3	45.579321683613	27.236738795248	112.049969734100	184.866030212961
4	1.	0.597567883619	2.458350971344	4.055918854963
5		5.596840434997	5.761941187690	11.358781622687
6		1.	1.029498920795	2.029498920795
$b_1 = 1.843155480056$ $b_2 = 1.029498920795$				

上記の結果から次式が得られる。

$$Y = 1.843155X_1 + 1.029499X_2 - 1.259994 \dots \dots \dots (4)$$

次に回帰に帰因する平方和などを計算すれば第11表のとおりである。

第11表 回帰に帰因する平方和など(全資料)

$S \hat{Y}^2$	$S d y x_1 x_2^2$	$\sigma y x_1 x_2^2$	$\sigma y x_1 x_2$
281390064169207	3.163909736329	0.003248367286	0.0569944495

3. 資料の吟味

資料のうちには、一般的傾向から外れたもの、調査測定における誤りなどがあり、このために推定材積に偏りが生ずるのを避けるため、(4)式により幹材積推定値を求め、実測幹材積との差、すなわち偏差の絶対値が(5)式で得られた値より大きい数値を示すものは、不適当な資料として除外した。除外された資料は第12表に示す。

棄却式は、

$$E y x_1 x_2 = t \cdot \sigma y x_1 x_2 \left\{ 1 - \left[\frac{1}{n} + C_1 (X_1 - \bar{X}_1)^2 + C_2 (X_2 - \bar{X}_2)^2 + 2 C_{12} (X_1 - \bar{X}_1) (X_2 - \bar{X}_2) \right] \right\}^{1/2} \dots \dots \dots (5)$$

但し、 t = 自由度 $n - 3$ 危険率 1% の t 分布表の t の値

$\sigma y x_1 x_2$ = 推定値の標準誤差

$C_{11} C_{22} C_{12}$ = ガウスの C 乗数

x_1, x_2 = X_1, X_2 の平均値

n = 資料数

C 乗数は次式により求めた。

$$C_{11} = \frac{S x_2^2}{(S x_1^2)(S x_2^2) - (S x_1 x_2)^2} = 0.085741373780$$

$$C_{12} = \frac{-S x_1 x_2}{(S x_1^2)(S x_2^2) - (S x_1 x_2)^2} = -0.106768790456$$

$$C_{22} = \frac{S x_1^2}{(S x_1^2)(S x_2^2) - (S x_1 x_2)^2} = 0.178672236883$$

第12表 棄却木一覧表

事業区	林小班	樹種	直径	樹高	幹材積(V)	$\log v (\times 1,000)$	$\hat{V}$	$ V - \hat{V} $	$E y x_1 x_2$
中津川	104る	あかまつ	10.5	6.0	0.01023	1.009876	1.423320	0.413444	0.146311
岡崎	21い	"	23.9	17.2	0.24834	2.395047	2.552566	0.157519	0.147003
"	"	"	25.0	17.6	0.28219	2.450542	2.598879	0.148337	0.147002
中津川	109は	"	33.5	25.9	1.70765	3.232397	3.005890	0.226509	0.146749
新城	141い	"	39.6	18.0	0.54689	2.737900	2.977107	0.239207	0.146865

4. 棄却済資料による材積式の再計算

棄却された5本の異状資料を除き972本を材積表調製の資料として、和、二乗和、積和、平方和などの計算をすると第13表のとおりである。

第13表 棄却済資料による和・二乗和・積和・平方和など

n	Σx_1	Σx_2	ΣY	Σx_1^2
972	1313.683355	1144.788242	2375.899059	1820.853910026153

Σx_2^2	$\Sigma x_1 x_2$	$\Sigma x_1 Y$	$\Sigma x_2 Y$
1369.935843987398	1574.251239329221	3322.457581128875	2870.192588328453

ΣY^2	$S x_1^2$	$S x_2^2$	$S x_1 x_2$
6089.293285348281	45.376641860801	21.643540467387	27.040091572691

$S x_1 Y$	$S x_2 Y$	$S Y^2$	b_1
1113.68075521385	71.940214951844	281.786764199016	1.85351424

b_2	$S \hat{Y}^2$	$S dy x_1 x_2^2$	$\delta Y x_1 x_2^2$	$\delta Y x_1 x_2$
1.00820012	278.95244747	2.83431673	0.00292499	0.05408319

5. 回帰係数の有意性の検定

回帰係数の有意性の検定を行なえば次のとおりである。

$\delta Y x_1 x_2$	C_{11}	C_{22}	b_1	b_2	$S b_1$	$S b_2$
0.05408319	0.08624827	0.18082332	1.85351424	1.00820012	0.01588318	0.02299797

$$t b_1 = b_1 / S b_1 = 116.697^{**} \quad t(0.01) = 2.581$$

$$t b_2 = b_2 / S b_2 = 43.839^{**} \quad t(0.01) = 2.581$$

$$\text{自由度 } 972 - 3 = 969$$

6. 直径階別材積式の比較

吟味を終った資料にもとずき、10cm直径級ごとの材積式を求め、統計的方法で一括できる直径級を検定し、支障のない場合はそれらの直径級を合せて材積の推定を行なうこととし、直径42cm以上については、資料の関係で一つの直径級にまとめた。10cm直径級の積和、平方和など計算すれば第15表のとおりとなる。

第15表 10cm直径階別、和、二乗和、積和、平方和など

直径階	n	ΣX_1	ΣX_2	ΣY	ΣX_1^2
6 ~ 10	106	98586108	95375787	145717026	9224749405
12 ~ 20	272	328314458	300152271	572087442	39797909966
22 ~ 30	305	428591802	372209151	791254561	60295149969
32 ~ 40	202	313253391	259607735	588983138	48602704983
42 以上	87	144937576	117443298	277856892	24164876680
全 体	972	1313683335	1144788242	2375899059	182085391003

ΣX_2^2	$\Sigma X_1 X_2$	$\Sigma X_1 Y$	$\Sigma X_2 Y$	ΣY^2
8668275995	8906701321	13697967081	13268210093	20597319779
33387800979	36333223521	69473891933	63582481534	121613098033
45572284672	52340182196	111350593848	96772555827	205833618208
33447183350	40267342291	91387344923	75800118609	171964538110
15924039403	19577674603	46335960328	37595892770	88920754405
13693584399	157425123933	332245758113	287019258833	608929328534

$S X_1^2$	$S X_2^2$	$S X_1 X_2$	$S X_1 Y$	$S X_2 Y$
055673282	086633782	036203549	145444003	157006288
169092565	259967969	103690370	420738091	452575311
068614643	149447922	036644246	161997736	211182589
024642125	082739750	008429757	050233428	104782762
019013534	070098891	012218362	046415039	087352806
4537664186	2164354047	2704009157	11136807552	7194021495

$S Y^2$	b_1	b_2	a	$S \hat{Y}^2$
565761604	196902458	098945940	- 1346906	441734164
1288082851	188065182	099077524	- 1260078	1239662269
560247617	184834991	095987417	- 1174449	502157213
231302046	166326390	109695582	- 1073357	198493508
180004483	184728516	092415167	- 1131260	166469054
28178676420	185351424	100820012	- 1248155	27895244747

$Sd y \ x_1 x_2^2$	$\oint y \ x_1 x_2^2$	$\oint y \ x_1 x_2$	R^2	R
124027440	001204150	010973377	078077791	0883616
048420582	000180002	004242666	096240880	0981024
058110404	000192419	004386559	089627728	0946719
032808538	000164867	004060382	085815716	0926368
013535429	000161136	004014175	092480504	0961668
283431673	000292499	005408319	098994163	0994958

$r \ x_1 x_2$	$r \ x_1 y$	$r \ x_2 y$
0521296	0819513	0709180
0494557	0901525	0782094
0361870	0826248	0729832
0186689	0665371	0757431
0334677	0793388	0777642
0862835	0984882	0921186

