

琉球大学学術リポジトリ

リュウキュウマツに対するソウシジユの混交効果試験 I (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, 砂川, 季昭, 山盛, 直, 平田, 永二, 高江洲, 重一, Oyama, Hehyo, Sunakawa, Sueaki, Yamamori, Naoshi, Hirata, Eiji, Takaesu, Juichi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4505

リュウキュウマツに対するソウシジュの混交効果試験 I

大山保表* 砂川季昭* 山盛直**
平田永二** 高江洲重一***

Hehyo OYAMA, Sueaki SUNAKAWA, Naoshi YAMAMORI, Eiji HIRATA and
Juichi TAKAESU: Studies on mixed effect of Soshiju (*Acacia confusa*
Merr.) in the Ryukyumatsu (*Pinus luchuensis* Mayr) forest. I

I 緒 言

沖縄諸島は、亜熱帯地域に散在する小群島からなり、地質は石灰質母岩と非石灰質母岩からなるおよそ20種類の母岩で構成され、風化土壌の特性は、風化のかなり進んだ土壌をのぞけば、母岩の影響がかなり強い。

沖縄の気候は年中高温多湿で、強い海風にさらされた海岸地域気候帯に属し、母岩の風化や落葉の分解腐植化は速く、土壌の風蝕や水蝕も強く、森林の荒廃も相まって一般に土壌の腐植含有量は少なく、土壌構造の発達は不良で、風化の進んだ強酸性で堅硬緻密な埴質の赤色土壌の分布はかなり広く、灰白化赤黄色亜熱帯性ポトゾル化土壌も所々に形成され、その分布が広がりつゝある。

当沖縄地方では、戦後の森林荒廃によって瘠悪林地が広がり、そのため土地適応性が広く、生長量大で経済性も高い樹種であるリュウキュウマツの造林が広く実施されている。リュウキュウマツは、他の有用広葉樹が生育不可或は生育不良地の多くの荒廃疎悪林分へ天然下種で侵入し、安全に生育して常に他樹種類の上層林木となって良好な生長をとげており、もっぱらリュウキュウマツを主林分とする造林に依存せねばならない荒廃疎悪林分の分布面積はかなり広い。

マツ類の落葉は、養分組成不良で腐植化が遅く、酸性粗腐植が堆積して土壌改善効果が低い、または悪化させる傾向がある。この傾向は瘠悪な土壌ほど著しいので、適当本数の肥料木や広葉樹類の混交および地床草本類の生育をはかり、落葉類の腐植化の促進と良質化および土壌改善効果を向上させて、環境保全機能高く林木生長量の大きい優良な森林への質的転換をはかることは極めて重要なことである。

ソウシジュは、瘠悪地でも良く生育する肥料木で、下種または植樹で容易に繁殖し、萌芽の生長量は一層良好で萌芽更新法も併用されている。また、ソウシジュは生長量が大きく、良質の薪炭材であり、

* 琉球大学農学部林学科

** 琉球大学農学部附属演習林

*** 琉球政府林業試験場

樹皮中の鞣革用タンニン含有量も大きい、沖縄地方では、防風林兼緑肥供給用肥料木として宅地、畦畔の植栽林や薪炭材生産を兼用した原野造林が多い。

ソウシジュは、庇陰格子による耐陰性試験結果や混交林中の生育状態の観察によると、肥料木の中ではやゝ耐陰性の強い樹種と判断される。リュウキュウマツと同時播種混交造成林においても、またソウシジュが数年おくれて播種された場合のリュウキュウマツ幼令閉鎖林内においても良く生育し、特に樹高生長が促進されて、間もなくリュウキュウマツと単層の上層林冠を形成して良い生長をとげる。特に、リュウキュウマツとの混交林においては、幹の生長が通直長大性および肥大性を増大する傾向が強く、林内に侵入繁殖する広葉樹類や下草類の質と量がリュウキュウマツ単純林の場合それとの違いが認められて、土壤の改善効果が予測される。

両樹種による混交の有無、混交方式、混交歩合、立木密度などの相違によって、両樹種の各部生長量や単位面積当り生長量特に落葉量、侵入繁殖する下層植生の状態、土壤改善の相違などが予測されるので、まず手始めに古世紀石灰岩地帯の沖縄本島北部今帰仁村壻謝堂に造成された両樹種の9年生混交林について、主として両樹種の混交歩合や立木密度のことなる区を山腹の上・下部にそれぞれ設定し、別に同時期に隣接地で造成されたリュウキュウマツの単純林についても同様に各区を設定して、各区における両樹種および侵入広葉樹類の樹種別上、下木の毎木調査や毎木位置の測定、および地床草本類の種別被度などを調査測定して、造成後9年後の現実林分における両樹種および侵入広葉樹類上層木の混交歩合や生長量、下層広葉樹類や草本類の繁殖状況の相違など一部を解明した。

さらに引き続き各区における両樹種および侵入広葉樹類の樹幹解析による各部生長量や着葉量、A。層における各樹種別落葉の腐植分解の状況、土壤の断面調査や物理化学性の判定、土壤中の各種小動物、微生物および菌類の繁殖状況なども繰り返し調査測定して、リュウキュウマツとソウシジュの混交効果の状態判定合理的混交林造成法および保育法などの基礎資料としたい。

II 調査地の概況

調査地は、沖縄北部今帰仁村壻謝堂の今帰仁村有リュウキュウマツ展示林内であって、字仲宗根より字呉我山に至る道路沿線に位置し、海岸からの距離約2 Km、標高物50mの地点である。展示林の地形は、上方鞍部より全般的にNW方向に傾斜し、上方斜面は比較的緩やかであるが、下方で約30度の斜面となり川岸に至っている。母岩は古世界結晶質石灰岩よりなり、土壤はその風化土で、中腹部土壤表層の一部にポトゾル化を受けたと思われる溶脱層が見受けられる。

展示林は1952年12月に設置されているが、該林地は、展示林設置以前は「松も生えない山」と称されていたようで、陵線附近に矮形アバレギ状のリュウキュウマツ孤立木が散在し、下層にはススキ、コシダ、ワラビその他極く陽性の低木広葉樹が密生していたようである。また野火による植生の焼失も幾回かくりかえされた。(今帰仁村林業主任山城一男氏による)。

琉球政府では、リュウキュウマツの造林奨励と啓もうのため、1952年より全琉各地に全額造林補助金

支出による村営の展示林の設置を実施しているが、今帰仁村展示林もこのような政府計画に沿って、次のような方法で設置され現在に至っている。

面積は2.5haで、地帯は全面焼払い法による。

植栽年月および方法は、リュウキュウマツが1962年12月に、ha.当6,000穴の直播造林法によって実施された。またソウシジュは1963年3月に、村営苗畑で養成された1年生苗木を用い、リュウキュウマツ同様ha.当6,000本植栽で、リュウキュウマツ播種穴の対角交点上に、すなわち交互方型植栽法によって植栽された。ただし、ソウシジュは苗木不足により一部植栽がなされていない。なお補播補植はおこなわれていない。

