

フィジー・ヴィチレヴ島等 林業開発調査事前調査報告書

昭和56年2月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1042940[5]

2005

2005

...

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 30	202 88
登録No. 02217	FDD

は じ め に

フィジー国は1970年の独立後、安定的な経済成長を目指し、各種産業の育成政策を実施している。

同国は、従来、砂糖生産を最大の産業としていたが、林業が次第に重要な産業として発展しつつあり、マツ及び広葉樹の森林造成も急速に進められている。これら情勢を背景にして、フィジー国政府は、林業の開発を効果的に進めるため幅広い協力を我が国に要請してきた。

国際協力事業団は、昭和54年10月、日本緑化センター常務理事 大矢寿氏を団長とする事前調査チームを派遣し、林業開発の可能性を調査・検討した。本報告書は同調査の結果をとりまとめたものであり、この調査を契機として両国の林業分野での協力がさらに幅広く進展していくことを切に願うものである。

調査の実施にあたり、各種の便宜を賜ったフィジー国政府林野庁をはじめとする関係機関の各位、在フィジー日本国大使館及び我が国の外務省、農林水産省等の関係者に深く謝意を表するものである。

昭和55年12月

国際協力事業団

理事 松山良三

フィジー国ヴィチレヴ島林業開発調査事前調査報告書

目 次

I	調査の目的	1
II	調査団の構成および調査日程	1
III	フィジー国の概要	4
IV	フィジー国の林業	6
1	フィジー国の森林	6
(1)	フィジー国の森林面積	6
(2)	天然林の面積	6
(3)	造林地	7
2	生産量の現況と将来	8
(1)	天然林からの製材用原木の生産	8
(2)	造林地からの製材用丸太生産	8
A	森林局所属のマツ造林地	8
B	民間によるマツ造林地	22
C	フィジーマツ委員会所属マツ造林地	22
D	マホガニーの造林地	22
E	その他の広葉樹	22
(3)	その他の林産物の生産	22
3	木材需給	25
4	木材工業の現況	27
(1)	単板および合板工業	27
(2)	製材工業	28
5	木材の輸出入	28
6	木材の価格	28
6-1	伐採権利金, 手数料	28
6-2	木材の価格	31
7	今後の利用方向	33
V	森林資源の調査	36
1	森林資源の現況	36
2	既存の調査結果	40

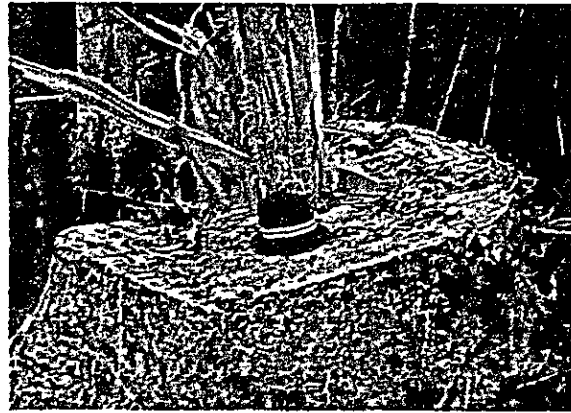
(1) 天然林調査	40
(2) 人工造林地調査	44
3 政府の調査機構	66
(1) 測量関係	66
(2) 地図の整備状況および空中写真	66
(3) 森林調査関係	67
4 協力の実際	73
(1) 経営基本図の整備	73
(2) 造林地調査と造林評価	73

Appendix

1 調査団中間報告書	75
2 フィジー国における投資手引書	81



① 森林局長ウイリアムズ氏（右から2番目）
と大矢団長（右端）



② アガチス天然木も伐り出されている。



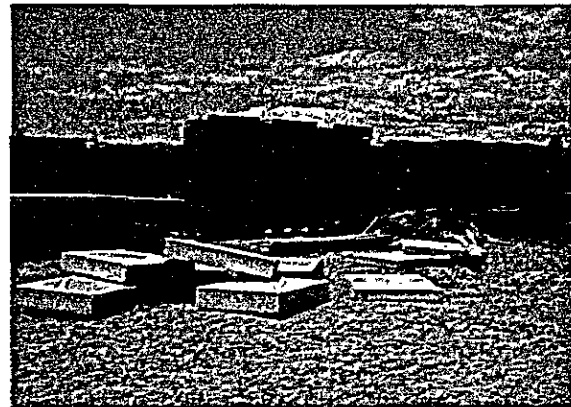
③ 森林の土壌は理化学性、化学性ともに良く
材木の成長は一般に良好。



④ 天然林からの用材生産、赤材はカダンバ、
白材はカウブラ



⑤ カリビアマンの造林地も多い。列状間伐
のあとが伺える。



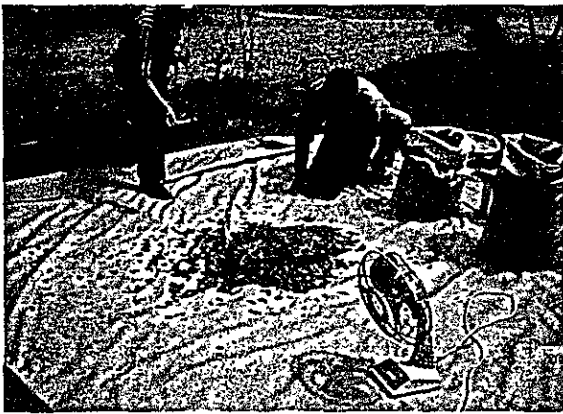
⑥ カリビアマツ製材品の自然乾燥。
そり防止のコンクリートブロック。



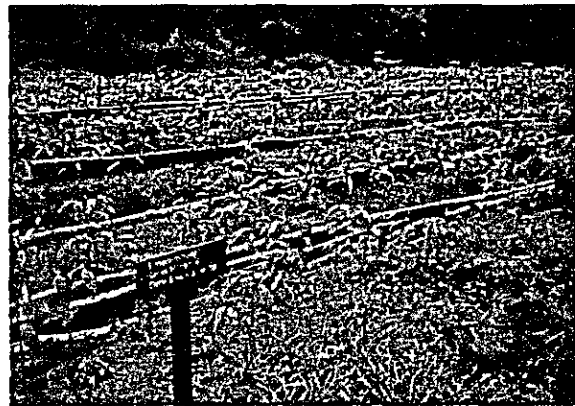
⑦ カダンパの人工林



⑧ コーディアの育苗



⑨ マホガニの種子選別



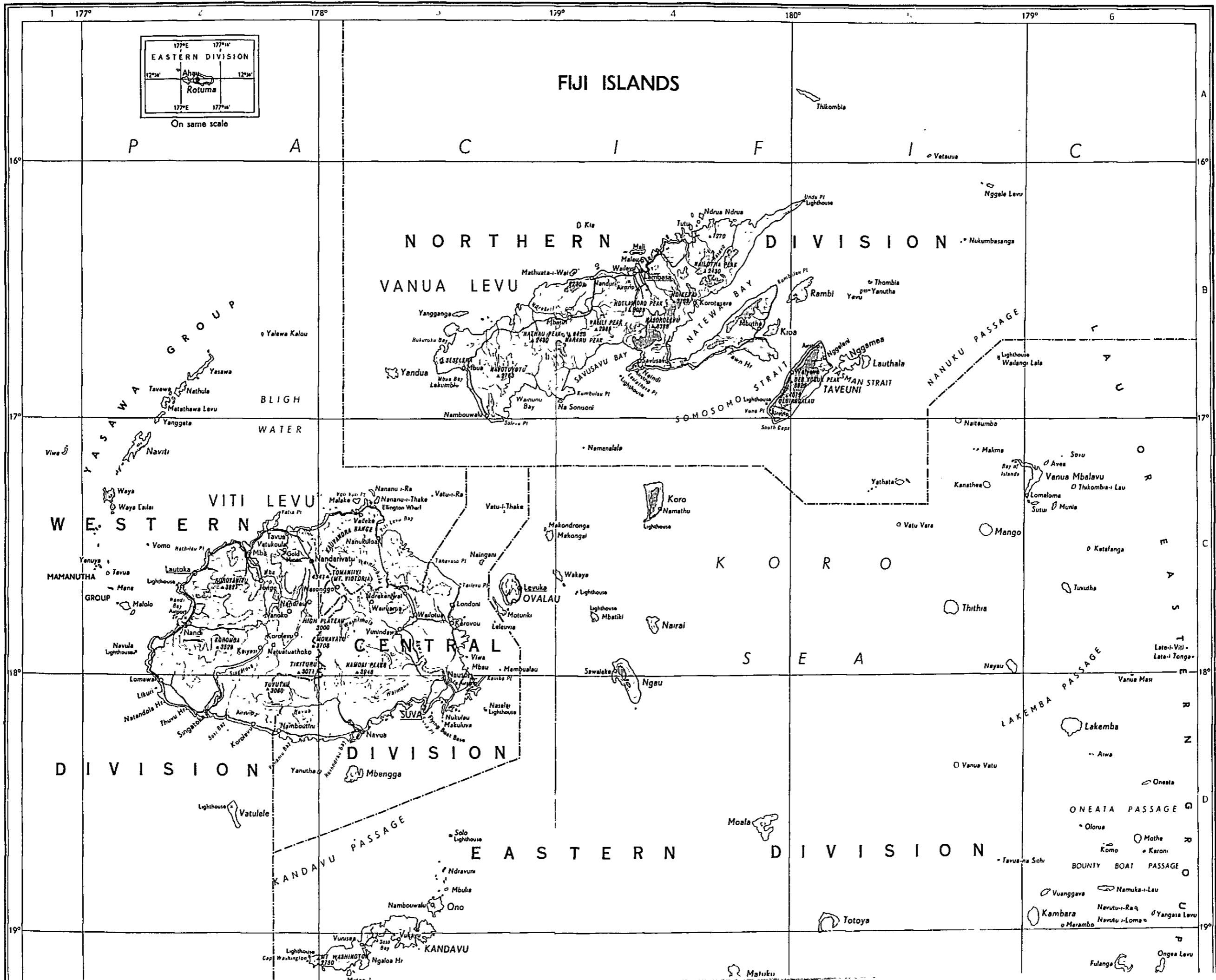
⑩ マホガニーの育苗



⑪ ガードリング。ラインプランティングの第一歩



⑫ マホガニー人工林，ラインプランティングの様子が伺える。



I 調査の目的

林業開発は木材関連産業の振興、関連インフラの整備、雇用の場の提供に資するのみでなく、木材輸出を通じて外貨収入をもたらすなど当該国の経済・社会の発展に大きな影響を与えている。

フィジー国においても林業開発を同国の経済・社会開発計画の主要事項としてとりあげているが、森林資源の賦存状況が十分に把握されていないこと、地形図、植生図、林相図、土壌図等の基本図面類が整備されていないこと、関連インフラの整備が遅れていること等から十分な開発は行われていなかった。

しかも、一部無秩序な森林利用が行われたことにより森林が草地化しており、森林資源の保続上問題となるとともに、土砂の流出等を生起し、国土保全流域管理上からも問題となっている。

このようなことから、森林資源の適確な把握、森林経営計画、流域管理計画の策定、木材加工学の振興等について我が国に協力を要請しているものである。

II 調査団の構成および調査日程

1. 調査団員

団 長	総 括	大 矢 寿	日本緑化センター
団 員	協力企画	中 山 義 治	外務省経済協力局開発協力課
"	木材加工	須 藤 彰 司	林業試験場木材部
"	森林調査	大 貫 仁 人	林業試験場経営部
"	森林経営	鈴 木 進	JICA 林業開発協力部林業開発課
"	造 林	磯 山 高 雄	JICA 農林業計画調査部農林業計画課

2. 調査期間(19日間)

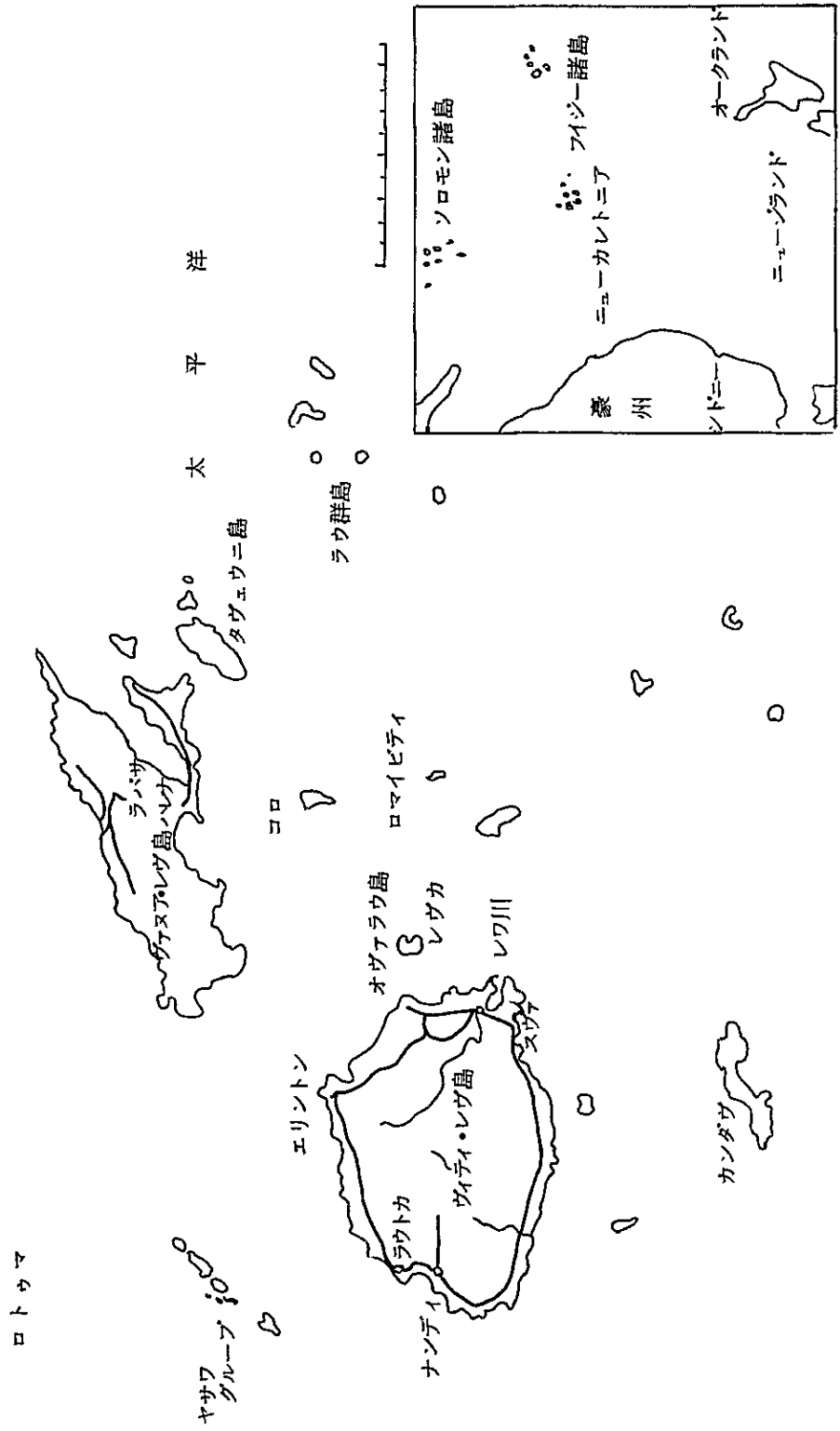
昭和54年10月15日～昭和54年11月2日

但 中山団員は10月27日～11月3日

3. 調査記録

月	日	曜日	行 動	滞 在 地	備 考
10.	15	月	東京—ハワイ		
	16	火	→ナンディ→スバ	スバ	
	17	水	日本大使館打合, 外務省表敬, 森林局打合,	"	
	18	木	森林局打合, 木材利用研究部訪問	"	
	19	金	通産省訪問, ドロイスバ苗畑および森林公園	"	
	20	土	団員打合,	"	
	21	日	資料整理	"	
	22	月	原住民土地局訪問, NUKURUA 造林地調査	"	
	23	火	NUKURUA 造林地調査	"	
	24	水	ガロア造林地調査	"	
	25	木	大使館打合; スバ→ナンディ→ラオトカ	ラオトカ	
	26	金	パインコミッティ造林地調査(ラオトカ)		
	27	土	" (ナバウ), ラオトカ→シガトカ	シガトカ	
	28	日	シガトカ→スバ, 中山団員到着	スバ	
	29	月	大使館打合 森林局打合	"	
	30	火	大使館打合 森林局打合	"	
	31	水	森林局へ中間報告提出, スバ→ナンディ→シドニー	シドニー	
11.	1	木	シドニ		
	2	金	→東京		
	3	土			

