

北九州地方マダケ林の林分材積表並びに林分成長量 表の調製

青木, 尊重

<https://doi.org/10.15017/14983>

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 31, pp.1-60, 1959-02-20. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：



北九州地方マダケ林の林分材積表 並びに林分成長量表の調製

青 木 尊 重

Takashige AOKI: Preparation of Growing Stock Table and Increment
Table for MA-DAKE (*Phyllostachys reticulata* C. Koch)
Stands in Northern Kyushu Districts

目 次

I 序 言	3. 胸高断面積合計
II 資料の蒐集・測定	4. 林分材積—蓄積—(東, 稈実材積, 稈容積)
1. 調査地の概況	IV 竹林に於ける地位の査定
2. 調査林分の選定	V 林分材積表の調製
3. 林分構成要素の測定	VI 伐採量, 林分成長量の算定
4. 作業法(林分取扱法)の限定	VII 林分材積表及び成長量表の検討
III 資料の検討	VIII 摘 要
1. 本数, 径級分配, 本数の算定	参 考 文 献
2. 稈長及び枝下高	Résumé

I 序 言

従来の収穫表調製は、同令一斉林に対するものがその殆どであって、択伐林その他異令林分に対するものは極めて稀である。然るに竹林の取扱いは、所謂択伐方式が一般に採用され、皆伐の取扱いが行われることは殆どなく¹⁾、又竹林に於る林分成長量は択伐的取扱いの一般樹林の場合とは、全くその様相を異にしている。即ち、樹林の成長は個々の林木の肥大、並びに上長成長の林分総和及び個体数の変化(増加或は減少)に起因するが、他方竹林の場合はこれに対し、個々の立竹が発生の当初数十日間のうちに個体の成長を完了するが故に、林分の連年成長量は年々の発生新竹の数量(本数並びに大きさ)のみに左右される²⁾。

以上の如く、1) 竹林の取扱い方式は択伐的な取扱いを理想とすること、2) 成長量の性格、本質が一般樹林と全く異なることなどの理由から竹林の収穫表の調製或はこれに類する研究は極めて少い。僅かに寺崎³⁾は近畿地方のマダケ林分について、成長量としての年々の新竹発生量並びに伐採量(及び伐採率)を本数或は束数によって把握している。その他には奈良営林署御立簔マダケ林⁴⁾及び宮崎県西諸県郡崩ヶ尾国有林⁵⁾に於る固定試験地の

1) 青木尊重：竹林の作業種試験 九大演習林集報 第4,6,8号

2) 青木尊重：マダケ林分の成長経過について 九大演習林報告 第20号

3) 寺崎 渡：近畿地方苦竹林の生長及収額 林業試験報告 第8号

4) 山のさち：御立簔国有林内試験地視察報告 (114号P.3~P.6) 山のさち 第114号

5) 上田弘一郎：竹と筍の新しい栽培 博友社

伐採量並びに発生量の記録があるのみであり、伐採と成長量に対する貴重な基礎資料を提供している。

然しながら、以上の業績は何れも本数或は束数によって表示され、実材積若しくは容積という表示単位による研究を試みるまでには至っていない。而して今や竹材は従来の構造物としての利用のみに止まらず、パルプ工業或は繊維板工業用原料材としての用途が急激に開かれ竹材生産を材積的に把握することの必要性の検討が望まれるのは当然である。

ここに於て筆者は北九州地方に於るマダケ林分について、成長並びに収穫に関する資料を広く集め、従前より慣用されて来た本数或は「束」単位の他に、新に実材積、林分胸高断面積等についても検討を加え、マダケ林の経営上の基礎資料を供与することを目的として、これらの検討・表示を試みた。

もともと収穫表調製の主要なる目的は、諸学者によって、或は又時代によっても、掲げられるところに軽重前後はあるが、概ね将来の収穫の予測・地位の判定・経営成果の査定・経営技術並びに育林保育の指針等が第一義的な指標として共通的に認められ、さらに予測的経営計算・材積の査定・年令の査定等がそれに包括される場合もある¹³⁾。それらの調製要綱或は調製された表をみると、収穫表はその内容に於ては林分の各構成値の時系列的変化を樹種・作業種・地位毎に記録されたものである。然しながら、竹林に於ては前述の論旨により明らかな通り、一般樹林との根本的な相違から、その内容の質的・量的構成の変化は時系列的に大なる意義を見出しえない。故に本報告に於ては竹林の林分構成値の時系列的変化には重点を置かず、林分各構成値の相互関係（特に林分平均胸高直径に対する各構成値）に於て林分の構成状態を検討した。それ故に「収穫表」なる表題を避け、「林分材積表並びに成長量表」とすることとしたのである。

本研究を進めるに当って終始懇篤なる御指導を賜った井上由扶教授、全面的な御協力を戴いた荒武時雄教官並びに種々便宜を御取計らい戴いた大野俊一演習林長始め演習林の職員各位の御厚意、さらに資料蒐集に当って一方ならぬ御配慮を賜った熊本営林局及び福岡・大分・日田・佐賀の各営林署、福岡・大分の両県庁の担当官各位、並びに資料を御恵贈戴いた竹林所有者各位の御芳情に深く感謝の意を表する次第である。

II 資料の蒐集・測定

1. 調査地の概況

福岡・佐賀・大分3県下、所謂北部九州に於る竹林の分布は、概ね標高500m以下であるが、中には海拔高700~800mの標高に於てもなお或る程度良好な生育を示しているものもある。然しながら特に良好な林分は、一般には農耕地と、山野との中間に於て、屋敷まわり等特に交通立地の良好な個所に多く見受られる。この交通至便な立地に良好な林相の竹林が多いことは、竹林の経営が、他の一般樹林の場合に比して、労働集約的経営を必要とすることに原因の一部があるとも考えられる。次に竹林立地の地形的要因中、林地の傾斜については南斜面よりは北斜面に、西斜面よりは東斜面に、より多く良好な林分が見出され、平坦地よりは寧ろ或る程度の傾斜地（最大30°位迄）に良好な林分が存在する。又、風衝地には優良な林分は成立し難く、特に発筍後新竹が成立して、未だその組織が十分に堅硬とならざる中に、強い風を受けるような立地は、竹林立地としては最も不適地と認められる。土壤に関しては、一般に埴壤土の柔い機械的構造を有するB層の可成り厚い

立地に、可成り大径級の立竹を内包する林分を見出すことが出来る。これらの林分は、この地方に於ては、スギの適地と良く一致するようでスギ・ヒノキを混交する場合、この林分に於るスギ・マダケの生育は極めて良好である。マダケはスギ・ヒノキの他北九州に於ては、カン類・ケヤキ・シイノキ・タブノキ・クスノキ・ヤブニツケイ等としばしば混交し、稀にはアカマツ・クヌギ・コナラ等と混交成立している場合もある。これら混交林に成立するマダケは割合に程長長く、節低く節間長長く、一見良材を産する如くに見られるが、林木竹の混交割合が過ぎると、組織的に柔軟に過ぎ且つ新竹の発生量即ち成長量の減少をもたらすものの如くに思われる。

これら混交林、或はマダケ純林に於て、適度の取扱いが施行されたる林分に於る下層植生としては、ネズミモチ・サカキ・シキミ・ナンテン・アオキ・アオガシ・コアカソ・サンゴジュ等の灌木群にフユイチゴ・チヂミザサ・ヤブコウジ・ミズヒキ・ハエドクソウ等の陰地性の草本が見られる。然しながら風衝地或は過度の伐採が繰返された林分に於ては、ヒサカキ・ヤブニツケイ・ハゼ及びサネカズラ・フジ・サルトリイバラの類が可成り多く見受けられる。

2. 調査林分の選定

竹林に於る成長量表の調製に於ても、一般的な樹林の収穫表を調製する場合に直面すると同様に、現実的な成長量を査定表示するか、或は法正な構成を有する林分に於る正常な成長量を求めるかによって、調査林分の選定の基準は、全く異なるべきものと考えられる。目的を前者におけば、林分の選定は、無作為な方法を用いることが好ましいであろうが、目的を後者におけばより正常な林分を抽出することに努力さるべきである。

而して、抽出が有為に行われる時、調査林分選定の基準或は注意は一般的な収穫表調製のための林分選定の基準或は注意がここでも或程度採用しうるものと考えられる。然しながら竹林の取扱いは、一般に択伐的に取扱われる場合が多く、更に又竹林の成長経過が一般樹林の成長経過とは全く異なった様相を呈するために、この林分に於る法正状態の内容は一般樹林に於るそれとは相当異なった相違点を有している。

ここに於て、林分の選定を実施するに当っては、第1)に現在は勿論、過去に於ても甚しい被害を被っていないこと。第2)に竹林に於る取扱いを後述するように大きく3様に区分したが、林分に対する過去及び現在の取扱いがその区分より極端に偏倚しないこと。第3)に新竹の成立を妨げるような工作物或は岩盤の存在、或は極端な樹木の混交のないことを基準とした。このような基準をもって選定された林分のうち、竹冠及び立竹の分配が可及的均一な箇所を選び、そこに5m平方の方形或は25m²の円形 plot を一林分につき数個乃至十数個設定した。

各平均胸高直径階別調査林分数、並びに地域分けによる調査林分数を示すと、第1表及び第2表の通りとなる。

第 1 表 平均胸高直径階別調査林分数

林分平均胸高直径(cm)	4	5	6	7	8	9	10	合 計
plot 数	5	9	18	14	25	9	4	84

第 2 表 地 域 別 plot 数

県	郡(市)	数	備 考
佐 賀	神 埼	5	有明海に臨む
	東 松 浦	5	
福 岡	粕 屋	8	玄海灘に臨む
	糸 島	2	
	八 女	5	矢部川流域
	朝 倉	8	
大 分	浮 羽	2	筑後川中流域
	日 田	16	
	玖 珠	4	筑後川上流域
	大 分	13	大分川流域
	速 見	5	別府湾に臨む
	豊後高田	3	周防灘に臨む
	宇 佐	5	駅館川流域
	下 毛	3	山国川流域

3. 林分構成要素の測定

i) 立 竹 本 数

各調査 plot について、胸高直径 3 cm 以上(目通り周囲 3 寸以上)の立竹の本数を、各発生年次別に求めた。発生年次は、立竹の年令が 3 年を超えると判定が困難となるが、枝の分岐⁶⁾、竹稈の色沢、基部に於る籜(竹の皮)の存否等にもとづき、さらに施業の略歴、発生⁷⁾の豊凶等を勘案して各立竹毎に査定した。これら判定の基準は何れも絶対的なものではなく、特に発生年次が各立竹に印された林分以外は、発生年次が判明し易い 1～2 年生竹を除いては必ずしも正確であるとは云えない。然し伐採竹の査定には概ね年令を基準として施行する場合が一般的であるために、特に可及的正確なることに留意した。

ii) 胸 高 直 径

従来竹材の測定は、目通り周囲を寸単位で測定していたが筆者は 1) 測定の容易なこと、2) 材積表⁷⁾(胸高直径 cm, 稈長 m) の使用が可能なことのために各立竹について、胸高部位の節間部中央直径を mm 単位まで測定した。而して、この際胸高部位が丁度節部に相当する時はその上下何れかの節間部中央直径を測定した。

林分の平均胸高直径は算術平均によらず、次式により求めた。

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \sum g_i} \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

なお、竹稈を正しい円と仮定した場合、従来通り目通り周囲を寸単位で測定した値と同じ竹稈の直径を cm 単位で測定した値との間には、次の関係から近似的に一致する。

$c = 1.036d$ c : 竹稈の周囲(寸) d : 同じ竹稈の直径(cm)

6) 東 巽: 竹類の年令査定について 日林誌 10 巻 8 号

7) 青木尊重: マダケの材積表について 九大演習林集報 第 5 号

iii) 稈 長

各 plot につき、平均胸高直径を有する立竹を中心に大小夫々2～3本を選び、その稈長を伐倒するか或はワイゼ測高器又は pole を以って cm 単位まで測定した。而してこれら標本竹の測定値より各 plot 毎に稈長曲線を求め、これより平均胸高直径竹に対する稈長を求めて平均稈長とした。

iv) 林 分 材 積

a) 「束」単位の場合

1束当りの結束入数は時代的に又地域的に若干の差があるが、ここでは広く慣用されている次の如き1束当りの結束入数を基準として林分内の立竹を伐倒して結束したものと仮定した場合の束数を各 plot 毎に且年令毎に算出した。

直 径 (cm)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
本 数 (本)	40	20	10	6	4	3	2	1.5	1.25	1.0

b) 稈実材積、稈容積単位の場合

稈実材積表及び稈容積表⁷⁾を用い、各立竹の稈実材積並びに稈容積を求め、集計して林分材積を求めた。この際稈長については毎竹毎の測定値がないので、前記中央竹稈長を求めた際に調製した稈長曲線により稈長を推定した。

v) 林分構成要素の総括

以上の方法によって測定した各資料を、地況等の他資料と共に総括したものが第3表である。

4. 作業法（林分取扱法）の区分

我国に於る竹林の作業法は、一般に択伐その他異令的取扱が用いられ⁸⁾ 伐採収穫の周期は1年～数年である⁹⁾。この1年から数年にわたる夫々の回帰年を有する作業、夫々について検討することは極めて繁雑であり、しかも現実には回帰年は必ずしも一定ではなく或特定林分に於ても、用いられる回帰年には若干の変動を有する場合もしばしば散見されるので、ここでは作業法を次の3様に区分するとどめた。

a) 集約な取扱いをする場合

特に労働集約なもので、伐採は毎年若しくは隔年毎に行われ、一般に連年択伐及び隔年択伐として組織づけられるものがこれに該当する。

b) 粗放な取扱いをする場合

比較的労働粗放な取扱いで、伐採は概ね1年生竹を残して、他の古竹を伐採利用するもので、この作業の回帰年は6～8年或はそれ以上である。

c) 普通の取扱いをする場合

(i) 前二者の中間の長さの回帰年即ち3～4年の周期をもって1,2年生竹の全部及び3年

7) 青木尊重：マダケの材積表について 九大演習林集報第5号

1) 青木尊重：竹林の作業種試験 九大演習林集報 第4,6,8号

8) 我国に限らず S.Krishna Swaury によると、インドに於ても竹林（小径級）の取扱いは択伐作業 (Culm Selection System) が用いられ、一般に3年或は4年の回帰年をもつ1年生竹残存 (leaving all "Manus" or One year old culms) 伐竹法が慣用されているようである。

第 3 表 資

位 置				測 定	平 均	平 均	一 周 期 分 林 分 材 積 表					
県	郡(市)	町(村)	字	面 積	胸 直	高 径	稈 長	本 数	胸高断面 積 合 計	束 数	稈容積	稈実材積
				m ²	cm		m	本	m ²	束	m ³	m ³
大分	速見	立石	(杉)	100	4.0		10.0	720	0.7862	51.6	7.940	2.300
〃	〃	〃	(佐)	240	8.4		16.2	270	1.3171	55.6	7.999	2.095
〃	宇佐	院内	日岳	125	9.8		20.0	360	2.1024	165.2	19.528	5.920
福岡	糸島	前原	荒平	100	8.8		17.3	270	1.2771	96.7	11.430	3.610
〃	〃	〃	〃	100	9.5		19.6	244	1.6423	87.2	14.660	4.410
大分	玖珠	九重	南山田	125	7.4		15.8	456	1.8215	123.2	13.856	4.496
〃	下毛	三光	深水	50	10.3		18.6	111	0.8604	65.0	7.940	2.300
〃	〃	本耶馬溪	西屋形	175	7.7		14.8	334	1.6814	81.8	9.398	2.917
〃	宇佐	安心院	寒水	100	9.3		17.7	310	2.1646	177.2	20.760	6.090
〃	玖珠	九重	東飯田	150	8.2		15.7	366	1.9635	144.1	16.881	5.242
〃	〃	〃	野辻	150	7.4		14.5	307	1.3380	96.8	10.472	3.315
福岡	朝倉	把木	池田	200	7.9		15.0	115	0.6786	53.1	5.940	1.810
〃	〃	〃	松末	200	4.8		9.6	329	1.2755	90.0	8.345	2.700
〃	〃	〃	〃	200	8.4		16.2	265	1.5437	119.5	13.560	4.120
〃	〃	〃	〃	200	7.5		15.0	265	1.2837	95.1	10.965	3.450
〃	〃	〃	星丸	200	9.3		17.8	210	1.5335	126.6	14.825	4.320
〃	〃	〃	〃	200	8.2		16.3	240	1.2771	99.7	11.235	3.435
〃	浮羽	浮羽	新川	200	8.1		16.3	295	1.5645	115.7	11.390	3.620
〃	八女	黒木	笠原	100	6.2		13.0	620	1.7271	117.6	11.800	4.080
〃	〃	〃	〃	100	8.0		17.0	380	1.9392	70.5	16.580	5.190
大分	日田	東有田		460	8.1		16.5	240	1.2345	90.2	10.485	3.313
〃	〃	小野	下小竹	360	10.0		20.6	227	1.6297	77.4	12.324	3.632
〃	〃	〃	〃	200	8.2		17.3	283	1.6222	114.8	12.460	3.915
〃	〃	花月		200	7.6		15.3	141	0.6994	47.3	5.080	1.595
〃	〃	東有田	中釣	400	7.0		14.2	295	1.4059	77.1	8.487	2.625
〃	〃	小野	下小竹	200	8.5		16.8	257	1.2786	66.8	8.035	2.525
福岡	粕屋	立花	立花寺	188	3.5		8.4	449	0.3159	20.5	1.282	0.510
〃	〃	〃	〃	156	5.9		12.5	224	0.8946	64.7	6.820	2.166
〃	〃	〃	〃	196	5.5		11.8	449	1.1765	80.4	8.119	2.800
〃	〃	〃	〃	200	4.7		10.4	520	0.7535	50.6	3.505	1.295
〃	〃	〃	〃	200	4.4		10.0	380	0.6633	46.9	3.660	1.355
〃	〃	〃	〃	172	5.3		11.3	552	1.4707	106.8	9.034	3.056
佐賀	東松浦	七山	林ノ上	250	7.7		14.3	304	1.5067	117.1	13.176	4.032
〃	〃	〃	樽門	100	5.7		12.1	490	2.1049	131.8	16.070	5.120
〃	〃	〃	水上	250	5.8		11.7	340	0.8980	49.9	5.028	1.712
〃	〃	〃	清水	180	4.0		9.1	400	0.4825	32.2	2.122	0.805
〃	〃	〃	荒川	200	5.5		11.8	600	1.5449	94.6	10.455	3.645
〃	〃	〃	〃	280	4.8		11.3	689	1.3618	88.2	7.763	2.799
〃	〃	〃	〃	100	5.9		13.2	550	1.7531	119.2	12.670	4.220

料 総 括 表

林 分 材 積 表					最高	地 位 査 定 表							
本 数	胸高断面 積 合 計	束 数	稈容積	稈材材積	年令	本数	胸高断面 積 合 計	対称性	下層 植生	稈枝下 長高	立竹の 最直 徑	地位	
本	m ²	束	m ³	m ³	年						cm		
1680	2.1550	144.3	76.020	21.780	6	中	中	下	中	上	7	中	
560	3.1377	145.8	16.491	5.020	5	中	中	中	上	中 _下	11	中	
792	5.1070	410.4	48.200	14.384	5	上	上	上	上	上	11	上	
740	4.5138	358.7	42.220	12.272	6	中	中	中	上	中	11	中	
722	5.2272	301.9	49.230	14.580	6	中	中	上	上	上	10	上	
1632	7.0737	477.1	54.512	17.480	6	上	上	上	上	中 _上	10	上	
956	8.1716	568.4	76.020	21.780	6	下	下	上	上	中 _下	12	中	
800	3.6718	183.5	21.412	6.743	5	中	上	上	上	中 _下	10	上	
1100	7.5932	680.6	79.710	23.550	5	上	上	上	上	中 _下	11	上	
967	5.2208	362.6	44.982	13.953	6	上	上	上	上	中 _上	10	上	
727	3.1927	224.9	24.725	7.857	5	中	中	中	中	中 _下	10	中	
670	3.3466	244.4	28.660	9.000	6	下	下	中	中	中 _下	10	中	
618	2.3201	152.3	15.040	4.895	5	中	中	中	中	中	9	中	
565	3.4094	266.6	30.115	9.095	5	中	中	中	中	中	11	中	
920	4.1205	297.2	16.535	4.870	5	中	中	中	中	中	11	中	
490	3.3533	270.0	31.990	9.455	5	中	中	中	中	中	12	中	
780	4.2334	334.3	38.430	11.825	5	中	中	中	中	中 _上	11	中	
535	2.9059	220.4	30.340	9.670	5	中	中	上	中	中 _上	11	上	
1030	3.0732	209.6	21.450	7.300	5	上	上	中	中	中	11	中	
950	4.7761	172.9	40.830	12.820	6	上	上	上	中	上	10	上	
615	3.1645	233.0	27.140	8.474	5	中	下	中	上	中	10	中	
575	4.5345	222.8	34.773	10.075	5	中	中	中	上	上	11	上	
911	4.8196	331.2	37.755	11.630	6	中	中	中	上	中 _上	12	上	
541	2.4499	150.5	17.550	5.605	5	下	下	中	中	中 _上	10	中	
729	2.8204	152.9	16.775	5.375	6	中	中	中	中	中	10	中	
479	2.6990	143.9	17.360	5.330	5	中	中	上	中	中	12	中	
918	1.0642	68.7	4.265	1.712	4	下	下	下	下	上	5	下	
615	1.7263	121.3	12.326	4.121	4	下	下	中	中	中	9	中	
918	2.2007	151.2	14.708	5.171	4	中	中	中	中	中	9	中	
995	1.5487	106.3	7.310	2.690	4	中	中	中	中	中	7	中	
830	1.4271	100.6	7.815	2.920	4	下	下	中	下	中	7	下	
1122	2.4841	176.7	14.687	5.141	4	中	中	中	中	中	9	中	
788	3.6069	274.3	31.464	9.820	5	中	中	上	上	中 _下	11	上	
1910	5.3526	339.9	37.910	12.800	4	中	中	上	上	中	9	上	
480	1.3009	71.2	7.300	2.480	4	中	下	中	中	中	9	中	
639	0.8017	54.0	3.583	1.350	4	下	下	中	中	中	6	中	
905	2.0825	229.4	13.760	3.980	4	上	上	中	中	中	8	中	
1765	3.2936	125.2	18.469	6.763	4	上	上	中	上	中 _上	8	上	
1910	5.1075	346.3	35.030	12.050	5	上	上	中	上	中 _上	8	上	

