琉球大学学術リポジトリ

天然生広葉樹林分の施業に関する研究Ⅰ:沖縄北部山地における天然生広葉樹林分の林分構成について(林学科)

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学農学部
	公開日: 2008-02-14
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 大山, 保表, 山盛, 直, Oyama, Hohyo, Yamamori, Naoshi
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4504

天然生広葉樹林分の施業に関する研究　I

——沖縄北部山地における天然生広葉樹林分の林分構成について——

大　山　保　表*　　山　盛　　直**

Hohyo OYAMA and Naoshi YAMAMORI : Studies on the management of the natural broad-leaves forest I
—— Stand composition of the natural broad-leaves forest on the northern part of Okinawa ——

I　緒　　言

沖縄諸島は，北緯24～28度，東経122～123度の間に散在する60余の小島群であり，亜熱帯海洋性気候帯に属している。全陸地は，海岸線より数キロ以内の海岸地帯に所在するので，冬季季節風や台風などの潮風害にさらされ，山地は台風の折の集中豪雨や梅雨による激しい侵蝕を受けるなどのきびしい地理的気象条件下にあるので，かゝる環境に対応した安全な森林の保育をはかるため，蔡温による林政八書の森林行政諸法や魚鱗形作業の更新保育法などが規定され，その主旨に沿った森林の取扱いが実施されて今日に至っている。

戦後は，特に森林の荒廃が甚だしい反面，住民の文化生活面の要求に対処し，かつ農林水産業，観光産業，工業その他産業の開発と振興をはかるための防災，治山治水，環境改善，木材増産などを期するため，それぞれの環境に適合した優良で健全な森林が，各地に造成されることが強く要望されている。

沖縄地方の林野面積は13万ha.で，うち天然生広葉樹林の分布面積は，沖縄本島，西表島，石垣島を主とし10万余ha.におよび，広葉樹類の蓄積量も総林木蓄積量の約90%を占めて林業生産の主体をなし，また多くの広葉樹は萌芽によって容易に繁殖して迅速に生長し，下種による増殖も一般に容易である。

広葉樹類は，工業原料用材や装飾用加工用材として利用開発によって，その経済性も一層上昇し，天然分布も広い故荒廃林地が広く，気象条件もきびしい現在の沖縄地方においては，天然生広葉樹林の施業の改善実施は，その経済性と安全生育の面から有利な森林施業法である。

当地方の天然生広葉樹林分の構成樹種数は約300種，有用喬木樹種も50種以上におよぶ。広葉樹類においては特に樹種間による各種の生態差や，それに伴う幹材々質差が著るしく，更新保育法の適正を期することは，森林造成の安全性，造成森林の環境保全度，森林の生産性などを向上させるため極めて重要なことである。

また沖縄各地の母岩種類は，アルカリ母岩や非アルカリ母岩などおよそ20種におよび，各樹種の土地適応性に対応した適地適樹種の造成配置も重要である。

各樹種の更新保育上特に重要な生態的特性としては，樹種の陰陽性，繁殖法，立木密度に対応した各部の生長量と幹材の形質および材積生長量，土地への適応性と地力の改善性，諸災害への抵抗性などが

*　琉球大学農学部林学科
**　琉球大学農学部付属演習林
琉球大学農学部学術報告　18：243～266（1971）

予測されるので各種の調査を実施し，結果を分析して各樹種の生態を明らかにして，天然生広葉樹林の施業の改善をはかりたい。

これらの調査は母岩の種類，地形，植生およびその沿革などの相違する各種の天然生広葉樹林およびこれらの林分に人工的に林況を変えて設定される各調査区において，上層林木の樹種別毎木調査，下層林木の樹種別階層別本数調査，地床草本の種別本数調査，土壌の断面調査や各種物理化学性の測定，各樹種の優勢木，平均木，劣勢木など標本木の樹幹解析や各部生長量の測定，Ao層位における樹種別落葉の腐植状態，土壌中の小動物，微生物，菌類などの生棲状態などを繰り返えし調査し，結果を分析して樹種別適正林分構成立木本数，立木密度と，各樹種の幹材形質および材積生長差による適正立木密度と各樹種の陰陽性および適正な増殖法，各樹種の土地適応性と地力改善性などの判定資料を得て天然生広葉樹林分の適正な更新保育法の資料に供したい。

II 調査地の概況

調査地は，琉球大学与那演習林77林班に小班で，海岸からの距離約3 *km*，標高120*m*の地点にあって，鞍部から北西方向に延びる小陵線の中腹より下腹部に位置し，調査地の最下部の一部は，与那川支流のスクナ川岸に接している。調査地の川向いおよび両側には，同標高の陵線が走っていて地形は比較的閉鎖されているが，北東方向の風に対しては風衝地となる地形である。

地質は：古世紀に属し，土壌は粘板岩の風化土壌で一般に埴質で黄色味が強い。調査地の最下部から川岸にかけて大形の転石を含む崖錐地となっている。

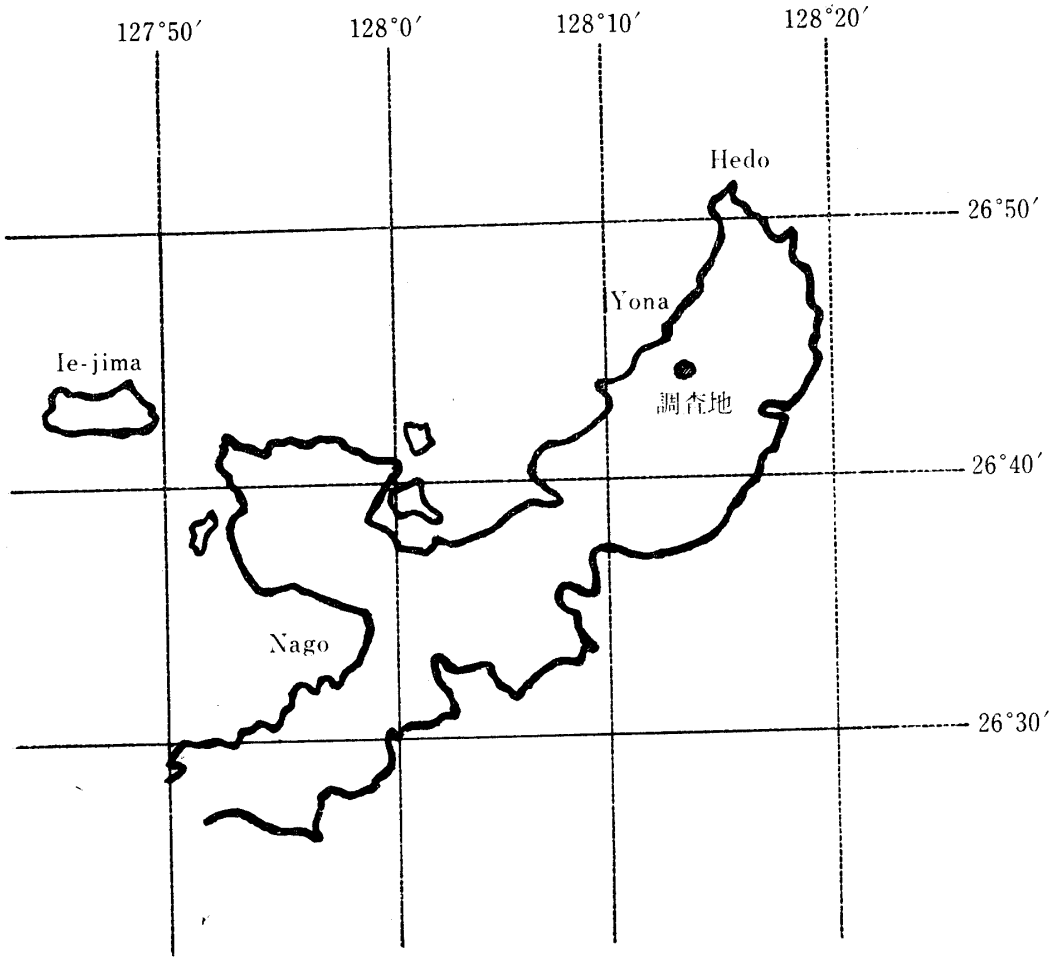
上層木はイタジイを主体とし，林令25—35年（平均30年）の壮令林で，北部営林署の中村松助氏の言によると，昭和8年頃から終戦時にかけて，77～78林班に亘って県直営の製炭事業がされていて，よって該林分も皆伐利用されたがその時期については，戦災による記録の消失でさだかでない。伐採後は自然のまゝ放置され成林したようであるが，戦後林政の確立される以前は，同地域が林道沿いの搬出至便な場所であるため，相当期間抜き切りがおこなわれたものと予想される。