フィジー諸島地図



Ⅲ フィジー国の概要

1. 領域および首都

844の島及び小島から成り（うち、約100の島々には住民の定住がみられる）、総面積1万8,272平方kmで、わが国の四国とほぼ同じ大きさ。このうち、ヴィティ・レヴ島（1万386平方km）、及びヴァヌア・レヴ島（5,535平方km）の二島で全土のほぼ90%を占めている。

南西太平洋の中央部の南緯15°より22°、東経174°より西経177°の間に位置する。

首都は、ヴィティ・レヴ島の南東端のスヴァ（Suva）で、人口は、約8万（1975年現在）

2. 人口、人種構成

人口：596,000人（1977年6月現在）

人種別に見れば、インド系とフィジー原住民系にほぼ二分され、その割合はインド系50.81%、フィジー原住民系43.15%（共に1971年現在）。そのほかに少数の欧州系（0.85%）及び中国系（0.88%）住民がいる。

先住民族であるフィジー系人は、民族学的にはメラネシア、ポリネシア、ミクロネシア族に属する。

インド系人は、主として英領時代砂糖キビ栽培労働者としてインドから流入したインド人の子孫である。インド系人の人口増加率がフィジー系人のそれより著しく高いため、移住以降約80年の間にインド系人が人口の半数を上廻るに至った。

国民の生活水準上昇を期して、人口増加率を年間2%にとどめる政策が採られ、産児制限が奨励されており、最近3カ年の人口増加率は1.8%となっている。

3. 風土、気候

フィジー諸島は、主として火山島及びさんご島から成っており、火山島は比較的起伏に富んでいるが、さんご島は概して平坦で水不足の傾向にある。

気候は熱帯性気候で、スヴァの年間降雨量は3,000ミリと多雨であり、山間部では7,600ミリに達するところもある。気温は季節により異なるが平均摂氏20度から30度で余り高くない上、貿易風があるため極めてしのぎ易い。なお、雨季は11月から3月までであり、暴風が発生する季節もある。

病気としては、風土病のフィラリアのほか、十二指腸虫病、アミーバ赤痢等の熱帯伝染病や、チブス、ジフテリア等が局部的に存在するが、深刻な脅威とはなっていない。

4. 宗 教

1830年キリスト教が伝来して以来その普及は急速に進み、現在ではフィジー先住民は100%キリスト教徒となっているが、うち80%強がメソヂストであり、10%強がローマ・カトリックである。

他方、1870年代にインドから移住して来たインド系人の子孫は祖先伝来のヒンズー教(80%)、回教(15%)を信奉する者が多く、キリスト教に改宗する者は意外に少数である。

5. 通 貨

通貨はフィジー・ドル

1フィジー・ドル = 1208米ドル(1979年1月10日現在)

(これは約287円に相当)

6. 経済の概況

フィジーの経済的特性は、経済規模の小さいことからきている。市場の狭隘性は経済的に生産できる産品を限られたものにし、その結果としてフィジーは世界でも輸入依存度の高い国の一つになっている。

伝統的に主要産業は農業、とりわけ砂糖生産であったが、1960年代に入ってから観光開発が進み、現在では砂糖と観光が二大産業になっている。フィジー経済は第二次大戦後概ね着実な成長を遂げており1975年までの10年間の年平均成長率は7%、又、1976年の1人当たり国民総生産は1,150米ドルとなっている。

フィジー政府は1970年の独立後も安定的経済成長と所得の公平な分配を経済政策目標の一つとしてきていたが、1974年以降は世界の景気後退の影響から成長率は鈍化を余儀なくされており、1975年における国民総生産は530百万フィジードルと名目成長率では対前年比184%の伸びとなっているものの、実質成長率では0.1%の伸びと横ばいになっている。

又、1人当たり国民総生産は生産の増大及び家族計画の成功による人口増加率の減少から、1975年までの10年間年平均約45%の伸びを示している。

Ⅳ フィジー国の林業

1. フィジー国の森林

(1) フィジー国の森林面積

フィジー国の天然林およびサバンナ地帯の面積は次の通りである。

国土面積	1,830,000 ha
天然林面積	830,000 ha
サバンナ地帯面積	318,000 ha
内 訳	
マツ造林地	25,000 ha
計画中のマツ造林地 (フィジーマツ委員会)	50,000 ha
予想される民間造林地	25,000 ha
残(主に急峻あるいは遠隔地)	218,000 ha

(2) 天然林の面積

天然林の面積内訳は表 1 に示した。

表 1. 天然林の内訳 (ha)

森 林 の 種 類	土 地 所 有					計
	民有地	国有地	保存林	借上げ地	部落有地	
未開發生産林 (造林地を除く)	16,024	6,107	987	3,803	226,312	253,233
開發生産林	4,224	1,273	2,271	171	38,775	46,714
保 安 林	10,941	18,088	13,580	71	208,021	250,701
非 商 業 林 (開發生産林を除く)	13,619	16,776	719	958	21,9757	251,829
マングローブ	—	18,400	—	—	—	18,400

フィジー国の天然林の立木の樹種構成については、LDRによる調査結果がフィジー林業開発調査事前調査報告(1977)に述べてある。これによっても、或程度天然林の樹種構成が理解出来る。もちろん、樹種構成は地域によって変化するものである。そのことを示す意味で Fiji Forest Industry のコンセンションの中の4つのブロックの例を示した。

樹種名	ブ ロ ッ ク (%)			
	1	2	3	4
Dakua makadre	27	23	25	20
Dakua salusalu	9	11	2	10
Yaka	7	19	5	4
Kaudamu	8	9	9	10
Kauvula	—	—	4	—
Bauvudi	1	—	—	9
Damanu	6	11	—	12
Rosawa	—	—	—	4
Vesi	2	—	5	—
Rosarosa	12	13	8	13
Sacau	6	10	12	—
Vusavusa	5	2	5	8
累 計	83	98	75	90
そ の 他	17	2	25	10
総 計	100	100	100	100

上述の樹種名と学名との対照表を表4に示した。

(3) 造 林 地

A. マツの造林地

マツの造林地の令級別，地域別の面積を表2に示した。

表2. マツの造林地面積 (ha)

令 級	フィジーマツ 委員会	西 部	北 部	民 間	計
0 - 5	20,389	—	275	4,800	25,464
6 - 10	3,375	290	927	450	5,042
11 - 15	825	289	641	—	1,755
16 - 20	430	139	20	—	589
Over 20	17	67	—	—	84
計	25,036	785	1,863	5,250	32,934

B. マホガニーとその他の広葉樹造林地

マホガニー (*Swietenia macrophylla*) およびその他の広葉樹 : *Anthocephalus chinensis*, *Cardia alliodora*, *Endospermum macrophylla*, *Eucalyptus deglupta*, *Maesopsis eminir* などである。 両者の地域別の面積を表 3 に示した。

表 3. マホガニーおよびその他の広葉樹の造林地 (ha)

令 級	マホガニー				その他の広葉樹			
	西 部	南 部	北 部	計	西 部	南 部	北 部	計
0 - 5	3	400	136	539	77	1,200	300	1,577
6 - 10	-	2,815	-	2,815	39	-	19	58
11 - 15	10	3,823	-	3,833	-	-	-	-
16 - 20	100	720	-	820	-	-	-	-
Over 20	51	310	-	361	-	-	-	-
計	164	8,068	136	8,368	116	1,200	319	1,635

2. 生産量の現況と将来

フィジー産の天然および人工造林樹種の木材の主なもののフィジー名, 学名ならびに材質・用途などを表 4 に示した。1975 年における各種の木材の生産量を表 5 に示した。

(1) 天然林からの製材用原木の生産

表 6 にはフィジーにおける天然林 (生産林) の立木のうち胸高直径 35 cm 以上のものの材積の推定が示されている。この表 6 に示されている材積そのものも多いとは言えないし又、現実にこれらの木材生産を考えた場合に、伐採地は現在でもすでに主要道路から遠くなって来ているため林道の整備、その他周辺の状態の整備なしには、これらを直ぐそのまま利用可能な材積とはいえないのではないだろうか。また、これらの森林を構成する樹種の数も多く、しかも、いずれもが少ない比率で、森林を構成していることから、均質な原料を大量に望む近代的な木材工業 (木材工業側の多樹種同時利用のための木材利用技術が行なわれない限りでは) の原料とするためには問題が多い。かつて同国森林局の考え方として、これら広葉樹材からの多樹種混合パルプ用チップ生産の企画のあることが伝えられたことがあるが、上述の点を考慮してのものであったことが推測出来る。

一方、政府発表の報告によると、木材として生産されている樹種は 80 種以上に及んでいるが、そのうちの 85 % は 10 樹種で、その内訳は次の通りである。

フィジー名	%	属名
Dakua makadre	22 %	(Agathis)
Kauvula	19 %	(Endospermum)
Kaudamu	12 %	(Myristica)
Damanu	10 %	(Calophyllum)
Yasi yasi	6 %	(Syzygium, Cleistocalyx)
Dakua salusalu	5 %	(Decussocarpus)
Sacau	3 %	(Palaquium)
Bauvudi	3 %	(Palaquium)
Mavota	3 %	(Gonystylus)
Yaka	2 %	(Dacrydium)

残りの 15 %の中には、70 種以上の樹種が含まれている。

もちろん、南洋材の中での主要樹種であるラワン、メランチ、アビトン、クルインなどで代表されるフタバガキ科の樹種は全く認められない。したがって、属としては東南アジアから分布の続いているものが少なくないが、フィジー産材を南洋材と一連のものとして理解していると、かなり問題がある。

南洋材と異なるもう一つの点は、大型の樹木が少ないことである。これは、今回の調査の期間中に気付いたことであるが（もちろん短期間であるために、それのみでは結論が出せないと考えて、質問によって確認した）、生産される丸太の直径が、2 mに達することが少なくない Dakua makadre 以外ほとんど日本産の広葉樹丸太の径級に比較してやや大きい程度で、ごく一般的に理解している熱帯産材あるいは南洋材の径級に比較して非常に小さい。この Dakua makadre の径級が大きいことが、現実にはこの樹種の立木をみるのは非常に少ないのにもかかわらず、他の樹種の径級の小さいことと重なって、前述の表に示したようにフィジーで生産された全樹種の材積の中での比率を第 1 位としている理由であろう。

多数樹種の存在、そのため各樹種の低い構成比率、さらにこれらに加えて、小径であることが天然林からの木材生産については、大きな問題点となろう。

(2) 造林地からの製材用丸太生産

A. 森林局所属のマツ造林地

森林局所属のマツ造林地のほとんどは、Vanua Levu (Seaqaqa, Koroutari, Dogotuki) に位置している。

表4. フィジー産 主要木材の性質および用途

フィジー名	学 名	色
amunu ;red podocarp*	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Bl.) de Laubenfels var. <i>patulus</i> de Laubenfels syn. <i>Podocarpus kawaii</i> Hayata (formerly " <i>P. imbricata</i> " and " <i>P. javanicus</i> " auct.)	黄白色～黄褐色
bauvudi	<i>Palaquium fidjense</i> Pierre <i>P. vitilevuense</i> Gilly ex van Royen } Combined group (formerly <i>Palaquium</i> sp. nov.)	桃色～淡赤褐色 辺材～3 in 色調の変動がある
buabua	<i>Fagraea gracilipes</i> A. Gray	黄色～橙褐色 辺材淡色
citriodora ;lemon-scented gum	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook	淡褐色～淡黄褐色
cleistocalyx;(includ- ed locally with ya- si-yasi)	<i>Cleistocalyx myrtoides</i> (A. Gray) Merr. et Perry syn. <i>Acicalyptus myrtoides</i> A. Grey	
dakua makadre ;Fijian kauri	<i>Agathis vitiensis</i> (Seem) Drake	淡クリーム色～ 金褐色 光沢あり 辺材淡黄褐色
dakua salusalu ;red podocarp	<i>Decussocarpus vitiensis</i> (Seem) de Laubenfels (formerly <i>Podocarpus vitiensis</i> Seem.)	Kauriより濃色 淡褐色 金橙褐色

気乾比重	強 度			用途および備考	材 質
	曲 げ Kg/cm ²	曲げヤング 1000Kg/cm ²	縦 圧 縮 Kg/cm ²		
0.52	788.2	93.1	476.7	ポドカルプスと同様である	
0.56 0.53 0.40~ 0.72	859.6 769.3	1344 98.7	444.5 432.6	ナトーと同じ フローリング 木工 パネ ル 旋作 合板 造船(小)	木理交錯 波状 通直 仕上極良 加工容易 旋作 易 丸太比較的小 加圧注 入(水溶性剤) 200lb / sq.in では心材は 入らぬ
0.98 0.98	13167	162.4	723.8	強度と耐久性の必要な用途 構造物 杭 柱 枕木 車 輛ボディ ボートのキール	重硬で耐久性の高いものの 代表 収縮が少ない 油状の感触 がある 通直~交錯木理 肌目やや精 刃物を早く鈍 らせる
0.81 0.78	1308.3	165.6	650.3	家屋の柱など 器具柄 ボートキール 蒸 し曲げが出来る 造林木	製材 鉋作容易 木理交錯
0.80	1109.5	127.4	590.1		
0.55 0.42~ 0.66	943.6	121.8	511.7	アガチス 道具類 彫刻 ボート パ ネル ペンチトップ 合板	木理通直 乾燥容易 加工容易 耐久性低(接地 すると)
0.46 0.37~ 0.54	732.9	79.8	433.3	内装材 窓枠 家具 キャ ビネット 装飾Kauriの代 用(強度は低い)	木理通直 ビンソットが出 る 加工容易 釘保持やや悪 ベニヤ切削易(収量はカウリ より悪い)

フィジー名	学名	色
damanu; Fijian calophyllum*	Calophyllum leucocarpum A. C. Smith } C. vitense Turr. } combined group	淡赤褐色 辺材 2 in 淡色
doi	Alphitonia zizyphoides (Spreng) A. Gray	
haplobus	Haplobus floribundus (Schum) H. J. Lam	
kamarere; deglupta	Eucalyptus deglupta Bl.	淡褐色～桃褐色 造林木は淡色
kauceuti	Kermadecia vitiensis Turr.	
kaudamu; nutmeg*	Myristica castanaefolia A. Gray } M. hypargyrea A. Gray } M. chartacea Gillespie } M. gillespieana A. C. Smith } combined group	桃色～淡褐色
kaunicina-kauniga; ; Fijian canarium*	Canarium smithii Leenh C. vitiense A. Gray C. sp. combined group	一般には淡褐色 淡桃褐色
kauvula; Fijian ba- sswood*	Endospermum macrophyllum (Muell. Arg) Pax et K. Hoffm	辺心材の差不明 黄白色～淡黄褐色
kaka; bishop-wood*	Bischofia javanica Bl.	やや紫色を帯びた 濃赤褐色
kuasi; Fijian podocarp*	Podocarpus nerifolius D. Don	淡～金褐色 色が 縞状になることあり
laubu; mangosteen*	Garcinia myrtifolia A. C. Smith	黄褐色～橙褐色 辺材 2～3 in 鮮黄色の縞
mahogany	Swietenia macrophylla King	

気乾比重	強 度			用途および備考	材 質
	曲 げ Kg/cm ²	曲げヤング 1000Kg/cm ²	縦 圧 縮 Kg/cm ²		
0.71	12159	169.4	6587	ピンタンゴール	肌目粗 木理交錯
0.62	9884	130.2	5684	一般建築 成型 下見板	板目板の乾燥には注意
0.61				パネル 家具	加工容易 卓板の歩留り悪し 耐久性低
0.62	9366	121.1	556.5		
0.57			424.9		
0.41	583.1	90.5	344.4	カメレレ 建築 床板 家具 合板 パルプ	人工林からの木材は用材としては利用し難い 造林木
0.54	723.8	108.5	425.6		
0.55	567.7	107.8	475.3	ベナラハン	木理通直 肌目やや粗
0.54	744.1	98.7	473.2		人乾前の天乾要
0.60	946.4	135.8	508.9		単板良
0.53	798.0	111.3	476.7		
0.58					
0.58	919.1	129.5	511.0	箱 軽構造物 合板	木理通直～交錯
0.55	800.8	113.4	423.5	一般的にはラワン類の代用	乾燥良 人乾前の天乾
0.73	1110.2	106.4	548.1		
0.54～ 0.77					
0.51	790.3	109.9	441.7	グバス マッチ軸 板 造作 旋作 靴のカカト	ブルースティン 合板に良
0.84	1074.5	116.2	602.7	杭 柱 外気にさらされる 床板	乾燥欠点多し
0.62	999.6	109.2	568.4	家屋建築 内装 床板 成 型 家具 キャビネット ポート 箱 クレート	乾燥早 心材耐久性高
0.84	1437.1	171.5	691.6	建築 器具柄 枠	硬い 施作良 乾燥割れが 出る 加工易 心材耐久性 低
0.82					
0.52 0.56	719.6	92.4	438.9	マホガニー	造林木