イ) 6 cm 以上有意差の検定

(a) 分散の一様性の検定

バートレットの検定法によると次のとおり

分散の一様性の検定

直径級	$Sd y \ x_1 x_2^2$	n	$\frac{fr}{(n-3)}$	$\oint y \ x_1 x_2^2$	$\log \oint y \ x_1 x_2^2$	$fr \cdot \log \oint y \ x_1 x_2^2$	$1/fr$
10 以下	124027440	106	103	001204150	-1.9193194	-197.6898982	000970874
12 ~ 20	048420582	272	269	000180002	-2.7447227	-738.3304063	000371747
22 ~ 30	058110404	305	302	000192419	-2.7157521	-820.1571342	000331126
32 ~ 40	032808538	202	199	000164867	-2.7828663	-555.7903937	000502513
42 以上	013535429	87	84	000161136	-2.7928074	-234.5958216	001190476
計	276902393 (q^2)	972	957 (f)			-2544.5636540 $\Sigma(fr \cdot \log \oint y \ x_1 x_2^2)$	003366736 $\Sigma(1/fr)$

$$s^2 = \Sigma Sd y \ x_1 x_2^2 / f$$

$$= 276902393 / 972 = 000289344$$

$$\log s^2 \cdot f = -2.5385855 \times 957 = -2429.4263235$$

$$\chi^2 = \frac{1}{\log 10 e} [(\log s^2 \cdot f) - \Sigma(fr \cdot \log \oint y \ x_1 x_2^2)]$$

$$= \frac{1}{0.4342945} (115.1373305) = 265.113489$$

補正項

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \cdot \left(\sum \frac{1}{f_r} - \frac{1}{f} \right)$$

$$= 1 + \frac{1}{12}(0.03262243) = 1.00271854$$

補正された

$$x^2 = 264.395 > P(x^2) 0.05 = 9.488$$

$$d.f. \quad 5 - 1 = 4 \quad \text{有意差あり}$$

ロ) 12 cm以上有意差の検定

(a) 分散の一様性の検定

$$S^2 = 1.52874953 / 854 = 0.00179010 \quad 1/854 = 0.00117096$$

$$\log S.f = -2.7471227 \times 854 = -2346.0427858 \quad \Sigma(1/f_r) = 0.02395862$$

$$x^2 = \frac{1}{0.4342945}(0.8309700) = 1.91337905$$

補正項

$$C = 1 + \frac{1}{9}(0.02278766) = 1.00253196$$

補正された

$$x^2 = 1.909 < P(x^2) 0.05 = 7.815$$

$$d.f. \quad 4 - 1 = 3 \quad \text{有意差なし}$$

(b) 回帰係数間の差の検定

分散において有意差が認められなかったため、回帰係数間の有意差の検定を行なえば次のとおりである。

$$n = 866$$

$$\Sigma(Sx_1^2) = 2.81362867 \quad \Sigma(Sx_2y) = 8.55893468$$

$$\Sigma(Sx_2^2) = 5.62254532 \quad \Sigma(Sy^2) = 2.259636997$$

$$\Sigma(Sx_1x_2) = 1.60982735 \quad \Sigma(S\hat{y}^2) = 2.106762044$$

$$\Sigma(Sx_1y) = 6.79384294 \quad \Sigma(Sdyxx_2^2) = 1.52874953$$

回 帰 係 数 の 計 算

	b_1	b_2	G	計
1	2.81362867	1.60982735	6.79384294	11.21729896
2		5.62254532	8.55893468	15.79130735
3	2.81362867	1.60982735	6.79384294	11.21729896
4	1	0.57215345	2.41461960	3.98677305
5		4.70147705	4.67181401	9.37329106
6		1	0.99369070	1.99369070
$b'_1 = 1.84607604$ $b'_2 = 0.99369070$				

予備的分散分析表

変 動 因	自由度	平 方 和
回 帰	8	2106762044
誤 差	854	152874953
計	862	2259636997

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	2104688446	
回 帰 間 差	6	002073598	0.00345600
回 帰 計	8	2106762044	
誤 差	854	152874953	0.00179010
計	862	2259636997	

$$F = 1.931 < F_{854}^*(0.01) = 2.82$$

有意差なし

(C) 回帰常数間の差の検定

回帰係数間の検定において有意差が認められなかったため、回帰常数間の有意差の検定を行なえば次のとおり。

積 和、平 方 和 の 計 算

n = 8 6 6	X ₁	X ₂	Y
和	1215.097227	1049.412455	2230.182035
平 均	1.403115	1.211793	2.575268
X ₁ 1	1728.60641598	1485.18422611	3185.47791032
2	1704.92063633	1472.44591692	3129.20092841
3	23.68577965	12.73830919	56.27698191
X ₂ 1		1283.25308404	2737.51048740
2		1271.67032414	2702.51824751
3		1158.275990	34.99223989
Y 1			5883.32008756
2			5743.31628212
3			14.000380544

回 帰 計 数 の 計 算

	b_1	b_2	g	計
1	23.68577965	12.73830919	56.27698191	92.70107075
2		11.58275990	3.499223989	5.931330898
3	23.68577965	12.73830919	56.27698191	92.70107075
4	1	0.53780409	2.37598182	3.91378591
5		4.73204512	4.72624884	9.45829396
6		1	0.99877510	1.99877510
7	$b_1'' = 1.83883649$			
8	$b_2'' = 0.99877510$			

$$S \hat{y}^2 = 138.43354578$$

$$S d y x_1 x_2 = 1.57025966$$

予備の分散分析表

変動因	自由度	平方和
回 帰	2	138.43354578
回帰間差	6	0.02073598
誤 差	857	1.54952368
計	865	140.00380544

	平方和	自由度
誤 差	1.54952368	857
原因不明	1.52874953	854
平面間差	0.02077415	3

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	138.43354578	
回帰間差	6	0.02073598	
平面間差	3	0.02077415	0.00692472
原因不明	854	1.52874953	0.00179010
計	865	140.00380544	

$$F = 3.868 > F_{1000}^5(0.01) = 3.80$$

d. f 3. 854 有意差あり

ハ) 12 ~ 40 cmについて

(a) 回帰係数間の差の検定

$$n = 779$$

$$\Sigma(Sx_1^2) = 2.62349333$$

$$\Sigma(Sx_2y) = 7.68540662$$

$$\Sigma(Sx_2^2) = 4.92155641$$

$$\Sigma(Sy^2) = 20.79632514$$

$$\Sigma(Sx_1x_2) = 1.48764373$$

$$\Sigma(S\hat{y}^2) = 19.40292990$$

$$\Sigma(Sx_1y) = 6.32969255$$

$$\Sigma(Sd_{y_1x_1x_2}) = 1.39339524$$

$$b'_1 = 1.84312123$$

$$b'_2 = 1.00445844$$

$$S\hat{y}^2 = 19.38606226$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回帰	6	19.40292990
誤差	770	1.39339524
計	776	20.79632514

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	19.38606226	
回帰間	4	0.01686764	0.00421691
回帰計	6	19.40292990	
誤差	770	1.39339524	0.00180960
計	776	20.79632514	

$$F = 2.330 < F_{1000}^4(0.05) = 2.38$$

$$d.f. = 4, 770$$

有意差なし

(b) 回帰常数間の差の検定

$$b'_1 = 1.83941137$$

$$S\hat{y}^2 = 9.977743838$$

$$b'_2 = 1.00999767$$

$$Sd_{y_1x_1x_2} = 1.42951311$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回帰	2	9.977743838
回帰間差	4	0.01686764
誤差	772	1.41264547
計	778	10.120695149

	平方和	自由度
誤差	1.41264547	772
原因不明	1.39339524	770
平面間差	0.01925023	2

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	99.77743838	
回帰間差	4	0.01686764	
平面間差	2	0.01925023	0.00962512
原因不明	770	1.39339524	0.00180960
計	778	101.20695149	

$$F = 5.319^{**} > F_{1000}^2(0.01) = 4.62$$

$$d.f. \quad 2, \quad 770$$

有意差あり

=) 12 ~ 30 cm について

(a) 回帰係数間の差の検定

$$b'_1 = 1.87347867$$

$$b'_2 = 0.97906310$$

$$S\hat{y}^2 = 17.41604009$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回 帰	4	17.41799482
誤 差	571	1.06530986
計	575	18.48330468