調査地の位置図を第1図に，与那の気象を第1表に，調査地の概況を第2表に示した。

III 調 査 方 法

1. Plotの設定

鞍部より川に延びる小陵線の中腹より下方に，主として地形に応じて Plot を設定した。第2図に示した Plot の設定図のように，陵線にやゝ直角の方向に約10*m*の間隔で6個の区画をつくり，さらに陵線に沿ってNE斜面下腹部，陵線部，SW 斜面下腹部にそれぞれ区分した。また斜面区分のちがいによって，上方（平衡斜面）と下方（上昇斜面）に区分した。最下部の崖錐地は，地形及び土壌堆積成因がことなるので別に区分をおこなった。以上22個のPlotを地形区分別にまとめると，①上方NE斜面下腹部（Ⅱ—1，Ⅲ＝1 Plot），②下方 NE 斜面下腹部（Ⅳ—1 Plot）③上方陵線部（Ⅰ—2，Ⅰ—3，Ⅱ—2，Ⅱ—3，Ⅲ—2，Ⅲ—3 Plot），④下方陵線部（Ⅳ—2，Ⅳ—3，Ⅴ—2，Ⅴ—3，Ⅵ—3 Plot），⑤上方 SW 斜面下腹部（Ⅰ—4，Ⅱ—4，Ⅲ—4 Plot），⑥下方 SW 斜面下腹部（Ⅳ—4，Ⅴ—4，Ⅵ—4 Plot），⑦崖錐地（Ⅵ—1，Ⅵ—2 Plot）の7 Block に区分される。



第1図 調 査 地 位 置 図

第1表 与那の気象 (1956~1970) 琉球気象庁区内気象月原簿より抜萃

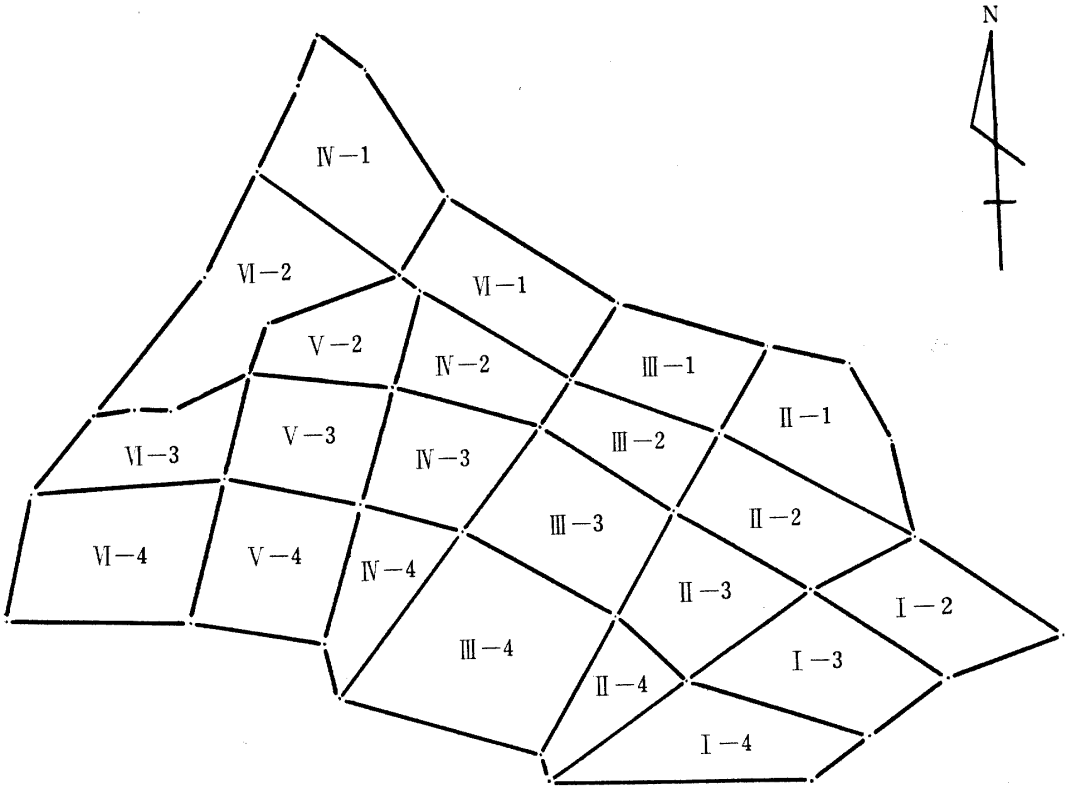
要素＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 °C	14.8	15.2	17.3	20.8	23.8	25.7	28.1	27.7	27.0	23.6	20.4	16.8	21.8
最高気温 °C	17.9	18.6	20.7	24.3	26.9	28.7	31.6	31.0	30.7	26.7	23.7	20.1	25.1
最低気温 °C	11.6	11.7	13.7	17.1	20.5	23.5	24.7	24.3	23.6	20.2	17.0	13.5	18.4
雨 量 mm	142.2	148.2	143.4	185.1	321.8	400.9	164.5	313.5	244.7	262.4	154.2	169.8	2650.9