フィジー名	学名	色
mako	<i>Trichospermum richii</i> (A. Gray) Seem	淡桃色～淡赤褐色 辺材狭
masiratu	<i>Degeneria vitiensis</i> I. W. Bail. et A. C. Smith	
mavota ;Fijian ramin*	<i>Gonystylus punctatus</i> A. C. Smith	黄白色
moivi;maniltoa*	<i>Cynometra insularis</i> A. C. Smith <i>Maniltoa grandiflora</i> (A. Gray) Scheff } combined <i>M. minor</i> A. C. Smith } group	赤褐色 木口面に 柔組織の淡色の帯 著しい
pine Caribbean	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	
pine, slash	<i>Pinus ellottii</i> Engelm var. <i>ellottii</i>	
qumu	<i>Acacia richii</i> A. Gray	
raintree;mocemoce vaivai-ni-vaivalagi	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. syn. <i>Pithecellobium saman</i> (Jacq.) Benth	金褐色
rosarosa	<i>Heritiera ornithocephala</i> Kosterm	赤～赤褐色 辺材 2～3in
sa;Fijian parinari*	<i>Parinari insularum</i> A. Gray	
sacau	<i>Palaquium hornei</i> (Hartog. ex Bak.) Dub. } combined p. sp. cf. p. <i>hornei</i> } group	赤褐色 (帯紫)
sarosaro ;Fijian planchonella*	<i>Planchonella vitiensis</i> Gillesp. (formerly " <i>Palaquium fidjiense</i> " auct. and later " <i>Planchonella</i> sp. aff. <i>pyrulifera</i> " auct.)	
sasaurra	<i>Dysoxylum quercifolium</i> (Seem.) A. C. Smith } combined syn. <i>D. pilosum</i> (Seem.) A. C. Smith } group <i>D. richii</i> (A. Gray) C. DC.	

気乾比重	強 度			用途および備考	材 質
	曲 げ Kg/cm ²	曲げヤング 1000Kg/cm ²	縦 圧 縮 Kg/cm ²		
0.36 0.38	5012	1379	257.6	合板(芯 フェイス) 黒板 軽軟材でよい用途	乾燥易 木理通直 耐朽性低
0.40	5936	763	375.2		
0.68 0.69	12075	1477	628.6	ラミン 成型 家具 定規 旋作 ベニヤ 建築 内装	木理通直~やや交錯 乾燥で割れが出易い 鋸断 良 機械仕上良 プルステ インに注意
0.92	1465.8	169.4	700.7	家具 旋作 床板 一般建 築 スライスドベニヤ(?)	
0.94 0.50	14007 647.5	164.5 63.7	664.3 340.2		造林木
0.63	877.8	77.0	434.0	スラッシュマツ	造林木
0.85	1750.0	180.6	731.5		
0.57	639.8	76.3	417.2	旋作 彫刻 細工	造林木
0.87	1387.4	161.0	660.1	装飾的な価値 床板 パネ ル 旋作 器具柄	木理交錯 人乾前の天乾 製材やや難 穿孔で表面が 裂ける 接地しても耐朽性 高い
0.80	1428.0	173.6	756.0	パリナリ	si を含む
1.04 0.88	1621.9	190.4	821.8	ニヤトーパーノ 床板 木槌 重構造 杭 柱 枕木ボートのキール	肌目やや精 人乾前の天乾 製材難 鋸屑はアレルギー 旋作良 心材耐久性高い
0.96	1568.0	185.5	775.6		
0.62	910.0	105.0	516.6		
0.57	948.5	116.9	511.0		

フィジー名	学名	色
tivi; Indian almond*	<i>Terminalia pterocarpa</i> Melville et Green (formerly " <i>T. catappa</i> " auct.)	淡褐色
vaivai-ni-veikau	<i>Serianthes myriadenia</i> Planch	黄褐色～緑色を帯びた鮮黄色(桃褐色に変わる) 辺材 1.5 in
velau Fijian beach she-oak*	<i>Casuarina</i> spp. (formerly " <i>C. nodiflora</i> " auct.)	褐色
vesi	<i>Intsia bijuga</i> (Colebr.) O. Kuntze	濃金褐色
vuga vutu	<i>Metrosideros collina</i> (J.R. et G. Forst.) A. Gray var. <i>vitiensis</i> A. Gray var. <i>glaberrima</i> A. Gray var. <i>villosa</i> (Sm.) A. Gray <i>Barringtonia edulis</i> Seem } combined group	
waci-waci ; Fijian sterculia*	<i>Sterculia vitiensis</i> Seem	淡色
yaka	<i>Dacrydium nausoriensis</i> (Seem.) de Laubenfels (formerly " <i>D. elatum</i> " auct.) <i>D. nidulum</i> var. <i>nidulum</i> de Laubenfels (formerly " <i>D. elatum</i> " auct.) } combined group	褐色～赤褐色
yasi-yasi I	<i>Syzygium nidie</i> Guill. <i>S. effusum</i> (A. Gray) C. Muell. syn. <i>Eugenia effusa</i> A. Gray } combined group	褐色～赤色 辺材鮮黄色～赤褐色

気乾比重	強 度			用途および備考	材 質
	曲 げ Kg/cm ²	曲げヤング 1000Kg/cm ²	縦 圧 縮 Kg/cm ²		
0.53 0.53	860.3	114.1	477.4	床板 一般建築 下見 指 物 家具 合板	乾燥易 木理通直 ベニヤ切削易 加圧注入難 リクタスに対する処理要
0.51 0.56	851.9	117.6	457.1	家屋建築 なげし カップ ボード 床板 ポート 一 般的用途 淡色のセラヤに 似る	乾燥易 単板切削易 機械加工易 鋸屑アレルギー
1.07	1767.5	219.1	866.6	モクマオウ 薪炭材 杭 器具柄	
0.88 0.77~ 0.96	1714.3	176.4	892.5	イビール メルボウ クウ イラ 重構造物 枕木 波 止場 橋 車輛ボディ ド ラ ポートのキール 強度 と耐久性の必要な用途	通直~浅く交錯木理 乾燥で欠点少 製材難~ やや難 塗装要注意 (bleed)
0.91	1392.3	151.2	697.2	オヒア (ハワイ)	
0.58	829.5	101.5	435.4		
0.40	590.1	90.3	366.8		
0.67 0.62 0.62	1103.2 1077.3	125.3 117.6	622.3 622.3	ダクリジュウム 最高級の針葉樹材 家具 装飾の内装 床板 装飾パ ネル	木理通直~波状 機械加工 易 乾燥易 心材 加工注 入難 (水溶性)
0.88 0.86 0.74~ 1.01	1391.6 1312.5	170.1 155.4	665.0 653.1	強度と耐久性の必要な用途 床板 階段 ドア 車輛 橋 丸太は杭, 柱など	木理交錯 (仕上りに悪い 人乾 (板目) 割れ狂いが出 易い 25%まで天乾後人乾 鋸齒を早く鈍らせる

フィジー名	学名	色
yasi-yasi II	<p><i>Cleistocalyx ellipticus</i> (A. C. Smith) Merr. et Perry syn. <i>Acicalyptus elliptica</i> A. C. Smith <i>Cleistocalyx eugenioides</i> (Seem) Merr. et Perry syn. <i>Acicalyptus eugenioides</i> Drake <i>Cleistocalyx longiflorus</i> (A. C. Smith) Merr. et Perry syn. <i>Acicalyptus longiflora</i> A. C. Smith <i>Syzygium curvistylum</i> (Gill.) Merr. et Perry <i>S. fijiense</i> (Gill.) Merr. et Perry <i>S. sp.</i></p>	<p>褐色～赤褐色 辺材 1/2 ~ 3 in 辺心材の差不明</p>

気乾比重				用途および備考	材 質
	曲 げ Kg/cm ²	曲げヤング 1000Kg/cm ²	縦 圧 縮 Kg/cm ²		
0.97				オーストラリアのジャラに 相当	木理交錯～波状 乾燥は yasi-yasıl と同様鋸 歯を鈍らせるのはかなりひ どい。中には製材難なもの もある。

表 5. 木材および燃料の生産量 (m³ 1975年12月末)

製材用原木	丸 素材	製材 m ³	製材後の測定m ³	材	小丸 丸太の長さ	丸太	燃料	m ³	家庭用燃料 の許可量m ³	木	炭	計 丸太換算 m ³
class I	6315	10										6319
class II	59,694.2	17.1										59,701.9
class III	55,262.6	3.1										55,264.0
class IV	21,041.6	18.7										21,050.0
class V	38,955	1.1										38,960
造林広葉樹材												
造林針葉樹材												
丸太	814.5											814.5
Buabua 小丸太					28,194.0							648.5
Sagole 小丸太					2,309.2							53.1
Nawanawa 小丸太					8,066.8							185.5
class 1 M					2,427.7							55.8
I					39,470.4							907.8
class 2 M					12,707.1							50.8
I					24,957.7							99.8
class 3 M					3,812.4							1.9
I					32,751.7							16.4
燃料 炭 M								3,891.3				2,918.5
I								5,507.8	50.0	16,640		4,268.2
計	141,340	41.0			154,697			9,399.1	50.0	16,640		151,022.6

表6. 天然林（生産林）の立木材積の推定

（胸高直径 35 cm以上, 単位 1,000 m³ 樹皮を除く）

樹種グループ	Viti Levu	Vanua Levu	Kadavu	計
針葉樹材	479	851	10	1,340
軽軟広葉樹材	2,567	1,825	128	4,520
中庸広葉樹材	1,686	1,120	27	2,833
重硬広葉樹材	1,643	1,178	93	2,914
累 計	6,375	4,974	258	11,607
非市場材樹種	1,967	2,428	46	4,441
計	8,342	7,402	304	16,048

表7. 森林局および民間のマツの造林地の将来の生産量

（製材用原木, 単位 1,000 m³ 樹皮を除く）

年	森林局造林地	民間造林地	総生産量
1978	4.6	—	4.6
1979	6.0	—	6.0
1980	8.3	0.6	8.9
1981	10.0	1.2	11.2
1982	10.2	1.8	12.0
1983	10.9	2.3	13.2
1984	13.1	5.0	18.1
1985	17.8	5.6	23.4
1986	20.7	7.6	28.3
1987	22.8	11.0	33.8
1988	32.0	15.8	47.8
1989	45.9	17.2	63.1
1990	58.1	20.0	78.1
1995	78.9	62.6	141.5
2000	77.6	244.0	321.6
2005	37.8	314.0	351.8
2010	76.8	301.4	378.2
2015	111.8	309.8	421.6
2020	111.8	311.2	423.0

将来の生産量は表7に示してあるが、この表は10年目に12 m³の製材用原木、14年目と18年目に28 m³づつの製材用原木を間伐し、25年目に350 m³を主伐することを基礎にしている。この中には製材用原木にならない小径のものは含まれていない。このような造林地での平均年間生長量は、全て含むとha当り年間20 m³で、製材用原木のみでは、168 m³である。

B. 民間によるマツ造林地

十分に手入れが出来ない可能性のあること、遠隔地にあつて間伐の価値が低いこと、材がよくないことなどのために、早期の間伐が必要でないことから、10年目に6 m³、14年目と18年目に14 m³の製材用原木の間伐をそれぞれ行なつて、25年目に300 m³の主伐を行なうとしている。造林可能の面積は、3,000 haに達するが、造林されている筈の面積は1,000 haと思われる。将来の生産量は表7に示した。

C. フィジーマツ委員会所属マツ造林地は表は表8に示してある。

元来フィジーマツ委員会の造林は輸出用パルプ原木の生産を目標としたものであつたが、15年のローテーションでも1979年で、30,000 m³程度になり、少なくとも製材用原木の全生産能力は、将来350,000 m³に達するだろう。

D. マホガニーの造林地

表9に、将来の生産量が示されている。これは20年目と30年目で間伐を行ない、40年で主伐をすることを前提としている。樹皮を含めての測定によると、より密植した林ではha当り平均155 m³、より広い間隔で植栽した林ではha当り平均136 m³がそれぞれの間伐期に得られる。主伐で得られる材積はha当り150 m³である。

E. その他の広葉樹

Maesopsis eminii, *Anthocephalus chinensis*, *Cardia alliodora*, *Eucalyptus deglupta*などが造林されているが、これらについては、まだ造林の経験が少ないし、生長に関する資料も少ないので、はっきりとした見通しを立てることは難しいとされている。しかも、それぞれが特徴的な生長の仕方をしており、それぞれの樹種について十分検討を行なう必要がある。将来の生産量を予測するためには、簡単な方法がとられている。生長の早い樹種は8年目、11年目、15年目に間伐を行ない、それぞれ75 m³、36 m³、60 m³がha当り得られる。さらに主伐時期は40年目で200 m³を予測している。また生長の遅い樹種では20年目、30年目にそれぞれ67 m³、44 m³が間伐され、主伐期に176 m³が伐採される。これらの植栽面積は、毎年400 haづつ増加していく。以上を基礎として将来の生産量を予測したのが表10である。

(3) その他の林産物の生産

小丸太，燃材，炭などの生産量は表5に示してある。

表8. フィジーマツ委員会所属のマツ造林地からの製材用丸太および原木

(1) 年	(2) 伐採可能量 m^3	(3) 計画伐採量 m^3	(4) 製材用原木 m^3	(5) パルプ材 m^3	(6) 製材用原木 m^3
1979	43,000	50,000	8,000	32,000	25,000
1980	62,000	60,000	12,000	40,000	30,000
1981	94,000	80,000	16,000	64,000	40,000
1982	97,000	110,000	11,000	99,000	55,000
1983	128,000	140,000	14,000	126,000	70,000
1984	202,000	190,000	19,000	171,000	95,000
1985	244,000	250,000	25,000	225,000	125,000
1986	351,000	310,000	31,000	279,000	155,000
1987	470,000	390,000	39,000	351,000	195,000
1991	610,000	600,000	60,000	540,000	300,000
1995	657,000	670,000	67,000	603,000	335,000
2000	704,000	700,000	70,000	630,000	350,000

(4) 1979～1981年 総量の20%

1982年～ " 10%

(6) 総量の50%

12～15年のローテーションで主としてパルプ材生産のための経営を行っている。

この計画にしたがうと10～20%が，大径となり，製材用原木になると考えられる。

(4)に示した製材用原木の寸法：長さ 15～6 m

末口 015 m～（樹皮を除く）

元口 ～060 m

平均直径 025 m

表9. 造林地からのマホガニー製材用原木の生産量

(1,000 m³ 樹皮を除く)

年	生産量
1978	1.0
1980	1.0
1985	7.6
1990	7.6
1995	19.3
2000	29.5
2005	101.8
2010	137.3

☆ 支柱用, 杭用は除いてある

表10. その他の広葉樹の造林地からの製材用原木の将来の生産

(1,000 m³ 樹皮を除く)

年	早成樹種	生長の遅い樹種	計
1984	18.0	—	18.0
1985	22.5	—	22.5
1986	30.0	—	30.0
1987	38.6	—	38.6
1988	40.8	—	40.8
1989	44.4	—	44.4
1990	44.4	—	44.4
1995	68.4	16.0	84.4
2000	164.4	26.8	191.2
2005	152.4	26.8	179.2
2010	150.0	44.4	194.4
2015	150.0	44.4	194.4
2020	150.0	114.8	264.8