保育は、川岸より約30m附近までの斜面下部は地床植生の繁茂が著しいので年4回、その他の林分は年2回の下刈を栽植後4年間実施した。下刈時に、一穴当仕立本数を2本宛残存するように計画したが、実行不徹底であった。

保護関係については、1957年にマツクイムシの発生が散見されたので、BHC乳剤を1回全面散布した。

肥培は一切おこなわれていない。

なお、ソウシジュ植栽地域で、現在ソウシジュが全く生育していない場所があるが、その減少消滅状況の経過は調査されていない。

III 調査方法

1. 調査区の設定

展示林内で主として林相および地形のちがいによって、第1図にしめすように調査区を設置した。すなわち、川岸より約30m斜面を上昇した地点で、斜面にやゝ直角の方向(N65°E)に巾10m、長さ90mの带状に区を設置した。(I-1~9区)。またI区の下方および側方に3個の带状区を斜面に沿って設置し(II-1~4区, III-1~4区, IV-1~4区)、対照区としてリュウキュウマツ単一植栽地にII~IV区と同様斜面に沿った带状区を設置した。(V-1~5区)、1区の大きさは10×10mの方形区である。I~V区の区合計は26個であるが、V-1区は棄却したので、調査区数は25個である。

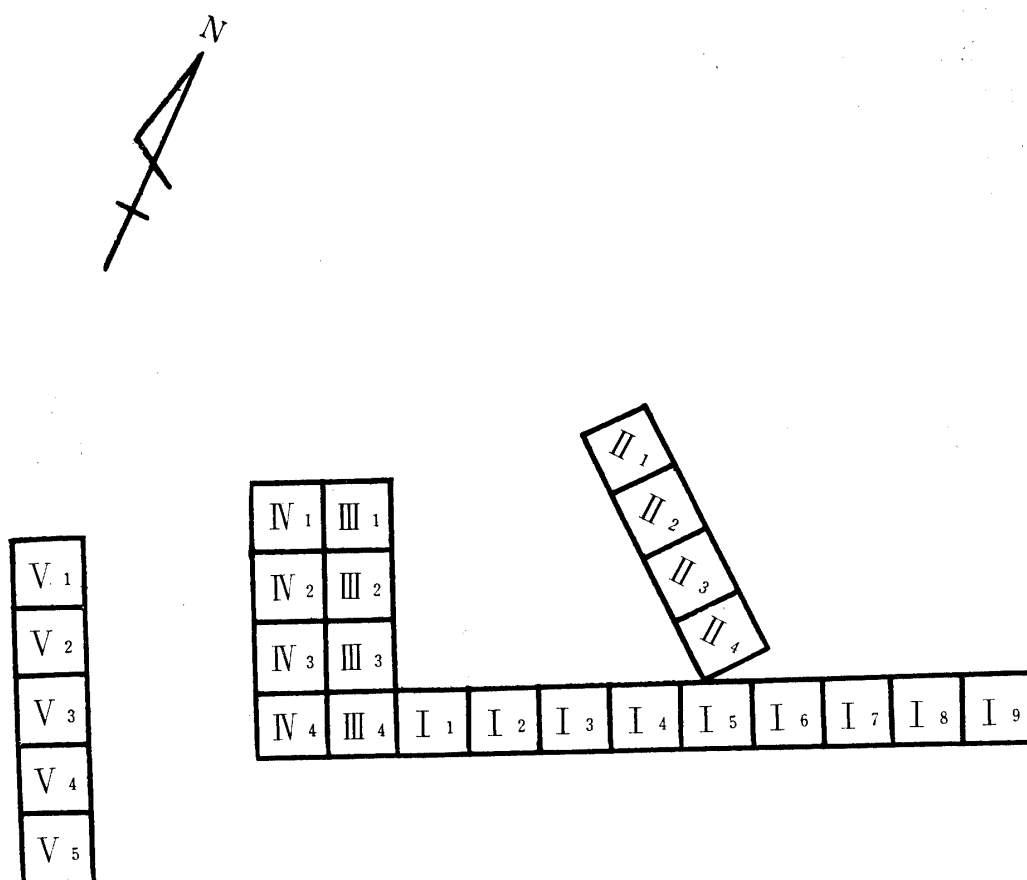
2. 毎木調査

2cm括約で2m以上の立木について、樹種、胸高直径および樹高を測定した。

3. 精密調査

林相のちがい(ソウシジュの混交歩合)および地形のちがい(斜面の上方および下方)によって次に述べる7区を選定し、精密調査をおこなった。

1) I-3—斜面上部でソウシジュの混交歩合が低い区



第1図 プロット設定模式図

- 2) III-4—斜面上部でソウシジュの混交歩合が高い区
- 3) III-2—斜面下部でソウシジュの混交歩合が低い区
- 4) IV-1—斜面下部でソウシジュの混交歩合が高い区
- 5) V-2—斜面下部で対照区
- 6) V-5—斜面上部で対照区
- 7) I-4—斜面上部でソウシジュが消滅し生育していない区

以上7区についての精密調査は、毎木調査項目以外に枝下高、樹冠径、位置図測定のための方位および距離を測定した。(ただし胸高直径は1mm単位、樹高、枝下高、および樹冠径は10cm単位で測定)。また地床植生については、その種類および被度を調査した。

3. 材積および閉鎖度の算出

リュウキュウマツ、ソウシジュその他の広葉樹の材積は、砂川等(8)の調整したリュウキュウマツ立木幹材材積長および常緑広葉樹立木幹材材積表によって算出した。閉鎖度は、区面積に対する樹冠平均直径の円面積合計値の比で表わした。

IV 調査結果および考察

1 毎木調査結果

樹種、立木本数、樹高および胸高直径についての毎木調査結果を表示すると第1表～第3表の通りである。

1) 立木本数

本調査地は、1962年12月にリュウキュウマツを直播造林し、翌1963年3月1年生苗木のソウシジュを単木混交で植栽した9年生混交林分であって、植付本数は、リュウキュウマツが ha .当り6,000穴、ソウシジュが ha .当り6,000本である。1971年3月調査時現在の生育本数は第1表の通りで、リュウキュウマツが600～11,600本 ha 、ソウシジュが100～3,100本/ ha 、両樹種の造成後天然に発生生育した広葉樹類は200～4,400本/ ha で、これら樹種類の合計生育本数は、4,200～12,600本/ ha であり、各樹種とも調査区間の生育本数差はかなり大きい。

