

ニューヘブリデス森林造成開発  
協力基礎二次調査  
報告書

昭和 53 年 8 月

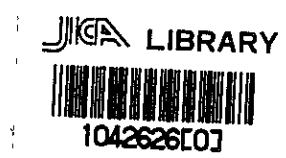
国際協力事業団

林 開 発
J R
78 - 6

3  
)



ニューヘブリデス森林造成開発  
協力基礎二次調査  
報告書



昭和 53 年 8 月

国際協力事業団

林 開 発
J R
78 - 6

国際協力事業団	
λ 日 '84. 3. 29	200
	88.3
登録No. 02576	FDD

## 巻 頭 言

我が国はニューヘブリデスの貿易相手国として輸出入共に第3位の地位にあり、また、水産、観光分野における我が国の進出企業は同地の主要産業に成長し、同地域の社会経済の発展に大きく貢献している。

この様に重要な地位にある我が国に対するニューヘブリテス側の期待は大きく、特に総面積の $\frac{2}{3}$ を超える森林の利用価値を高めるため、技術的、資金的協力要請には強いものがある。

ニューヘブリデスは1980年に英仏両国からの独立を予定しているが、天然資源に恵まれず、森林開発は経済基盤を安定させる上で極めて重要な課題となっている。

この様な背景から、従来、民間ベースによる調査が行われていたが、今般、国際協力事業団の開発協力事業の一環として調査団を派遣し、民間を主体とする森林造成開発に関する具体的協力計画をここに策定した。

本報告書がニューヘブリデスにおける森林造成事業の一つのモデルとして活用され、ニューヘブリデスの経済発展に貢献すると共に、日本・ニューヘブリデスの交友関係がより強化されることを切に望むものである。

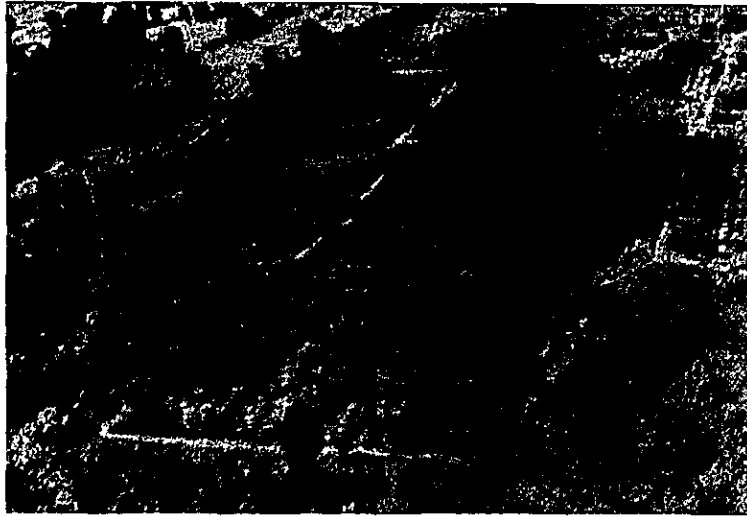
最後に、調査に従事された大矢団長をはじめ、団員各位及び調査に当り多大の便宜・協力をいただいたニューヘブリデス現地政府、英仏政府、関係機関及び関係企業の方々、並びに我が国外務省、農林水産省をはじめとする関係機関及び関係企業の方々に対し、心からお礼申し上げる次第である。

昭和53年8月

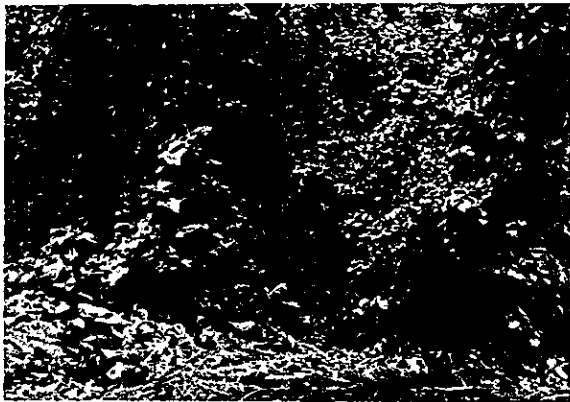
国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作





サント島東部平坦地



サント島の蔓茎類



Shark Bay 造林候補地の土壌



Vanafo 造林候補地の土壌



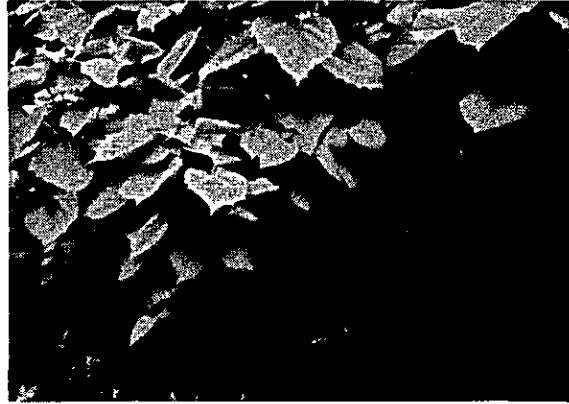
Tembotalo 造林候補地の土壌



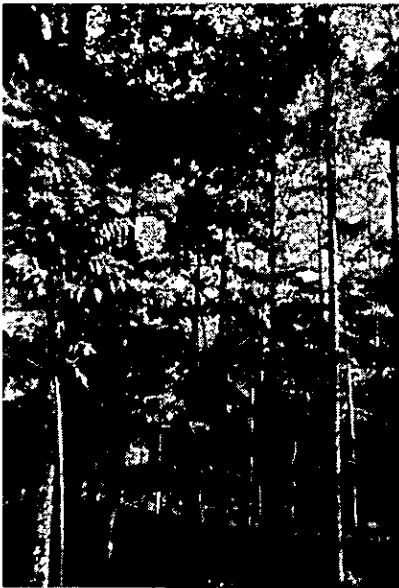




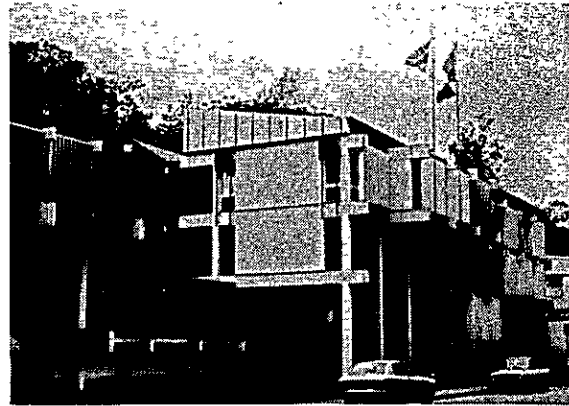
農業局付属林業訓練センターの苗床



挿木試験地



現地政府試験造林地



ポートヴィラの現地政府庁舎



サント市の公共バス



サント市庁舎と公共市場

1

2

3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

101

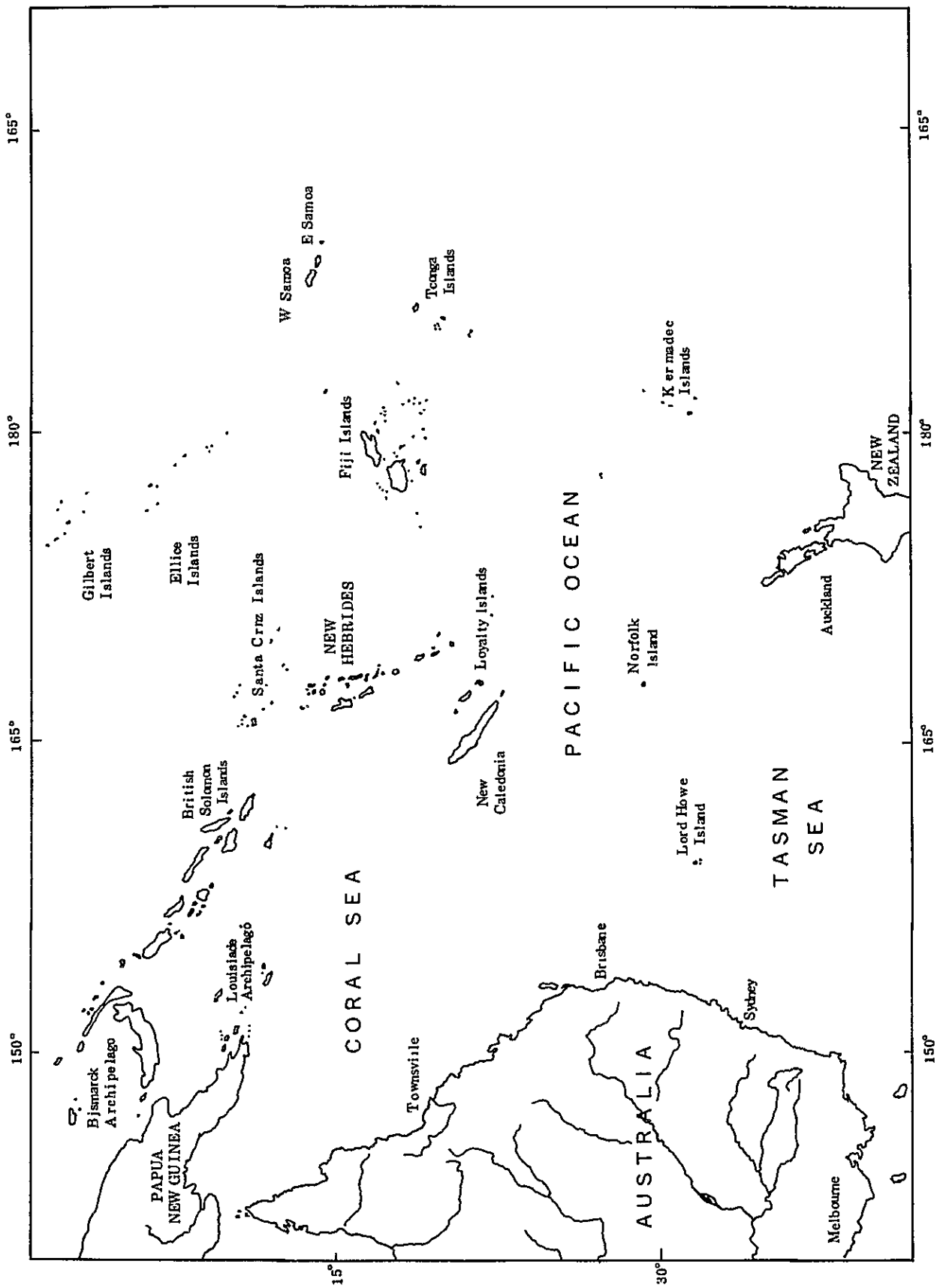
102

103

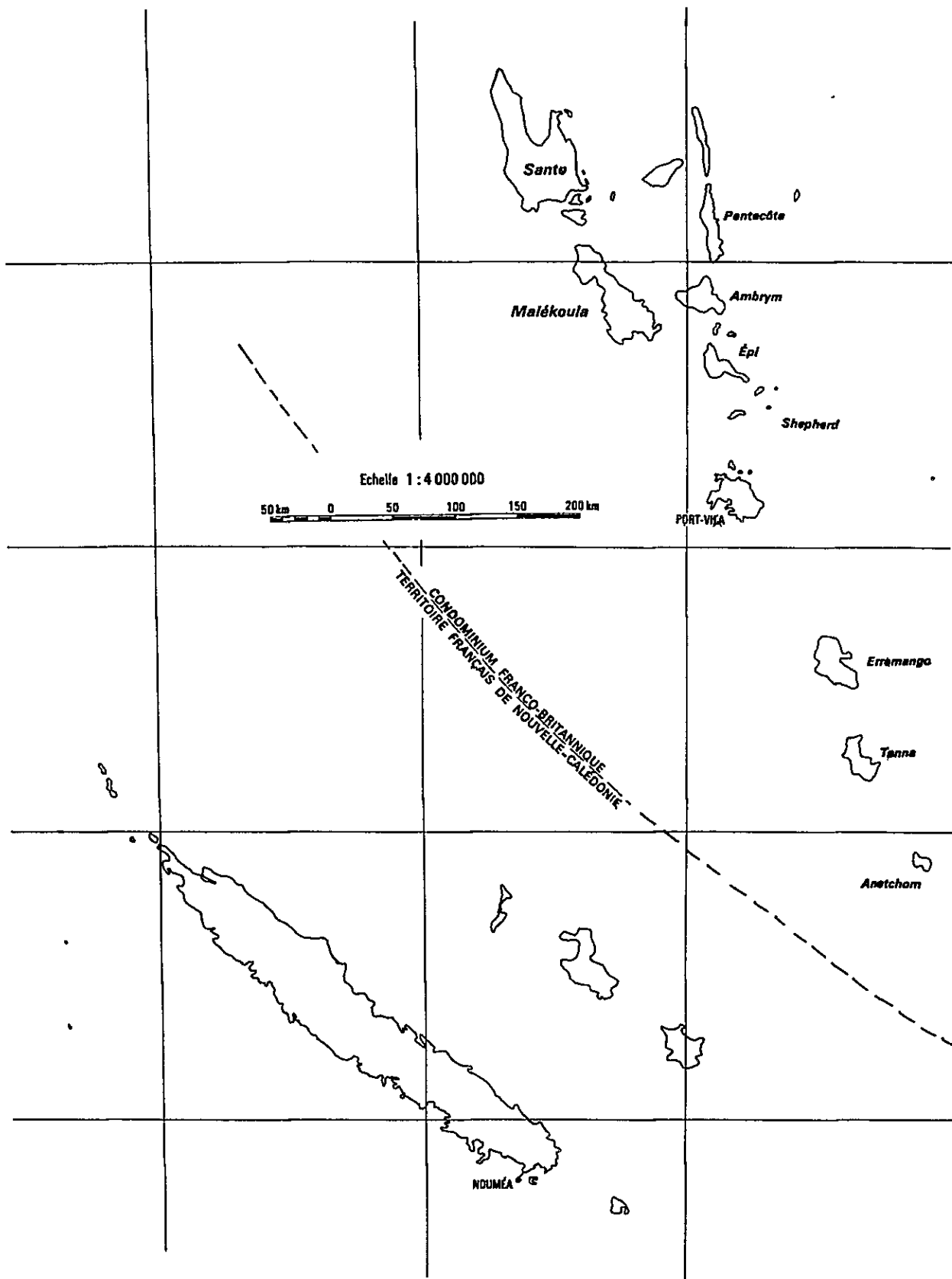
104

105

106









# 目 次

## 巻 頭 言

## ニューヘブリデス概要図

序 章 .....	I
1. 要 約 .....	I
2. 本調査（基礎二次調査）までの経緯 .....	II
3. 本調査の目的及び調査方法 .....	II
4. 調査団の構成及び調査日程 .....	III
4-1 調査団の構成 .....	III
4-2 調査日程 .....	III
第 I 章 ニューヘブリデスの概要 .....	1
1. 自然条件 .....	1
1-1 位置・面積 .....	1
1-2 気 候 .....	1
1-3 地形・地質・土壌 .....	2
2. 社会的条件 .....	2
2-1 人口及び民族 .....	2
2-2 言 語 .....	3
2-3 宗 教 .....	4
3. 政治・行政 .....	4
4. 経済的条件 .....	5
4-1 産 業 .....	5
4-2 財 政 .....	8
4-3 貿 易 .....	8
4-4 労 働 .....	12
4-5 通貨システムと銀行 .....	13
5. 森林・林業の概要 .....	13
5-1 林業行政 .....	13
5-2 林業政策 .....	14
5-3 森林の現況 .....	15
5-4 林業経営 .....	15

5-5	収獲・販売及び利用	16
5-6	造林	16
5-7	森林保護	17
5-8	環境問題・その他	17
第Ⅱ章	調査地域（エスピリット・サント島）の概要	19
1.	自然条件	19
1-1	位置・地形	19
1-2	気候	19
1-3	地質・土壌	25
1-4	森林の現況	26
1-5	森林蓄積の推定	33
1-6	林相図の作製	35
2.	社会的・経済的条件	36
2-1	人口・民族	36
2-2	主要産業	37
2-3	土地利用	38
2-4	公共施設	40
2-5	労働条件	41
3.	現地政府による試験造林の実績とその評価	41
3-1	Navuta Farm 試験地	42
3-2	Mon-Biftek 試験地	43
3-3	Vanafo 試験地	44
3-4	成長比較	46
3-5	苗畑	47
第Ⅲ章	林業開発の基本構想	49
1.	開発協力の可能性	49
1-1	現地政府の受入体制	49
1-2	造林技術的検討	49
(1)	造林候補樹種	49
(2)	造林手法	50
1-3	造林用地確保の可能性	54
2.	造林事業の構想	55



2-1	造林事業の進め方	55
2-2	試験造林事業の構想	56
(1)	造林候補地	56
(2)	試験造林事業地と規模	59
(3)	試験項目	59
(4)	試験造林事業設計	59
(5)	試験造林費概要	63
2-3	試験的造林事業の構想	67
2-4	造林実施スケジュールモデル	67
巻末資料		69
1.	主要樹種図鑑	69
2.	造林候補樹種の特徴等	72



## 序 章

### 1. 要 約

- (1) 本報告書はニューヘブリデスにおける林業開発の最も適したあり方を調査するため、昭和53年2月8日より3月2日までに実施された「ニューヘブリデス森林造成開発協力基礎二次調査」の結果をとりまとめたものである。

この調査は、社団法人海外農林業開発協力センターが昭和50年11月に実施した調査（同調査を基礎一次調査として位置づけた。）に引続いて行なわれたものである。

- (2) 森林造成には、ニューヘブリデスのうちサント島が最も適している。

サント島の現状は森林資源に乏しいが、熱帯多雨林地域に属し、現地政府が実施している試験造林のデータでも林分成長が非常に良好である。造林実施に際しては、サイクロンの平均周期が18年であることより、大径木よりはパルプ用材等の早成樹種を造林することが望ましい。

- (3) ニューヘブリデスは1980年に独立することが定められているが、造林実施に際しては現地政府及び英仏両政庁と連繫をとり、政府による開発構想、独立後の体制等も配慮して対処する必要がある。

例えば、ニューヘブリデスの産業の中でコプラ及び畜産は重要な地位にある。造林事業は当面これらの産業と競合しないと思われるが、今後、現地政府の畜産等の開発構想如何によっては影響を受けることもあり得る。

- (4) 造林事業の実施に伴って必要となる道路、港湾等のインフラストラクチャーについては極めて未整備である。これらの整備及び造林地の確保については、現地政府の整備計画、現地の土地所有制度に適応した配慮が必要となるが、このためには現地政府、関係機関の積極的な協力、援助を要望するものである。

- (5) 造林樹種の選定、造林の可否の判断は現時点では資料が乏しく、今後試験造林を通して調査を実施する必要があるが、第1段階としては、小規模な試験造林を実施し造林技術の確立を図る。第2段階では中規模な試験的造林を実施し経営技術体制の確立を図る。これらの技術が確立された後に企業的規模の造林を実施することが望ましい。

- (6) 試験造林の実施に際しては、①現地政府で実施している試験造林と充分連繫をもって効果的に実施する。②残されている森林はサイクロン対策用の防風林として極力利用することとする。③サント島には5種類の蔓茎類が成育しており、この対策を充分検討する必要がある。

- (7) 現地政府、関係機関とも今回の調査については非常に協力的であり、調査結果に基づくサント島の開発に大きな期待を寄せていると共に、日本企業の進出にあたっては、日本政府の適切な協力、指導を望んでいる。

## 2. 本調査（基礎二次調査）実施までの経緯

社団法人海外農林業開発協力センターは海外林業開発手法の望ましいあり方を調査研究するため昭和50年11月6日から20日までの15日間にわたりニューヘブリデス及びニューカレドニアの現地調査を実施した。

調査結果の概要は次のとおりである。

- (1) ニューヘブリデスは土壌・気候等の条件に優れており造林事業の可能性が高い。
- (2) ニューヘブリデスは天然資源に乏しく、又伝統的産業であるコプラについても価格変動が激しい等経済基盤が極めて不安定である。このため、現地の政府関係者は未利用二次林を放牧地として活用するとともに価値の高い森林を造成し、経済的基盤を築くことに強い関心を示しており、造林事業等の実現については、我が国の技術及び資金協力に対する期待が大きい。
- (3) ニューヘブリデスでの森林造成には道路・港湾・水道・電力等のインフラストラクチャー関係が比較的整備されているサント島が適している。

造林規模については、小規模な試験造林から実施し、技術体系の確立を図りながら試験的造林企業造林に移行することが望ましい。

## 3. 本調査の目的及び調査方法

今回の調査は、(1)森林造成に最も適していると思われるサント島を対象として、当該地域の自然条件、社会・経済条件の調査、森林・林業の実情、森林造成の適地選定及び造林対象樹種の選定を行い、開発の基本構想を策定すること。

(2)造林から始まる林業開発事業の最もフィットしたあり方を探る計画策定を行なうこと等を目的とした。

調査にあたっては前回の調査結果を参考にするとともに、現地の実態把握のため空中写真の解析、空中査察及び地上でのモデル地域設定による調査を実施するとともに、現地政府・関係機関及び現地各方面の関係者と意見交換を行った。

#### 4. 調査団の構成及び調査日程

##### 4-1 調査団の構成

氏名	担当	所属
大矢 壽	団 長	財団法人 日本緑化センター常務理事
杉原 昌樹	協力企画	林野庁業務課企画室
山田 茂夫	森林調査	社団法人 日本林業技術協会調査部主任研究員
林 次良	インフラ及び機械	財団法人 林業土木コンサルタンツ林道第二技術部長
高久 敏郎	造 林	社団法人 南方造林協会
本間 潤三	業務調整	国際協力事業団林業開発協力部林業投融资課

##### 4-2 調査日程

日数	月 日	曜	行 程	調 査 内 容	宿 泊 地
1	S. 53 2 / 8	水	東 京		
2	9	木	→シドニー	AM 総領事館表敬 PM 調査団打合せ	シドニー
3	10	金	シドニー → ヌメア	PM 在ヌメア日本国名誉領事表敬	ヌメア
4	11	土	ヌメア→ポートヴィラ	PM 天然資源大臣 代理 森林官と打合せ	ポートヴィラ
5	12	日		資料収集, 調査団打合せ	#
6	13	月		AM 現地政府表敬 関係大臣及び担当官と意見交換 PM 農業学校視察	#
7	14	火	ポートヴィラ → サント市	AM 先発, 杉原・山田・林・高久 サント市へ移動し港湾施設, コブラ工場視察 AM 団長・本間, 現地政府計画局上級計画官及び仏駐在行政官表敬, 意見交換 AM 後発, 団長・本間サント市へ移動	サント市

日数	月	日	曜	行 程	調 査 内 容	宿 泊 地
8	2	15	水		PM 英・仏現地政府サント駐在所表敬，意見交換 AM 林業訓練センター視察	サント市
9		16	木		PM Vanafo 地区試験造林地調査 AM Navota 地区試験造林地調査 PM 南太平洋水産棚訪問，情報収集 Navota 地区試験造林地調査 (Navota 部落長と意見交換)	サント市
10		17	金		AM 港湾予定地調査 (Shark Bay. Hog Harbour) PM 航空機チャーターによる概況調査。現地企業 Sody Pac 社訪問，情報収集	サント市
11		18	土		AM Na-Griamel 族の土地委員会と意見交換 PM 南太平洋水産棚再訪，経営に関する情報収集	サント市
12		19	日		Tabwemassana 地区森林調査	サント市
13		20	月		AM Big Bay地区森林・土壌調査 PM Na-Griamel地区森林・土壌調査。Santo 市長表敬意見交換	
14		21	火		AM Tabwemassama地区森林・土壌調査 PM Navota 試験造林地調査・港湾予定地調査	サント市
15		22	水	先発 サント市→ポートヴィラ	AM 工場団地視察 Nagriamel族酋長表敬・意見交換 現地政府サント駐在所訪問，意見交換 PM 先発，団長・杉原ポートヴィラへ移動。現地政府，大蔵大臣表敬 財政・政治情報収集	サント市 先発，ポートヴィラ

日数	月	日	曜	行 程	調 査 内 容	宿 泊 地
16	2/	23	木	後発, サント市→ポ ートヴィラ	AM 団長・杉原現地政党 National Party表敬・意見交換 天然資源大臣及び補佐官と意見交 換 ポートヴィラ市長(地理局次長兼 務)表敬・意見交換 後発 山田・林・高久・本間ポー トヴィラへ移動 PM 現地政府首相・閣僚, 英駐在行 政官表敬・意見交換, 調査概要報 告	ポートヴィラ
17		24	金	ポートヴィラ→ヌメア →クマック		クマック
18		25	土		Cresson, Meretrice 試験造林地 視察	クマック
19		26	日		Col de Point 試験造林地視察	クマック
20		27	月	クマック→ヌメア		ヌメア
21		28	火		仏総督府表敬・意見交換	ヌメア
22	3/	1	水	ヌメア→ナディ→ホノ ルル→ 東京		機中泊
23		2	木			

なお、調査団が意見交換等行なった関係機関並びに担当者は次のとおりである。

(Port Vila)

Mr. Georges Kalsakau Chief Minister

Mr. Pottier French Resident Commissioner

Mr. Champion British Resident Commissioner

Mr. Vincent Boulekone Minister of Interior

Mr. Guy Prevot Minister of Finance

Mr. Albert Ravutia Minister of Natural Ressources

Mr. H. Briand Delegate by the Minister of Natural Ressources

Mr. J. Negri French Residency

Mr. G. Norris British Residency

Mr. P. Delacroix Cabinet Minister of Natural Resources

Mr. R.M. Bennett Forest Officer

Mr. P. Ackroyd Central Planning Officer

Mr. Tamaguchiku Saburo Office of Natural Resources

( Santo )

Mr. Michel Noel Maire-President, SANTO

Mr. Coulon Robert Maire Adjoint

Mr. Jardin Roiand Secretariat

Mr. Redstone British District Agent Santo

Mr. Roland Veyrent French District Agent Santo

South Pacific Fishing Co. ( New Hebrides ) Pty. Ltd.