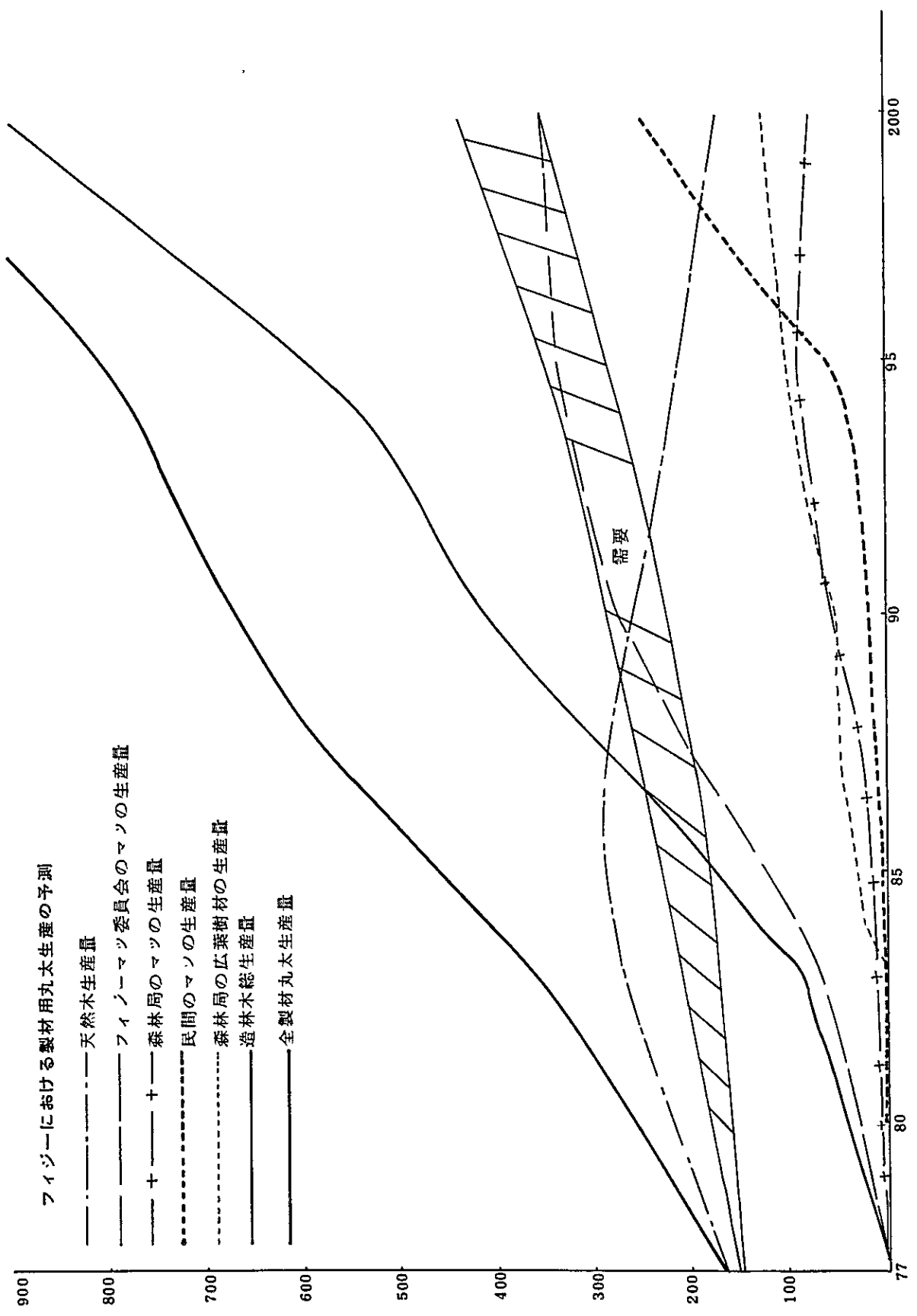
3. 木 材 需 給

すでに述べたように、フィジー政府は、将来の生産を推定しているが、それらを取りまとめ 2010 年までの国内需要の増加予測と対比して示したのが表 11 である。需要についての予測は高い値と低い値を示した帯によっている。

表 11. 製材用原木の需要と生産

年	需 要		生 産						計
	予測 (高)	予測 (低)	天然林	造 林 地					
				森林局 のマツ	民間の マツ	マツ委員会 のマツ	一般造林 広 葉 樹	貴 重 広 葉 樹	
1977	150	150	165	1.0		0.5		0.1	1666
1980	182	157	220	8.3	0.6	300		1.0	2599
1981	191	161	240	10.0	1.2	40.0		24	2936
1982	200	165	255	10.2	1.8	55.0		24	3244
1983	210	170	270	10.9	2.3	700		4.8	3580
1984	220	175	280	13.1	5.0	95.0	18.0	7.6	4187
1985	230	180	290	17.8	5.6	1250	22.5	7.6	4629
1986	240	186	290	20.7	7.6	1550	30.0	7.6	5109
1987	251	195	290	22.8	11.0	1950	38.6	7.6	5650
1988	262	204	280	32.0	15.8	2210	40.8	7.6	5972
1989	273	213	270	45.9	17.2	2480	44.4	7.6	6331
1990	284	224	260	58.1	20.0	2740	44.4	7.6	6641
1995	346	280	210	78.9	62.6	3350	68.4	35.3	7902
2000	435	350	170	77.6	244.0	350.0	164.4	56.3	10623
2005			160	37.8	314.0	350.0	152.4	128.6	1141.8
2010			160	76.8	301.4	350.0	150.0	131.7	1219.9

また、上述の木材生産の予測と需要の予測との関係を図示したのが図 1 である。これによると、現在では、天然林および人工林を含めての木材の全生産量は、需要をやや上回る程度である。天然林からの木材生産量は 1985 年頃までは増加を続け約 22 万 m^3 に達するが、その後は減少を続け、2000 年には、現在の生産量程度になる。一方、造林木は、現在進行している計画から考えると、森林局の行なっている広葉樹造林の生産量が、徐々に増加し 2000 年には、その頃減少傾向の著しくなる天然林からの生産量をはっきりと越えるようになってくる。マツの造林木については 1980 年代の中頃を過ぎると、20 万 m^3 台に達し、2000 年代



になると、民間のマツ造林地の生産量の急増によって60万 m^3 を越えるようになる。

一方、経済の成長に伴い、国内需要が増加するのは当然であるが、政府の国内需要の増加に対する予測によると、1980年代の中頃には、予測値は高い方で23万 m^3 、低い方で18万 m^3 に達することになっていて、同じ時期の天然林および造林地からの全生産量は46万 m^3 を越えるようになっている。両者の差は23万~25万 m^3 となる。両者の差をそのまま輸出可能量と考えれば、1980年代の中頃以降は、国内需要に比較して生産量の増加が著しいので、輸出可能量は着実に増加を続ける筈である。

以上のことは、現在フィジー政府森林省の計画およびそれに基づいて将来への予測を示したものである。

これらは、いわば生物としての樹木がどのように生育していくのかを示しているものであって、そのままでは必ずしも製品として生産される木材の量を示しているものではない。木材生産は、樹木を木材とするための伐木集運材を含めた周辺技術の開発ならびにそれに基づいた国内の諸々の組織の整備なしでは十分行なわれないものである。フィジーマツ委員会では、現在では、伐木集運材のための技術者の不足のために、期待した伐採量の達成に苦慮しているとのことである。現在から将来へかけての問題を早期に解決して、生長量の増加が木材生産の増加へと結びついて欲しいものである。

4. 木材工業の現況

1978年に生産された丸太は192200 m^3 とされている。その内丸太の形から直接製品とされたものは、ベニヤ10,000 m^3 、マッチ1,200 m^3 などで計11,200 m^3 である。また製材用丸太として用いられたと考えられるものは181,000 m^3 である。この内、国内消費にむけられたものは82200 m^3 で、輸出されたものは、7,793 m^3 であり、輸入はほぼ0である。

一方、木材工業の規模を考えるに当って、どの程度の木材消費量をもつ工場がどの位あるかみてみることも一つの判断の基準となるだろう。1975年の統計によると、同国の第一次木材工業の木材消費量は丸太換算で、46,391,768 sp. ft (109,415 m^3)である。その内400万 sp.ft を越える丸太消費をする企業は次の通りである。

Pacific lumber Co. (Nausori Highland)	7,174,770 sp.ft.
Fiji forest industries Ltd (Labasa)	10,278,876 sp.ft.
M. J. White (Buca Bay)	4,136,586 sp.ft.
Emperor Timber Ind. (Vatukoula)	10,982,777 sp.ft.

さらに100万 sp.ft 以上のものを加えても、4企業が増加するに過ぎない。

(1) 単板および合板工業

単板工場が1社あるのみであり、スライスおよびロータリー単板が作られている。1978年には140万 m^3 (厚さ1mm)の単板が輸出された。輸出先はオーストラリア(64%)、ニュージーランド(19%)、米国(12%)、日本(5%)などである。

合板の生産量は1978年に186,000 m^3 (4mm厚)である。

(2) 製材工業

製材工場は50あるが、その内製材用丸太の2/3は、上述の4工場によって消費されている。最大の工場では年間約33,000 m^3 が消費されている。このことから、如何に小規模の工場が多いかがわかる。聞く処によると、わが国の製材工場で、ごく一般的に用いられている帯鋸を用いている工場は数社に過ぎないとのことである。また、製材歩留りは50%程度とされており、このことも将来解決しなければならない問題であろう。

5. 木材の輸出入

上述した1978年の輸出量は1977年に比して50%増であり、1979年に倍増させることが期待されているとのことである。これらの製材は主として指物、建具用あるいは化粧用に用いられている。輸出先はオーストラリア、ヨーロッパ、米国で、さらに少量であるが日本も含まれている。なお1978年の輸入量は、非常に僅かであり(84 m^3)、これはオーストラリア産広葉樹材の電柱および腕木である。

国内生産された製材品がどのように国内で用いられているかみてみると、建築65%、家具22%、包装11%、その他(船、車輛、細工物)2%となっている。

すでに1978年における輸出入量については述べたが、その内容を理解するために、若干古い統計であるが1975年における輸出入の製品別、輸出入別の量および価格を表12および13に示した。これによると、この時期にはまだ丸太の形での輸出が認められているが、現在では、特別の許可がない限り、許可されていない。

輸出先の国のうちでは、やはりオーストラリア、ニュージーランドおよび太平洋諸島の国々が大半を占めているのが目立つ。製品によっては米国あるいは日本が含まれることがあることがわかる。また、製品によっては、再輸出されるものがある。

6. 木材の価格

(1) 伐採権利金、手数料

フィジー政府の定めた製材丸太の権利金と手数料は1979年になって改定されているがそれは樹種と地域帯によって定められている(表14)。各樹種のクラス分けは表15に示してある。

表12 製品別、輸入国別の輸出額（再輸出を含む）

1975 年

製 品 名	輸 入 国	単 位	量	価 格
丸太及び小丸太	ウォーリス及びフツナ諸島	H. suft.	1,533	1,150
	米領サモア	"	78	30
計			1,611	1,180
製 材	オーストラリア	sup. ft.	143,987	47,134
	ニュージーランド	"	805,718	251,957
	ギルバート及びエリス諸島	"	126,547	15,769
	" "	"		2,397
	ト ン ガ	"	35,715	15,777
	ニューヘブリデス	"	960	482
	ライン諸島	"	4,222	1,436
	ニューカレドニア	"	5,294	1,530
	フ ラ ン ス	"	1,830	801
	米 国	"	804	228
計			1,125,077	397,511
5 mm以下の単板	オーストラリア	sq. ft.	10,459,473	377,163
	日 本	"	898,884	25,645
	ニュージーランド	"	1,883,066	62,710
	ト ン ガ	"	4,200	714
	米 国	"	3,825,800	130,253
"	"	-	20	
計			17,071,423	596,505
合 板	米領サモア	sq. ft.	9,824	1,898
	オーストラリア	"	5,309	653
	ギルバート及びエリス諸島	"	48,846	6,670
	" "	"	432	504
	ニューヘブリデス	"	3,200	746
	ニュージーランド	"	26,775	5,607
	ト ン ガ	"	102,693	12,180
	ウォーリス及びフツナ諸島	"	992	859
	西 サ モ ア	"	4,800	2,424
"	"	144	660	
計			203,015	32,201
ブロックボード, ラ ミン, ボードパネル	ギルバート及びエリス諸島	sq ft.	215	279
	" "	"	174	118
	ウォーリス及びフツナ諸島	"	800	172
計			1,189	569
パーティクルボード	ギルバート及びエリス諸島	sq. ft.	205	319
計			205	319

表 13. 製品別，輸出国別の輸入額
1975 年

製 品 名	輸 出 国	単 位	量	価 格 F\$
丸太及び小丸太	オーストラリア	H. Suft.	?	9858
	ニュージーランド	"	?	9,696
計				19,554
製 材	オーストラリア	Sup. ft.	38,895	23,479
	ニュージーランド	"	1,141,474	296,063
	米 国	"	936,849	302,479
	カ ナ ダ	"	106,385	26,979
	西 サ モ ア	"	190,386	31,466
計			2,413,989	680,466
合 板	オーストラリア	Sq. ft.	45,027	20,119
	台 湾	"	23,040	3,493
	オ ラ ン ダ	"	22,136	3,261
	ニューギニア	"	7,744	3,167
	ニュージーランド	"	39,082	15,475
	シンガポール	"	29,411	3,735
	英 国	"	12,352	9,970
	米 国	"	102,130	35,744
計			280,922	94,964
ブロックボード，ラ ミン，ボード，パネル	オーストラリア	Sq. ft.	122,033	17,786
	中 国	"	3,200	521
	台 湾	"	13,840	3,191
	マレーシア	"	6,400	2,222
	ニュージーランド	"	121,839	31,793
	米 国	"	4,000	1,553
計			271,312	57,066
パーティクルボード	オーストラリア	Sq. ft.	101,861	18,789
	ニュージーランド	"	180,122	57,920
計			281,983	76,709
ハードボード	オーストラリア	Sq. ft.	3,279,272	328,595
	中 国	"	44,589	2,730
	ニュージーランド	"	1,520,627	173,801
	米 国	"	427	1,371
計			4,844,915	506,497
ソフトボード	オーストラリア	Sq. ft.	329,051	65,542
	中 国	"	48,000	1,395
	ド イ ツ	"	-	117
	ニュージーランド	"	377,168	47,364
	スエーデン	"	17,120	1,358
	英 国	"	20,844	8,112
計			792,183	123,888

表 14. 製材用丸太の樹種クラスおよび地域別の
伐採権利金と手数料

* ク ラ ス	Ⅰ 地 帯		Ⅱ 地 帯		Ⅲ 地 帯		Ⅳ 地 帯	
	伐 採 権利金	手 数 料	伐 採 権利金	手 数 料	伐 採 権利金	手 数 料	伐 採 権利金	手 数 料
1	1040	140	850	140	840	110	660	080
2	460	140	350	140	340	110	230	080
3	230	140	180	140	170	110	120	080
4	120	140	120	4140	110	110	080	080

*注：樹種のクラスは表 15 に示してある

小丸太の権利金と手数料は次の通りである。

	権 利 金 ドル・セント	手 数 料 ドル・セント
a) Buabua および Nawanawa (元口直径 10 mm 未満)	7.00	140
b) その他の樹種 (竹を除く)		
クラスⅠ 元口直径 10 ~ 25 cm	2.30	140
クラスⅡ 元口直径 3 ~ 10 cm	1.00	1.00
クラスⅢ 元口直径 3 cm 未満	0.50	050

元口直径 25 cm 以上のものは製材丸太と同じに扱われる。

また、燃料については次の通りである。

	権 利 金 ドル・セント	手 数 料 ドル・セント
a) マングローブ m^3	0.30	015
b) その他の燃材 m^3	0.20	015
c) 家庭用燃料許可 (月)	0.30	020
d) " (6ヶ月)	170	035
e) 木炭 1袋 (30 ~ 45 Kg 入)	0.15	010
f) " (30 Kg 未満)	0.10	010
g) 木炭大量の場合トンあるいはその端数	300	150