第2表 調査地の概況 (1)

Plot	地況				林況		
	斜面区分	方位	傾斜度	地形区分	主林木	林令	地床植物
1, 2	平衡	N12W	11	上方陵線部	イタジイ	30	エダウチクジャク・シテタマカズラ・ミヤマハシカンボク
3	〃	N48W	16	〃	〃	〃	リュウキュウチク・エダウチクジャク・シラタマカズラ・ヒョウタンカズラ コシダ
4	平衡～下降	S 9 W	22	上方南西 斜面下腹部	〃	〃	シラタマカズラ・エダウチクジャク・ヤンバルクルマバラ・コシダ トキワカモメヅル・ヒリュウシダ・ミヤマハシカンボク
11, 1	〃	N20E	24	上方東北 斜面下腹部	〃	〃	シラタマカズラ・ミヤマハシカンボク・ヒリュウシダ・カラスキバサンキライ
2	平衡	N50W	24	上方陵線部	〃	〃	シラタマカズラ・ミヤマハシカンボク・ホラシノブ・コバノミヤマノボタン
3	〃	N59W	24	〃	〃	〃	シラタマカズラ・ミヤマハシカンボク・ヒョウタンカズラ・オキナワサルトリイバラ
4	平衡～下降	S 31W	24	上方南西 斜面下腹部	〃	〃	ヒョウタンカズラ・シラタマカズラ・ミヤマハシカンボク・ホラシノブ コバノミヤマノボタン
111, 1	〃	N29E	21	上方東北 斜面下腹部	〃	〃	シラタマカズラ・ホラシノブ・トキワカモメヅル・コバノミヤマノボタン ヒリュウシダ
2	平衡	N70W	21	上方陵線部	〃	〃	コバノミヤマノボタン・シラタマカズラ
3	〃	N58W	26	〃	〃	〃	シラタマカズラ・ヒョウタンカズラ・ホラシノブ・オキナワサルトリイバラ
4	平衡～下降	S 38W	24	上方南西 斜面下腹部	〃	〃	ヒョウタンカズラ・オキナワサルトリイバラ・ホラシノブ・ミヤマハシカンボク クマタケラン・エダウチチジミザサ・ヒリュウシダ

第2表 調査地の概況 (2)

	地況				林況		
	斜面区分	方位	傾斜度	地形区分	主林木	林令	地床植物
Ⅳ, 1	下降	N45E	27	下方東北斜面下腹部	イタジイ	30	ヘラシダ・シラタマカズラ・ヒリュウシダ・ホラシノブ・ケハダルリミノキ オニヘゴ・キノボリシダ
2	上昇	N37W	29	下方陵線部	〃	〃	コバノミヤマノボタン・シラタマカズラ・ホラシノブ・リュウキュウテイカカズラ・カラスキバサンキライ・オキナワサルリイバラ・リュウキュウチク
3	〃	N65W	23	〃	〃	〃	シラタマカズラ・ホラシノブ・リュウキュウチク
4	下降	S32W	27	下方南西斜面下腹部	〃	〃	ヒョウタンカズラ・ホラシノブ・エダウチチジミザサ・リュウキュウチク リュウキュウエビネ
Ⅴ, 2	上昇	N72W	29	下方陵線部	〃	〃	シラタマカズラ・ホラシノブ・コバノミヤマノボタン・リュウキュウチク ウラジロ・ヘラシダ・コシダ
3	〃	N32W	27	〃	〃	〃	リュウキュウチク
4	下降	S18W	34	下方南西斜面下腹部	〃	〃	ホラシノブ(1)ヒリュウシダ・リュウキュウエビネ・リュウキュウチク
Ⅳ, 1	〃	N37W	36	崖錐地	〃	〃	ヘラシダ(1)ミヤマハシカンボク(1)・ヒリュウシダ・トキワカモメズル コバノミヤマノボタン・ウラジロ・リュウキュウチク
2	〃	N70W	35	〃	〃	〃	ヘラシダ(2)・リュウキュウチク・トキワカモメズル・シラタマカズラ カラスキバサンキライ
3	上昇	N37W	29	下方陵線部	〃	〃	コバノミヤマノボタン・オキナワサルトリイバラ
4	下降	S48W	32	下方南西斜面下腹部	〃	〃	ホラシノブ(1)・ワラビ



第2図 plot 設 定 図

2. 上層木の毎木調査

上層林冠層を形成している林木について，樹種毎に樹高，胸高直径（1.2m），根元直径（0.2m），枝下高，樹冠径（大，小径），枝数，通直幹高，および位置図作製のため方位ならびに距離などを測定した。枝数の調査は，その大きさの範囲が考慮されなければならないが，一応の目安として枝の着枝直径が，その樹木の胸高直径の⅕相当以上の枝について調査した。また通直幹高は，通直な幹の部分の長さについて測定した。その他については常法による。

3. 下層木の調査

上層木以外の樹木について，樹高階を0.5m未満，0.5m以上 2.0m未満，および2.0m以上の三階に分け，またその発生状態を実生および萌芽に類別して，樹種別に生育本数を調査した。

4. 地床植生の調査

各 Plot 毎に，その種類と被度の調査をおこなった。

5. 材積および閉鎖度の算出

材積は，砂川(12)が調整した沖縄における広葉樹立木幹材材積表によって算出した。閉鎖度は，Plot 面積に対するその Plot 内林木の樹冠径の大小径平均値の円面積合計値の比によって表わした。

Ⅳ 調査結果ならびに考察

1 上層木の樹種，立木本数，材積および出現 Plot 数

上層木の樹種，立木本数，材積および出現 Plot 数は，第3表の通りである。

第3表 上層木の樹種、立木本数，材積

Species \ Block	I				II			
	Number		Volume		Number		Volume	
	N	%	V	%	N	%	V	%
イタジイ	8	25.00	0.2651	28.50	10	40.00	0.6184	69.28
ヒメユズリハ	5	15.63	0.0770	8.28	6	24.00	0.0731	8.30
シバニツケイ	1	3.13	0.0548	6.28	2	8.00	0.0391	4.44
ヒメツバキ	5	15.63	0.2541	27.03	2	8.00	0.0748	8.90
モツコク	2	6.25	0.0197	2.12				
コバンモチ	2	6.25	0.0253	2.72	2	8.00	0.0406	4.61
ホソバシヤリンバイ	1	3.13	0.0889	9.96				
モチノキ	3	9.38	0.0771	8.29				
ツゲモチ								
モクレイシ	2	6.25	0.0314	3.38	2	8.00	0.0247	2.81
フカノキ								
アオバナハイノキ								
タブ								
シロミミズ								
ヤマモモ								
イヌガシ	1	3.12	0.0221	2.38				
シマイヌツゲ	1	3.12	0.0091	0.98	1	4.00	0.0091	1.12
アデク	1	3.12	0.0045	0.48				
イヌマキ								
ミミズバイ								
サカキ								
ホルトノキ								
トキワガキ								
ナンバンアワブキ								
タイミンタチバナ								
ヒメサザンカ								
カクレミノ								
カキバカンコノキ								
Total	32		0.9300		25		0.8806	