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	17.41604009	
回帰間差	2	0.00195473	0.00097737
回 帰 計	4	17.41799482	
誤 差	571	1.06530986	0.00186569
計	575	18.48330468	

$$1/F = 1.909 < F_2^{\infty}(0.05) = 1.950$$

$$d.f. \quad 571, \quad 1$$

有意差なし

(b) 回帰常数間の差の検定

$$b'_1 = 1.89236653$$

$$b'_2 = 0.97905323$$

$$S\hat{y}^2 = 5.207907972$$

$$S y x_1 x_2^2 = 1.06846892$$

予備的分散分析表

変 動 因	自 由 度	平 方 和
回 帰	2	52.07907972
回帰間差	2	0.00195473
誤 差	572	1.06651419
計	576	53.14754864

	平 方 和	自 由 度
誤 差	1.06651419	572
原因不明	1.06530986	571
平面間差	0.00120433	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	52.07907972	
回帰間差	2	0.00195473	
平面間差	1	0.00120433	0.00120433
原因不明	571	1.06530986	0.00186569
計	576	53.14754864	

$$1/F = 1.549 < F_1^{\infty}(0.05) = 1.950^*$$

d.f. 571 1

有意差なし

ホ) 3.2 cm 以上について

(a) 回帰係数間の差の検定

$$b_1' = 1.72982852$$

$$b_2' = 1.02341831$$

$$s_{\hat{y}^2} = 3.63820333$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平 方 和
回 帰	4	3.64962562
誤 差	283	0.46343967
計	287	4.11306529

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	3.63820333	
回帰間	2	0.01142229	0.00571115
回帰計	4	3.64962562	
誤 差	283	0.46343967	0.00163760
計	287	4.11306529	

$$F = 3.488^* > F_{283}^2(0.05) = 3.03$$

d.f. 2. 283

有意差あり

へ) 22 cm 以上について

(a) 回帰係数間の差の検定

$$b'_1 = 1.79668969$$

$$S_{\hat{y}^2} = 8.65483416$$

$$b'_2 = 0.99369801$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回 帰	6	8.67099775
誤 差	585	1.04454371
計	591	9.71554146

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	8.65483416	
回帰間	4	0.01616359	0.00404090
回帰計	6	8.67099775	
誤 差	585	1.04454371	0.00178554
計	591	9.71554146	

$$F = 2.263 < F_{1000}^4(0.05) = 2.38$$

$$d.f. \quad 4, \quad 585$$

有意差なし

(b) 回帰常数間の差の検定

$$b'_1 = 1.79326190$$

$$S_{\hat{y}^2} = 3.771126234$$

$$b'_2 = 0.99543116$$

$$S_{dyx_1x_2^2} = 1.06425448$$

予備的分散分析表

変動因	自由度	平方和
回 帰	2	3.771126234
回帰間差	4	0.01616359
誤 差	587	1.04809089
計	593	3.877551682

	平方和	自由度
誤 差	1.04809089	587
原因不明	1.04454371	585
平面間差	0.00354718	2

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	3.771126234	
回 帰 間 差	4	0.01616359	
平 面 間 差	2	0.00354718	0.00177359
原 因 不 明	585	1.04454371	0.00178554
計	593	3.877551682	

$$1/F = 1.007 < F_2^{1000}(0.05) = 1.950$$

$$d \cdot f \quad 585.2$$

有意差なし

以上検定結果をまとめれば第16表のとおりとなる。

第16表

樹 種	本 数	直径範囲	修正 x^2	回 帰 係 数間の差の検定				
				平均された回帰係数		回帰間分散	誤差分散	F
				b'_1	b'_2			
あかまつ	972	6 cm 以上	264,395*					
くろまつ	866	12 cm 以上	1.909	1846076	0.993691	0.00345600	0.00179010	1.931
	779	12~40		1843121	1.004458	0.00421691	0.00180960	2.330
	577	12~30		1873479	0.979063	0.00097737	0.00186569	$1/F = 1.909$
	289	32 cm 以上		1.729829	1.023418	0.00571115	0.00163760	3.488*
	549	22 cm 以上		1.796690	0.993698	0.00404090	0.00178554	2.263

直径範囲	回 帰 平 面 間 の 差 の 検 定				
	込みとした回帰係数		回帰間分散	誤差分散	F
	b''_1	b'_2			
12 cm 以上	1.838836	0.998775	0.00692472	0.00179010	3.868**
12~40	1.837411	1.009998	0.00962512	0.00180960	5.319**
12~30	1.892367	0.979053	0.00120433	0.00186569	$1/F = 1.549$
22 cm 以上	1.793262	0.995431	0.00177359	0.00178554	$1/F = 1.007$

Ⅶ 材積式の決定

前項までの結果から材積式は第17表のとおり、3材積式をもちいることにした。

第17表

直径範囲	材 積 式
6~10	$\hat{Y} = 1.969025 x_1 + 0.989459 x_2 - 4.346906$
12~20	$\hat{Y} = 1.880652 x_1 + 0.990775 x_2 - 4.260078$
22 以上	$\hat{Y} = 1.793262 x_1 + 0.995431 x_2 - 4.141374$

上記材積式は、対数に変換して計算したため、推定値にかたよがりがあり、これを除くため次式により修正係数を求めた。修正係数の計算は第18表のとおりで、これに乗じて修正された材積式は第19表に示した。

修正係数は

$$f = 10^{\frac{n-1}{n} \cdot \frac{\log e}{2} \cdot \sigma_{y x_1 x_2}^2}$$

$$= 10^{\frac{n-1}{n} \cdot (1.151293) \cdot \sigma_{y x_1 x_2}^2}$$

但し f = 修正係数

$\sigma_{y x_1 x_2}$ = 対数で表わされた推定値の分散

n = 資料数

第18表

直径範囲	標準誤差	(標準誤差)	$\frac{n-1}{n}$	$(\frac{n-1}{n}) \times (\text{標準誤差})^2 \times 1.151293$	修正係数
6~10	0.10973377	0.01204150	0.99056604	0.01373251	1.0321
12~20	0.04242666	0.00180002	0.99632353	0.00206473	1.0048
22以上	0.04243548	0.00180077	0.99831650	0.00206972	1.0048

第19表

直径範囲	決定した材積表
6~10	$\log V = 1.969025 \log D + 0.989459 \log H - 4.333173$
12~20	$\log V = 1.880652 \log D + 0.990775 \log H - 4.258013$
22以上	$\log V = 1.793262 \log D + 0.995431 \log H - 4.139304$

但し V : 材積 (m^3)

D : 胸高直径 (cm)

H : 樹高 (m)

Ⅳ 材積表の適合度

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

これを近似的に示すと

百分率標準誤差 ($S_v \%$) $\approx 2.3026 S$

こゝで S は推定値の標準誤差

上式を本数の平方根で除したものが、材積表の百分率標準誤差となり第20表に示した。

第20表

直径範囲	百分率標準誤差	95%信頼度の百分率標準誤差
6~10	2.454%	4.87%
12~20	0.592	1.17
22以上	0.396	0.78

Ⅸ 材積表使用上の注意

1. この立木幹材積表の適用地域は、愛知県と岐阜県の郡上郡・武儀郡境から美並村を経て金山町に至りさらに加茂・恵那郡境から越原（越原国有林を除く）・福岡村に至る地域の南部に所在する国有林アカマツ・クロマツに適用するものである。
2. この立木幹材積表は、胸高直径（地上 1.2 m）および樹高を測定し、幹材積を求めるものである。
3. この立木幹材積表は、第 19 表に示した材積式をもちいて、胸高直径は 2 cm、樹高は 1 m 間隔で求めたものである。
4. 材積調査において、樹高の目測は誤差が大きいため、樹高測定にあつては慎重でなければならない。