位 置				測 定 面 積	平 均 胸 高 直 徑	平 均 程 長	一 周 期 分 林 分 材 積 表				
県	郡(市)	町(村)	字				本 数	胸高断面 積 合 計	束 数	稈容積	稈実材積
				m ²	cm ²	m	本	m ²	束	m ³	m ³
佐賀	東松浦	七山	柳瀬	150	5.3	11.4	107	0.3060	41.8	1.433	0.473
〃	〃	〃	〃	250	4.7	10.5	196	0.5664	37.9	3.542	1.176
大分	速見	立石	(沖)	260	7.4	16.0	142	0.5800	34.2	2.692	0.861
〃	〃	〃	(阿)	80	8.0	15.3	233	1.1121	59.0	6.625	2.062
〃	大分	湯平	(秋)	160	5.5	12.7	468	1.2351	63.4	6.350	2.187
〃	〃	〃	〃	160	5.8	12.6	582	1.6876	113.0	11.750	4.207
〃	〃	谷	(佐)	100	8.2	17.4	230	1.2480	95.5	10.930	3.340
〃	〃	湯平	(麻)	200	7.9	15.1	258	1.1963	241.3	9.630	3.060
〃	〃	〃	(渡)	160	4.7	9.6	157	0.7896	19.9	3.281	1.187
〃	速見	立石		100	4.2	8.9	460	0.7367	51.2	3.480	1.280
〃	大分	竹中	(古)	160	5.0	11.0	431	0.8418	51.6	4.812	1.725
〃	〃	谷	(阿)	120	5.9	12.5	592	1.8188	113.5	11.808	3.933
〃	〃	〃	(都)	200	6.3	13.0	455	1.6035	114.6	11.809	3.836
〃	〃	〃	(米)	220	5.7	12.0	246	0.6018	41.4	4.091	1.423
〃	〃	〃	(吉)	200	5.8	12.2	335	0.9637	66.4	6.755	2.295
〃	〃	湯平	(秋)	200	6.3	13.0	370	1.3800	91.7	10.250	3.340
〃	豊後高田	梅木		75	8.4	16.3	280	1.3998	104.0	12.023	3.732
〃	〃	〃		25	6.7	14.1	500	1.8379	98.8	10.880	3.600
〃	下毛	本耶馬溪	落合	125	7.9	15.4	267	1.3383	93.5	10.544	3.224
〃	豊後高田	一畑		50	6.4	13.4	300	1.2645	85.2	9.620	3.100
〃	宇佐	駅川		50	6.7	13.3	480	1.8151	123.6	7.940	2.300
〃	玖珠	東飯田		150	7.1	15.2	607	2.3867	159.3	18.195	5.903
福岡	朝倉	把木	星丸	200	8.9	17.0	220	1.5806	129.2	15.215	4.455
〃	〃	〃	〃	200	7.2	14.5	285	1.1176	78.2	8.550	2.765
〃	浮羽	浮羽	妹川	200	8.2	16.0	208	1.0735	52.1	6.020	1.865
〃	八女	星野		100	7.6	15.3	270	1.3525	99.9	11.590	3.620
〃	〃	〃		200	7.1	14.5	295	1.4075	100.7	11.150	3.490
〃	〃	〃		200	8.1	16.2	220	1.2076	91.4	10.465	3.215
大分	日田	東有田	熊尾	400	8.3	16.6	308	1.6138	120.3	5.560	1.727
福岡	粕屋	山田	大谷	168	5.7	12.1	60	0.1140	7.8	0.714	0.262
〃	〃	〃	〃	72	8.4	16.6	194	0.9687	71.8	8.278	2.597
佐賀	神埼	東脊振		320	4.7	9.7	195	0.2712	18.3	1.422	0.547
大分	大分	竹中	(古)	200	4.6	9.5	790	1.3893	95.4	7.765	2.840
〃	〃	谷	(高)	180	5.9	11.5	241	0.6404	39.5	3.955	1.361
〃	宇佐	院内	萩迫	250	5.8	11.0	420	1.2598	85.5	1.752	0.596
〃	日田	市之瀬	山ノ口	320	7.1	15.0	157	0.6698	26.1	3.125	0.994
〃	〃	東有田	羽田	100	7.1	13.2	170	0.6377	47.4	5.260	1.700
〃	〃	〃	〃	400	7.8	11.8	154	0.7258	42.1	4.925	1.562
〃	〃	〃	〃	220	6.8	14.3	314	0.9227	62.3	6.671	2.287
〃	〃	小野	下小竹	480	7.9	14.6	146	0.6180	31.6	3.628	1.166

林分材積表					最高	地位査定表						
本数	胸高断面 積合計	束数	稈容積	稈実材積	年令	本数	胸高 断面 合計	対称性	下層 植生	稈長 枝下高	立竹の 最高直 径	地位
本	m ²	束	m ³	m ³	年							
489	1.1155	84.2	4.933	1.727	4	下	下	中	下	中	8	下
968	1.7763	117.7	10.080	3.648	4	下	下	中	中	中	8	中
590	2.5750	127.6	12.242	3.880	5	下	下	中	上	中上	9	中
699	3.4346	174.9	20.387	6.412	5	中	下	中	上	中下	10	中
1168	2.7889	144.9	13.818	4.881	4	中	上	中	上	中上	8	上
1320	3.5190	241.9	24.206	8.362	4	上	上	中	上	中上	8	上
750	3.9199	291.4	33.810	10.500	4	中	中	中	上	中上	11	上
1226	5.9909	413.7	48.560	15.305	6	中	下	中	上	中下	10	中
304	1.0418	37.5	6.031	2.218	4	下	中	中	上	中	8	中
1380	1.7439	125.2	8.810	3.280	5	下	中	中	中	中下	7	中
1000	1.9262	130.2	11.250	4.018	5	中	中	中	中	中	8	中
1176	3.2632	203.4	20.600	7.000	4	上	上	中	中	中	9	中
1201	3.7430	262.2	26.777	8.927	5	上	上	中	中	中	10	中
792	2.0391	140.8	13.977	4.822	4	下	中	中	中	中	9	中
800	2.2085	151.8	15.350	5.250	4	中	中	中	中	中	9	中
795	2.5246	171.4	18.060	6.040	4	中	中	中	中	中	10	中
1120	6.4616	497.3	57.025	17.395	5	中	中	上	上	中上	11	上
1700	6.0476	325.2	35.840	11.920	5	上	上	中	上	中上	9	上
764	3.7832	254.5	29.312	9.104	5	中	中	中	中	中	11	中
780	3.0081	203.2	21.760	7.240	5	中	中	中	中	中	9	中
945	3.3874	232.7	76.020	21.780	5	上	上	中	中	中下	9	中
1120	4.5430	294.1	34.924	11.245	5	上	上	中	中	中上	10	上
585	3.6466	283.6	34.055	10.275	5	中	中	中	中	中	12	中
780	3.2575	232.3	25.305	8.140	5	中	中	中	中	中	10	中
431	2.2080	106.8	12.355	3.845	5	中	下	中	中	中	11	中
770	3.5382	258.2	30.340	9.670	5	中	中	上	中	上	11	中
800	3.1131	219.2	23.750	7.705	5	中	中	中	中	中	10	中
740	4.5130	347.3	39.905	12.370	5	中	中	中	中	中	11	中
651	3.5183	262.3	12.178	3.765	5	中	中	中	中	中	10	中
704	1.7958	123.6	12.011	4.202	6	下	下	中	下	中	8	下
916	5.1109	404.9	46.753	14.362	5	中	中	中	中	中	10	中
878	1.4606	100.4	8.131	3.031	6	下	下	下	下	中下	7	下
1480	2.4032	170.3	13.830	5.100	6	上	上	中	中	中下	8	中
784	2.1616	132.9	13.339	4.589	4	中	中	中	中	中下	9	中
1300	3.4574	238.9	4.740	1.648	5	上	上	上	中	中下	8	上
620	2.5053	69.0	11.528	3.715	5	下	中	中	中	中上	9	中
670	2.5983	189.1	20.102	6.850	5	中	中	中	中	下	9	中
154	0.7258	42.1	4.925	1.562	2	中	中	中	中	下	10	中
628	2.3139	159.1	17.542	5.744	4	下	下	中	中	中	9	中
626	3.0791	162.9	18.713	5.834	5	上	上	中	中	中下	11	中

第 3 表 資 料 総 括 表 附 表

10

県	郡(市)	町(村)	字	方 位	傾 斜	基 岩	土 性	湿 度	深 度	結合度	地 味	海拔高 m	摘 要	直 径 c m	稈 長 m
大 分	速 見	立 石	(広)	S	緩	安山岩	砂壤土	潤	浅	軟	中	300	サ サ	4.2	8.9
〃	〃	〃	(杉)	S	〃	〃	粘質土	〃	中	中	〃	〃		4.0	10.0
〃	〃	〃	(佐)	NW	〃	〃	埴壤土	〃	〃	〃	〃	330		8.4	16.2
〃	〃	〃	(沖)	NE	〃	〃	〃	〃	浅	軟	上	290	アラカシ, コジイ	7.4	16.0
〃	〃	〃	(阿)	E	急	〃	砂壤土	湿	中	〃	〃	310	ア オ キ	8.0	15.3
〃	字 佐	院 内	日 岳	ES	緩	〃	〃	潤	〃	〃	〃	350	アラカシ, スギ	9.8	20.0
〃	〃	安心院	寒 水	NW	〃	〃	埴壤土	〃	深	〃	〃	350	チヂミザサ	9.3	17.7
〃	〃	駅 川		NW	平 坦	〃	〃	〃	〃	〃	〃	200		6.7	13.3
〃	下 毛	三 光	深 水	E	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	250	ス ギ 点 在	10.3	18.6
〃	〃	本耶馬溪	西屋形	NNW	緩	〃	〃	〃	〃	〃	〃	300		7.7	14.8
〃	〃	〃	落 合	SW	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	410	スギ, シイ点在	7.9	15.4
〃	大 分	湯 平	(秋)	S	〃	〃	砂壤土	〃	中	〃	中	500		5.5	12.7
〃	〃	〃	(〃)	ES	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	300		5.8	12.6
〃	〃	〃	(麻)	S	〃	〃	埴壤土	〃	深	〃	上	750	屋 敷 林	7.9	15.1
〃	〃	〃	(渡)	N	〃	〃	砂壤土	〃	中	〃	中	600	カシ, ケヤキ点在	4.7	9.6
〃	〃	〃	(秋)	N	〃	〃	埴壤土	〃	〃	〃	〃	850	スギ, アオキ	6.3	13.0
〃	〃	谷	(佐)	SW	〃	〃	〃	〃	〃	〃	上	300		8.2	17.4
〃	〃	〃	(都)	E	急	〃	〃	〃	〃	〃	中	150	ナ ン テ ン	6.3	13.0
〃	〃	〃	(高)	N	緩	〃	粘質土	〃	〃	〃	〃	100	アオキ, シロタモ	5.9	11.5
〃	〃	竹 中	(古)		平 坦	〃	砂礫壤土	〃	〃	〃	〃	30	河川護岸林	4.6	9.5
〃	〃	〃	(〃)	E	急	〃	〃	〃	〃	〃	〃	80	ア オ キ	5.0	11.0
〃	玖 珠	九 重	南山田	NE	緩	〃	埴壤土	〃	深	〃	上	450	椎 茸 仕 込	7.4	15.8
〃	〃	〃	東飯田	N	〃	〃	〃	〃	中	〃	〃	400		8.2	15.7
〃	〃	〃	野 辻	NE	〃	〃	〃	〃	〃	〃	中	200		7.4	14.5

大 分	玖 珠	九 重	東飯田	S	緩	安山岩	埴壤土	潤	中	軟	中	300		7.1	15.2
〃	日 田	東有田		NNW	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	340		8.1	16.5
〃	〃	小 野		SE	〃	〃	〃	〃	〃	〃	上	260	フユイチゴ	10.0	20.6
〃	〃	〃	下小竹	E	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	200	スギ点在	8.2	17.3
〃	〃	〃	〃	E	〃	〃	砂礫壤土	〃	〃	〃	〃	220		8.5	16.8
〃	〃	東有田	中 鈎	NNE	〃	〃	埴壤土	〃	〃	〃	中	300	ヤブコシ	7.0	14.2
〃	〃	〃	熊 尾	E	〃	〃	粘質土	〃	〃	〃	〃	350		8.3	16.6
〃	〃	〃	羽 田	N	〃	〃	礫壤土	〃	〃	〃	〃	450		7.1	13.2
〃	〃	〃	〃	S	急	〃	〃	乾	洩	堅	〃	350		7.8	14.8
〃	〃	〃	〃	NNE	緩	〃	〃	〃	〃	軟	〃	340		6.8	14.3
〃	〃	小 野		NE	〃	〃	〃	潤	中	〃	〃	300		7.9	14.6
〃	〃	市之瀬	山ノ口	NE	〃	〃	〃	乾	〃	〃	〃	400		7.1	15.0
〃	豊後高田	梅ノ木		N	〃	〃	壤 土	潤	深	〃	上	350		8.4	16.3
〃	〃	一ノ畑		S	〃	〃	礫壤土	〃	中	〃	中	300	ク ス ギ	6.4	13.4
福 岡	糸 島	前 原	荒 平	NE	〃	花崗岩	埴壤土	〃	中	〃	上	250	シイ,スギ点在	8.8	17.3
〃	〃	〃	川 付	NNE	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	200	スギ,ケヤキ点在	9.5	19.6
〃	朝 倉	把 木	池 田	NE	〃	〃	砂壤土	乾	洩	〃	中	180	スギ点在	7.9	15.0
〃	〃	〃	松 末		平 坦	〃	粘土質	〃	中	〃	〃	100	〃	4.8	9.6
〃	〃	〃	〃	W	緩	〃	砂壤土	〃	洩	〃	〃	200		8.4	16.2
〃	〃	〃	〃	W	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	200		7.5	15.0
〃	〃	〃	星 丸	ENE	〃	〃	〃	潤	中	〃	上	200	スギ点在	9.3	17.8
〃	〃	〃	〃	S	〃	〃	粘質土	〃	〃	〃	中	250		8.2	16.3
〃	〃	〃	〃	ENE	〃	〃	砂壤土	乾	〃	〃	〃	200		8.9	17.0
〃	〃	〃	〃	E	〃	〃	〃	〃	洩	〃	〃	100		7.2	14.5
〃	浮 羽	浮 羽	新 川	N	〃	〃	〃	潤	中	〃	〃	400	フユイチゴ	8.1	16.3
〃	〃	〃	妹 川	ENE	〃	〃	〃	乾	〃	〃	〃	200		8.0	16.0
〃	八 女	星 野		E	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	300		7.6	15.3

生竹の全部或は一部を残して、その他の古竹を伐採利用する作業がある。

(四) 九州地方に於ける竹林の取扱い方法としては、寧ろ連年択伐法、隔年択伐法が一般的であるかとも思われるが、これと粗放な取扱い方法との中間の集約度をもつ取扱い方法も可成り普遍的に散見される取扱い方法である。この取扱いは極端に集約でも又粗放でもないという意味に於て普通の取扱いとして区分した。

III 資 料 の 検 討

1) 本 数 の 算 定

a) 本 数 分 配

竹林の直径階別立竹本数分配は、筆者がかって試みた竹林の作業種試験¹⁾並びに施肥試験⁹⁾の結果によれば、作業種の差異或は発生年次の相違等により、その型に於て若干の差異が認められるが、概ね一般樹木同令林分に於る直径階別本数分配と同様に正規曲線で示される型の分布を示している。時には、林分全体の本数分配が、年度による発生新竹の径級の大小（一般に凶作年に於ては発生新竹の径級は豊作年のそれと比較して小さい）及び発生新竹本数の多少等により上述の分布曲線の正規性が妨げられている場合もある。然しながら、これは一般樹木の異令林に於ける直径分配がJ字型に表れるものとは全くその趣きを異にしている。竹林は1年生竹から数年生竹に至る迄の異令竹の混交状態で以て構成されるが、成竹後は立竹の径級の増減は殆どないので、径級による本数分配は、各年度別の発生立竹本数の径級分配の単なる集成にすぎないものである。

作業種或は発生年度による相異の他、同一作業種内に於ても、地味により分布曲線の型が異なってくる⁹⁾ものと認められる。この分布曲線の型(曲線が対称か或は右偏か左偏か)と地味との間には可成り密接な相関が、資料の計算の結果から見出される。即ち或る年次の発生竹(①年令判定が正確に行われていること。②伐採による分布の偏倚がないこと等の理由により、1年生竹或は2年生竹の分布を使用)の本数分布について対称性の検定を試みると、95%の有意水準で中央値と平均値の一致しない分布、つまり対称でない右偏或は左偏分布を示す林分の地味は極端に良好か或は反対に不良な場合が多く、平均値と中央値の一致する(対称な)分布を示す林分の地味は中庸な林分であることが多い。

今、各 plot に対して試みた上述の結果と調査に当って土壌、下層植生等の各種要因より総合的に判定した地位並びに林分構成要素(値)相互間の関係等より査定した地位とを対比すると、第3表の通りとなる。

b) 本 数 の 算 定

一般樹木林分に於ては、平均胸高直径に対する立木本数の回帰式として2,3の曲線式が報告されているが、竹林に於ては寺崎³⁾が近畿地方マダケ林に於て用いたものが唯一のものである。即ち、寺崎は立竹本数は $N = au^{-b}$ (但し N は立竹数、 u は林分平均目通り周囲) で良く推定されるものとし、近畿地方マダケ林の伐採前及び伐採後の林分に於ける夫々の立竹数は $N = 9319u^{-1.0991}$ 及び $N = 11990u^{-1.3637}$ となることを示している。

1) 青木尊重：竹林の作業種試験 九大演習林集報 第4,6,8号

9) 青木尊重：竹林の施肥試験 “ ” 報告 第26号

3) 寺崎 渡：近畿地方マダケ林の生長及収額 林業試験報告 第8号

i) 本資料の寺崎式 $N=au^{-b}$ への適合

調査資料のうち、取扱い集約な林分に於ける資料を寺崎式 ($N=9319u^{-1.0991}$) による推定値と比較するに、伐採前本数に於て本資料に対する寺崎式の系統抽出値の回帰に於る回帰係数は 0.7372 で、 $b=1$ とは見なされず、林分平均直径の小なる部分に於ては実測値は計算値より僅かに大きく、直径級の大なる部分に於ては実測値は計算値に比して若干小さな結果を得た。従って本資料に寺崎式を用いることは不適當であると認められる。

ii) $N=aD^{-b}$ 及び $N=ae^{-bD}$ による本数の推定

次に実験式として $N=aD^{-b}$ を採用し、各林分別の資料によって曲線の常数並びに分散を計算すると第4表が得られる。又成立竹本数は上述の指数曲線式の他に $N=ae^{-bD}$ なる指数曲線式も部分的にはよく適合するものと認められるので、同様に各林分別に最小自乗法を用いて曲線の常数並びに曲線からの分散を計算すると第5表の通りとなる。

第 4 表

取 扱	年 令	回 帰 式	$d_{sy}^2/d.f.$
集 約	1~2	$\log N = 3.6530 - 1.3367 \log D$	0.5136/24
	1~4	$3.6651 - 0.9724 \log D$	0.3141/24
	全林	$3.6871 - 0.8239 \log D$	0.1938/9
普 通	1~2	$3.6962 - 1.4112 \log D$	0.5493/33
	1~4	$3.9967 - 1.3034 \log D$	0.6080/33
	全林	$4.0149 - 1.2846 \log D$	0.3026/18
粗 放	1~2	$3.4596 - 1.2871 \log D$	0.6912/9
	1~4	$3.7636 - 1.2855 \log D$	0.0832/7
	全林	$3.6174 - 0.8654 \log D$	0.6990/6

第 5 表

取 扱	年 令	回 帰 式	$d_{sy}^2/d.f.$
集 約	1~2	$\log N = 3.1258 - 0.0838 D$	0.5358/24
	1~4	$2.7877 - 0.0568 D$	0.3368/24
	全林	$3.3576 - 0.0508 D$	0.1650/9
普 通	1~2	$3.1899 - 0.0966 D$	0.5340/33
	1~4	$3.5275 - 0.0892 D$	0.5950/33
	全林	$3.5279 - 0.0804 D$	0.3340/18
粗 放	1~2	$2.8729 - 0.0845 D$	0.7042/9
	1~4	$3.3034 - 0.0887 D$	0.0795/7
	全林	$3.2969 - 0.0576 D$	0.1033/6

第4表及び第5表に示す如く、林分毎に推定の誤差分散の大小の順位は異なっているが、全般面にみた場合には $N=aD^{-b}$ の方が僅かに精度が高いようである。

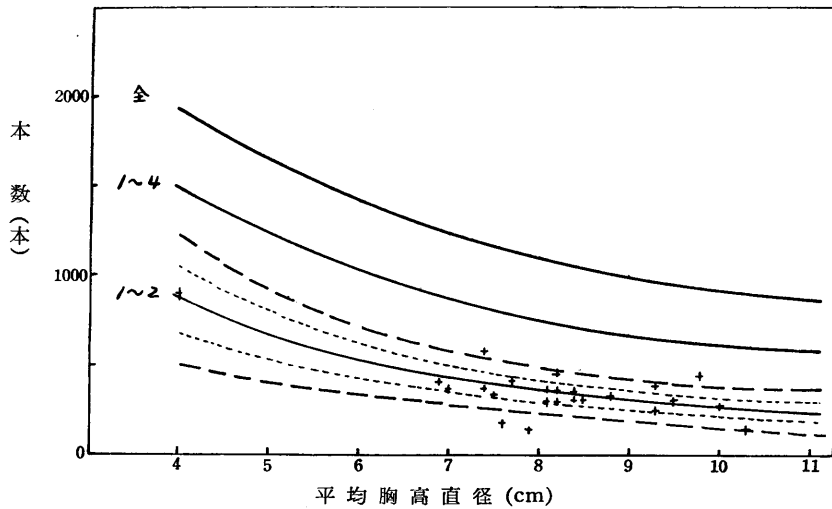
そこで林分成立竹本数を $N=aD^{-b}$ によって平均胸高直径階毎に修正し、夫々の取扱い林分別に又年令別に計算し、更に $\pm\sqrt{V(N)}$ の信頼巾を求めて、夫々の推定値に附して示すと第1図の通りとなる。