リュウキュウマツの各調査区における生育本数は、播種穴6,000穴/ ha の10%ないし約2倍の600～11,600本/ ha の範囲にあつて、辻本(4)の10年における期待本数5,000本を基準にとって、生育本数4,900本/ ha 以上の区は15区で全調査区の60%に相当する。一般に低地位による生育本数の減少傾向は認められない。ソウシジュの生育本数との関係は、ソウシジュの生育しない単純区で多く、混交区で少ない傾向をしめし、また混交本数の多い区でリュウキュウマツは少なく、同様に混交本数の少ない区で多い傾向がある。広葉樹類とリュウキュウマツの生育本数の関係をみると、ソウシジュの場合に類似しているが、一般に広葉樹本数の多い区でリュウキュウマツは減少する傾向にある。これらのことは、ソウシジュおよび広葉樹の生育が、地力が良好なほど単木当りの樹冠占有面積が増加するので、極く陽性であるリュウキュウマツの庇陰による消失が考えられる。特に広葉樹は、リュウキュウマツおよびソウシジュの造成後随所に発生生育し、旺盛な生長と相まって樹冠の拡大をとげるので、保育手入れに際して、有用広葉樹のみを残存せしめるとともにその適正な本数の配置をはかるなど考慮を要する。

ソウシジュの生育本数は、100～3,100本/ ha で全般的に生育本数が少なく、特に区間の生育本数差が著しい。また斜面上部は下部に較べて、生育本数の減少する傾向をしめし、上方植栽区においてソウシジュの生育しない調査区、すなわち消滅区が5区におよんでいるが、このことは土壤の水分保持能など地力のちがいによるもので、乾害のための苗木活着不良による枯損が原因と考えられる。よってソウシジュの生育本数の増加と区間の適正本数の生育をはかるには、地拵え植栽に際して、ていねいな方法を実施するなど苗木の枯損防止が必要と思われる。

第1表 樹 高 別

樹種 樹高 (m)	リュウキユウマツ										ソウシジユ										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	2	3	4	5	6	7	8	9	計	
	プロット																				
ソ ウ シ ジ ユ 植 栽 区	I-1			3		3		3			9		2	1	4	8	2	2		19	
	2		1	4		7	4	3	5	3	27				3		1			4	
	3	1	4	8	10	16	24	3	1	1	68				1		1			2	
	4	1	3	5	22	10	5	2	1		49										
	5	3	5	8	6	16	16	4	1		59										
	6	2	8	5	9	11	10	4			49										
	7	8	7	20	15	24	4	8	4		90										
	8	3	3	8	28	35	19	12	4		112										
	9	6	3	7	15	21	13	5	1		71					1	1			2	
	II-1	4	1	2	3	5	2				17			5	3	4	3	1		16	
	2	2	5	8	6		9	7			37	1		2		3	1			7	
	3	7	4	5	20	9	9	3	1		58			1						1	
	4	1	1	5	5	13	6	11	6	1	49							1		1	
	III-1			1	1	4	5	2	1		14	2	1		3	4	6	4		20	
	2		1	8	21	24	17	5		1	77			1	2	2	4	3		9	
	3		3	7	8	13	8	11	1		51	1	1	3	1	2	2	1		11	
4		2	2	7	12	4	1			24			2	4	6	9	2		23		
IV-1				5	3	11	5			24	1		4	4	8	3	5		25		
2		4	3	12	8	6	3	3		39	1	4	6	4	6	2	2		25		
3				1	9	8	6	2		26	1		8	4	8	7	3		31		
4				1	4	1				6	1		2	3	1	3			10		
計		3	37	60	129	202	231	174	90	28	6	960	3	9	17	39	46	47	32	10	205
対 照 区	V-2			3	11	29	15	3		2	61										
	3					3	23	27	12		67										
	4				5	24	30	11	4		74										
	5			5	19	50	31	11			116										
	計			8	35	106	99	52	16	2	318										
合 計		3	37	68	164	308	330	226	106	30	6	1278	3	9	17	39	46	47	32	10	205

立 木 本 数

広 葉 樹								合 計										
2	3	4	5	6	7	8	計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
	4	2	5	4	4		19			6	6	9	15	6	5			47
	3	4	4				11			4	8	4	10	4	4	5	3	42
	1	2	7	6	1		17	1	5	10	17	23	25	4	1	1		87
	2	3	5	3			13	1	5	8	37	13	5	2	1			62
	8	8	9	1	1		27	3	13	16	15	17	17	4	1			86
	1	4	7				12	2	9	9	16	11	10	4				61
	2	2	2	3	1		10	8	9	22	17	27	5	8	4			100
1	1	5	5	2			14	3	4	9	33	40	21	12	4			126
	1	9	6	1			17	6	4	16	21	23	13	6	1			90
10	10	6					26	4	11	17	12	9	5	1				59
	2	8	4	1		1	16	2	8	16	12	1	12	9				60
	6	13	14	3			36	7	10	19	34	12	9	3	1			95
	2	6	8	6	1		23	1	3	11	13	19	7	12	6	1		73
	1	5	6	10	5	2	29	2	2	6	10	18	16	8	1			63
		3	9	2			14		1	12	32	28	11	8		1		100
	3	6	6	6			21	1	7	16	15	21	10	12	1			83
	3	8	10	2			23		5	12	21	20	13	3				74
		3	12	4	3		22		1	3	21	11	22	8	5			71
1	2	1	4	6	2		16	1	7	8	22	18	14	5	5			80
	1	2	11	7	1		22		2	2	20	20	17	13	5			79
		19	17	6	2		44		1	19	20	13	4	3				60
2	53	123	157	73	21	3	432	3	43	122	263	388	350	238	126	37	6	1593
		6	3				9			3	17	32	15	3				72
	2	3	7				12		2	3	10	23	27	12	2			79
	1	1	1				3		1	6	25	30	11	4				77
			2				2		5	19	52	31	11					118
	3	10	13				26			11	45	119	99	52	16	2		346
2	56	133	170	73	21	3	458	3	43	133	303	507	449	290	142	39	6	1944