( Noumea )

Mr. Dujardin Secretaire General Adjoint

筒井 護 治 在ヌメア日本国名誉領事

( Sydney )

益 田 寛 在シドニー日本国領事



## 第 I 章 ニューヘブリデスの概要



# 第 I 章 ニューヘブリデスの概要

## 1. 自然条件

### 1-1 位置・面積

ニューヘブリデスは、日本の南南東約 6,800 km の南太平洋上に位置し、南緯 13 ~ 21°, 東経 166 ~ 171° の範囲に Y 字型に点在する 80 の諸島から構成されている。総面積は 148 万 ha で大阪府、京都府、兵庫県を合せた面積に等しい。

これら諸島のうち 66 島が有人であるが、比較的大きい島は、Santo, Malekula, Efate 等 13 島である。

### 1-2 気 候

ニューヘブリデスの北部は海洋性熱帯気候、南部は海洋性亜熱帯気候に属している。このため年平均降水量、月平均温湿度はニューヘブリデスの北部から南部にいくにしたがって漸次減少している。

季節は常に一定してはいないが次の 2 季節がある。

(1) 高温、多雨、多湿であり熱帯性低気圧及びサイクロンが発生する季節 — 11月~4月(雨期)

(2) 高温、南東貿易風が卓越し、天候は急変し易いが一般に雨量が少ない季節 —

5~10月(乾期)

#### (イ) 降 水 量

地 域	年 平 均 降 水 量
北 部	3,950 mm
南 部	2,300 mm
サント市	3,120 mm

#### (ロ) 温 度

地 域	冬 期	夏 期
北 部	(平均) 28°C	(平均) 30°C
南 部	(平均) 24°C	(平均) 29°C
サント市	(平均最高) 27°C	(平均最低) 21°C

#### (ハ) 湿 度

首都のポートヴィラにおける平均湿度は乾期 78%, 雨期 83% である。

### 1-3 地形・地質・土壌

各島とも極めて若く、火山と隆起サンゴ礁から成っている。一般に島の大部分は山岳地で森林に覆われているが、海岸に沿って細い幅で平坦地が続いている。

火山は、Tanna, Ambrym, Lepevi, Gaua の4島で活動中であり、またTongoa 島付近には2つの海中火山がある。このため毎年多くの地震が記録されており、とくに1970年にはM6以上のものが6回発生した。

土壌はサンゴ礁の風化土と火山灰性土壌に植物の腐蝕土が堆積した褐色土壌であり、熱帯地方に多く見られる赤色土壌に比べかなり肥沃である。

## 2. 社会的条件

### 2-1 人口及び民族

全体の国勢調査は1967年5月に、都市部の調査は1972年10月に実施されたのみである。

これに基づいた推定人口は1967年77,988人、1975年96,532人、1976年97,468人となっており、人種別構成は第1表のとおりである。

第1表 1967年5月調査

人		種	人 口 (人)	比 率 (%)
原 住 民		ニューヘブリデス人	72,244	92.6
非 原 住 民	イギリス及び同 帰属者	イギリス人	1,135	
		ギルバート人	212	
		フィジー等太平洋島人	175	
		中 国 人	75	
		フィジーインディアン	34	
	小 計		1,631	2.1
	フ ラ ン ス 人 及 び 同 帰 属 者	フランス人	3,051	
		ヴェトナム人	360	
		ウォーレス諸島人	219	
		タヒチ人	210	
小 計		3,840	4.9	
その他外国人		273	0.4	
合 計		77,988	100	

(注1) Pacific Islands Year Book の数値を転載。

(注2) 帰属者とは、イギリス或いはフランスの国籍を持たないが、共同統治議定書によって非住民は英仏いずれかの政府組織を選択し、それに従うことを義務づけられている。なお、原住民であるニューヘブリデス人については、明確な国民的地位がなく、英仏いずれの管轄権にも属さない。

人口の推移については次表の如くポートヴィラ、サント両市のシェアが過去9年間で10%上昇している。このことは、第二次、第三次産業の伸長を示すものと思われる。

### 人 口 の 推 移

地域	年次		1967		1972		1973		1974		1975		1976	
	人口	%	人口	%	人口	%	人口	%	人口	%	人口	%	人口	%
ポートヴィラ市	※ 7,738	9.9	※ 12,541	14.1	13,897	15.2	15,189	16.1	16,604	17.2	17,367	17.8		
サント市	※ 2,564	3.3	※ 3,866	4.4	4,251	4.7	4,589	4.9	4,954	5.1	5,148	5.3		
その他	※ 67,686	86.8	72,378	81.5	73,064	80.1	74,352	79.0	74,974	77.7	74,953	76.9		
合計	※ 77,988	100	88,785	100	91,212	100	94,130	100	96,532	100	97,468	100		

(注) ※印は人口調査に基づく数値であり、他は Condoninum の推定数値

### 2-2 言語

公用語は英語と仏語であるが、他にも多くの言語と方言が用いられ、フィジー或は、ニューカレドニアの言語に似たものや、ポリネシア語を基礎とするものもある。

現地住民は一般に Bichelama 語 (英語名 Pidgin) を使用しており、唯一の放送局「Radio Vila」及び現地新聞「Navanga」も、英・仏語と共に Bichelama 語で報道している。Bichelama 語はバプア・ニューギニア、ソロモン語をとり入れたニューヘブリデスの混成語であり、メラネシア語の構成をもち、数のかぞえ方はフランス方式であるが、英語から出た用語をかなりもっている。

なお、1975年の雇用関係調査による現地住民の言語内容は次表のとおりである。

#### 現地住民の用いている言語

使用言語	比率(%)	使用言語	比率(%)
英語及び Bichelama 語	32	英語	5
Bichelama 語	32	仏語	4
仏語及び Bichelama 語	18	英語, 仏語	3
英語, 仏語及び Bichelama 語	6	合計	100

## 2-3 宗 教

1839年にロンドン宣教師団協会のミッションとしてJohn WilliamsとJames Harisが、サモアから伝導してきたのが最初であるが、現在はローマン・カトリック、聖公会、長老派などのキリスト教が広まっている。

## 3. 政治・行政

ニューヘブリデスは1906年英仏両国が共同統治について合意し、以来英仏両国政府と共同政庁の三者によって政治・行政が行われてきた。

1957年共同統治の利害関係事項に関して駐在行政官を援助するため、諮問委員会が成立した。この委員会は、住民の意志をより強く反映させるため議会組織に改組され、第1回目の議会選挙は1975年11月に行われた。この議会には、最低12名の白人が必ず入るようになっており、その構成は次のとおりである。

42名	{	普通選挙	{	地方	20名
		29名	{	2大都市	9名(うち6名白人)
	{	特殊選挙	{	商工会議所	6名(白人)
				原住民共同組合	3名
				Custamary Chieives	4名
		13名			

しかしながら、現地住民の独立運動の高まりに対し英・仏両国及び議会、各政党代表が、1977年7月パリで会議をもち、①1980年後半の独立、②1977年11月選挙、③独立準備のための現地政府の設立、が決まった。

この会議に対し即時独立を要求した急進派のNational Party(現在バナアクパーターと改称—Vanuaaku Party—)は会議をボイコットし、その後の選挙、現地政府にも参加しなかった。しかしこのグループは第1回選挙で住民の40%の支持を受け、42名中12名の党員を当選させた一大勢力であり、現在、党独自の内閣を組織しているといわれている。

現在の政治・行政は1977年の選挙による現地議会と、この議会から選出された独立準備のための現地政府(1978年1月設立)及び従来どおりの英仏両国の政庁の三者で行われている。現地政府は従前の共同政庁が行っていた行政分野及び組織を引き継いでいる。

現地政府は、首相以下7閣僚から成り、その氏名、出身党は次の通りである。なお、現在の現地政府はVanuaaku Partyの入閣を期待しポストを用意していると云われている。

首相	Georgeo Kalsakau	(Natatok)
内務・公共事業相	Vincent Boulekone	(Tan Union)
社会労働相	Leimang	( " )

財務・公務員相	Guy Prevot	( Tan Union )
運輸・通信相	Dini Luc	( 無所属 )
天然資源相	Albert Ravutia	( F・I )
通信観光相	Malere	( F・I )

現地政府の行政内容は従前の共同政府が行っていた財務と税務，衛生，公共事業，運輸，郵便電信，放送，土地，測量，農林業，気象，鉱山の部門であり，税金（住民税等はない。）と英仏両国政府の援助や各国の開発資金援助によって運営されている。

一方英仏両国政府は，外交，貿易替為，公安，教育及び警察に関する部門を独立して担当しているが，警察にみられるように両者が連携して行っている場合もある。

現地政府の1978年度一般会計予算は約10億FNH（邦貨31億円）であり公務員（日雇を除く。）は約500人であると云われている。

現地議会と政党については1977年11月の選挙から議会における政党勢力は Vanuaaku Party の不参加もあり，現在，四政党で構成されている。

現在名	従前名
① Tan Union 15名	{ Union des Communautés des New Hebrides Tabwemassana
② Federation Independents 17名	{ Mouvement Autonomiste des New Hebrides Na-Griamel Frend Melanesian Party
③ Natatoku (5名)	
④ 無所属 (1名)	
⑤ Vanvaaku Party	National Party

議会には，次の5つの委員会がある。

- ① Public Works Communication
- ② Social Service
- ③ Industry and Commerce
- ④ Natural Resources
- ⑤ General Committee

## 4. 経済的条件

### 4-1 産業

ニューヘブリデスの主要産業としては，コブラ，畜産，漁業，観光がある。

#### (1) コブラ生産

1975年に価格の暴落があったものの全輸出に占める比率は40%以上で，依然第1位に

ある。

サント島南部の低平地をはじめとしてCoconut栽培地が広く分布する。Coconutの幹は、15～25m、胸高直径30～60cmに達する。利用上主要なものは果実で、外果皮すなわち繊維質をとり、殻を割って胚乳をとり出して乾燥したものがコプラ(Copra)である。コプラは、68～72%の油を含み、通常圧縮法によって62%前後の油(ココヤシ油、Coconut oilは人造バター、石鹸、ローソクなどに用いられる)が得られる。粕(Copra-Cake)は飼料となる。

また、細粒コプラ(Desicated Coconut)と称して、果樹採取後ただちに胚乳を分けて、褐色の内種子を除去した後細切し、160℃ぐらいの温度で炉乾したのものもある。この細粒コプラは主に洋菓子の材料となる。

胚乳の若いものは、はじめ液体で牛乳様の飲料が得られる。1果2～3合が得られ、熱帯の飲料として好適である。このためと、また幹が住居、葉が敷物、屋根などに用いられるので、集落の周辺にもCoconutの栽培地が小面積ながら散在する。

Coconutの栽培は、サント島とÉfaté島が中心である。第2次大戦前にフランス当局によって、フランス領インドシナからトンキン人労働者を、5カ年契約で導入し栽培した。戦後、外交上の支障から、彼等の本国(共産ベトナム)への送還がはばまれたことから、相当数のベトナム人が残ることとなった。

土地利用上林業と競合するのは、このCoconutの栽培と牛の飼養であるが、その栽培上の問題点としては次の点があげられる。①労働者の不足と賃金の高騰 ②将来の政情不安から長期投資の意欲がはばまれる ③コプラ価格の低落傾向と、変動が大きいこと ④牛飼養に競争的な引力がある。

こうしたことから、西欧人による再植栽は少なくなっているが、ニューヘブリデス人は積極的に再栽培を進めており、現在生産量の60%を輸出している。しかしながら、ニューヘブリデスの生産性は、栽培技術が貧弱なために、他のコプラ生産国に比して低い(Pacific Islands Year Book)

## (2) 畜産

ニューヘブリデスの経済に畜産が重要な位置を占めるようになったのは最近のことである。その伝統的機能はCoconut栽培の下草を抑制し、関係労働者に肉を供給することであった。ニューヘブリデスには野豚がいる他、家畜に危害を与える野獣、蛇などが生息せず、地形、気候条件とも牧畜に適している。牧畜は主としてフランス人によって行われ、フランス政府も、現在特にその育成に努めており、タヒチをはじめ近くのフランス領土、ニューカレドニアの軍民の食糧確保もねらっている。

育成頭数は、1969年の7万3千頭から、1974年には9万2千頭に増加したと推定される。このうち5万頭がサント島で、2万2千頭がÉfaté島、2万頭がMalekula島で育成されている。



なお、冷凍牛と、かんづめ牛の輸出について当面している主な問題は、輸送施設に適当なものを欠くことと、ニューカレドニア市場が不安定なこと及び、オーストラリア牛との競合があげられる。一方、有名な Charolais のような新品種の導入が行われ、輸出に適した牛に改良されつつあることと、病気に汚染されていない島であるという明るい面がある。

肉 の 輸 出 ( ton )

加工度 \ 年次	1970年	1972年	1973年	1974年
冷 凍 牛	287	479	657	430
かんづめ牛 ( net 量 )	113	193	189	91

牛以外の畜産についてみれば、養鶏の卵と肉は、十分な生産をあげるためには飼料を輸入しなくてはならない関係から自給自足に至っていない。農業局では、地方の養鶏を改善する考えから団地の育成を展開中であり、養豚は Tagabe を中心においている。豚はニューヘブリデス人にとって、食糧としてばかりでなく、土地の儀式としても重要である。

### (3) 漁 業

1957年サント島の Palekula に日豪合弁で設立された南太平洋漁業株式会社 ( S.P.F.C. ) からアメリカ、日本等にマグロや深海魚が年間10,000~15,000トン輸出されており、コブラと共に二大輸出産業となっている。

### (4) 観 光

1967年に日本企業によってポートヴィラ市に国際クラスのホテルが建設されてから急速に成長し、1975年には42,969人の観光客がニューヘブリデスを訪れ、約3億FNH ( 邦貨約93千万円 ) の観光収入をもたらした。

4-2 財政

単位 1,000 FNH

年次 項目	1975年		1976年		1977年	
	歳入		歳入		歳入	
郵政・電気通信事業	47,508	6.8	51,237	5.8	77,808	8.5
ライセンス料・税金	44,166	6.3	44,917	5.1	28,623	3.1
輸入税	387,899	55.3	374,308	42.2	486,252	53.4
輸出税	30,653	4.4	30,229	3.4	73,485	8.1
受信料	41,746	5.9	43,074	4.9	62,705	6.9
助成金	31,724	4.5	195,836	22.1	57,091	6.3
その他	118,281	16.8	146,424	16.5	125,338	13.7
合計	701,977	100	886,025	100	911,302	100
	歳出		歳出		歳出	
医療・教育補助金	172,864	20.0	98,871	11.2	100,000	11.0
郵政・電気通信事業	45,595	5.3	52,583	5.9	62,935	6.9
公共事業	154,038	17.8	138,737	15.7	149,392	16.4
放送事業	43,862	5.1	58,440	6.6	62,572	6.9
各種公共サービス事業	59,909	6.9	72,782	8.2	72,320	7.9
公共債務	32,932	3.8	52,058	5.9	65,182	7.2
その他	356,581	41.1	412,554	46.5	398,902	43.7
合計	865,781	100	886,025	100	911,303	100

注(1) Estimates of Revenue and Expenditure 1977 より数値

注(2) 1975年は実績，1976年は承認，1977年は概算予算である。

4-3 貿易

輸出・輸入額推移

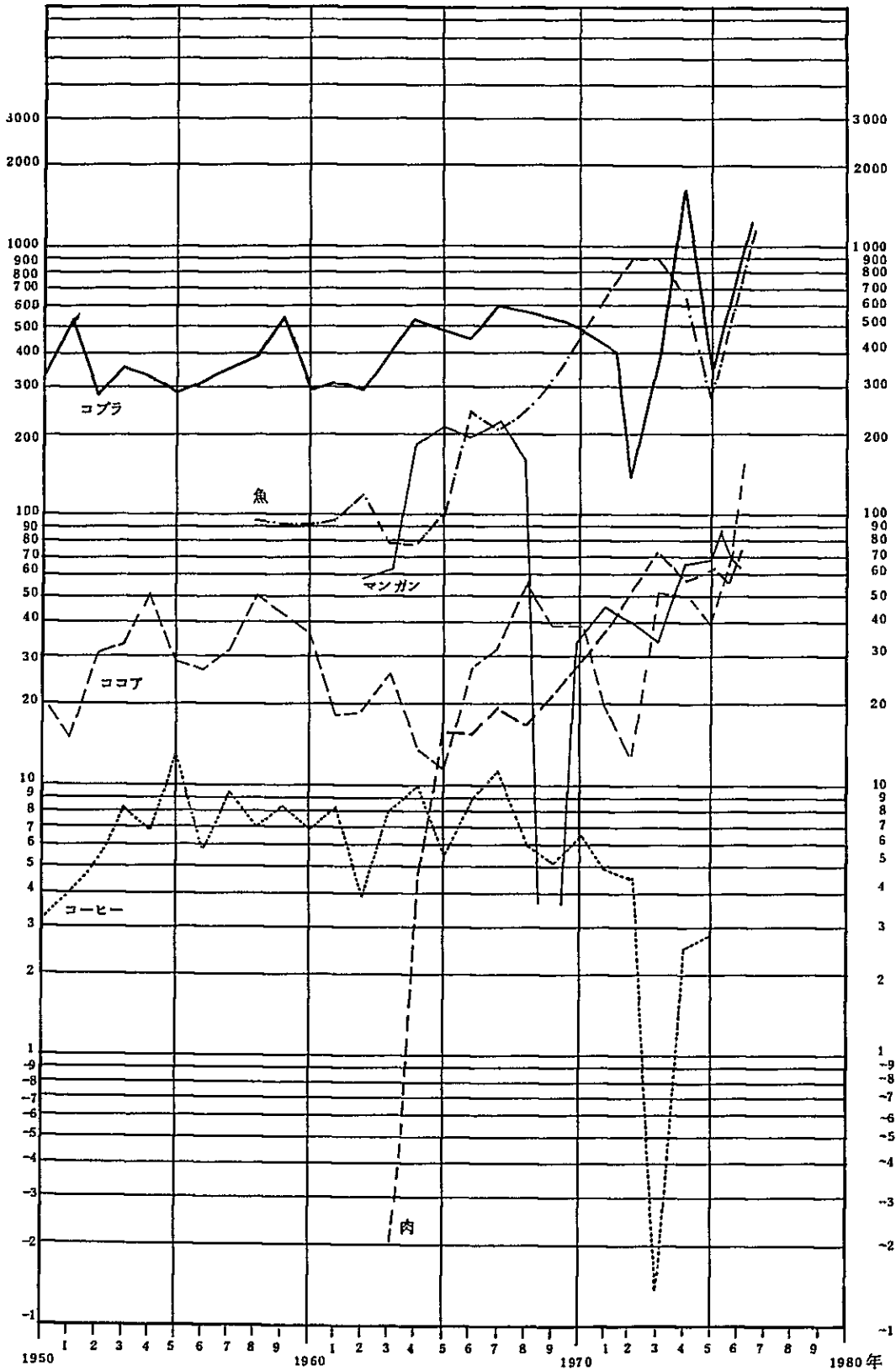
単位 10万FNH

年 度	輸 出 額 (A)	輸 入 額 (B)	貿 易 収 支 (A)-(B)
1971	12,849	18,142	△ 5,294
1972	12,062	23,725	△ 11,663
1973	14,981	24,898	△ 9,917
1974	23,705	38,574	△ 14,869
1975	7,897	27,538	△ 19,641
1976	12,918*	26,281*	△ 13,363*
1977	25,247*	31,455*	△ 6,208*

(注) \*印は推定

1950年～1977年までの主要輸出品の推移

単位 百万FNH



品目別輸出額推移

単位 10万FNH

品目	1973		1974		1975		1976		1977	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
コプラ	3,542	23.6	15,166	63.9	3,376	42.8	5,209	40.3	11,073	43.9
魚類	8,888	59.3	6,372	26.9	2,580	32.7	5,142	39.8	10,570	41.9
木材	777	5.2	121	0.5	16	0.2	51	0.3	169	0.7
ココア	495	3.3	494	2.1	391	4.9	665	5.1	1,657	6.6
牛肉	732	4.9	570	2.4	632	8.0	581	4.4	752	3.0
マンガン	329	2.2	635	2.7	675	8.5	832	6.4	609	2.4
その他	218	1.5	347	1.5	227	2.9	438	3.7	417	1.5
合計	14,981	100	23,705	100	7,897	100	12,918	100	25,247	100

品目別輸入額推移

単位 10万FNH

品目	1971		1972		1973		1974		1975	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
加工食品	2,381	13.1	3,028	12.7	3,887	15.6	7,031	18.2	3,315	12.0
飲食物										
機械器具・部品	3,180	17.5	2,643	11.1	2,526	10.1	3,988	10.3	3,324	12.1
鉱産物	1,237	6.8	1,822	7.7	2,184	8.8	4,120	10.7	2,958	10.7
飛行機										
船舶・自動車	1,801	9.9	3,286	13.9	2,155	8.7	2,821	7.3	2,961	10.8
金属類	1,665	9.2	2,305	9.7	2,468	9.9	4,305	11.2	2,036	7.4
繊維類	1,258	7.0	1,240	5.3	1,495	6.0	2,548	6.6	1,285	4.7
その他	6,620	36.5	9,401	39.6	10,183	40.9	13,761	35.7	11,659	42.3
合計	18,142	100	23,725	100	24,898	100	38,574	100	27,538	100

(注) N.H. Statistical Bulletin. Overseas Trade 1975より転載

輸入については、冷凍及び缶詰の魚、肉、野菜、果物、ビール、ワイン、米等の飲食料品、セメント、鉄鋼、木材、その他自動車、衣料等多岐にわたる。この為生活物資は一般的にオーストラリア、ニュージーランドに比べて高いが、ポートヴィラ、サント両市等で水、金、土曜日に開かれる朝市で売られる熱帯果物、青菜等は豊富で安い。なお小売価格の上昇指数は1972年を

100とすると、1975年には138.1となっている。

平均価格の一部を示すと下記の通りである。

砂糖	1kg	60 FNH	ミルク	1ℓ	40 FNH
小麦粉	1kg	60 FNH	パン	300g	20 FNH
牛肉	1kg	200~365 FNH	スコッチウイスキー (ホワイトホース)	1本	515 FNH
バター	200g	40 FNH	日本の醤油	1.8ℓ	350 FNH

(注) General Information On The New Hebrides より転載

### 主要輸出相手国の推移

単位 10万FNH

相手国	1971		1972		1973		1974		1975	
	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率
フランス	4,387	34	1,367	11	4,056	27	13,907	59	3,429	43
アメリカ	4,768	37	8,377	69	8,194	55	5,144	22	2,224	28
日本	2,293	18	1,228	10	1,505	10	3,172	13	1,157	15
ニューカレドニア	845	7	672	6	845	6	705	3	671	9
その他	556	4	418	4	381	2	777	3	416	5
合計	12,849	100	12,062	100	14,981	100	23,705	100	7,897	100

### 主要輸入相手国の推移

単位 10万FNH

相手国	1971		1972		1973		1974		1975	
	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率
オーストラリア	7,075	39	8,306	35	9,279	37	12,780	33	7,832	28
フランス	2,903	16	4,657	20	4,213	17	5,919	15	6,578	24
日本	2,177	12	3,338	14	2,866	12	5,746	15	2,041	7
ニュージーランド	1,089	6	1,634	7	2,107	8	2,709	7	1,045	4
その他	4,898	27	5,790	24	6,433	26	11,420	30	10,042	37
合計	18,142	100	23,725	100	24,898	100	38,574	100	27,538	100

日本は輸出入共に第3位の取引量となっているが、主な品目は次の通りである。

日本への輸出品目

品目	1976年			1977年		
	年次	10万FNH	share%	年次	10万FNH	share%
コプラ	508 t	51	1	1,000 t	246	2
魚類	1,191	402	6	1,305	606	8
マンガン	45,208	832	100	27,533	609	100

日本からの輸入品 (1975年度)

	百万FNH	share %
自動車, オートバイ, 船等	778,569	26
機械器具類	354,126	11
時計, カメラ等精密機器	254,064	53
合成樹脂, 人工皮革等	93,612	15

4-4 労働

ニューヘブリデスの労働力は、約40千人と推定されている。そのうち32千人は伝統的農業を主として営んでいる者で、残り8千人が商業やサービス業などの多様な給与所得者であるが、原住民の労働募集、雇用予約などの雇用契約は1914年の英仏議定書の条項によるほか、1969年の共同労働規則を含む国家および共同規則の追加規定によることとなっている。しかしながら、労働賃金には固定した等級の賃金はなく、又最低賃金制や社会保障費もない。

1977年の非熟練労働者の標準的賃金は下記の通りであり、政府事業従事者の賃金が一般的に高く、又労働雇用のうち農業以外の労働力の30%と大きなウェイトを占めている。このため他産業、地方の賃金を高める作用をしている。

- 教宣事業の補助者 87~146 FNH/day (普通食住つき)
- 地方の賃金 158~364 FNH/day (普通食住つき)
- コプラ切り, Coconut 栽培の仕事はコプラ価格により変動が大きいが  
270~460 FNH/day
- Vila, Santo 市の民間一般賃金 237~509 FNH/day
- 政府事業の賃金 370~657 FNH/day

#### 4-5 通貨システムと銀行

##### (1) 通貨

ニューヘブリデスでは、ニューヘブリデス・フランとオーストラリア・ドルが法貨として認められており、交換レートについては英仏駐在行政官が決定している。

1978年3月時点での交換レートはUS\$1 = FNH 78.35, US\$1 = ¥244.7であり、従って¥3.1 = FNH 1となっている。現在発行されている現地通貨の内紙幣は5, 20, 100, 500, 貨幣は1, 2, 5, 20, 100各FNHである。

##### (2) 銀行

ポートヴィラ、サント両市に支店を開設しているものが3銀行、ポートヴィラ市にのみ支店を開設しているものが6行ある。

### 5. 森林・林業の概要

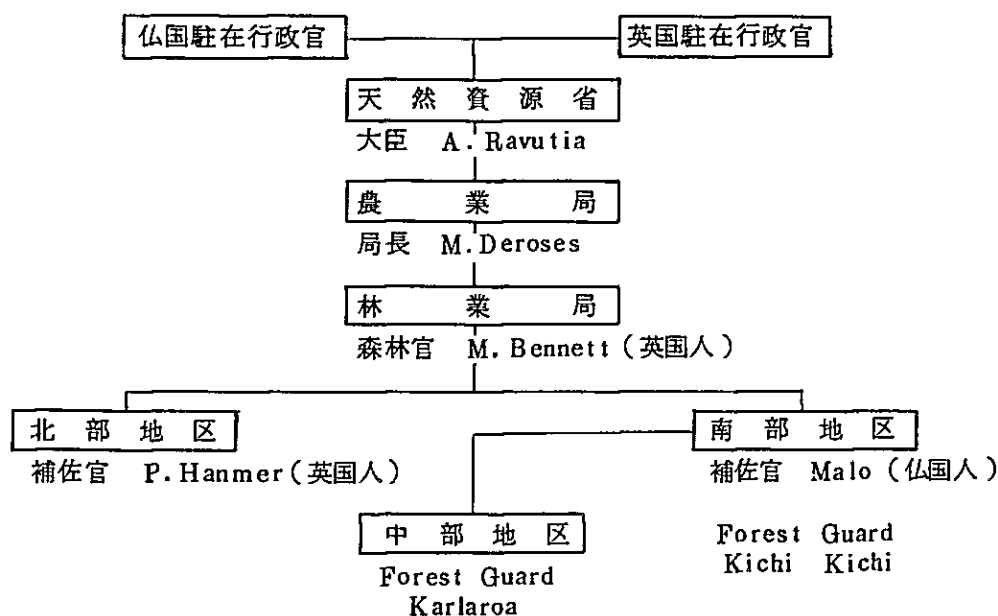
ニューヘブリデスにおける森林・林業の概要は次のとおりである。なお(2)森林の現況以下は1974年の林業白書に基づき記載した。これはCommonwealth Tenth Forestry Conference (1974年開催)のためニューヘブリデス現地政府林業課が作成したものである。

#### 5-1 林業行政

政府には農業局があり、農業・畜産・林業・研修の4課からなっている。

林業課は1970年1月に創設され、Erromanga島におけるSociété Agathis社の伐採事業の管理、在来種、外来種の造林試験の実施及びニューヘブリデスの森林資源調査を目的としている。現在は天然資源省が創設されたのでその管理下にある。

組織図は下図のとおりである。



現在林業課には英国人2名、仏国人1名の計3名の白人と、ニューヘブリデス人の担当主任（Forest Guard）3名がおり、訓練生をバプアニューギニアのプロロ林業大学に1人、フィジーに2人留学させている。サント市には英国からの協力隊員（Volunteer Service Organigation）が駐在し、北部の他島も含めて監督している。カント島には後述するように造林試験地が3ヶ所、苗畑1ヶ所、それに訓練センターがあり、4名（うち2名は臨時雇用）の作業員がいる。

林業課の予算は間接税に財源を得ており、共同政庁の経済予算によって調達されるが、林産資源が乏しいため、予算割当ても少い。（1978年度予算110万FHN）そのため試験造林も林業課直営というよりも住民と協力し合って、住民とともに実行している。またそうすることによって住民の理解が得られるという利点もある。

## 5-2 林業政策

＝改訂林業政策＝ Revised Forestry Policy（1975年3月）

- (1) 土壌、水、天然植生また野生生物および資源を保全すること。
- (2) 木材および林産物の自給を達成すること。

上記のことを実行するため今後数年間下記にあげた項目を実施すること。

- ① ふさわしい法律の制定。
  - ② 訓練されたスタッフの充実。
  - ③ 国全体の森林資源の蓄積調査を実施。
  - ④ 土地所有者を奨励し、林業目的に土地を提供してもらい、しかるべき林業開発地区を設定する。
  - ⑤ 造林に資金を供給するために、林産物および他の資源の輸出税の一部を林業基金として役立てる。
  - ⑥ 林産物の合理的な利用および造林計画の研究を実施すること。
  - ⑦ ニューヘブリデスの住民の間に、林業および林地保全への理解と認識を広めさせること。
- なお、ニューヘブリデスにはまだ林業関係の法律はない。

前述の住民と協同で実施している試験造林を彼らはLocal Supply Plantation と呼び、住民との間に協約を締結している。

協約（Agreement）の内容は、

- ① 住民は造林用地を提供する。
- ② 住民は労力を提供し、それに対して林業課は1人当たり200FHN/1日の労賃を支払う。
- ③ 住民は林業課の作成したManagement に従う。
- ④ 林業課は苗木を無償で提供する。
- ⑤ 林業課は機械類（ブルドーザー、チェーンソー等）を無償で貸与する。
- ⑥ 住民が林間放牧をしたいときは、林業課は造林木が植付後2～3年を経過した後、造林木



に支障がないと判断されるとき、牛の導入を認める。

⑦ 林業課は造林木の列間において生計作物 (Subsistence Crop) の栽培を認める。

⑧ 林業課は牛の導入に際して、柵および鉄状網の必要なときは、無償でつける。

### 5-3 森林の現況

ニューヘブリデスの総国土面積は、約148万Haで、法律的に永久林地と定められたものはない。森林面積は100万Ha強と推定され、造林採用樹種試験のごく僅かな面積を除いて天然林である。たびたびのサイクロンと過去の耕作のため、多くの森林は蓄積の低い2次生林である。残された熱帯高林は東南アジアに出現する樹種に類似するが、その樹種の範囲はせまく、巨大木は僅かである。