2) 稈長及び枝下高

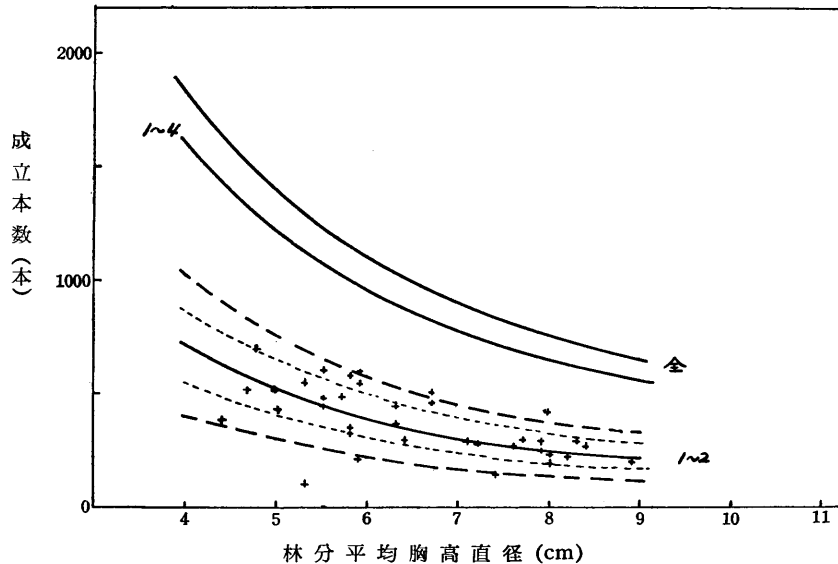
i) 地位別による稈長及び枝下高

地位毎に林分平均胸高直径に対する林分平均稈長及び枝下高の回帰をグラフ上に求めると第2図の通りとなり、稈長、枝下高ともに地位の差による林分平均稈長の差は殆ど認められない。強いてその差異を求めるとすれば、地位の良好な林分の平均稈長及び枝下高は、

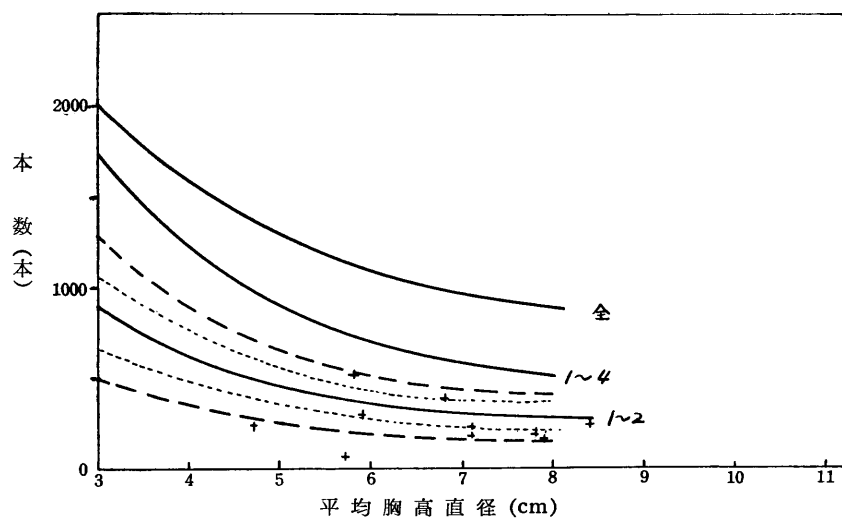
第1図(a) 0.1ha 当り成立本数 (集約取扱)



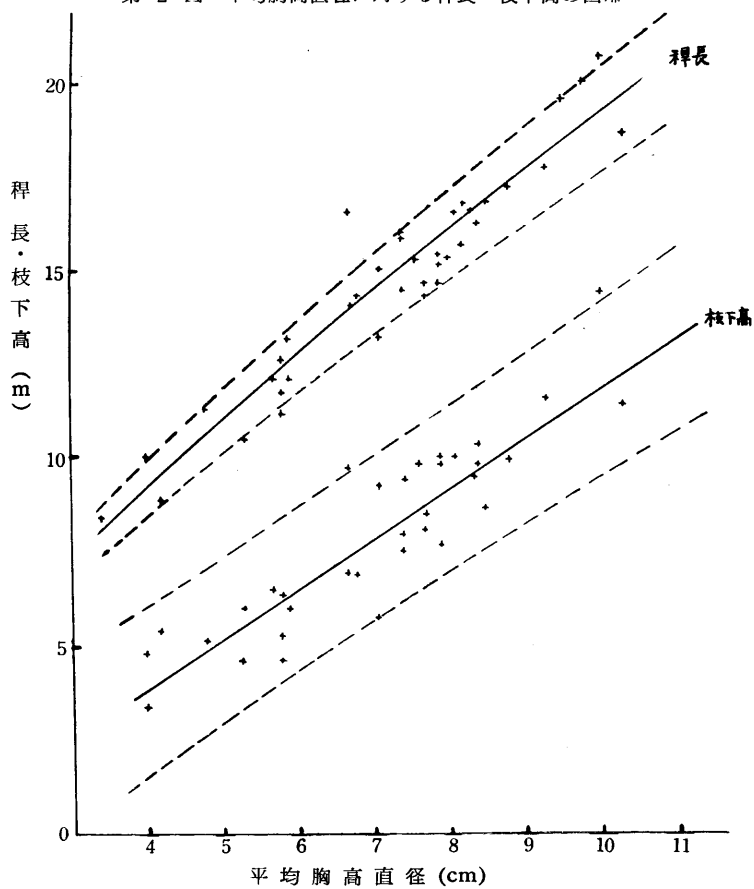
第1図(b) 0.1ha 当り林分成立本数 (普通取扱)



第 1 図 (c) 0.1ha 当り成立本数 (粗放取扱)



第 2 図 平均胸高直径に対する稈長・枝下高の回帰



この林分が一般に平均胸高直径の大きい部分に偏るという理由のため、他の地位の林分よりも高くなっている。又枝下高率（便宜上全稈長に対する枝下高の比を枝下高率とする。）も又地位毎には殆ど差異はないもののようである。

今、林分平均胸高直径に対する林分平均稈長・枝下高・枝下高率の回帰を計算して、各直径階に対する夫々の数値を示すと第6表の通りとなる。

第 6 表 平均 稈 長, 枝 下 高, 枝 下 高 率

平均胸高直径 (cm)	3	4	5	6	7	8
平均稈長(m)※	7.31 8.38~6.30	9.18 10.38~7.98	10.94 12.31~9.57	12.64 14.19~11.09	14.27 16.01~12.53	15.86 17.80~13.92
平均枝下高(m)	2.93	4.07	5.26	6.48	7.73	9.01
枝 下 高 率(%)	42.88	45.78	48.69	51.60	54.51	57.41

9	10	11
17.40 19.56~15.24	18.92 21.30~16.54	20.39 23.00~17.78
10.32	11.65	12.99
60.32	63.23	66.13

※ 分子：中央値を示す

分母：95 %信頼帯上限, 下限を示す

胸高直径に対する稈長或は枝下高の曲線は、殆ど直線に近い（若干上方に凸な）曲線であり、寺崎³⁾が近畿地方マダケ林に於て求めたと同様に $H=aD^b$ 又は $h=a'D^{b'}$ の指数曲線式をこの稈長或は枝下高曲線と見なすと、資料の最小自乗法解から $H=3.071D^{0.7896}$, $h=0.8291D^{1.1475}$ を得る。しかし枝下高率は十分に直線回帰と見なし得るものと考えられ、その回帰式としては $h/H=34.15+2.9073D$ が得られる。

ii) 林分の取扱い方法の差異による稈長, 枝下高

林分の取扱いの如何によっても又、平均胸高直径によって修正された平均稈長或は平均枝下高の間には殆ど差異は見られないが前項に於ると同様に、概ね平均胸高直径の大きな林分は集約な取扱いをうける林分により多く存在するために、林分平均胸高直径の差を考慮に入れないときは、取扱いの集約な林分の平均稈長或は枝下高は他の林分のそれよりも大きい。

3) 胸高断面積合計

林分の平均胸高直径 ($\bar{D}$) とこれに対応する林分立竹本数 (N) が決定出来たので、胸高断面積合計は、 $\Sigma G = N \cdot \frac{\pi}{4} \bar{D}^2$ として計算出来るが、本数の場合と同様に胸高断面積の胸高直径の上の回帰を直接に資料から求めることとする。

前節で、立竹本数は胸高直径をもとに $N=aD^{-b}$ 或は $N=ae^{-bD}$ で推定出来ることを知ったが、更に上述のように断面積合計は $\Sigma G = \frac{\pi}{4} N \bar{D}^2$ であるので、両式より $\Sigma G = a \bar{D}^b \cdot \frac{\pi}{4} \bar{D}^2 = \frac{a \cdot \pi}{4} \cdot \bar{D}^{b+2}$ を得る。これは $\Sigma G = a' \bar{D}^{b'}$ ($\frac{a \cdot \pi}{4} = a'$, $b+2=b'$) なる指数曲線式と見なされる。そこで資料に基づき夫々の曲線式の定数を決定すると第7表の通りとなる。

而して回帰の有意性は一分散が大きく一必ずしも見られない。

更に、回帰の有意性の検定に於て、回帰性の認められた集約な取扱いの1～4年生及び1～6年生林分及び普通取扱いの1～2年生及び1～4年生林分について、回帰係数 b が1（即ち $G=a \cdot D$ ）との間に有意差があるかどうかについての検定を試みると、第8表の通りとなって、 $b-\beta=0(\beta=1)$ の帰無仮説は棄却出来ず、胸高直径に対する胸高断面積回帰は直線回帰で十分なようにも考えられる。

第 7 表 断 面 積 回 帰 ($G=aD^b$)

取 扱	年 令	回 帰 式	$r \cdot S_y^{2(1)}$	$d_y^{2,x(1)}/df.$
集 約	1～2	$\log G = 3.6070 + 0.5642 \log D$	0.0513	0.4107/24
	1～4	$3.7405 + 0.7089 \log D$	0.0982※	0.3307/24
	全林	$3.6891 + 1.0147 \log D$	0.0988※※	0.0594/7
普 通	1～2	$3.1337 + 1.1543 \log D$	0.5400※※	1.1857/40
	1～4	$3.4766 + 1.1684 \log D$	0.5532※※	1.1054/40
	全林	$5.0495 + 0.6320 \log D$	0.0482	0.7240/17
粗 放	1～2	$3.4202 + 0.4675 \log D$	0.0168	0.9439/9
	1～4	$4.2999 + 0.0666 \log D$	0.0003	0.2046/9
	全林	$3.6238 + 0.9915 \log D$	0.0581	0.1427/6

※ 95 %水準にて回帰性有意

※※ 99 % “

(1) 対数転換値による

第 8 表 $|\beta - b| = 0$ の検査 (但し $\beta=1$)

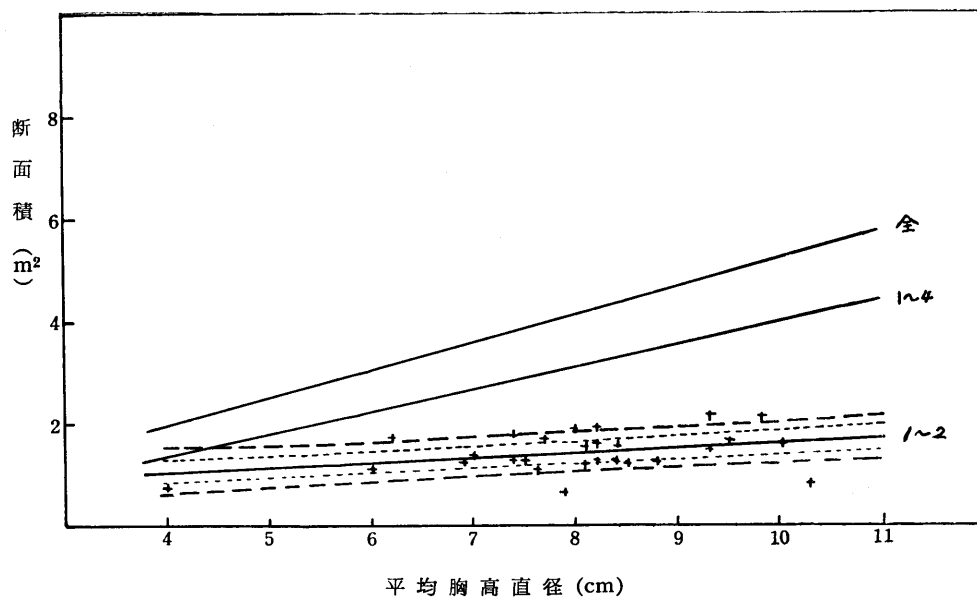
取 扱	年 令	回帰係数	$\beta - b$	有 意 性
集 約	1～4	0.7809	0.2191	ナ シ
	全林	1.0147	0.0147	ナ シ
粗 放	1～2	1.1543	0.1543	ナ シ
	1～4	1.1684	0.1684	ナ シ

但し、有意性の検査は $t = \frac{|\beta - b|}{S_b}$ による

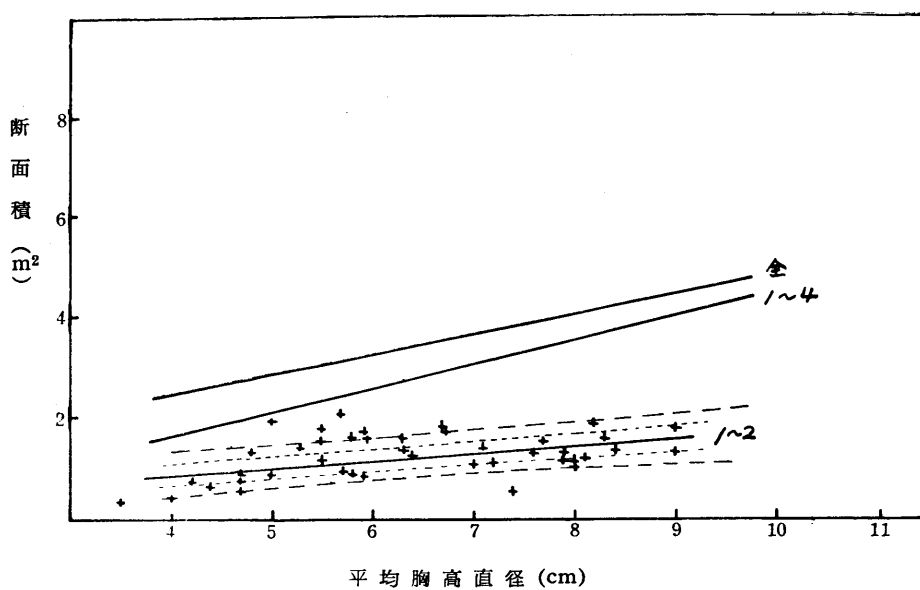
先に、成立本数の回帰は $N=aD^b$ がよくあてはまることを認めたが、この際 b は第4表のように -1.0 前後であって、成立本数の回帰式は林分により、年令構成により若干異なるが概ね $N=aD^{-1}$ の双曲線式でよくみたとされるものと考え、胸高断面積合計の回帰式は $G=aD^{-1} \cdot \frac{\pi}{4} D^3 = \frac{a\pi}{4} D$ となり、これから胸高断面積合計は胸高直径の増加に従って一次的に増加するものと見なしても何等差支えないもののように考えられる。

そこで、林分毎に、年令毎に林分胸高断面積を林分平均胸高直径の一次回帰として算出し、これに $\pm\sqrt{V(g)}$ の信頼帯を附して示すと第3図の通りとなる。

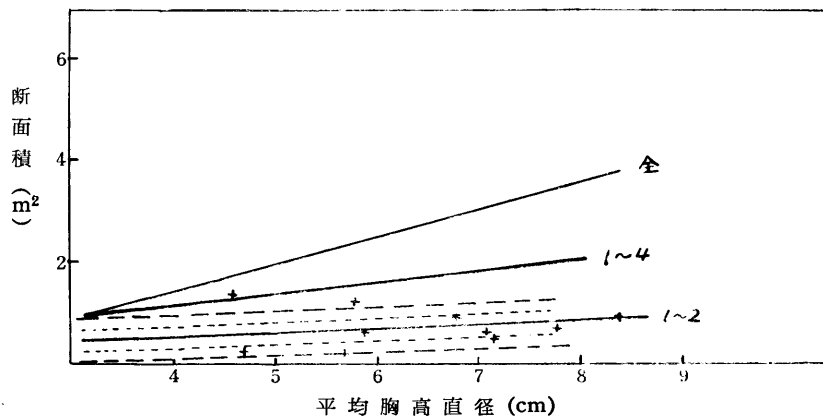
第 3 図 (a) 0.1ha 当り林分断面面積構成 (集約取扱)



第 3 図 (b) 0.1ha 当り林分断面面積構成 (普通取扱)



第 3 図 (c) 0.1ha 当り林分断面面積構成 (粗放取扱)



第 9 表 断 面 積 回 帰

取 扱	年 令	回 帰 式
集 約	1~2	$G = 0.6772 + 0.0952D$
	1~4	$-0.3712 + 0.4362D$
	全林	$-0.2519 + 0.5462D$
普 通	1~2	$0.2372 + 1.5551D$
	1~4	$-0.2779 + 0.4454D$
	全林	$0.8348 + 0.4047D$
粗 放	1~2	$0.2136 + 0.0816D$
	1~4	$1.6349 + 0.0337D$
	全林	$-0.8063 + 0.5598D$

4) 材 積

i) 束数単位の場合

竹の材積単位としては、従来より「束」の慣用が唯一のものである。寺崎³⁾は、林分蓄積は目通り平均周囲(寸)の函数として $H=au^b$ を満足することを認めて、近畿地方マダケ林に於ては伐採前蓄積は $22.47u^{1.30716}$ 、伐採後は $25.47u^{1.1284}$ となっている。そこで本調査資料にこの函数式を適合させると第10表の通りとなる。

第 10 表

取 扱	年 令	回 帰 式
集 約	1~2	$6.754D^{1.3849}$
	1~4	$0.733D^{2.45625}$
	全林	$0.409D^{3.2676}$
普 通	1~2	$4.417D^{1.5977}$
	1~4	$11.043D^{1.5439}$
	全林	$24.536D^{1.2880}$
粗 放	1~2	$8.228D^{0.9129}$
	1~4	$28.570D^{0.8269}$
	全林	$10.1035D^{1.6169}$

第 11 表 材 積 (東) 曲 線

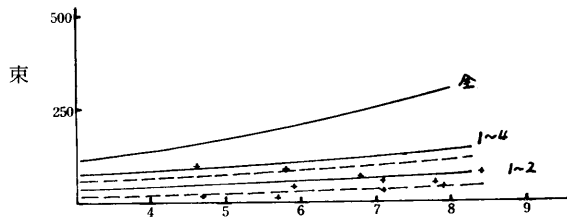
取 扱	年 令	回 帰 式
集 約	1~2	$V=26.713e^{0.1806D}$
	1~4	$30.648e^{0.2675D}$
	全林	$35.865e^{0.2946D}$
普 通	1~2	$16.210e^{0.2641D}$
	1~4	$37.049e^{0.2623D}$
	全林	$65.846e^{0.1972D}$
粗 放	1~2	$16.703e^{0.1791D}$
	1~4	$33.960e^{0.1779D}$
	全林	$34.520e^{0.2679D}$

然しながら、本調査資料には寧ろ $V=ae^{bD}$ の方が幾分よく適合するから、本調査資料に基いて最小自乗法解によって求めた各林分毎の回帰式は第11表の通りとなる。

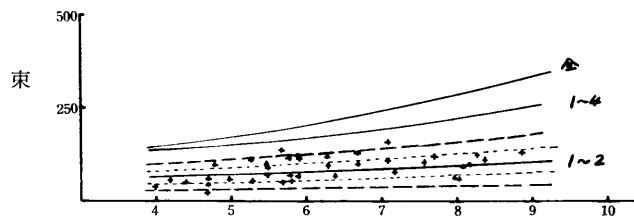
上式により各林分別に各直径階に対する林分材積(東)を求め、さらに $\pm\sqrt{V_{(s)}}$ の信頼限界を附して図示すると第4図の通りとなる。

第 4 図 0.1ha 当り林分材積 (東) 構成

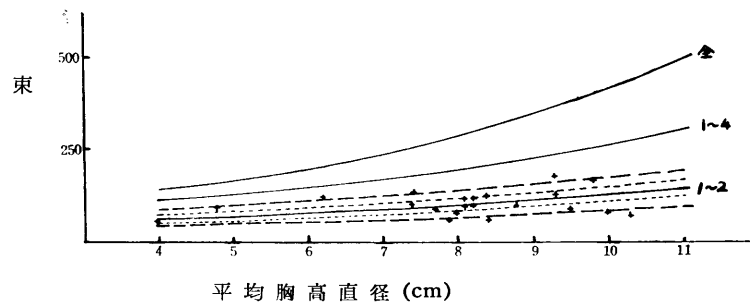
(a) 粗放取扱林分の場合



(b) 普通取扱林分の場合



(c) 集約取扱林分の場合



ii) 稈実材積及び稈容積単位の場合

前述のように、竹材の商取引上の材積単位としては、従来より束単位が慣用されたために、林分材積についても束単位が用いられ、稈実材積及び稈容積単位の採用による林分材積の測定乃至はこれに関する研究は殆ど見られなかったが、束単位のみでは林分材積（蓄積）の表現としても、また林分の量的生産力表示の手段としても不完全な点が多いので、実材積及び稈容積による林分材積の査定を試みた。

林分材積の査定については、竹林に於ても一般樹林と同じ方法が適用しうるものと思われる。林分材積（蓄積）の推定には、標本を種々なる方法により抽出して行うものと、測定可能の2,3の林分構成要素例えば成立本数、平均胸高直径、平均林分度などの独立的な或は相互の函数として回帰推定する方法があり、後者についても従来より種々の回帰式の型が研究されている。前項までに林分の各構成要素を林分胸高直径の函数として夫々独立して回帰式を求めたが、既に林分胸高直径に対する胸高断面積合計及び平均稈長の査定が行われているので、ここには稈実材積及び稈容積に対する林分形数を求め、 $V=G \cdot H \cdot F$ により林分胸高直径に対する林分実材積、林分稈容積を求めることとする。