第2表 胸 高 直 径 別

樹種	リュウキュウマツ								ソウシジュ								広					
	2	4	6	8	10	12	14	計	2	4	6	8	10	12	16	計	2	4	6	8	12	計
ソ ウ シ ジ ユ 植 栽 区	I-1	3	2	4				9	10	9					19	7	11	1			19	
	2	6	7	8	5	2		27	2	2					4	8	3				11	
	5	15	25	15	6	5	2	68		1	1				2	15	2				17	
	4	11	20	12	4	2		49								13					13	
	5	11	25	16	7			59								23	3	1			27	
	6	13	18	12	6			49								12					12	
	7	42	32	14	2			90								10					10	
	8	59	26	24	2	1		112								14					14	
	9	17	28	22	4			71		2					2	16	1				17	
	II-1	7		3	4	2		1	17	8	4	4			16	21	4	1			26	
2	8	12	3	8	3	1	2	37	1	1	3	2		7	15				1	16		
3	16	21	13	5	1	2		58	1					1	33	3				36		
4	7	15	7	9	11			49			1			1	21	2				23		
III-1	2	3	4	1	2	1	1	14	4	6	9	1		20	23	5			1	29		
2	17	32	17	8	3			77	1	3	5			9	1	11	2			14		
3	6	21	12	8	3	1		51	4	3	2	2		11	20	1				21		
4	1	13	7	5	2			28	2	6	8	4	1	2	23	21	2			23		
IV-1		5	7	10	2			24	4	7	9	4	1		25	21	1			22		
2	10	10	9	5	4	1		39	7	9	8	1		25	14	2				16		
3	1	9	7	7	2			26	3	10	8	8	2		31	21	1			22		
4	1	5	3			1		6	1	3	1	3	1	1	10	36	7	1		44		
計	251	326	219	105	45	9	4	950	26	69	69	32	7	2	1	206	1	375	50	4	2	432
対 照 区	V-2	11	25	15	7	2	1	61								1	6	2		9		
	3		36	23	6	2		67									12			12		
	4		40	25	9			74									3			3		
	5	39	41	23	11	2		116									2			2		
	計	50	142	86	33	6	1	318									1	23	2		26	
合 計	301	468	305	139	51	10	4	1278	26	69	69	32	7	2	1	206	2	393	52	4	2	458

立 木 本 数

葉 樹	計									
	樹 種 (本 数)	2	4	6	8	10	12	14	16	合計
ヒメツバキ(4)カクレミノ(5)アカメガシワ(3)エゴノキ(3) ハゼノキ(2)フカノキ(2)		3	19	24	1					47
ヒメツバキ(8)コバンモチ(2)タラノキ(1)		5	17	13	5	2				42
ヒメツバキ(14)アカメガシワ(1)コバンモチ(2)		15	40	18	7	5	2			87
ヒメツバキ(7)カキバカンコノキ(2)コバンモチ(2) タブ(1)カクレミノ(1)		11	33	12	4	2				62
ヒメツバキ(21)シバニッケイ(2)コバンモチ(2) カクレミノ(1)ヤマモモ(1)		11	48	19	8					86
ヒメツバキ(10)タブ(2)		13	30	12	6					61
ヒメツバキ(8)カクレミノ(2)		42	42	14	2					100
ヒメツバキ(12)タブ(2)		59	40	24	2	1				126
ヒメツバキ(9)アカメガシワ(3)ホルトノキ(2) カクレミノ(2)タブ(1)		17	44	25	4					90
アカメガシワ(15)ヒメツバキ(2)タブ(2)トキワガキ(2)フカノ キ(1)エゴノキ(1)ホルトノキ(1)タラノキ(1)ナカハラクロキ(1)		7	29	11	9	2		1		59
ヒメツバキ(4)アカメガシワ(4)エゴノキ(4)タブ(1) カクレミノ(1)タラノキ(1)クスノキ(1)		8	28	4	11	5	2	2		60
モメツバキ(24)ハゼノキ(3)フカノキ(2)タブ(2) アカメガシワ(2)シバニッケイ(1)クスノキ(1)エゴノキ(1)		16	55	16	5	1	2			93
ヒメツバキ(21)フトモモ(1)タブ(1)		7	36	9	10	11				73
アカメガシワ(14)タラノキ(6)ヒメツバキ(3)フカノキ(3) タブ(2)ハマセンダン(1)		6	32	18	2	2	2	1		63
ヒカメガシワ(1)フカノキ(3)ヒメツバキ(2) ハゼノキ(1)アラカシ(1)		19	46	24	8	3				100
アカメガシワ(10)トキワガキ(3)エゴノキ(2) タラノキ(2)フカノキ(2)ヒメツバキ(1)ホルトノキ(1)		10	44	15	10	3	1			83
アカメガシワ(13)タラノキ(5)ヒメツバキ(4)アカミズキ(1)		3	40	17	9	3	2			74
アカメガシワ(12)タラノキ(6)ヒメツバキ(3)フカノキ(1)		4	33	17	14	3				71
アカメガシワ(14)ヒメツバキ(1)フカノキ(1)		17	33	19	6	4	1			80
アカメガシワ(12)ヒメツバキ(5)フカノキ(3)タラノキ(1) コバンモチ(1)		4	40	16	15	4				79
アカメガシワ(32)ヒメツバキ(6)ハゼノキ(3) シマイズセンリョウ(2)カキバカンコノキ(1)		41	11	4	1	1	1		1	60
		278	770	338	142	52	13	4	1	1598
ヒメツバキ(4)フカノキ(2)アカメガシワ(1)エゴノキ(1) ナカハラクロキ(1)		12	33	17	7	2	1			72
ヒメツバキ(4)フカノキ(4)ナカハラクロキ(2)アカメガシワ(2)			48	23	6	2				79
ヒメツバキ(1)アカメガシワ(1)コバンモチ(1)			43	25	9					77
ヒメツバキ(1)ハゼノキ(1)		39	43	23	11	2				118
		51	176	88	33	6	1			346
		329	937	426	175	58	14	4	1	1944

第3表 樹種別樹高 (m) および胸高直径 (cm)

要素 樹種 区分 統計値	樹 高					胸 高 直 径				
	リュウキュウマツ		ソウシジュ	広葉樹		リュウキュウマツ		ソウシジュ	広葉樹	
	混植区	対照区	シジュ	混植区	対照区	混植区	対照区	シジュ	混植区	対照区
範 囲	1—10	2—9	2—9	1—10	3—9	2—14	2—12	2—16	2—16	2—10
最 頻 値	6	5	7	5	5	4	2	4,6	4	4
平 均 値	5.63	5.62	6.02	4.74	4.38	4.77	4.78	5.38	4.29	4.08

2) 平均樹高

調査地における樹高別の立木本数を表示すると第1表の通りである。また樹種別に範囲、最頻値および平均値を第3表に示した。

第1表および第3表によると、肥料木ソウシジュの植栽された混植区 (I~IV区) におけるリュウキュウマツの樹高は、1~10mの範囲にあって最頻値6m、平均値5.64mである。またソウシジュの植栽がなされなかった対照区 (V区) では、樹高は3~9mの範囲で、最頻値5m、平均値5.62mである。すなわち混植区は対照区に比較して平均樹高、最頻値、最大値ともに大きいことを示している。肥料木混交植栽の効果は、その落葉による地力増進の効果が大きいと考えられているが(4)、それとともに林分内への広葉樹の侵入増加による落葉の多様化とそれに伴う腐食の良質化によって地力の、改善効果が促進される(7)といわれるが、本調査結果においても地力の改善効果が予測される。

調査結果によるソウシジュの樹高は、2~9mの範囲にあって、最頻値7m、平均値6.02mであって、リュウキュウマツに較べて平均樹高が大きい。庇陰格子による耐陰性試験結果によるとソウシジュは比較的耐陰性が強く、また比較的閉鎖された林分においても良好な生長をしめすが、特にリュウキュウマツとの混交林内では、樹幹の生長は通直長大性を示し、リュウキュウマツと単層の上層林冠を形成する性質が認められる。