過去のCoconut栽培と、最近の牧畜のための森林伐採により、次第に森林面積を減少させているが、これは主として首都のあるÉfaté島と、最大の島Santo島に見られる。

農業のための森林伐採は、全人口が少ないことと、農業が自給自足程度であり規模は小さい。

ニューヘブリデスには国有地はない。土地は大別すると次の3つのカテゴリーに分けられる。

- (1) 登記された土地 共同裁判所により、測量に基づいて認められた土地で所有権を有し、所有者には権利書が与えられている。この土地はニューヘブリデス人或は西欧人に属している。
- (2) 所有権申請中の土地 土地所有権を共同裁判所に申請中の土地である。この申請の諾否は不明であり、また測量が実施されるか否か、或は土地の全部又は一部が占有されているか否かも不明な土地である。
- (3) 原住民保留地 共同裁判所あるいは駐在行政官(ポートヴィラ市駐在)によって明白に原住民のグループ、或は個々の原住民に保留を記載した土地、この土地は場合によっては共同裁判所、或は駐在行政官の許可なしに譲渡することができない。

### 5-4 林業経営

ニューヘブリデスの森林に大きな影響を及ぼすものにサイクロンがある。サイクロンは12月から4月にかけて発生し、最大で秒速51mに及ぶ強風の影響をあたえる。しかしひどい被害のある通過地域は、通常サイクロンの通路両側20kmから広くて80kmの限られた範囲である。

強烈な旋風によって、林木が直接的打撃をうけることが少くないが、特定の一地域に限ってみれば、ひどい破壊をうけるのは、40年から50年に1回ということになる。

このことは、2次植生を仕立てるのに十分な間隔があり、島々の全体からみれば有用な第1次森林を保護することができる。しかしこれはまた、ある特定の島について集中して大規模な人工林を造成する意気ごみを失なわせるものである。

かくして、ニューヘブリデスに、国産の木材を供給するためには、造林は十分な保護を必要とし、固有の樹種による樹群を保護樹帯として残すのが良く、この間に列状植栽する樹種は25年

生をこえない年齢で収穫するのがよい。つまり大径木よりはパルプ用材等の早成樹種を造林し、短期間の伐採を繰返した方が危険度を軽減できる。

また、個所をまとめて施業をすれば、その収穫期に、集材の経費を安くすることができるが、サイクローンのことを考えると、造林事業は各島にわたって広く分散させる方が望ましい。

#### 5-5 収穫、販売及び利用

1972年末でかなりの規模の大きい伐木企業が一社と、5つの小規模製材工場が間断的に操業している。即ち Erromango 島で、1967年以来 Rougrey et Filsの子会社である Societe Agathis社が、Kauri (*Agathis obtusa*), Tamanu (*Calophyllum neo-ebudicum*) を伐採している。これらは丸太で、フランス、日本、オーストラリア、ニュージーランドに輸出されている。年生産量は丸太材積で、1万から1万5千 $m^3$ である。

また、500~2000 $m^3$ の製材品が地方市場に出まわっている。1972年の製材品の国内消費量は4,700 $m^3$ で、そのうち3,000 $m^3$ がニュージーランド、オーストラリア及びアメリカから輸入されている。

国内市場の需要の大部分は、長期的にみても天然林の蓄積が低いために、国内資源でこれを満たすことはできそうもない。したがって行政当局が、人工造林計画の樹立をはかることが望まれる。もし直ちに造林をするならば、20年以内に木材需要に応えられるであろう。

地方市場は輸入針葉樹材に依存してきたが、原産樹種と造林した外国樹種の利用開発に特段の努力をばらうべきである。Société Agathis社によって市場に出されたKauriと、Tamanuは、需要を十分満たす量となっているが、地方市場にはまだ受け入れられていない。もっとも Societe社の価格体系と、収穫の初期に行なう乾燥の処理方式に責めを帰すべき点がある。

#### 5-6 造林

生産増強のための樹種を選択、評価、試植は、林業課が1970年に創設されて以来の主要な業務で、その大要は次のとおりである。

1972年の終りに、約27Haの面積で、10の異なった立地をえらび、一斉植栽と列状植栽の試験植栽を行なった。現在までに27樹種を植え、更に7樹種を苗畑で育成中である。これらのうち3樹種を除いて他は外国樹種である。

今日までのところ、*Pinus caribaea*, *Araucaria columnaris* (ニューカレドニアから), *Eucalyptus* については、特に、*E. deglupta*, *E. grandis*, *E. camaldulensis*, *Gmelina arborea*が一斉造林に、*Terminalia calemanseni*, *Swietenia macrophylla*, *Cordia alliodora*, *Anthocephalus cadamba*, *Albizia falcata* 及び ニューヘブリデス原産である *Agathis obtusa* が列状植栽の有望樹種と考えられているが、まだ極めて小規模の試験造林であるため結論を出すには至っていない。

## 5-7 森林保護

試験植栽計画が、哺乳動物、鳥類、昆虫、病菌等の害をうけることは少なく、火災害はほとんどなかった。一方、サイクロンの害は上述したように主要な障害である。

植物検疫は農業局が行なっており、ニューヘブリデスに持ち込まれる全ての種子、植物について植物衛生保証が要求されている。

## 5-8 環境問題、その他

ニューヘブリデスでは、現在のところ森林に対するリクリエーションからの圧力はない。

Efaté島では牧場の自然植生に対して、鳥の生息密度が高まり被害を与えていることが問題視されている。

Efaté島にある大規模な製材工場は別として、製材業はきわめて小規模であり、オーストラリア式の携帯林内製材が3つ、丸鋸使用の初歩的製材工場が2つあるが、これらは間断的な操業をしているにすぎない。

新しい研究施設、技術的研究といえるべきものは目下のところない。



## 第Ⅱ章 調査地域（エスピリット・サント島）



## 第Ⅱ章 調査地域(サント島)の概要

### 1. 自然的条件

#### 1-1 位置・地形

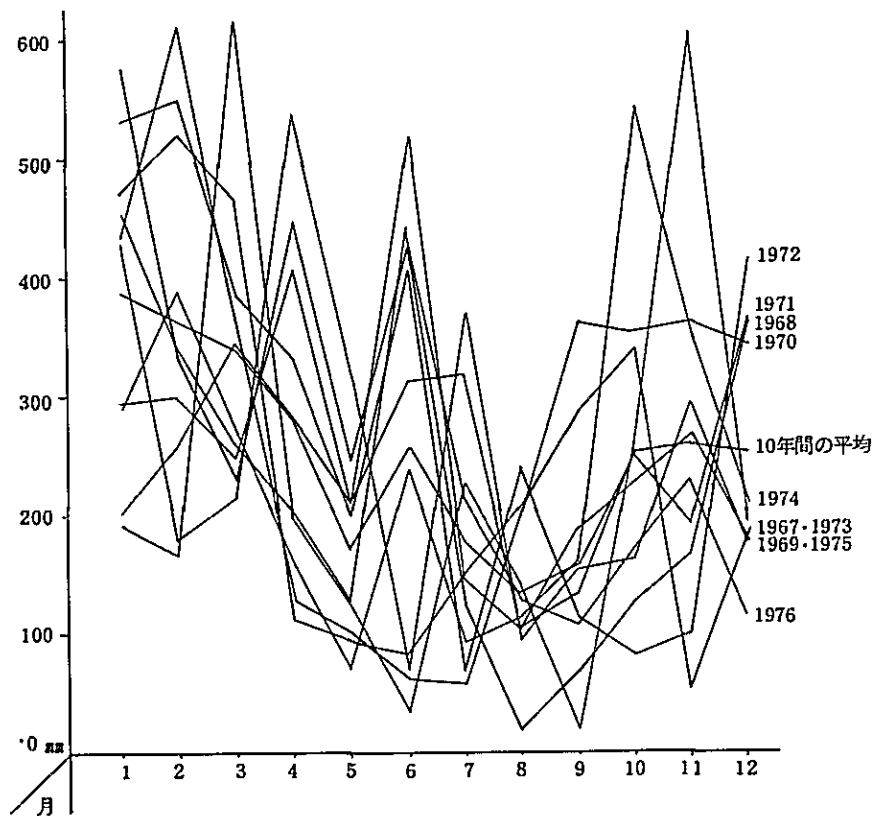
サント島はニューヘブリデス最大の島で南緯 $15^{\circ}40'$ ~ $14^{\circ}38'$ 、東経 $166^{\circ}30'$ ~ $167^{\circ}15'$ に位置し、南北約122km、東西72km、面積32万haで奈良県程度の大きさの島である。西海岸沿には山脈が南北に連なり、その最高峰Tawemasana山は標高1,879mでニューヘブリデス諸島で最も高い。島の北部には東西に半島が突出しBig Bayを形成しており、この湾内に南からJourdain川が注いでいる。この川は島を二分しており、西部は未開発の山岳地帯、東部は比較的平坦な地形となっている。サント島の地形図は第1図の通りである。

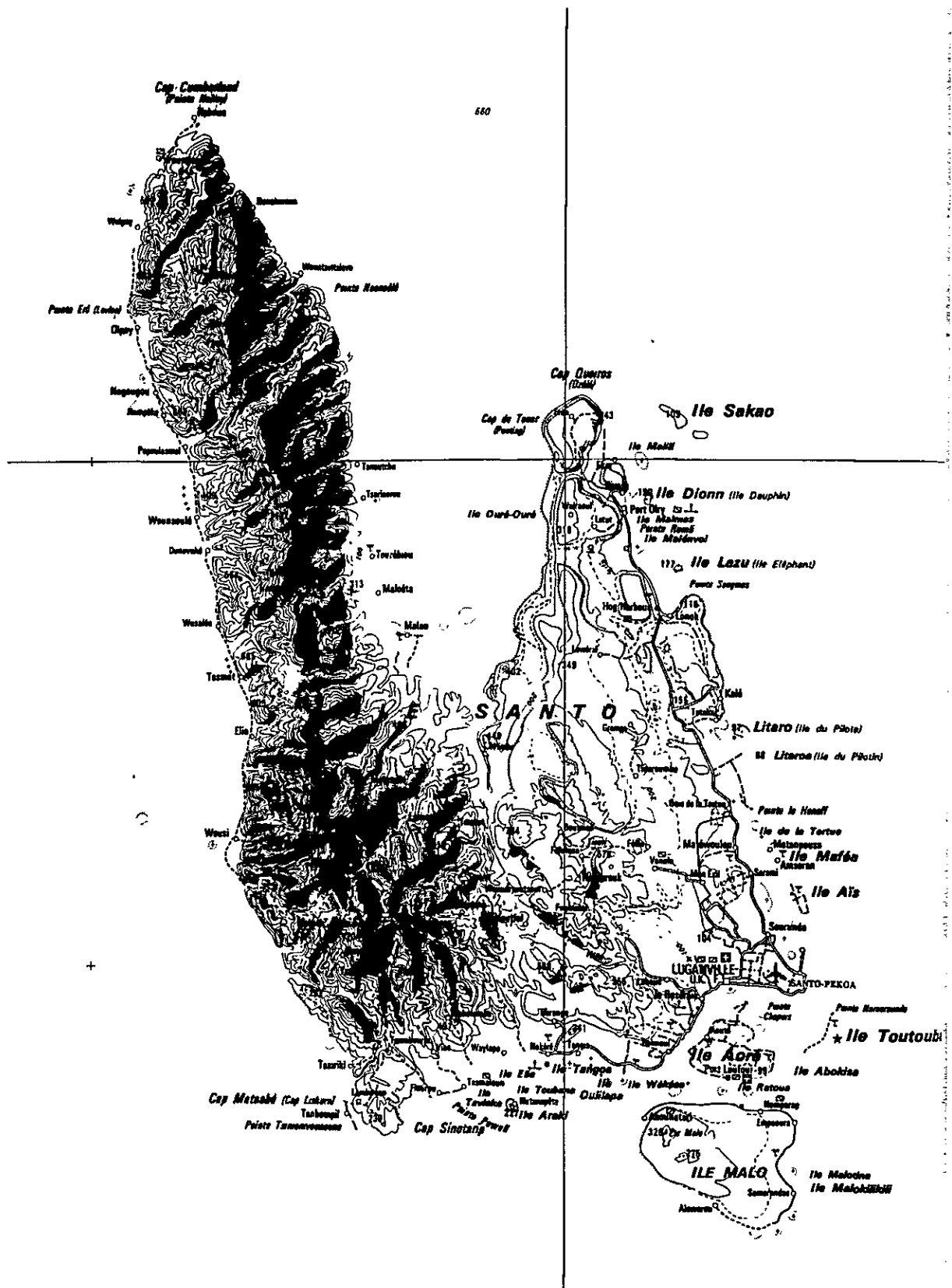
#### 1-2 気候

サント市郊外のPekoa(南緯 $15^{\circ}31'$ 、東経 $167^{\circ}13'$ 、海拔高42m)には観測所が設置されており1951年からの測定資料がある。

##### (1) 降雨量

1967~1976年までの10年間の月別平均降雨量は下図のとおりであり、10年間の平均の年間降雨量は3,056mmとなっている。





第1図 サント島の地形図

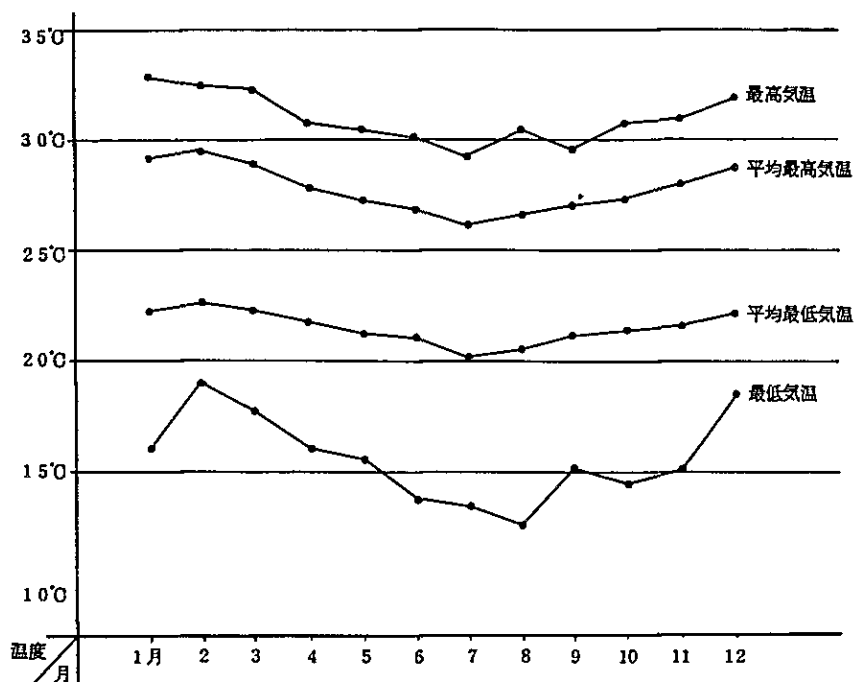


また同10年間の降雨日と、月別の日最大降雨量は次のとおりである。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
降雨日	24	21	24	20	19	18	19	16	16	19	18	20	235
日最大降雨量	156	203	201	196	114	236	73	80	102	259	214	151	1985

### (2) 気温

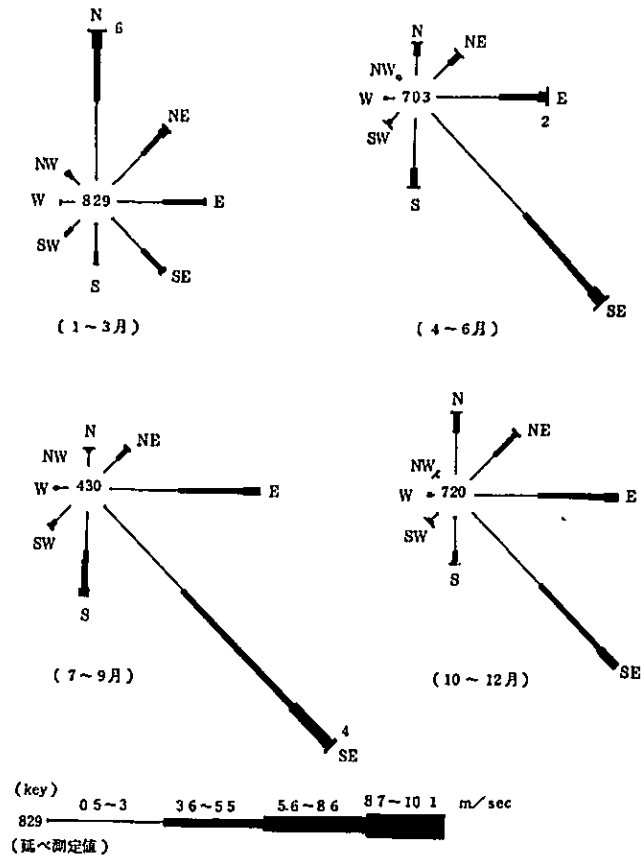
1951~1970年までの20年間の月別平均気温を下図に示す。



### (3) 風力・風向

風力・風向は、1日7回(5, 8, 11, 14, 17, 20, 23時)測定しており、1973年4月から1976年3月までの3年間で、合計7,672回測定されたが、風力が0.5 m/sec未満は記録されない。

次図は四半期毎の風力、風向図であり10回の測定値が1 m/secで表示されている。



これらの気象観測データを総合すると、サント島には明確な雨期、乾期の区別はみられないが、12～3月にかけては北ないし北東の貿易風が吹き、4月～11月にかけては南東の貿易風が卓越風となっている。一般に北からの貿易風が卓越するとき雨量が多く高温多湿となり、南東貿易風のときは雨量が少い。

一般的に降雨の多くは短期間の強い驟雨であり、また山岳地の方が、このデータより降雨量は多い。

#### (4) サイクローン

サント島を襲うサイクロンは南太平洋のソロモンおよびサンゴ海周辺で発生し、次第に勢力を強めて南下するものである。次に掲げるのは1941～1977年までの37年間にサント島およびその周辺の島々を襲ったサイクロンの記録である。

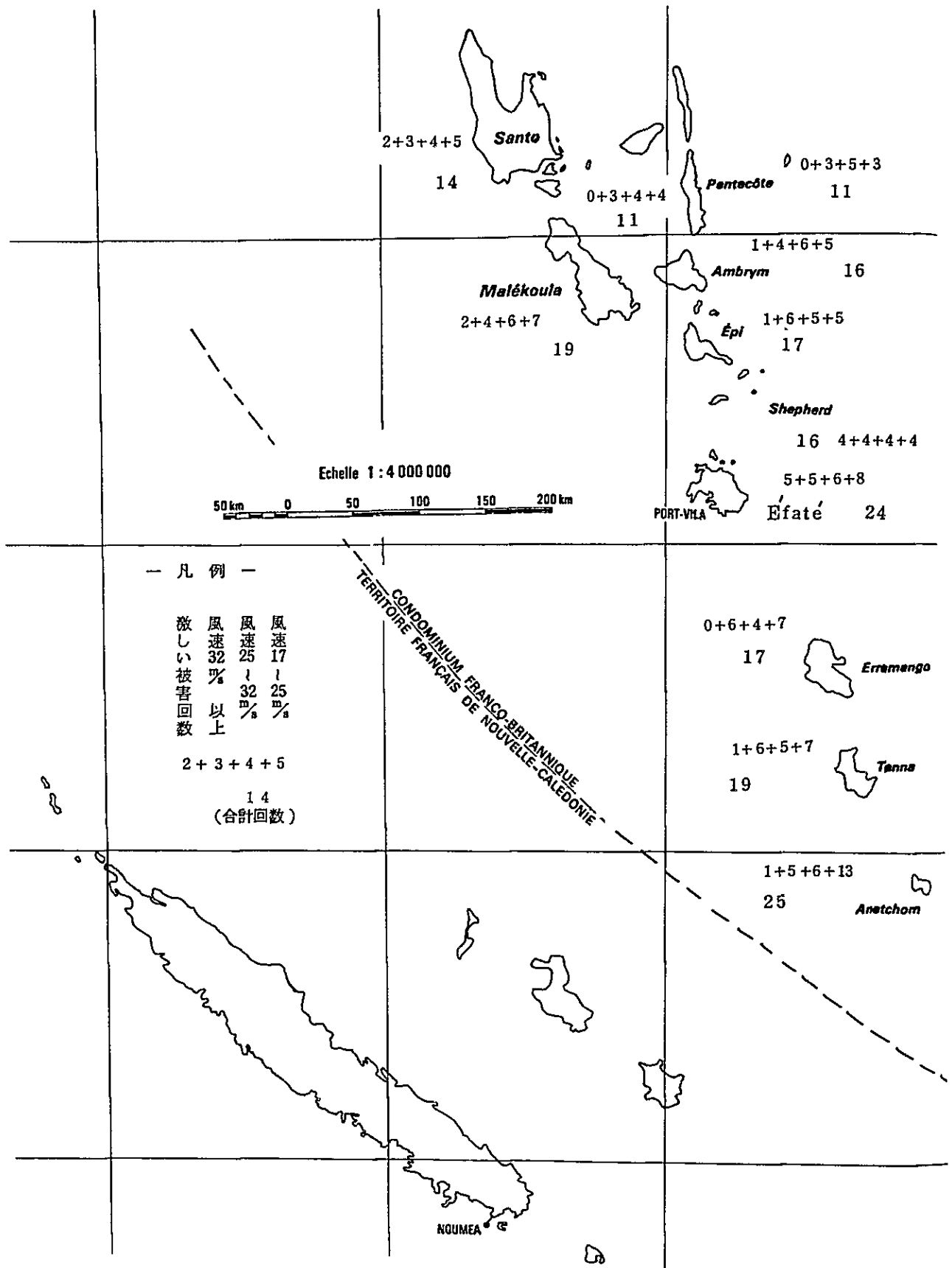
(1941年~1977年)

Data	Name	Banks	Santo	Aoba	Pentecost	Ambrym	Malekula
41, 2/3		*					
44, 2/4						*	*
48, 1/24			*****			***	*****
51, 2/		**	**	**	**	**	**
51, 12/25						*****	***
54, 2/15		**	**	**	**	**	**
55, 1/3		*					
60, 1/							***
63, 11/18					***	***	
64, 2/	EPITA	**	**	**	**	**	**
64, 3/31	Henrietta	***	***				
65, 3		*	*				
67, 2		*	*	*	*	*	*
68, 12/14	Becky		***	***	***	***	*****
69, 2/1	Collen					*	*
69, 2/18	Irene		*	*	*	*	*
70, 12/30	Rosie						*
71, 12/9	Ursula				**	**	**
72, 1/18	Carlotta		***	***	***	***	***
72, 2/2	Wendy	*****	*****	*****			***
72, 12/13	Diana	*	*	*	*	*	*
75, 3/5	Alison					**	**
75, 3/31	Betty		*	*			*
76, 1/14	David	**	**	**	**	**	**

(注) 風力 \* 17.2 m/sec ~ 24.5 m/sec  
 \*\* 24.5 ~ 32.0 m/sec  
 \*\*\* 32.7 m/sec 以上  
 \*\*\*\* かなりの被害が記録されたもの。

この観測資料によれば、過去37年間でサント島を襲ったサイクロンは14回で、そのうち甚大な被害をもたらしたものは2回であり、それぞれ2.6年及び18.5年に1回程度である。しかし上記のことはサント島全体の広範囲にわたってのことであり、実際に風害の被害をもたらすサイクロンは普通、半径80 Km全後に限られるので同一地域で被害を受ける頻度はもっと少くなるものと思われる。現地関係者によると、同一場所でのサイクロンの通過する頻度は5年に1回程度ということであった。また表から明らかなようにサイクロンの襲う時期は12月~3月までの北及び北東の貿易風が卓越する時期に限られている。

NEW Hebrides サイクローン記録  
(1941~1977年)



1-3 地質・土壌

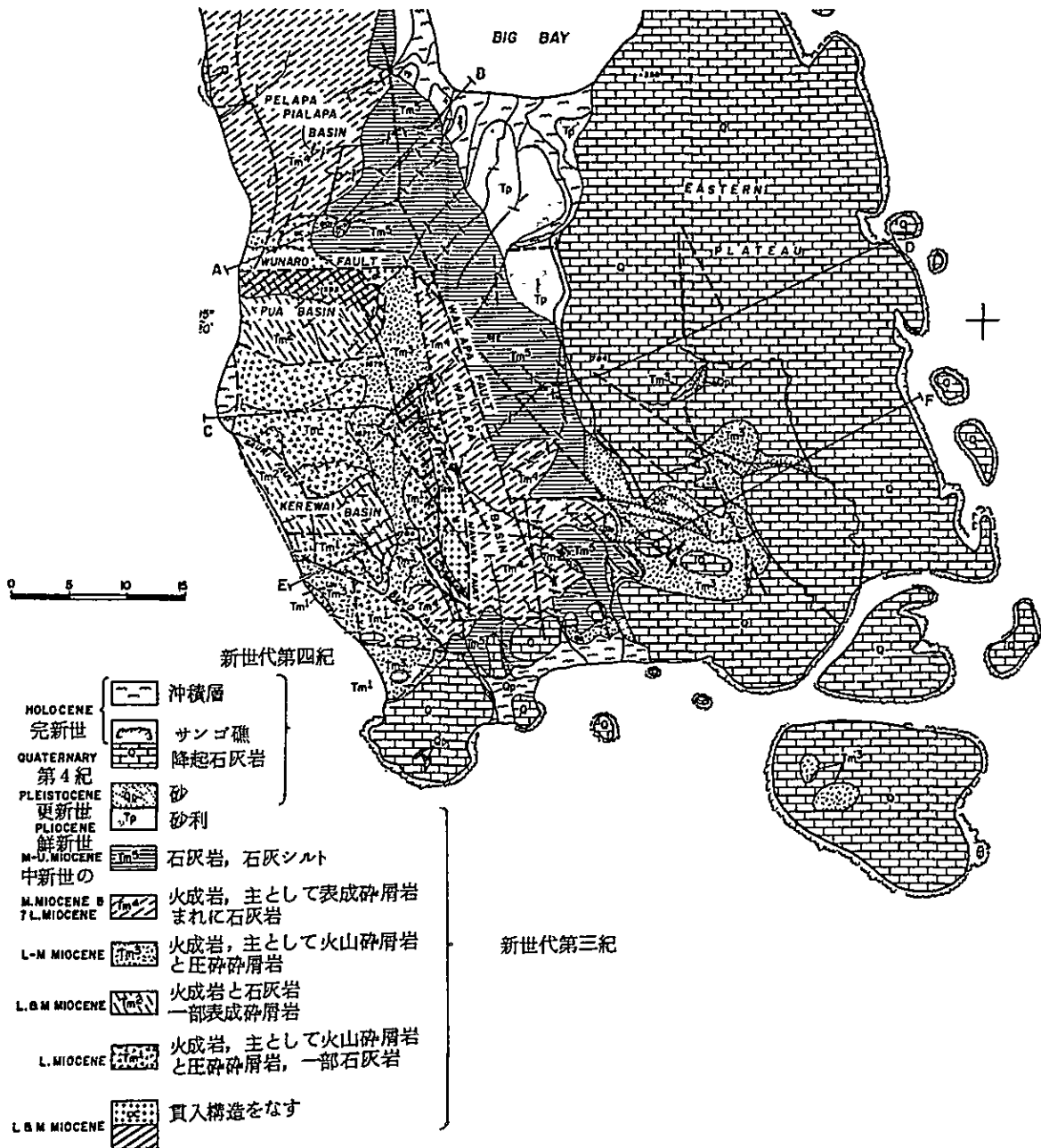
(1) 地質

サント島の地質は2つの地帯・すなわち西部山岳地と東部平坦地に大別できる。

西部山岳地は、新第三紀中新生下部の火山岩からなる峻険な南部とやや峻険な中新生中部の岩石からなる北部に分けられる。その南部は、険しい尾根とV字谷が形成されている。北部の分水界は比較的平坦である。

一方東部平坦地は比較的新しく第四紀層に属するサンゴ礁石灰岩の隆起地形である。

Sanakata 川およびWambu 川には火成岩の基岩が貫入している。



サント南部地質図 (Geology of Southern, Santo New Hebrides Condominium Geological Survey 1977より転載)