A) 林分形数

竹林の林分胸高形数については、①束に関するもの、②稈実材積に関するもの、③稈容積に関するもの等が考えられるが、ここでは稈実材積並びに稈容積に関するもののみを考察する。

実材積林分形数 (F_{A0}) = 林分稈実材積 / 断面積合計 × 平均竹稈長

容積林分形数 F_{V0} = 林分稈容積 / 断面積合計 × 平均竹稈長

樹林に於ては、林分形数は一般に林分中央高の函数または林分中央高と平均胸高直径相互の函数として取扱われているが、単木の胸高形数については単に平均胸高直径のみの函数として取扱った例¹⁰⁾もある。竹林に於ては林分の平均稈長と林分平均胸高直径との間に極めて高次の相関が認められるので、林分形数は実際的な利用上の観点より、単に林分平均直径の函数として考察することが適当ではないかと考えられ、また実際に一後述するように一林分平均胸高直径のみの函数として林分形数を求めても十分に高い精度を以て、これを求め得るのである。

a) 実材積林分形数

井上・堂上¹⁰⁾は、赤松中林型作業法の応用試験において、胸高直径の函数とした形数式として $F=a+bD^{-1}+cD^{-2}$ を用いているが、このマダケ林に於ては第5図に示す如くに $F=a-b \cdot D$ なる一次の回帰式として十分であるものと思料される。そこで81個の林分の資料に基き、林分胸高直径に対する林分形数の回帰を計算すると次の通りとなる。

$$F=0.181-0.006579(D-6.978)$$

$$V_{(0)}=0.0004265 \left(1+\frac{1}{81}+\frac{x^2}{193.42}\right)$$

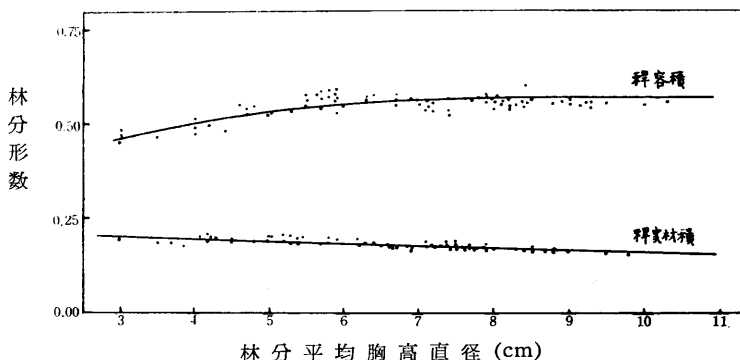
これによって算出した各直径階に対する実材積林分形数は、第12表及び第5図の通りである。

10) 井上由扶・堂上龍雄；赤松中林型作業法の応用試験 九大演習林集報 第1号

第 12 表 林分形数

平均直径	稈 実 材 積	稈 容 積
3cm	0.198	0.499
4	0.193	0.516
5	0.188	0.534
6	0.184	0.546
7	0.179	0.555
8	0.174	0.562
9	0.169	0.567
10	0.164	0.572
11	0.159	0.576

第 5 図 林 分 形 数



b) 稈容積林分形数

稈実材積は竹稈の稈表面で囲まれる稈容積より竹稈の内空を差引いた稈壁及び節部容積であって、これらの林分総合計の林分胸高断面積と平均稈長の積に対する比として林分形数を求めたが、ここでは稈容積合計の比について考察する。稈容積林分形数の林分平均胸高直径に対する関係は第5図に示す如くに、林分平均胸高直径の増加に伴って僅かに増加するところの上方に凸なる曲線回帰と見られる。そこで回帰式を $F = \frac{D}{b + aD}$ と仮定すると、この双曲線式は $\frac{1}{F} = a + b \cdot D^{-1}$ と書き換えられる。 $\frac{1}{F} = y, D^{-1} = X$ として、一次回帰式につき資料に基く最小自乗解により

$$Y = 1.8134 + 1.2500(X - 0.1516) = 1.6239 + 1.2500X, \quad V_{(r)} = 0.004493 \left(d + \frac{1}{81} + \frac{x^2}{0.1544} \right)$$

を得られる。従ってこれより、双曲線式は

$$F = \frac{D}{1.6239 \cdot D + 1.2500} \quad V_{(r)} = 0.004493 F^4 \left(1 + \frac{1}{81} + \frac{x^2}{0.1544} \right)$$

となる。

この式より、各林分平均胸高直径に対する稈容積林分形数を求めると第12表及び第6図に示す通りとなる。

B) 林分材積の算定

林分胸高直径に対する林分平均稈長、林分胸高断面積合計、林分胸高形数が求められた

ので、林分材積は $V=G \cdot H \cdot F$ によって算定せられる。これによって各平均胸高直径に対する林分材積（蓄積）を稈実材積，稈容積について算出した。

なお、林分材積（蓄積）の分散は次式によって近似的に計算した。

$$V_{(v)} = G^2 H^2 V_{(f)} + G^2 F^2 V_{(h)} + H^2 F^2 V_{(g)}$$

但し、 $V_{(f)}, V_{(h)}, V_{(g)}, V_{(v)}$ は夫々形数，稈長，胸高断面積，材積の分散である。

IV 竹林に於る地位の査定

竹林の取扱い是一般には樹林と異なり、択伐的であるので、寺崎³⁾は竹林に於る地位の判定は、択伐林に於る地位判定の方法即ち

1. 地況のその樹種に対する適否の査察

2. 平均直径，平均高，面積当り林木底面積合計，材積，立木本数等の相互関係の考察によるべきであるとし，また東・北風を避け南向きの温暖な土壌深く埴質，又は砂質の土地にして排水良好な適潤地はマダケの生育良好であり，林冠の鬱閉が完全なマダケ林に於る生長良好なものは，平均周囲が大きく平均高は高く蓄積も多いが，立竹本数は却って少いと述べている。しかし林分平均直径は林分の取扱いの如何によって変化する。特に伐採が過度にすぎると，林分平均直径は極端に低下する事実を認めた²⁾。又立竹本数は地位の優良な立地に於ては，不良な立地に於るものよりも少いものと認められ，林分平均胸高直径の等しい林分内に於ては寧ろ地位の優良な林分の立竹本数は，他の林分の立竹本数より多い³⁾。

更に前述したように或年次に於る立竹本数の胸高直径階に対する分配は地位の良否によって，その分配の型を異にする。そこで

1. 林分平均胸高直径と平均稈長
2. 林分平均胸高直径と立竹本数
3. 林分平均胸高直径と胸高断面積合計
4. 立竹数の胸高直径階別本数分配
5. 土壌，下層植生による査察

などを判定の基準とし，更に林分内最大竹の胸高直径をも勘案して，各調査 plot の地位級を第3表の通りに査定した。

V 林分材積表の調製

地位の判定に際し，林分平均胸高直径に対する林分成立竹本数或は断面積の回帰に於て，各測定値が回帰曲線の囲りに $\pm 1/2 \sigma$ 平行移動して求めた帯の内側にある場合は地位級は中庸で，帯の上限を外れて大きいもの，或は下限を外れて小さいものは，夫々地位は特に良好か不良である場合が多かった。そこでここでは各地位級毎に，林分平均胸高直径に対する各林分材積を査定せず，各地位を含めて林分平均胸高直径に対する本数並びに断面積，材積の回帰を求め，各々につきその回帰曲線を $\pm \sqrt{V(x)}$ だけ平行移動した信頼帯を計算して，この信頼帯の上限或は下限の曲線上の値を夫々地位上及び地位下に於る林分材積とし，回帰曲線上の値を地位中の材積として算出することとした。

以上により算定した値を示すと第13表の通りとなる。

3) 寺崎 渡：近畿地方苦竹林の生長及収縮 林業試験報告 第8号

9) 青木尊重：竹林の施肥試験 九大演習林報告 第26号

2) 青木尊重：マダケ林分の成長経過について 九大演習林報告 第20号

第 13 表 林 分 材 積 表

24

1) 成 立 本 数 (本)

(0.1ha当り)

取 扱 い 集 約 な 林 分							取 扱 い 普 通 の 林 分							取 扱 い 粗 放 な 林 分						
年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限	
		$+2V_{(y)}$	$+V_{(y)}$		$-V_{(y)}$	$-2V_{(y)}$			$+2V_{(y)}$	$+V_{(y)}$		$-V_{(y)}$	$-2V_{(y)}$			$+2V_{(y)}$	$+V_{(y)}$		$-V_{(y)}$	$-2V_{(y)}$
1~2	cm 6	849	559	410	261	198	1~2	cm 4	1328	1015	702	389	76	1~2	cm 3	1315	1009	703	397	91
	7	679	458	338	218	164		5	951	734	513	292	75		4	907	696	485	274	63
	8	551	376	279	182	139		6	725	568	396	224	67		5	680	522	364	206	48
	9	495	326	239	152	115		7	583	455	319	183	55		6	538	413	288	163	38
	10	465	290	207	124	93		8	494	377	264	151	34		7	442	339	236	133	30
	11	449	264	182	100	74		9	419	321	224	127	29							
1~4	6	1404	1033	810	587	467	1~4	4	3245	2191	1630	1069	818	1~4	3	2236	1825	1414	1003	592
	7	1202	887	697	507	404		5	2332	1613	1218	823	637		4	1542	1259	976	693	410
	8	1047	776	612	448	358		6	1812	1266	961	656	509		5	1159	946	733	520	307
	9	938	693	546	397	317		7	1483	1035	786	537	417		6	916	748	580	412	244
	10	854	629	493	357	284		8	1258	873	660	447	347		7	752	614	476	338	200
	11	791	576	449	322	255		9	1095	752	566	380	293							
1~6	6	2118	1469	1111	753	583	1~5	4	3886	2550	1866	1182	896	1~5	3	2531	2066	1601	1136	671
	7	1843	1289	979	669	521		5	2687	1857	1401	945	731		4	1972	1610	1248	886	520
	8	1646	1153	877	601	467		6	2038	1445	1108	771	603		5	1631	1330	1029	728	427
	9	1501	1048	796	544	422		7	1652	1180	909	638	501		6	1389	1134	879	624	369
	10	1391	965	730	495	383		8	1401	997	766	535	419		7	1215	992	769	546	323
	11	1302	897	675	453	349		9	1225	863	659	455	354							

2) 胸高断面積合計 (m²)

(0.1ha 当り)

取扱い集約な林分							取扱い普通の林分							取扱い粗放な林分						
年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限	
		+2V _(y)	+ V _(y)		- V _(y)	-2V _(y)			+2V _(y)	+ V _(y)		- V _(y)	-2V _(y)			+2V _(y)	+ V _(y)		- V _(y)	-2V _(y)
1~2	cm 6	2.0906	1.6694	1.2482	0.8270	0.4054	1~2	cm 4	1.7629	1.3111	0.8593	0.4075		1~2	cm 3	1.1729	0.6796	0.4584	0.2372	
	7	2.1571	1.7502	1.3433	0.9364	0.5295		5	1.8994	1.4571	1.0148	0.5725	0.1302		4	1.2736	0.7459	0.5400	0.3341	
	8	2.2413	1.8399	1.4385	1.0371	0.6357		6	2.0465	1.6084	1.1703	0.7322	0.2941		5	1.3851	0.8222	0.6216	0.4210	0.0708
	9	2.3438	1.9387	1.5336	1.1285	0.7238		7	2.2045	1.7652	1.3259	0.8866	0.4473		6	1.5070	0.9091	0.7032	0.4973	1.1891
	10	2.4640	2.0464	1.6288	1.2112	0.7936		8	2.3730	1.9272	1.4814	1.0356	0.5898		7	1.6397	1.0060	0.7848	0.5636	0.3023
	11	2.6007	2.1624	1.7239	1.2855	0.8471		9	2.5519	2.0944	1.6369	1.1794	0.7219							
1~4	6	3.3866	2.5751	1.7636	0.9521	0.1406	1~4	4	3.8172	2.7523	1.6874	0.6225		1~4	3	2.1118	1.4444	0.7770	0.1096	
	7	4.1143	3.0303	2.2463	1.4623	0.6783		5	4.2410	3.1984	2.1558	1.1132	0.0706		4	2.3893	1.7219	1.0545	0.3871	
	8	4.2756	3.5023	2.7290	1.9557	1.1824		6	4.6895	3.6568	2.6241	1.5914	0.5587		5	2.6668	1.9994	1.3320	0.6646	
	9	4.7723	3.9920	3.2117	2.4314	1.6511		7	5.1636	4.1281	3.0926	2.0571	1.0216		6	2.9443	2.2769	1.6095	0.9421	0.2747
	10	5.3036	4.4990	3.6944	2.8898	2.0852		8	5.6627	4.6118	3.5609	2.5100	1.4591		7	3.2218	2.5544	1.8870	1.2196	0.5522
	11	5.8659	5.0215	4.1771	3.3327	2.4883		9	6.1863	5.1078	4.0293	2.9508	1.8723							
1~6	6	4.9268	3.6299	3.0256	2.4213	1.1244	1~5	4	5.5280	3.9908	2.4536	0.9164		1~5	3	2.7861	1.8355	0.8849		
	7	5.3787	4.1446	3.5719	2.9992	1.7451		5	5.7047	4.2815	2.8583	1.4351	0.0169		4	3.2541	2.3407	1.4273	0.5139	
	8	5.9301	4.6842	4.1181	3.5520	2.3061		6	5.9566	4.6098	3.2630	1.9162	0.5694		5	3.7817	2.8757	1.9697	1.0638	0.1577
	9	6.5228	5.5936	4.6644	3.7352	2.8060		7	6.3005	4.9841	3.6677	2.3513	1.0349		6	4.3705	3.4413	2.5121	1.5829	0.6537
	10	7.1722	5.8397	5.2106	4.5815	3.2490		8	6.7182	5.3953	4.0724	2.7495	1.4266		7	5.0161	4.0353	3.0545	2.0737	1.0929
	11	7.8699	6.4469	5.7569	5.0669	3.6439		9	7.2591	5.8681	4.9771	3.0861	1.6951							

3) 蓄 積 (束 の 場 合) (束)

(0.1ha 当り)

26

取 扱 い 集 約 な 林 分							取 扱 い 普 通 の 林 分							取 扱 い 粗 放 な 林 分						
年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限	
		$+2V_{(y)}$	$+V_{(y)}$		$-V_{(y)}$	$-2V_{(y)}$			$+2V_{(y)}$	$+V_{(y)}$		$-V_{(y)}$	$-2V_{(y)}$			$+2V_{(y)}$	$+V_{(y)}$		$-V_{(y)}$	$-2V_{(y)}$
1~2	cm 6	138.6	109.7	80.8	51.9	23.0	1~2	cm 4	108.7	86.0	63.3	40.6	17.9	1~2	cm 3	61.8	48.9	36.0	23.1	10.2
	7	156.6	123.9	91.2	58.5	25.8		5	121.7	96.3	70.9	45.5	20.1		4	68.6	54.3	40.0	25.7	11.4
	8	175.7	139.8	102.9	66.0	30.1		6	136.2	107.8	79.4	51.0	22.6		5	78.2	61.9	45.6	29.3	13.0
	9	199.6	157.9	116.2	74.5	32.8		7	152.8	120.9	89.0	57.1	25.2		6	89.2	70.6	52.0	33.4	14.8
	10	225.0	178.1	131.1	84.1	37.1		8	171.1	135.4	99.7	64.0	28.3		7	101.6	80.4	59.2	38.0	16.8
	11	243.2	201.1	148.1	95.1	42.1		9	191.7	151.7	111.7	71.7	31.7							
1~4	6	239.0	191.9	144.8	97.7	50.6	1~4	4	216.1	173.5	130.9	88.3	45.7	1~4	3	124.7	100.2	75.7	51.2	26.7
	7	282.2	223.3	168.5	113.7	58.9		5	246.7	198.1	149.5	100.9	52.3		4	140.4	112.7	85.0	57.3	29.6
	8	322.8	259.6	195.9	132.2	69.0		6	281.7	226.2	170.7	115.2	59.7		5	157.3	126.3	95.3	64.3	33.3
	9	376.1	302.0	227.9	153.8	79.7		7	321.8	258.4	195.0	131.6	68.2		6	176.0	141.5	107.0	72.5	38.0
	10	437.5	351.3	265.1	178.9	92.7		8	367.5	295.1	222.7	150.3	77.9		7	198.0	159.0	120.0	81.0	42.0
	11	509.3	408.9	308.5	208.1	107.7		6	419.7	337.0	254.3	171.6	88.9							
1~6	6	344.5	274.0	203.5	133.0	62.5	1~5	4	242.0	192.4	142.8	93.2	43.6	1~5	3	141.8	112.8	83.8	54.8	25.8
	7	410.6	326.6	242.6	158.6	74.6		5	286.6	228.0	169.4	110.8	52.2		4	174.0	138.4	102.8	67.2	31.6
	8	489.5	389.4	289.3	189.2	89.1		6	339.8	270.3	200.8	131.3	61.8		5	213.6	169.9	126.2	82.5	38.8
	9	583.7	464.3	344.9	225.5	106.1		7	402.9	320.5	238.1	155.7	73.3		6	262.1	208.5	154.9	101.3	47.7
	10	696.0	553.6	411.2	268.8	126.4		8	478.0	380.2	282.4	184.6	86.8		7	321.7	255.9	190.1	124.3	58.5
	11	829.6	659.9	490.2	320.5	160.8		9	566.6	450.7	334.8	218.9	103.0							

4) 蓄 積 (稈 容 積 の 場 合) (m³)

(0.1ha 当り)

取 扱 い 集 約 な 林 分							取 扱 い 普 通 の 林 分							取 扱 い 粗 放 な 林 分						
年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限	
		+2V _(y)	+V _(y)		-V _(y)	-2V _(y)			+2V _(y)	+V _(y)		-V _(y)	-2V _(y)			+2V _(y)	+V _(y)		-V _(y)	-2V _(y)
1~2	cm 6	14.283	11.530	8.777	5.442	2.689	1~2	cm 4	8.764	6.604	4.444	2.284	0.124	1~2	cm 3	3.306	2.489	1.672	0.855	0.038
	7	16.785	13.645	10.505	7.365	4.225		5	11.438	8.822	6.206	3.590	0.974		4	4.564	3.561	2.558	1.555	0.550
	8	19.381	15.877	12.373	8.869	5.365		6	14.125	11.149	8.173	5.197	2.231		5	6.125	4.878	3.631	2.484	1.237
	9	22.184	18.253	14.322	10.391	6.460		7	17.470	13.919	10.368	6.817	3.266		6	7.739	6.311	4.883	3.455	2.027
	10	25.281	20.821	16.361	11.901	7.441		8	20.889	16.815	12.741	8.667	4.593		7	9.819	8.017	6.215	4.413	2.611
	11	28.387	23.431	18.475	13.518	8.562		9	24.583	19.936	15.289	10.642	5.995							
1~4	6	27.265	22.382	17.499	12.616	7.733	1~4	4	15.916	12.321	8.726	5.131	1.536	1~4	3	7.564	5.401	3.238	1.075	
	7	32.810	27.026	21.242	15.458	9.674		5	21.907	17.545	13.183	8.821	4.459		4	11.078	8.266	5.454	2.642	
	8	40.559	33.739	26.919	20.099	13.279		6	28.603	23.465	18.327	13.189	8.051		5	15.345	11.745	8.145	4.545	0.945
	9	51.121	43.095	35.069	27.043	19.017		7	36.364	30.274	24.184	18.094	12.004		6	19.477	15.359	11.241	7.123	3.005
	10	62.107	52.648	43.189	33.730	24.271		8	44.435	37.531	30.627	23.723	16.819		7	24.282	19.519	14.756	9.993	5.330
	11	74.213	63.103	51.993	40.883	29.773		9	53.492	45.561	37.630	29.699	21.768							
1~6	6	33.109	26.995	20.881	14.667	8.553	1~5	4	21.512	18.134	14.756	11.378	8.000	1~5	3	8.911	6.299	3.687	1.075	
	7	42.510	35.399	28.288	21.177	14.066		5	25.230	21.354	17.478	13.602	9.726		4	16.202	11.792	7.382	2.972	
	8	54.540	45.123	36.706	28.289	19.872		6	31.541	27.165	22.789	18.413	14.037		5	22.979	17.512	12.045	6.578	1.111
	9	66.128	56.073	46.018	35.963	25.908		7	38.665	33.678	28.691	23.704	18.717		6	30.534	24.039	17.544	11.049	4.554
	10	80.590	68.475	56.360	44.245	32.130		8	46.647	40.837	35.027	29.217	23.407		7	38.954	31.418	23.882	16.346	8.810
	11	96.728	82.169	67.610	53.051	38.492		9	54.438	48.125	41.812	35.499	29.186							

5) 蓄 積 (稈実材積の場合) (m³)

(0.1ha 当り)