広葉樹類の樹高は、調査結果によると、混植区で2~8mの範囲にあり、最頻値5m平均値4.74m、であるが、対照区では3~5mの範囲にあって、最頻値5m、平均値4.38mであって、対照区に比較して混植区の樹高生長が良好な結果をしめしている。

3) 平均胸高直径

調査地における胸直径別の立木本数およびその範囲、最頻値、平均値は、第2表および第3表の通りである。

第2表および第3表によるとリュウキュウマツの胸高直径は、混植区で2~14cm:対照区で2~12cmの範囲にあって、最頻値は、何れの区も4cmである。平均胸高直径は、混植区および対照区でそれぞれ4.77cmおよび4.78cmをしめし殆んどかわらない。胸高直径は一般に立木密度に反比例すると云われているが、全樹種の合計立木本数より1調査区当りの立木本数を算出すると、混植区が7,990本/ha、対照区

6,920本/haで混植区において大きい。すなわち、立木本数の多いのにかゝらず平均胸高直径値において、差異のないことは混植区において直径生長の良好なことが判断される。

ソウシジュの平均胸高直径は、2~16cmの間であって、その最頻値は4cmおよび6cmで、平均値は、5.38cmである。ソウシジュ混植区のリュウキュウマツと比較すると、ソウシジュの平均胸高直径は大きく、生長の良いことをしめし、樹高生長と同じ傾向がうかゞえる。

広葉樹類の胸高直径は、混植区において2~16cmの範囲で最頻値4cm、平均値4.29cmをしめし、また対照区では2~12cmの範囲であって最頻値4cm平均値4.08cm、であって、対照区の胸高直径は、混植区のそれと比較して劣ることをしめしている。

4) 広葉樹の樹種別立木本数

広葉樹の樹種別立木本数は第4表に表示した。

第4表によると、全調査区に生育する広葉樹は21種類で混植区では全樹種が出現し、対照区においては7種が出現する。すなわち、混植区においてその類種が多い。またその主たる構成種は、ヒメツバキおよびアカメガシワで、全体にしめる本数歩合はそれぞれ39%および32%でヒメツバキがやゝ高く、その他の19種によって残余の29%がしめられている。ソウシジュの混交によって、当地方での有用広葉樹ヒメツバキを主とする広葉樹類の発生生育を増加する効果が認められ、林地力の改善やリュウキュウマツ、ソウシジュの両造成樹種および有用広葉樹類の安全生育と生長量の増大が予測され得る。

2 精密調査結果

1) 下層植生

調査地における下層植生の調査結果は第5表にかゝげた通りである。

第5表によると、下層植生の発生生育状態は、コシダ、ススキほか25種類で各区によってその組成が異なる。出現区が多く被度も大きいコシダ、ススキについてみると、斜面上方でソウシジュ混植歩合の低いI-3区は、コシダが優占種で被度4をしめし、ついでススキの被度が大きい。また同じソウシジュ混植歩合の低い斜面下方のIII-2区においては、優占種は被度3のススキでコシダも出現する。斜面上方でソウシジュ混植歩合の高いIII-4区および斜面下方で混植歩合の高いIV-1区においては、コシダ、ススキは出現しない。対照区のV-2区およびV-5区では、何れも優占種はススキで、ついでコシダの被度が他の種類に較べて大きい、また消滅区であるI-4区では、コシダの優占種で被度5をしめし、ススキの被度も大きい。

以上要するに、瘠悪林地の指標とされているコシダの被度は、リュウキュウマツの単植区で大きくソウシジュ混植区で小さい。また混植区間においては、混植歩合の低い区で出現するが混植歩合の高い区では全く出現しない。すなわちソウシジュの混植は、コシダの発生生育の減少効果を顕著に表わして、土壤の改善に良好な結果をもたらし、下層植生の質的变化をきたすものと推測される。

2) 平均樹高

各調査区における樹種別の平均樹高は第6表の通りである。

第4表 広葉樹類の

プロット	樹種	樹種								
		ヒメツバキ	アガカシ メワ	フカノキ	タラノキ	タブ	カクレミノ	エゴノキ	ハゼノキ	コバンモチ
ソ ウ シ ジ ユ 植 裁 区	I-1	4	3	2			5	3	2	
	2	8			1					2
	3	14	1							2
	4	7				1	1			2
	5	21					1			2
	6	10				2				
	7	8					2			
	8	12					2			
	9	9	3			1	2			
	II-1	2	15	1	1	2		1	3	
	2	4	4		1	1	1	4		
	3	24	1	2		2		1		
	4	21				1				
	III-1	3	14	3	6	2				
	2	2	7	3					1	
	3	1	10	2	2			2		
4	4	13		5						
IV-1	3	12	1	6						
2	1	14	1							
3	5	12	3	1					1	
4	6	32						3		
	計	169	141	18	23	14	12	11	9	9
対 照 区	V-2	4	1	2				1		
	3	4	2	4						
	4	1	1							1
	5	1							1	
	計	10	4	6				1	1	1
合 計		179	145	24	23	14	12	12	10	10
%		39.2	31.7	5.3	5.3	3.0	2.6	2.6	2.2	2.2

樹 種 別 立 木 本 数

ト キ ワ ガ キ	ホ ル ト ノ キ	ナ ク カ ロ ハ ラ キ	カ カ ン キ コ ノ バ キ	シ ニ ツ ケ バ イ	ク ス ノ キ	シ セ ン リ ヨ ウ イ ズ ウ	フ ト モ モ	ア ラ カ シ	ア カ ミ ズ キ	ヤ マ モ モ	ハ セ ン ダ マ ン
				2						1	
			2								
2	1	1			1						
				1	1		1				
								1			
3											1
	1								1		
			1			2					
5	4	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1
		1									
		2									
		3									
5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1
1.1	0.9	0.9	0.7	9.7	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

第5表 精密調査区における下層植生

プロット	下 層 植 生 (被度)
I-3	コシダ(4) ススキ(1) ヒリュウシダ(+) ノボタン(+)
III-4	ヒリュウシダ(+) ウラジロ(+)
III-2	ススキ(3) ホソバカナワラビ(1) ヒリュウシダ(+)
IV-1	ホソバカナワラビ(2) ササキ(1) オニタビラコ(+)
V-2	ススキ(3) コシダ(3) イワヒトデ(+)
V-5	ススキ(3) コシダ(1) キキョウラン(+)
I-4	コシダ(5) ススキ(1) ノボタン(+)

