



# 琉球大学学術リポジトリ

University of the Ryukyus Repository

Title	テリハボク林の林分構造(林学科)
Author(s)	中須賀, 常雄; 新崎, 光彦
Citation	琉球大学農学部学術報告 = The Science Bulletin of the Faculty of Agriculture. University of the Ryukyus(28): 295-302
Issue Date	1981-11-30
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/4074">http://hdl.handle.net/20.500.12000/4074</a>
Rights	

# テリハボク林の林分構造

中須賀常雄\*・新崎光彦\*

Tsuneo NAKASUGA and Mitsuhiro ARASAKI:  
Stand structure of Terihaboku (*Calophyllum*  
*inophyllum* L.) forest in Yaeyama Islands

## I はじめに

テリハボクは樹高20 m, 直径1 m に達する常緑高木で旧世界の熱帯に広く分布している。本県では沖縄群島以南に分布しているが, 耐寒性がないので, 八重山群島において生育が良好である。海岸近くの砂地で生長が良く, 旧藩時代より里程樹及び街路樹として用いられており, 屋敷林, 耕地防風林及び海岸防風・防潮林として広く利用されている。材は木目が美しく, 材質が硬いため, 船材, 家具材及び装飾材として貴重な材である。

本樹種に関する報告は少なく, 田代<sup>5)</sup>, 佐藤<sup>3)</sup>, 佐藤<sup>4)</sup>, 井上<sup>2)</sup>等の報告の中に若干みられる程度である。本報告では八重山群島において1974年10月実施した林分調査の結果を述べる。調査実施に際し, 御指導をいただき, また試料を快く使用させていただきました大山保表前教授に厚く御礼申し上げる。調査に御協力いただいた地元の方々, 当間健一, 名城勤の両君に感謝の意を表する。

## II 調査地及び調査方法

調査地は八重山群島(北緯24°10'~24°40')の次の4ヶ所に設定した(Fig. 1)。

### 1) 竹富町竹富島-I)

海岸から約550 m内側の平坦地に人工播種によって成林した林分で林令は32年生である。土壌は暗赤色土(土層浅)で, 林床にはゲッキツ, タブノキ, ガジュマル, ヤマグワ, ヤマヒハツ, ヤエヤマコクタン, ソテツ, ゲットウ, サルカケミカン, オオタニワタリ, クワズイモなどがみられる。林縁にはススキ, アダンのマント群落状のものがみられる。幼樹の発生は良好で, その樹高分布は0.45~1.75 mで, 0.45 m以下の個体はみられない。

### 2) 石垣市磯部

海岸から約20 mの平坦地に人工播種によって成林した林分で, 林令は40年生である。土壌は砂質未熟土で, 林床にはツルグミ, ゲッキツ, ギンネム, ハゼノキ, オオバイヌビワ, クワズイモが点在している。テリハボク稚樹の発生はみられない。

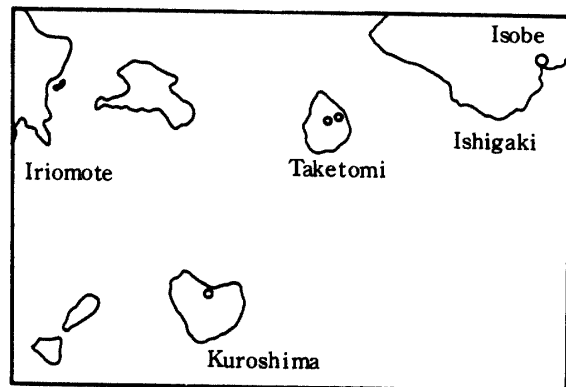


Fig. 1. Location map of studied sites

\* 琉球大学農学部林学科

3) 竹富町黒島

海岸から約30mの平坦地に人工播種で成林した林分で林令は42年生である。土壌は砂質未熟土で、林床にはゲッキツ、ポチョウジ、ソテツ、クワズイモが極めて少数点在している。テリハボク稚樹の発生は良好である。

4) 竹富町竹富島(II)