取 扱 い 集 約 な 林 分							取 扱 い 普 通 の 林 分							取 扱 い 粗 放 な 林 分						
年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限		年令 分配	平均 胸高 直径	上 限		中央値	下 限	
		+2V _(y)	+ V _(y)		- V _(y)	-2V _(y)			+2V _(y)	+ V _(y)		- V _(y)	-2V _(y)			+2V _(y)	+ V _(y)		- V _(y)	-2V _(y)
1~2	cm 6	4.859	3.856	2.853	1.850	0.847	1~2	cm 4	3.138	2.333	1.528	0.723		1~2	cm 3	1.323	0.994	0.663	0.332	0.002
	7	5.584	4.402	3.220	2.038	0.856		5	3.815	2.951	2.087	1.223	0.359		4	1.725	1.341	0.957	0.573	0.189
	8	6.178	5.002	3.826	2.650	1.474		6	4.829	3.752	2.675	1.598	0.521		5	2.164	1.721	1.278	0.835	0.392
	9	6.820	5.523	4.226	2.929	1.532		7	5.600	4.389	3.178	1.967	0.756		6	2.683	2.159	1.635	1.111	0.587
	10	7.463	6.108	4.753	3.398	2.043		8	6.634	5.287	3.940	2.593	1.246		7	3.249	2.627	2.005	1.383	0.761
1~4	11	8.302	6.747	5.192	3.637	2.082	1~4	9	7.587	6.086	4.585	3.084	1.583	1~4						
	6	10.047	7.972	5.897	3.822	1.747		4	5.748	4.375	3.002	1.629	0.256		3	2.856	1.990	1.124	0.258	
	7	11.719	9.285	6.851	4.417	1.983		5	7.624	6.029	4.434	2.839	1.239		4	4.016	2.946	1.876	0.806	
	8	14.072	11.203	8.334	5.465	2.596		6	9.673	7.836	5.999	4.162	2.325		5	5.268	4.004	2.740	1.476	0.212
	9	17.166	13.809	10.452	7.095	3.738		7	11.597	9.505	7.413	5.321	3.229		6	6.579	5.129	3.679	2.229	0.779
1~6	10	20.419	16.304	12.189	8.074	3.859	1~5	8	14.234	11.853	9.472	7.091	4.710	1~5	7	7.779	6.151	4.523	2.895	1.267
	11	23.454	18.903	14.352	9.801	5.250		9	16.700	13.993	11.286	8.579	5.872							
	6	11.288	9.162	7.036	4.910	2.784		4	7.753	6.414	5.075	3.736	2.397		3	3.978	2.629	1.280		
	7	15.225	12.174	9.123	6.072	3.021		5	8.885	7.382	5.879	4.376	2.873		4	5.881	4.210	2.539	0.868	
	8	18.576	14.970	11.364	7.758	4.152		6	10.854	9.152	7.459	5.766	4.073		5	7.998	6.025	4.052	2.079	0.106
1~6	9	22.242	17.979	13.716	9.453	5.190	1~5	7	12.635	10.713	8.791	6.869	4.947	1~5	6	10.309	8.026	5.743	3.460	1.177
	10	26.265	21.212	16.159	11.106	6.053		8	15.248	13.040	10.832	8.624	6.416		7	12.486	9.904	7.322	4.740	2.158
	11	30.539	24.601	18.663	12.725	6.787		9	17.712	15.126	12.540	9.954	7.368							

VI 伐採量、林分成長量の算定

i) 伐採量の査定

寺崎⁵⁾は調査地を伐採前林分と伐採後林分に区分して、夫々から伐採前蓄積、伐採後蓄積を求め、マダケ林の伐採量を両林分の較差として求めている。又上田⁶⁾は林分の伐採量は伐採の翌年乃至翌々年には林分はもとの林相にする程度のものであるとして、伐採量と成長量とは略々均等であることが必要であるとしている。

竹林の成長（新竹の発生）は施業実績、気候条件等によって年々その量並びに質に変動がある他、所謂筍量の豊凶性によっても年々大きく成長量に差異を生ずるのである。この差異ある成長量を基準に年々の伐採量を決定することは、経営上或は林分保育上好ましい施業ではないとの所論もあるが、合理的な施業が行われる林分に於ては、少くとも豊凶性にもとづく成長量の差異は或る定率に固定出来るので、成長量の変動は或る程度一様化することが出来、一様化された成長量を基準に伐採量を査定することは妥当な方法と考えられる。同時に上田⁶⁾も主張する如く、竹林の伐採に当って、伐採量を定めるよりも寧ろ残存量を合理的に査定し、これに基いて収穫を行うことも亦林分の保育的見地から重要な指針である。収穫実行過程に於て年令の判定が十分に正確には行い得ないこと、伐採後の成立本数の分配を十分に考慮して、伐採を実行するのが現状であること等を考慮に入れるならば、伐採前蓄積と伐採後蓄積の差額として伐採量を査定することは又妥当な一方法であると考えられる。

そこで集約な取扱いをうける林分については、伐採量は成長量（新竹発生量）に等しかるべきものとして、豊凶2年間の新竹発生量の平均値を年々の伐採量として各林分毎に第14表の如くに定めた。

また、普通の取扱いを受ける林分及び粗放な取扱いを受ける林分についての伐採量は、伐採前蓄積と伐採後の残存蓄積の差額として求めることとした。伐採前蓄積は既に各種の取扱い別林分毎に全林分材積として求めているので、伐採後の残存蓄積についてあらたにその量の査定をする必要がある。竹林の経営的観点より残存蓄積の量的、質的な組成を如何に決定するかは、更に検討の余地があるが、ここでは林分を伐採直後の林分或は伐採後1～2年経過の林分、伐採直前の林分に区分することにより、伐採直後の林分のみを抽出し、これら林分の蓄積を林分平均胸高直径によって修正することによって、残存林分蓄積とすることとした。然し該当林分に相当する調査 plot が十分に求めえられなかったので、普通の取扱いを受ける林分については、林分の平均年令別蓄積より1～2年生竹の全部と3～4年生竹の一部を保全して、伐採が行われたものと仮定することにより（此の種取扱いの林分に於ける伐採の実行は、以上の如き仮定はむしろ単なる仮定であるよりも、伐採の基準であるのが普通である。）この残存と見なした蓄積を伐採直後の蓄積とし、先に区分した伐採直後林分と共に、各平均直径に対する伐採後蓄積を求めた。更に粗放な取扱いを受ける林分に対しても、上記と同様に各調査 plot より、伐採直後の林分を抽出し、更に年令別林分構成より残存量を査定し（伐採は豊作年の秋に行われるものとして1年生（豊作年次）竹を保存して、2年生以上の古竹が伐採されたと仮定した。）各林分平均胸高直径に対する残存蓄積を査定した。

5) 上田弘一郎：竹と筍の新しい栽培 博友社

以上により、伐採直前の蓄積と残存蓄積の差額を求めて伐採量とし、これを各林分別に示すと第14表の通りとなる。

第 14 表 伐 採 量 査 定

取 集	扱 約	本 数		束 数		実 材 積	
		伐 採 量	伐 採 率	伐 採 量	伐 採 率	伐 採 量	伐 採 率
上	4 ^{cm}	504 ^本	23.8 [%]	43.1 ^束	21.7 [%]	1.483 ^{m³}	28.6 [%]
	5	363	21.0	48.6	20.6	1.823	24.9
	6	279	19.0	54.9	19.5	1.928	21.3
	7	229	17.8	61.9	18.4	2.201	18.9
	8	188	16.3	69.9	17.3	2.501	17.2
	9	163	15.6	78.9	16.3	2.761	15.9
	10	145	15.0	89.1	15.4	3.054	15.1
	11	132	14.7	100.5	14.5	3.373	14.5
中	4	352	22.7	31.7	21.6	0.937	27.2
	5	261	20.2	35.7	20.4	1.185	23.2
	6	205	18.5	40.4	19.3	1.426	20.2
	7	169	17.2	45.6	18.2	1.610	17.6
	8	139	15.8	51.5	17.1	1.913	16.8
	9	119	14.9	58.1	16.2	2.113	15.4
	10	103	14.1	65.5	15.2	2.376	14.7
	11	91	13.4	74.1	14.4	2.596	13.9
下	4	201	20.3	20.4	21.1	0.363	21.8
	5	160	18.6	23.0	20.1	0.548	19.1
	6	131	17.3	26.0	18.9	0.925	18.8
	7	109	16.2	29.3	17.9	1.086	17.8
	8	91	15.1	33.0	16.5	1.325	17.0
	9	76	14.0	37.2	15.9	1.462	15.4

取	扱	本 数		束 数		実 材 積	
普	通	伐 採 量	伐 採 率	伐 採 量	伐 採 率	伐 採 量	伐 採 率
	cm	本	%	束	%	m ³	%
上	4	1327	52.0	91.9	47.8	3.741	58.3
	5	968	52.1	114.8	50.4	3.919	53.0
	6	754	52.1	142.8	52.8	4.720	51.5
	7	623	52.8	176.7	55.1	5.470	51.1
	8	532	53.3	218.2	57.4	6.660	51.1
	9	466	53.9	268.1	59.5	7.724	51.1
中	4	892	47.3	60.0	42.0	3.120	61.4
	5	681	48.6	75.7	44.1	3.112	52.9
	6	546	49.2	94.9	47.3	3.820	51.2
	7	453	49.8	118.4	49.7	4.385	49.8
	8	386	50.3	147.0	52.1	5.288	48.8
	9	335	50.8	181.7	54.3	6.012	47.9
下	4	514	43.5	32.8	35.2	2.279	67.5
	5	435	46.1	42.4	38.2	2.485	56.7
	6	370	47.9	53.8	41.0	3.108	53.9
	7	310	48.5	67.8	43.5	3.509	51.1
	8	263	49.1	84.9	46.0	4.162	48.3
	9	224	49.2	106.0	48.4	4.599	46.2

取	扱	本 数		束 数		実 材 積	
粗	放	伐 採 量	伐 採 率	伐 採 量	伐 採 率	伐 採 量	伐 採 率
	cm	本	%	束	%	m ³	%
上	3	1236	59.8	72.1	63.9	1.801	69.5
	4	1037	64.4	93.2	67.3	4.093	73.4
	5	950	68.8	118.3	69.6	4.591	76.1
	6	794	70.0	149.7	71.8	6.227	77.5
	7	713	71.8	188.9	73.8	7.715	84.8
中	3	1104	68.9	58.2	69.5	0.809	63.2
	4	905	72.5	74.4	72.4	1.860	73.2
	5	772	75.0	93.8	74.3	3.145	77.6
	6	676	76.9	118.0	76.2	4.582	79.7
	7	602	78.2	148.1	77.9	5.899	80.5
下	3	902	79.4	41.2	75.2	0.141	54.6
	4	725	81.8	52.1	77.5	0.532	61.2
	5	557	82.1	65.3	79.2	1.583	76.1
	6	528	84.6	81.6	80.6	2.808	82.4
	7	468	85.7	101.9	82.0	3.929	82.8

ii) 成長量の査定

竹林に於る成長量は、前述の如くに一般樹木林分と著しく異なった性質を有している。即ち、一般樹木林分特に異令林分の成長は個々の林木の肥大及び上長成長の林分総和更には *ingrowth* の総和として認識されるのに対して、竹林に於ては立竹は発生の当初に個体の成長を完了するが故に、この林分の成長は専ら一般樹木林分の *ingrowth* に相当する新竹の発生の量の多少に依る。

もともと新竹の発生は年により豊凶があり、その豊凶は本数のみならず、発生竹の大きさにも差異のあることは既に一般的に認められているところである。新竹発生における豊凶の差を生ずる原因については、従来より種々研究されているが、定説は未だ得られていない⁵⁾。しかしこの豊凶年は大体隔年をもって繰返している林分が多いが、隔年性の林分に於ても時として気候条件の変動によってその傾向が妨げられる場合がある。更に竹の発生（成長）の変動は自然の環境因子の変動に伴うばかりでなく、施業行為の有無、程度等によっても、量的にも質的にも大きく変動することも既に認められている¹⁾。林分保育の立場、或は施業技術の立場からの研究の結果、又古来からの実際家の経験は古立竹の伐採の度合、客土、施肥の方法、時期、種類等について可成り貴重な業績を記録している。

又竹林の成長に関して、“上りやぶ”“下りやぶ”として認められる現象がある。上田⁵⁾は、成林後の経過年数の小さい間は“上りやぶ”で、20～数10年を経ると“下りやぶ”を呈するが、これは絶対的なものではなく、立地或は管理の適否によって大きく変ることを述べている。竹林に於るこの現象は、作物に於る嫌地現象と軌を一にするものと思われるが、この現象は現実には把握出来ない点もあるので、後日改めて検討することにして、ここではこれ以上は触れぬこととする。

以上の如く、年々の新竹の発生に影響するものとしては、竹本来の性質に基く豊凶性更には天候、地位等の立地因子或は施業技術の巧拙に基くもの等をあげ得るものと思う。ここで（現実）林分成長量査定の立場から、筆者は先ず、施業技術の差異に基くものを「作業種区分による差異」とし、立地条件特に地位の良否に基くものを「地位区分」による差異として認識し、作業種毎に、地位級毎に成長量を把握することとした。更に、新竹発生の豊凶性については、実数的には把握することが却々困難であるために、その周期性を一様化する見地より、その一周期についての成長量を年間成長量の査定に代えて査定し、必要に応じ、後述する如く豊凶年に於る成長差を両者の比率で求め一周期（2年間）の成長量をこの比率をもって、夫々の年の成長量に分類することとした。

個々の立竹は、成竹後伐期に達するまでに、風雪或は病菌害、虫害等による枯損、或は伐採保育時に於る損傷（搬出路支障、搬出路工作材を含む）も可成りの割合で生ずると思われるが、その量は特に査定を困難にする因子を内包している。新竹の発生が林分の正の成長であるのに対して、この損耗は林分の負の成長とも考えられ、林分の真の成長は両者の較差によって把握されねばならないので、ここでも発生量からこのような枯・折損等の損耗量を相殺せねばならないものと思ふ。大体に於て、損耗第1)の原因である自然による被害は、施業技術の巧拙——林分の健全度に対して——によってその大きさに可成りの差異を生ずるものと考えられる一方、被害を受ける機会は成立の年数に比例して増加する

5) 上田弘一郎：竹と筍の新しい栽培 博友社

1) 青木 尊重：竹林の作業種試験 九大演習林集報 第4,6,8号

が、被害の大きさは成立の当初に最も大きく、竹が個体の（組織上に）健全さを漸次増すに従い被害は急激に減小するものと考えられる。更に損耗第2)の原因である竹林の収穫或は保育の実行過程に伴う損耗は、伐採実行の頻度、方法、作業の精度、作業者の技術度等により一様ではないが、伐採収穫行為1回当りの損耗は作業精度の高い、集約取扱い林分に於て最も小さく粗放取扱い林分に於て大きいものと考えられるが、この種損耗生起の機会には反対に粗放取扱い林分に於て最も少く、集約取扱い林分に於て最も多い。

竹林に於ける枯死或は損傷等の損耗は上述のようであるが、枯死並びに風雪による被害は何れの作業に於ても発生当初或は翌年に全伐期にわたる損耗の殆ど8~9割が生じ、それ以降の損耗は極く低率づつであると考えられる。何故ならば、筆者が先に試みた竹林施肥試験¹⁰⁾及び作業種試験¹⁾、伐竹作業工程調査報告¹¹⁾等の各資料の結果は上記の事実を証明しているからである。発生当初及び翌年に於る枯・折損は成長量に比して、無視出来る程小さくはないが、今回のplot調査の過程に於てはこれ等の被害竹を除いた、健全な立竹のみを測定記録して1~2年生竹の材積並びに、本数を査定したので、これに関する損耗の発生量からの相殺は必要としない。

更に、伐採保育実行に伴う搬出支障、或は搬出路構築に伴う損傷は成長に比してさして高率ではなく、不良竹がその対象となる実情を考慮して、ここでは敢えて、これに関する相殺は行わぬこととした。

iii) 伐採の度合と林分平均胸高直径の変化

伐採が林分の平均胸高直径に及ぼす影響は、集約な取扱いを受ける林分に於ては、さして顕著ではないが、他の取扱いの行われる林分、特に粗放な取扱いを受ける林分に於ては、極めて顕著である。過度の伐採が林分の胸高直径を小さくする事実については既に明らかにされている¹⁾。

伐採が林分の平均胸高直径に影響を及ぼす方法に2通りがある。第1)は、伐採に当って大径級竹或は小径級竹に限って伐倒し、従って残存林分の平均胸高直径を小さく或は大きくする場合であり、第2)は過度の伐採が翌年発生の新竹の径級を小さくし、その後の林分平均胸高直径を小さくする場合である。以下後者の意味合において考察を進めることとする。

今、伐採率の大小により林分平均胸高直径の上に伐採前に比して伐採後1年目にはどのような変動振りを示すかについて、「竹林作業種試験」¹⁾の資料より考察しよう。そのために先ず、伐採前林分平均胸高直径に対する伐採後平均胸高直径の比を求め、これを伐採率と対比すると次のようになる。

今、伐採率を p とし直径比を u として、 p の上の u の回帰を求めると、次のようになる。

$$u = 57.75(100-p)^{0.1192}$$

以上のように、伐採率の増加に従って、即ち伐採度合が大きくなるに従って、伐採1年後に於ける林分の平均胸高直径は伐採前の平均直径に比して小さくなり、伐採率90%及び45%に対して伐採1年後の平均胸高直径は伐採前の夫に対して夫々75%、90%前後を示すにすぎなくなる。

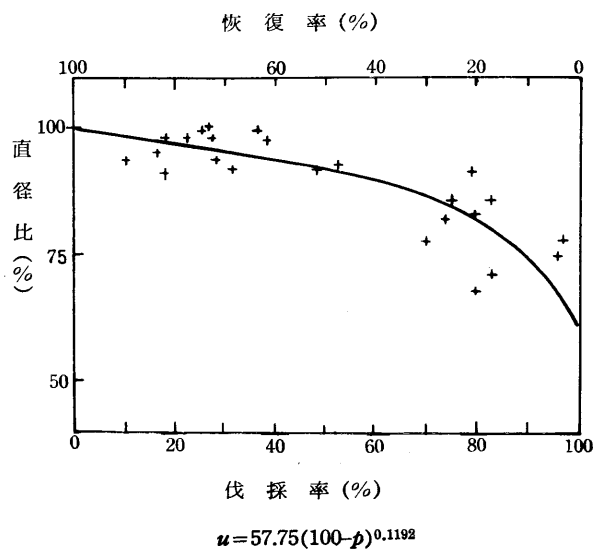
11) 青木尊重：竹材の伐出作業工程調査報告 九大演習林集報 第7号

1) 青木尊重：竹林の作業種試験 九大演習林集報 第4,6,8号

10) 井上由扶・堂上龍雄：赤松中林型作業法の応用試験 九大演習林集報 第1号

第 15 表

伐採率	伐採前 直 径	伐採1年 後 直径	直径比
%	cm	cm	%
27	4.5	4.4	98
28	4.8	4.5	94
2	5.1	4.6	91
36	4.2	4.6	100
22	4.2	4.1	98
52	4.4	4.1	93
47	5.1	4.7	92
31	4.7	4.3	92
73	3.9	3.2	82
79	4.8	4.0	83
69	5.0	3.9	78
78	4.4	4.0	91
74	5.8	5.0	86
79	4.1	2.8	68
82	4.4	3.8	86
96	4.1	3.2	78
82	4.5	3.2	71
95	3.2	2.4	75
16	4.4	4.2	95
18	4.8	4.7	98
10	4.7	4.4	94
38	4.3	4.2	98
25	4.3	4.3	100
26	4.0	4.3	100
17	4.2	3.4	82

第 6 図 伐採率の高低が林分平均直径
に及ぼす影響

iv) 平均胸高直径の上の恢復

強度の伐採によって低下した林分平均胸高直径もその後次第に径級を恢復し、蓄積が伐採前に恢復する前後には、従前の平均径級に恢復するものと考えられる。その恢復の状態は明らかにし得ないが、林分蓄積（断面積合計又は林分釋実材積）の恢復に比例して、恢復するものと考えられ、その比例の仕方は、伐採率と直径の変化の逆と仮定すると、普通の取扱いを受ける林分に於ては伐採後3～4年、粗放な取扱いを受ける林分に於ては伐採後4～6年を要するものと考えられる。今、普通の取扱いを受ける林分の伐採率を45%、粗放な取扱いを受ける林分の伐採率を80%として、各々に対する林分胸高直径の推移を見ると第16表の通りとなる。

第 16 表 直 径 の 推 移 (cm)

集約度	伐採前 直 径	上				中				下			
		1 周 期目	2 周 期目	3 周 期目	4 周 期目	1 周 期目	2 周 期目	3 周 期目	4 周 期目	1 周 期目	2 周 期目	3 周 期目	4 周 期目
取扱い 普通の 林 分	4	3.5	3.9			3.6	3.9			3.4	4.0		
	5	4.5	4.9			4.6	4.9			4.5	5.0		
	6	5.4	5.9			5.5	5.9			5.8	6.0		
	7	6.4	6.9			6.4	6.9			6.4	7.0		
	8	7.3	7.9			7.4	7.8			7.4	8.0		
	9	8.3	8.9			8.3	8.8			8.3	9.0		
取扱い 粗放の 林 分	3	2.6	2.8	3.0		2.6	2.9	3.0		2.7	3.0		
	4	3.4	3.7	3.9	4.0	3.4	3.7	3.9	4.0	3.5	3.8	4.0	
	5	4.2	4.6	4.8	5.0	4.1	4.5	4.8	5.0	4.1	4.6	4.9	5.0
	6	5.0	5.4	5.7	5.9	5.0	5.4	5.7	5.9	4.9	5.4	5.7	6.0
	7	5.8	6.3	6.6	6.9	5.7	6.2	6.6	6.8	5.6	6.2	6.5	6.9

v) 豊 凶 性

既に前述した如く、新竹発生の豊凶は、2,3の例外はあっても、概ね隔年性であることは一般に認められているところであるが、更に豊凶年に於る夫々の成長量（夫々の年に於ける新竹の発生の量）の差異の傾向は、若干の要因によって、変動のあることが認められている。上田⁵⁾はその要因として、林分の地位、立竹の径級の大小等をあげ、また寺崎³⁾は前記生長量表調製のための調査結果より、出番年及び非番年の発生竹の本数・蓄積を林分平均目通り周囲に対する回帰によって計算しているが、ここでは更に、林分地位・林分平均胸高直径及び林分の取扱い方の差異による豊凶性について2,3の検討を試みることにする。

a) 林分平均胸高直径の大きさと豊凶夫々の年に於る成長量の割合

各取扱い林分別に、豊年次発生竹の本数、胸高断面積の1~2年生竹の本数、胸高断面積に対する割合の、その林分の平均胸高直径に対する回帰を求めると、林分平均胸高直径が大きくなるに従い、上の割合は若干増加するように見える。然しながら、回帰性の検定を一夫々の分散を分析して一行うと、5%水準で、集約な取扱いを受ける林分に於ては、本数についても、胸高断面積についても、回帰は有意であるが、他の取扱いを受ける林分に於ては、本数・胸高断面積何れについても有意とは見なされない。

b) 林分の取扱い方の差及び地位の差による豊凶性

前項と同様に各林分別に本数及び胸高断面積合計について、豊年時発生竹の1~2年生竹に対する割合を求めこの割合の林分の取扱い方或は地位の差による変化を見るために、次の通り分散分析を行った。（上述の割合は percentage で示したが、これを変換することなくそのまま用いた。）尚、この分析に於て地位下に相当する級内の plot 数が少なかったもので、これを地位中の級内に組入れ、林分の取扱い方については、集約・普通・粗放の3区分に、地位については、上・中及び下の2区分について試みた。