第6表によると、リュウキュウマツの平均樹高は、斜面上方でソウシジュ混植歩合の低いI-3区で5.95m、混植歩合の高いIII-4区で5.59mであって、斜面下方ではソウシジュ混植歩合の高いIV-1区で6.67m、混植歩合の低いIII-1高区で5.78mで、混植歩合の差による樹高生長は判然たる傾向が認められていない。ソウシジュの生育していない斜面下方の対照区の樹高は4.95m、同様に斜面上方の対照区で5.15m、同じく斜面上方の消滅区I-4区で5.32mの平均樹高値をしめす。また混植区と対照区および消滅区に区別してみるに混植区で5.59~6.67m、対照区および消滅区で4.95~5.32mであって、混植区において平均樹高が大きい。地形区分による斜面上方および下方の結果も判然としていない。

ソウシジュの平均樹高は、5.95~7.00mの範囲にあつて、地形区分および混植歩合区分による傾向は判然としませんが、何れの区においてもリュウキュウマツと比較して高い平均樹高値をしめしている。

広葉樹類の平均樹高は、混植区で4.46~5.28m、対照区および消滅区で4.43~4.95mをしめし、一般に混植区において樹高生長の良い結果が認められる。

以上を要約すると、リュウキュウマツおよび広葉樹類の樹高生長は、混植区において大きい傾向がみられ、またソウシジュは主林木であるリュウキュウマツと同等或はそれ以上の良好な樹高生長をとげていることが認められる。

3) 平均胸高直径

第6表に表示された各樹種別の平均胸高直径測定結果によると、リュウキュウマツの平均胸高直径は、ソウシジュ混植歩合の高いIII-4区およびIV-1区において、それぞれ5.40cmおよび6.83cmで、同様に混植歩合の低いI-3区およびIII-2区では、それぞれ4.92cmおよび4.58cmであつて、斜面の上・下方ともに混植歩合の高い区において大きい。また対照区および消滅区では、斜面下方の対照区V-2区および斜面上方の対照区V-5区において、それぞれ4.74cmおよび4.18cmをしめし、消滅区のI-4区は4.43cmの平均胸高直径値である。

第6表 精密調査区における樹種別平均樹高および平均胸高直径

プロット	平均 樹 高 (m)				平均 胸 高 直 径 (cm)			
	リュウキュウマツ	ソウシジュ	広葉樹	平均	リュウキュウマツ	ソウシジュ	広葉樹	平均
I-3	5.95	7.00	5.14	5.81	4.93	6.65	4.06	4.84
III-4	5.59	6.22	4.46	5.43	5.40	6.04	4.72	5.39
III-2	5.78	5.95	4.82	5.57	4.58	4.71	3.84	4.48
IV-1	6.67	6.68	5.28	6.24	6.83	5.16	3.90	5.33
V-2	4.95		4.43	4.88	4.74		4.13	4.67
V-5	5.15		4.95	5.15	4.18		4.35	4.18
I-4	5.32		4.62	5.17	4.43		3.86	4.31

一般に胸高直径は、林分の立木密度が増加するにつれて小さくなることは密度効果として知られているが、本調査においても立木本数と胸高直径の関係を第1表に示された調査区別の総立木本数を参照して検討してみると、8,000本/ha以上の調査区である11,800本/haのV-5区、10,000本/haのIII-2区および8,700本/haのI-3区における平均胸高直径は、それぞれ4.18cm、4.58cmおよび4.98cmであって、立木本数が低下するにつれてその平均胸高直径は、あきらかに大きくなる傾向を示している。すなわち8,000本/ha以上の立木密度で、密度効果による胸高直径の減少が認められる。8,000本/ha以下の立木本数である他の調査区においては、胸高直径値と立木密度の関係は、あきらかでないが、むしろ平均胸高直径はソウシジュ混植歩合の高い区で大きく、低い区で小さく、また斜面下部区で大きく、上部区で小さい傾向があり、このことは地力の差によるものと考えられる。

ソウシジュにおける平均胸高直径をみるに、斜面上方で混植歩合の低いI-3区でもっとも大きく6.65cmをしめし、ついで斜面上方で混植歩合の高いIII-4区6.04cm、斜面下部で混植歩合の高いIV-1区5.16cm、斜面下部で混植歩合の低いIII-2区4.71cmの順に小さくなり、混植歩合の差異、地力の差異は判然とせず、また密度との関係もあきらかでない。

広葉樹類の平均胸高直径は、3.86~4.72cmの範囲にあって、混植区および対照区の差異は判然としなが、混植区において斜面上方で4.06~4.72cm、斜面下方で3.84~3.90cmをしめし、斜面上方で大きい傾向がみえる。

以上要するに、リュウキュウマツの平均胸高直径は、対照区に較べて混植区で大きく、また混植歩合の低い区に較べて混植歩合の高い区で大きく、さらに8,000本/ha以上の立木本数の調査区では、立木密度の影響によって胸高直径は、立木本数に逆比例して小さくなる。下木の広葉樹は、地位の高い斜面下方で小さく、地位の低い斜面上方で大きい、上木が優勢である程その庇陰の影響で、下木の生長が阻害されるものと考えられる。

4) 胸高断面積

各調査区における胸高断面積は第7表に表示した。

第7表によると、各調査区におけるリュウキュウマツの胸高断面積は、調査区断面積計が704~1967cm²、単木断面積が16.5~39.0cm²の範囲にある。

単木の胸高断面積も胸高直径と同様に林分立木密度による影響が大きいと考えられるので、第1表の立木本数を参照して立木密度との関係を検討すると、立木本数3,000本/ha以上の調査区において、立

第7表 精密調査区における樹種別胸高断面積 (cm^2)

樹種 プロット	リュウキュウマツ		ソウシジュ		広葉樹		合計	
	計	単木	計	単木	計	単木	合計	単木
I-3	1625.8	24.6	72.4	36.2	224.0	13.2	1922.2	22.6
II-4	704.0	26.1	777.3	33.8	294.1	12.8	1775.4	24.3
III-2	1490.2	19.6	169.6	18.8	172.7	12.3	1832.5	18.5
IV-1	936.7	39.0	601.7	24.1	237.7	12.4	1812.1	25.5
V-2	1280.8	21.0			126.5	14.1	1407.3	20.1
V-5	1966.7	16.5			29.8	14.9	1995.5	16.5
I-4	902.8	18.4			156.5	12.0	1039.4	17.1