(2) 木材の価格

1977年現在で、ニュージーランド産ラジアタマツの F. O. B. 価格と、フィジー国産

表 15. 各樹種のクラス分け

	市 場 名	その他の名	学 名
クラス 1	Amunu		<i>Dacrycarpus imbricatus</i>
	Buabua		<i>Fagraea gracilipes</i>
	Dabi	Leqileqı	<i>Xylocarpus</i> spp.
	Dakua Makadre	Kauri, Dakua	<i>Agathis vitiensis</i>
	Dakua Salusalu	Salusalu	<i>Decussocarpus vitiensis</i>
	Dilo	—	<i>Calophyllum inophyllum</i>
	Kauceuti	—	<i>Bleasdalea vitiensis</i>
	Kuasi	Yasıbobı	<i>Podocarpus nerıfolıus</i>
	Nawanawa	—	<i>Cordia subcordata</i>
	Raintree	Vaıvaı	<i>Samanea saman</i>
	Rosawa	—	<i>Gmelina vitiensis</i>
	Vesı	—	<i>Intsia bijuga</i>
	Yaka	Tagıtagı	<i>Dacrydium</i> spp.
	クラス 2	Bauvudi	—
Damanu		—	<i>Calophyllum</i> spp. excluding <i>C. macrophyllum</i>
Kaudamu		Male	<i>Myristica</i> spp.
Kauvula		Vulavula Lekutu	<i>Endospermum macrophyllum</i>
Mavota		—	<i>Gonystylus punctatus</i>
Sagalı		—	<i>Lumnısera littorea</i>
Vaıvaı-nı-veıkau		Vaıvaı Dına	<i>Serianthus myriadenia</i>
クラス 3	Dogo	—	<i>Bruguiera gymnorhıza</i>
	Kaunicina	Kaunıgai	<i>Canarium</i> spp.
	Laubu	—	<i>Garcinia myrtıfolıa</i>
	Rosarosa	Rogı	<i>Herıtieria ornıthocephala</i>
	Sacau	—	<i>Palaquium hornei</i>
	Sasaurıa	—	<i>Dysoxylum</i> spp.
	Tıvı	Tavola	<i>Terminalia</i> spp.
	Vuga	—	<i>Metrosideros collına</i>
	Yasıyası	Yasıdamu	<i>Cleistocalyx</i> spp.
		Yasıdravu Yasıvula	<i>Syzygium</i> spp.
クラス 4			

クラス 1, 2, 3 以外が含まれる。また Sandal wood については特別の条件が適用される

の広葉樹材の卸売価格を表 16 に示してある。なおフィジー産のカリビアマツの価格については、ラジアタマツをやや上回るものにしたと考えられているようである。またフィジー産の代表的な針葉樹の一つである *Dakua makadre* の価格は

100 mm × 50 mm (辺材) \$ 159 / m³

150 mm × 25 mm \$ 169 / m³

といわれている。

表 16. *P. radiata* のニュージーランドにおける F. O. B. 価格とフィジーにおける広葉樹材の卸売価格

品	等	幅 mm	厚さ mm	価格 F \$
<i>P. radiata</i>	No. 1 boards	75-150	25	76
		200-225	25	80
"	No. 2 "	75-150	25	57
		200-225	25	64
"	construction	75-150	50	76
		200-300	50	82
Fiji hardwood	No. 1 boards	100	25	126
		150-225	25	136
"	" construction	50-100	50	139
Fiji mixed light hardwood		100	25	110
	No. 1 boards	150-225	25	119
	construction	50-150	50	122

7. 今後の利用方向

現在では、天然林および人工林を含めての生産量はやや国内需要を上回る程度である。しかし、1985 年頃には表 17 に示すように、生産量が国内需要を 10 万 m³ 以上も越えるようになり、以後は着実に増加する。この量が、輸出にむけられるようになるのは当然考えられることである。

同国の木材輸出への指向は国内需要の動きが、果して予測通りになるかどうかは、木材を必要とする同国の経済発展さらには木材工業の生産能力がどれだけ増加するかにかかっている。むしろ、現状から考えると輸出指向への圧力はかなり高くなるのではないだろうか。

一方、フィジー政府は、施策の一つとして、木材工業をとくに輸出を目標として育て上げ、砂糖に次ぐ輸出産業としたいという意志を明らかにしている。両者を考えると林業あるいは

表 17. 製材原木の消費，生産量および輸出可能量

年	需 要		天 然 林			森林局と民間の造林地			国内消費の計	フィジーマツ委員会の製材原木生産量
	高	低	予想される最大生産量	輸 出可能量	国内消費	予 想生産量	輸 出可能量	国内消費		
1980	182	157	220	88	132	10	6	4	136	30
1981	191	161	240	96	144	12	7	5	149	40
1982	200	165	255	102	153	13	8	5	158	55
1983	210	170	270	108	162	19	11	8	170	70
1984	220	175	280	112	168	44	26	18	186	95
1985	230	180	290	116	174	58	35	23	197	125
1986	240	186	290	116	174	68	41	27	201	155
1987	251	202	290	116	174	82	49	33	207	195
1988	262	209	280	112	168	99	59	40	208	221
1989	273	216	270	108	162	111	67	44	208	248
1990	284	224	260	104	156	134	80	54	210	274
1995	346	280	210	84	126	252	151	101	227	335
2000	435	350	170	68	102	539	233	216	318	350
2005			160	64	96	654	392	262	358	350
2010			160	64	96	246	448	298	394	350

木材工業は強く輸出を指向しているといえる。

現在，同国では丸太輸出を禁止している。しかもこのことは同国の事情から考えて変更の可能性が極めて低いことから，輸出は製品輸出が中心となるだろう。その品目は少なくとも当初は，投下資本がより少なく，周辺産業との関連が少なくてすむ部門からの製品が中心となる。したがって製材，チップおよび単板の生産などが当然目標として考えられよう。

木材に限ったことではないが，輸出用製品を考えるに当って最も重要なことは，何処に，何を，どれだけ，どの位の期間，いくらで，と考えることは重要である。

何処にと考えた場合，今迄多くの発表されたものから見ると，その中に日本が大きな比重を占めていることは無視出来ないことである。今後の利用の方向を仮に日本が輸出先ということで，比較的短期の将来を前提として述べてみたい。日本を目標として何（どのような製品）を輸出するかとなると，その範囲はかなり狭められてくる。量の上で将来輸出の中心となるカリビアマツは，少なくとも現在の日本での建築の好みから考えると，先づ歓迎されるものではない。表面に出ないような使い方，例えば2×4構法などの建築用材あるいは平角

などとして見えがくれの部分に使われるなどが中心として考えられる。一方、建築以外を考えると、パレット、ダンネージ、包装用など、付加価値の低い部門が中心となろう。一方徐々に植栽面積の増えて来ているマホガニーを中心とした人工造林地からの木材は、とくにマホガニーおよびコーディアは世界の広葉樹資源の減少から考えて貴重な輸出品となろう。とくにこれらは家具用材として世界的に有名な木材と言えるわけであるから、出来る限り付加価値をあげた製品、出来得れば最終製品を輸出すべきであろう。このためには加工技術の向上、デザインの研究、品質管理技術などを含めて解決しなければならない問題が多い。また木材生産についても、これらのアムプロシアビートルによる被害の早期解決も必要であるし、付加価値を高めるためには、長伐期優良大径材の生産についても研究が行なわれるべきである。同国産の天然広葉樹からの製品については、輸出量、国内消費から考えて大きな話題とはなり得ないだろう。さらにどのような製品の場合でも、日本では製品の品質の高さおよび均一性、製品の寸度に対する要求が高い。東南アジア産の製品についても、このことがしばしば話題にされ、輸入に際して問題とされていることである。幸いにして同国の森林省関係者もこのことについては関心をもっているし、また、既に規格（フィジー産材の国定規格、1971 およびフィジー産マツの国定規格、1979）も制定され、木材輸出協会の設立も話題にされている。しかし、上述した品質に関する問題解決のための手だてが木材業界で完全実施されるまでには現在の技術レベルから考えてある程度の期間が必要であろう。

パルプ用チップの輸出については前回の調査団の報告にもあるように、大型チノブ船のための港湾設備、および年間 30 万 m^3 近い量の確保が 10 年間続けられる必要性など大きな問題がある。しかし、世界的なパルプ用資源の不足が目立つようになり、そのために原木価格あるいはチップ価格の上昇が著しくなってくると、このような問題さえ乗り越えることもおき得ないとは言えない。そのような状態になればマツはもちろん、あまり現在では市場性のない多樹種の天然林からの混合広葉樹チップの輸出の可能性も高まってくる可能性がある。

輸出可能な木材あるいは木材製品が増加することが予想されるにしても、その輸出量の大半を受入れる輸出対象国が特定の国にかたより、しかも特定の品目に限られるのは、国の施策としても賢明ではないだろう。この点をどう解決するか大きな問題であろう。

単板に関しては特殊な化粧用のものを除いては、単板工場が一つという状態の現状では、大量輸出の対象になり難い筈である。しかし天然木からの突き板あるいは突き板用フリノチは少量であっても、市場の傾向によっては輸出の可能性はあるだろう。しかし、この際も加工精度、品質管理などが当然大きな問題となってくる。

V 森林資源の調査

1. 森林資源の現況

Fiji 国の国土面積は 183 万 ha で、天然林面積は 83 万 ha (45%) で、Savanna が 318 万 ha (17%) で、その内の 25 万 ha (8%) にカリビアマツ (*Pinus caribaea*) の人工造林地が造成されていて、さらに 75 万 ha のマツ造林が予定されている。(表-18)

天然林のうち、263 万 ha (31.6%) が生産林で、269 万 ha (32.4%) が保安林、残りの 298 万 ha (36%) が、非経済林である。林種別所有形態別面積を表-19 に示す。

天然林の生産林の総蓄積量は 1,604.8 万 m^3 で、地域別・樹種群別の蓄積量を表-20 に示す。樹種群の内容は、昭和 52 年の事前調査報告書を参照されたい。

天然林の生産林からの木材生産は、木材業者および製材業者が原住民から表-21 に示すような伐採許可を受け行なっている。伐採跡地に対して、林業省が原住民から土地をリースして、マホガニーを主体とする広葉樹の拡大造林を行なっている。広葉樹造林地の令級別面積を示すと表-22 となっている。

Viti Levu の西北部の乾燥草原地帯 (サバンナ) および Vanua Levu の一部に、フィジーマツ委員会および林業省により、カリビアマツを主体としたマツの拡大造林が行なわれていて、令級別面積では表-23 となっている。

(1) LAND AREA 表-18

Total land area	1,830,000 ha
Total natural tree cover	830,000 ha
Total savanna :	318,000
Established Pine plantations	25,000 ha
Future Fiji Pine Commission plantations	50,000 ha
Anticipated extension plantations	25,000
Remainder (mostly steep or remote)	218,000 ha

(2) ANALYSIS OF NATURAL TREE COVER (Hectares)

表— 19

Forest Category	Land Ownership					Total
	Private	Crown	F.Reserve	Leased	Communal	
Unexploited) Production)	16024	6107	987	13803	226312	263233
Exploited) Production) forest)	4224	1273	2271	171	38775	46714
Conservation	10941	18088	13580	71	208021	250701
Non-commercial) (Excluding) exploited,) production) forest)	13619	16776	719	958	219757	251829
Mangroves	-	184000	-	-		18400

表— 20

ESTIMATE OF STANDING TIMBER IN PRODUCTION TYPE NATURAL FOREST.

Trees over 35cm dbh ob; Thousands of cubic meters under bark.*

Species Group	Viti Levu	Vanua Levu	Kadavu	Total
Conifers	479	851	10	1340
Light Hardwoods	2567	1825	128	4520
Medium Hardwoods	1686	1120	27	2833
Heavy Hardwoods	1643	1178	93	2914
Sub - Total	6375	4974	258	<u>11607</u>
Non-Commercial species	1967	2428	46	4441
TOTAL:	8342	7402	304	16048

* An allowance of 15% has been made for bark when converting volumes of standing trees. No allowance is made for defect.

LIST OF CONCESSIONS AND LONG TERM LICENCES WITH TIMBER PRODUCTION STATISTICS - 31ST DEC. 1975

CONCESSIONAIRE AND LONG TERM LICENCE	YEAR AGREEMENT SIGNED	PERIOD OF AGREEMENT	GROSS AREA (ha)	PRODUCTIVE AREA (A.C.)	ESTIMATED VOL. OF PROD. FOREST INCLUDING VOL. EXTRACTED BEFORE INVENTORY, 1968 (1000 m ³)	MINIMUM ALLOWABLE CUT (1000 m ³)	MAXIMUM ALLOWABLE CUT (1000 m ³)	VOLUME REMOVED IN THE YEAR (1000m ³)	VOLUME REMOVED TO DATE	ROYALTIES & FEES DURING YEAR \$
SOUTHERN DIVISION										
Viti Timber Milling Company, Galoa, Serua	1964	30yrs	15,780	12,020	1,140	7.5 - 9.0	30.0	5.0	68.8	13,450.31
Union Industries Ltd. Nautulevu, Serua	1962	30yrs	27,110	20,320	1,930	6.0 - 7.2	21.0	0.2	95.4	443.45
Kadavu Timber Company Kadavu	1957	30yrs	4,100	1,590	200	4.5 - 5.4	9.0	5.9	166.4	15,067.69
Rambisheswar & Sons Nuku, Serua			3,220	2,750	280			0.9	5.1	2,892.17
WESTERN DIVISION										
Pacific Lumber Company Nausori Highland	1961	30yrs	12,140	8,090	450	6.0 - 7.2	22.6	21.6	263.0	48,810.26
Colo-North Logging Co. Savatu Concession	1967	30yrs	5,260	3,200	130			18.9	47.0	54,550.00
Emperor Timber Industries Loroboya	1970	15yrs	3,620	1,210	90	3.0	6.0	7.6	61.2	25,056.09
Lal Mohammed	1965	10yrs	830	3,520	220			5.0	35.6	8,794.34
Tota Ram	1973	10yrs	1,800	1,620	150			3.7	7.1	10,894.76
NORTHERN DIVISION										
Fiji Forest Industries Vanua Levu	1969	30yrs	206,400	91,300	5,000	7.5	75.4	26.8	212.5	84,664.63
White Enterprises	1965	30yrs	6,030	3,970	360	-	-	10.9	54.5	40,187.26
TOTAL			286,280	149,590	9,950					

表-22

B. MAHOGANY AND OTHER HARDWOODS (Hectares)

Age Group (years)	Mahogany				Other Hardwoods			
	Western Div.	Southern Div.	Northern Div.	Total	Western Div.	Southern Div.	Northern Div.	Total
0 - 5	3	400	136	539	77	1200	300	1577
6 - 10	-	2815	-	2815	39	-	19	58
11 - 15	10	3823	-	3833	-	-	-	-
16 - 20	100	720	-	820	-	-	-	-
21 - 25	51	310	-	361	-	-	-	-
Total	164	8068	136	8368	116	1200	319	1635

(3) PLANTATION AREAS

A. PINES (Hectares)

表-23

Age Group (years)	Fiji Pine Commission	Western Division	Northern Division	Extension	Total
0 - 5	20389	-	275	4800	25464
6 - 10	3375	290	927	450	5042
11 - 15	825	289	641	-	1755
16 - 20	430	139	20	-	589
Over 20	17	67	-	-	84
TOTAL:	25036	785	1863	5250	32934

LIST OF CONCESSIONS AND LONG TERM LICENCES WITH TIMBER PRODUCTION STATISTICS - 31ST DEC. 1975

CONCESSIONAIRE AND LONG TERM LICENCE	YEAR AGREEMENT SIGNED	PERIOD OF AGREEMENT	GROSS AREA (ha)	PRODUCTIVE AREA (A.C.)	ESTIMATED VOL. OF PROD. FOREST INCLUDING VOL. EXTRACTED BEFORE INVENTORY, 1968 (1000 m ³)	MINIMUM ALLOWABLE CUT (1000 m ³)	MAXIMUM ALLOWABLE CUT (1000 m ³)	VOLUME REMOVED IN THE YEAR (1000m ³)	VOLUME REMOVED TO DATE	ROYALTIES & FEES DURING YEAR \$
SOUTHERN DIVISION										
Viti Timber Milling Company, Galoa, Serua	1964	30yrs	15,780	12,020	1,140	7.5 - 9.0	30.0	5.0	68.8	13,450.31
Union Industries Ltd. Nautulevu, Serua	1962	30yrs	27,110	20,320	1,930	6.0 - 7.2	21.0	0.2	95.4	443.45
Kadavu Timber Company Kadavu	1957	30yrs	4,100	1,590	200	4.5 - 5.4	9.0	5.9	166.4	15,067.69
Rambhessar & Sons Nuku, Serua			3,220	2,750	280			0.9	5.1	2,892.17
WESTERN DIVISION										
Pacific Lumber Company Nausori Highland	1961	30yrs	12,140	8,090	450	6.0 - 7.2	22.6	21.6	263.0	48,810.26
Colo-North Logging Co. Savatu Concession	1967	30yrs	5,260	3,200	130			18.9	47.0	54,550.00
Emperor Timber Industries Loroboyn	1970	15yrs	3,620	1,210	90	3.0	6.0	7.6	61.2	25,036.09
Lai Mohammed	1965	10yrs	830	3,520	220			5.0	35.6	8,794.34
Tota Ram	1973	10yrs	1,800	1,620	150			3.7	7.1	10,894.76
NORTHERN DIVISION										
Fiji Forest Industries Vanua Levu	1969	30yrs	206,400	91,300	5,000	7.5	75.4	26.8	212.5	84,664.63
White Enterprises	1965	30yrs	6,030	3,970	360	-	-	10.9	54.5	40,187.26
TOTAL			286,280	149,590	9,950					