5) 上田弘一郎：竹と筍の新しい栽培 博友社

3) 寺崎 渡：近畿地方苦竹林の成長及収額 林業試験報告 第8号

下表に見るように、豊凶の割合は、取扱い方の如何によっては差異がないが、地位の差によっては、5%水準で有意差が認められ、地位が良好な程豊年時発生竹の1~2年生竹に対する割合は大きくなっている。つまり、上田⁹⁾も述べるように、地位良好な林分程、新竹発生の豊凶年の較差は顕著となっている。

以上により、各林分別に豊凶各年の成長量を比率で以て示すと第18表の通りとなる。林分各構成要素中、本数、胸高断面積の2要素のみについて考察したが、材積(実材積、束)は胸高断面積と可成り高い相関が存在するで、この要素についての関係は胸高断面積についての豊凶性の関係と全く等しいものと考えて差支えはあるまい。

第17表 分散分析

		地 位	
取 扱		上	中
集 約	n	11	9
	$\bar{x}$	78.16%	73.31
普 通	n	12	30
	$\bar{x}$	73.72	68.30
粗 放	n	2	4
	$\bar{x}$	88.07	70.43

(副次級内 plot 数間差を無視した場合)

変 動 因	$d.f.$	S. S.
地 位	1	844.40
取 扱 種	2	607.96
誤 差	62	9093.82

(Plot 数補正を行った場合)

変 動 因	$d.f.$	S. S.	M. S.
地 位	1	593.98	593.98 ※
取 扱 種	2	357.53	178.77
地位取扱種	2	188.06	94.03
誤 差	62	9093.82	146.52

第18表 1周期(2年間)成長量に対する豊年次の成長量(%)

取 扱	林分平均直径	本 数	断 面 積
集 約	4cm	55 71~50	58 70~50
	5	61 75~50	63 75~51
	6	65 79~52	68 80~56
	7	71 83~58	73 84~61
	8	76 88~63	77 89~66
	9	81 94~68	82 94~70
	10	86 100~73	87 99~75
	11	91 100~77	92 100~79
普 通		71 82~59	71 83~59
粗 放		71 82~59	71 83~59

上段：中央値

下段：68%信頼限界

vi) 林 分 別 成 長 量

i) 取扱い集約な林分の場合

前述するように、この種林分に於ては、年々の伐採率は20%前後で、従って伐採による林分平均胸高直径の変化は顕著ではない。そこで、林分平均胸高直径は伐採の前後或は翌々年に於て、不動であるものとする、この林分に於ての成長量は、先に求めた林分材積

の1年生竹の蓄積（本数・胸高断面積・束数・稈実材積）に等しいものと見なされる。従って各直径階林分毎に夫々の林分材積曲線より成長量を求めた。但し、先の林分材積（蓄積）曲線は新竹発生の豊凶性を消去する立場より豊凶各1年を含めた1周期（1～2年生）について求めてあるので、各年に対しては、第18表の豊凶比により、分割して求めた。

ii) 取扱い粗放な林分及び取扱い普通な林分の場合

取扱い集約な林分に於ては、伐採前後の林分胸高直径の変化が、無視出来るので、林分成長量は林分の1年生竹（1～2年生竹の豊凶比による分割）の蓄積と等しいものと考えることにより容易に求め得たが、この粗放或は普通取扱い林分に於ては、伐採率が高いので伐採前、伐採翌年に於ける、林分胸高直径の変化は無視出来ないものがある。伐採後に於る林分胸高直径の伐採前のそれに対する低下或は夫以後に於ける、恢復の推移は既述の通りであり、又伐採並びに恢復に伴う林分の立竹分配の変化による発生量の変化もあって、この林分に於る林分成長量の査定は可成り面倒な事情を内包する。然しながら、ここでは便宜上、新竹発生量の変化は、林分胸高直径の変化のみによって、規定出来るものとして、各林分毎に林分材積（蓄積）査定に於て求めた林分材積（蓄積）曲線（1～2年）によって、1周期（1～2年生）林分材積を直径の変化に応じて、修正して1周期当りの林分成長量（2年間分の成長量）を求めた。

以上のようにして求めた、各林分の成長量を、伐採前蓄積、伐採直後の材積と共に示したものが第19表である。

なお、伐採、成長に伴う林分蓄積の推移をも示した。

VII 林分材積表及び成長量表の検討

第V、VI節に於て求めた表が、「北九州地方マダケ林の林分材積表及び林分成長量表」として、妥当なるものであるかどうかについて、この種マダケ林分について、発表された文献中類似した目的、態度によって調製されたところの寺崎³⁾の「近畿地方苦竹林の生長及収額」の数値と比較することとする。比較に当って、表調製の対象林分の地理的な差、或は林分に対する取扱い方の慣習の差等による林分構成の差異又は調査の時点・目的或は調査員の測定態度等による調製の方法の差異等々によって、直接的に比較出来ぬ点もあるが、ここでは比較可能な要因について、或は相互数値を比較可能な共通の場に若干並べかえることによって、比較することにした。成長量の比較に於ては、林分の施業の方法を等しくすることが極めて重要であるが、寺崎³⁾は、単に近畿地方マダケ林の一般的な取扱い方法である連年択伐並びに隔年択伐が施行されている林分についてのみ検討を加え、これについて表の調製を行っているものと思われる。この取扱いは、北九州地方マダケ林に於る取扱い集約な林分として区分した取扱いの範疇に入るものと思われるので、両者の相互比較に用いる北九州地方マダケ林の材積、成長量数値は、取扱いの集約な林分のものを用いることとする。

1) 林分平均稈長

近畿地方マダケ林に於る、平均目通り周囲に対する稈長曲線を北九州地方マダケ林に於る稈長と比較すると第7図の通りであって、北九州地方マダケ林の稈長は、平均胸高直径の大きな林分に於て若干低い値を示している。

第 19 表 取 扱 林 分 別 成 長 量 表

(A) 上

$$F. \begin{cases} f = \text{本 数 (本)} \\ G = \text{胸高断面積合計 (m}^2\text{)} \\ S = \text{束 数 (束)} \\ V = \text{稈材積合計 (m}^3\text{)} \end{cases}$$

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後					
$\bar{D}$ (cm)	F.	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	伐採量	残存量	$\bar{D}$ (cm)	成 長 量			蓄 積	
							豐作年	凶作年	平 均	豐作年	凶作年
4	<i>f</i>	2115	4	504	1611	4	713	295	504	2324	1906
	<i>G</i>	2.5901		0.7529	1.8372		1.0527	0.4532	0.7529	2.8899	2.2904
	<i>S</i>	194.1		43.1	151.0		60.2	25.9	43.1	211.2	176.9
	<i>V</i>	5.185		1.483	3.702		2.074	0.893	1.483	5.776	4.595
5	<i>f</i>	1727	5	363	1364	5	543	183	363	1907	1547
	<i>G</i>	3.1363		0.7868	2.3495		1.1724	0.4012	0.7868	3.5219	2.7507
	<i>S</i>	229.8		48.6	181.2		72.3	24.8	48.6	253.5	206.0
	<i>V</i>	7.300		1.823	5.477		2.716	0.930	1.823	8.193	6.407
6	<i>f</i>	1469	6	279	1190	6	440	119	279	1630	1309
	<i>G</i>	3.6299		0.8347	2.7952		1.3350	0.3344	0.8347	4.1302	3.1296
	<i>S</i>	274.0		54.9	219.1		87.7	22.0	54.9	3.068	241.1
	<i>V</i>	9.042		1.928	7.114		3.084	0.772	1.928	10.198	7.886
7	<i>f</i>	1289	7	229	1060	7	382	76	229	1442	1136
	<i>G</i>	4.1446		0.8751	3.2695		1.4757	0.2745	0.8751	4.7452	3.5440
	<i>S</i>	326.6		61.9	264.7		104.5	19.4	61.9	369.2	284.1
	<i>V</i>	11.613		2.201	9.412		3.712	0.690	2.201	13.124	10.102
8	<i>f</i>	1153	8	188	965	8	333	43	188	1298	1008
	<i>G</i>	4.6842		0.9196	3.7646		1.6368	0.2025	0.9196	5.4014	3.9671
	<i>S</i>	389.4		69.9	319.5		124.4	15.4	69.9	443.9	334.9
	<i>V</i>	14.560		2.501	12.059		4.451	0.551	2.501	16.510	12.610
9	<i>f</i>	1048	9	163	885	9	305	21	163	1190	906
	<i>G</i>	5.2501		0.9693	4.2808		1.8218	0.1169	0.9693	6.1026	4.3977
	<i>S</i>	464.3		78.9	385.4		148.4	9.5	78.9	533.8	394.9
	<i>V</i>	17.332		2.761	14.571		5.190	0.333	2.761	19.761	14.904
10	<i>f</i>	965	10	145	820	10	278	12	145	1098	832
	<i>G</i>	5.8397		1.0232	4.8165		2.0314	0.0150	1.0232	6.8479	4.8315
	<i>S</i>	553.6		89.1	464.5		176.8	1.3	89.1	641.3	465.8
	<i>V</i>	20.257		3.054	17.203		6.063	0.045	3.054	23.266	17.248
11	<i>f</i>	897	11	132	765	11	264		132	1029	765
	<i>G</i>	6.4469		1.0812	5.3657		2.1624		1.0812	7.5281	5.3657
	<i>S</i>	659.5		100.5	559.4		201.1		100.5	760.5	559.4
	<i>V</i>	23.278		3.373	19.905		6.747		3.373	26.652	19.905

(A) 中

但 (A) ; 取扱い集約な林分の場合

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後					
$\bar{D}$ (cm)	<i>F.</i>	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	伐採量	残存量	$\bar{D}$ (cm)	成 長 量			蓄 積	
							豊作年	凶作年	平 均	豊作年	凶作年
4	<i>f</i>	1552	4	352	1200	4	391	314	352	1591	1514
	<i>G</i>	1.9329		0.5289	1.4040		0.6142	0.4436	0.5289	2.0182	1.8476
	<i>S</i>	144.2		31.7	112.5		36.8	26.6	31.7	149.3	139.1
	<i>V</i>	3.424		0.937	2.487		1.088	0.786	0.937	3.575	3.273
5	<i>f</i>	1292	5	261	1031	5	317	206	261	714	825
	<i>G</i>	2.4791		0.5765	1.9026		0.7252	0.4278	0.5765	2.6278	2.3304
	<i>S</i>	170.7		35.7	135.0		45.0	26.5	35.7	180.0	161.5
	<i>V</i>	5.098		1.185	3.918		1.491	0.880	1.185	5.409	4.798
6	<i>f</i>	1111	6	205	906	6	268	142	205	1174	1048
	<i>G</i>	3.0256		0.6241	2.4015		0.8457	0.4025	0.6241	3.2472	2.8040
	<i>S</i>	203.5		40.4	163.1		54.7	26.1	40.4	217.8	189.2
	<i>V</i>	7.036		1.426	5.610		1.933	0.920	1.426	7.543	6.530
7	<i>f</i>	979	7	169	810	7	238	100	169	1048	910
	<i>G</i>	3.5719		0.6716	2.9003		0.9751	0.3682	0.6716	3.8754	3.2685
	<i>S</i>	242.6		45.6	197.0		66.2	25.0	45.6	263.2	222.0
	<i>V</i>	9.123		1.610	7.513		2.337	0.883	1.610	9.850	8.396
8	<i>f</i>	877	8	139	738	8	211	68	139	949	806
	<i>G</i>	4.1181		0.7197	3.3984		1.1138	0.3247	0.7197	4.5122	3.7231
	<i>S</i>	289.3		51.5	237.8		79.7	23.2	51.5	317.5	261.0
	<i>V</i>	11.364		1.913	9.451		2.962	0.864	1.913	12.413	10.315
9	<i>f</i>	796	9	119	677	9	193	46	119	870	723
	<i>G</i>	4.6644		0.7668	3.8976		1.2617	0.2719	0.7668	5.1593	4.1695
	<i>S</i>	344.9		58.1	286.8		95.6	20.6	58.1	382.4	307.4
	<i>V</i>	13.716		2.113	11.603		3.477	0.749	2.113	15.080	12.352
10	<i>f</i>	730	10	103	627	10	178	29	103	805	656
	<i>G</i>	5.2106		0.8144	4.3962		1.4188	0.2100	0.8144	5.8150	4.6062
	<i>S</i>	411.2		65.5	345.7		114.2	16.9	65.5	459.9	362.6
	<i>V</i>	16.159		2.376	13.783		4.140	0.613	2.376	17.923	14.396
11	<i>f</i>	675	11	91	584	11	166	16	91	750	600
	<i>G</i>	5.7569		0.8619	4.8950		1.5853	0.1386	0.8619	6.4803	5.0336
	<i>S</i>	490.2		74.1	416.1		136.2	11.9	74.1	552.3	428.0
	<i>V</i>	18.663		2.596	16.067		4.774	0.418	2.596	20.841	16.485

(A) 下

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後					
$\bar{D}$ (cm)	F.	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	伐採量	残存量	$\bar{D}$ (cm)	成 長 量			蓄 積	
							豊作年	凶作年	平 均	豊作年	凶作年
4	<i>f</i>	987	4	201	786	4	201	201	201	987	987
	<i>G</i>	1.2757		0.3048	0.9709		0.3049	0.3048	0.3048	1.2758	1.2757
	<i>S</i>	94.3		20.4	73.9		20.4	20.3	20.4	94.3	94.2
	<i>V</i>	1.663		0.363	1.300		0.364	0.363	0.364	1.664	1.663
5	<i>f</i>	857	5	160	697	5	160	160	160	857	857
	<i>G</i>	1.8269		0.3662	1.4607		0.3756	0.3568	0.3662	1.8363	1.8175
	<i>S</i>	111.6		23.0	88.6		23.5	22.4	22.9	112.1	111.0
	<i>V</i>	2.866		0.548	2.318		0.562	0.534	0.548	2.880	2.852
6	<i>f</i>	753	6	131	622	6	136	125	131	758	747
	<i>G</i>	2.4213		0.4135	2.0078		0.4593	0.3699	0.4135	2.4671	2.3757
	<i>S</i>	133.0		26.0	107.0		28.8	23.1	25.2	135.8	130.1
	<i>V</i>	4.910		0.925	3.985		1.027	0.823	0.925	5.012	4.808
7	<i>f</i>	669	7	109	560	7	125	93	109	685	653
	<i>G</i>	2.9992		0.4682	2.5310		0.5699	0.3665	0.4682	3.1009	2.8975
	<i>S</i>	158.6		29.3	129.3		35.6	22.9	28.4	164.9	152.2
	<i>V</i>	6.072		1.086	4.986		1.322	0.851	1.086	6.308	5.837
8	<i>f</i>	601	8	91	510	8	115	67	91	625	577
	<i>G</i>	3.5520		0.5185	3.0335		0.6831	0.3539	0.5189	3.7166	3.3874
	<i>S</i>	189.2		33.0	156.2		43.5	22.5	31.3	199.7	178.7
	<i>V</i>	7.758		1.325	6.433		1.745	0.905	1.325	8.178	7.338
9	<i>f</i>	544	9	76	468	9	103	49	76	571	517
	<i>G</i>	4.0782		0.5642	3.5140		0.7964	0.3321	0.5462	4.3104	3.8461
	<i>S</i>	225.5		37.2	188.3		52.6	21.9	35.8	240.9	210.2
	<i>V</i>	9.453		1.462	7.991		2.063	0.861	1.462	1.0054	8.852
10	<i>f</i>	495	10	64	431	10	94	35	64	525	466
	<i>G</i>	4.5815		0.6056	3.9759		0.9078	0.3034	0.6056	4.8837	42.793
	<i>S</i>	268.8		42.0	226.8		63.0	21.1	40.2	289.8	247.9
	<i>V</i>	11.106		1.663	9.443		2.493	0.833	1.663	11.936	10.276
11	<i>f</i>	453	11	50	403	11	77	23	50	480	426
	<i>G</i>	5.0669		0.6427	4.4242		1.0163	0.2692	0.6427	5.4405	4.6934
	<i>S</i>	320.5		47.5	273.0		75.2	19.9	45.2	348.2	292.9
	<i>V</i>	12.725		1.818	10.907		2.875	0.762	1.818	13.782	11.669

(B) 上

但 (B) ; 取扱い普通の林分の場合

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後 1 周 期 目			伐 採 後 2 周 期 目		
$\bar{D}$ (cm)	<i>F.</i>	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	伐採量	残存量	$\bar{D}$ (cm)	成長量	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	成長量	蓄 積
4	<i>f</i>	2550	4	1327	1223	3.5	1287	2510	3.9	1054	3564
	<i>G</i>	3.9908		2.4396	1.5512		1.2210	2.7722		1.2831	4.0553
	<i>S</i>	192.4		91.9	100.5		81.2	181.7		85.0	266.7
	<i>V</i>	6.414		3.741	2.673		2.220	4.873		2.234	7.108
5	<i>f</i>	1857	5	968	889	4.6	874	1763	4.9	762	2525
	<i>G</i>	4.2815		2.5345	1.7470		1.3840	3.1310		1.4425	4.5735
	<i>S</i>	228.0		114.8	113.2		91.1	204.3		95.3	299.6
	<i>V</i>	7.382		3.919	3.463		2.642	6.105		2.889	8.994
6	<i>f</i>	1445	6	754	691	5.4	667	1358	5.9	584	1942
	<i>G</i>	4.6098		2.6604	1.9494		1.5176	3.4670		1.5932	5.0602
	<i>S</i>	270.3		142.8	127.5		100.9	228.4		106.6	335.0
	<i>V</i>	9.152		4.720	4.432		3.271	7.703		3.672	11.375
7	<i>f</i>	1180	7	623	557	6.4	523	1080	6.9	466	1546
	<i>G</i>	4.9841		2.8525	2.1316		1.6554	3.7870		1.7495	5.5365
	<i>S</i>	320.5		176.7	143.8		113.0	256.8		119.6	376.4
	<i>V</i>	10.713		5.472	5.241		3.943	9.184		4.325	13.509
8	<i>f</i>	997	8	532	465	7.3	432	897	7.9	385	1282
	<i>G</i>	5.3953		3.0211	2.3742		1.8138	4.1880		1.9110	6.0990
	<i>S</i>	380.2		218.2	162.0		125.2	287.2		133.9	421.1
	<i>V</i>	13.040		6.660	6.380		4.658	11.038		5.197	16.235
9	<i>f</i>	863	9	466	397	8.3	360	757	8.9	327	1084
	<i>G</i>	5.8681		3.2720	2.5961		1.9606	4.5567		2.0777	6.6344
	<i>S</i>	450.7		268.1	182.6		140.3	322.9		150.1	473.0
	<i>V</i>	15.126		7.724	7.402		5.527	12.929		6.006	18.935

(B) 中

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後 1 周 期 目			伐 採 後 2 周 期 目		
$\bar{D}$ (cm)	<i>F</i> .	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	伐採量	残存量	$\bar{D}$ (cm)	成長量	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	成長量	蓄 積
4	<i>f</i>	1866	4	892	974	3.6	815	1789	3.9	720	2509
	<i>F</i>	2.4536		1.3542	1.0994		0.7815	1.8809		0.8437	2.7246
	<i>S</i>	142.9		60.0	82.9		60.4	143.3		62.5	205.8
	<i>V</i>	5.075		3.120	1.955		1.311	3.266		1.455	4.721
5	<i>f</i>	1401	5	681	720	4.6	576	1296	4.9	532	1828
	<i>G</i>	2.8583		1.5126	1.3457		0.9525	2.2982		0.9992	3.2974
	<i>S</i>	169.4		75.7	93.7		67.9	161.6		70.1	231.7
	<i>V</i>	5.879		3.112	2.767		1.863	4.630		2.031	6.661
6	<i>f</i>	1108	6	546	562	5.5	448	1010	5.9	408	1418
	<i>G</i>	3.2630		1.6711	1.5919		1.0925	2.6844		1.1547	3.8391
	<i>S</i>	200.8		94.9	105.9		75.2	181.1		78.5	259.6
	<i>V</i>	7.459		3.820	3.639		2.381	6.020		2.614	8.634
7	<i>f</i>	909	7	453	456	6.4	362	818	6.9	327	1145
	<i>G</i>	3.6677		1.8295	1.8382		1.2325	3.0707		1.3103	4.3810
	<i>S</i>	238.1		118.4	119.7		83.2	202.9		88.0	290.9
	<i>V</i>	8.791		4.385	4.406		2.876	7.282		3.128	10.410
8	<i>f</i>	766	8	386	380	7.4	295	675	7.8	275	950
	<i>G</i>	4.0724		1.9880	2.0844		1.3881	3.4725		1.4503	4.9228
	<i>S</i>	282.4		147.0	135.4		93.3	228.7		97.6	326.3
	<i>V</i>	10.832		5.288	5.544		3.305	8.849		3.787	12.636
9	<i>f</i>	659	9	335	324	8.3	251	575	8.8	232	807
	<i>G</i>	4.4771		2.1464	2.3307		1.5280	3.8587		1.6058	5.4645
	<i>S</i>	334.8		181.7	153.1		103.3	256.4		109.3	365.7
	<i>V</i>	12.540		6.012	6.528		4.133	10.561		4.456	15.117