海岸から約1200m内側の平坦地で人工播種によって成林した林分で林令は44年生である。土壌は暗赤色土(土層浅)で、林床にはソテツ、ゲッキツ、ヤマヒハツ、フクマンギ、ヤマグワ、ハマビワ、ハマゴウ、リュウキュウガキ、ギンネムがみられ、林縁にはギンネム、チガヤの群落がみられる。テリハボク稚樹の発生はわずかみられる。

調査は方形区法でおこなった。方形区の大きさは黒島区のみが(20×20)m<sup>2</sup>で、他は(10×10)m<sup>2</sup>である。磯部区と竹富島(II)区では胸高断面面積合計推定のため、全林分(各々、0.957ha, 0.792ha)で胸高直径を測定した。各方形区では樹高、胸高直径、枝下高、樹冠直径について測定を行なった。また、黒島区では同じ林分内に(2×2)m<sup>2</sup>の小方形区を8ヶ設定し、稚樹の発生状況を調査した。樹幹解析資料は1965年3月採取の大山保表教授の試料を使用させていただいた。なお、以下の林令、成立木本数、平均樹高及び平均胸高直径は上層木のみのものである。

III 調査結果及び考察

1) 竹富島(I)

林令32年生で、成立木本数は3,700本/ha、平均樹高8.3m、平均胸高直径は14.0cmである。胸高直径階別分布(2cm括約, 以下同じ)をFig. 2に示した。分布が2つに分れているが、左側、直径が5cm未満の個体は更新個体群で、右側の分布個体群は14cmを頂点とする山型分布を示している。林令が他の調査区より若いのに上木の直径分布幅が10cmで、平均が14.0cmと他区より大きいことは、更新個体の多いことと合せて、人為的な抜き伐りによる本数調整の結果だと考えられる。

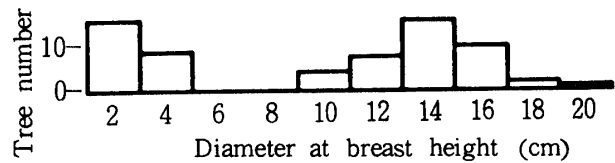


Fig. 2 Frequency histogram of diameter at breast height of Taketomi-I quadrat

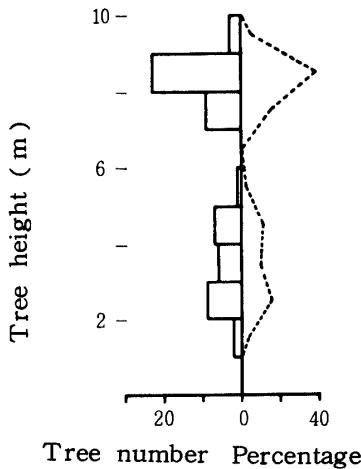


Fig. 3. Frequency histogram and its percentage of tree height of Taketomi-I quadrat

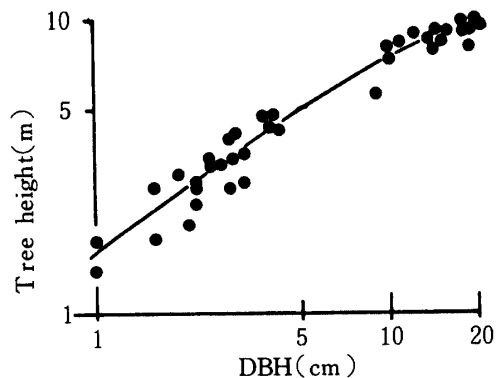


Fig. 4. Tree height(H)-diameter at breast height (DBH=D) curve in sample trees of Taketomi-I quadrat. The curve represents a hyperbolic regression,  $1/H=0.5874/D^{0.82}+0.0497$

胸高断面積合計は 58.3 m<sup>3</sup>/ha で、単位面積の 0.583% にあたる。樹高階別分布を Fig. 3 に示した。7~10m の上層と 1~5m の下層から成る 2 層構造を示している。下層は先に述べた更新個体群である。樹高(H)-胸高直径(D) 関係を Fig. 4 に示した。図中の曲線は拡張相対生長式で、 $1/H = 0.5874/D^{0.82} + 0.0497$  と近似した。林内更新のためか初期生長がゆるく、生長係数は 1 より小さい。