お よ び 出 現 プ ロ ッ ト 数 (1)

Ⅲ				Ⅳ			
Number		Volume		Number		Volume	
N	%	V	%	N	%	V	%
73	42.37	2.3168	50.58	48	38.40	1.3430	51.17
35	19.77	0.5944	12.93	21	16.80	0.2773	10.57
13	7.34	0.4028	8.79	13	10.40	0.2175	8.29
7	3.95	0.3960	8.64	9	7.20	0.2896	11.03
15	8.47	0.2119	4.63	10	8.00	0.1534	5.84
9	5.08	0.1431	3.23	4	3.20	0.0498	1.90
7	3.95	0.2976	6.50	6	4.80	0.0954	3.64
3	1.70	0.0724	1.58				
				2	1.60	0.0145	0.55
3	1.69	0.0382	0.83	1	0.80	0.0182	0.69
1	0.57	0.0162	0.35	1	0.80	0.0096	0.37
				1	0.80	0.0197	0.75
2	1.13	0.0141	0.31				
				2	1.60	0.0497	1.89
				1	0.80	0.0117	0.45
				1	0.80	0.0100	0.38
1	0.57	0.0030	0.18				
1	0.57	0.0091	0.20	2	1.60	0.0288	1.10
1	0.57	0.0175	0.38				
1	0.57	0.0042	0.09	1	0.80	0.0093	0.35
2	1.13	0.0235	0.51				
1	0.57	0.0101	0.22				
				1	0.80	0.0099	0.38
				1	0.80	0.0170	0.65
177		4.5809		125		2.6244	

第3表 上層木の樹種，立木本数，材積

Species \ Block	V				VI			
	Number		Volume		Number		Volume	
	N	%	V	%	N	%	V	%
イタジイ	43	58.11	1.0806	66.83	30	66.67	1.0606	62.31
ヒメユズリハ	1	1.35	0.0040	0.25	2	4.45	0.0334	1.96
シバニッケイ	6	8.11	0.0694	4.29	1	2.22	0.0125	0.73
ヒメツバキ	3	4.06	0.0844	5.22	4	8.89	0.4951	29.09
モツコク								
コバンモチ	4	5.41	0.0733	4.53	1	2.23	0.0141	0.83
ホソバシヤリンバイ	3	4.06	0.0697	4.31				
モチノキ	1	1.35	0.0521	3.22	1	2.22	0.0056	0.33
ツゲモチ	2	2.70	0.0286	1.77	1	2.22	0.0159	0.93
モクレイシ	2	2.70	0.0212	1.31				
フカノキ					1	2.22	0.0053	0.31
アオバナハイノキ	2	2.70	0.0317	1.96				
タブ					1	2.22	0.0134	0.79
シロミミズ	1	1.35	0.0199	1.23				
ヤマモモ	1	1.35	0.0350	2.15				
イヌカシ					1	2.22	0.0109	0.64
シマイヌツゲ								
アデク	1	1.35	0.0045	0.28				
イヌマキ								
ミミズバイ	1	1.35	0.0092					
サカキ								
ホルトノキ								
トキワガキ	1	1.35	0.0124	0.77				
ナンバンアワブキ	1	1.35	0.0120	0.74				
タイミンタチバナ	1	1.35	0.0089	0.55				
ヒメサザンカ					1	2.22	0.0117	0.69
カクレミノ								
カキバカンコノキ					1	2.22	0.0237	1.39
	74		1.6169		45		1.7022	

お よ び 出 現 プ ロ ッ ト 数 (2)

Ⅶ				Total				出現 Plot	
Number		Volume		Number		Volume			
N	%	V	%	N	%	V	%	N	%
29	58.00	0.4748	58.74	243	46.02	7.1557	54.44	22	100.00
5	10.00	0.0550	6.81	75	14.20	1.1142	8.48	18	81.82
3	6.00	0.0406	5.02	39	7.39	0.8403	6.39	16	72.64
3	6.00	0.0477	5.90	33	6.25	1.6426	12.50	17	77.26
1	2.00	0.0187	2.31	28	5.30	0.4037	3.07	12	54.54
1	2.00	0.0088	1.09	23	4.35	0.3600	2.74	14	63.63
4	8.00	0.1226	15.17	21	3.93	0.6742	5.13	13	59.09
				8	1.51	0.2072	1.58	6	27.27
2	4.00	0.0188	2.33	7	1.32	0.0778	0.59	5	22.73
				6	1.13	0.0773	0.59	4	18.18
				5	0.93	0.0617	0.47	3	13.64
				4	0.76	0.0575	0.44	3	13.64
2	4.00	0.0213	2.64	4	0.76	0.0344	0.41	4	18.18
				3	0.57	0.0340	0.26	3	13.64
				3	0.57	0.0347	0.64	3	13.64
				3	0.57	0.0447	0.34	3	13.64
				3	0.57	0.0290	0.22	2	9.09
				3	0.57	0.0170	0.13	3	13.64
				3	0.57	0.0379	0.29	3	13.64
				2	0.38	0.0267	0.20	2	9.09
				2	0.38	0.0135	0.10	2	9.09
				2	0.38	0.0235	0.18	2	9.09
				2	0.38	0.0225	0.17	2	9.09
				2	0.38	0.0219	0.17	2	9.09
				1	0.19	0.0089	0.07	1	4.55
				1	0.19	0.0117	0.09	1	4.55
				1	0.19	0.0170	0.13	1	4.55
				1	0.19	0.0237	0.18	1	4.55
50		0.8083		528		14.1433			

全調査区に出現する樹種は，28種におよんでいて，本数割合でイタジイ，ヒメユズリハ，シバニツケイ，ヒメツバキ，モツコク，コバンモチ，ホソバシヤリンバイの順で，それぞれ全体の46%，14%，7%，6%，5%，4%，4%であって，前記7樹種の立木本数計は，全体の86%を占めている。砂川等（11）は，沖縄北部において，再生天然生林で林令もやゝ等しく，立木密度がやゝ高い広葉樹壮令林分の林分構成は，本数割合でイタジイが52%と報告しているが，本調査においてもやゝ近い構成がみられる。また出現樹種および上位本数割合ともに比較的似ていて，林分の植生経過，立木密度，林令の近似する壮令林の樹種および本数割合などの林分構成状態は，多少の変化はあっても比較的類似した状態であると考えられる。

Block 別に樹種および本数割合をみると，イタジイ，ヒメユズリハ，シバニツケイ，ヒメツバキ，コバンモチなどは，全地形に出現するが，モツコクは斜面地形での出現が極めて少ない，またホソバシヤリンバイは，下方斜面地形での出現がない。蜂屋(3)は，モツコクが尾根またはヤセ尾根型の地形との結びつきが強いとしているが，本調査でも同様の傾向がみられる。