(B) 下

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後 1 周 期 目			伐 採 後 2 周 期 目		
$\bar{D}$ (cm)	<i>F.</i>	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	伐採量	残存量	$\bar{D}$ (cm)	成長量	蓄 積	$\bar{D}$ (cm)	成長量	蓄 積
4	<i>f</i>	1182	4	514	668	3.4	479	1146	4.0	389	1536
	<i>G</i>	0.9164		0.4200	0.4968		0.3256	0.8220		0.4075	1.2295
	<i>S</i>	93.1		32.8	60.3		37.9	98.2		40.6	138.8
	<i>V</i>	3.376		2.279	1.097		0.356	2.176		0.723	2.899
5	<i>f</i>	945	5	435	510	4.5	340	850	5.0	292	1142
	<i>G</i>	1.4351		0.6391	0.7960		0.4900	1.2860		0.5725	1.8585
	<i>S</i>	110.8		42.4	68.4		43.1	111.5		45.5	157.0
	<i>V</i>	4.376		2.485	1.891		0.973	2.864		1.223	4.087
6	<i>f</i>	771	6	370	401	5.8	238	639	6.0	224	863
	<i>G</i>	1.9162		0.8288	1.0874		0.7002	1.7876		0.7322	2.5198
	<i>S</i>	131.3		53.8	77.5		49.9	127.4		51.0	178.4
	<i>V</i>	5.766		3.108	2.658		1.523	4.181		1.598	5.779
7	<i>f</i>	638	7	310	328	6.4	207	535	7.0	183	718
	<i>G</i>	2.3513		0.9808	1.3705		0.7939	2.1644		0.8866	3.0510
	<i>S</i>	155.7		67.8	87.9		53.4	141.3		57.1	198.4
	<i>V</i>	6.865		3.509	3.356		0.747	5.103		1.972	7.075
8	<i>f</i>	535	8	263	272	7.4	170	442	8.0	151	593
	<i>G</i>	2.7495		1.1044	1.6451		0.9462	2.5913		1.0356	3.6269
	<i>S</i>	184.6		84.9	99.7		59.9	159.6		64.0	223.6
	<i>V</i>	8.614		4.162	4.452		2.220	6.672		2.593	9.265
9	<i>f</i>	455	9	224	231	8.3	144	375	9.0	127	502
	<i>G</i>	3.0861		1.1745	1.9116		1.0787	2.9903		1.1794	4.1697
	<i>S</i>	218.9		106.0	112.9		66.3	179.2		71.7	250.9
	<i>V</i>	9.954		4.599	5.355		2.740	8.095		3.084	11.179

(C) 上

但(C); 取扱い粗放な林分の場合

44

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後 1 周 期 目			伐 採 後 2 周 期 目			伐 採 後 3 周 期 目			伐 採 後 4 周 期 目		
$\bar{D}$	<i>F</i>	蓄 積	$\bar{D}$	伐採量	残存量	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積
cm	<i>f</i>	2066	cm	1236	830	cm	1113	1943	cm	1013	2956	cm	1009	3965	cm		
3	<i>G</i>	1.8355		1.2691	0.5664	2.6	0.6555	1.2219	2.8	0.6674	1.8893	3.0	0.6796	2.5689			
	<i>S</i>	112.8		72.1	40.7		45.2	85.9		46.4	132.3		48.9	181.2			
	<i>V</i>	2.629		1.801	0.828		0.887	1.715		0.951	2.666		0.994	3.666			
4	<i>f</i>	1610		1037	573		786	1359		790	2149		727	2876		696	3572
	<i>G</i>	2.3407		1.7191	0.6216	3.4	0.7052	1.3268	3.9	0.7260	2.0528	3.9	0.7393	2.7921	4.0	0.7459	3.5380
	<i>S</i>	138.4		93.2	45.2		51.1	96.3		52.7	149.0		53.8	202.8		54.0	256.8
	<i>V</i>	4.210		3.093	1.117		1.156	2.273		1.237	3.510		1.306	4.816		1.341	6.157
5	<i>f</i>	1380		950	430		661	1091		591	1682		557	2239		522	2761
	<i>G</i>	2.8757		2.1905	0.6852	4.2	0.7611	1.4463	4.6	0.7917	2.2380	4.8	0.8069	3.0449	5.0	0.8222	3.8671
	<i>S</i>	169.9		118.3	51.6		55.8	107.4		58.9	166.3		60.4	226.7		61.9	288.6
	<i>V</i>	6.025		4.591	1.434		1.417	2.851		1.569	4.420		1.645	6.065		1.721	7.786
6	<i>f</i>	1134		794	340		522	862		478	1340		446	1786		424	2210
	<i>G</i>	3.4413		2.6837	0.7576	5.0	0.8222	1.5798	5.4	0.8570	2.4368	5.7	0.8830	3.3198	5.9	0.9004	4.2202
	<i>S</i>	208.5		149.7	58.8		61.9	120.7		65.4	186.1		68.0	254.1		69.7	323.8
	<i>V</i>	8.026		6.227	1.799		1.721	3.520		1.896	5.416		2.028	7.489		2.115	9.604
7	<i>f</i>	992		713	279		435	714		391	1105		369	1474		346	1820
	<i>G</i>	4.0353		3.1969	0.8384	5.8	0.8917	1.7310	6.3	0.9382	2.6692	6.6	0.9672	3.6364	6.9	0.9963	4.6327
	<i>S</i>	255.9		188.9	67.0		68.9	135.9		73.5	209.4		76.5	285.9		79.4	365.3
	<i>V</i>	9.904		7.715	2.189		2.071	4.260		2.299	6.559		2.440	8.999		2.580	11.579

(C) 中

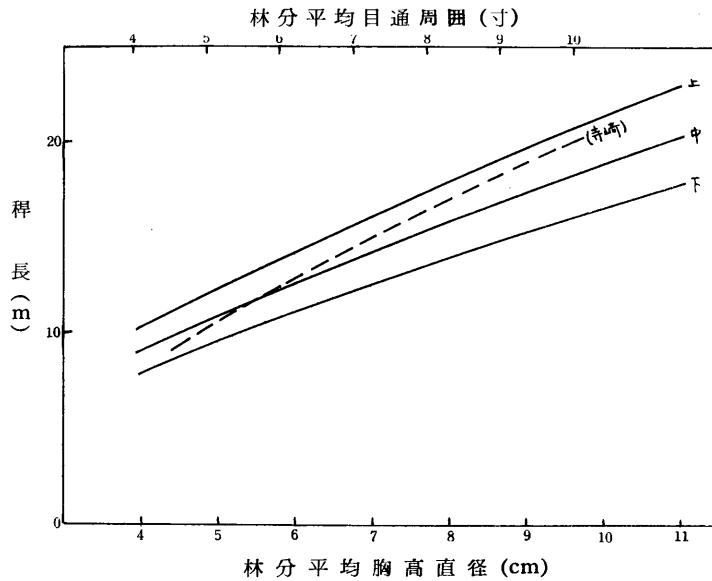
伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後 1 周 期 目			伐 採 後 2 周 期 目			伐 採 後 3 周 期 目			伐 採 後 4 周 期 目		
$\bar{D}$	F	蓄 積	$\bar{D}$	伐採量	残存量	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積
cm	f	1601	cm	1104	497	cm	842	1339	cm	732	2071	cm	703	2774	cm		
3	G	1.8355		1.5101	0.3254	2.6	0.4258	0.7512	2.9	0.4503	1.2015	3.0	0.4584	1.6599			
	S	83.8		58.2	25.6		33.3	58.9		34.7	93.6		36.0	129.6			
	V	1.280		0.809	0.471		0.556	1.027		0.630	1.657		0.663	2.320			
4	f	1248		905	343		596	939		550	1489		507	1996		485	2481
	G	2.3407		1.9573	0.3834	3.4	0.4911	0.8745	3.7	0.5153	1.3898	3.9	0.5318	1.9216	4.0	0.5400	2.4616
	S	102.8		74.4	28.4		37.6	66.0		38.8	104.8		39.6	144.4		40.0	184.4
	V	2.539		1.860	0.679		0.777	1.456		0.869	2.325		0.927	3.252		0.957	4.209
5	f	1029		772	257		473	730		424	1154		388	1542		364	1906
	G	2.8757		2.4344	0.4413	4.1	0.5482	0.9895	4.5	0.5808	1.5703	4.8	0.6053	2.1756	5.0	0.6216	2.7972
	S	126.2		93.8	32.4		40.6	73.0		42.8	115.8		44.5	160.3		45.6	205.9
	V	4.052		3.145	0.907		0.989	1.896		1.117	3.013		1.214	4.227		1.278	5.505
6	f	879		676	203		364	567		333	900		311	1211		296	1507
	G	3.4413		2.9420	0.4993	5.0	0.6216	1.1209	5.4	0.6542	1.7751	5.7	0.6782	2.4533	5.9	0.6950	3.1483
	S	154.9		118.0	36.9		45.6	82.5		48.2	130.7		50.1	180.8		51.4	232.2
	V	5.743		4.582	1.161		1.278	2.439		1.421	3.860		1.528	5.388		1.599	6.987
7	f	769		602	167		311	478		278	756		257	1013		246	1259
	G	3.0545		2.4973	0.5572	5.7	0.6787	1.2359	6.2	0.7195	1.9554	6.6	0.7522	2.7076	6.8	0.7685	3.4761
	S	190.1		148.1	42.0		50.1	92.1		53.4	145.5		56.3	201.8		57.8	259.6
	V	7.322		5.899	1.423		1.528	2.946		1.709	4.655		1.857	6.512		1.931	8.443

(C) 下

56

伐 採 前			伐 採 時			伐 採 後 1 周 期 目			伐 採 後 2 周 期 目			伐 採 後 3 周 期 目			伐 採 後 4 周 期 目		
$\bar{D}$	F	蓄 積	$\bar{D}$	伐採量	残存量	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積	$\bar{D}$	成長量	蓄 積
cm	f	1136	cm	902	234	cm	531	765	cm	497	1262	cm			cm		
3	G	0.3500		0.2109	0.1391	2.7	0.2065	0.3466	3.0	0.2271	0.5737						
	S	54.8		41.2	13.6		21.7	35.3		23.1	58.4						
	V	0.258		0.141	0.117		0.250	0.367		0.288	0.655						
4	f	886		725	161	3.5	336	497	3.8	299	796	4.0	274	1070			
	G	0.5139		0.3180	0.1959		0.2856	0.4815		0.3147	0.7962		0.3341	1.1303			
	S	67.2		52.1	15.1		24.4	39.5		25.2	64.7		25.7	90.4			
	V	0.868		0.532	0.336		0.387	0.663		0.498	1.161		0.573	1.734			
5	f	678		557	121	4.1	267	388	4.6	233	621	4.9	213	834			
	G	1.0637		0.8168	0.2469		0.3428	0.5897		0.3862	0.9759		0.4123	1.3882			
	S	82.5		65.3	17.2		26.1	43.3		27.9	71.2		28.9	100.1			
	V	2.079		1.583	0.496		0.600	1.096		0.736	1.832		0.818	2.650			
6	f	624		528	96	4.9	213	309	5.4	189	498	5.7	175	673	6.0	163	836
	G	1.5829		1.2912	0.2917		0.4123	0.7040		0.4515	1.1555		0.4744	1.6299		0.4973	2.1272
	S	101.3		81.6	19.7		28.9	48.6		30.9	79.5		32.2	111.7		33.4	145.1
	V	3.460		2.808	0.652		0.818	1.471		0.951	2.422		1.031	3.453		1.111	4.564
7	f	546		468	78	5.6	180	258	6.2	157	415	6.5	148	563	6.9	134	699
	G	2.0737		1.7431	0.3306		0.4668	0.7974		0.5106	1.3080		0.5304	1.8384		0.5570	2.3954
	S	124.3		101.9	22.4		31.8	54.2		34.3	88.5		35.7	124.2		37.5	161.7
	V	4.740		3.929	0.811		1.004	1.815		1.165	2.980		1.247	4.227		1.356	5.583

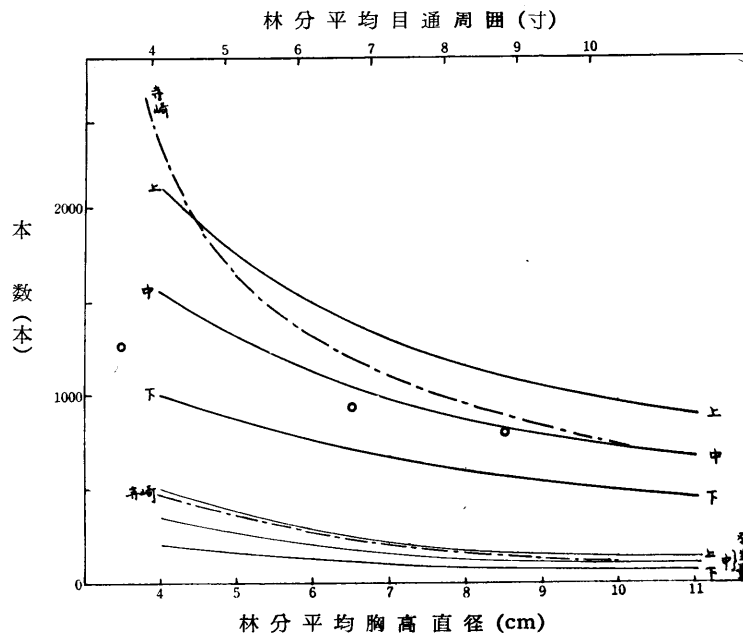
第 7 図 林分平均稈長曲線



2) 立竹本数

伐採前及び伐採後に於る立竹本数を比較すると、第8図(1)に示す通り、何れの林分に於ても、近畿地方マダケ林は北九州地方マダケ林に於る地位中庸な林分の数値よりは僅かに多い立竹数を示しているが、平均胸高直径の小なる林分に於ては、その差は可成り大きい。然し、地位上位の林分の数値よりは何れの径級についても小さい立竹数を示している。

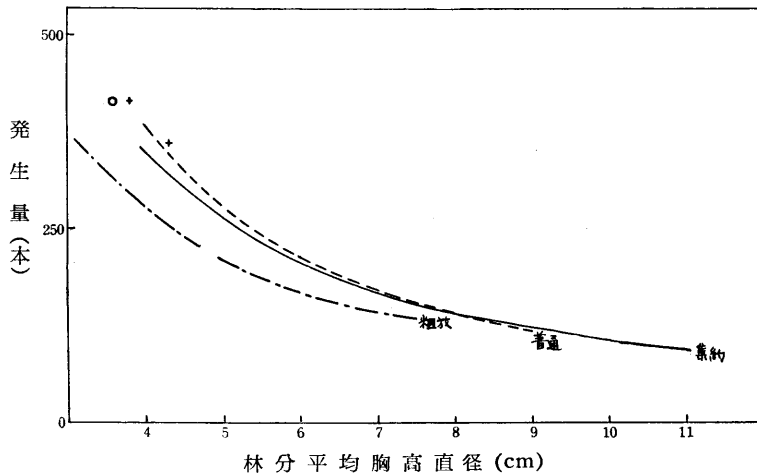
第 8 図 (1) 成 立 本 数



また便宜上、上田⁹⁾の資料から地位上・中・下に於る径級並びに立竹数の中央値を求め、これを上記と対比すると、何れも北九州地方マダケ林の地位中及び地位下の示す立竹数の中間にある。(○印でもって図示する。)

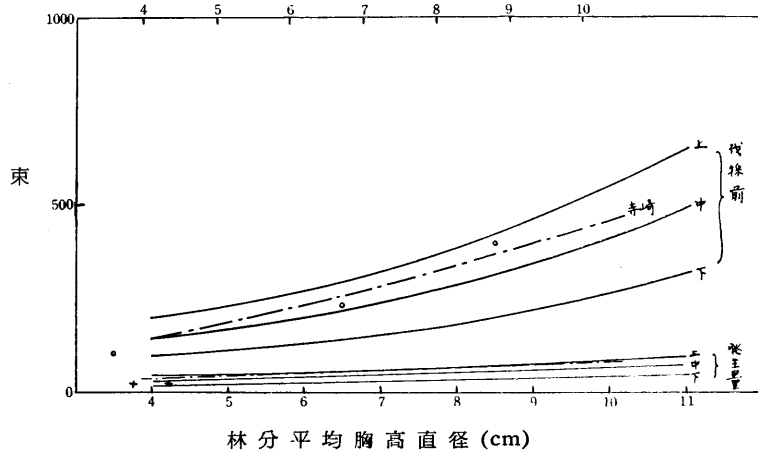
新竹の発生量についても近畿地方マダケ林は、北九州地方マダケ林の地位中と地位上の林分の中間に位置する。更に、新竹の発生量に関しては、北九州地方マダケ林に於る数値を筆者が先に報告した竹林作業種試験¹⁾の結果数値と比較すると、竹林作業種試験では、作業種間にはさしたる差がなく、北九州地方マダケ林の集約或は普通取扱い林分の新竹発生量と良く合致する。従って、北九州地方マダケ林の粗放な取扱い林分の新竹発生量は、竹林作業種試験の結果数値よりも可成りに小さい。然し、竹林作業種試験の結果数値は何れも小径級林分に於る場合のみであるため、他の径級林分については、その関係は不明である。

第 8 図 (2) 0.1ha 当り年平均発生量 (本)



第 9 図 (1) 林分材積 (束)

林分平均目通周囲 (寸) (0.1ha 当り)

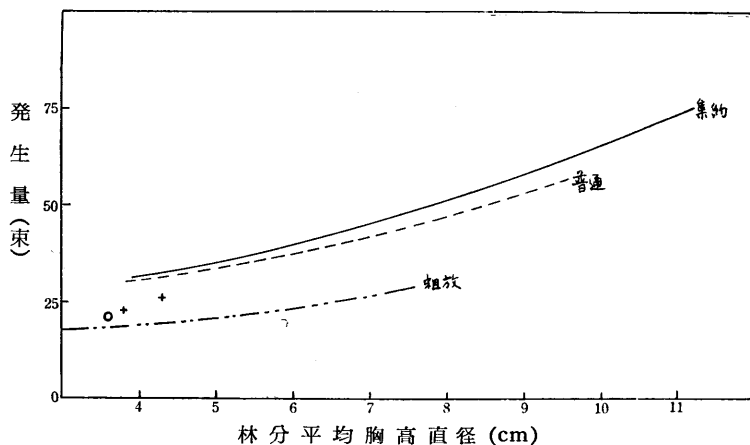


3) 束 数

束数についても、本数の場合と同様に、伐採前、伐採後並びに発生量何れに関しても、近畿地方マダケ林は北九州地方マダケ林の地位中の林分よりは大きく、地位上の林分よりは小さい数値を示している。又上田⁵⁾の資料の地位中及び下は、北九州地方マダケ林地位中の値と殆ど等しく、地位上は僅かに小さい。

尚成長量に関して、北九州地方マダケ林を、竹林作業種試験の記録と比較すると第9図(1)、(2)のように、後者は各作業種間に大差はないが、此等の数値は、北九州地方マダケ林の集約、或は普通取扱林分の成長量よりは僅かに小さく、粗放取扱林分の成長量よりは可成り大きい。

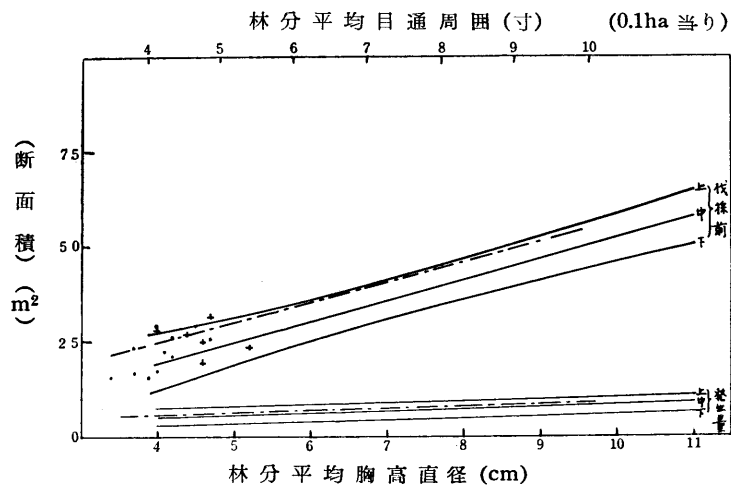
第 9 図 (2) 0.1ha 当り年平均発生量 (束)



4) 胸高断面積合計

これに関して、近畿地方マダケ林に於ては算定が行われていないが、成立本数及び林分平均目通り周囲より林分胸高断面積を算定して示すと第10図(1)のようになる。

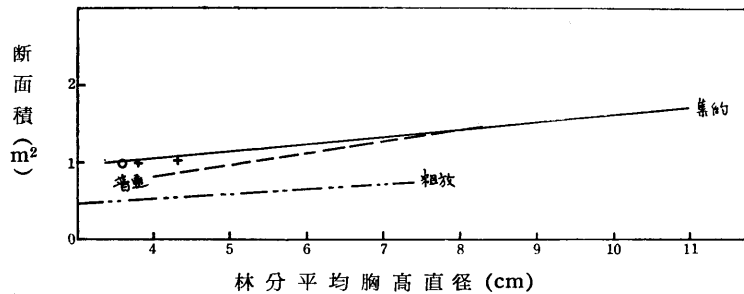
第 10 図 (1) 林分断面積合計



伐採前林分について、北九州地方マダケ林の胸高断面積に対比すると、可成り大きな値を示し、殆ど北九州地方マダケ林の地位上の林分の林分胸高断面積に等しい。然しながら新竹の発生量については、両者の間には殆ど差異は見られない。竹林作業種試験の記録は、北九州地方マダケ林の地位中の数値と伐採前並びに発生量の何れについても大差はない。

尚、年平均新竹発生量について、北九州地方マダケ林を竹林作業種試験の記録と比較するに、第10図(2)のように、束数に於ける場合と同様に一作業種試験の記録は4cm前後の林分に関してのみではあるが、一集約或は普通取扱林分の新竹発生量と大差なく、粗放取扱林分のそれよりは可成り大きい。

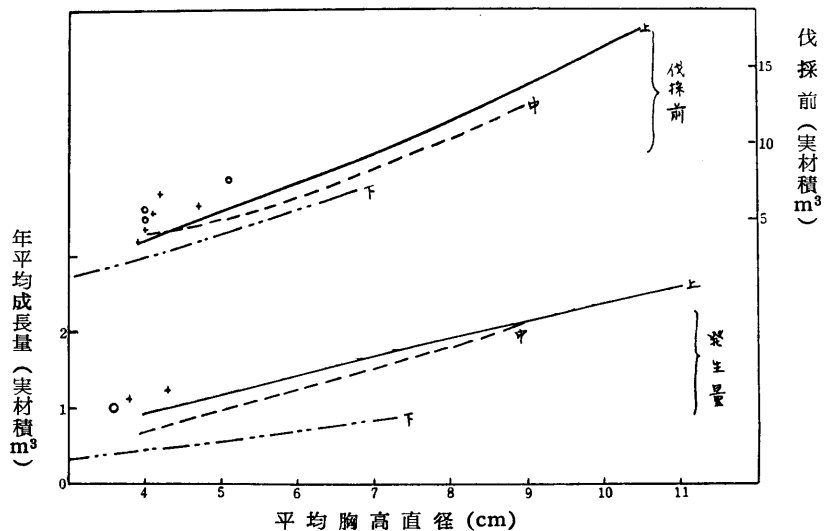
第10図(2) 年平均発生量(断面積) (0.1ha 当り)