Ⅹ 調製年月日および担当者官氏名

1. 調製年月

昭和 39 年 12 月

2. 調製担当者官氏名

計画課長	農林技官	篠原 外志武
監査官	〃	高橋 義雄
主査	〃	早川 篤治
係員	〃	中島 勝

第4表 営林署別林小班別直径階別本数表

アカマツ

営林署	経営計画区	林小班	本数	直径階 (cm)				
				6～10	12～20	22～30	32～40	42以上
新城	愛知	19い	13			3	5	5
		ろ	13		2	8	3	
		141い	34			8	25	1
		235い	18		4	2	8	4
	小計		78		6	21	41	10
岡崎	愛知	21い	416	15	140	166	78	17
		30い	16	14	2			
		179い	89		20	42	26	1
	小計		521	29	162	208	104	18
岐阜	岐阜	141い	16				3	13
		142へ	8				1	7
		143ろ	56	26	30			
	小計		80	26	30		4	20
中津川	裏木會	102い	15				7	8
		104る	30	30				
		109は	55		13	9	21	12
	小計		100	30	13	9	28	20
下呂	裏木會	210い	12			1	4	7
		222い	17			3	12	2
		231い	12				3	9
	小計		41			4	19	18
計			820	85	211	242	196	86

クロマツ

営 林 署	経営計画区	林小班	本 数	直 径 階 (cm)				
				6～10	12～20	22～30	32～40	42以上
新 城	愛 知	235い	7	3	2	1	1	
	小 計							
岡 崎	愛 知	21い	3		1	1	1	
		30い	96	18	50	28		
		179い	8		1	3	3	1
		268い	43	1	7	32	3	
	小 計		150	19	59	64	7	-1
計			157	22	61	65	8	1

第5表

営林署別直径階別集計表

営林署	経営計画区	本 数	直 径 階 (cm)				
			6～10	12～20	22～30	32～40	42以上
新 城	愛 知	85	3	8	22	42	10
岡 崎	〃	671	48	221	272	111	19
岐 阜	岐 阜	80	26	30		4	20
中 津 川	裏 木 曾	100	30	13	9	28	20
下 呂	〃	41			4	19	18
計		977	107	272	307	204	87

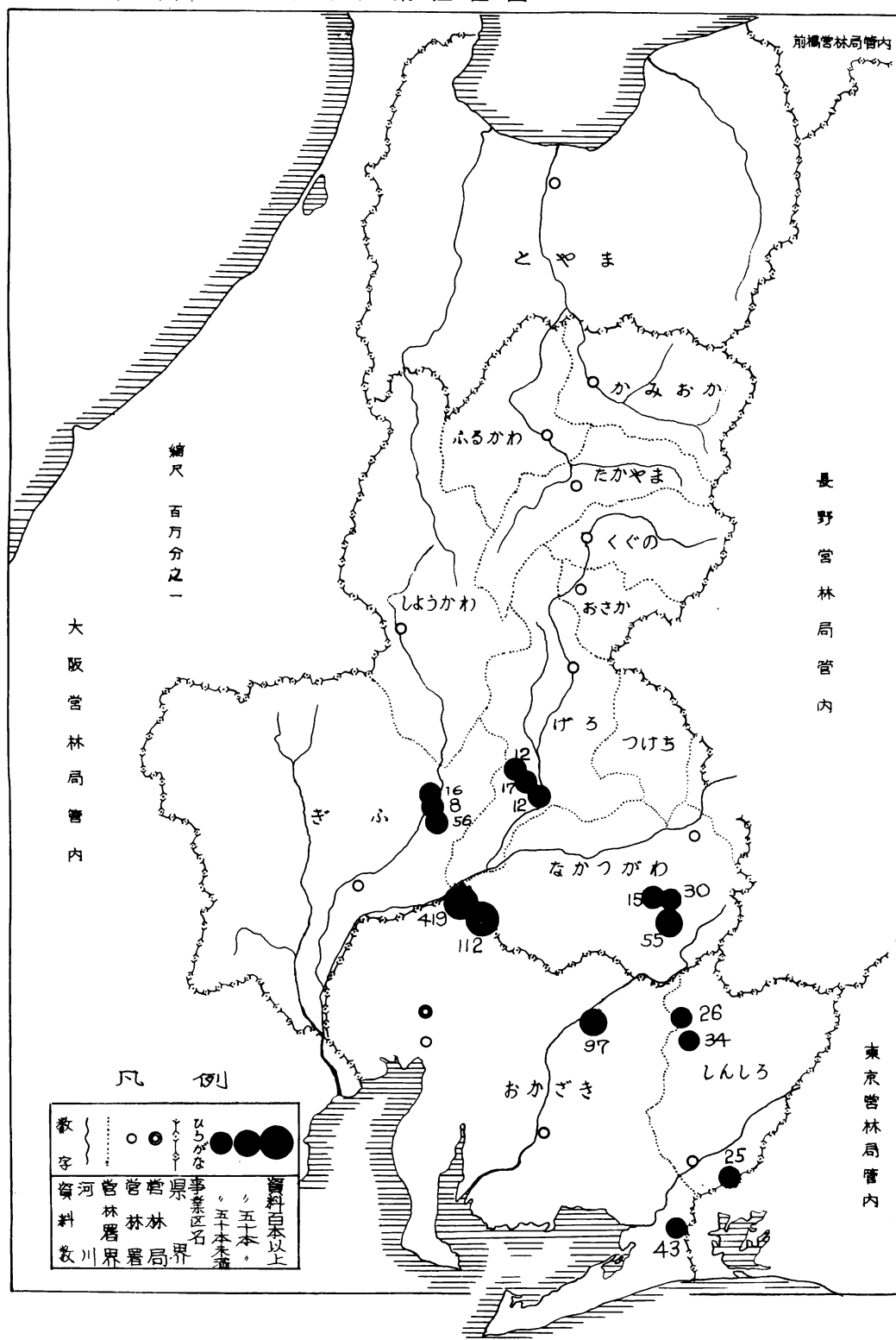
D H	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	計
4	1																															1
5	1	3		1																												5
6	4	7	1																													12
7	3	15	5					1																								24
8	2	12	15	3	2		1																									35
9	1	5	14	7	4	3	5	2																								41
10	1	3	7	15	6	3	4	3	3	1																						46
11		1	1	5	12	5	5	3	1	2																						35
12			1	5	7	9	5	5	3	1	3	1																				40
13			3	4	6	8	10	10	6	6	3	2	1																			59
14			1	2	2	4	4	11	7	5	5	1	2	2		1	1															48
15					8	6	8	7	11	11	5	3	1	1	1				1													63
16				1	2	6	4	13	8	11	14	7	6	5	4	6	2	3	2	1												95
17					2	4	7	9	14	16	5	8	7	5	8	3	7	6	4			1										106
18						2	1	1	6	10	17	12	11	10	4	9	5	3	5	2	3	2				1						104
19								5	5	5	4	13	6	9	4	7	2	5	2				1									68
20							1	2	2	1	5	1	7	6	5	8	7	2	3	2	2	1		1								56
21							1		1	1	1	4	4	4	4	2	5	5	2			1		1					1			37
22										2	1		1	2	1	2	5	2		3						1		1				21
23											1	3		1	4		3	1	2	1		2	1		1							20
24													1		1	2	1	1	1	1	1	1	1									11
25										1				1	1	1	1	3	1							1						11
26												1			1	1		2	1	2	1	2										11
27																			2	1	1			1								5
28													1			2				2			1									6
29																2			2		1			1		2						8
30																			1					1								2
31																1																1
32																				1			1			1						3
33																							1	1								2
34																																
35																											1					1
計	13	46	48	43	51	50	56	72	67	73	64	56	47	47	38	47	39	33	29	16	9	10	6	6	1	7		1	1		1	977