2) 磯部

林令 40 年生で、成立木本数は 3,900 本/ha 平均樹高は 7.4 m, 平均胸高直径は 12.4cm である。胸高直径階別分布を Fig. 5 に示した。分布幅は 6~26cm の 20cm で、直径 12cm に頂点のある左偏りの山型分布となっている。胸高断面積合計は 48.82 m<sup>3</sup>/ha で、単位面積の 0.488% にあたる。Fig. 6 に樹高階別分布を示した。分布幅は 4~9 m であるが 7~8 m の上層が優占する単層林とみられる。H-D 関係を Fig. 7 に示した。図中の曲線は  $1/H = 0.3718/D + 0.099$  で示される。本地では全林分の毎木調査を行なったが、全木で 396 本、このうち枯死木が 23 本(5.8%), みぞ腐れ木が 16 本(4%), 幹折れ木が 2 本(0.5%), 計 41 本(10.3%) が被害木であった。

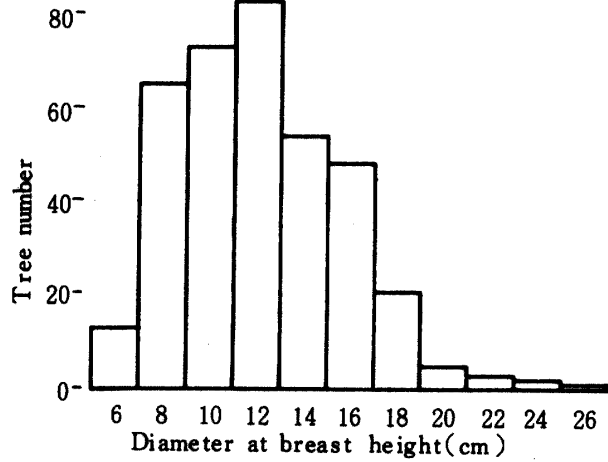


Fig. 5. Frequency histogram of diameter at breast height of Isobe stand

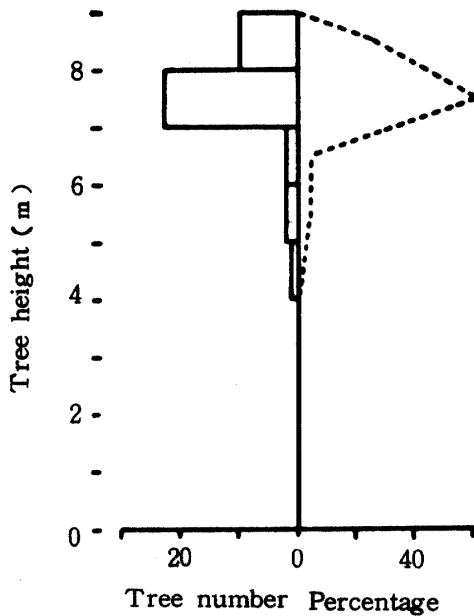


Fig. 6. Frequency histogram and its percentage of tree height of Isobe quadrat

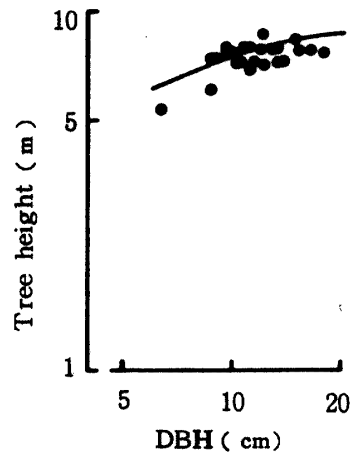


Fig. 7. Tree height(H)-diameter at breast height(DBH=D) curve in sample trees of Isobe quadrat. The curve represents a hyperbolic regression,  $1/H = 0.3718/D + 0.0999$

3) 黒島

林令42年生で、成立木本数は2,500本/ha、平均樹高は7.7m、平均胸高直径は11.7cmである。胸高直径階別分布をFig.8に、樹高階別分布をFig.9に示した。直径分布は少し左偏りの山型分布、樹高分布はほぼ左右対称な山型分布となっている。Fig.10に樹冠投影図を示した。最大樹冠面積は22㎡、林分樹冠面積は1.34㎡/haであった。樹冠面積で区分すると、10㎡以上が7本、5~10㎡が36本、5㎡未満が56本である。胸高断面面積合計は33.38㎡/haで単位面積の0.334%にあたる。