表—22

B. MAHOGANY AND OTHER HARDWOODS (Hectares)

Age Group (years)	Mahogany				Other Hardwoods			
	Western Div.	Southern Div.	Northern Div.	Total	Western Div.	Southern Div.	Northern Div.	Total
0 - 5	3	400	136	539	77	1200	300	1577
6 - 10	-	2815	-	2815	39	-	19	58
11 - 15	10	3823	-	3833	-	-	-	-
16 - 20	100	720	-	820	-	-	-	-
21 - 25	51	310	-	361	-	-	-	-
Total	164	8068	136	8368	116	1200	319	1635

(3) PLANTATION AREAS

A. PINES (Hectares)

表—23

Age Group (years)	Fiji Pine Commission	Western Division	Northern Division	Extension	Total
0 - 5	20389	-	275	4800	25464
6 - 10	3375	290	927	450	5042
11 - 15	825	289	641	-	1755
16 - 20	430	139	20	-	589
Over 20	17	67	-	-	84
TOTAL:	25036	785	1863	5250	32934

2. 既存の調査結果

(1) 天然林調査

1965年Fiji政府の要請により、英国のLand Resources Division (LRD)がViti Levu, Vanua Levu, KandavuおよびRavi島に対して森林調査を実施し、3年間の調査結果を1969年LRD報告“Fiji Forest Inventory”としてまとめている。

調査は流域(River Catchment)単位で行なわれ、空中写真(1954年:1/180,000, 1967年1/24,000)判読による流域界区分,地形要因,樹種構成による林型区分を行ない,判読結果にもとづく各調査単位毎のランダム・ライン・サンプリング(Random Line Sampling)による現地調査を行なった。

各サンプリング・ラインには,連続した巾20m×長さ50mの調査プロットが設定され,プロット内の胸高直径35cm以上の有用木の胸高直径とmerchantable bole lengthの毎木調査を行ない,20プロット毎に5区分の更新木調査(H:10cm~1m, H:1~3m, DBH:~10cm, DBH:10~20cm, DBH:20~34cm)を行なっている。

適用した材積表は,サンプル木を伐倒し製材工場で測定し,フーバ式を用いて丸木材積を計算し,その結果を用いてDBHとHを因子とした材積式を検討し,材積式として $V = a + bD^2H$ を採用した。流域グループ別に用いた材積表を表-24に示す。

空中写真判読により区画された林型は,現地調査の結果補正し,結果的には経営管理的観点,地形要因,樹種構成により,41の林型にまとめられ,5万分の1の地形図に林型区分図として図化されている。この区分図にはサンプル・ラインも併せて記入されている。

調査の結果,天然林が蓄積級と地形要因により,生産林,保安林,非経済林の3つの経営カテゴリーに区分され,樹種は1.Softwood, 2.Light hardwood, 3 Medium hardwood, 4.Heavy hardwood, 5 Non-obligatory species and others の5区分に大別された。それぞれの区分に入る樹種一覧表を表-25に示す。

流域グループ毎の林型をまとめると表-26となる。

LRDの報告には,各流域グループ毎の位置,気候,地質,地形,土壌,植生,人口,土地所有形態,土地利用状況,開発状況,製材施設,植林状況,道路状況がのべられ,さらに,各林型の面積,蓄積量および空中写真判読上の特長,樹種構成についてまとめられている。

Fijiでの天然林調査は,LRDの調査以後行なわれていない。そして,この調査結果を基本的には利用している。

表 - 24 VOLUME TABLE EQUATIONS USED IN COMPUTING THE TIMBER VOLUMES IN THE CATCHMENTS

Computer run number	Location of volume table data collection	Catchments included in the computer run	Number of trees measured	Equation	Correlation coefficient	Standard error at 95% probability level
1 and 2	Navutulevu sawmill Ngaloa "	Navua, Waimanu, southern Viti Levu coastal strip	477	$V = 0.75 + 0.000033D^2H$	0.87	± 1.4
3	J S White sawmill (Natewa peninsula) Sasa felling area (11/1) Nasavu and Vatukaroa (relascope)	Vanua Levu all catchments	420	$V = 0.23 + 0.000049D^2H$	0.92	± 0.77
4	Tailevu adjacent to plantation Nandarivatu Wainimala (relascope) Kandavu (relascope)	Rewa, Nandarivatu, Tailevu, Kandavu	354	$V = 0.104 + 0.000049D^2H$	0.95	± 0.88

表-25 GROUPING OF THE FOREST TYPES SHOWING MANAGEMENT CATEGORIES AND MAPPING SYMBOLS

Forest type group	Non-commercial	Production	Protection
1. Forest or woodland with a partial canopy cover	S KF O		
2. Logged or partially logged forest	H G(L)	C1(L) GB(L)	
3. Closed canopy, low-height mixed species forest	BE G2 J K		
4. Mixed species forest with a moderate of high stocking		C1 C2 G E	
5. Forest of gymnosperm associations			
a. Yaka associations	GD HS		
b. Dakua makadre associations		CDK SK DM GDK DK	
c. Dakua salusalu associations		DS DS2	
6. Forest of velau associations	V VB VF	GV GV(L) GV(H)	
7. Forest of sacau associations		CY GY SV	
8. Other species associations	DR RT	KV GB VS KD	
9. Protection forest on very steep slopes			B BS CS GDS GS S1

表-26 MANAGEMENT CATEGORIES OF FOREST TYPES

Map symbol	Forest type	Enumerated area	
		ha	ac
NON-COMMERCIAL FOREST			
BE	Beach forest		
DR	Sapindaceae pole forest	264	652
GD	Moderately stocked <u>velau-yaka</u> dry-zone forest	2,238	5,530
G2	Low-stocked mixed forest on moderate to steep short slopes	2,308	5,708
G(1)	Low-stocked, logged mixed forest on moderate to steep short slopes	3,060	7,561
H	Logged-out forest	10,886	26,899
HS	Low-stocked <u>sacau-yaka</u> forest	1,592	3,934
J	Low-stocked fringe forest	17,315	42,785
K	Low-stocked intermediate dry-zone fringe forest	2,859	7,065
KF	Low-stocked blocks of forest in grassland	1,431	3,536
P	Low-stocked old orchrd <u>dawa-ivi</u> forest	3,457	8,542
RT	Raintree woodland	140	346
S	Low-stocked open woodland	11,283	27,880
V	<u>Velau</u> woodland	2,814	6,953
VS	Moderately stocked <u>velau-buabua</u> forest	1,471	3,635
VF	Low-stocked <u>velau-vesi</u> forest	592	1,463
PRCDUCTION FOREST			
C1	Well stocked mixed forest on moderate to steep short slopes	82,266	203,279
C1(L)	Moderately stocked, logged mixed forest on moderate to steep short slopes	1,543	3,813
C2	Well stocked mixed forest on flat to gentle slopes	4,628	11,436
CDK	Well stocked <u>dakua makadre</u> forest on flat to gentle slopes	770	1,903
CY	Well stocked <u>sacau</u> forest	12,658	31,278
DK	Moderately stocked <u>dakua-yaka</u> forest on undulating country	1,661	4,104
DM	Well stocked <u>dakua makadre</u> forest at high elevation on steep slopes	695	1,717
DS	Well stocked <u>dakua makadre</u> and <u>salusalu</u> forest on steep slopes	17,974	44,414
DS2	Moderately stocked <u>dakua makadre</u> and <u>salusalu</u> forest on gentle to moderate slopes	788	1,947
E	Moderately stocked mixed forest on flat to gentle slopes	1,402	3,464
G	Moderately stocked mixed forest on moderate to steep short slopes	55,269	136,570
GB	Moderately stocked <u>buabua</u> forest	2,022	4,996
GB(L)	Moderately stocked, logged <u>buabua</u> forest	277	684
GDK	Moderately stocked <u>dakua makadre</u> forest on steep slopes at high elevations	4,376	10,813
GV	Moderately stocked <u>kaudamu-velau</u> forest on moderate to steep short slopes	20,824	51,456
GV(L)	Moderately stocked <u>kaudamu-velau</u> forest on river valleys	3,123	7,717
GV(H)	Moderately stocked <u>kaudamu-velau</u> forest on hillsides and ridges	1,115	2,755
GY	Moderately stocked <u>sacau</u> forest	1,060	2,619
KD	Moderately stocked <u>kaudamu</u> forest	187	462
KV	Moderately stocked <u>kauvula-sa</u> forest	10,293	25,434
SK	Moderately to well stocked <u>sacau-yaka</u> forest	7,928	19,590
SV	Low stocked <u>sacau-velau</u> forest	1,273	3,146
VS	Moderately stocked <u>vesi</u> forest	95	235
PROTECTION FOREST			
B	Ridge thicket	2,523	6,234
BS	Low stocked forest on very steep or precipitous slopes	9,972	24,641
CS	Moderately stocked forest on long, very steep slopes	44,641	110,308
GDS	Low stocked dry-zone forest on long, very steep slopes	2,890	7,141
GS	Low stocked forest on short, very steep slopes	13,983	34,552
SI	Low stocked open canopy woodland on very steep slopes	17,176	42,442

(2) 人工造林地調査

1) 広葉樹造林地調査

Fiji における広葉樹造林事業は 1960 年頃から急速に拡大され、現在、約 10,000 ha に達している。そのうち、84 % がマホガニー (Mahogany, *Swietenia macrophylla*) である。1970 年頃から、マホガニー造林地に、アンブロシアビートル (*Ambrosia beetles*) の被害が多発するようになり、マホガニーに代る造林樹種の選定のため、200 種に近い樹種の植栽試験が行なわれ、下記の 6 樹種が実用樹種として選定されている。

<i>Anthocephalus chinensis</i> (Kadamba)	<i>Eucalyptus deglupta</i>
<i>Cordia alliodora</i>	<i>Maesopsis eminii</i>
<i>Endospermum macrophyllum</i>	<i>Swietenia macrophylla</i>

現在、129 樹種に関する試験植栽プロットが Species Trial Plot として 973 ケの試験地に設定されている。また、造林地に対しても、同一年度に植栽された団地毎に、複数個 (1 ~ 4 プロット) の Permanent Plot が設定されている。これらの Species Trial Plot, Permanent Plot の大きさは、0.04 ha ~ 0.202 ha で、3 年生以上の試験地に対して、すべての立木に番号が付され、胸高直径 (毎木)、樹高 (指定木) の測定が形式 (2) - 1 の様式で毎年行なわれ記録されている。現在、これらの試験地のデータを the Electronic Data Processing Centre in Suva の電算機利用による電算機処理システムとして開発中である。すべての造林地は、様式 - 2 のような植栽に関する記録をもち、植栽年度区分図として Stock map が縮尺 1 / 3,146 ~ 1 / 12,672 の地貌図上に記入保管されている。この Stock map 上には、上記の Species Trial Plot と Permanent plot の位置および大きさが記入されている。

広葉樹造林木の材積表を作成するため、1977 ~ 1978 年 Nukurua, Nausori Highlands Nabouini 地区で行なわれた Species Trial Plot の間伐木を試料として、Total volume と Merchantable volume を DBH と H から述べる材積式を算出した。(表 - 27)

造林地が間伐時期にさしかかったこともあり、間伐計画の作成、造林地の収穫表作成の目的で 1975 年以來、10 年生の造林地の造林成績調査が行なわれている。調査は、植栽方式が Line planting であるため、Every tenth line sampling (抽出率 10 %) で行なわれている。調査項目は造林木の生存、胸高直径、形質級 (Form Class)、優勢度級 (Dominance class)、菌害の有無 (Evidence of Fungal attack)、(毎木調査) である。(表 - 28) 1978 年現在までの調査完了は、下記の通りとなっている。

{	Nukurua 地区	1961 ~ 64 植栽造林地
	Yarawa 地区	1961 ~ 63 "
	Galoa 地区	1962 ~ 65

SPECIES TRIAL PLOT DATA CARD
(RESEARCH DIVISION, FORESTRY DEPARTMENT, SUVA) CARD SERIAL NO.

Species: Anthocephalus cadamba		Location: Nacegacega		Plot No.: 43	
SEED SERIAL No.:		SIZE OF PLOT: 07 acre.		ALTITUDE (FEET)	
BATCH No.:		ASPECT: Easterly		SOIL TYPE:	
DATE AND DESCRIPTION OF OPERATION		Slope: Moderate		Climate:	
Received in Store		Method of Storage: Cool storage		Previous Vegetation: High forest already	
Method of Sowing: Broadcast in box		No. of Plants: 49		Espacement:	
Method of Transplanting: Pricked out		Weather at Time of Planting: Early in the afternoon		Sunshine	
9/2/70	Method of Planting Out: Clear felling Pits 18" diam. Pots removed before planting.				
SOIL MOISTURE AT TIME OF PLANTING: Soil moist		AGE AT TIME OF PLANTING: 11 months		MEAN HT. AT TIME OF PLANTING: 18"	
DATE	OBSERVATIONAL COMMENTS				
7/5/74	Standard deviation for height=9.03ft, for diameter=1.30 ins, near banal area				
10/4/75	" " " " =8.78ft, " " =1.00 ins, " " "				
21/9/76	" " " " =8.78ft, " " =1.00 ins, " " "				
AGE (YEARS)	7/5/74 (4.25)		10/4/75 (5.17)		
	(ft) HT	(ins) D	(ft) HT	(ins) D	HT
MEAN HIT	33.0		47.90		
M.A.I. HT	7.76		9.26		
MEAN DIAM		4.22		5.64	
M.A.I. DIAM		0.99		1.09	

PERMANENT SAMPLE PLOT NO.
SPECIES TRIAL PLOT NO. 43

Locations: Nrcegaugo

Species: A Cadamba

Compt. No.:

Planting Year: 9.2.70

Espacement: 2.7 x 27 (40 plants)

Date of present Measurement: 73.78

TREE NO.	DBH (cm)	TREE NO.	DBH (cm)	TREE NO.	DBH (cm)	THREE NO.	DBH (cm)
1	13.2	26	-	51		76	
2	7.5	27	9.3	52		77	
3	17.5	28	12.5	53		78	
4	6.8	29	18.0	54		79	
5	11.9	30	6.0	55		80	
6	23.2	31	-	56		81	
7	9.9	32	-	57		82	
8	20.1	33	13.8	58		83	
9	-	34	-	59		84	
10	17.1	35	9.4	60		85	
11	8.7	36	14.8	61		86	
12	15.0	37	14.5	62		87	
13	23.2	38	9.9	63		88	
14	18.0	39	13.6	64		89	
15	6.1	40	10.3	65		90	
16	9.7	41	-	66		91	
17	6.6	42	10.8	67		92	
18	19.7	43	26.1	68		93	
19	11.0	44	14.0	69		94	
20	5.0	45	23.1	70		95	
21	20.1	46	20.0	71		96	
22	-	47	21.3	72		97	
23	-	48	14.0	73		98	
24	-	49	26.3	74		99	
25	9.1	50	-	75		100	

↘ a suggested plus tree

THREE HEIGHTS $\frac{n}{10} = \frac{10}{10} = \text{tree}$

* = Dominant

RANDOM HEIGHTS (40% method)

DOMINANT HEIGHTS

TREE NO.	HT	DC	TREE NO.	HT (m)	DC	TREE NO.	HT	DC
10	18.75	17.1	39	14.50	13.6			
12	16.75	15.0	44	13.00	14.0			
14	19.25	18.0	47	18.75	21.3			
21	20.50	20.1	48	14.75	14.0			
33	19.75	13.8						

Turn over for plot impression

1. <u>GROWTH</u> (a) Fast (b) Moderate (c) Slow (d) Negligable - why?	<u>REMARKS</u>
2. <u>UNIFORMITY</u> <u>Height</u> Even Uneven <u>Diameter</u> Even Uneven	
3. <u>STOCKING</u>) Adequate) Average) Low	
4. <u>TREE FORM (STRAIGHTNESS)</u> (a) Straight (b) Moderate (c) Poor	(Specify major defect/deformity)
5. <u>SITE QUALITY</u> <u>Plot Position</u> <u>Vegetation</u> (a) Ridge top (a) Dense (b) Mid-slope (b) Moderate (c) Irregular (c) Clear (d) Flat (G)	
6. <u>DAMAGES</u> (a) Fire (b) Hurricane (c) Animals	(Extent)
7. <u>OTHERS</u> (a) Flowering) (b) Fruiting) (c) Insects) (STAGES) (d) Fungus)	
8. <u>RECOMMENDATION</u> (a) WRITTEN OFF (WHY?) (b) ANY SILVICULTURAL TREATMENT (c) PREVIOUS TREATMENT (State) * TICK WHICHEVER IS APPLICABLE.	