第7表

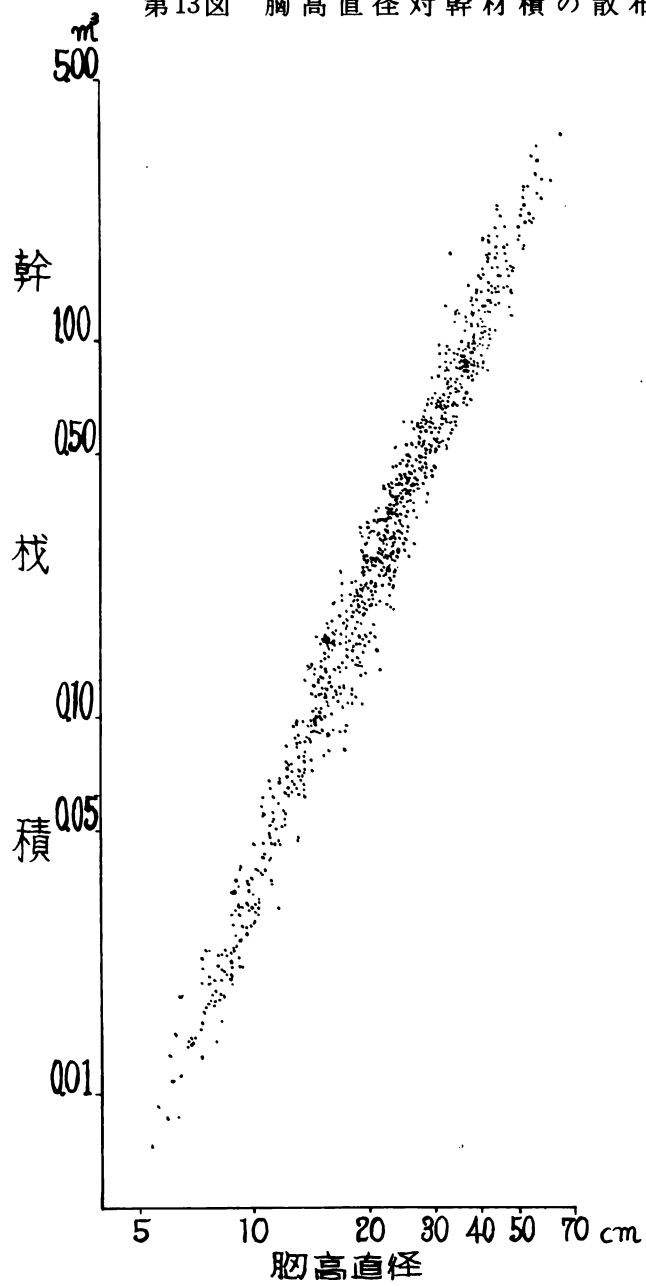
地 況 ・ 林 況 一 覧 表

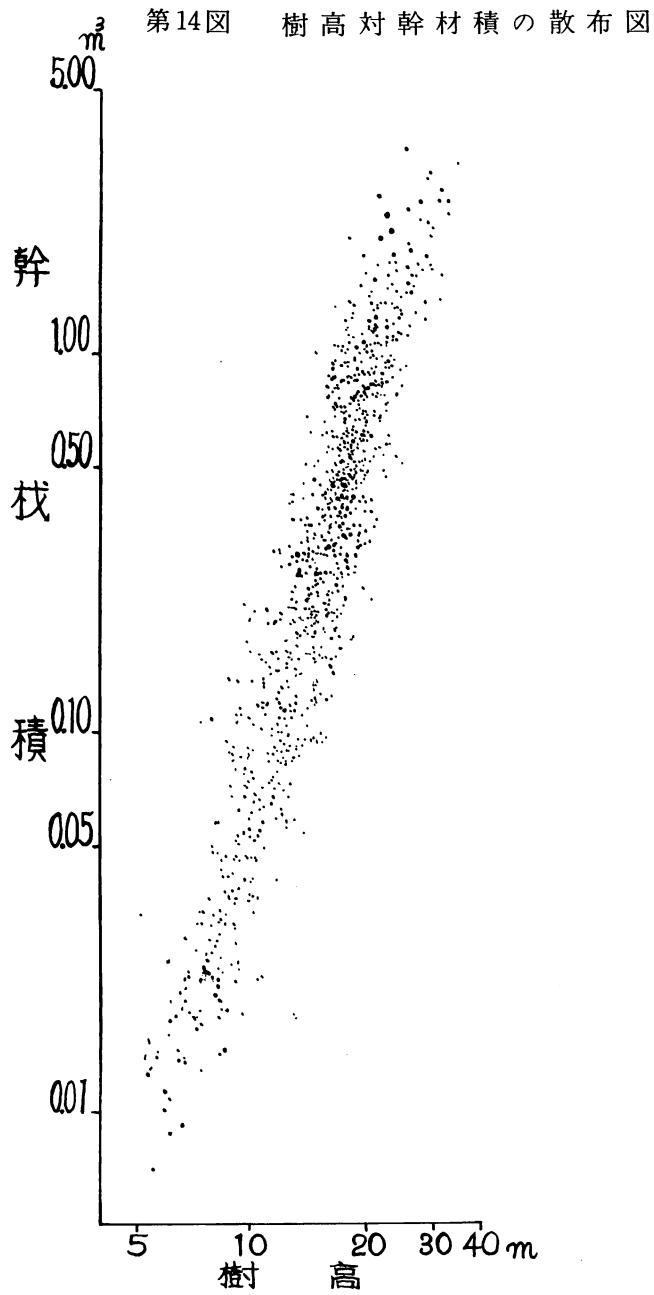
営 林 署	経 計 画 区	林 小 班	施 業 団	作 業 種	面 積 ha	地 況									林 況										材 積		連年成長量	
						地 位	方 位	地 利	傾 斜	基 岩	土 性	深 度	堅 密 度	湿 度	樹 種	混歩 交合	林 令	令 級	立 木 度	疎 密 度	林 相	下 層 植 生	総㎡	H A 当㎡	総㎡	H A 当㎡		
新 城	愛 知	19ろ	皆 用 2	皆	1962	2	N	1	中	花崗岩	砂壤	中	軟	適	アカマツ ヒノキ	5 95	50	10	8	密	人	ミヤコザサ・シロモジ・アセビ ジンギンラ・ヒカゲノカズラ	3.587	190	94.4	5.0		
		141ろ	〃 3	〃	1330	3	S・W	1	〃	頁 岩	〃	〃	〃	〃	アカマツ ヒノキ	60 40	38	8	9	中	〃	コアジサイ・アセビ・ササ	2.261	170	73.2	5.5		
		235ろ	〃 2	〃	2303	2	N	1	〃	蛇紋岩	〃	〃	〃	〃	アカマツ 外	N 90 L 10	60	12	6	〃	〃	シ ダ	2.976	150	53.6	2.7		
岡 崎	〃	21ろ	砂防指定地		602	3	S・E	1	〃	角 岩	〃	浅	〃	乾	アカマツ ヒノキ	60 40	27	6	4	〃	天	ソヨゴ・ツツジ						
		30ろ	〃		791	3	S	1	〃	〃	〃	〃	〃	〃	アカマツ クロマツ	40 60	45	9	5	疎	人	ツツジ・ネズミサシ イヌツゲ	232	30	13.9	1.8		
		179ろ	皆 用 3		398	3	N・W	1	〃	花崗岩	〃	中	〃	適	クロマツ	100	20	4	8	〃	〃	クロモジ・ソヨゴ						
		268ろ	〃 2	〃	1540	2	N・E	1	〃	角 岩	〃	〃	〃	〃	アカマツ クロマツ	20 80	55	11	7	中	〃	ソヨゴ・ヒサカキ スズク	3080	200	37.0	2.4		
岐 阜	岐 阜	141ろ	〃 2	〃	1433	2	N・W	1	急～中	古生層	壤	〃	〃	〃	アカマツ 外	N 96 L 4	85	17	7	〃	天	ウラボ・ヒサカキ・アオキ ジンギンラ・キイチゴ	3.267	228	35.8	2.5		
		142ろ	〃 2	〃	589	2	〃	1	急	〃	〃	〃	〃	〃	アカマツ 外	N 97 L 3	85	17	8	〃	〃	ウラボ・ジンギンラ・アオキ ヒサカキ・サカキ	1.767	300	14.7	2.5		
		143ろ	〃 2	〃	066	2	W	1	緩	〃	〃	〃	〃	適～乾	アカマツ ヒノキ	20 80	46	10	8	〃	人	ウラボ・アオキ シキミ・ヒサカキ	40	60	2.0	3.0		
中津川	奥木會	102ろ	混成用 3		937	3	N・W	1	緩～中	花崗岩	砂壤	〃	〃	適	アカマツ 外	N 99 L 1	120	24	10	〃	天		3045	325				
		104ろ	〃 3		309	3	S・W	1	中	〃	〃	〃	〃	〃	アカマツ ヒノキ ヒメコマツ	35 40 25	56	12	10	〃	人		340	110	8.3	2.7		
		109ろ	〃 3		365	3	〃	1	緩～中	〃	〃	〃	〃	〃	アカマツ 外	N 100	100	20	7	〃	天		1071	351				
		に	〃 3		063	3	〃	1	〃	〃	〃	〃	〃	〃	アカマツ スギ ヒノキ	5 40 100	34	7	8	〃	人		72	130	3.9	7.1		
下 呂	〃	210ろ	皆 用 2		1252	2	W	1	中	秩父古 生 層	〃	浅	〃	〃	アカマツ 外	N 100	60	12	6	〃	〃	シヤクナゲ・ヒサカキ アセビ・シロモジ	1.565	125	36.3	2.9		
		22ろ	〃 3		671	3	E	1	〃	〃	砂岩	〃	〃	〃	アカマツ 外	N 96 L 4	66	14	6	〃	〃	クロモジ・シロモジ ヒサカキ・アオキ	1275	190	15.4	2.3		
		231ろ	更 困		2766	4	S	1	急	〃	壤	〃	〃	〃	アカマツ 外	N 70 L 30	180	36	7	〃	天	シロモジ・アセビ・シキミ ヒサカキ・サカキ・リョウブ	6.316	230				