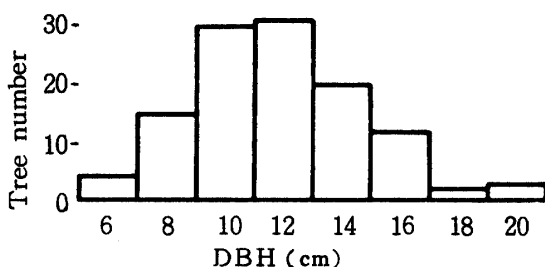


Fig. 8. Frequency histogram of diameter at breast height of Kuroshima quadrat

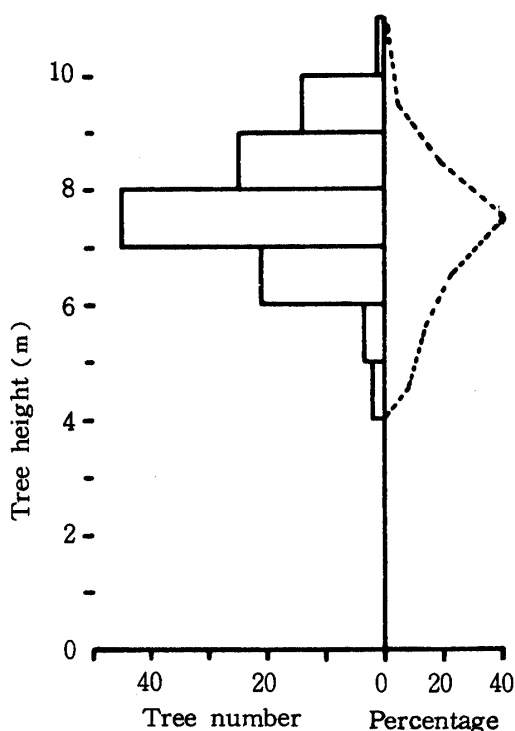


Fig. 9. Frequency histogram and its percentage of tree height of Kuroshima quadrat

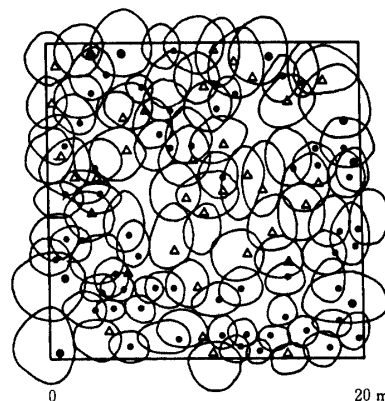


Fig.10. Tree crown projection map of Kuroshima quadrat  
 ● :  $A \geq 10 \text{ m}^2$ ,  $\Delta$  :  $10 > A \geq 5 \text{ m}^2$ ,  
 ● :  $A < 5 \text{ m}^2$ , A : crown area

H-D関係をFig.11に示した。図中の曲線は $1/H = 0.6941/D + 0.0662$ で示される。稚樹の発生と照度との関係をTable 1に示した。相対照度45%では約90%の稚樹が枯死し、以下、照度が大きくなるに伴って枯死木は減少し、75%で59%、100%で14%が枯死している。

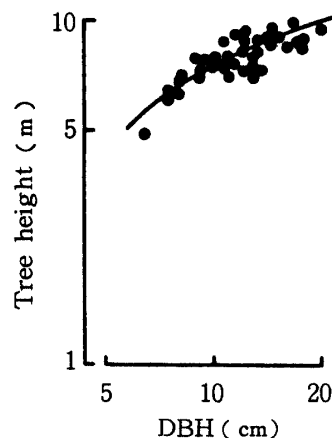


Fig.11. Tree height(H)-diameter at breast height(DBH=D) curve in sample trees of Kuroshima quadrat. The curve represents a hyperbolic regression,  $1/H = 0.6941/D + 0.0662$