木本数に逆比例して胸高断面積が減少する傾向が認められる。すなわち、11,800本/haのV-5区における単木胸高断面積は $16.5cm^2$ でもっとも小さく、10,000本/haのIII-2区および8,700本/haのI-3区でそれぞれ $19.6cm^2$ および $24.6cm^2$ となって、立木本数の低下とともに単木胸高断面積の値は減少する傾向が認められる。8,000本/ha以下の立木本数の他の調査区においては立木本数と単木胸高断面積の関係はあきらかでない。すなわち、リュウキュウマツの単木胸高断面積は、8,000本/ha以上の立木密度の調査区では、立木密度による影響によって立木本数に逆比例して小さくなることが認められる。リュウキュウマツの単木胸高断面積を、混植区および対照区、消滅区において比較すると、比較的立木本数の少ない7,000本/haのV-2区および6,200本/haのI-4区の対照区および消滅区の単木胸高断面積は、それぞれ $21.0cm^2$ および $18.4cm^2$ であるが、それに較べて立木本数は類似しているがやゝ多い7,300本/haのIII-4区および7,100本/haのIV-1区の各混植区の単木胸高断面積は、それぞれ $25.1cm^2$ および $39.1cm^2$ であって、混植区は対照区および消滅区に比較して、立木本数がやゝ多くても、単木胸高断面積が大きい結果が認められる。また、混交歩合と単木胸高断面積の関係を検討すると、混交歩合の高いIII-4区およびIV-1区でそれぞれ $26.1cm^2$ および $39.1cm^2$ をしめし、混交歩合の低いIII-2区およびI-3区でそれぞれ $19.6cm^2$ および $24.6cm^2$ をしめして、混交歩合の高い区で単木胸高断面積の大きいことが認められる。以上の結果から、リュウキュウマツの単木胸高断面積は、ソウシジュの混植によって増大する傾向をしめし、混植の効果が認められる。

ソウシジュおよび広葉樹の単木胸高断面積は胸高直径生長と同様な傾向をしめし、立木本数や混植歩合などとの関係はあきらかでない。

各調査区における胸高断面積合計は、大方総立木本数に比例して増加する傾向がうかがえる。リュウキュウマツの胸高断面積合計は、単木胸高断面積における場合と同様に、混植区において大きく、対照区および消滅区において小さい傾向が認められる。またリュウキュウマツの立木本数にほぼ比例して増加する傾向をしめしている。

5) 材 積

各調査区における材積は第8表にしめした通りである。

第8表によると、各調査区における総材積は、調査区の総立木本数に比例して増加する。すなわち、もっとも立木本数の多い11,800本/haのV-5区において材積はもっとも大きく $0.53m^3$ をしめし、立木本数の低下にしたがって材積も減小し、もっとも立木本数の少ない6,200本/haのI-4区で材積はも

第8表 精密調査区における樹種別材積 (m^3)

プロット	リュウキュウマツ		ソウシジュ		広葉樹		合計	
	計	単木	計	単木	計	単木	合計	単木
I-3	0.3599	0.0035	0.0227	0.0114	0.0727	0.0043	0.4553	0.0054
III-4	0.1521	0.0036	0.1411	0.0061	0.1166	0.0031	0.4093	0.0036
III-2	0.3665	0.0048	0.0606	0.0067	0.0716	0.0051	0.4935	0.0050
IV-1	0.1277	0.0053	0.1740	0.0070	0.0934	0.0045	0.4001	0.0056
V-2	0.2740	0.0045			0.0433	0.0048	0.3173	0.0045
V-5	0.4899	0.0041			0.0357	0.0178	0.5256	0.0043
I-4	0.1601	0.0033			0.0618	0.0048	0.2219	0.0036

っとも小さい $0.22m^3$ をしめしている。また総材積は、V-5区を除けば、混植区において大きく、対照区および消滅区において小さい。

リュウキュウマツの総材積は、リュウキュウマツの立木本数に比例して増減し、またV-5区を除けば、混植区において大きく、対照区および消滅区において小さい傾向をしめしている。

単木の材積を胸高直径および胸高断面積と同様に、立木密度による影響を検討すると、リュウキュウマツ単木の材積は、 $8,000本/ha$ 以上の立木密度において、総本数に逆比例して増減することが認められる。すなわち、もっとも立木本数の多い $11,800本/ha$ のV-5区で単木材積がもっとも小さくて $0.0041m^3$ をしめし、ついで $10,000本/ha$ のIII-2区および $8,700本/ha$ のI-3区のそれは、それぞれ $0.0048m^3$ および $0.0035m^3$ となっていて、立木本数の減少にともなって単木材積は増加し、立木密度による影響を受けていることが認められる。また、 $8,000本/ha$ 以下の調査区においては、混植区は対照区および消滅区に比較して材積が大きく、混交歩合の高い区は低い区に較べて大きい。

ソウシジュおよび広葉樹の各調査区の総材積および単木材積は、地力、立木本数および混植歩合などによる差異は判然とせず、一定の傾向があきらかでない。

材積について以上要約すると、総材積は総立木本数に比例して増減し、また混植区において大きく、対照区および消滅区において小さい。同様にリュウキュウマツの総材積は、リュウキュウマツの立木本数に比例して増減し、また混植区において大きく、対照区および消滅区において小さい。さらにリュウキュウマツの単木材積は、 $8,000本/ha$ 以上の区では立木本数に逆比例して増減し、 $8,000本/ha$ 以下の区では、ソウシジュ混植歩合の高い区は低い区よりも大きく、また混植区は対照区および消滅区より大きい。すなわち、ソウシジュ混植によって、林分総材積および主林木リュウキュウマツの材積の増加に対する効果が認められる。

V 摘 要

1 リュウキュウマツ林分施業の基礎資料を得るため、9年生のリュウキュウマツとソウシジュの混植林の調査をおこない、ソウシジュの混植がリュウキュウマツの生長へおよぼす効果や広葉樹類の侵入混交状況および地床草本類の質的相違などについて検討し、地力の改善効果を予測した。

2 リュウキュウマツの生育本数は500~11,600本/haであって、またソウシジュは100~3,100本/haであって、調査区間に生育本数の差異が大きく、生育途中での枯損も大きい。リュウキュウマツの生育本数は、対照区でもっとも大きく、混植歩合の低い区がこれにつぎ、混植の高い区がもっとも小さい。広葉樹の発生生育本数は、200~4,400本/haで、混植区で大きい。

3 樹種別樹高生長は、混植区において常にソウシジュが大きく、リュウキュウマツは小さい。リュウキュウマツの樹高生長は、混植区で大きく対照区で小さい。広葉樹類の生長は、リュウキュウマツの生長に匹敵し良好である。

4 リュウキュウマツの平均胸高直径は、立木密度3,000本/ha以上の区では、立木密度に逆比例し、8,000本/ha以下の区では密度との関係は認められない。ソウシジュ、広葉樹類の平均胸高直径は、立木密度の関係は見られず、地力に応じた胸高直径生長量をしめしている。リュウキュウマツの胸高直径は、混植の高い区でもっとも大きく、混植の低い区がこれにつぎ、対照区でもっとも小さい。

5 各調査区における総胸高断面積およびリュウキュウマツの胸高断面積計は、それぞれの立木本数にほぼ比例し、また混植区において大きく、対照区において小さい。リュウキュウマツ単木の胸高断面積は、8,000本/ha以上の区では、立木本数に逆比例し、8,000本/ha以下の区間では、立木本数の影響は認められない。また混植区において大きく、対照区で小さい。