イタジイについては，地形的に混交歩合の変化は判然としないが，NE斜面は SW 斜面に比較して混交歩合の低い傾向がみられる。

ヒメユズリハ，シバニツケイ，ヒメツバキ，コバンモチなどは，何れも斜面地形で混交歩合が低く，陵線地形で高い傾向をしめす。陵線地形は，斜面地形に較べて出現する樹種数が多い。

幹材材積の全体に占める樹種別の歩合は，全調査区においてイタジイがもっとも高く54%をしめし，次いで，ヒメツバキ，ヒメユズリハ，シバニツケイ，ホソバシヤリンバイ，モツコク，コバンモチの順で，その歩合はそれぞれ全体の13%，8%，6%，5%，3%，3%，となっていて，これら7樹種の合計材績は，全材積の92%を占めている。

Block 別の樹種別材績歩合は，立木本数と同様な傾向をしめしている。

第3表によると，調査 Plot 22個中樹種別の出現 Plot 数およびその出現率は，イタジイが全 Plot に出現していて出現率 100%をしめし，地形の相違に関係なく生育していることを表わし，イタジイを除く前記6主要樹種も50%以上の出現率で，出現率の高いことをしめしている。

以上要約すると，主林木イタジイは，立木本数割合で全体の約50%，材積歩合で全材積の約55%を占め，全 Plot 中 100%の出現率をしめし，その他の主要木であるヒメユズリハ，シバニツケイ，ヒメツバキ，モツコク，コバンモチ，ホソバシヤリンバイの7樹種を含めると，本数歩合で全体の85%，材積歩合で全体の90%を占め，残りをその他31種の樹種によって占められている。

2　上層木の Block（地形区分）別平均樹高，閉鎖度，*ha*.当立木本数，材積および胸高断面積計

上層木の Block 別平均樹高，閉鎖度，ha.当立木本数，材積および胸高断面積計を第4表にかかげた。

第4表　Block 別平均樹高，ha.当立木本数，材積，胸高断面積計および閉鎖度

Block	地形区分	平均樹高 (*m*)	立木本数 (*ha*)	材積 (m^3/ha)	胸高断面積計 (m^2/ha)	閉鎖度 (%)
Ⅰ	上方NE斜面	6.11	2771	80.5491	20.0624	193.35
Ⅱ	下方　〃	6.30	3552	125.9338	27.0152	150.53
Ⅲ	上方陵線	5.93	4484	116.0355	28.7007	200.93
Ⅳ	下方　〃	5.89	4692	91.5172	25.4386	119.39
Ⅴ	上方SW斜面	6.55	3337	72.9122	17.2556	154.15
Ⅵ	下方　〃	7.97	2046	77.4044	15.3536	117.57
Ⅶ	崖錐地	5.83	2593	41.9264	11.3144	117.15

第4表によれば，各 Block における平均樹高は Ⅳ Block においてもっとも大きく7.97mをしめし，ついでⅤ，Ⅱ，Ⅰ，Ⅲ，Ⅳ Block の順に低下し，Ⅶ Block はもっとも小さく5.83mである。

一般に，林地の地位を表わす場合便法として上層木の平均樹高がよく用いられるが，Block別平均樹高の値は，比較的地形条件に応じた数字がしめされている。すなわち，比較的土層が浅く残積土地域で風による被害も多いと考えられる陵線区のⅢ，Ⅳ Block と，斜面下腹部で崩積土地域と考えられ，土層も深く風による被害も比較的少ないⅠ，Ⅱ，Ⅴ，Ⅵ Block において，平均樹高を較べると，前者は後者より小さい値をしめしている。また斜面の方向による比較をすると，SW 斜面区は NE 斜面に較べ平均樹高が大きいこのことは，斜面方向による受光量の相違や沖縄における常風の風向が NE であり，しかも那覇における年間の10m/s以上の日数が103日で，常に比較的強い風にさらされていて，その物理的被害も大きいものと考えられる。さらに常風は，土壌の乾燥および林木の蒸散助長などの生理的影響があるものと推測される。崖錐地である Ⅶ Block においてもっとも平均樹高が小さい。一般に，林木にとって生育条件の良好な土壌地帯である崖錐地において，地位が低いことは，該 Block が川岸に面していて，NE 方向の風を直面に受ける地形であり，また地表には，大径の岩石が散在していて，却って地形および土壌条件が生長を阻害する因子になっているものと考えられる。

ha.当り立木本数は，第4表によると，Ⅳ Block で約4700本をしめしてもっとも本数密度が高く，Ⅲ，Ⅱ，Ⅴ，Ⅰ，Ⅶ，Ⅳ Block の順に本数密度が低くなっている。平均樹高との関係をみると，平均樹高のもっとも大きいⅣ Block において立木本数はもっとも小さく，比較的平均樹高の小さいⅣ，Ⅲ Block において立木本数は大きくなり，逆相関の関係が認められる。辻本(14)は，三つの異った林型のコジイ林分（林令23年）の調査結果で，平均樹高の大きい程立木密度の低いことを報じ，また遠藤(2)等も同様な調査結果を出していて，本調査の結果もこれらの傾向と一致する。

第4表にしめされた Block 別の ha.当材積をみると，Ⅱ Block が126m^3で最大値をしめし，ついでⅢ，Ⅳ，Ⅰ，Ⅵ，Ⅴ，Ⅶ Block の順にha.当材積が小さくなっている。平均樹高との関係，すなわち，地形的土壌的条件の比較的良好と考えられる斜面下腹部のⅣおよび Ⅴ Block においてha.当材積が小さく，反対に条件の比較的悪いとみられる陵線部のⅢおよび Ⅳ Block において大きい。立木本数との関係は，4500本および4700本で本数密度の高いⅢおよび Ⅳ Block において，それぞれ116m^3および91m^3と大きい値をしめし，本数密度の低い2000本区の Ⅳ Block は，材積も比較的小さく77m^3をしめしている。また，陵線区の上方および下方であるⅢおよび Ⅵ Block，SW 斜面下腹区の上方および下方であるⅤおよび Ⅵ Block は，何れもha.当立木本数と材積が逆の関係にある。以上を総合すると，地位に対する立木本数配置が適正でなく，高い地位と目されるⅤおよび Ⅵ Block においは，本数密度を高めることにより材積の増加がはかられるものと考えられる。

次に，ha.当胸高断面積計は，Ⅲ Block においてもっとも大きく29m^2で，ついでⅡ，Ⅳ，Ⅰ，Ⅴ，Ⅵ Block の順に低下している。

遠藤等(2)は，シイ，タブの再生林での調査結果を，地位の高い程胸高断面計も大きいと報告しているが，本調査においてはその傾向は判然としない。むしろ立木本数との関係が高く，立木本数がもっとも高くha.当4700本のⅣ Blockで胸高断面積計は23m^2をしめし，同様に4500本のⅢ Blockで29m^2で胸高断面積計がもっとも大きく，立木本数のもっとも低い2000本のⅥ Blockでは胸高断面積計は15m^2で，その値が小さい。また，胸高断面積計と材積の関係は，ほゞ比例する結果が見られる。以上のことから前述のように，本調査林分においては，地位に対する適正な本数配置が充分でないように考えられる。