5) 稈実材積

この要素については、従来研究された報告がないが、小径級林分については、前記竹林作業種試験との比較が可能である。第11図に示す通り作業種試験の記録は、新竹の発生量については、北九州地方マダケ林の何れの取扱林分の数値よりも、上廻った数値を示している。これは本調査数値の査定に数式法を用いたため、径級系列の両端に於て、誤差が大きかったものとも考えられるが、これに関しては、後日更に検討を加えて適当な修正を施したい。

第11図 林分実材積 (0.1ha 当り)



竹林の立地がよくスギ林の立地と一致することは前述の通りであるが、そこで竹林の成長量に対する、スギ林の成長量を比較して、樹林の成長量に対する竹林の成長量の位置を、実材積単位で検討すること、あながち無意味ではあるまいと思考したので、次の如き比較考量を試みた。

北九州地方スギ林収穫表¹²⁾によると、スギ林の成長量は第20表の通りであり、これに対する北九州地方マダケ林の1ha当りの稈実材積の林分平均成長量は第21表の通りである。

第20表 北九州地方スギ林収穫表

地位	年 令	平 胸 直	均 高 徑	幹 材 積 成 長 量			幹材積	
				連 年		平 均		
優 等 地	10		寸	石	m³	石	m³	石
	20	5.4		89.0	24.7	36.52	10.1	358
	30	7.2		129.7	36.0	62.40	17.3	1248
	40	8.9		98.2	27.3	84.80	23.5	2545
	50	10.2		74.5	20.7	88.16	24.5	3527
	60	11.5		57.7	16.0	85.40	23.7	4272
	70	12.6		46.8	13.0	80.82	22.5	4849
	80	13.6		39.8	11.1	76.00	21.1	5317
	90	14.4		34.7	9.6	71.50	19.9	5716
	100	15.0		28.8	8.0	67.40	18.7	6062
					63.40	17.6	6350	
中 等 地	10			48.6	13.5	19.8	5.5	198
	20	4.0		81.0	22.5	34.2	9.5	684
	30	5.5		91.8	25.5	49.8	13.8	1490
	40	6.9		72.0	20.0	60.3	16.8	2412
	50	8.1		52.2	14.5	62.6	17.4	3132
	60	9.3		40.2	11.2	61.3	17.0	3678
	70	10.4		27.6	7.7	58.3	16.2	4080
	80	11.3		21.2	5.9	54.5	15.1	4356
	90	12.0		14.6	4.1	50.7	14.1	4568
	100	12.5				47.2	13.1	4715

但し、徳本孝也氏調製（1町歩当り）

第21表

北九州地方マダケ林分の1ha当り年平均新竹発生量表

平均 胸高 直径	$\bar{X} + \sigma$	$\bar{X}$	$\bar{X} - \sigma$
cm	m ³	m ³	m ³
4	14.8	9.4	3.6
5	18.2	11.9	5.5
6	19.3	14.3	9.3
7	22.0	16.1	10.9
8	25.0	19.1	13.3
9	27.6	21.1	14.6
10	30.5	23.8	16.6
11	33.7	26.0	18.2

但し、取扱い集約な林分の場合（A）

上記の2表によると、地位優に於るスギ林の林分連年成長量最大値は20年生～30年生で36.0m³であるのに対して、竹林に於ては、平均直径11cm級の地味良好な竹林の林分成長量は33.7m³である。すなわち、竹林の年平均成長量はスギ林分の連年成長量最大の時期に於る成長量に略々等しい成長量を示している。

12) 早尾丑麿：日本主要樹種林分収穫表 帝国森林会

また、マダケ林の 1ha 当りの年平均新竹発生量は、平均胸高直径 10cm の中庸な地味の場合に 23.8m^3 を示し、30 年生のスギ林（地位、優等地）1 町歩当りの平均成長量 84.8 石 (23.5m^3) と略々対応する。この場合スギ林の 1 町歩当りの幹材積合計は 2545 石 (707m^3) となり、マダケ林は 30 年間に 714m^3 の新竹が発生する計算となる。これらの比較から見ると、平均胸高直径 10cm のマダケ林の生産力は 30 年生の地位優等地のスギ林の生産量と略々相近似した生産力を持つものと推定される。さらに又、スギ林の中等地に於る連年成長量最大の時期は 30 年～40 年で 91.8 石 (25.5m^3) であって、中庸な地味の竹林の平均胸高直径 11cm の場合に於る 26.0m^3 と略々対応し、スギ林の平均成長量最大の時期は 50 年で 62.6 石 (17.4m^3) で、これに対する中庸な地位の竹林の平均胸高直径 7cm～8cm の年平均成長量 ($16.1\text{m}^3\sim 19.1\text{m}^3$) に該当している。以上より、スギ林の成長量とマダケ林の成長量とは略々相近似していることが明らかである。

VIII 摘 要

マダケ林に対する収穫表乃至はそれに類する報告は、「近畿地方苦竹林の生長及収額」その他 2, 3 のものがあるにすぎない。竹材のパルプ工業、或は繊維板工業への用途が展開せられて来た今日に於ては、従来の「束」単位慣用に加えて竹林生産物の物理的の量目表示によること——実材積生産量或は重量生産量——の検討が必要視されるに至った。

そこで、福岡・佐賀・大分の三県下に於る代表的マダケ竹林 84 ヶ所を選んで林分構成状態を検討し、林分材積表、並びに成長量表の作製を試みた。

I 資料の蒐集測定

調査林分は、径級分配・年令構成・竹冠配置等可及的に正常と思われるものを有意抽出して、これら林分内で更に林分構成状態を詳細に観察し、正常な構成を有するところに 25m^2 の円形又は方形 plot を設定した。かくして設定された plot 内の成立竹毎に竹の年令、胸高直径を測ると共に、林分平均胸高直径をもつ立竹を含む数本の Sample Culm の稈長及び枝下高を測定して、各 plot 毎に年令別立竹本数、平均胸高直径、平均稈長、胸高断面積合計ならびに林分材積（束・稈実材積・稈容積）を求めた。

II 資料の検討

1) 立竹数の査定

a) 直径階別本数分配状態

竹林の直径階別本数分配は、一般樹林の同令一斉林に於る本数の直径分配状態と同様に、大体正規分布するのが普通であるが、林分の取扱いの差或は立地——特に地位について——の差によって若干正規性から偏奇する場合もある。各林分に於て、直径分布の正規性を「対称性」について検討した結果、地位優良な林分の分布は右偏し、不良な林分の分布は左偏し、中庸地位に於る分布は対称であることが明らかとなった。

b) 立竹数の査定

平均胸高直径に対する立竹数は、概ね一般樹林に於ると同様に J 字型を呈する。その曲線式を $N=aD^b$ として、各林分別に常数を決定すると、第 4 表・第 1 図の通りとなる。

2) 稈長及び枝下高

稈長、枝下高、枝下高比の 3 者を、地位別・取扱種別に検討した結果は、何れの要因についても夫々大差は認められなかったが、地位上に於ては、地位下よりも、又取扱い集約な林分に於ては取扱い粗放な林分よりも若干大きい。（第 2 図・第 6 表参照）

3) 胸高断面積合計

平均胸高直径に対する林分胸高断面積の合計は、直線回帰と見なされる。今、この回帰を林分別に計算すると、第9表・第3図の通りとなる。

4) 林分材積

a) 束単位の場合

竹林の材積慣用単位である「束」について林分平均胸高直径に対する林分束合計の回帰を各林分毎に求めると、その回帰式は $V = ae^{bD}$ なる指数曲線式がよくあてはまり、夫々の林分についての回帰曲線は第11表並びに第4図の通りとなる。

b) 稈容積並びに稈実材積単位の場合

稈容積・稈実材積についての胸高形数を各直径階別林分毎に求め、 $V = G \cdot H \cdot F$ 式により林分材積を求めた。

但し、 G は林分胸高断面積合計、 H は林分平均稈長（中央竹稈長）、 F は夫々の胸高形数、 V は稈容積或は稈実材積である。なお、稈実材積については、胸高形数の平均胸高直径に対する関係は、林分胸高直径の増大に伴って林分形数は減少する傾向にあり、その傾向は $F = 0.2269 - 0.00658D$ なる一次回帰で十分によく表されるのに反して、稈容積については、林分形数は林分平均胸高直径の増大に伴って若干、却って増大する傾向にあって、その傾向は $F = \frac{D}{0.74 + 1.701D}$ なる回帰式で表される。

III 竹林に於る地位の査定

竹林に於る地位の査定は、一般樹木林分に於るような樹高と林令の相関関係、或は林令と、林分材積との相互関係による査定は出来ないので、

- 1) 林分平均胸高直径と平均稈長、立竹本数、胸高断面積合計、林分材積との関係
- 2) 胸高直径階別立竹本数分配
- 3) 土壌、下層植生等による査察
- 4) 林分内最大径級立竹の胸高直径

等によって、各林分に対する地位の査定を試みた結果第13表をえた。

IV 林分材積表の調製

地位の査定に関し、林分平均胸高直径と林分構成値（本数又は胸高断面積合計）との回帰に於て、夫々の構成値が回帰曲線より離れて、大きすぎるか或は小さすぎる時は、地位が極めて良好か或は不良な場合が多いことがわかったので、回帰曲線を $\pm\sigma$ だけ平行移動して得た信頼帯の上限・下限上の数値を夫々、地位上・地位下の構成値として、各地位について各林分毎に、成立竹数・胸高断面積合計・林分材積（束、稈容積、稈実材積）を算定した。

尚、稈容積及び稈実材積については $V = G \cdot H \cdot F$ で計算したために、これの分散は $V_{(n)} = G^2 \cdot H^2 \cdot V_{(n)} + G^2 \cdot F^2 V_{(n)} + H^2 \cdot F^2 V_{(g)}$ として求めた。

V 伐採量並びに成長量の査定

a) 伐採量

取扱い集約な林分については、伐採量は年々の新竹の発生量（即ち成長量）に等しかるべきものとして、豊凶各年を含む2年間の成長量の平均値を以て伐採量としたが、普通或は

粗放な取扱い林分については、伐採前蓄積と、伐採後の残存蓄積との差額として伐採量を把握した。

b) 成長量

竹林に於る成長量は、一般樹林に於るそれとは著しく異った性質を有していて、竹林に於る林分成長量の大きさは年々に於る新竹の発生量の多少のみに左右される。然るに、新竹発生量の多少は、林分の取扱い —特に伐採の割合と頻度— は勿論、発生の年次、林分の成立後の管理の方法と程度、林分の地位等による差異を考慮しても、なお相当の変動がある。

1) 豊凶性

豊凶性は普通隔年性であるのが、若干の原因により、その隔年性が妨げられる場合がある。又豊凶の割合は、林分の取扱いによる差異はさして顕著ではないが、地位については、地位が良好な程その差が大きく、又林分平均胸高直径については林分径級が大きくなる程、その差は顕著となるようである。

2) 伐採率と林分平均胸高直径

伐採が過度なときは、林分平均胸高直径は小さくなる。而して、伐採率が林分平均胸高直径に及ぼす影響を見るため、伐採前直径に対する伐採翌年の直径の比を求め、この比の伐採率に対する回帰を求めると、 $u = 57.75(100 - P)^{0.1192}$ となり、伐採が元の蓄積に対して 90% の水準で行われるとすれば、翌年の径級は元の径級に対して 70~80% に低下する。

伐採によって一度低下した胸高直径は蓄積の恢復に従い、漸次従前の大きさに恢復する。その経過は明らかでないが、蓄積の恢復率に比例するものと考えられる。

3) 成長量表の作製

取扱い集約な林分に対しては、林分材積 1~2 年生竹分のみを、豊凶の割合により、これを分離して、豊凶年、夫々の年の成長量とした。然し取扱い粗放或は普通取扱いの林分に対しては、伐採が林分胸高直径に及ぼす影響が可成り大きいので、1~2 年生林分材積を胸高直径の変化により修正して算定した。斯る取扱い林分に対する成長量は、各豊凶年次ごとに別個に求める必要はないと認め、2 年間の成長量並びに 4 年間乃至は 6 年間の平均成長量を求めるにとどめた。

VI 林分材積表並びに林分成長量表の検討

作製した「北九州地方マダケ林」の林分材積表並びに成長量表の各数値を、「近畿地方苦竹林の生長及収額」並びに他の 2, 3 の試験記録と比較したところ、夫々の数値間には若干の差異が認められたが、これらの差異は地方的な環境または施業法の相異として容認し得るから、本表は「北九州地方マダケ林に対する林分材積表、成長量表」として使用することが出来る。然し、資料に用いた標準地の個数、面積、選定法などは、必ずしも十分とは思われないので、これ等の点については後日更に検討を進めたい。

参 考 文 献

- 1) 青木 尊重; 竹林の作業種試験 九大演習林集報 第4, 6, 8号
- 2) 青木 尊重; マダケ林分の成長経過について 九大演習林報告 第20号
- 3) 寺崎 渡; 近畿地方若竹林の生長及収額 林業試験報告 第8号
- 4) 山のさち; 御立簔国有林内試験地視察報告 第114号
- 5) 上田弘一郎; 竹と筍の新しい栽培 博友社
- 6) 東 異; 竹類の年令査定について 日本林学会誌 第10巻, 第8号
- 7) 青木 尊重; マダケの材積表について 九大演習林集報 第5号
- 8) S. Krishna SWAMY; The Culm Selection System. The Indian Forester Vol. 83, No. 12.
- 9) 青木 尊重; 竹林の施肥試験 九大演習林報告 第26号
- 10) 井上 由扶, 堂上 龍雄; 赤松中林型作業法の応用試験 九大演習林集報 第1号
- 11) 青木 尊重; 竹材の伐出作業功程調査報告 九大演習林集報 第7号
- 12) 早尾 丑磨; 日本主要樹種林分収穫表 帝国森林会
- 13) 嶺 一三; 収穫表に関する基礎的研究と信州地方カラマツ林収穫表の調製
林野庁・林業試験場
- 14) 西沢 正久; 中の沢演習林スギ現実林平均収穫表の作成 新潟大学農学部 学術報告 第5号
- 15) 津田 重政; 大阪大林区署に於ける苦竹植栽試験 林業試験報告 第7号

PREPARATION OF GROWING STOCK TABLE AND INCREMENT
TABLE FOR MA-DAKE (*Phyllostachys reticulata* C. Koch)
STANDS IN NORTHERN KYUSHU DISTRICTS

Takashige AOKI

(Résumé)

There are only the report "Increment and Final Yield of MA-DAKE Forests in Kinki District" and a few other reports concerning the yield table and related studies in the MA-DAKE (*Phyllostachys reticulata* C. Koch) forests. Recently, in line with the development of utilization of bamboos in pulp and chip board industries, it has come to be considered necessary to express the production of bamboo forests in physical quantities, in addition to the common practice of expressing it in "SOKU" unit, for example to express the production in solid measure or weight.

Along this thought, the author surveyed the stand construction with 84 representative MA-DAKE forests selected in Fukuoka, Saga and Ōita Prefectures, and prepared the growing stock table and the increment table.

I Collection of Data, Measurement

Bamboo forests having as normal distribution of diameters, graduation of age, distribution of crown, etc. as possible were selected as the test forests, and circular or square test plots of 25 m² of area were established in the spots of these forests where the stand construction seemed to be most normal. And the age and the diameter breast height were measured with every bamboo in these plots, and further the length of stalk and the height below the branch of several sample culms including the bamboos with the average diameter in the stand were measured. And the number of stems, the average diameter breast height, the average height, the basal area of a whole crop, the growing stock (SOKU, solid measure and Volume) were obtained.

II Review of Data

1) Assessment of Number of Stems

a) Distribution of Number of Stems classified by diameter

The distribution of number of stems in a stand classified by diameter generally takes the normal distribution, as in the case of the distribution of number of trees classified by diameter in an even-aged stand of ordinary forests, but in some cases the distribution shows slight deviation influenced by the working system or the conditions of the stand—especially the yield capacity of the stand. The normalcy of the diameter distribution was studied with each stand with the

symmetry of distribution taken as the measure, and it was made clear that the diameter distribution deviated to the right in a stand of good yield capacity, and vice versa. And the distribution was symmetrical in a stand of medium yield capacity.

b) Assessment of Number of Stems

The number of stems for the average diameter breast-height generally takes J-form as in the ordinary forests. The regression is assumed to be expressed by the equation $N=aD^b$, and the parameters determined for each stand are shown by Table 4 and Fig. 1.

2) Height and Clear Length

The results of surveying of the height, the clear length and the clear length ratio classified by the yield capacity of the stand and the working system, did not reveal much difference in any of the factors, but it was found that they were somewhat greater in better sites than in poorer sites, and in the intensive working system than in the extensive working system. (Table 6, Fig. 2)

3) Total of Basal Area

The total of basal area for the average diameter is considered to make a linear regression, even though it is accompanied with considerable standard error. The regression for each stand was computed as shown in Table 9 and Fig. 3.

4) Growing Stock

a) In SOKU unit

The "SOKU" unit has been used conventionally as the only unit of expressing the volume of bamboos. Now, the regression of the volume in SOKU of each stand for the average diameter is prepared, as in the case of the number of stems and the basal area. The regression equation is very well expressed by the exponential equation $V=ae^{bD}$, and the curvilinear regression equation for each stand is as shown in Table 11 and Fig. 4.

b) In stalked contents and solid measure

Since the total of basal area and the average height have already been obtained, the stalked contents or the solid measure V is obtained by the equation $V=GHF$, where G is the total of basal area, H the average height and F the artificial form-factor, after the artificial form-factor is obtained for each stand classified by the distribution of diameter.

With respect to the solid measure, there is a tendency that the forest form-factor decreases as the average diameter increases, which tendency is very well represented by the linear regression $F=0.2269-0.00658D$,

while with respect to the stalked contents, the forest form-factor has the tendency to increase somewhat as the average diameter of the stand increases and the tendency is expressed by the regression equation

$$F = \frac{D}{0.74 + 1.701D}$$

III Assessment of Yield Capacity of Bamboo Forests

The assessment of yield capacity of bamboo forests cannot be made by the correlation between the average height and the age of dominant trees or by the correlation between the age and the growing stock, as in the case of ordinary forests. However, the author tried the assessment by,

- 1) Relationship between the average diameter and the average height, the number of stems, the total of basal area and the growing stock,
- 2) Distribution of number of stems classified by diameter breast height,
- 3) Assessment by the soil and the vegetation,
- 4) Diameter breast height of the stems of the max. diameter class in the stand, etc., and obtained the results as shown by Table 3.

IV Preparation of Growing Stock Table

In the assessment of yield capacity, it was found that when the construction values were too large or too small deviating from the curvilinear regression between the average diameter and the stand construction values (the regression of the number of stems with respect to the diameter or the regression of the total of basal area with respect to the average diameter), the site was in many cases extremely good or extremely poor. Therefore, the number of stems, the total of basal area, the growing stock (SOKU, the stalked contents and the solid measure) were computed on the assumption that the values on the upper and the lower limits of the confidence band obtained by moving the curvilinear regression equation in parallel by $\pm\sigma$ represented the values for the good site and the poor.

Since the stalked contents and the solid measure were computed by the equation $V = GHF$, the variance of these values was computed by the equation $V_{(V)} = G^2 H^2 V_{(F)} + G^2 F^2 V_{(H)} + H^2 F^2 V_{(G)}$.

V Assessment of Capability and Increment

a) Capability

In case of the intensive working system, one half of the increment in two years including a good crop year and a poor crop year was considered as the capability, on the assumption that the capability should be equal to the annual sprouting of new bamboos, but in case of the

standard or extensive working system, it was considered that the capability was the difference between the growing stock before cutting and that after cutting.

b) Increment

The increment in bamboo forests has a character completely different from that in ordinary tree forests, namely the increment in bamboo forests depends only on the number of new bamboos sprouting annually. The sprouting of new bamboos in the bamboo forest varies considerably, even with the year of sprouting, the method and technique of administration of the forest after sprouting, conditions of site, etc. as well as the working system,—especially the percentage and frequency of cutting—taken into account.

1) Good and Poor Crops

The good and the poor crops usually occur every other year, but sometimes this alternation is disturbed by some factors. The ratio of good crops and poor crops is not too much affected by the working system. But with respect to the site, it seems that the better the site, the greater the ratio, and with respect to the average diameter, the larger the average diameter, the greater the ratio.

2) Percentage of Cutting and Average Diameter

In case of over-cutting, the average diameter of the stand becomes smaller. To see the influence of percentage of cutting on the average diameter of the stand, the author obtained the ratio of the average diameter in the following year of cutting to that before the cutting, and the regression of this ratio with respect to the percentage of cutting was expressed by $u = 57.75(1000 - P)^{0.1192}$.

When cutting is executed at the level of 90% of the growing stock, the diameter class in the following year will be only 70—80% of the original diameter class. The once-declined average diameter recovers the original value as the growing stock recovers gradually. The mode of recovery was not made clear, but it is supposed that the recovery of average diameter is proportional to the recovery of growing stock.

3) Preparation of Increment Table

For the stands under the intensive working system, the growing stock (1—2-year bamboos only) was separated by the good and the poor crop years, and the increment for the good crop year and that for the poor crop year were obtained separately. For the stands under the extensive working system or the standard working system, however, as the

average diameter is influenced by cutting considerably, the correction by the changes in growing stock (1—2-year bamboos only) and the average diameter was incorporated in the computation. Since it did not seem necessary that the increments for the good crop year and for the poor crop year are obtained separately for these working systems, only the increment in 2 years and the periodic annual increment over 4 to 6 years were obtained.

VI Review of Growing Stock Table and Increment Table

The “Growing Stock Table and The Increment Table for MA-DAKE Stands in Northern Kyushu Districts” thus prepared were compared with the “Increment and Final Yield of MA-DAKE Stands in Kinki District” and a few other published records, and it was found that there was some discrepancy among the figures, but the present growing stock table and increment table seem to give fairly reliable figures, and they have fairly good accuracy as “The Growing Stock Table and The Increment Table for MA-DAKE Stands in Northern Kyushu Districts”.

Due to imperfect selection of sample areas and insufficient number of plots, however, these tables should not be considered to be perfect ones, and therefore, further studies will be continued in future.