第12図 資料収集位置図



第13図 胸高直径対幹材積の散布図



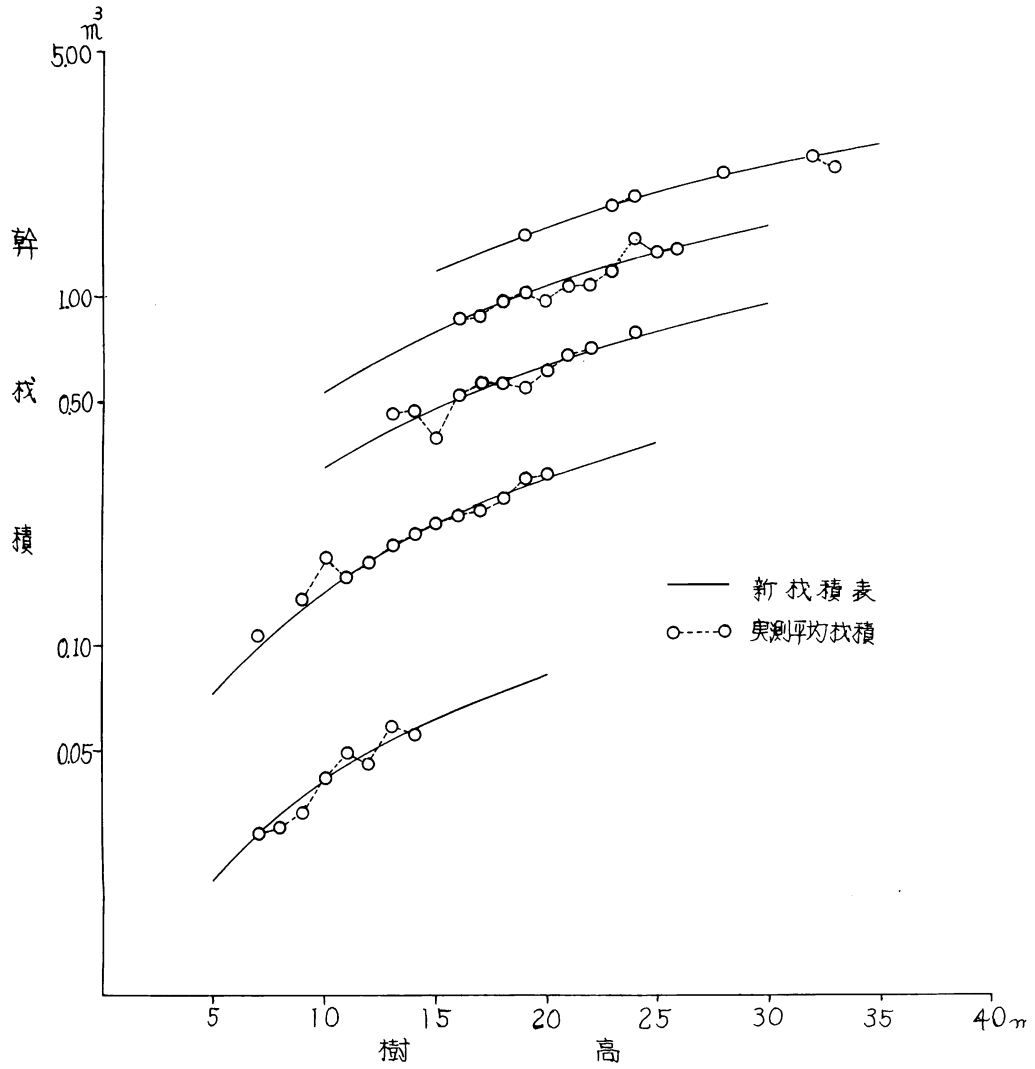


第 1 4 表

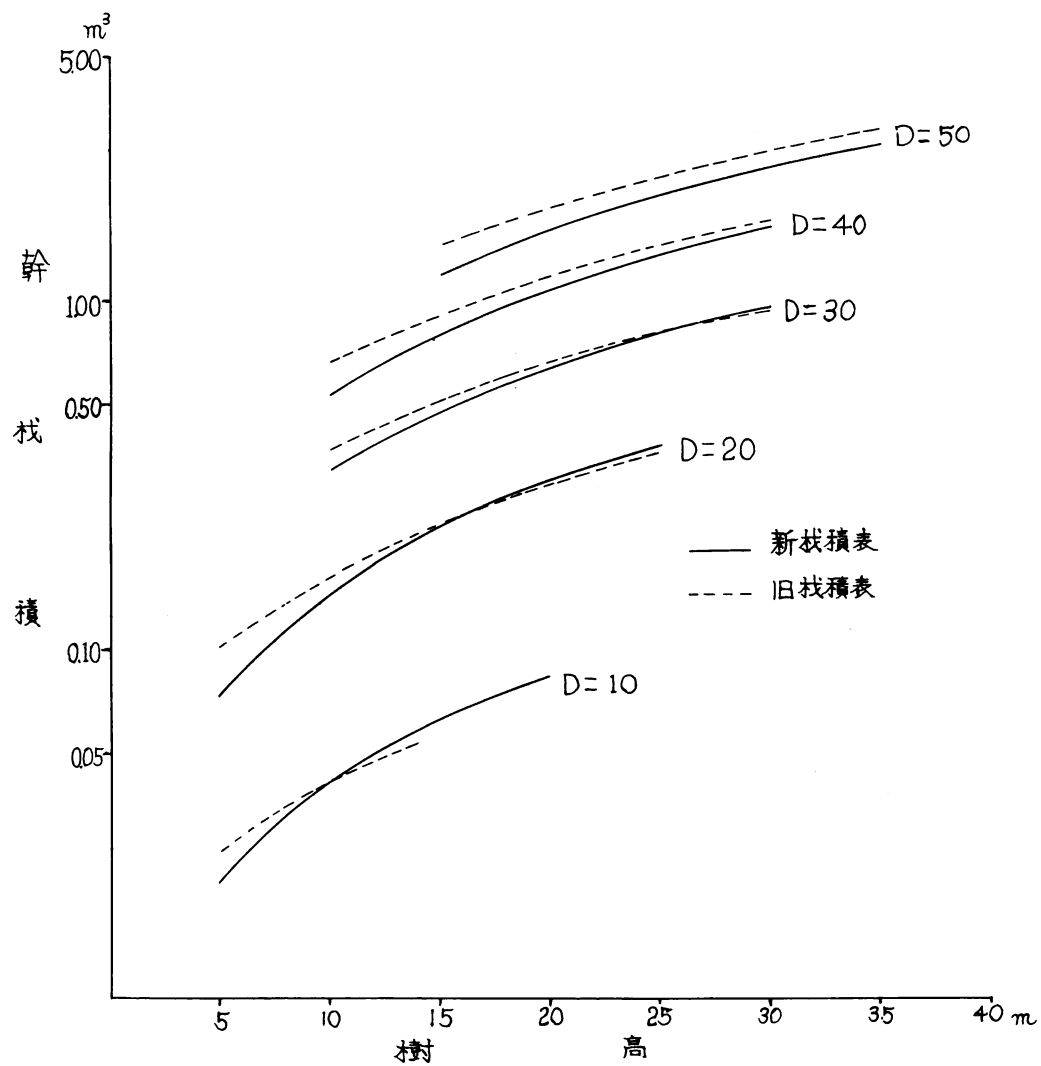
直径阶树高阶别平均幹材積表 (修正済)

	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	
4	Q.00879																															
5	Q.00787	Q.01398		Q.03333																												
6	Q.01105	Q.01847																														
7	Q.01179	Q.01903	Q.02869					Q.10795																								
8	Q.01249	Q.02196	Q.03031	Q.01654	Q.04807		Q.10885																									
9	Q.01457	Q.02381	Q.03278	Q.04642	Q.06768	Q.08642	Q.10414	Q.13717																								
10	Q.01820	Q.03151	Q.04167	Q.05741	Q.07480	Q.09052	Q.10311	Q.17919	Q.17368	Q.19474																						
11		Q.02288	Q.04883	Q.06655	Q.08475	Q.12201	Q.13403	Q.15631	Q.15396	Q.20666																						
12			Q.04626	Q.07192	Q.09173	Q.11081	Q.14299	Q.17340	Q.19986	Q.30384	Q.29344	Q.41518																				
13			Q.05859	Q.08622	Q.09687	Q.12428	Q.16399	Q.19366	Q.23660	Q.29444	Q.28987	Q.40055	Q.45985																			
14			Q.05555	Q.09654	Q.10457	Q.11779	Q.18360	Q.20770	Q.25094	Q.29014	Q.34677	Q.34742	Q.47471	Q.45922		Q.62580	Q.68316															
15					Q.12398	Q.14020	Q.18305	Q.22175	Q.28309	Q.30524	Q.39318	Q.43410	Q.39786	Q.52019	Q.60156				1.00161													
16				Q.09662	Q.12774	Q.16544	Q.20171	Q.23673	Q.30452	Q.35946	Q.40096	Q.45734	Q.52016	Q.58639	Q.55941	Q.72591	Q.71840	Q.86238	Q.85648	1.05041												
17					Q.13093	Q.15860	Q.20136	Q.24797	Q.30638	Q.36709	Q.41122	Q.47438	Q.56278	Q.57822	Q.70609	Q.67786	Q.76317	Q.88574	Q.97939			1.33743										
18						Q.17707	Q.22955	Q.26540	Q.32188	Q.36969	Q.43077	Q.53544	Q.56711	Q.60863	Q.71149	Q.76779	Q.85677	Q.97800	1.01983	1.12097	1.41707	1.18744				2.06981						
19								Q.29697	Q.34329	Q.40735	Q.44822	Q.52842	Q.54820	Q.71095	Q.76090	Q.84284	Q.86422	1.02170	1.02635				1.50013									