Table 1. Number of seedlings in each relative illuminance of Kuroshima stand

Relative illuminance	45 %	50 %	55 %	70 %	75 %	100 %
Dead	80 ( 90 )	98 ( 86 )	202 ( 80 )	25 ( 68 )	24 ( 59 )	55 ( 14 )
Growth	9 ( 10 )	16 ( 14 )	50 ( 20 )	12 ( 32 )	17 ( 41 )	328 ( 86 )
Total	89 (100)	114 (100)	252 (100)	37 (100)	41 (100)	383 (100)

quadrat size was ( 2 × 2 ) m<sup>2</sup>

4) 竹富島-II

林令 44 年生で、成立木本数は 2,500 本/ha、平均樹高は 7.8 m、平均胸高直径は 14.7 cm である。胸高直径階別分布を Fig.12 に示した。直径階 14 cm に頂点のある山型分布となっているが、小径木の数が少し多い。これは更新個体と考えられるが、本図ではあまり明瞭ではない。樹高階別分布を Fig.13 に示した。分布幅が 3 ~ 11 m で樹冠層が厚く、樹高 6 m 以上の上層とそれ以下の下層との 2 層林となっている。この下層木は Fig.12 にもみられる更新個体群とみられる。胸高断面積合計は 45.41 m<sup>2</sup>/ha で、単位面積の 0.454 % にあたる。H-D 関係を Fig. 14 に示した。図中の曲線は  $1/H = 0.8150/D + 0.0574$  で示される。

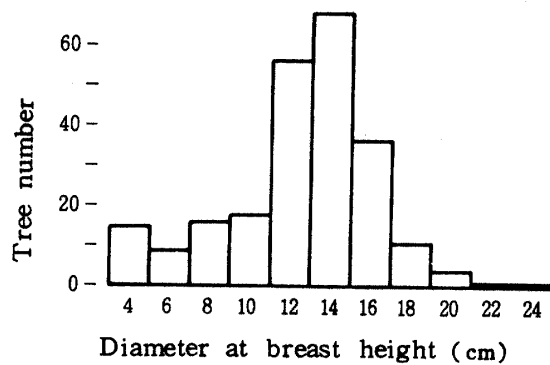


Fig. 12. Frequency histogram of diameter at breast height of Taketomi-II stand

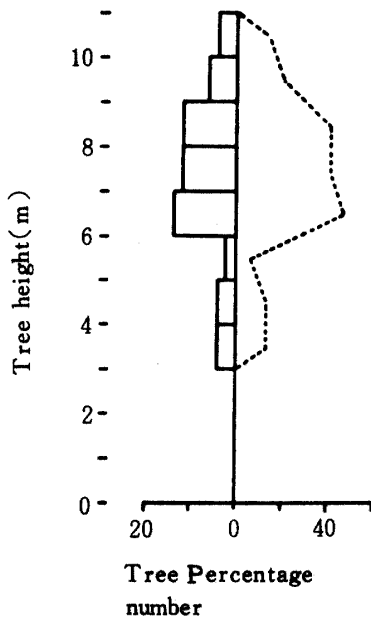


Fig. 13. Frequency histogram and its percentage of tree height of Taketomi-II quadrat

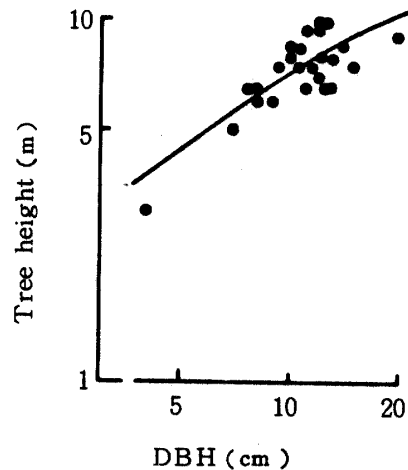


Fig. 14. Tree height(H)-diameter at breast height (DBH=D) curve in sample trees of Taketomi-II quadrat. The curve represents a hyperbolic regression,  $1/H = 0.8150/D + 0.0574$

以上の結果をまとめてTable 2に示した。

Table 2. Stand structure of *Calophyllum* forest in each studied site

Studied site	Taketomi - I	Isobe	Kuroshima	Taketomi - II
Stand age (year)	32	40	42	44
Number of tree (no./ha)	3700	3900	2500	2500
Tree height (m)	$\frac{5.5 - 9.6}{8.3}$	$\frac{5.3 - 8.6}{7.4}$	$\frac{6.8 - 10.0}{7.7}$	$\frac{6.0 - 10.0}{7.8}$
Diameter at breast height (cm)	$\frac{9.1 - 19.1}{14.0}$	$\frac{6.0 - 25.4}{12.4}$	$\frac{6.5 - 19.9}{11.7}$	$\frac{9.1 - 24.2}{14.7}$
Basal area (m <sup>2</sup> /ha)	58.32	48.82	33.38	45.41
Soil type	DRC-ca	Im-s~g	Im-s	DRC-ca