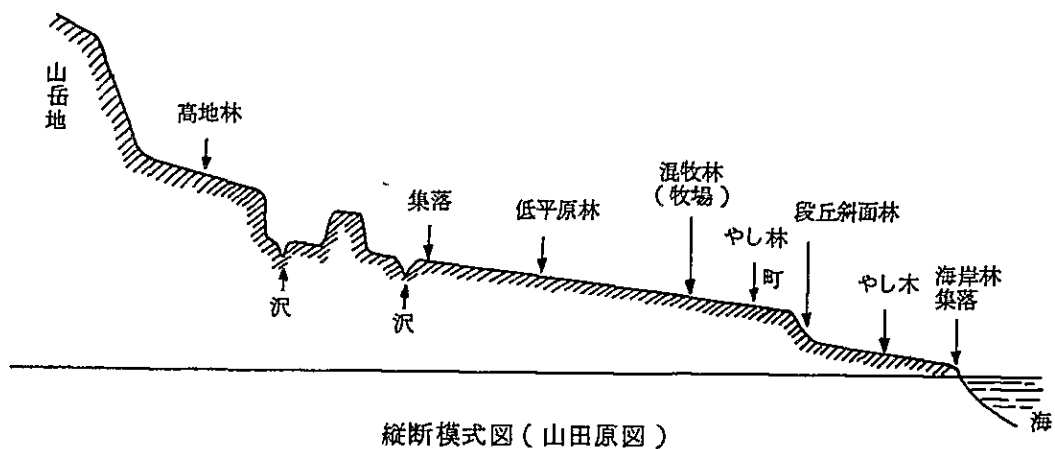
## (2) 土 壤

今回の調査目的地である東部平坦地の土壌は、火山灰性土壌とサンゴ礁の風化土壌でおおわれ一般に肥沃である。pH値を数ヶ所で測定したところ、4.0～7.0の間であった。東部の一部山岳地では表土が浅くサンゴ礁質岩石を露出するが、平坦部はA層が深く関東ロームに類似する。

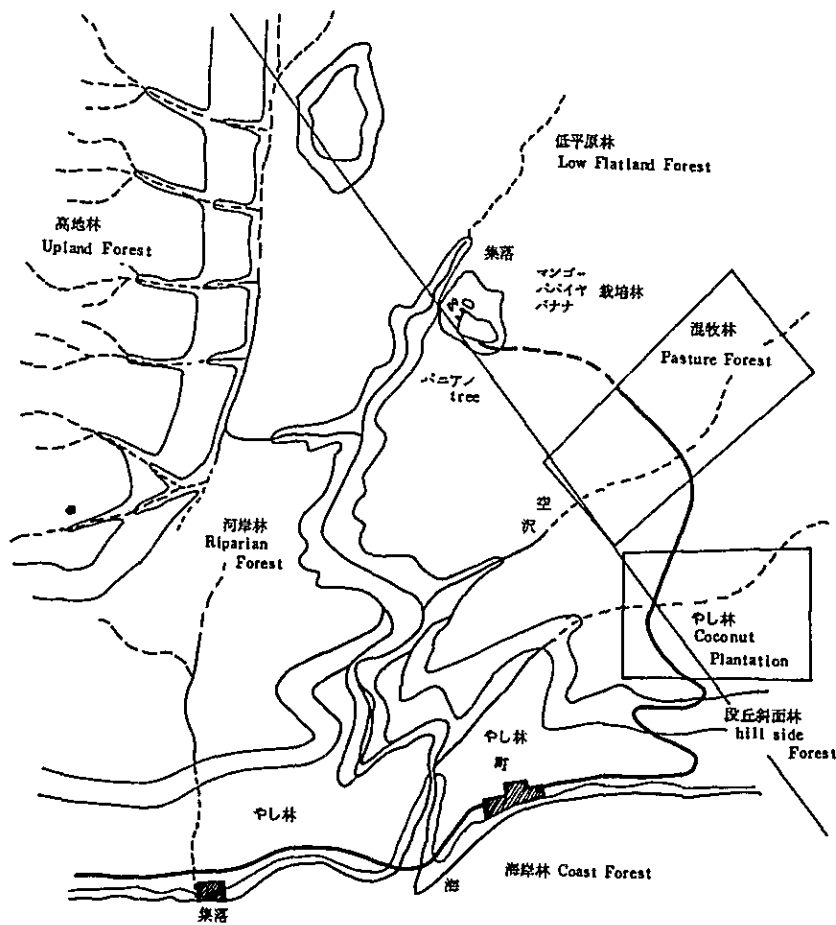
### 1-4 森林の現況

造林の対象地は、サント島の西部の山岳地を除く地域が考えられるところから、この地域について、地形と植生分布の大勢をとらえて次の森林分布等模式図及び縦断模式図を作成した。

ただし、北部地域にあっては、模式図から印象づけられるよりも海岸に続く平坦地がせまくなっている。



この図は前図の太斜線部分を模式化したものである。



森林分布等模式図（山田原図）

模式図に示す地域の大別によって、森林植生を中心に各地域の概要を記載する。

(1) 海岸林 Coast Forest

海岸及び河川の河口部に沿って海岸林が分布する。北部の Big Bay に注ぐ川の河口部，南部の Belmoul Lagon の周辺，及び南東部の Palikula（南太平洋漁業会社，SPFCのある所）半島の基部などには，塩水湿地林がみられるが細分せず一括した。

主な樹種についてはその一覧を別表に掲げるが，この地域の樹種は一般に樹高は 14~15 m と低く，胸高直径は 40~60 cm 位までとなっている。Ha 当り蓄積は 140 m<sup>3</sup> 止りである。日本の海岸林と異なり，海風によって樹幹が内陸に向かって傾斜することがなく，また，一部海水中，或は海水が侵入するところに生育するものもある。

集落及び Coconut 林に接する所をはじめとして，つる類が樹幹にからみつくことが他地域に比して少く，また風倒になる疎林地が見当たらない。

主要海岸生樹種一覽

学名	通称	特性
<i>Casuarina equisetifolia</i>	(Oak tree) モクマオウ	海岸に多く、樹形がマツに似ており、根に菌根があって貧弱な土壤に耐える。成長が早く、樹幹通直。材は硬く、加工がむずかしい。用具の取手、雨戸、薪炭に供せられ、地方的には彫刻の材となる。
<i>Barringtonia asiatica</i>	Fish poison tree	海岸にふつうにある樹種。かなり大きく成長し、小径木と叢生することが多い。樹冠不整で拡がる。材は型作り、浮きを作る。実を圧縮し、水でこねて魚をしびれさせるのでFish poison tree という。
<i>Acacia simplicifolia</i>	Namariu	海岸植生。時に大きくなるが、ふつうは中庸の大きさ。多くの若木、実生苗が周囲に生える。樹冠細長く、枝は下垂する。材質について研究されていない。
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Nabangura	海岸植生。大径木となり、しばしば水面近く枝を張り斜生する。樹幹短く、樹冠は大きく密に水平に拡がる。材は硬く、ボートの作成の他、建築材、家具、楽器、ゴルフクラブに供せられる。
<i>Cerbera odollam</i>		キョウチクトウの1種、海岸の小喬木。樹幹短く、樹冠は不整形。材は軟かく、僅かに燃材となる。樹皮の乳液、種子とも有毒でインドでは昔刊毒に用いた。
<i>Cordia subcordata</i>		極めて普通の海岸植生、明るいオレンジ色のトランペットの形をした花を年中つけているので分り易い。大木は稀、樹冠は丸く密である。硬材、小中径木なので商品価値低い。
<i>Ochrosia oppositifolia</i>		海岸にふつうにある樹種。上記の <i>Casuarina</i> と共に裸地に出現すること多し。樹冠は鮮明な緑色で密。材は研究されていないが、いかだ、かいを作るのに供せられる。
<i>Terminalia catappa</i>	Napapoa	集落、海岸近くに分布する。樹冠は平らで層をなす。(枝は輪生)花は穂状花で長く12cmに達する。(個花は白色で小さい)硬材で耐久性にとり、軽建設材、床板、家具に供せられる。
<i>Pometia pinnata</i>	Natau	集落や海岸近くに分布する。中庸の大きさの木で若い葉が赤色なため識別し易い。かなり耐久性のある材で、床板、ベニア、建築に供せられる。
<i>Pterocarpus indicus</i>	Nananara	海岸に広く分布する。稀に大径木となるが、ふつうは中庸の木。樹冠は青緑色で丸く拡がる。材は硬く、水陸中共に耐久性あり、家具材として貴重。成長がはやく、ぼうが力が強いので、フェンス作りに用いられる。

(2) やし林 Coconut Plantation

サント島の西部を除くと、広狭の差はあるが海岸からしばらくの間(南部では2~3km)低平な地形が広がり、この部分に市街地、集落、港湾施設、道路等がある他、Coconutの栽培地



が広く分布する。この地域は主としてフランス人によって開かれたものである。

Coconutの幹は、15～25m、直径30～60cmに達する。第2次大戦後は新たな植付は余り行なわれていないため、老齢化し害虫の被害をうけたCoconut林が多く見られる。

ただし風倒などで特に疎開した所はみられない。

### (3) 段丘斜面林 Hill Side Forest

前記の海岸林、及びCoconut林が海岸沿いの海拔高20～30m位までの低平地に分布し、これから内陸にかけて次第に海拔高を増す部分もあるが、20～40mの段丘差をもって内陸に移る地域が多い。

南部にあっては、傾斜20～30°の丘陵的傾斜を示す。ここでは、この地形の変換点にあたる地帯の森林を段丘斜面林とした。

この区分はむしろ地形区分によったもので、その構成樹種については次に記載する低平原林の樹種と特に差はみとめられない。ただし、空中写真の判読（一部地上現地観察）によると、南部と中部の段丘斜面林では、地形の変換点であり、サイクロンの影響を受け易いと考えられるにもかかわらず、疎林地が少い。

### (4) 低平原林 Low Flat Land Forest

前記の海岸部近くの段丘を登ると、内陸部にかけて次第に海拔高を増し広く平坦な地形が分布する。

数少ない主な水系だけが谷間を作る他、顕著な土地の起伏は僅かである。この地域を低平原林と称することとした。

この地域内でも、海岸に近い部分にはなおやし林があり、続いて混牧林（注1）が存在する。

低平原林はここでとりあげた対象森林中最も広い面積を占める。サント島について森林調査を行なった記録はないが、Éfaté島のTuku Tuke牧場5,200Haについての調査がある。それによると、2.5m長あるいはそれ以上の直幹を持ち、皮付胸高直径30cm以上の樹木が計測された。計測された35樹種のうち、蓄積が5%以上のものは次の5樹種と報ぜられている。

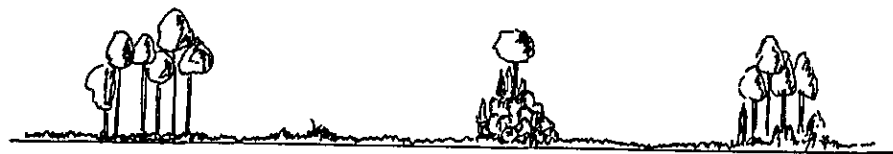
<i>Antiaris toxicaria</i> (Milk tree)	34.2 %
<i>Syzygium malaccensis</i> (Yellow wood)	13.1 %
<i>Elattostachys falcata</i> (Ngnli)	10.0 %
<i>Castanospermum australe</i> (Bean tree)	7.5 %
<i>Dysoxylum amoororides</i> (Stink wood)	5.7 %

サント島は、Éfaté島よりも280km北部に位し、気温が高く、降水量も多い。上記Éfaté島と同じく、Milk treeが最も多いが、その他については若干異なり、低平原林の主要樹種としては7種があげられる。その一覧は次のとおりである。

低平原林主要樹種一覧

学名	通称	識別等の特徴	(板根)	材質	用途
<i>Antiaris toxicaria</i>	Milk tree	通直樹幹(青白色、気孔明瞭) 上部横円形(疎)の樹冠で傑出する大径木多し	巨大、うすく傾斜する	青白色の材、軟材、耐久性を欠く。多量の乳液を出す。	型材、ベニア、内装仕上材 地方的には一般材。通直大径材で特に利用開発が望まれる。
<i>Dracontomelon vitiense</i>	Nakatambol	大中径木、大径木の樹冠は密で壮大。桃色を帯びた青白い樹皮が大きく不規則に剥皮するのが特徴。	特に巨大でうすい。広く広がる。	明るいグレーの材、硬材	家具材、ベニア、銃の把手 広い板根はテーブル 地方的には建築材
<i>Garuga floribunda</i>	Namalaus	中大径木、樹冠が大きく広がる。一般に通直幹が短く叢生し枝が下方からつく。うすい粗い樹皮で剥皮し易い。	一定しない。あるときも大きくない。	硬く、かなり耐久性あり。乾くと加工しがたい。	一般建設用材、型材 地方的に建築材、棚材
<i>Kleinhovia hospita</i>	Namatal	ピンク色の花を樹冠一杯に、季節をとわず付けているので分り易い。樹冠は丸く密。	なし	軟軽材、耐久性を欠く。害虫の被害をうけ易い。	マラヤではこぶを装飾品。ニューギニアでは木靴、家庭用木工材、漁網のうき、若い木は屋根ふき用 葉と樹皮は寄生虫駆除に用いる。
<i>Endospermum medulosum</i>	White wood	枝が輪生し、樹幹の頂部に平たい層をなしてつき 遠方からの識別容易	小さく、平たい。	軟材、白色、耐久性を欠く 加工し易い。	フィジーでは重要材 塗装に適し、家具材、棺材 美術工芸材、室内仕上材、マッチ材
<i>Castanospermum australe</i>	Bean tree	暗緑色の照葉からなる樹冠が密で細長、樹幹はそれ程長くないが円通直材がとれる。	なし	軟かい辺材部が多く黄色の着色があざやか。害虫の被害をうけ易い。	ベニア、彫刻材、家具材、はめこみ材、ろくろ材、銃の把手
<i>Dysoxylum amoeroides</i>	Stink wood	樹冠密にかたまり丸いのが特徴。樹皮は褐色で粗で割め目がある。老齢木ではうすく剥皮する。	ないか小さい。時に大きく広がる。	材は見ばえよく加工し難い。乾燥に長期を要す。かなり耐久性あり。	一般建設用材 家具材に適する。

最近、最優良林分は道路建設などで面積がせばまっているが、空港のある Pekoia 周辺にあるものは、胸高直径 60 cm 以上、樹高 30 m 以上の通直樹幹のものが多い。その他低平原林の林分構成は一様でなく、一括して説明しがたいが 1 つの模式図を次に掲げる。



蔓莖類<sup>注(2)</sup>の繁茂が著しく、ほとんどの立木がこれにつつまれ、僅かにこれをまぬがれたものが傑出して点生するところ、或は通直な大中径木が群生するところがある。すなわち上図で空地の多い所と群生地が多い所と様々な様相を示す。

上掲の樹種一覧表での用途は、主としてサント島以外での用途であるが、Milk treeをはじめ今後の利用開発の検討が望まれよう。

(注1) 混牧林 Pasture Forest

添書きしたPasture forest からすると牧場林というできであろうし、また避難林等として林木を残したもので、材の利用を目的としていないので、混牧林と表現するのは適当でない面もあるが許されたい。

ニューヘブリデスには、家畜に危害を与える野獣、蛇などは生息せず、地形、気象条件とも牧畜に適しており、牛の飼養が盛んである。

混牧林の樹種構成は、前述した周囲の低平原林と同一であるが、数少い有用木であるCastanospermum Australe (Bean tree) などが伐られ、現在さしたる用途のないAntiaris toxicaria (Milk tree) が意図的に残されている場合が多い。草地育成のために広範囲に立木を伐採している所もあるが、多くの部分は天然林への放牧が行なわれている。こうした家畜の導入の進んだ部分は、つる類がきれいに食餌され、他地域よりも活力のある林相を示す所が多い。

立木の蓄積は、広範囲に立木がない部分を除き、全般的にみれば周囲の低平原林と大差がなく、また、つる類の繁茂が著しい地域などに比べると、むしろ立木の蓄積が多い部分がある。

(注2) 蔓莖類について

サント島の広範囲にわたって、特に低平原林地帯で蔓莖類が著しい繁茂を示している。ひどい場合には15~16mの立木がすっぽりとつるにおおわれている。これにより陽光は全くさえぎられて立木は枯死しており、雨を含んだ重量と風により風倒するといわれる。

顕著なものとして、次の5種があげられる。

Dabele ……厚肉の大きな照葉を持つつる (在来種)

Futoui ……くずの葉に似た葉を持つつる (在来種)

Ichinol ……あさがおに似た葉で、茎にとげがあり、小梅大の実をつけているものが多いつる。 (在来種)

Bikon ……薄肉の葉を持つつる。フランス人が牧草として導入したという。 (欧州種)

Bonbale ……薄肉の葉を持つつる。第2次大戦中アメリカ軍が地上擬装のため導入したという。

蔓莖類の繁茂いかんは、サイクロンとならんで造林の成果を左右する。これらは林道をこえてたちまちにして造林地に侵入する。サント島の蔓莖類については、「米軍が導入した

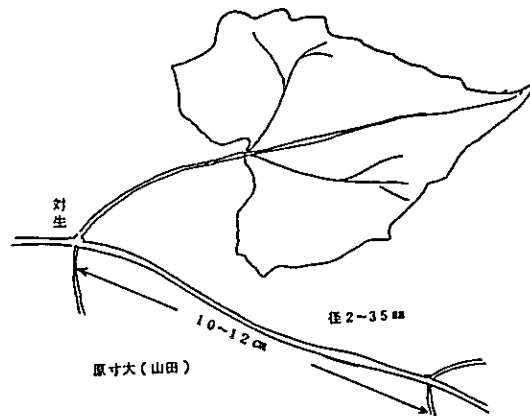
Ipomeaとリアンと呼ばれる2種がある」というのが従来の報告であったが、Ipomea rep-  
tans は、上記の Bonbale とは別種であり、リアンは一般語で、英語の Ivy (つた) に相当  
するフランス語である。すなわち蔓茎類による立木の被害はアメリカ産蔓茎類が導入される以  
前からの現象である。

特に Bonbale について

学名: Mikania micrantha

生活力旺盛な、永年生のつる植物であり、多くの心臓型の葉をもち、白或はクリーム色の小  
さい花をつける。種子を多数生産する。

1907年にフィジーで発見され、M. Scadens と名付けられたが、現在の名は1942年  
にA.C. Smithによる。葉は対生で鋭尖形であり、毛を持たず、長さ5~7.5cm、幅3.7~  
3.5mmである。裸地に発生の場合特に成長が早い。南太平洋地域の雨量の多い地域に広く分布  
する。



(注) 集落周囲の植物

山岳地帯にも点々と小集落が散在するが、低平原林の各所には、Nagriamel の本拠地  
Vanafoをはじめ多くの集落が散在する。北東部では Yanere など空中写真上で集落跡とみら  
れるところがあるが、教育施設などのことから、Port oley に集められたという。

集落の付近には Coconut plantationがある他、パンノキ (Artocarpus incisus Bread-  
fruit, 2本位で1家族、1年分の需要をみたすという)、バナナ、パイナップル、パパイヤ、  
マンゴーなどが栽培されている。

また全島に亘って分布するが、特に大きなバニアン (Banyan: 生立木をよじ登り、気根が  
地上に達すると支持木になる巨大常緑樹) が集落の中心部の程よい個所に生育し、集合所とな  
っているのが注目される。

#### (5) 河岸林 Riparian Forest

主な空沢でない水系にそって河岸林が分布する。(水系については、高地林から低平原林に  
入って間もなく浸透するもの、或は低平原林から段丘斜面林を下って消失するものが少なくない)

河岸林の構成樹種は、前述の低平原林で掲げた樹種と、海岸林で掲げた樹種から *Casuarina equisetifolia* と *Acacia simplicifolia* を除いたものが混生しており、海岸からはなれるにつれて、(1)の海岸林の樹種が少なくなる。

河岸林の特徴は、裸地のないことであり、また低平原林内の河岸林にあっては、その境界にそって *Endospermum medullosum* (Whitewood) の分布が多い。

なお、この河岸林近くの低平原林には小起伏の多い部分がある。

#### (6) 高地林 Upland Forest

10万分の1の地形図上では存在が明らかでないが、低平原林から山岳地帯に移る前地帯として、約200mの等高線付近で、段丘的較差をもって高さを増す地帯がある。その増高は、海岸沿いの段丘斜面林よりも大きく、50~100m前後であり、その上部に再び横にみれば緩斜な土地が広がる。

しかし、「森林分布等模式図」に示したように、その多くは空沢であるが、段丘斜面を含めて地形開析が著しい。したがってこの地帯を南北方向に縦走すると起伏の多い地形に遭遇する。

この地域の森林を、ここで高地林と呼称したが、低平原林に比して一般に中大径木の分布が少なく蓄積が低い。

今回の調査対象としては、調査の密度を低くしたが低平原林で掲げた樹種と大差のない樹種構成と認められる。

#### 1-5 森林蓄積の推定

調査の補足的事項として、1972年に撮影された空中写真の判読(1Haの140プロットについて判読、判読キーは現地での樹群調査による)により、蓄積の概算推定を行なった。

林相図作成区域の全平均値はHa当り44 $m^3$ となった。これを任意抽出プロットと見做すと、信頼度95%での信頼区間は、38~49 $m^3$ /Haとなる。




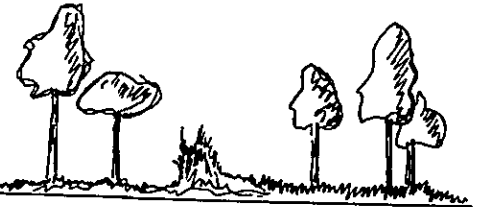
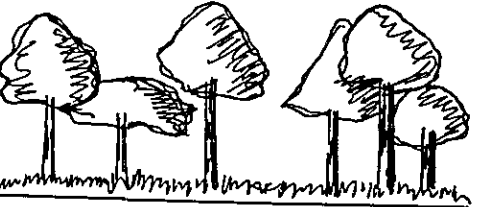
地域区分別蓄積推定

地 域	範 囲 $m^3/ha$	平均値	備 考	
海岸林	43~94	73 $m^3$ /Ha	北部の数値が低く平均値が下った。	
段丘斜面林	8~116	43		
河岸林	49~100	60		
混牧林	18~142	51		
低平原林	南部	21~147		72
	奥部(中西部)	2~95		30
	北部	4~47		20
高地林	0~31	12		

なお現存蓄積についての情報としては、さきにふれた Bennett 氏が E'fate' 島で行なった調査結果があり、その詳細が紹介されている。胸高直径 30 cm 以上（皮付き）で、直幹 2.5 m 長以上のものを計測した結果、Ha 当り蓄積は 2.2 m<sup>3</sup>であったという。またこれを参考としながら、パルプ用材利用という立場から立木の比較的多い林分について平均蓄積を 6.5 m<sup>3</sup>/Ha 立木の比較的少ない林分を 26 m<sup>3</sup>/Ha と仮定して、蓄積を試算した報告がある。

今回の調査に際し Bennett 氏は、サント島の蓄積推定について、次の基準を示した。これは E'fate' 島の経験をふまえての示唆で、林型を 5 タイプに分類し、それぞれの Ha 当り蓄積の範囲と平均値を示したものである。これも胸高直径 30 cm 以上（皮付き）で直幹 2.5 m 以上のものを対象としている。

ベネット氏の林型区分

5 type	Ha 当り蓄積 (m <sup>3</sup> )		備考	
	範囲	平均		
I	0	0	雑灌木 つる雑草	
II	0~3	2		
III	2~7	5		
IV	5~12	10		
V	10~40	30	最大 45 m <sup>3</sup> /Ha	

## 1-6 林相図の作成

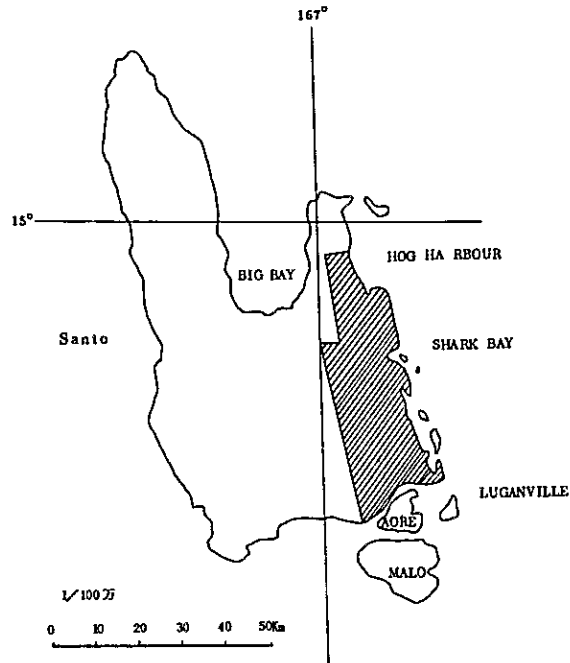
1972年撮影の空中写真と、10万分の1地形図を利用して、巻末に添付した略式の林相図(2万6千分の1)を作成した。作成区域は次図の斜線部である。

指示事項は、

- ①林相区分(0~5; 0は稀に散生木がある地域, 5は高蓄積, うっ閉密な林分)
- ②やし林 ③混牧林 ④集落, 飛行場など
- ⑤主要道路 ⑥水系

この図は、森林の概況把握、造林適地や路線の選定検討に使用するものである。特に、地形図上では明らかでない水系による地形解析の進んだ地域が、この図に

より明らかとなった。ただし、図上での距離測定については、地形図と同一オーダ程度の精度である。



区分別面積一覧表 (Ha)

区分 林相	海岸林	段丘斜面林	河岸林	混牧林	低平原林	高地林	林地計
0	-	3	-	1,614	826	19	2,462
1	10	14	15	2,931	10,441	9,455	22,866
2	78	667	197	2,153	20,156	124	23,375
3	535	1,469	2,063	1,564	8,208	158	13,997
4	575	491	156	341	1,784	10	3,357
5	-	77	-	-	264	-	341
計	1,198	2,721	2,431	8,603	41,679	9,766	66,398
林地計	やし林	集落・施設	湿地	道路	河川	合計	
66,398	5,689	492	149	150	174	73,052	

(注) やし林はサント島本島で、この他に約900Haあり、合計約6,600Haとなる。

㊦ 林相区分（0～5の区分）

- 0 …… 立木蓄積 0に近い区域，ただし，まれに散生木あり。
- 5 …… 飛行場横の高蓄積の林分
- 4 …… 上記に次いで蓄積の高い密な林分
- 3 …… 密立林分，海岸林，河岸林に多い。
- 2 …… 上記 4，或は 5 に準ずる樹群が散在するが，全体として疎な林分，つる類が多くなる。
- 1 …… 小樹群が散在するが，全体として疎な林分。一般につる類の繁茂が著しい。低平原林の奥部に分布する。高地林にあつては，中径木が散生する。

2. 社会的・経済的条件

2-1 人口・民族

(1) 人口

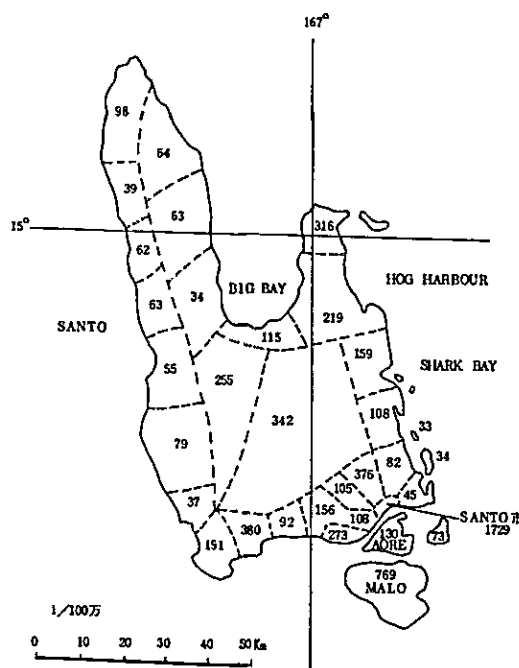
サント島の人口については正確に把握されていないが，1976年に実施された選挙の際の有権者数 6,599人（近隣4島を含む21才以上の男女）の2.5倍が総人口と言われている。これに増加率を7～8%見込めば，現在の島人口（含近隣4島）は約19,000人と推定される。

島内人口の25～30%はニューヘブリデス第二の都市であり，島内唯一の市制が敷かれているサント市に集中している。同市には英，仏両国の地方行政官が駐在して北部地域の共同統治を行っている。また，市内には港を基点として海岸沿いに東西に走る道路があり，沿道にはスーパーマーケット，ホテル，銀行，商店，役所が約4kmに亘って点在しており，島内の政治，経済の中心となっている。