20							Q.24191	Q.30990	Q.37373	Q.38017	Q.52763	Q.57850	Q.61144	Q.69046	Q.82139	Q.83811	Q.98125	Q.98475	1.19819	1.48511	1.43163	1.43975		1.80602								
21							Q.22483		Q.41695	Q.36276	Q.57609	Q.63363	Q.68450	Q.77596	Q.78300	Q.95824	1.01894	1.07449	1.29719			1.58780		1.74831					2.63458			
22										Q.44293	Q.48995		Q.71224	Q.87788	Q.81222	Q.84971	1.05591	1.07350		1.41372						2.03161		2.34471				
23											Q.61023	Q.55605		Q.97136	Q.91419		1.14713	1.19355	1.20407	1.36095		1.69865	1.83447		2.14094							
24												Q.78768		Q.83079	1.13086	1.09201	1.46795	1.27274	1.53172	1.69231	1.75638	1.93619										
25										Q.50717				Q.90539	1.11833	Q.93072	1.28730	1.33491	1.41588							2.46994					3.57142	
26											Q.74036					1.18368		1.37454	1.50672	1.75673	1.89735	1.79697										
27																		1.66876	1.75518	2.23793				2.50849								
28														1.22259		1.22808			1.74342	1.74903			2.28053									
29															1.45487			1.83591			2.11885			2.03859		2.98662						
30																								2.18872								
31															1.39894																	
32																			1.64352				2.53735			2.73839						
33																							2.34926	2.53186								
34																																
35																											3.20458					

第15図 新材積表に対する実測平均材積の適合状態



第16図 新旧幹材表の比較



引用ならびに参考文献

1. 林野庁長官「主要樹種立木材積表調製要綱」
2. 名古屋営林局「管内概要」、昭和39年
3. 中原孫吉「日本の気候」北陸館、昭和24年
4. 名古屋气象台「愛知県の気候」気象協会、昭和37年
5. 岐阜測候所「岐阜県の気候」、昭和29年
6. 和達清夫監修「日本の気候」KK東京堂、昭和34年
7. 御料林134号「和田国次郎、樹幹の形状と立木形数につき」、昭和14年
8. 林彌栄著「日本針葉樹の分布」農林出版社、昭和35年
9. 名古屋営林局「管内国有林の経営方針」、昭和39年
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. 四手井綱英編「アカマツ林の造成」地球出版、昭和37年
12. 東京営林局アカマツ立木材積表調製説明書
13. 大友栄松「材積表調製に関する研究Ⅰ」日本林学会誌、昭和31年
14. 大友栄松「材積表の検定について」日本林学会誌、昭和31年