第4表によると各 Block における閉鎖度は，117%～200%で，Ⅲ Block が最大値で200%をしめし，Ⅰ，Ⅴ，Ⅱ Blockは150%以上の閉鎖度で比較的高く，Ⅳ，Ⅵ，Ⅶ Blockは110%台で近似した値である。

立木密度の高い程閉鎖度も高いと推測されるが，本調査の結果では一定の傾向がみられない。閉鎖度と材積および胸高断面積計との関係についても，あきらかな結果は表われていない。

3 下層木の生育状況

全調査区における下層木の樹種，樹高階別実生木および萌芽木の生育本数を第5表に，また主要樹種下層木の樹高階別歩合を第6表にしめした。

第5表 下 層 木 の 樹 種，樹 高 階 別

Species \ Height grade	— 0.5				0.5 — 2.0			
	N_1	%	N_2	%	N_1	%	N_2	%
イタジイ	163	14.82	206	18.73	14	1.27	351	31.91
タイミンタチバナ	152	27.19	102	18.25	49	8.76	144	25.76
コバンモチ	40	15.50	61	23.64	22	8.53	64	24.81
サクラツツジ	7	3.23	22	10.14	13	5.99	83	38.25
ツゲモチ	7	3.68	25	13.16	8	4.21	91	47.90
ヒメユズリハ	9	5.25	8	4.65	4	2.33	13	7.56
シバニッケイ	28	21.37	32	24.43	5	3.82	41	31.30
モッコク	4	3.10	12	9.30	11	8.53	14	10.85
ヒメツバキ	6	5.83	14	13.46	3	2.88	28	26.92
アデク	6	5.83	17	16.50	6	5.83	39	37.86
モクレイシ	20	21.28	13	13.83	18	19.15	18	19.15
カクレミノ	24	25.81	15	16.13	6	6.45	13	13.93
タブ	8	10.39	26	33.77	5	6.49	16	20.78
シマミサオノキ	12	16.67	17	23.61	7	9.72	19	26.39
ナンバンアワブキ	4	6.78	8	13.56	4	6.78	34	57.63
シマイヌツゲ	1	2.33	4	9.30			10	23.26
シロミミズキ	1	2.33	2	4.65	5	11.63	15	34.88
サカキ			5	12.50	2	5.00	12	30.00
フカノキ	6	15.39	3	7.69	10	25.64	8	20.51
ホソバシヤリンバイ			1	2.63	1	2.63	8	21.05
モチノキ			4	11.77	1	2.94	10	29.41
ギイマ	1	2.94	1	2.94			9	26.47
アオバナハイノキ			1	3.85	1	3.85	14	53.84
ヒメサザンカ			3	13.04	2	8.70	5	21.74
ヤマモモ	3	14.29	3	14.29	1	4.76	9	42.85
シシアクチ	4	19.05	6	28.57	3	14.29	5	23.81
ヤマヒハツ			5	26.32	4	21.05	8	42.10
ミミズバイ	2	12.50					9	56.25
コバノジュズネノキ	3	21.43	1	7.14	5	35.71	3	21.43
イヌガシ			1	7.69			9	69.23
イヌマキ	1	12.50			3	37.50		
リュウキュウモチ					1	14.29	2	28.57
ヤマビワ	1	16.67	1	16.67				
ミヤマシキミ							3	50.00
トキワガキ							1	20.00
リュウキュウナガエサカキ	1	33.33						
オオシイバモチ								
カキバカンコノキ			3	100.00				
ハクサンボク								
タシロルリミノキ					1	33.33	2	66.67
ナガミボチョウジ			1	50.00				
シロダモ								
エゴノキ					1	50.00	1	50.00
ホソバタブ								
ヤマセガシ								
アカミズキ								
クチナシ								
ハゼノキ								
シマカナメセチ					1	100.00		
Total	514	54.16	623	21.54	217	22.97	1111	38.42

註： N_1 は実生木本数， N_2 は萌芽木本数

実 生 木 お よ び 萌 芽 木 本 数

2.0 —				Total				Sum-total	
N_1	%	N_2	%	N_1	%	N_2	%	N_1+N_2	%
8	0.73	358	32.54	185	16.82	915	83.18	1100	28.64
12	2.15	100	17.89	213	38.10	346	61.90	559	14.55
8	3.10	63	24.42	70	27.13	188	72.87	258	6.72
16	7.37	76	35.02	36	16.59	181	83.41	217	5.65
11	5.79	48	25.26	26	13.68	164	86.32	190	4.95
25	14.53	113	65.70	38	22.09	134	77.91	172	4.48
4	3.05	21	16.03	37	28.24	94	71.76	131	3.41
45	34.89	43	33.33	60	46.51	69	53.49	129	3.36
11	10.58	42	40.39	20	19.23	84	80.77	104	2.71
6	5.83	29	28.15	18	17.48	85	82.52	103	2.68
6	6.38	19	20.21	44	46.81	50	53.19	94	2.45
3	3.22	32	34.41	33	35.48	60	64.52	93	2.42
4	5.19	18	23.38	17	22.08	60	77.92	77	2.00
3	4.17	14	19.44	22	30.56	50	69.44	72	1.87
3	5.08	6	10.17	11	18.64	48	81.36	59	1.54
6	13.95	22	51.16	7	16.28	36	83.72	43	1.12
5	11.63	15	34.88	11	25.58	32	74.42	43	1.12
4	10.00	17	42.50	6	15.00	34	85.00	40	1.04
5	12.82	7	17.95	21	53.85	18	46.15	39	1.01
3	7.90	25	65.79	4	10.53	34	89.47	38	0.99
2	5.88	17	50.00	3	8.82	31	91.18	34	0.88
4	11.77	19	55.88	5	14.71	29	85.29	34	0.88
		10	38.46	1	3.85	25	96.15	26	0.68
5	21.74	8	34.72	7	30.43	16	69.57	23	0.60
1	4.76	4	19.05	5	23.81	16	76.19	21	0.55
		3	14.28	7	33.33	14	66.67	21	0.55
		2	10.53	4	21.05	15	78.95	19	0.49
1	6.25	4	25.00	3	18.75	13	81.25	16	0.42
2	14.29			10	71.43	4	28.57	14	0.36
1	7.69	2	15.39	1	7.69	12	92.31	13	0.34
4	50.00			8	100			8	0.21
		4	57.14	1	14.29	6	85.71	7	0.18
		4	66.66	1	16.67	5	83.33	6	0.16
		3	50.00			6	100	6	0.16
3	60.00	1	20.00	3	60.00	2	40.00	5	0.13
2	66.67			3	100.00			3	0.08
3	100.00			3	100.00			3	0.08
						3	100.00	3	0.08
		3	100.00			3	100.00	3	0.08
				1	33.33	2	66.67	3	0.08
		1	50.00			2	100.00	2	0.05
1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	2	0.05
				1	50·00	1	50.00	2	0.05
1	100.00			1	100.00			1	0.03
		1	100.00			1	100.00	1	0.03
		1	100.00			1	100.00	1	0.03
		1	100.00			1	100.00	1	0.02
		1	100.00			1	100.00	1	0.02
				1	100.00			1	0.02
218	22.87	1158	40.04	949	24.71	2892	75.29	3841	