1976年の有権者人口分布は次図のとおりである。

(2) 民族

サント島の民族別構成の資料は見当らなかったが，ニューヘブリデス全体についての1965年5月の国勢調査及びサント市の1972年の数値を対比すると次表のとおりである。





ニューヘブリデスの民族構成

民 族	年次		1967年		1972年	
	対象地域 人数・構成比率	ニューヘブリデス		サント市		
		人 数	構 成	人 数	構 成	
ニューヘブリデス人		72,244	92.6	2,630	68.0	
その他のメラネシア人 ポリネシア, ミクロネシア人		426 1,270	0.5 1.6	244	6.3	
ヨーロッパ人		1,773	2.3	358	9.3	
アジア人		649	0.8	175	4.5	
そ の 他		1,626	2.1	449	1.3	
計		77,988	100.0	3,866	100.0	

## 2-2 主要産業

サント島の産業としては、コブラ、漁業、畜産、林業がある。

コブラと漁業については第I章-4 経済的條件の項に記述したので省略する。

### (1) 畜 産

サント市にはフランス人経営の小企規な牛肉缶詰工場があり、1日10頭の肉牛を利用して250g換算で2,000ケの缶詰を生産している。現在これを拡大するために1日50頭の屠殺能力を持つ工場を建設中であるが、完成は78年7月の予定である。

### (2) 林 業

サント島は森林資源が乏しいため、地元住民が生活用に供する以外は利用開発が行なわれていなかったが、1971年にフランス法人のSodu Pac社が初めて小規模ながら製材工場を設立した。Sodu Pac社の本業は建設業であるが、道路開設の際に有用材を伐採し、それを製材している。

従来主にサント島内の消費に向けられていたが、1977年7月よりニューカレドニア等にも輸出している。

輸 出	1,000 t	5,000 m <sup>3</sup>
国内消費	600 t	3,000 m <sup>3</sup>
	1,600 t	8,000 m <sup>3</sup>

なお製材所には10数人が2交代で働いており、フォルクスワーゲン・エンジンの簡易丸鋸を使用している。

製材している材は次の3種類である。

Castanos permum austral (Bean tree)	合板用
Endospermum medullosum (Whitewood)	建築用
Dracontomelon vitiense (Nakatombol) ニューギニア, チェスナット	家具用

### 2-3 土地利用

サント島の土地の大部分は原住民に属するが、南部と東部海岸沿いは、主としてヨーロッパ人の所有地であり、ここではOoconutの栽培と同時に肉牛の放牧が行われている。

サント島の32万Haのうち、登記済みの土地は約99千Haである。

サント、アオレ、マロー各島及び周辺の小島の登記済みの土地を所有者別に見ると、次表及び次図のとおりであり、約368千Haのうち、30%近い108千Haが登記済みとなっている。

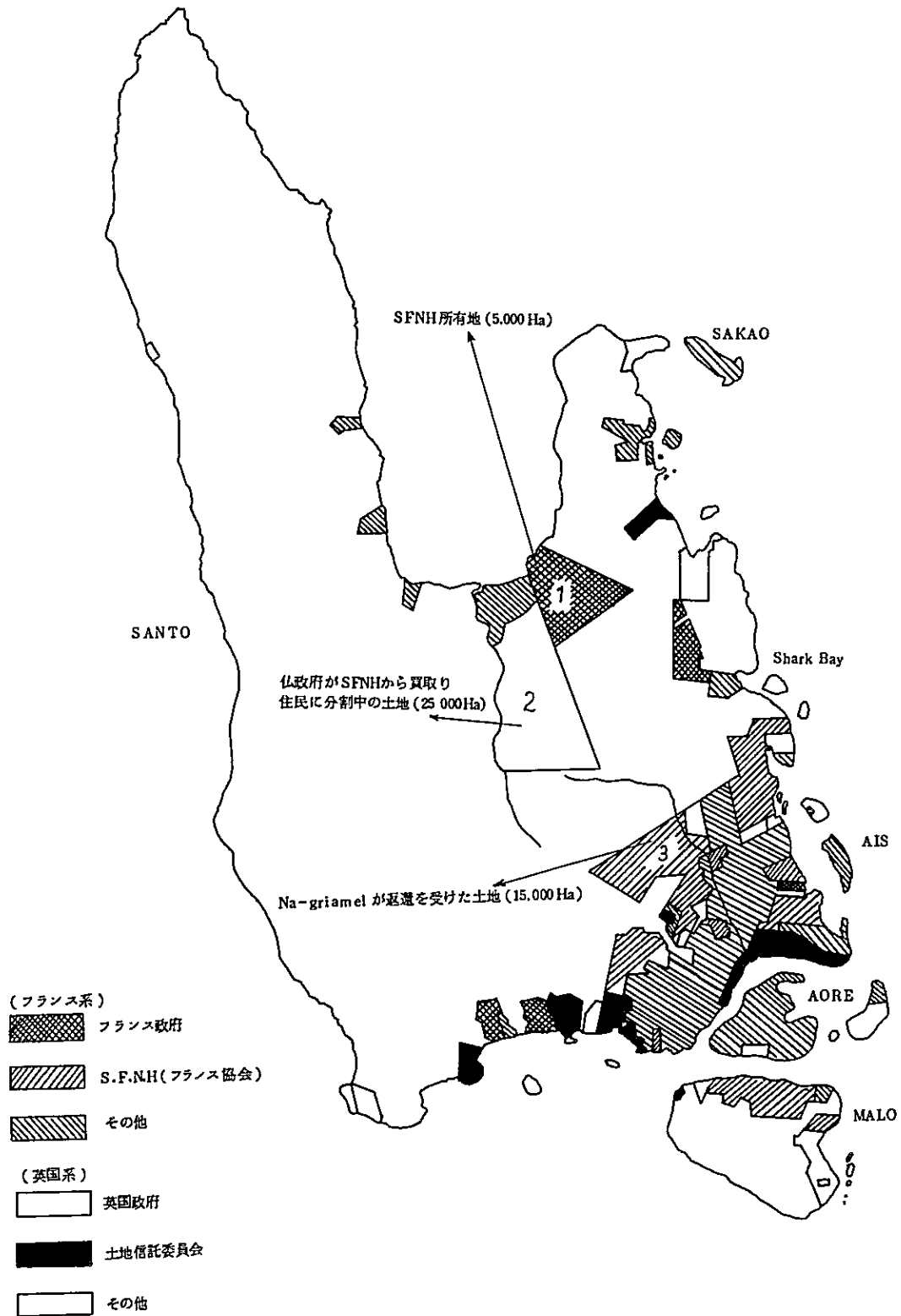
(単位; Ha)

所有区分	英国系	仏系	計
政府	2,324	9,344	11,668
S.F.N.H	—	17,097	17,097
教会	13,860	491	14,351
会社	2,791	12,046	14,837
個人	2,274	12,116	14,390
小計	21,249	51,144	72,393
現地住民保護区			2,642
現地住民個人所属			33,445
合計			108,480

(注) 資料は地理局からの聞き取り)

なお1977年にサント市で売出された宅地分譲価格は、10アール(1,188m<sup>2</sup>)区画でFNH20万であり、水道、電気、電話の引ける地区では10アール区画でFNH80万となっている。(FNH1を3円で換算すると7千円/3.3m<sup>2</sup>程度である。)

土地所有状況 (1977年1月現在)



\*余白は現地住民の慣行地であり、境界線は不明確



## 2-4 公共施設

### (1) 空 港

サント市の北部に Pekoia 空港があり、メラネシア航空の定期便が Port Vila をはじめ、ニューヘブリデス各地と連絡している。

### (2) 道 路

一般公道はサント市を中心に米軍により開設されたものが発達している。主な幹線道路としては、東海岸を北上し、Port Olry を経由して、Queiros 岬手前に通ずる全長 9.6 Km の道路とサント市から南海岸に沿って Tangoa Point 付近まで通じるものがある。さらに 1976 年 10 月より 77 年 2 月にかけてフランス政府の助成金 FNH 200 万（約 600 万円）で Nargriamel の本部がある Vanafo 村を基点として Big Bay に通じる約 4.3 Km の縦貫道路及び東部の Hog-Harbour の手前から縦貫道路に連絡する約 1.4 Km の横断道路が開設されている。

助成金によって建設された道路は、ブルドーザーで地均しをし、部落付近にのみ珊瑚を敷いたものであり、大部分の区間は雑草が生い茂っている。とくに縦貫道路の中央部分は 20% 程度の急勾配が随所であり、一般自動車の通行は困難である。

公共事業局の説明によれば、近くこの道路を幅員 6 m、勾配 14% 以下に改良するとのことであった。

### (3) 電 気

サント市内には小規模な民間発電所があり、市街地の特定地域に給電している。又、現地企業で自家発電施設を設置しているところもかなりある。

電力基本料 単相 FNH 2,400

三相 FNH 3,400

#### 料 金

区 分	1	2	3	4
一般家庭用	50kW以下	50~100kW	100~1,000kW	1,000kW以上
F.N.H/kW	20	18	16	13
工 場 用	500kW以下	500~1,000kW	1,000kW以上	—
F.N.H/kW	16	12	10	—

### (4) 水 道

水道は公共事業局によってサント市内を網状に給供されている。

基本料 FNH 3,000

料 金 3.4 m<sup>3</sup>迄 F.N.H, 550 3.5 m<sup>3</sup>以上 1 m<sup>3</sup>当り F.N.H 22 である。

### (5) 港 湾

サント市には 1956 年に建設された水深 10.4 m、バース長 133 m（接岸可能船長 200m）

の公共埠頭があり、現在コンテナ用地を埋立拡張中である。

#### (6) 通 信

サント市内には、自動交換式の電話が敷設されている。

配線料 FNH 12,500

基本料 FNH 8,000/年

通話料 サント市内 FNH 8

ポートヴィラ FNH 90 -(3分)

ヌメア FNH 264-(3分)

オーストラリア FNH 537-(3分)

日本 FNH 1,240-(3分)

なおサント島にはテレックスがSPFCとインドシナ銀行Santo支店に設置されている。

基本料 FNH 20,000/月

交信料 ポートヴィラ FNH 90 (3分)

ヌメア FNH 218 (3分)

オーストラリア FNH 465 (3分)

日本 FNH 800 (3分)

#### (7) 病 院

サント市内にはフランス政府病院があり、近くのAoreにはキリスト再臨派教会の病院がある。

### 2-5 労働条件

サント島の労働者については、Na-griamelの会長J. Sterensによれば500人程度の提供が可能とのことである。賃金は次のとおりであり、ニューカレドニアの $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ となっている。

普通労働者 FNH 50/時

半有資格者 FNH 75/時

有資格者 FNH 100/時

### 3. 現地政府による試験造林の実績とその評価

林業課は1970年に創設されて以来、ニューヘブリデス全島で15ヶ所の試験造林を実施している。これはニューヘブリデスにおける初めての計画的な試験造林であり、今後造林事業を実施するに際しては貴重な参考となる。しかしながら実施後まだ日が浅く、これまでの評価のみで造林適正樹種、伐期、収穫量などを判断するには尚早である。

今回、サント島にあるNavota Farm, Mon-biftek, Vanafoの3つの試験地について調査したが、結果は次のとおりである。

### 3-1 Navota Farm 試験地

試験地はサント市の西約 2.5 Km の海岸段丘の低地にある。そこは海岸から 1 Km 程内陸に入いったところで、海岸との間は混牧式の Coconut Plantation であり、後方は疎林となっている。

この試験地では皆伐植栽と Line Planting の 2 種類の試験を 1971 年から実施している。

#### (1) 皆伐植栽試験

森林を皆伐地拵えして、植栽間隔を 2.5 m × 2.5 m としたものが 0.4 Ha ある。ここでは 13 樹種の試験を行なっているが、そのうち *Agathis obtusa* と *Securinega flexuosa* 以外は外国産樹種である。なおこの地形は隆起サンゴ礁石灰質の平坦地で、土壌の表土は浅く、ところどころに珊瑚礁石灰岩の露頭が見られる。Coconut Plantation では園内放牧を行っており、また、造林試験地内でも植付け後 3 年を経過した時点で有刺鉄線の柵を取りはずし、林内に牛を導入して、下草を食べさせている。そのことによって下刈りの効果はあるが、ユーカリ類は牛による樹皮の食害があり、以後ユーカリ類の周囲には有刺鉄線を張りめぐらしている。

#### (2) Line Planting 試験

Line の間隔が 10 m、樹間が 3 m の植栽方式で、最初から長伐期の用材を目的としている。主に *Cordia alliodora* と *Agathis obtusa* の造林試験を実施している。*Cordia alliodora* は萌芽更新する性質を利用して、植え付け後 1 ヶ月で地上部分を切って根系をより発達させる Stump 造林を行っている。

森林官 Bennett 氏測定 of 1977 年 3 月時点での造林成績は次表のとおりである。

Navota Farm 試験成績

1977 年 3 月測定

樹種	林令 (ヶ月)	平均		最大	
		樹高 m	胸高直径 cm	樹高 m	胸高直径 cm
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	72	16.2	9.7	20.0	14.7
" <i>deglupta</i>	72	23.9	19.0	28.8	23.6
" <i>torelliana</i>	72	13.3	15.4	16.5	21.2
<i>Swietenia macrophylla</i>	72	11.3	15.2	13.5	20.6
<i>Araucaria columnaris</i>	72	8.3	10.8	11.0	13.4
<i>Cassia siamea</i>	72	—	14.3	—	21.3
<i>Securinega flexuosa</i>	72	8.8	8.5	10.3	10.9
<i>Agathis obtusa</i>	60	5.6	5.8	7.8	7.8
<i>Khaya ivorensis</i>	60	11.6	11.8	15.2	16.8
<i>Terminalia ivorensis</i>	60	16.4	17.8	27.0	22.4
<i>Nauclea diderichii</i>	60	9.7	10.6	11.0	13.3
<i>Cordia alliodora</i>	60	17.2	18.0	23.2	26.5
<i>Pinus caribaea</i>	45	7.8	11.8	10.7	16.5
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	45	7.4	5.8	12.5	9.9
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>Hondurensis</i>	37	5.0	7.6	7.4	11.5

### 3-2 Mon Biftek 試験地

サント市の北約 5 Km の地点で低平原林に位置する。

試験地の周囲は牧場であり、この土壌は軟かく概して造林には良いように思われる。

#### (1) 皆伐植栽試験

*Gmelina arborea* はやや成長が停止した感があるが、他樹種は良好な成育を示している。

*Gmelina arborea* からは多量の種子が採取されていた。

Mon Biftek 皆伐植栽試験成績

1977年3月測定

樹種	林令 (ヶ月)	平均		最大	
		樹高 m	胸高直径 cm	樹高 m	胸高直径 cm
<i>Agathis obtusa</i>	60	9.0	10.2	10.6	12.7
<i>Khaya ivorensis</i>	60	13.0	13.1	17.0	18.6
<i>Gmelina arborea</i>	60	15.5	22.3	16.7	24.3
<i>Terminalia ivorensis</i>	60	13.9	13.5	22.5	23.0
<i>Swietenia macrophylla</i>	60	11.7	11.4	14.0	15.7
<i>Nauclea diderichii</i>	60	10.0	12.1	11.5	15.2
<i>Cordia alliodora</i>	60	16.7	17.6	18.5	20.6
<i>Eucalyptus deglupta</i>	60	17.6	16.8	21.0	21.7
<i>Terminalia calamansanai</i>	45	13.2	15.4	14.0	18.9
<i>Castanospermum</i>	45	7.6	4.3	11.3	5.4
<i>Intsia bijuga</i>	45	4.1	5.3	5.0	6.7
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	45	8.2	7.1	11.5	9.5

#### (2) Line Planting 試験

Line Planting 法の試験地は下表のような成績であるが、下刈り等の手入れが行き届かず、劣勢木には蔓茎類被害がみられ、活着率は低い。*Albizia falcata* は最も良い成長を示している。

Mon Biftek ライン植栽試験成績

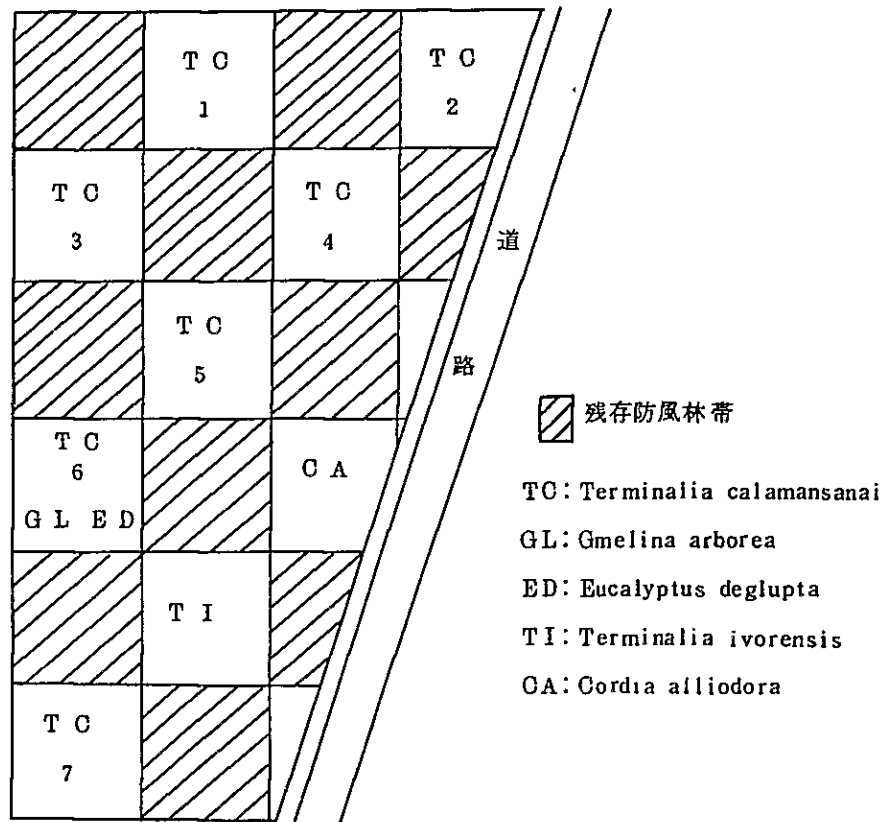
1977年3月

樹種名	林令	平均樹高 m	平均 DBH cm	活着率 %
<i>Swietenia macrophylla</i>	60	9.6	10.9	44
<i>Nauclea diderichii</i>	60	9.2	13.6	28
<i>Cordia alliodora</i>	60	15.5	21.2	100
<i>Agathis obtusa</i>	60	5.2	5.8	76
<i>Eucalyptus deglupta</i>	60	14.7	18.9	11
<i>Terminalia belerica</i>	45	12.6	16.7	60
<i>Serianthes vitiensis</i>	45	7.5	10.5	10
<i>Araucaria cunninghamii</i>	45	2.6	—	83
<i>Albizia falcata</i>	45	26.0	36.5	7
<i>Anthocephalus chinensis</i>	45	14.0	19.3	90
<i>Castanospermum australe</i>	45	5.5	4.3	95
<i>Agathis obtusa</i>	45	3.2	3.3	50

### 3-3 Vanafo 試験地

サント市の北約20KmでNa-griamelの本部近くに位置している。この試験地は1975年に植栽が開始された。ここでは林業課のBennett氏が、サイクロンの風害対策として防風林帯をCheckerboard（西洋将棋盤）状に配置するという工夫がなされている。配置図は下図のとおりである。

Vanafo 試験地 配置図



1つの区画は100m×100mで面積は1Haである。植栽区は皆伐地拵え方法を採用しており、D9型ブルドーザーで立木を押し倒し、表土をかかないように残存防風林帯区に押しつけている。植栽間隔は3×3mで1Ha当り1,090本の植栽を行っている。

今回の調査では机上観察を行ったが、残存区はブッシュ状の疎林である。このため、サイクロンの風害に対する効果については問題がある。



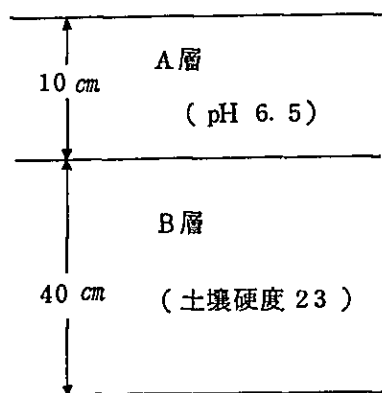
前記配置図の区画別の成長は次表のとおりである。

樹種	林令 (ヶ月)	平均		最大	
		樹高 m	胸高直径 cm	樹高 m	胸高直径 cm
<i>Terminalia calamansanai</i> 1	15	2.8	2.9	3.5	4.1
" 2	15	3.1	3.7	4.9	6.9
" 3	15	2.6	3.0	5.3	6.9
" 4	15	2.9	—	6.5	8.4
" 5	15	2.6	3.7	5.2	6.6
" 6	15	3.7	4.6	5.1	6.7
" 7	15	4.1	5.0	6.1	2.9
<i>Gmelina arborea</i>	15	5.1	7.1	5.9	10.4
<i>Eucalyptus deglupta</i>	15	3.8	3.5	6.2	5.4
<i>Cordia alliodora</i>	15	2.1	—	3.2	3.5
<i>Terminalia ivorensis</i>	15	2.1	—	3.7	4.2

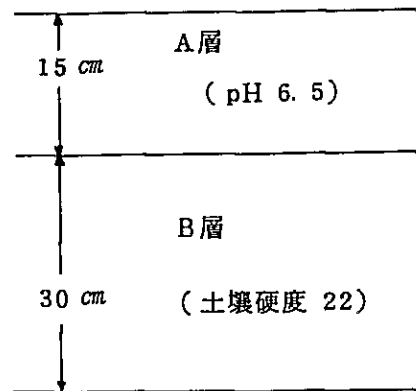
なお *Terminalia calamansanai* 植栽区は成長の良好な林分と悪い林分とで極端な差がある。悪い林分は良好な林分の $\frac{1}{2}$ 以下の成長であり、葉は黄緑色に変色していた。参考のために成長の良い所と悪い所の土壌断面を切り取って、pHと土壌硬度を調査してみたところほとんど差はなかった。この地域は過去に移動耕作を行なった形跡があり、窒素養分の含有等、土壌の化学性を検討してみる必要があるように思われる。

土壌断面のスケッチは次のとおりである。

〔成長の良好な林分〕



〔成長の悪い林分〕



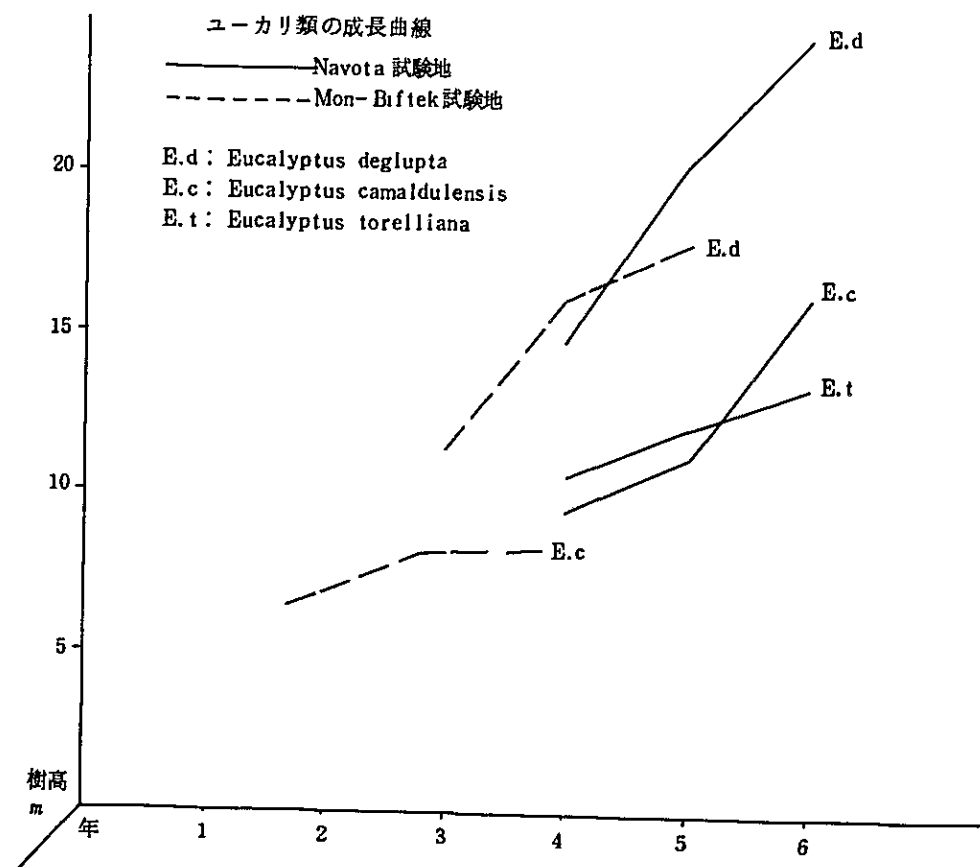
(注) 今回の調査では、土壌の物理的な性質を調査するため、山中式土壌硬度計によって土壌の堅密度を測定してみた。本文中に出てくる数字は、土壌硬度計の示度である。一般に示度が21を超える土壌は成長がおちる。

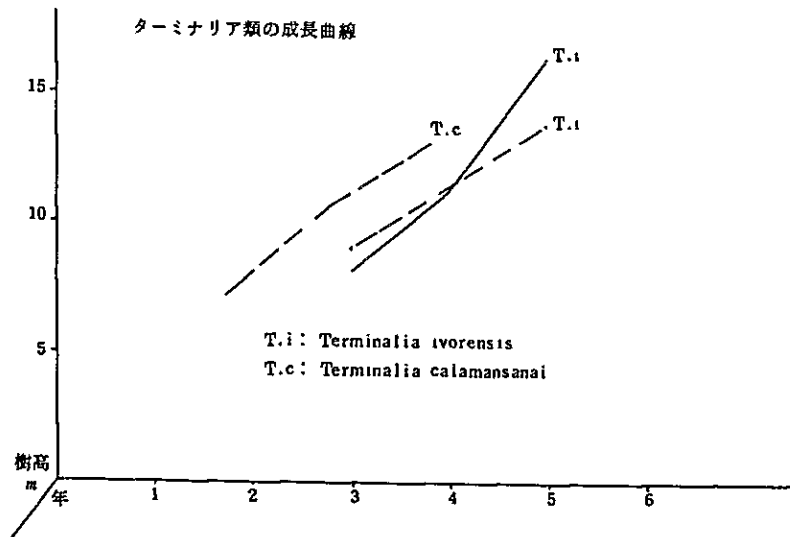
山中式硬度計による土壌の堅密区分

堅密区分	硬度計の指標目盛 (示度 ; mm)
し よ う	0 ~ 8
軟	9 ~ 13
やゝ 堅	14 ~ 17
堅	18 ~ 21
すこぶる堅	22 ~ 25
固 結	26 ~

### 3-4 成長比較

Navota及びMon Biftek 試験地における樹種別成長を成長曲線で見ると次図のとおりである。



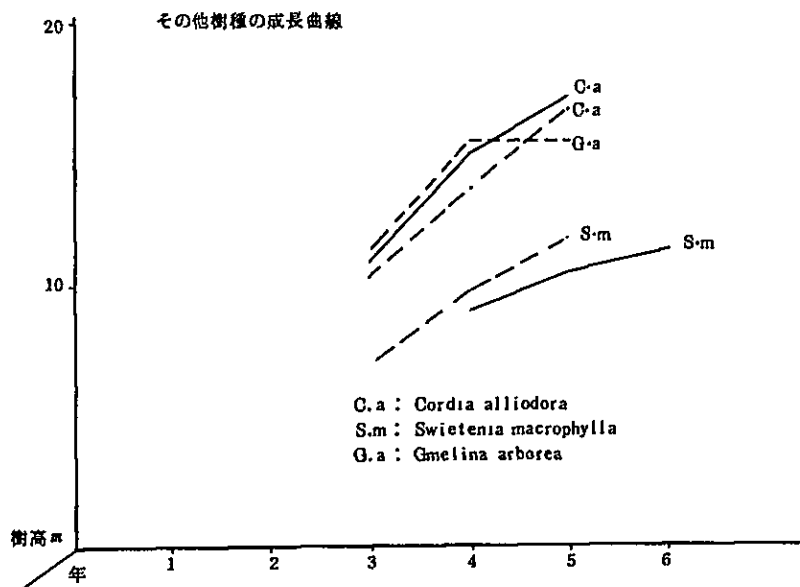


### 3-5 苗畑

サント市と Mon Biftek 試験地の中間にある農業局附属林業訓練センターで *Gmelina arborea* *Cordia alliodora* *Eucalyptus deglupta* などの苗木を生産していた。