立 木 幹 材 積 表

単位 m^3



岡崎営林署 220 林班 クロマツ林相



岡崎営林署 220 林班 クロマツ林相



新城宮林署

141 林班 天然生アカマツ



岡崎宮林署

220 林班 クロマツ



新城営林署 235 林班 天然生アカマツ



岡崎営林署 268 林班 クロマツ

H \ D	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
3	0.0047	0.0083	0.013	0.018	0.023	0.030	0.038	0.046	0.055	0.065								
4	0.0062	0.011	0.017	0.023	0.031	0.040	0.050	0.061	0.074	0.086								
5	0.0078	0.014	0.021	0.029	0.039	0.050	0.062	0.076	0.092	0.108								
6	0.0093	0.016	0.025	0.035	0.047	0.060	0.075	0.091	0.110	0.129	0.149	0.170	0.192					
7	0.011	0.019	0.030	0.041	0.054	0.070	0.087	0.106	0.129	0.150	0.174	0.198	0.224					
8	0.012	0.022	0.034	0.046	0.062	0.080	0.099	0.121	0.147	0.172	0.198	0.226	0.256	0.288	0.321	0.355	0.391	0.429
9	0.014	0.025	0.038	0.052	0.070	0.090	0.112	0.136	0.165	0.193	0.223	0.255	0.288	0.323	0.361	0.399	0.440	0.483
10	0.015	0.027	0.042	0.058	0.077	0.099	0.124	0.151	0.183	0.214	0.247	0.283	0.320	0.359	0.400	0.444	0.489	0.536
11	0.017	0.030	0.046	0.064	0.085	0.109	0.136	0.166	0.202	0.236	0.272	0.311	0.352	0.395	0.440	0.488	0.537	0.589
12	0.018	0.033	0.051	0.069	0.093	0.119	0.149	0.181	0.220	0.257	0.297	0.339	0.384	0.431	0.480	0.532	0.586	0.642
13	0.020	0.035	0.055	0.075	0.100	0.129	0.161	0.196	0.238	0.278	0.321	0.367	0.415	0.466	0.520	0.576	0.635	0.696
14	0.022	0.038	0.059	0.081	0.108	0.139	0.173	0.211	0.256	0.300	0.346	0.395	0.447	0.502	0.560	0.620	0.683	0.749
15	0.023	0.041	0.063	0.086	0.116	0.149	0.185	0.226	0.275	0.321	0.371	0.423	0.479	0.538	0.599	0.664	0.732	0.802
16		0.043	0.067	0.092	0.123	0.158	0.198	0.241	0.293	0.342	0.395	0.451	0.511	0.573	0.639	0.708	0.780	0.856
17		0.046	0.071	0.098	0.131	0.168	0.210	0.256	0.311	0.364	0.420	0.479	0.542	0.609	0.679	0.752	0.829	0.909
18		0.049	0.075	0.104	0.138	0.178	0.222	0.271	0.329	0.385	0.444	0.507	0.574	0.645	0.719	0.796	0.877	0.912
19		0.051	0.080	0.109	0.146	0.188	0.234	0.286	0.348	0.406	0.469	0.535	0.606	0.680	0.759	0.840	0.926	1.015
20		0.054	0.084	0.115	0.154	0.197	0.246	0.300	0.366	0.427	0.493	0.563	0.638	0.716	0.798	0.884	0.974	1.068
21				0.121	0.161	0.207	0.259	0.315	0.384	0.449	0.518	0.592	0.669	0.752	0.838	0.928	1.023	1.122
22				0.126	0.169	0.217	0.271	0.330	0.402	0.470	0.543	0.620	0.701	0.787	0.878	0.972	1.071	1.175
23						0.227	0.283	0.345	0.420	0.497	0.567	0.648	0.733	0.823	0.917	1.016	1.120	1.228
24						0.237	0.295	0.360	0.439	0.512	0.592	0.676	0.765	0.858	0.957	1.060	1.168	1.281
25						0.246	0.307	0.375	0.457	0.534	0.616	0.704	0.796	0.894	0.997	1.104	1.217	1.334
26						0.256	0.320	0.390	0.475	0.555	0.641	0.732	0.828	0.930	1.036	1.148	1.265	1.387
27						0.266	0.332	0.405	0.493	0.576	0.665	0.760	0.860	0.965	1.076	1.192	1.314	1.440
28						0.276	0.344	0.419	0.511	0.597	0.690	0.788	0.891	1.001	1.116	1.236	1.362	1.493
29						0.285	0.356	0.434	0.529	0.619	0.714	0.816	0.923	1.036	1.156	1.280	1.411	1.546
30						0.295	0.368	0.449	0.548	0.640	0.739	0.844	0.955	1.072	1.195	1.324	1.459	1.600
31											0.763	0.872	0.987	1.108	1.235	1.368	1.507	1.653
32											0.788	0.900	1.018	1.143	1.274	1.412	1.556	1.706
33															1.314	1.456	1.604	1.759
34															1.354	1.500	1.653	1.812
35															1.393	1.544	1.701	1.865

名古屋管林局東海地方アカマツ・クロマツ立木幹材積表 (その2)

H \ D	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
10	0585	0636	0688	0743															
11	0643	0699	0757	0817															
12	0701	0762	0825	0891	0959	1029	1101	1175	1251										
13	0759	0825	0894	0965	1038	1114	1192	1272	1355										
14	0818	0889	0962	1039	1118	1199	1283	1369	1458	1550	1644	1740	1839	1940					
15	0876	0952	1031	1113	1197	1284	1374	1467	1562	1660	1761	1864	1969	2078					
16	0934	1015	1099	1186	1276	1370	1465	1564	1666	1770	1877	1987	2100	2216	2334	2455	2578	2705	2834
17	0992	1078	1168	1260	1356	1455	1557	1661	1769	1880	1994	2111	2231	2353	2479	2607	2739	2873	3010
18	1050	1141	1236	1334	1435	1540	1648	1759	1875	1990	2110	2235	2361	2491	2624	2760	2899	3041	3186
19	1108	1204	1304	1408	1515	1625	1739	1856	1977	2100	2228	2358	2492	2629	2769	2913	3059	3209	3362
20	1166	1267	1373	1482	1594	1710	1830	1953	2080	2210	2344	2482	2622	2767	2914	3065	3220	3377	3538
21	1224	1331	1441	1555	1673	1795	1921	2050	2184	2320	2461	2605	2753	2904	3059	3218	3380	3545	3715
22	1282	1394	1509	1629	1753	1880	2012	2148	2287	2430	2578	2729	2883	3042	3204	3370	3540	3713	3891
23	1340	1457	1578	1703	1832	1965	2103	2245	2391	2540	2694	2852	3014	3180	3349	3523	3700	3881	4067
24	1398	1520	1646	1776	1911	2050	2194	2342	2494	2650	2811	2975	3144	3317	3494	3675	3860	4049	4243
25	1456	1583	1714	1850	1990	2136	2285	2439	2597	2760	2927	3099	3275	3455	3639	3828	4020	4217	4419
26	1514	1646	1782	1924	2070	2221	2376	2536	2701	2870	3044	3222	3405	3592	3784	3980	4181	4385	4594
27	1572	1709	1851	1997	2149	2306	2467	2633	2804	2980	3160	3346	3535	3730	3929	4132	4341	4553	4770
28	1630	1772	1919	2071	2228	2391	2558	2730	2908	3090	3277	3469	3666	3867	4074	4285	4501	4721	4946
29	1688	1835	1987	2145	2307	2476	2649	2827	3011	3200	3393	3592	3796	4005	4219	4437	4661	4889	5122
30	1746	1898	2055	2218	2387	2560	2740	2924	3114	3310	3510	3716	3926	4142	4363	4589	4821	5057	5298
31	1804	1961	2123	2292	2466	2645	2831	3021	3218	3419	3626	3839	4057	4280	4508	4742	4980	5224	5474
32	1862	2024	2191	2365	2545	2730	2922	3118	3321	3529	3743	3962	4187	4417	4653	4894	5140	5392	5649
33	1920	2087	2260	2439	2624	2815	3012	3215	3424	3639	3859	4085	4317	4555	4798	5046	5300	5560	5825
34	1977	2149	2328	2512	2703	2900	3103	3312	3528	3749	3976	4209	4447	4692	4942	5198	5460	5728	6001
35	2035	2212	2396	2586	2782	2985	3194	3409	3631	3858	4092	4332	4578	4829	5087	5351	5620	5895	6176
36					2861	3070	3285	3506	3734	3968	4208	4455	4708	4967	5232	5503	5780	6063	6352
37					2941	3155	3376	3603	3837	4078	4325	4578	4838	5104	5376	5655	5940	6231	6528
38					3020	3240	3467	3700	3941	4188	4441	4701	4968	5241	5521	5807	6099	6398	6703
39												4824	5098	5379	5666	5959	6259	6566	6879
40												4948	5228	5516	5810	6111	6419	6733	7054