第6表　主要樹種下層木の樹高階別本数歩合

Height grade / Species	— 0.5 m		0.5 — 2.0 m		2.0 — m		Total
	N	%	N	%	N	%	N
イタジイ	369	33.55	369	33.18	366	33.27	1100
ヒメユズリハ	17	9.88	17	9.88	138	80.24	172
シバニッケイ	60	45.80	46	35.12	25	19.03	131
ヒメツバキ	20	19.23	31	29.80	56	50.93	104
モツコク	16	12.40	25	19.38	88	63.22	129
コバンモチ	101	39.14	86	33.34	71	27.52	258
ホソバシヤリンバイ	1	2.63	9	23.68	28	73.69	38

第5表によると，全調査区に出現する下層木の樹種は，49種で総本数は3841本である。このことは，上層木と較べると樹種で21種多く，また総生育本数に占める下層木の歩合は86%にのぼっている。

上層木として出現する樹種の中で下層木に出現しない樹種は，ホルトノキの1種であって，ほとんどの上層木が下層木として出現している。また反対に，下層木に出現する樹種の中で上層木としての出現をみない低木類は22種である。上層木で生育本数歩合の上位を占める主要樹種は，下層木においても本数歩合は上位を占め，主林木であるイタジイは，下層においても総本数に占める本数歩合は29%で，優占種となっている。また，上層木として出現本数の極めて少ないタイミンタチバナおよびツゲモチが，下層木で，総本数に対する生育本数の歩合がそれぞれ7%および5%と高い歩合をしめしていることは，それぞれの樹種の特性と考えられる。

下層木の樹高階を，稚樹が発生して間もない最下層階（0.5m未満），発生後相当年数を経ている中層階（0.5m以上2.0m未満），何かの原因，例えば，収穫利用で上層木が除去された場合，上層木として生長を開始する高層階（2.0m以上）の3階級に別けた主要木の生育本数の調査結果は第6表通りである。

第6表によると，樹種によって、各樹種の生育総本数に対する各樹高階における本数歩合変化が認められる。イタジイは，各樹高階ともに33%台をしめし変化がない。このことは，稚樹の耐陰性が比較的強く生長過程における各樹高階における生育本数が適正で，主林木になる樹種はこのような型をしめすものと考えられる。また植生遷移が一層進行するにしたがい上層木に占める本数歩合は，増加することが予想される。つぎにモッコクの生育総本数に対する各樹高階の生育本数の歩合は，～0,5m，0.5～2.0mおよび2.0m～階においてそれぞれ12%，19%および68%と増加している。またシバニツケイは，～0.5m樹高階で46%，0.5m～2.0m樹体階で35%，2.0m～樹高階で19%となっていて樹高階の高まりにしたがって減少する。主要木の中でモッコフと同様に，本数歩合の増加する樹種は，ヒメユズリハ，ホソバシヤリンバイなどがあって，これらの上層木が主として陵線地区に出現することゝあわせ考えると，比較的陽性であって，より植生遷移の進行するにしたがって消失することが予想される。また，シバニツケイのように樹高階が上昇するにしたがって下層木の本数歩合の減少する樹種に属するものは，ヒメツバキ、コバンモチなどであるが，これらの上層木は全地形に出現する。

下層木の生育総本数に対する実生木および萌芽木の歩合は，第5表によると全調査区でそれぞれ25%および75%で，下層木の大半が萌芽木によって占められている。また，樹高階別の実生木および萌芽木は，総実生木に対する樹高階～0.5m，0.5m～2.0mおよび2.0m～の各実生木本数歩合は，それぞれ

54%，23%および23%であって，低樹高の本数が過半数を占めているが，樹高0.5m以上の比較的生長を遂げた後は，本数歩合の変化がみられない。総萠芽木に対する樹高階別の萠芽木本数歩合は，～0.5m，0.5m～2.0mおよび2.0m～階においてそれぞれ22%，38%および40%である。萠芽木では，実生木とは逆に樹高階の低い0.5m以下の本数が少なく，樹高階が高くなると増加する。

実生木および萠芽木の歩合を樹種別にみると，主林木であるイタジイは，総下層木本数に対する実生木および萠芽木の歩合はそれぞれ17%および33%であって，下層木の大部分が萠芽木によって発生生育している。他の主要木であるヒメユズリハ，シバニツケイ，ヒメツバキ，コバンモチ，ホソバシヤリンバイは，各樹種の下層木総本数に対する萠芽木本数の歩合が72～89%であって，同様に実生木本数の歩合は11～28%で，各樹種ともに実生木において低く萠芽木に高い傾向をあらわしている。モッコクは，下層木総本数に対する実生木および萠芽木の本数歩合が47%および53%で，やゝ半々に発生生育しているが，これは樹種特有の性質かと思われる。

また，樹高階別に実生木の発生生育状況を第5表によってみると，主林木のイタジイは，同樹種下層木総本数に対する樹高階～0.5m ‘0.5m～2.0mおよび2.0m～の実生木本数歩歩合はそれぞれ15%，1%および0.7%となっていて，樹高階が高まるにつれて本数歩合は低下する。実生木について，他の主要木であるシバニツケイ，コバンモチは，イタジイと同じ傾向をしめしているが，モツコク，ホソバシヤリンバイは，樹高階の高まりとともに本数歩合は増加して逆の結果をあらわし，ヒメツバキ，およびヒメユズリハは，0.5m～2.0m樹高階で本数歩合の最低値がみられる。

樹高階別萠芽木の各樹種の発生生育状況は，第5表によると，主林木イタジイは，～0.5m樹高階で同樹種下層木総本数に対する萠芽木本数の歩合は19%であってもっとも低く，0.5m～2.0mおよび2.0m樹高階では，それぞれ32%および33%の歩合をしめし，低木層に比較して高いが，中・高木層では変化がみられない。同様に，他の主要木についてみるとヒメユズリハの萠芽木の歩合は，樹高階～0.5m，0.5m～2.0mおよび2.0m～においてそれぞれ5%，8%および66%となっていて，もっとも高い樹高階において歩合が急増していて，モツコク，ヒメツバキおよびホソバシヤリンバイも同様な傾向をしめしている。また，コバンモチは～0.5m，0.5m～2.0mおよび2.0m～の各樹高階の萠芽木本数歩合は，それぞれ24%，25%および24%でほとんど変化がみられず，シバニツケイは同様に，24%，31%および16%となっていて，0.5m～2.0m樹高階において最高値があらわれている。