なお灌水には天水を利用していたが、相当規模の造林を実行する場合には、それでは不足するので町から水道管を敷設して水を得るか、近くの川から引いてくる必要がある。

上記3樹種は、母樹となる木も育成されており、十分に現地調達が可能である。又ともに萌芽更新をするので育苗は容易である。





### 第Ⅲ章 林業開発の基本構想



## 第Ⅲ章 林業開発の基本構想

### 1. 開発協力の可能性

#### 1-1 現地政府の受入体制

ニューヘブリデスの森林は全土地面積（148万Ha）の約75%を占めているが、市場性のある木材は非常に少ない。

天然資源の乏しいニューヘブリデスにとって、これらの森林を利用価値の高い森林に改良することは土地保全のみならず経済基盤の安定、雇用機会の増大面からも重要課題となっている。このため現地政府も小規模ながら試験造林を実施中であるが、実施後日が浅く、未だ試験結果は充分でなく、我が国に対して協力、援助を要望している。我が国としても、林業開発協力を通してニューヘブリデスの地域開発に貢献し、併せて、将来の木材、チップ需要に対処する必要がある。

#### 1-2 造林技術的検討

##### (1) 造林候補樹種

サント島は熱帯多雨地域に位置し、土壌も肥沃であるため、現地政府の試験造林においても林分成長は非常に良好である。しかし乍ら、サント島はサイクロンの通過（甚大な被害は平均18年に1度）する位置にあり、この被害をエスケープすることを考慮すれば、大径木よりはチップ材等の早成樹種を増林することが望ましく、本調査においては、主としてパルプ用材の生産に適する樹種を選定することとした。選定はパルプ適正が高く、材の容積重の大きい樹種を、サント島と似ている自然条件のもとで良好な成長を示している樹種の中から行なった。この結果、次の九樹種の広葉樹が挙げられる。

樹 種	原 産 地	特 徴
Gmelina arborea Verbenaceae (クマツツラ科)	広く東南 アジア	3～4年で結実、自然に落下した果実を拾い集める サント島にて供給可能。種子は大きく約1,400粒 /kg・長期貯蔵は困難萌芽、挿木とも容易で、成長 も良い。
Leucaena leucocephala Leguminosae (マメ科)	中米	まだサント島で種子は生産されていない。種子はス イカの種子と同じ位の大きさで、18,000～27,000 粒/kg、相当期間貯蔵が可能である。種子の表面に 傷をつけて熱湯に浸すという前処理が必要。

樹 種	原 産 地	特 徴
Albizia falcata Leguminosae( マメ科 ) Mimiseidae(ネムノキ亜科)	ソロモン	成長が早く、ジャワでは茶の庇蔭樹として用いられていた。数年で結実する種子は30,000~42,000粒/kg。透水性の悪い外皮があるので、80~100°Cの熱湯に約2分浸す前処理が必要。成長は極めて良好。
Casia siamea Leguminosae( マメ科)	アジア大陸	豆科特有の種子で、相当期間貯蔵可能。 34,000粒/kg
Eucalyptus deglupta Myrtaceae(フトモモ科)	パプア・ニューギニア	豪州には自生しないユーカリ樹。2~3年で結実。房のまま集め、十分乾燥させて敷物の上に落下させ集める。種子は微細で約1,000粒/g。播種するときは砂に混ぜ、排水性の良い砂壤土に播く。
Terminalia calamansanai Combretaceae(シクンシ科)	ソロモン	ターミナリア属は比較的低湿地を好むが、本樹種はやや乾燥地を好む。枝は輪生状につき、見分け易い。種子には、おきな翅がつき、70,000粒/kg。
Anthocephalus cadamba Rubiaceae(アカネ科)	広くアジア	典型的な陽樹。一般に5年で開花結実。種子は微細で17,000粒/g。取り扱いにはユーカリと同様。葉は大型である。
Cordia alliodora Boraginaceae(ムラサキ科)	中南米	4~5年で結実。種子は小粒で、小さな翅が3~4枚ついており、全体の大きさは5mm程度。サントでは萌芽性を利用して、植えつけて1週間後に地上部を切るstump造林を実施していた。
Eucalyptus Urophylla		詳細不明、フランス熱帯林業研究所 (CTFT: Centre Technique Forestier Tropical, 本部パリ)のヌメア支所がニューカレドニアで造林を実施し、良好な成績をあげており、同樹種を推薦している。

(注) 参考のためこれら樹種の特徴等詳細を本報告書末尾に記載した。

## (2) 造林手法

サント島東部平原は熱帯多雨林地帯に属するが、高木は少なく、各所に大面積に亘って蔓茎類に覆われた粗林が目立つ特異な地域である。これはサイクロンによる風害と、旺盛な繁茂を示す蔓茎類によるとのことである。したがって、造林を実施する際には、サイクロンと蔓茎類の対策を考慮する必要がある。

### ① サイクロン対策



サイクロン対策として先づ考えられるのは防風林である。防風林の効果は、その高さや防風林からの距離によって異なる。下記の表は防風林からの距離によって風速がどの程度減少するかを示したものである。

防風林からの距離(風下)	風速の減少率(%)
H	90
2H	75
5H	50
10H	20

(注) Hは防風林の高さを示す。

(注) FAOのTree Planting Practices Intropical

Asia より転載

この表は防風林の幅、樹冠の粗密度とその着生点、うっ閉度合等によって多少異なるが、防風林の後方に広大な造林地を設けるよりも、樹高の5~6倍の間隔をおいたいくつかの防風林を設定した方が良いことを示している。

最適な幅は10~20m程度であり、林帯の列は常風に対し

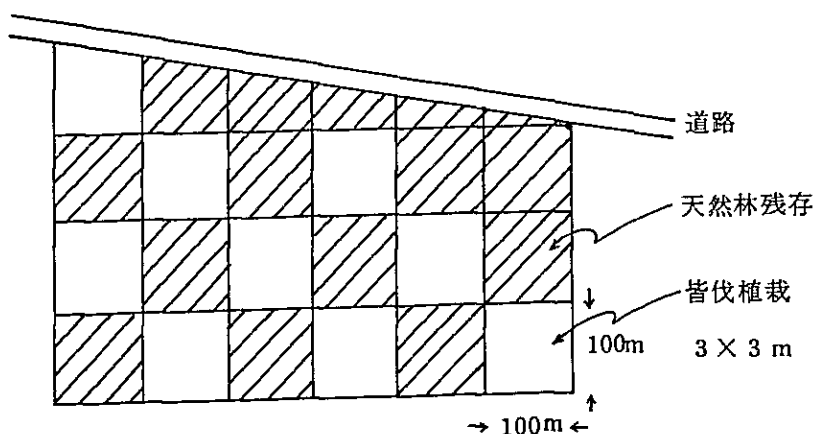
て直角の方向になったときにその効果は最大である。サイクロンのようにその中心の位置によって風向が一定でないものに対しては、第二の林帯の列は第一の林帯に直角の方向にし、さらにいくつかの林帯も相互に直角にすることによって様々な方向から吹く風を防ぐことができる。

サント島のように防風林帯として利用できる残存林が疎林である場合には、巾員およびその構成配置に工夫が必要である。

以下、サイクロン対策の防風林モデルについて述べる。

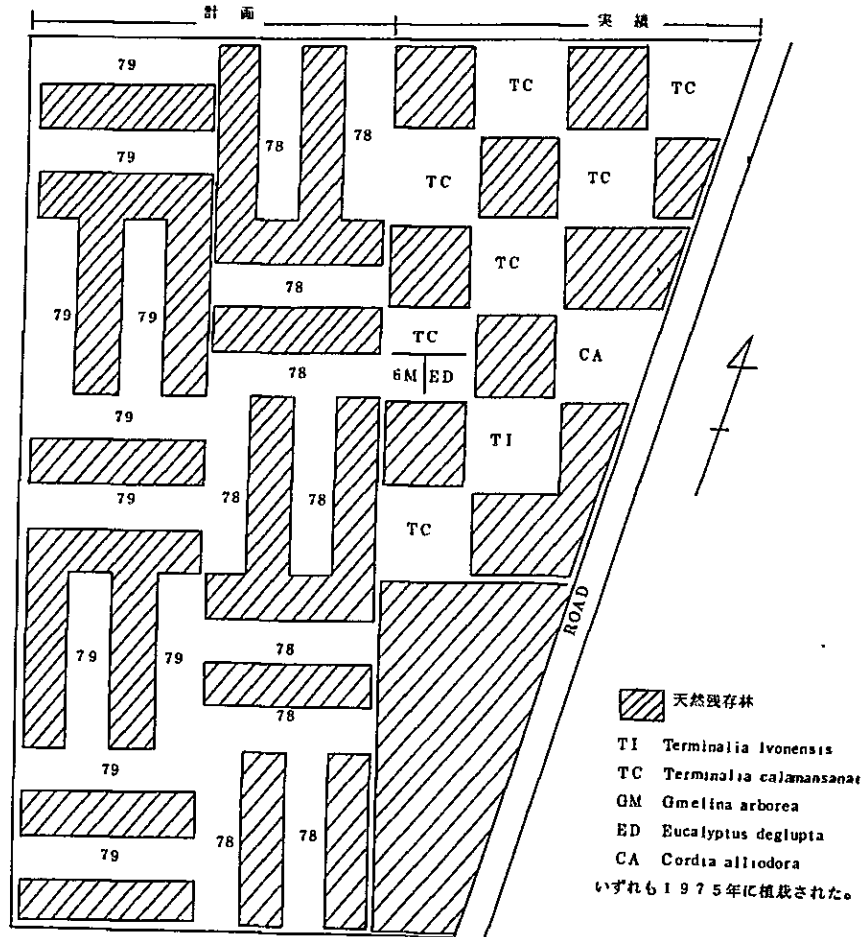
#### イ. Checkerboard Planting Method(基盤目状植栽法)

この方法はニューヘブリデスの森林官 Bennett が考案したものあり、1975年以来 Vanfo 試験地の20Haで試験実施されている。



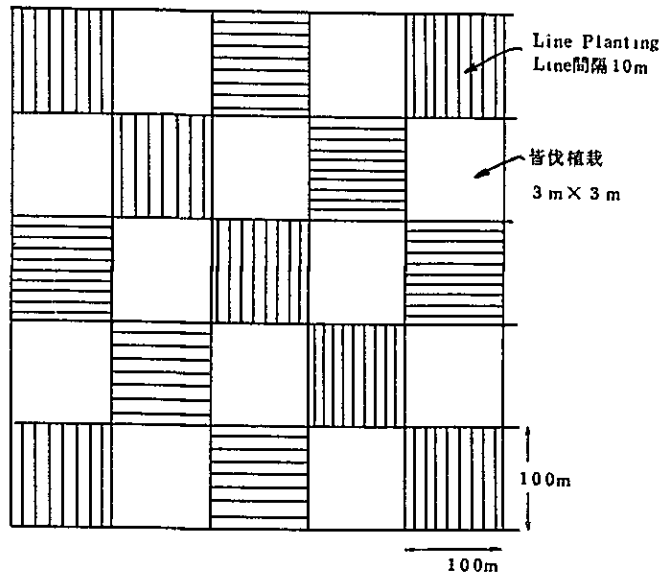
本法は上図に示すごとく造林予定地に縦横各100mの基盤目をつくり、100m×100m

≒ 1 Haの四角形を一区一単位として、皆伐植栽区の周囲を天然林残存区で囲むようにする。皆伐はブルドーザーで残存木を押し倒し、表土をかかないように四辺に押しつける。皆伐植栽区内では3×3mの間隔で、Terminalia calamansanai, Gmelina arborea, Eucalyptus deglupta, が植栽されていた。なお今年度より次図のとおり植栽配置が若干変っている。しかし植栽地と天然林残存地の比率は50%で変化はない。



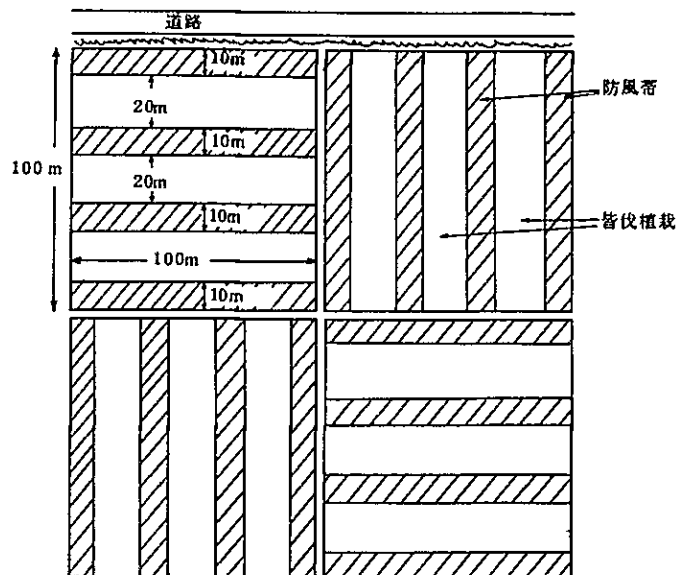
ロ. Checkerboard Planting Method By Line Planting Method

本法は皆伐植栽とLine植栽とを組合せた植栽方法で、下図に示すごとく、Checkerboard Planting Methodの天然林残存区内にLine植栽を実施するものである。Line植栽方法はLine間隔10m, 伐開巾2mとし、Lineを覆う障害木のみを伐倒、又は薬剤枯殺する。その他の天然林残存木はそのままにして防風林機能をもたせる。



ハ. 短冊型植栽法

本法は下図のように短冊型をした植栽区が直角になるように区を組み合わせたモデルであり、100m x 100mを1単位とする。道路沿いと区内には幅10mの天然林残存木による防風林帯を設け、この間に20m x 100mの短冊型をした皆伐造林区を設ける。



以上、サイクロン対策の造林法モデルを3つ述べたが、造林予定地の林相は一般に不良であり、一部高木を含んだ比較的蓄積の多い林分、及び蔓茎類が繁茂し蓄積の少ない疎林が組合わされている。このため、前者のような森林は防風林効果が高いを、後者の森林では(イ)回を採用する方が効果的である。

なお、造林実施に際しては、これらのモデルを参考にして、天然林残存木を有効利用するよう防風林帯を配置し、地拵えする必要がある。

## ② 蔓茎類対策

サント島には前記のように5種類の蔓茎類があり、十分な雨量と陽光で驚異的な成長を示している。これらは地下茎、つる、実生により繁殖するほか、切断面から芽を出し繁殖するものがある。この様な蔓茎類の生態を造林・保育の面からみると次のようなことが指摘できる。

(イ) 森林伐採後速やかに造林を実施しないと旺盛な繁殖力を示す蔓茎類の撲滅は容易でない。

(ロ) 耐陰性がないのでいったん林分が閉鎖すると急速に衰えて消滅する。

造林候補地は平坦であり、車による巡回はそれほど困難ではないと思われる。したがって、当初は境界となる作業用道路を月1～2回程度車で巡回監視し、侵入しようとする蔓茎類を切断する必要がある。なお、蔓茎類の切断機としてはビーターという機械がある。

また、牛はいずれの蔓茎類も食べるので、造林木がある程度の大きさになる2～3年後からは林内放牧を実施し、牛の餌に供すると良い。なお林内放牧をすると他の雑草も食べるので下刈効果もある。

ソロモン群島では、Line Plantingの伐開面にKoronivia属(牛の牧草)をCover Plantとして蒔きつけて効果をあげている。この方法ではCover Plantのまきつけに多額の経費を要するが定着後はつる切、下刈の経費を節減できる。

## 1-3 造林用地確保の可能性

サント島において大規模造林事業を実施するには、まずその用地を確保することが重要である。

ニューヘブリデスへは前世紀初めにヨーロッパ人が入ってきて、比較的条件の良い海岸沿いの平坦地でCoconut Plantationや牛の放牧などを始めた。

このような経緯で、イギリス人、フランス人の広大な土地取得が進み、とくに1英人居留者、John A. Higginsonはニューヘブリデス・フランス協会(Société Française des Nouvelles Hébrides: 以下S.F.N.Hと略す)を創設し、19世紀後半にはニューヘブリデスの大面積を購入した。即ち、法律や秩序の確立する以前に多くのフランス人、イギリス人等の貿易商や農園主は、土地を私有化するとともに各種の事業を確立した。しかし、このような土

地の私有（所有権）氏は、原住民にとって不明確な点が多く、不平、不満が高まった。このため仏政府は、ヨーロッパ人の所有している土地で、現在利用されていないものはS.F.N.Hを通じて買取り、原住民集団に分割譲渡している。近々、大部分の土地が原住民の各集団に分割される予定である。

従って、現時点で土地制度上利用可能な土地は、第Ⅱ章2-3土地利用の項で述べた①S.F.N.H所有地5,000Ha, ②仏政府がS.F.N.Hより買取り原住民集団に分割集行中の土地25,000Ha, ③Na-griamel返還を受けた土地15,000Haの合計45,000Haである。これらの土地を地形及び現在の利用状況等の観点から判断するため空中写真の解析、空中査察及び地上での調査を行った結果、造林可能地として考えられる土地は、第Ⅱ章1-6林相図の作成の項で述べた低平原林41,679Haである。しかしながら、この面積は分散されている小面積の区画をも含んだ数値であり、企業的な造林可能地は30,000Ha程度である。この造林可能地の全域にわたって造森事業を実施すれば、次表の如く年間3,000Haの造林により48万m<sup>3</sup>のチップ生産が可能となる。

総事業地域面積	30,000Ha
道路, 除地面積	6,000Ha
総造林面積	24,000Ha
伐期	8年
年間企業造林面積	3,000Ha
Ha当り, 原木収穫量	200m <sup>3</sup> /Ha
年間収穫量	60万m <sup>3</sup>
チップ化歩留	80%
チップ生産量	48万m <sup>3</sup>

## 2. 造林事業の構想

### 2-1 造林事業の進め方

サント島における造林実績は第Ⅱ章3に述べた如く、実施されてから日が浅く規模も小さい。又、主として一般用材の生産を目的とした樹種構成となっている。このため、これらの試験データは貴重なものではあるが、造林の可否や最適樹種を判定するには時期尚早である。従って、パルプ用材樹種を造林する場面には、第一段階として小規模な試験造林事業を実施してサント島の自然条件に適した造林技術の確立を図ると共に、最適樹種を決定する必要がある。第二段階としては、中規模の試験的造林事業を実施して、これによって確立された造林技術を、経営的観点から企業ベースにのるものかどうかを判定し、経営技術体制の確立を図る。これらの技術が確立された後で企業規模的造林事業に移行することが、リスクを軽減させると共に、労働者の教育・

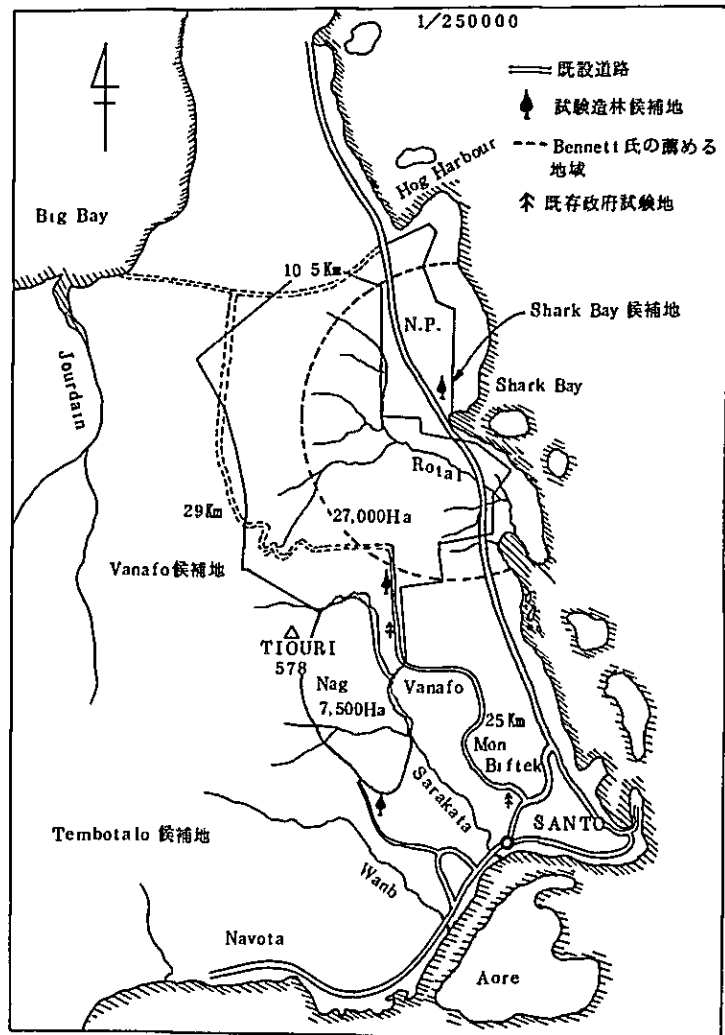
訓練の面からも望ましい。

## 2-2 試験造林事業の構想

### (1) 造林候補地

将来の企業造林用地として考えられる東部平坦地内で、より広範囲に亘る試験造林を実施するためには、東部平坦地を南北に三等分し、それぞれの地域に試験地を設定することが望ましい。試験地のうち、1カ所は比較的海岸に近いところに設置し、他の2カ所は内陸部のそれぞれ自然条件の異なる地域に設定し、成長比較を行うものとする。

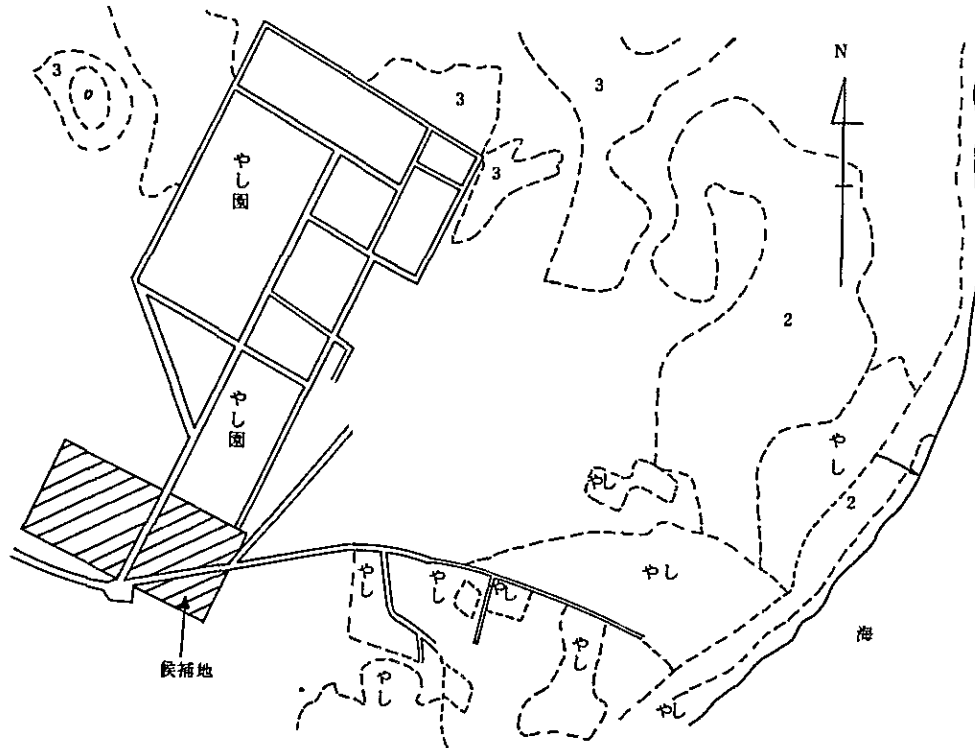
これらの試験地は、Na-griamel, Vanuaak-Party, Tabwemassanaの各グループが所有している土地を利用する。これにより各グループ内住民の林業に対する理解を深めさせると共に、将来の労働力確保にも対処することができる。



Santo島の試験造林予定地略図

① Shark Bay 候補地

Shark Bay の北方で海岸に近い平地に位置し、山田分類によれば低平原林に分類される。  
 ここは Vanuaaku Party に属する Hog Harbour の住民の共有地で登記済みである。



周囲には Coconut Plantation が多いが試験予定地は未開発林である。蓄積は約 50 m<sup>3</sup> / Ha で密林状態ではない。一番目につくのは Milk tree であり、立木のないところには蔓茎類が繁茂していた。

この土壌は比較的軟かく条件が良いが、30 cm も掘ると珊瑚礁が現われる。土壌断面のスケッチは下記のとおりである。

② Vanafo 候補地

政府の Vanafo 試験地から北に約 2 km 行った所に位置し、ここは Na-griamel の共有地である。(注) この地域は山田分類では低平原林に属し、サイクロンまたは人為的な破壊が著しく立木は極めて少ない。完全に開けた所では蔓茎類はあまり見られず、チガヤ類の雑草が生い繁っていた。なおこのチガヤ類は牛が嫌うとのことである。

	pH	土壌硬度
15cm A層	7.0	10
25cm	6.5	18

崩壊しているサンゴ礁

林況及び土壌断面は次のとおりであり、  
 Checkerboard Planting を実施する際に役立つ防風林帯としての残存ブッシュが少ない。

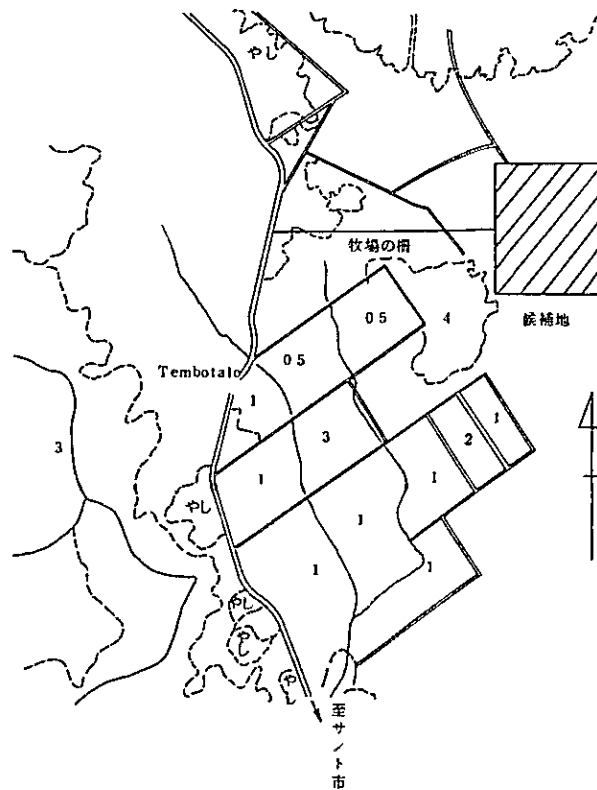
又、土壌についても、40cm程度掘るとサンゴ礁の岩盤に突き当たり、A層、B層とも固い。土壌断面のスケッチは次のとおりである。

(注) Na-griamel はサント島の Vanafu に本部を設け、会長のもとに7人の土地所有者と21人の首長で構成されている。21人の首長は本部で首長会議をもち、仏政府から分割される土地の利用につき討議するため土地委員会を設けている。土地の利用については国籍・会社を問わず、地域開発を対象とするものはすべて受け入れるということであった。

		pH	土壌硬度
13cm	A層	6.5	2.0
27cm	B層	5.5	2.3
珊瑚岩盤			

### ③ Tembotalo 候補地

サント市の北東約15kmでやや内陸に入ったところに位置する。付近は牛の放牧場となっている。この土地は Tabwemasna に属する Lui Batu 氏の私有地で既に登記されている。



候補地内の残存木は Milktree と Kleinhovia で蓄積は比較的多い。土壌断面は次のとおりであり、造林地としては問題ないと思われる。



(2) 試験造林事業地と規模

第Ⅲ章 2-2で調査した造林候補地に次表のとおり造林を実施するものと想定する。この想定によれば、試験造林面積は3年間で300Haとなり、サント島の造林可能面積の1/100に相当する。また、各試験造林地及び年度毎の造林面積は、土地及び労働者の確保を考慮し100Haずつとした。

		pH	土壌硬度
3cm	A層	6.5	1.4
60cm	B層	5.5	2.0

単位 Ha

試験地	年次			
	1年目	2年目	3年目	計
Vanafo	30	30	40	100
Shark Bay	30	40	30	100
Tembotalo	40	30	30	100
計	100	100	100	300