各調査区とも人工播種で成林したもので林令は32~44年生である。成立木本数は2,500~3,900本/haで林令増加に伴う成立木本数の減少は明らかではない。井上<sup>2)</sup>の八重山地方テリハボク防風林収穫予想表と比較すると、各林令で約2倍の成立木本数となっている。平均胸高直径は11.7~14.7cmで、成立木本数と胸高直径との関係は本数密度が大きい区が必ずしも直径が小さくなく、明瞭にはみられない。これは抜切りによる本数調整が行なわれた結果と考えられる。また、直径生長が竹富島I、II区が他の2区より大きいことは、土壌型の差ともみられる。胸高断面積合計は33.38~58.32 m<sup>2</sup>/haで、黒島区でその値が小さいのは平均直径が小さいこと、成立木本数が少ないことが原因である。一方、竹富島-IIでは黒島区と同じ成立木本数で胸高断面積合計は46.84 m<sup>2</sup>/haと大きくなっているが、これは平均直径が大きいことの結果であり、この値が林分断面積合計の目安とも考えられる。

階層構造は竹富島-Iで抜伐りのため明瞭なる2層構造をなし、竹富島-II区でも自然更新個体群とみられる下層がみられ、2層構造をなしている。磯部区は上層の8~9m階に87%が集中する単層林となっている。黒島区では樹冠層の連続した複層林となっている。これは樹冠投影図の個体分布及び樹冠面積の大小からみて、更新個体が混在している結果だと考えられる。

H-D関係は拡張相対生長式で示し、生長係数は竹富島-I区の $h=0.82$ を除いて、他区は $h=1$ で近似した。井上<sup>2)</sup>の前出の収穫予想表から算出した樹高曲線をFig.15に示した。図中の直線は $\log H = 0.6744 \log D + 0.5310$ で示される。この資料を上限樹高を考えた生長式で示すと図中の曲線となり $1/H = 0.6061/D + 0.0574$ で示される。今回の調査資料では不足であるが、テリハボクはその生育地の環境から考えて上限樹高がかなり低いと見られるので、今後、資料が集まるまでは竹富島-I区の生長式か、井上<sup>2)</sup>の資料をもとにした曲線式の使用が適しているものと考えられる。

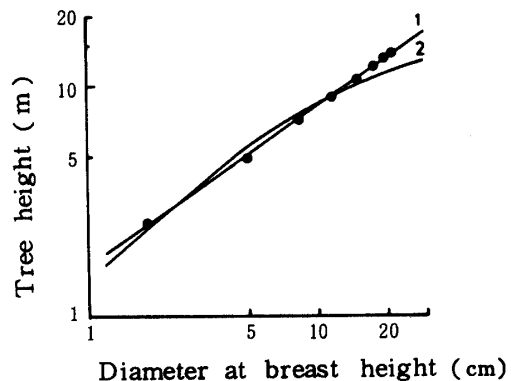


Fig. 15. Tree height(H)-diameter at breast height (DBH=D) relation of Inoue's data.

1.  $\log H = 0.6744 \log D + 0.5310$
2.  $1/H = 0.6061/D + 0.0574$

総樹高生長曲線を Fig.16 に示した。磯部区は竹富区より初期生長が良好であるが、15年をすぎると生長速度が鈍り、30年、樹高9mをすぎると頭打ち状態となっている。竹富区では25年、10mで生長が鈍ってきているが、まだ頭打ちはみられない。従って、22年、8mで竹富島の生長が磯部を追い越す結果となっている。井上<sup>2)</sup>の資料と比較すると、磯部区は15年まではほぼ同じ生長量であるが、それ以後、差が次第に大きくなり、30年でその差が約2.5mとなっている。竹富区とは初期に生長量の差があり、10～25年間はほぼ同じ生長率で、30年ではその差は約1.5mである。これら3つの生長曲線で15年までの生長率はほぼ同じであり、曲線の相違は上限樹高の違いによるものである。上限樹高が今後の問題となるが、その相違の1つの要因として土壌型の違いが大きいことが本結果から予想された。