6 各調査区の総材積およびリュウキュウマツの木積は、それぞれの立木本数に比例し、また混植区において大きく、対照区で小さい。リュウキュウマツの単木の材積は、8,000本/ha以上では、立木本数に逆比例し、8,000本/ha以下の区間では、立木本数の影響は認められない。また混植区において大きく、対照区で小さい。

7 下層植生の中で、コシダの被度は、対照区で大きく、混植区で小さいか或は出現しない、木本類では、ヒメツバキ、およびアカメガシワの両樹種計の本数歩合は、全体の71%で主体をなし、その生育本数は混植区で多く、対照区で少ない。

8 以上の調査結果に基づき、リュウキュウマツの林分施業は、単純林の造成をさけて、ソウシジュの混交をはかり、かつ広葉樹類および草本類の発生本数を高めて、腐植の良質化と地力の改善効果を促進し、リュウキュウマツおよびソウシジュ稚苗木の枯損本の減少と生育本数の増加をはかり、除伐によってリュウキュウマツ、ソウシジュおよび広葉樹の適正な立木本数の混交をはかって、リュウキュウマツおよび林分の材積生長量を増大せしめるようにこころがける。

この研究に当って、試験地設定の便宜をはかっていたゞいた、今帰仁村役所および琉球政府林務課、試験地設定と現地調査について種々御尽力いたゞいた、今帰仁村役所山城一男氏、現地調査に当ってお世話いたゞいた比嘉キク氏、宿泊所を提供していただゞいた今帰仁農産工業会社（社長城間福松）の方々に対しお礼申し上げ、現地調査や資料の取りまとめに協力いただゞいた琉球大農学科学学生の富永実誠、通事 修、仲田栄二、豊田安弘、小山栄一の諸兄に対し感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 鎮西忠茂 大屋一弘 古謝瑞幸 1967 琉球の土壤と土地利用
- 2) 初島住彦 天野鉄夫 1958 沖縄植物目録
- 3) 黒鳥 忠 小島俊郎 1969 沖縄の森林土壤概説 日本林学会誌 51(8)
- 4) 中島幸雄 辻田昭夫 穂井田泰行 1966 肥料木の機能に関する研究 V 愛媛大演習林報告 4
- 5) 中島幸雄 1970 肥料木の機能に関する研究 VI 愛媛大演習林報告 7
- 6) 大山保表 1970 リュウキュウマツの造林ならびに施業に関する基礎的研究 琉大農学部学術報告 17
- 7) 坂口勝美 伊藤清三 1965 造林ハンドブック
- 8) 砂川季昭 平田永二 1968 リュウキュウマツおよび常緑広葉樹の施業について 蔡温叢書 9
- 9) 園原咲也 1952 琉球有用樹木誌 琉球林業試験場集報 2
- 10) 台湾総督府農業試験場 1944 台湾農家便覧
- 11) 竹原秀雄 1964 西南諸島の亜熱帯森林土壤 1 日本林学会誌 46 (12)
- 12) 竹原秀雄 1965 西南諸島の亜熱帯森林土壤 2 日本林学会誌 47 (1)
- 13) 山田藤吾 中島幸雄 伏見知道 1957 笠岡市および呉市周辺の既成砂防造林地の土壤について 日本林学会誌 39 (8)
- 14) 山田藤吾 中島幸雄 伏見知道 1954 砂防造林用樹種としてのヤマモモに関する研究 1 日本林学会関西支部大会講演集 4
- 15) 辻本克己 1963 リュウキュウマツの重量成長量に関する研究 鹿大農学部学術報告 13

Summary

1. A mixed forest of nine years old Ryukyumatsu (*Pinus luchuensis* Mayr) and Soshiju (*Acacia confusa* Merr.) was investigated in Nakijin, Okinawa, in order to obtain basic data for management of Ryukyumatsu.

In the investigation, estimatep were effects of Soshiju on soil fertility by measuring growth of Ryukyumatsu, and condition of broad leaved trees and ground floor plants in the forest.

2. The standing number of Ryukyumatsu and Soshiju ranged from 600 to 11,600 and from 100 to 3,100 per hectare in the experimental plots, respectively. The wide range of the standing was considered to be due to accurance of dead tree at different rate. Ryukyumatsu grew successfully as Soshiju was introduced to the forest at lesser rate.

Broad leaved tree ranged from 200 to 4,400 per hectare in the mixed planting plot of Ryukyumatsu and Soshiju. The broad leaved tree was found increasing as the rate of Soshiju to Ryukyumatsu increased.

3. Height growth of Soshiju was greater than that of Ryukyumatsu in mixed planting plots. The height growth of Ryukyumatsu was greater in the mixed planting plots than in the pure plots of Ryukyumatsu.

4. The breast height diameter of Ryukyumatsu was inverse proportion to stand density of the plots with more than 8,000 standing per hectare but no relation was recognized in the plots with less than 8,000 standing.

5. The total basal area of all tree species and Ryukyumatsu in the experimental plots was slightly proportional to the number of the trees, and it was greater in the mixed planting plots than in the pure plots of Ryukyumatsu. However, it was found that the basal area of Ryukyumatsu was in inverse proportion to standing density over 8,000 standings per hectare.

The basal area of Ryukyumatsu was not affected by the standing density with less than 8,000 standings, and it was greater in the mixed plots than in the pure planting plots of Ryukyumatsu.

6. The volume of all tree species and Ryukyumatsu in the experimental plots was slightly proportional to the standing number of the trees, and it was greater in the mixed planting plots than in the pure plots of Ryukyumatsu. However, it was found that the volume of Ryukyumatsu was in inverse proportion to standing density over 8,000 standing per hectare.

The volume of Ryukyumatsu was not affected by the standing density with less than 8,000 standings, and it was greater in the mixed plots than in the pure planting plots of Ryukyumatsu.

7. The cover degree of Koshida (*Dicrauopteris dichotoma* Bernk.) in under vegetation was greater in the pure plots and smaller in the mixed plots. The number of under floor tree was greater in the mixed plots than in the pure plots.

The standing number of broad leaved trees was in a range of 200 to 4,400 per hecter, which was predominated by Himetsubaki (*Schima superba* Gord. et Champ.) and Akamegashiwa (*Mallotus japonicus* Muell. — Arg.) occupying 71 percent of whole broad leaved trees.

8. According to the result of the present investigation, improved management of Ryukyumatsu would be suggested as follows;

It is better to plant Soshiju with Ryukyumatsu to establish Ryukyumatsu forest.

Soil fertility of the Ryukyumatsu forest should be improved by accumulation of good humus from Soshiju and other broad leaved trees.

Seedlings of Ryukyumatsu should be grown under enough care.

It is necessary to keep a proper proportion of Ryukyumatsu seedlings and broad leaved trees in the mixed forest by improvement cutting.

And it ought to increase the volume growth of Ryukyumatsu by conducting the management as mentioned above.