(3) 試験項目

試験造林事業の段階では、第Ⅲ章 1.1-2(1)で選定したパルプ化適正早成樹種の造林がサント島で可能か否かの試験と、可能であるなら、どの樹種が最適であるかを判定すると共に、その造林技術を確立する必要がある。このために次の試験項目を実施することとする。

① 育苗試験

この試験では産地別試験、発芽率試験、挿木育苗試験、ポットサイズ試験等を行ない適性樹種を判定する。

② 植栽方式選定試験

大面積の皆伐植栽方式はサイクロンの風害対策上好ましくなく、Checkerboard Planting Method, Checkerboard Planting Method By Line Planting Method, 短冊型植栽法等を実施し、サント島に適した植栽方式を判定する。

(4) 試験造林事業設計

① 播種床

播種床は地面を深く掘り、底部に砂利等を厚く敷き、さらにその上に土を戻すことによって排水性を良くする。ここで生産した苗木を苗床に床替えする際には、苗木保護と乾燥防止等のためビニールポットを使用する。

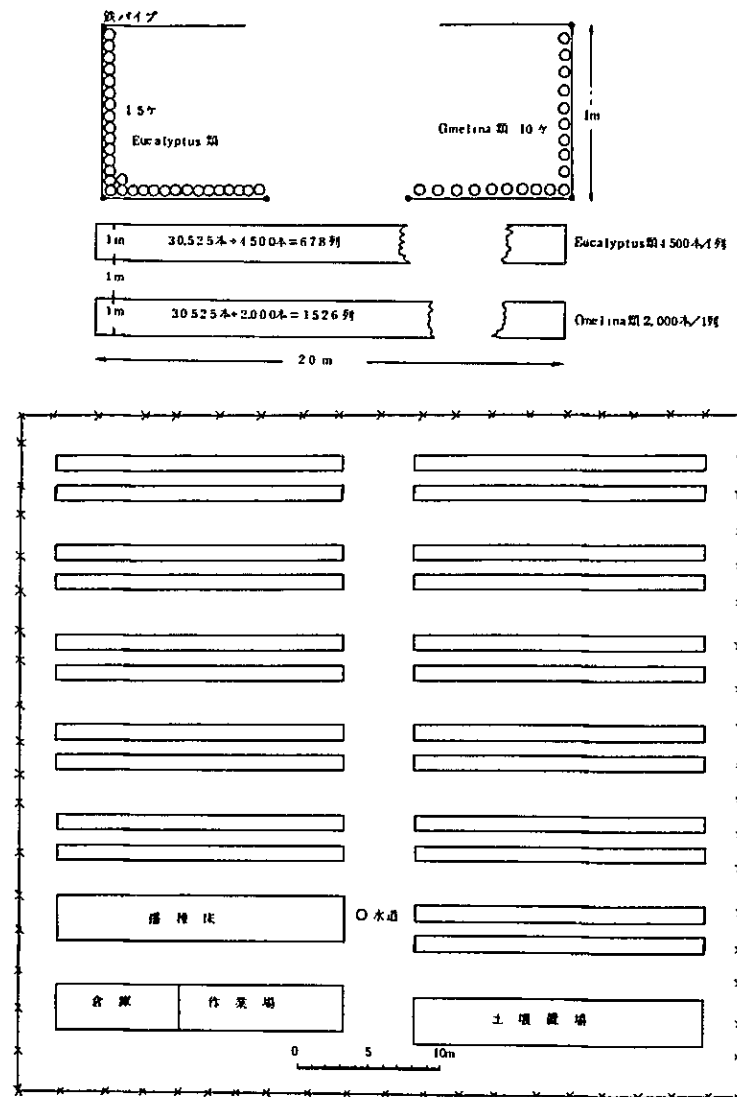
② 苗床設計モデル

年間100Haの試験造林を実施する場合の苗木必要本数は、平均植栽間隔を3m×3mとすれば111,000本となるが、これに補植分として10%を見込むと122,100本

である。しかしながら、苗木の山出しは雨期と乾期に実施して、それぞれの活着率及び成長比較を行なうこととするため、1回当りの苗木生産本数は半分の61,050本となる。これら苗木を生産する苗床は幅1m、長さ20mとし、Eucalyptus類や豆科のような葉の小さい樹種は1m<sup>2</sup>に225個、GmelinaやAnthocephalus cadambaのように葉の大きい樹種は1m<sup>2</sup>に100個のポットを配置する。これにより1列当りのポット数はそれぞれ4,500個と2,000個となる。

従って、Eucalyptus類とGmelina類を半分の30,525本ずつ植栽すると想定すれば、それぞれ7列と15列の苗床が必要となる。

これら苗床には1m間隔で鉄パイプを打ち、かなり太めの金網を利用してポットを入れると、間隔が調整可能となり又転倒を防止できて便利である。さらに、この鉄パイプを利用して取り外しが可能な日覆いネットを設置し、移植直後の日光量を調整することが望ましい。次に苗床図と全体配置図モデルを示す。



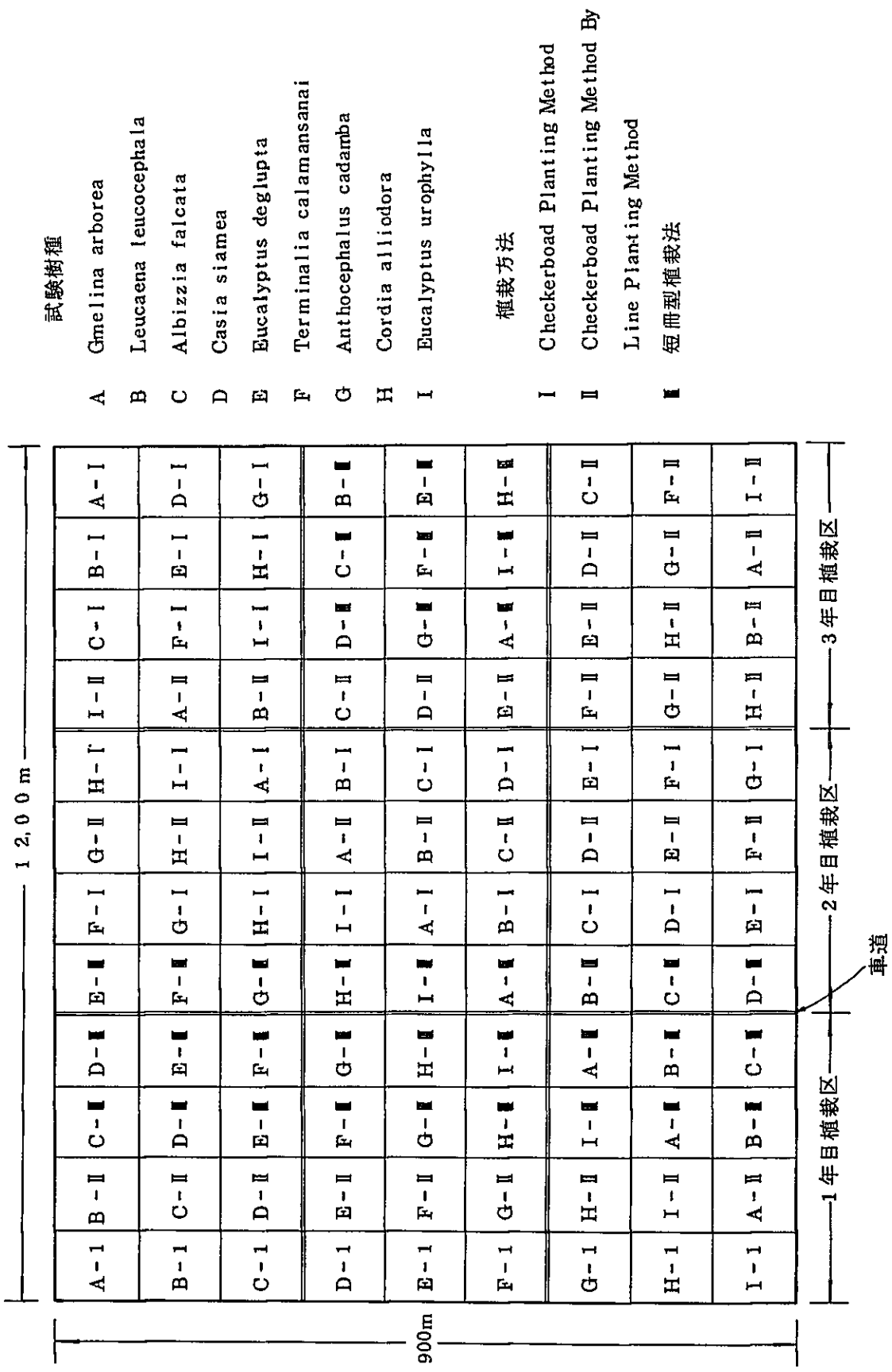
③ 試験造林地設計モデル

次図は第Ⅲ章1,1-2で述べた試験候補9樹種を,3通りの造林手法で実施した場合のモデルである。この表によれば1プロットを1Haとし,1樹種について3通りの造林手法を,3年間で4回繰返し実施するため1試験地当り

Eucalyptus 類苗床	7列	140 m <sup>2</sup>
Gmelina 類苗床	15列	300 m <sup>2</sup>
播種床		60 m <sup>2</sup>
土壌置場		60 m <sup>2</sup>
倉庫, 作業場		60 m <sup>2</sup>
空地		1,630 m <sup>2</sup>
計		2,250 m <sup>2</sup>

108のプロットが必要となる。造林手法のうち,短冊型植栽法については同法の組合せによってサイクロンに対処しようとするものであり,プロットを縦横3プロット単位づつにまとめてある。

なお,現実の試験設計に当っては,上記モデルに準拠すると共に,防風林帯として残す残存森林の状況を再考する必要がある。例えば,樹高が20m以上の立木が密に残存しており,比較的風害を避けられやすい林相地区では短冊型植栽法で実施し,疎林地区では Checkerboard Planting Method 及び Checkerboard Planting By Line Planting Method で実施する等弾力的に組合せることが望ましい。



(5) 試験造林費概算

試験造林を3年間で300 ha実施し、保育も含めて事業期間を5年間とすれば、事業費の概算は次のとおりである。なお、為替レートは変動的であるが、調査時点の1 FNH=3.3 円を適用すると邦貨換算で218百万円となる。

試験造林事業費 単位 FNH 1000

年次 費用区分	第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度	合計
苗畑造成	836	—	—	—	—	836
苗畑関係実行費	2,055	2,055	2,055	—	—	6,165
地拵 "	5,170	5,170	5,170	—	—	15,510
植付 "	700	700	700	—	—	2,100
下刈 "	1,680	2,520	2,940	1,260	420	8,820
土地借地料	58	76	94	54	54	336
一般管理費	7,803	6,126	6,126	6,126	6,126	32,307
合計	18,302	16,647	17,085	7,440	6,600	66,074

以下、各費用区分毎の概算を述べることにする。なお苗畑、地拵、植付、下刈関係実行費については1 ha当りの金額である。

① 苗畑関係

イ. 苗畑造成費

苗畑はサント市内の日本人監督者の住居近くに設置し、水道、電気等は既設公共施設を利用するものとすれば概算は下記のとおりである。 単位 FNH

費用項目	内 容	金 額
付随施設	倉庫作業小屋1棟(600 m <sup>2</sup> )	300,000
	苗畑周囲柵(有刺鉄線)	6,000
器 機	灌水設備一式	210,000
	消毒用噴霧器2台	20,000
器具・備品	冷蔵庫(種子保存用)1台	78,000
	カメラ	30,000
	土壌検定器	20,000
	気象観測器等	50,000
消耗品類	農機具, 日覆シート, 木枠等	100,000
整 地	ブルドーザー1日(含移動費)	22,000
計		836,000

ロ. 苗畑関係実行費

苗畑での苗木育成は造林事業の要となるものであり、経験と知識を必要とする。このため、将来の企業造林に備えて技術者を養成する観点から、作業員として現地人を3名採用するものとする。Ha当りの苗畑運営費の概算は次のとおりである。

単位 FNH

費用項目	内 容	金 額
苗畑人件費	(@NHF450/day×3名×作業可能日数300日)+100Ha	4,050
苗床準備費	苗床, 播種床, 土壌置場に30,000m <sup>2</sup> の土壌, 川砂に入れる。	1,000
種 子	Ha当り平均植付本数1,221本+1kg当り平均得苗15,000本×@FNH30,000/kg	2,450
ポ ッ ト	直径5cm, 高さ20cm, Ha当り必要数1,221本, @FNH100/100	1,250
薬 剤	スミチオン, ダイゼン, 石灰溶合剤等 平均@FNH500/kg×10g/1本×1,221本	6,100
肥 料	化成肥料, 石灰等 平均@FNH25/kg×200g×1,221本	6,100
そ の 他	(スコップ4丁×@FNH450 鍬4丁×@FNH400, 鎌4丁×@FNH200, 手押運搬車2台×@FNH8,000, ポリバケツ5個×@FNH500, その他)+300Ha	100
計		20,550

② Ha当り地拵関係実行費

単位 FNH

費用項目	内 容	金 額
測 量	測量技師 2名×FNH800/day×1日/Ha 助与 5名×FNH600/day×1日/Ha	1,400
伐 倒	ブルドーザー D-9 4時間/Ha@FNH5,400(含燃料費)	21,600
伐倒木木寄	ブルドーザー D-8 2時間/Ha@FNH4,200(含燃料費)	8,400
地 ならし	ブルドーザー D-7 2時間/Ha@FNH3,500(含燃料費)	7,000
作業道開設	ブルドーザー D-7 2時間/Ha@FNH3,500(含燃料費) グレーダー 1時間/Ha@FNH3,000(含燃料費)	10,000
有刺鉄線等	(有刺鉄線, 全長7,000m×@FNH100/m)+300Ha 標識用ポリ杭 700本×@FNH200	2,800
その他経費	(中型チェーン1台@FNH40,000, 小型チェーン2台@FNH20,000, その他)+300Ha	500
計		51,700

③ Ha 当り植付関係実行費

単位 FNH

費用項目	内 容	金 額
植付人夫費	1人1日80本植付 1,110本+80本, 14人 × FNH400/day	5,600
補植費	新植の20%を見込む。	1,150
その他経費	(スコップ20丁×@FNH450, 鍬20丁×@FNH00,手押運搬車5台×@ FNH8,000, その他)+300Ha	250
計		7,000

④ 下刈関係実行費

下刈平均回数は1年生木4回, 2年生木2回, 3年生木1回実施するものとすれば, 各年度の下刈面積は第1年度400Ha, 第2年度600Ha, 第3年度700Ha, 第4年度300Ha, 第5年度100Haとなる。

Ha 当りの費用は次の通りである。

単位 FNH

費用項目	内 容	金 額
機械・機具	(ピーター(蔓茎類裁断機)2台×@50,000, 刈払機5台×@45,000,鎌20丁×@FNH300, 鉋20丁×@FNH500,他)+延2,100Ha	200
下刈人夫賃	作業能力10人工/Ha×@FNH400/day	4,000
計		4,200

⑤ 土地借地料

借地方法は年度毎の植栽面積に基づいて借りるものとするが, 全借地面積は次の通りである。

植栽地面積	300Ha ( 50%)
防風林帯	150Ha ( 25%)
作業道	90Ha ( 15%)
除地	60Ha ( 10%)
計	600Ha ( 100%)

なお, 借地料はFNH100/Haとするが, 除地に対する支払いは行なわない。この他に, ニューヘブリデスにおいては契約手付金として200FNH/Haを全面積に対して支払う必要があり, これを加えれば年度毎の借地料は次のとおりである。

単位 FNH

区分 年度	契約手付金	年間借地料	計
1年度	40,000	18,000	58,000
2年度	40,000	36,000	76,000
3年度	40,000	54,000	94,000
4年度	—	54,000	54,000
5年度	—	54,000	54,000
計	120,000	216,000	336,000

⑥ 一般管理費

下記の表の下段小計が継続的な費用であり、2年度以降はこの金額を一般管理費とするが、第1年度については、上段小計を加えた合計とする。

費用項目	内 容	金 額 FNH
車輛購入	小型四輪駆動貨物自動車 1台 乗用車(全輪駆動式) 1台	464,000 600,000
電話設置	1台	12,500
什器備品	事務用机・椅子・各3脚・事務用品	600,000
小 計		1,676,500
修理費	車輛, その他機械器具	120,000
保 險	建物火災保険, 自動車保険等	106,000
燃料費	車輛用	120,000
借上家賃	駐在員住宅兼事務所, FNH50,000/月	600,000
通信費	電話, 基本NH8,000/年+市内使用FNH 400/月+日本, FNH14,880/月	191,400
電気水道代	電気 FNH12,400/月, 水道FNH5,000/月	208,800
ガス代	月 FNH5,000	60,000
駐在員手当	FNH100,000/月, 2名	2,400,000
駐在員旅費	Santo-Vila FNH6,220 月1回, 2名 Santo-東京 年1回, 2名	520,000
現地管理人	FNH150,000/月	1,800,000
小 計		6,126,200
合 計		7,802,700



### 2-3 試験的造林事業の構想

前記の試験的造林事業により造林技術が確立されたならば、次の段階として、より規模を拡大した試験的造林事業を実施し、樹種別、作業種別の伐期収穫量、労務組織方法、機械化装備の程度、事業採算性等を把握して林業経営本法の確立を図る必要がある。

試験的造林事業の実施に際しては、初年度植栽面積を500Haとし、以後、規模の拡大に伴う採算性等の検討及び労働力確保、訓練を実施するため毎年200Haずつ漸次植栽面積を拡大する。又、最終年度の植栽面積を、次の企業造林事業の単年度植栽面積として考えられる3,000Haの半分である1,500Haとすると事業期間は6年間、規模は6,000Haとなる。

事業費概算は次のとおりである。

単位 万円

費用項目	第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度	第6年度	合計
事業量(植栽面積)	500ha	700	900	1,100	1,300	1,500	6,000
苗畑造成	300	—	300	—	700	700	2,000
造林実行費	7,500	10,500	13,500	16,500	19,500	22,500	90,000
林道開設費	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000	5,000	21,000
キャンプ建設費	—	1,000	2,000	3,000	3,000	3,000	12,000
一般管理費	2,000	2,000	2,000	3,000	4,000	4,000	17,000
合計	12,800	16,500	20,800	25,500	31,200	35,200	142,000

この事業費概算表では、造林実行費をHa当り15万円と見込んでいる。また、林道は幹線となるもの20Km(3,000円/m)と作業道100Km(1,500円/m)を開設することにして、キャンプについては、極力地元雇用を図るものとするが、ここでは250戸を見込んでいる。なお、借地料については一般管理費に含めてある。

### 2-4 造林実施スケジュールモデル

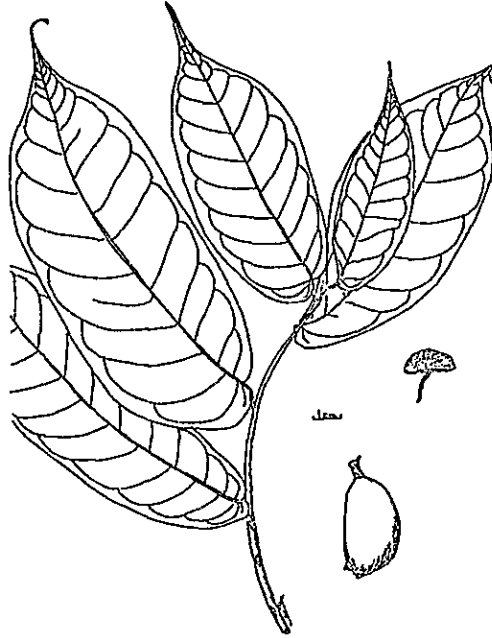
サント島において、試験的造林から企業造林に至る実施過程をモデル化すれば次表のとおりである。

事業区分	事業年度	植栽面積	新植面積	伐跡地造林面積	造林面積	チップ生産量
試験造林	1	100	100Ha	—Ha	100Ha	— m <sup>3</sup>
	2	100	100	—	100	—
	3	100	100	—	100	—
	4~5	—	—	—	—	—
試験的事業	1	500	500	—	500	—
	2	700	700	—	700	—
	3	900	900	—	900	—
	4	1,100	1,100	—	1,100	—
	5	1,300	1,300	—	1,300	—
	6	1,500	1,500	—	1,500	—
企業造林	1	3,000	3,000	—	3,000	—
	2	2,500	2,500	500	3,000	80,000
	3	2,300	2,300	700	3,000	112,000
	4	2,100	2,100	900	3,000	144,000
	5	1,900	1,900	1,100	3,000	176,000
	6	1,700	1,700	1,300	3,000	208,000
	7	1,500	1,500	1,500	3,000	240,000
	8	—	—	3,000	3,000	480,000

卷 末 資 料



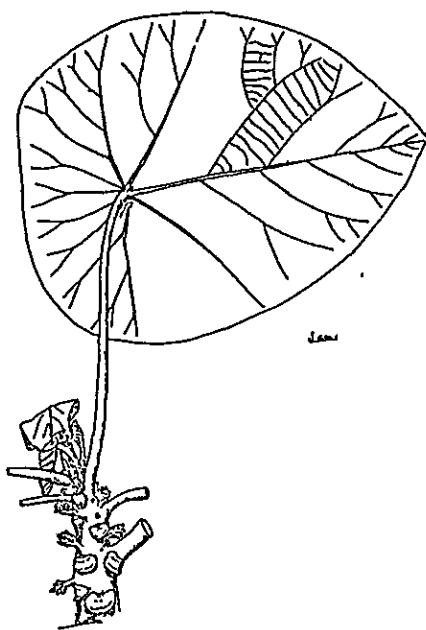
1. 主要樹種圖鑑



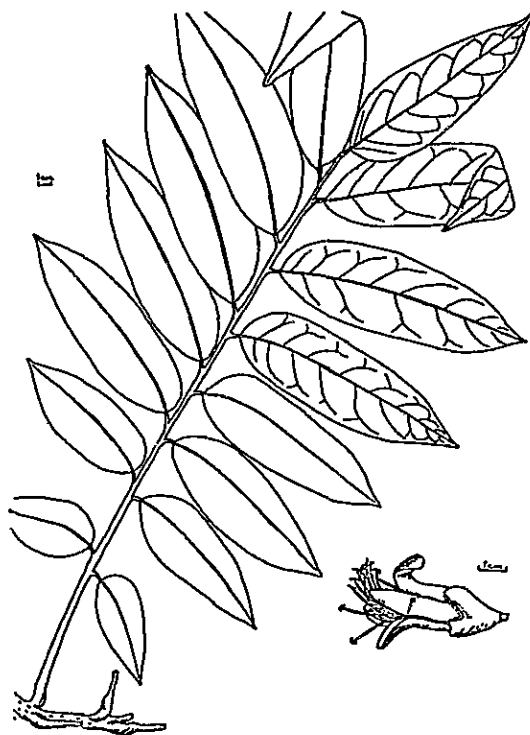
*Antiaris Toxicaria* (Milk tree)



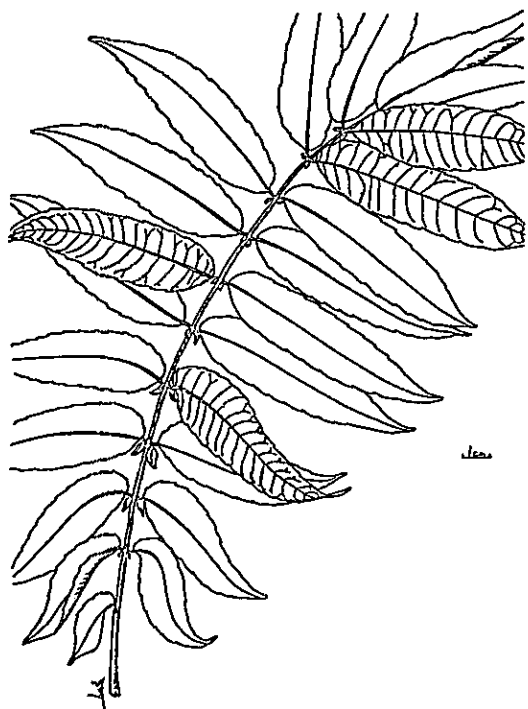
*Dracontomelon vitiense* (Nakatambol)



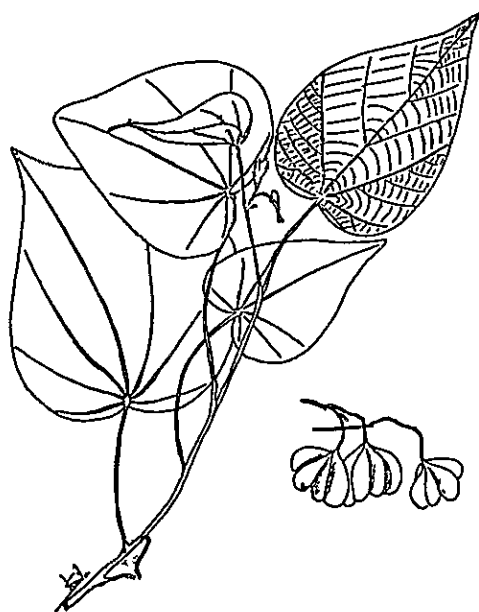
*Endospermum medulosum* (Whitewood)



*Castanospermum australe* (Bean tree)



*Garuga floribunda* (Namalaus)



*Kleinhovia hospita* (Namatal)



*Dysoxylum amooroides* (Stink wood)

## 2. 造林候補樹種の特性等

造林用候補樹種としてあげた各樹種の原産地状況，樹木特性，成長量，造林技術，その他の造林に関する情報などについて述べると次の通りになる。

### 2-1 *Gmelina arborea*

(1) 原産地状況 パキスタン，バングラディシュ，インドの南部，東南，アッサム，シッキム地方，ビルマ，タイ，ラオス，カンボディア，ベトナム，中国南部と広く自然分布している。自生地のうちで成長の良い所は，気温が $18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，明瞭な乾燥期はあるが湿度は40%以下にならず，又降雨量は $1,500\text{ mm}$ /年以上の地域となっている。特に降雨量については， $1,800 \sim 2,300\text{ mm}$ /年が最適である。

(2) 樹木の特性 木材は淡黄色乃至クリーム色を呈し，辺心材の区別は明確でない。

肌目は精粗中庸，木理はやや交錯している。気乾比重は $0.40 \sim 0.54$ ，必材は中庸度の耐久性がある。製材，ベニヤ切削は容易であり，仕上げ面は光沢がある。生産地では家屋の柱，木ぐつ，ボートのデッキ，カヌーなどに利用されているが，パルプ，家具の内張り，箱，マッチ（箱，軸木）などにも向く。

(3) 成長度 非常に成長の早い樹種であり，良い環境下では直径が $60 \sim 80\text{ cm}$ になる。特に



初期（7～8年）の成長は極めて旺盛である。

フィリピンでの報告によると、4年生林分では樹高の年平均成長は4.6 m、年平均成長量42.4 m<sup>3</sup>/Ha、6年生林分では、それぞれ、3.37 m、29.73 m<sup>3</sup>/Ha とある。その他アフリカでの報告では、8年生で年平均成長量25.2 m<sup>3</sup>/Ha と予想している。

しかしながら、一般に寿命が短い上、非常に環境のよい条件のもと以外は、比較的小さいサイズで寿命が終る傾向があり、7年目ぐらいから成長量は急速に減退するといわれている。

(4) 造林技術 熱帯低地における早成樹として、東南アジア、アフリカ、ラテンアメリカなどの多くの国で人工造林や試植が行なわれている。この木の生育に適した条件は、上記自生地に似た気候条件に、さらに肥沃で深く、湿気のある土壌といわれている。また年降雨量4,000 mm近い熱帯降雨林でも旺盛に成長する。孤立木で放置しておく、非常に沢山の枝を張り、通直でない上、ひどくウラゴケになる。

しかし適地で比較的密に植え、さらに適切な間伐を行うと、緩慢ではほぼ通直な樹幹を形成する。

ニューヘブリデスでは、種子は当初西アフリカより購入したが、現在はその造林木から種子を得ている。ニューヘブリデスで行われていた育苗法は次の通りであった。

#### ① 種子

- イ. 造林地では3～4年生で結実している。結実は規則正しく、普通は毎年沢山実をつける。
- ロ. 果実は1～2月に熟し、自然に落下したものを地上で採集する。熟した果実はピンポン玉よりひとまわり小さく、黄色く色づいている。採集した果実は、約1週間水に浸しておく、と果肉が軟らかくなり、簡単に核と果肉が分離される。
- ハ. 核は乾燥してから冷蔵庫に入れて保存する。最長の貯蔵期間は3ヶ月で、4～5ヶ月を越すと発芽率は30%に落ちる。