COMPARTMENT HISTORY

STATION:		COMPARTMENT	SUB-COMPARTMENT	AREA	ac.	ha
Year	Section	Operation etc.				Man hours

COMPARTMENT REGISTER

EXPENDITURE RECORD

COMPT. No..... SUB COMPT.....

STATION		YEAR PLANTED			SPECIES			AREA	ac	ha
Year	Direct Costs	Nursery Plants	Distrib. Costs	DEPRECIATION VALUES			National Overhead	ANNUAL TOTAL	TOTAL TO DATE	COMMENTS
				Buildings	Roads	Fences				

表-27(1) 材 積 式

a. Total volume:

1. Eucalyptus deglupta
 $V = 0.0146 + 0.3197 d^2 \times h$ $r^2 = 0.986$
2. Anthocephalus chinensis
 $V = 0.0081 + 0.3764 d^2 \times h$ $r^2 = 0.987$
3. Maesopsis eminii
 $W = 0.0251 + 0.3034 d^2 \times h$ $r^2 = 0.978$
4. Cordia alliodora
 $V = 0.0012 + 0.3079 d^2 \times h$ $r^2 = 0.885$
5. Terminalia ivorensis
 $V = 0.0247 + 0.3220 d^2 \times h$ $r^2 = 0.950$
6. Terminalia superba
 $V = -0.0749 + 0.4551 d^2 \times h$ $r^2 = 0.951$

where V is the total volume underbark in m³;

d is d.b.h. overbark in metres; h is total height above stump in metres.

表-27(2)

b. Merchantable volume:

1. E. deglupta
 $V = 0.0807 + 0.4133 d^2 \times h$ $r^2 = 0.996$
2. A. chinensis
 $V = 0.0301 + 0.4720 d^2 \times h$ $r^2 = 0.933$
3. M. eminii
 $V = 0.0185 + 0.4150 d^2 \times h$ $r^2 = 0.981$
4. C. alliodora
 $V = 0.0129 + 0.4381 d^2 \times h$ $r^2 = 0.980$
5. T. ivorensia
 $V = 0.0095 + 0.5403 d^2 \times h$ $r^2 = 0.952$
6. T. superbs
 $V = 0.0084 + 0.4702 d^2 \times h$ $r^2 = 0.964$

where V is merchantable volume underbark in m³;

d is d.b.h. overbark in metres; h is merchantable height limit in metres.

表 - 28 広葉樹人工造林地調査項目 (Form Class, Dominance Class)

Form classes

- I - good form - long straight bole with few large branches at the top
- II - relatively good form (moderate bends in the bole) or with occurrence of medium and heavy branching along the main bole.
- III - poor form - heavy low branching and/or crooked bole.

Dominance classes - note that due to the spacing all trees get side light unless poisoning intensity was low.

Dominant - where crown is exposed to light from all directions and for most of the day.

Co-dominant - where crown gets full light from the sides but is limited along the line due to crowns overlapping.

Suppressed - where crown gets exposed only from the sides.

マホガニ造林地の調査結果の一例を表-12に示す。

表-29(1) Percentage missing trees for various planting years.

	p-Year	%
Galoa	SM 62	49
	SM 63	37
	SM 64	29
Yarawa	SM 62a	44
	SM 62a	36
	SM 63	45

表-29(2) No. of trees/ha thinned, dead and missing.

		Thinned	Dead	Missing
GALOA :	P62	23 (6)	34 (9)	217 (58)
	P63	27 (9)	68 (22)	134 (45)
	P64	51 (15)	49 (15)	111 (33)
YARAWA :	P61	54 (18)	13 (4)	125 (42)
	P62a	61 (16)	67 (17)	187 (48)
	P62b	84 (20)	49 (12)	174 (42)
	P62c	78 (18)	47 (11)	209 (48)
	P63	62 (14)	42 (9)	236 (53)

Note : Figures in brackets are percentages.

表 29 - (3) % Survival for various p-years.

	p-Year	Age (yrs)	% Survival
Galoa	SM 62	2	80
	SM 63	1	93.2
	SM 64	2	90
Yarawa	SM 62a	2	95
	SM 62b	2	91
	SM 63	1	95

表 29 - (4) No. trees/ha and percentage for various FCs, Dbh classes (cm) and --years.

	Dbh classes	SM 62	SM 63	SM 64
FC I	< 20	9 (9)	9 (12)	7 (8)
	20-30	33 (37)	36 (54)	41 (46)
	> 30	49 (54)	23 (34)	41 (46)
FC II	< 20	6 (9)	9 (15)	5 (10)
	20-30	26 (41)	30 (49)	23 (45)
	> 30	32 (50)	22 (36)	23 (45)
FC III	< 20	10 (24)	12 (28)	8 (22)
	20-30	17 (41)	22 (51)	16 (43)
	> 30	14 (34)	9 (21)	13 (35)

Note : Bracketed figures are percentages.

表 29 - (6) GALOA MAHOGANY PLANTATION STOCKTAKING 1978

SUMMARY OF DATA

COMPARTMENT		SM 62	SM 63	SM 64
TOTAL AREA (HA)		196.3	85.4	99.6
PROPORTION STOCKED %		51.9	48.2	71.1
EFFECTIVE AREA (HA)		101.9	41.2	70.8
ORIGINAL PLANTS/HA		377	313	337
SURVIVING PLANTS PER HA	TOTAL AREA	103	83	126
	EFFECTIVE AREA	198	173	178
MEAN CROP DBH (cm)		29.7	26.7	28.5
MEAN DBH OF 100 BEST TREES/HA - BASED ON EFFECTIVE AREA		35.2	31.1	33.3
SIZE CLASS DISTRIBUTION, EFFECTIVE AREA (trees/ha)	< 20cm	24	29	20
	20-30	79	88	80
	> 30	94	54	77
DISTRIBUTION OF FORM CLASSES, % TREES	FC I	47	39	50
	FC II	32	35	28
	FC III	21	25	21
VOLUME (m ³ /ha)	TOTAL AREA	43.5	27.5	49.0
	EFFECTIVE AREA	83.9	57.0	69
DBH m.a.i.(cms/annum)	TOTAL CROP	1.9	1.8	2.0
	BEST 100 tph	2.2	2.1	2.4
VOLUME m.a.i.(m ³ /ha/ annum)	TOTAL AREA	2.71	1.83	3.30
	EFFECTIVE AREA	5.24	3.80	4.93

表 29 - (7) YARAWA MAHOGANY PLANTATION STOCKTAKING 1978

SUMMARY OF DATA

COMPARTMENT		SM 63	SM 62a	SM 62b	SM 62c	SM 61
TOTAL AREA (HA)		43.7	69.2	29.1	3.2	2.4
PROPORTION STOCKED %		55	45.1	63.1	50	85.9
EFFECTIVE AREA (HA)		23.2	31.2	18.4	1.6	2.1
ORIGINAL PLANTS/HA		444	389	416	438	296
SURVIVING PLANTS/HA	TOTAL AREA	104	74	109	103	104
	EFFECTIVE AREA	196	164	172	206	119
MEAN CROP DBH (cm)		29.4	27.9	32.5	30.1	23.5
MEAN DBH OF 100 BEST TREES/HA BASED ON EFFECTIVE AREA		36.4	32.9	37.8	37.1	25.4
SIZE CLASS DISTRIBUTION, EFFECTIVE AREA (trees/ha)	< 20 cm	30	26	8	25	48
	20-30 cm	56	62	41	75	38
	> 30	110	76	123	106	33
DISTRIBUTION OF FORM CLASSES, % TREES	FC I	42	44	55	46	56
	FC II	39	30	29	24	28
	FC III	19	26	16	30	16
VOLUME (m ³ /ha)	TOTAL AREA	43.35	27.98	53.82	43.59	29.46
	EFFECTIVE AREA	61.66	62.05	85.12	87.15	33.6
MAI - D.B.H. (cms/annum)	TOTAL CROP	2.0	1.7	2.0	1.9	1.4
	BEST 100 tph	2.4	2.1	2.4	2.3	1.5
MAI - VOLUME (m ³ /ha/annum)	TOTAL AREA	2.89	1.75	3.36	2.72	1.7
	EFFECTIVE AREA	5.44	3.88	5.32	5.45	1.9

マホガニー造林地の間伐指針立案のため、間伐木を試料として、樹冠直径と胸高直径との関係式 (The Crown/stem diameter ratio formula) (1式), 材積表 (2), (3)式

$$\text{Crown Diameter (m)} = 0.2388 + 0.2042 \text{ dbh (cm)} \quad (1)$$

$$V = 0.053562 + 0.0000457 D^2 H$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Colo-i-suva} \\ \text{Nukurua} \end{array} \right. \quad V = 0.089279 + 0.0000447 D^2 H \quad (2)$$

$$V = 0.050344 + 0.000045 D^2 H \quad (3)$$

形質級 (Form class) 毎の材積と胸高断面積との関係 (4式),

$$\left. \begin{array}{l} \text{Form class 1} \quad \text{B.A. (m}^2\text{)} \times 5.8 = V \text{ (m}^3\text{)} \\ \text{Form class 2} \quad \text{B.A} \quad \times 5.3 = V \\ \text{Form class 3} \quad \text{B.A} \quad \times 4.8 = V \end{array} \right\} \quad (4)$$

胸高直径式 (5式), 胸高直径と地位との関連

$$\text{long } D = 1.8628 + (-4.4302 \times \frac{1}{\text{age}}) \quad (5)$$

(式6),

$$D = 8,554 + 3,054 \times \text{age} - 3,365 \times \text{site index} \quad (6)$$

(但し, 資料は15年生までのもの) $(r^2 = 0.78)$

材積と胸高直径との関連 (7式)

$$\left. \begin{array}{l} \text{a. Form Class I and II trees:} \\ V = -0.0174 + 4.847 \times 10^{-4} \times D^2 \quad r^2 = 0.991 \\ \text{b. Form Class III trees:} \\ V = -0.0278 + 4.2274 \times 10^{-4} \times D^2 \quad r^2 = 0.969 \end{array} \right\} \quad (7)$$

where V is merchantable volume overbark in m^3 ;

D is d.b.h overbark in centimetres.

胸高直径と皮厚との関係 (表 30) 等を求め, 間伐指針作成について検討を行なっている。

表-30

Percentage of volume of bark related to total volume by diameter classes.

Diameter b.h.	10	15	20	25	30	40	50	60	70
Bark%(Vol.)	27.0	22.3	19.8	18.0	16.8	14.9	13.6	12.8	12.2

さらに、造林成績と立地条件の関連を求めため、Forestry Site Assessment Study が Nabouini, Nadarivatu, Navai, Nansori Highlands において、Maesopsis, Cadamba, Eucalyptus, Kanvula, Mahogany について行なわれ、57プロットが選定され、土壌調査および the Department of Agriculture の協力のもとでの土壌分析が行なわれている。調査結果の一例を表-14 に示す。

なお、A. C. S. Wright, J. P. Fox, Soil Bureau, Department of Scientific Industrial Research, Newzealand と I. T. Twyford, Department of Agriculture, Fiji により、1952~1958年に Fiji 全島の土壌調査が行なわれ、縮尺 1/126,720 の土壌図が作成され、一般に販売されている。

表-31

Plot No. : 36

Site No. : 11

Species : M. Eminii

Site : shoulder of an elevated gentle slope on the main ridge. An unique site with deep loamy subsoils (from disintegrated sandstone?). Site appears unstable and soil highly erodible.

Soil : Profile shows -

- A1 0-4 inches reddish brown (5 YR 4/4) clay loam; strong fine sub-angular blocky; moist very friable; well drained, common woody roots; clear irregular boundary.
- B 4-48 inches yellowish red (2.5 YR 4/4) silt loam, strong, fine, crumbly; moist very friable. Well drained.

Plot No. : 41

Site No. : 12

Species : E. macrophyllum

Site : on elevated gentle slope (referred to in Plot 36). About 12 degrees but fairly long. Topsoil has a perched water table resulting from a rather heavy subsoil.

Soil : Profile shows -

- A 0-4 inches reddish brown (5 YR 4/4) clay; rather mucky; clear horizontal boundary.
- B 4-24 inches of red (2.5 YR 4/6) of fairly heavy clay.

Plot No. : 44

Site No. : 13

Species : E. deglupta

Site : Uppermost site on ridgetop. Slope of 15 degrees, somewhat gravelly. Very well drained.

Soil : Profile shows -

- B 0-6 inches of dark yellowish brown (10 YR 4/4) clay loam; moderate sub-angular blocky; moist friable, abundant fine gravels, good drainage, many fine woody roots; diffuse irregular boundary.
- C 6-36 inches of yellowish red (5 YR 4/4) clay; strong sub-angular blocky; gritty to gravelly, moist very firm.

ANALITICAL DATA FROM PROFILE PITS

Project :

Appendix :

Plot No.	Site No.	pH H ₂ O	Total H %	Total ORG C %	C/N %	Total P p.p.m.	Avail. P p.p.m.	Exch. Ca m.e.%	Exch. Mg m.e.%	Exch. K m.e.%	Exch. Na m.e.%	Exch. C.E.C. m.e.%	T.E.B.	B.S. %	Depth in inches	Texture	Clay %	Slit %	Sand %
	2A	5.50					14	10.29	1.68	0.23	0.28	23.06	12.40	54	0-68	clay loan	34	32	34
	2B	5.10					7	1.65	0.66	0.24	0.25	10.74	2.80	26	7-36	clay loan	36	28	36
	3A	5.35					14	6.65	2.20	0.22	0.23	20.70	9.30	45	0-6	clay	42	30	20
	3B	5.05					9	0.62	0.78	0.05	0.21	11.43	1.66	15	6-36	clay	58	30	12
	5A	5.55					16	9.96	1.78	0.27	0.27	22.05	12.28	56	0-4	clay	42	40	18
	5B	5.00					9	0.64	0.50	0.07	0.21	16.48	1.42	9	4-48	clay loan	32	36	32
	6A	5.05					14	7.21	2.47	0.40	0.29	22.58	10.37	46	0-4	clay	40	38	22
	6B	4.75					7	1.04	0.60	0.12	0.26	14.23	2.02	14	4-48	clay	44	32	24
	7A	6.15					10	1.72	5.00	0.81	0.35	16.03	7.89	49	0-4	clay loan	54	38	28
	7B	5.25					9	0.52	1.15	0.12	0.22	13.00	2.07	15	4-68	clay	46	20	34
	11A	5.45					9	6.55	2.15	0.30	0.30	18.66	9.30	50	0-3	clay	48	38	14
	11B	4.80					7	1.66	1.43	0.09	0.26	16.23	3.40	21	3-12	silty clay	50	42	8
	12A	5.45					4	6.34	1.64	0.10	0.31	16.73	8.39	50	0-4	clay	48	48	12
	12B	4.85					7	0.83	0.53	0.04	0.21	12.00	1.61	13	4-24	clay loan	38	26	36
	13A	5.40					14	5.82	1.54	0.17	0.18	17.07	7.71	45	0-6	clay loan	40	40	20
	13B	4.90					7	0.83	0.50	0.02	0.19	8.04	1.53	19	6-36	clay	62	26	12
	14A	5.65					14	7.28	1.97	0.28	0.27	19.57	9.80	50	0-6	sandy loan	12	18	70
	14B	5.15					7	1.50	1.14	0.08	0.23	11.29	2.95	26	6-36	clay	60	24	16
	8A	5.35					22	9.05	2.86	0.34	0.28	25.96	12.53	48	0-4	clay loan	34	34	32
	8B	4.95					9	1.70	0.98	9.03	0.22	15.34	2.93	19	4-48	clay	44	34	32
	9A	5.65					14	8.11	4.26	0.52	0.49	23.15	13.38	58	5-4	clay loan	38	48	22
	9B	4.90					7	0.51	0.70	0.12	0.38	15.15	1.71	11	4-48	clay	42	26	32
	15A	5.15					9	6.43	1.38	0.27	0.43	19.70	8.51	43	6-4	clay	48	36	16
	15B	5.05					9	2.09	1.00	0.03	6.17	9.60	3.29	34	4-48	clay	50	30	14