V 摘　　要

1　本調査は，現存の広葉樹林分の林分構成状態を調べ，今後の広葉樹林分の施業の資料とするためにおこなわれた。

2　林分上層木の樹種は28種で，主要木はイタジイであって，本数で全体の45%，材積で全体の54%をしめている。その他の主要樹種は，ヒメユズリハ，シバニッケイ，ヒメツバキ，モッコク，ホソバシヤリンバイなどである。これら主要木のしめる本数および材積は，全体の85%および90%である。

3　上層木の地形区分別の平均樹高，ha当立木本数，材積，および胸高断面積計，閉鎖度は，次の通りである。

地形区分	平均樹高 (m)	立木本数 (ha)	材積 (m^3/ha)	胸高断面積計 (m^2/ha)	閉鎖度 (%)
上方NE斜面区	6.11	2771	80.5491	20.0624	195.35
下方NE斜面区	6.30	3552	125.9838	27.0152	150.53
上方陵線区	5.98	4484	116.0355	28.7007	200.93
下方陵線区	5.89	4692	91.5172	25.4386	119.39
上方SW斜面区	6.55	3337	72.9122	17.2556	154.15
下方SW斜面区	7.97	2046	77.4044	15.3536	117.57
崖錐区	5.83	2593	41.9264	11.3144	117.15

4　下層木の樹種は49種で，総本数は3800本である。上層木における主要樹種7種は，下層木においても生育本数が多く，全体の50%をしめ，特にイタジイはもっとも多くて，全体の29%をしめている。

5　主要樹種の下層木における樹高階別本数および歩合は次の通りで，樹種によって異った型をしめしている。

Species	—0.5 m		0.5—2.0 m		2.0— m		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
イタジイ	369	33.55	369	33.18	366	33.27	1100	100.00
ヒメユズリハ	17	9.88	17	9.88	138	80.24	172	:
シバニッケイ	60	45.80	46	35.12	25	19.08	131	:
ヒメツバキ	20	19.23	31	29.80	56	50.98	104	:
モッコク	16	12.40	25	19.38	88	68.22	129	:
コバンモチ	101	39.14	86	33.34	71	27.52	258	:
ホソバシヤリンバイ	1	2.63	9	23.68	28	73.69	38	:

6　全下層木の中で，実生木および萌芽木のしめる本数歩合は，それぞれ25%および75%である。

現地調査に際して，与那演習林の平田永二氏，岸本文男氏，田場和男氏の各職員ならびに林学科学生平良一男，友利栄喜，仲田栄二の諸君のご協力を得た。記して謝意を表する次第である。

参　考　文　献

1）　鎮西忠茂　大屋一弘　古謝瑞幸　**1967**　琉球土壌と土地利用
2）　遠藤健次郎　萩原信介　**1970**　天然林，植栽林の各種土壌における樹高，胸高断面積合計，平均生長量，林木密度の関係，日本林学会大会講演集　81
3）　蜂屋欣二　**1970**　森林の生態的見方
4）　初島住彦，天野鉄夫　**1958**　沖縄植物目録
5）　近藤　助　**1953**　濶葉樹用材林作業
6）　井上由扶　谷口信一　**1955**　石狩川源流原生林総合調査報告書　Ⅲ—1
7）　松川恭佐，嶺　一三，井上由扶，谷口信一　**1955**　石狩川源流原生林総合調査報告書　Ⅲ—2

8） 大山保表 **1970** リユウキュウマツの造林並びに施業に関する基礎的研究 琉大農学部学術報告 **17**
9） 琉球政府 **1969** 蔡温叢書 10
10） 四手井綱英 **1967** 森林保育と生態
11） 砂川季昭 山盛 直 **1964** 壮令広葉樹林分の林分構成，琉大農家政工学部学術報告 **11**.
12） 砂川季昭 **1967** 沖縄に生育する広葉樹林の Bitterlich 法による材積推定ならびに収穫予測に関する研究.
13） 園原咲也 **1952** 琉球有用樹木誌.
14） 辻本克己 **1960** シイ林の施業に関する研究，鹿大農学部学術報告 **9**

Summary

1. The stand composition of the existing broad-leaved forest was investingated in order to obtoin data for future management of the broad-leaved forest.

2. there were 28 species in upper tree of the entire plots, Where *Castanopis Sieboldii* (Mak) Hatushima predoninated occuping 45% in number and 54% in wood volume. the other dominant species were *Daphiniphyllum Teijmanni* Zool, *Cinnamonum Doederleinii* Engl., *Schima superba* Gord. et Champ., *Ternstroemia gymnanthera* Sprague, *Elaeocarpus japonicus* S. et Z., *Phaphiledis liukiuensis* Nakai. There 6 species occupied 46% in number and 54% in stem volum for the rest portion

3. The mean height, number of tree per ha., volume per ha., basal area per ha., and crown density of the upper tree in each plot with diffrent topography were as follows.

Topography of plot	Mean height (*m*)	Number of tree per *ha*.	volume per *ha* (*m*)	Basal area per *ha* (*m*)	Crown density(%)
Upper NE slope	6.11	2771	80.5491	20.0624	195.35
Lower NE slope	6.30	3552	125.9338	27.0152	150.53
Upper crest	5.93	4484	116.0335	28.7007	200.93
Lower crest	5.89	4692	91.5157	25.4386	119.39
Upper SW slope	6.55	3337	72.9122	17.2556	154.15
Looer SW slope	7.97	2046	77.4044	15.3536	117.57
Talus deposit	5.83	2593	41.9246	11.3144	117.15

4. There were 49 species in under tree of the entire plot. The total number of the tree was 3800. The 7 species mentioned for the upper tree were also main ones in the lower tree occuping 50% in number. Specifically *Castanopis Seiboldii* accounted for 24% of the total number of the under tree.

5. Number and percentage of the main species in respective height grades were as follows

Height grade / Species	— 0.5 *m*		0.5 — 2.0 *m*		2.0 — *m*		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Castanopsis Sieboldii	369	33.55	369	33.18	366	33.27	1100	100.00
Daphniphyllum Teijphyllum	17	9.88	17	9.88	138	80.24	172	:
Cinnamomum Doederleinii	60	45.80	46	35.12	25	19.08	131	;
Scnima superba	20	19.23	31	29.80	56	50.98	104	:
Tornstroemia gymuanthera	16	12.40	25	19.38	88	68.22	129	:
Elaeocardus japonicus	101	39.14	86	33.34	71	27.52	258	:
Rhaphiolepis liukiuensis	1	2.63	9	23.68	28	73.69	38	:

6. Seedling and sprouted tree accounted for 25% and 75% in average number for 49 species of the under tree.