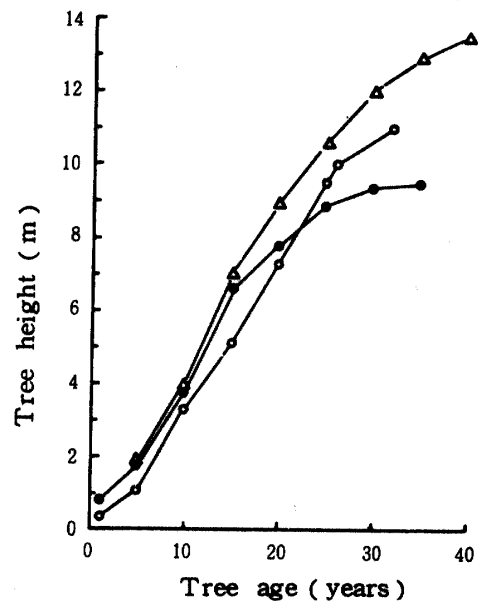


Fig. 16. Tree height growth curve of *Calophyllum* tree  
○—○ Taketomi, ●—● Isobe,  
△—△ by Inoue

#### IV ま と め

1. 本報告は八重山群島、石垣市磯部、竹富島、黒島において1974年10月に調査されたテリハボク林に関するものである。
2. 調査地は4ヶ所で、林令は32～44年生、成立木本数は2,500～3,900本/ha 平均樹高は7.1～8.3m、平均胸高直径は11.7～14.7cmであった。
3. 胸高直径階別本数分布は山型であるが、頂点の位置は異なる。樹高階別本数分布は山型、2山型、丁字型がみられ、階層構造でみると、複層林、2層林及び単層林となる。
4. 樹高曲線を拡張相対生長式で示した。八重山地方テリハボク林の樹高曲線を次式で近似した。  

$$1/H = 0.5874 / D^{0.82} + 0.0497$$
 なお、井上<sup>2)</sup>の資料は上限樹高を想定すると、 $1/H = 0.6061 / D + 0.0574$ で示される。
5. 総樹高生長曲線からみると、砂質未熟土と暗赤色未熟土では生長に差がみられ、前者で初期生長が大で、早く生長率が小さくなる、即ち、上限樹高が小さい傾向がみられた。

#### 引 用 文 献

1. 新崎光彦 1976 テリハボク林分の生育について 琉球大学農学部林学科卒論
2. 井上由扶 1968 琉球の林業経営 p 35 琉球林業協会 那覇
3. 佐藤敬二 1964 琉球の造林とその推進に関する提言 p 57 琉球林業協会 那覇
4. 佐藤大七郎 1965 沖縄の造林について考える——おもに技術的に—— p 26 琉球林業協会 那覇
5. 田代安定 1920 台湾行道樹及市村植樹要鑑(上) p 409 台湾總督府營林局 台北



### Summary

Terihaboku(*Calophyllum inophyllum* L.) forests in Yaeyama Islands (Ishigaki, Taketomi and Kuroshima Islands) were studied for the stand structure. Studied sites were shown in Fig. 1. Frequency histograms of diameter at breast height and tree height were shown in Fig. 2, 5, 8, 12 and 3, 6, 9, 13. Tree height-DBH relations were shown in Fig. 4, 7, 11, 14, 15. Main results were summarized in Table 2.

Studied sites were four stands, stand age distributed from 32 to 44 years, number of tree per hectare was 2500 to 3900, mean tree height was from 7.1 to 8.3 m and mean diameter at breast height was from 11.7 to 14.7 cm.

Distribution pattern of diameter at breast height was bell-shaped type. Distribution patterns of tree height were bell-shaped, two bell-shaped and J-shaped type. Structures of layer were mono-story, two stories and multi-stories types.

Tree height(H)-diameter at breast height(D) curve represents a hyperbolic regression,  
 $1/H = 0.5874/D^{0.82} + 0.0497$ .

It will be estimated the difference of tree height was caused of difference of soil types.