ニ. 種子（核）は乾燥時1kg当り約1,400粒ある。

#### ② 播種

- イ. 種子は播種する前に一夜水に浸すと発芽が促進される。
- ロ. 播種は播種床にバラまく。
- ハ. 発芽期間は1～2週間である。

#### ③ 移植

- イ. 種子から子葉が出たらポットにステッキで穴を押しあけて移植する。
- ロ. 用土は砂壤土と植壤土を同じ割合で混ぜたものが良い。

#### ④ 挿し木

非常に容易に苗木が得られる。造林地で枝打ちした枝、また苗畑で徒長した苗木を利用して約10cmの長さに切ってポットに挿せば簡単に苗が得られる。

#### ⑤ 山出し

播種後3～4ヶ月で苗高は約20～30cmの長さになり、山出しが可能になる。

#### ⑥ 植 栽

- イ. サントでは雨の多い時期(12～3月)の前に植栽すれば最良であるが、企業造林を前提とすれば通年で植栽試験をしてみる必要がある。その際、降雨のあった翌早朝に山出しして植栽する。
- ロ. 山出しされた苗木はその日のうちに植栽するのは当然であるが、もし完了できなかったり時間がかかる場合は日陰地を探すか、日陰になるような場所を作って苗木の乾燥を防がなければならない。
- ハ. 植栽間隔は、3×3mで実行されており、植付けから2年で樹冠が鬱閉し雑草を圧している。隣のソロモン群島では4.5×4.5m、4.5×3.0mで植栽されており、その場合でも2～3年で鬱閉している。
- ニ. 3×3mの植栽間隔では、すみやかに鬱閉し、あまり大きな下枝が張らないので特に下刈りを必要としないように思われる。

### 2-2 *Leucaena leucocephala* (フィリピン名 Giant Ipil-ipil)

この樹の学名は Philippines Recommends for The Production of Fast Growing Hardwoods, 1975. によると *Leycaena puloerulenta* Benth. とされているが、ハワイ大学の James L. Brewbaker 氏によれば *Leucaena leucocephala* Lam. de Wit. (*L. glauca*) の一系統種とされている。元来 *Leucaena* 属の樹種は一般的に灌木状のものが多く、葉は家畜の飼料になるのでハワイなどではこの目的で導入されている。

- (1) 原産地状況 *Leycaena puloerulenta* はメキシコ北部ならびに北米テキサス州の南西部に分布しており自生地ではときに樹高20m、直径50cmに達すると報ぜられている。また *Leucaena leucocephala* はもっと広い範囲で中南米に自然分布している。
- (2) 樹木の特性 この材は淡い黄褐色で、比重は0.7前後と重く、また Forpridecom, Uplb College, Laguna でのパルプ化試験ではパルプ適性のあることが報ぜられている。
- (3) 成長量 フィリピンの Giant Ipil-ipil はハワイから導入されたもので、製材用材になるほど大きくはならないが、良好な成育をしている。ミンダナオ島アグサン地域の伐木製材会社では工業用エネルギー燃料を自給するため小規模な造林試験をしているほかバナナ支柱などに利用されている。

なおニューカレドニアでもフィリピンで入手した種子で試験されたが、降雨量が少なく、土壌も悪いため、試験結果はあまり芳しくなかったそうである。なおニューヘブリデスではまだ試験はなされていない。

造林試験のデータはまだ少ないが、フィリピン、東部ミンドロ島での試験データによれば、6年生で樹高17m、胸高直径32cmと報ぜられている。しかしまだどの程度に成長する

のかは明らかにされていない。

## 2-3 Albizzia falcata, (L) Back

(1) 原産地状況 自生地はインドネシアの北部マルク諸島、西イリアンおよびソロモン群島の全域にみられる。特にニューヘブリデスに非常に近いソロモン群島のサンタ・クルツ諸島では *Agathis macro phella* とともに構成上大きな割合を占めており、商業材として伐採されている。

(2) 樹木の特性 樹高45mに達する高木で若木の時代は主幹の成長が旺盛であり、樹高が十分に伸びると主幹の伸びはおとろえ枝がこれを追い、最終的には樹冠が平らな傘状に拡がる。材は辺心材と白色ないし淡黄白色で区別しにくい。気乾比重は0.24~0.49, 平均0.37と巾がある軽軟材である。木理は軽く交錯し、肌目はやや粗であるが腐朽菌に対する抵抗性は極めて乏しく、せん孔虫や白蟻にもおかしされ易い。乾燥・加工とも容易でベニヤには剥き易い。生産国(フィリピン、インドネシア)では、パルプ、包装材に用いられているほか、マンチの箱、軸の利用も考えられている。我国では家具類の内部に使われている。

インドネシアでは1871年ジャワ島に移入され、西部ジャワ島で茶園の日陰樹に使われてきたが、この木は成長が早い上、材は軽くて取扱い易いため地域の需要もあり、農家の人々によって植栽され材が生産されている。フィリピンでも早成樹として最も有望視されている。フィリピン唯一の製紙会社PICOP社(ミンダナオ島東海岸)では、将来の資材確保に備えて、自社造林のほか、付近の農家にも植栽を奨励している。

(3) 造林技術 本樹種はとくに肥沃な土壌を要求することなく、乾燥土壌でも湿潤土壌でもよく、またやや塩分のある土壌でも育つと言われているが、風に対する抵抗が弱いので、風から保護されるような地に植栽すると良い。

フィリピンで実施している養苗、育林法は次の通りである。

### ① 種子

イ. 植栽後数年すると、豆科特有のサヤ状の実をつけ、毎年豊富に結実する。

ロ. 実の採集は、さやが緑から褐色に熟しはじめる頃に行う。

ハ. 種子は約30,000~42,000粒/kgである。新鮮な種子は90%の発芽率を示し、気密容器に入れて15.5℃で冷蔵すると種子の活力は2年まで残る。

### ③ 播種

イ. 種子は透水性の悪い外皮があるので前処理が必要である。80~100℃の熱湯に約2分間浸しておき、その後1日水に浸しておき、更に播種に先立ち1夜湿った南京袋に包む。

ロ. 播種床は日当りのよい処に設ける。種は適当な間隔(5×10cm)で播く。播種床には日覆の必要はないが、雨覆いをし適度に灌水すること。

ハ. 稚苗が数cmに伸びた頃ポットに移植する。直接ポットに播く場合は1粒ずつ播く。用土

は砂質壤土がよく、種子を播いたあと、おが屑と砂壤土を等量に混ぜた混合物で被う。種子の発芽は5～7日で始まる。

### ③ 植栽

苗長が15～30cmになれば山出しが可能である。植栽間隔は主伐時の生産目標によって異なるが、まだ植栽本数や間伐については十分な資料がない。フィリピンでは2×2m～4×4mの間隔で造林されている。

### ④ 成長と収穫量

土壌条件がよく、降雨が充分にあるところでは、若木は3年で15m、4年で21m、9～10年で30mになる。フィリピンの報告では地位が中庸な箇所で8年生でHa当り総収穫量235m<sup>3</sup>と報じられている。

## 2-4 *Casia siamea* Lam. 俗称タガヤサン

(1) 原産地状況 インド、ビルマ、タイ、カンボディア、ベトナムなどに自然分布している。自生地は主として標高0～800mで、年間降雨量は1,000～1,500mmである。また6ヶ月程度の乾燥期のある地域で、特に貧弱な砂質土壌をのぞき、各種の土壌条件の上に成育している。

(2) 樹木の特性 この樹種は成長が早いので、短伐期で柱材や薪炭材の生産を目的として熱帯の各地域で造林されているほか、街路樹や庭園樹としても広く植栽されている。

一般に樹高20m前後、胸高直径50～60cmになる中型の樹木であり、半陽性で強い根系を形成する。このため強健で付近の他樹種を被圧するが、大樹の被陰下とか、貧弱な土壌の処では成育が悪い。

木材は心材と辺材の区別は明瞭であるが、成熟木でも辺材部が大きな部分を占めている。また心材の形成時期もかなり遅い。マレーシアでの造林経験によると成長は非常に早いですが、一般に短命で、心材部が形成される前に寿命を終えるものが多いと報ぜられている。心材は濃褐色ないし殆んど黒色で、漆色の縞模様があり美しい。気乾比重は0.80～0.96前後で重硬ないし非常に重硬で耐久性が高く、屋外の構造用材やキャビネットに利用するが、心材は小さいので利用上制限される。辺材は白色であり、心材と比較して軟かいが、薪炭材に適しており、熱帯・亜熱帯地域で薪炭材目的のすぐれた早成樹とされ、広く造林されている。かつて東京大学の台湾演習林では本樹種の造林木で良質な白炭を生産し、造林地では萌芽更新を実施していた。

この木については、短伐期目的での造林木のパルプ適性についてのデータは無いが、材の色調は白く、気乾比重も他の多くの早成樹種より高いので、有望なパルプ適材樹種と言える。なお、確認のためサント島の現地政府試験造林地から試供木を取り寄せ、パルプ化試験を実施することが望ましい。

### (3) 造林技術

- ① 造林には直播法および苗木植栽法が採用されている。
- ② 種子はkg当り約34,000粒あり、相当の期間発芽力がある。
- ③ 直播の場合は、植穴を良く耕して土壌を軟らかくし、1つの穴に5～6粒程度播く。植え付け間隔は3m×3mで行ない、後で本数調整を行う。
- ④ 土壌の悪い所では上部を切断した苗木を植え付ける。この場合の苗木は1年生木で根元直径が1.0～1.5cm程度のものを利用すると良い。

なお、この樹種は原産地での一般的気候条件の他、年間降雨量500mm程度の寡雨地域や、サント島のように3,000mm程度の多雨地域でもかなり良好な成育を示している。

## 2-5 Eucalyptus deglupta B L 俗称カメレレ

- (1) 原産地状況 パプア・ニューギニア、フィリピンのミンダナオ島南部、インドネシアのスラウェシ西部、セラム島、西イリアンに自生している。パプア・ニューギニアでは、この樹種の天然林の成立する所は裸地や移動農耕の跡地に限られているようである。年間降雨量は、2,500～5,000mm、平均3,000mm近くで、長期の乾燥がない所に存在する。
- (2) 樹木の特性 樹高7.3m、直径2.4mに達する巨木である。木材は辺材の色が白乃至桃色がかっており、心材は赤褐色乃至淡桃褐色である。木理は普通、通直であるが交錯することもある。角挽きした材面に時にはリボン縞が出る。肌目はやや粗であるが、均斉でわずかに光沢がある。この材は接地すると耐久性はないが、野ざらしでも相当の耐久性があり、内装に適している。加工は容易であり、実用家具、内部構造、フローリングなどの利用が考えられ、又パルプ適性もある。
- (3) 造林技術 パプア・ニューギニアでは1951年から造林が始められ、1973年までに736Ha（殆んどがニューブリテン島ケラバット地区）の造林地が出来ている。また、フィリピンでは大手伐採企業の手で造林が進められているが造林実績も植栽歴もまだ浅い。

本樹種は、年間降雨量3,000mm程度の降雨があり、深くて肥沃な土壌で、かつ排水のよい土地を適地としている。この樹種の人工造林についてはまだ技術的に十分解明されていないが、ニューヘブリデスで実行されている育苗、育林法は次の通りである。

#### ① 種子

- イ. 花は一般に雨期の前に咲き、小さな果実を沢山つける。種子の採集時期は11～12月の間であり、2～3年生の木からも採集される。なおフィリピン、パプア・ニューギニアなどでは花は1年中咲き、果実も1年中つけると報告されているが、ニューヘブリデスではまだ確認されていない。
- ロ. 熟した蒴果は茶色に変色して開いているので、これを房のまま採集し敷物の上で太陽に当てて乾燥すると、非常に微細な種子が大量にとれる。大きな屑を除去し、風選で種子

をより分ける。種子は $9$ 当り約1,000粒である。

ハ、種子は密封した容器に入れて冷蔵すると4年間ぐらい保存できる。

## ② 播種

イ、種子は発芽小屋内の播種箱で発芽させる。播種箱は持ち運べる程度の大きさに作り、底には直径2cm位の孔を適当にあけて排水性をよくし、砂壤土を入れる。なおフィリピンなどでは熱消毒しているようである。

ロ、種子は微細であるため、均一に播種できるように細かい砂に混ぜて播く。灌水は噴霧器を用いて一日2回(朝と午後)程度更施する。播種箱をガラスで覆うと3~8日で発芽するので、発芽したらポットに移植する。移植の際はポットにあらかじめスティックで穴をあけておき、小葉をつかんで穴に入れ、軽く周囲の土を押して根を固定する。(茎をつかむと苗木を痛めるおそれがある。)なお、ポットの土壌は砂を多めにすると良い。

ハ、ポットに直播きする場合は、発芽後数日して2~3本を残して間引き、さらに1ヶ月後に優勢な苗木を選抜する方法がとられていた。

ニ、播種後3~4ヶ月後に苗長は20~30cmになり、山出しが可能になる。

## ③ 植栽

植栽間隔については、ニューヘブリデスでは3×3mを採用していた。なお、パプアニューギニアでは製材丸太を生産する目的の場合は4.5m×4.5mまたは3.7×3.7mとし、小径木を目的とする場合は、2.4m×2.7mが良いとされている。

## ④ 収穫量

ニューヘブリデスではまだ確認されていないが、パプア・ニューギニアのケラバットでの既成造林地よりえられたデータによると、6.5年生で平均上層木樹高は30.5~29.6m(1年で平均4~5m)Ha当り材積198.2~262.5 $m^3$ (年平均材積成長40.4~30.5 $m^3$ )という報告がある。因にケラバットは本樹種の最適地であるため、最と好い成績を示しているものと推測される。

## 2-6 Terminalia calamansanai

(1) 原産地状況 ソロモン群島、ニューギニア、インドネシア、フィリピンなどに自然分布している。

(2) 樹木の特性 この樹種は排水性の良い低地、特に稜線上に好んで自生している。樹冠はそれほど広がらず、樹高約40m胸高直径80cmに成長する。葉は小形で、枝を輪生状に張り、パゴダ状に層をなしているのでも遠くからでも容易に識別できる。材は黄ないし紫がかっており、比重は、ソロモン産の30年生で0.46、5.5年の造林木で0.3位である。材質は少々荒く、一般に割れに対する抵抗力がないので裂け易く、梱包用材、箱物家具に使われる。

種子には1cm近い2枚の紙状の翅がついており、kg当り約17,000粒である。冷温貯蔵すれ

ば、相当期間保存が可能で、育苗も容易である。

サント島ではこの樹種に類似した *Terminalia ivorensis* も試験造林しているが、この樹種はアフリカのギニア、カメルーンに分布しており、リベリア、ガーナ、ナイジェリアでは大規模な造林が成功している。サント島でも両樹種ともに良好な成績を示している。

## 2-7 *Anthocephalus cadamba*

(1) 原産地状況 インドから中国にかけてのアジア大陸部からパプア・ニューギニアまでの標高 0 ~ 900 m の地域に自生している。

(2) 樹木の特性 極端な陽樹で、雑草に対して著しく抵抗性が強く、二次林の先駆樹林として出現する。このため林道の両側、移動農耕跡地、崩壊地、洪水被害を受けた後の河岸などに純材がみられる。またこの樹種は、萌芽更新が可能という特性がある。一般的に樹高は 25 ~ 30 m、直径は 40 ~ 60 cm 位であるが適地では直径 1 m にもなる。樹幹は通直で枝下高は高い。水平に張り出した大枝は先端に至ってやや垂れ下っている。板根はほとんどない。

木材は淡黄白色で、後にクリーム色になる。心辺材の区別はなく、木理は通直で肌目は精粗中庸、またはやや精で均整である。香りはない。

気乾比重は 0.3 ~ 0.6 と相当に巾のあるデーターであるが、一般に低い。加工は容易であるが、良好な仕上げは望めない。ベニヤ切削は容易と報ぜられている。

風雨にさらしたり、接地する用途に用いると腐り易い。低品質のマッチ、茶箱、包装箱、玩具、木製サンダルなどに向く。またパルプの原料にもなる。

(3) 造林技術 インドネシアやフィリピンでは造林樹種として重視されている。インドネシアでは農家でも多く植栽しているが、材がマッチの軸木として適しているため、国の林産工業開発計画の中でも主要な造林樹種の一つに取り上げられている。またフィリピンでも *Albizia falcata* などとともに、大手伐採企業の手で造林されている。

更に、昭和 15 年に我国の帝国森林会によって、ボルネオのタワオでパルプ材を目的とした試験造林が行なわれ、かなり良い成績を示したという報告がある。

この樹種は、一般に排水の良い土壌を好み、年間降雨量 1,500 ~ 5,000 mm、乾燥期のある気候でも、常時湿潤な気候の下でもよく成育するといわれている。

フィリピンで実行されている育苗、育林法は次の通りである。

### イ. 種子

一般に 5 年生頃から開花結実する。果実の採集は 10 ~ 11 月頃に行う。採集後は直ちにパルプ質の果肉を金網で柔かくし、水に浸して目の細かい金網で 3 ~ 4 回振り、パルプ質や不純物を除いて種子を分離させる。

種子は貯蔵する前に 2 日間空気乾燥させ、その後密封容器に入れて冷蔵すると、発芽力は 1 年ほどもつ。種子は微細なものであり  $\varnothing$  当り 17,000 粒程度である。

ロ. 播種

種子は微細であるので、播種法は *Eucalyptus deglupta* と同様な方法による。発芽は3～4週間で始まる。

ハ. 床替

ポット移植は苗木の葉が4枚になった時に始める。用土は、腐植土と砂壤土を等量に混合したものを使う。

ポットに移植した後、苗木が回復するまでの約2週間は部分的な日除けの下におく。

ニ. 植栽

発芽後2.5～3ヶ月で苗高は15cm程度になり山出しが可能となるが苗高20～30cmのものが適しているとされている。

ホ. 収穫量

植栽後数年間は成長旺盛であるが、その後は緩慢になるといわれているがニューヘブリデスの Mon - biftek 試験地では4年で樹高14mを記録している。インドネシアでは十分な資料のないままに暫定収穫表が作られている。この収穫表では中庸、弱度の間伐を施行した、所謂標準型の施業を行った場合の数値であり、地位中庸の土地で、植付後3年間で平均樹高11m、平均胸高直径11.8cmに達する。その後5年間は年間樹高成長（連年成長）1.7mであり、以後漸減して25年目には0.2mとなる。

従って年平均材積成長が最大の時期も早く、中庸の地位のところでは9～12年頃がその時期に当る。その時点でHa当り収穫材積（主間伐合計）は145～191m<sup>3</sup>となり、主林木の平均樹高は19.1～21.2m、平均胸高直径は23.6～27.1cmと推定している。

なお、フィリピンでは、或る種の蛾の幼虫がこの樹種の葉を好み、害を受けることがあるが、薬剤散布により防止することが出来るといわれている。

## 2-8 *Cordia alliodora*

(1) 原産地状況 本樹種は Boraginaceae 科（ムラサキ科）に属し原産地は西印度諸島及びメキシコから南米全域に分布する。

(2) 樹木の特性 心材の色調は金褐色、緑色をおびた褐色を示し、一般に濃色の糸をもつが、成長の仕方あるいは樹令によってかなり色調、比重などに変動がある。気乾比重は0.4～0.7とされている。肌目はやや粗で、木理は通直乃至交錯する。加工は容易で仕上りは良好である。用途としては建築材、家具、キャビネット、合板などである。

(3) 造林技術 ニューヘブリデス及び、近隣のソロモン群島やフィジーで試験造林されているが、これらは何れも用材向けである。ニューヘブリデスの造林試験では初期成長が早く、5年生で樹高16m位に成長していた。但し文献によると原産地によりかなりの変異があるので産地を重視する必要がある。またパルプ材目的に造林されたことがないので、パルプ適性等十



分に検討する必要がある。

サント島の試験地では、5年生の造林木に実が付いており、ちょうど採集時期であった。種子は小粒で、小さな羽根が3～4個ついており、全体の大きさは5mm程度であった。

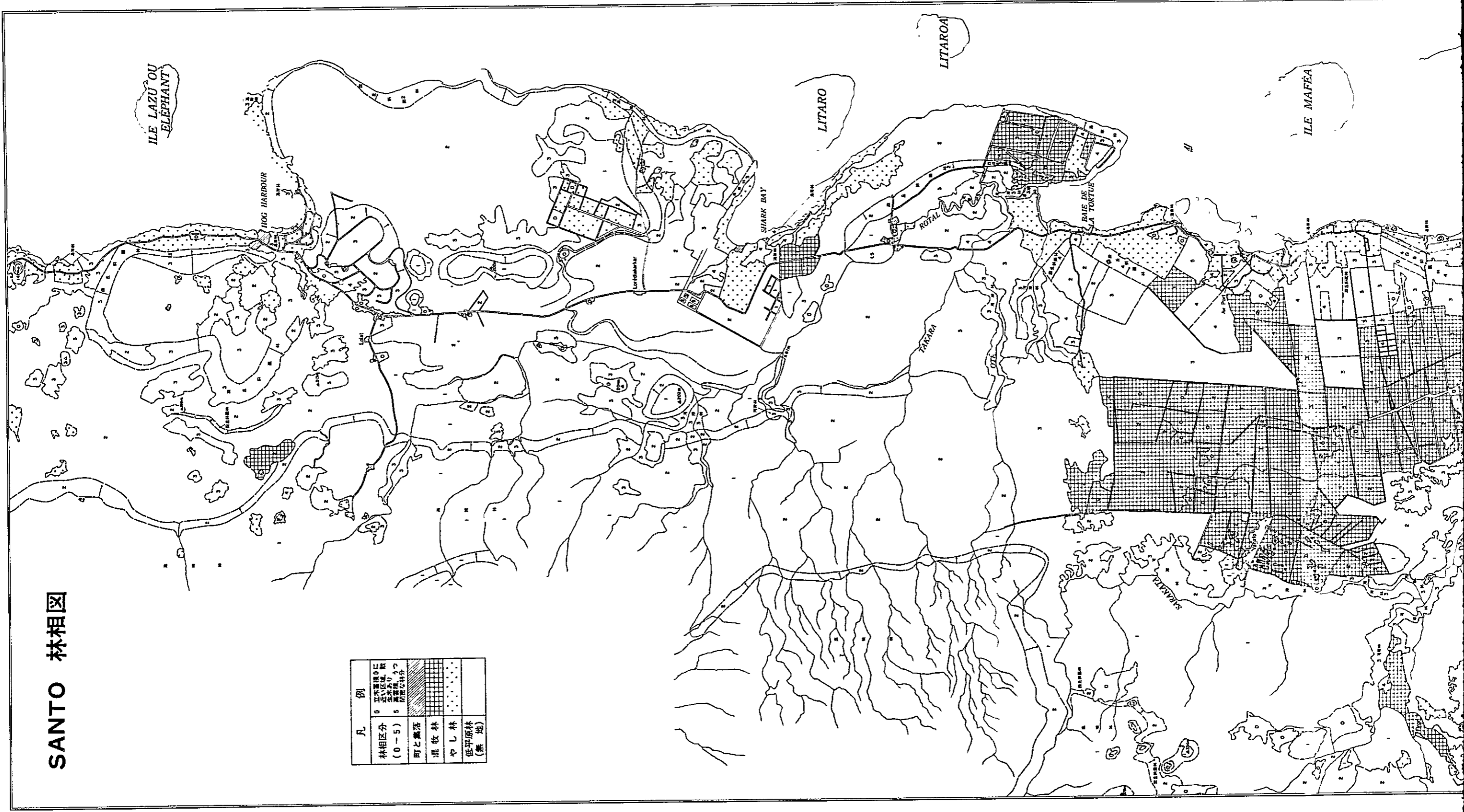
またサント島では造林木の周辺で沢山天然更新していたが、林業課では実をつける親木の周辺をブルドーザーで掻き、天然更新を促進して、山引き苗を生産していた。

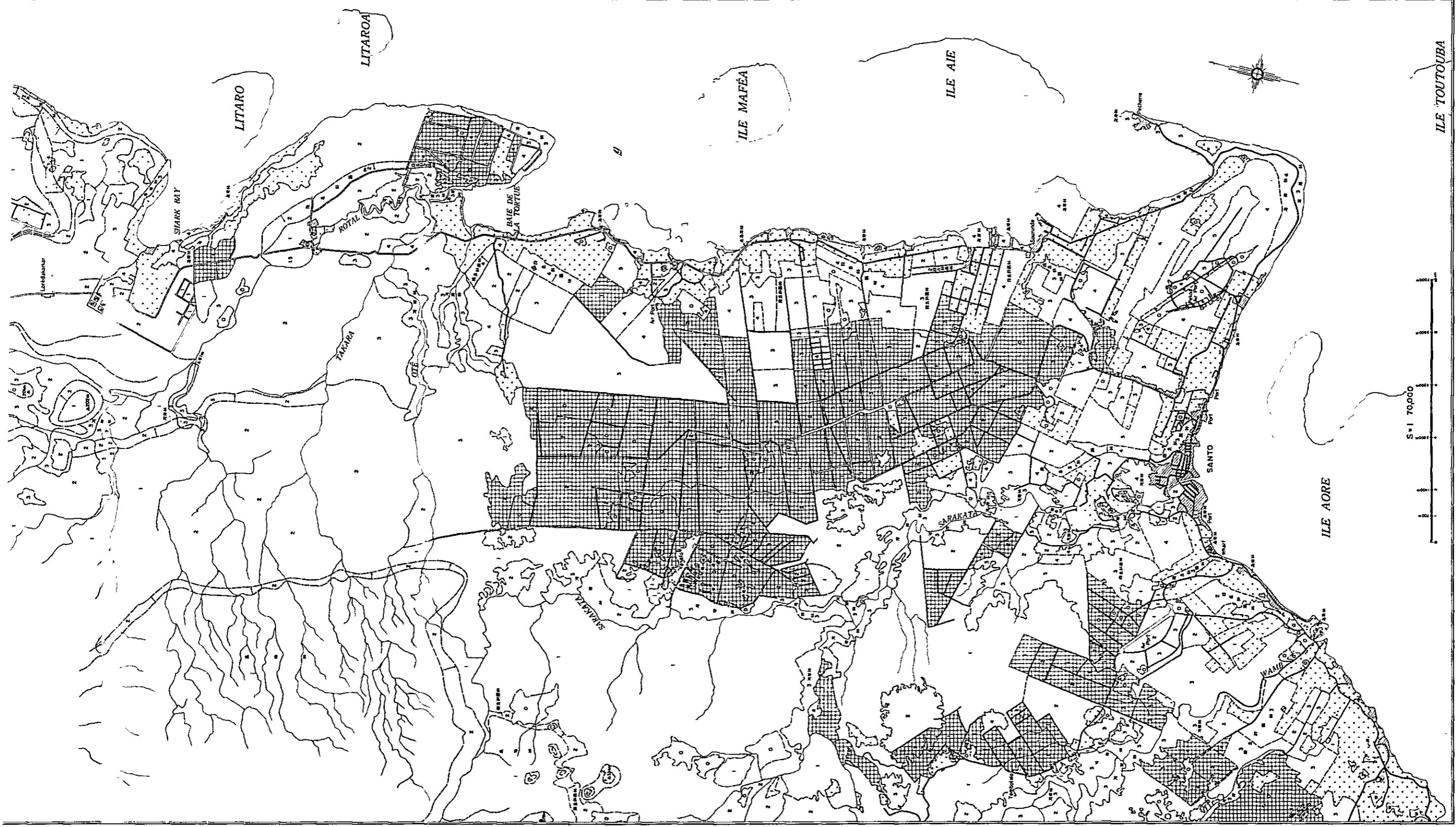




# SANTO 林相図

凡 例	
0	基本等高線に 近い区域、数 年未育り、 開墾前、 開墾中
林相区分 (0-5)	5
町と集落	斜線
混牧林	格子
やし林	点
低平原林 (荒地)	空白





LITARO

LITAROA

ILE MAFÉA

ILE AÏÉ

ILE TOUTOUBA

SHARK BAY

ROYAL

BAIE DE LA TORTUE

ZARAMA

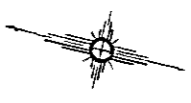
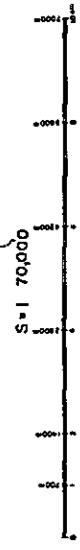
OTE

SARAKATA

SANTO

ILE AORE

WAMA



1  
2  
3  
4

5

6

7

8