また, the key age = 10 年とする造林樹種の site index table の作成も試みられている。Index は 1 (best) ~ 5 (worst site) の 5 区分で作成されたもので図 - 1 に示す。

ロ) Pinus Caribaea 造林地調査

Fiji におけるカリビア松の造林は Fiji マツ委員会および林業省において行なわれていて, 調査体系も独立している。林業省における調査は, 立木 積表の調整, 地位指数調査, 植栽試験地の調査等行なわれている。(表 - 31)

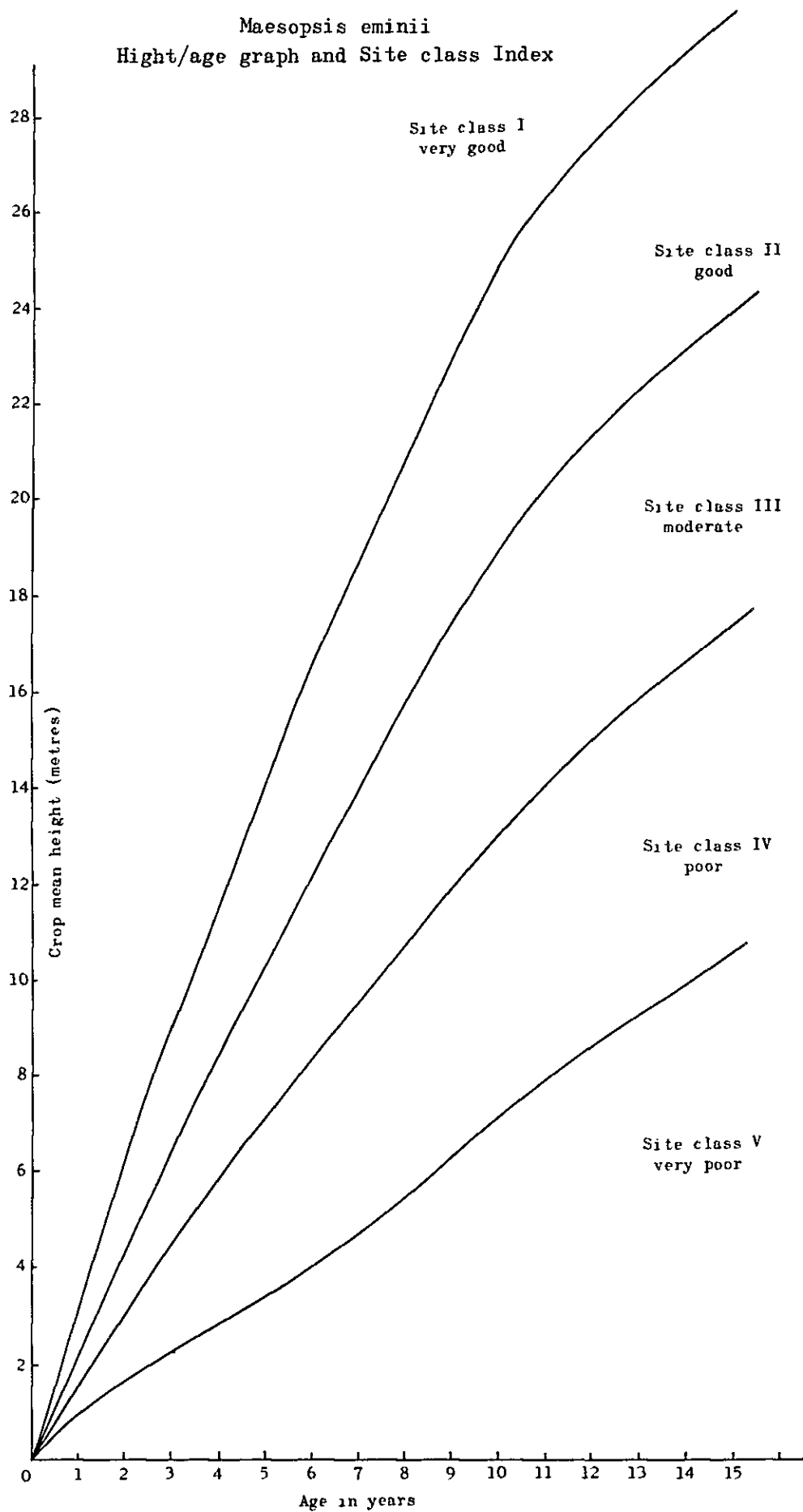
$$V = 0.005 + 0.00002636 \times D^2 \times H$$

where V is total underbark volume in m^3 ;

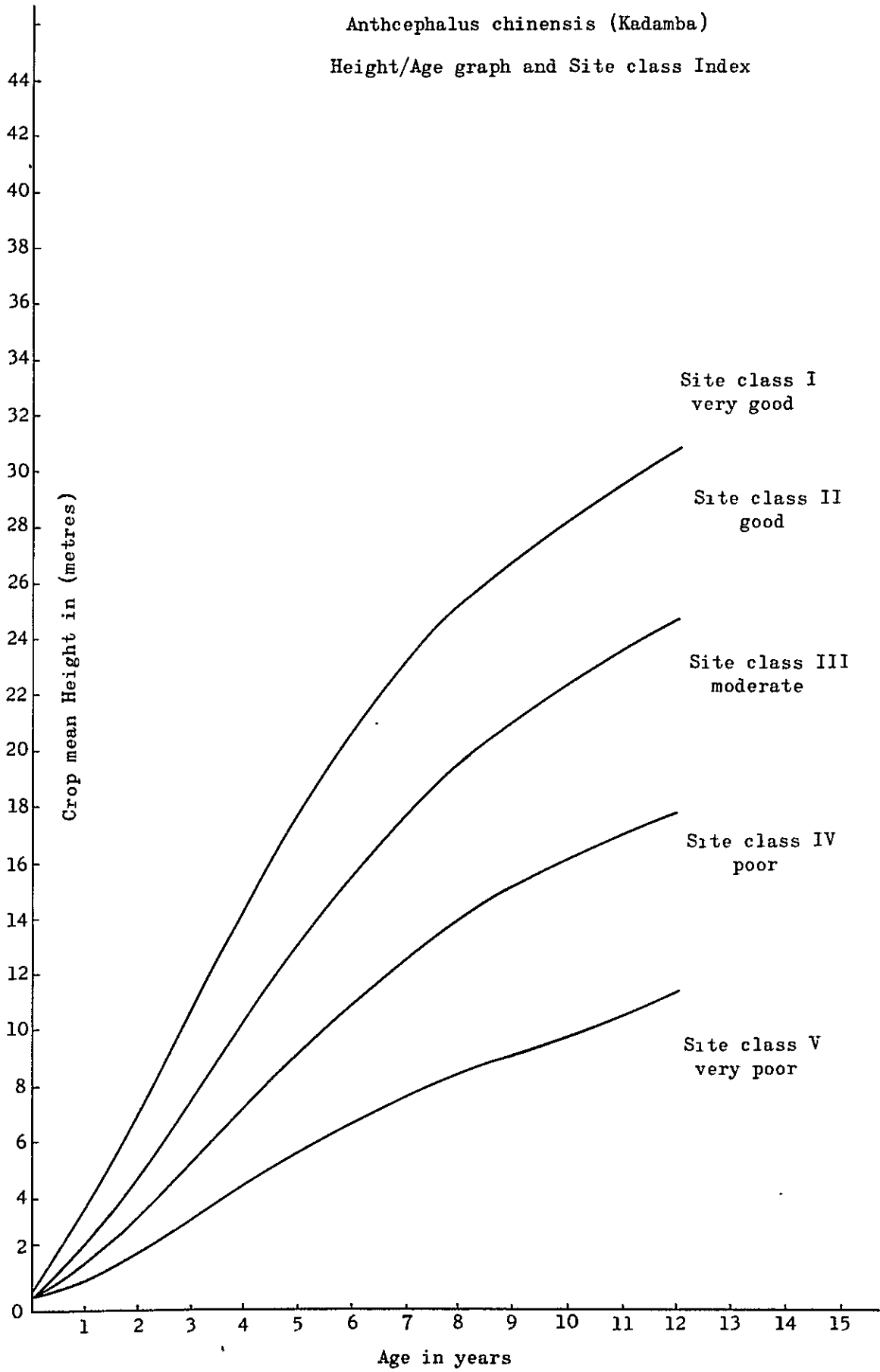
D is d.b.h. in centimetres;

H is total height in metres.

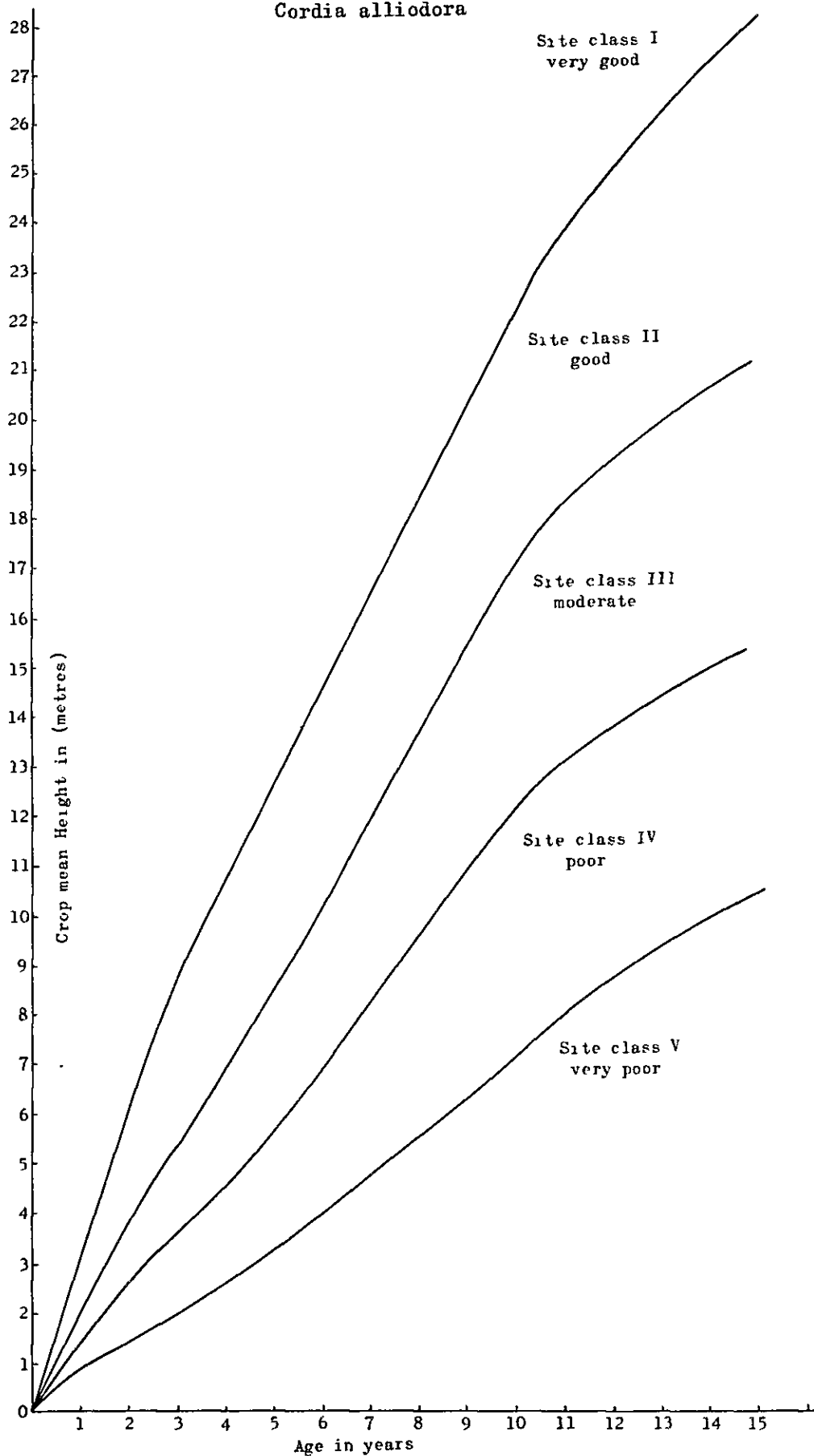
Maesopsis eminii
Hight/age graph and Site class Index



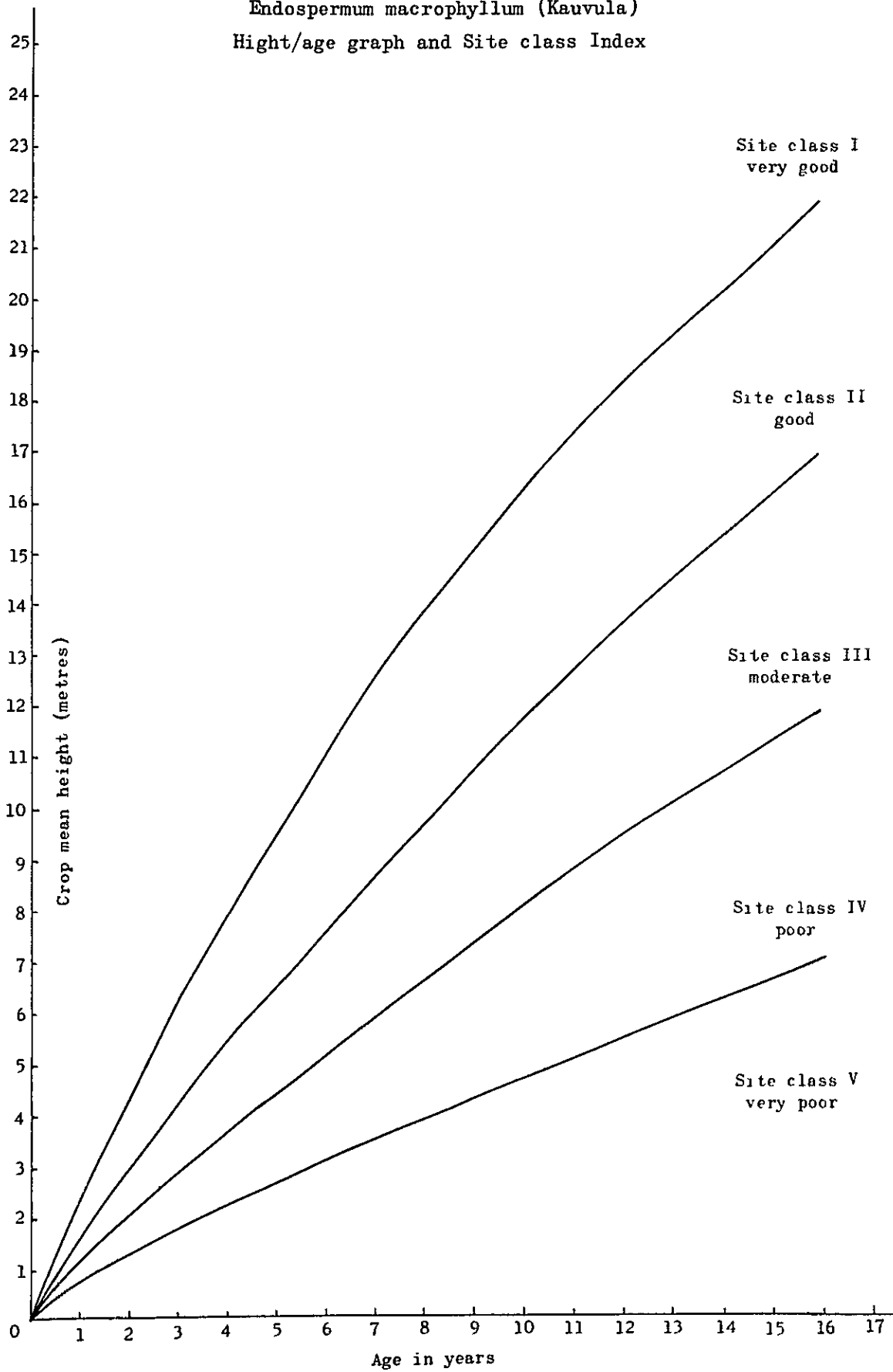
Anthcephalus chinensis (Kadamba)
Height/Age graph and Site class Index



Cordia alliodora



Endospermum macrophyllum (Kauvula)
Hight/age graph and Site class Index



Eucalyptus deglupta

Hight/age graph and Site class Index

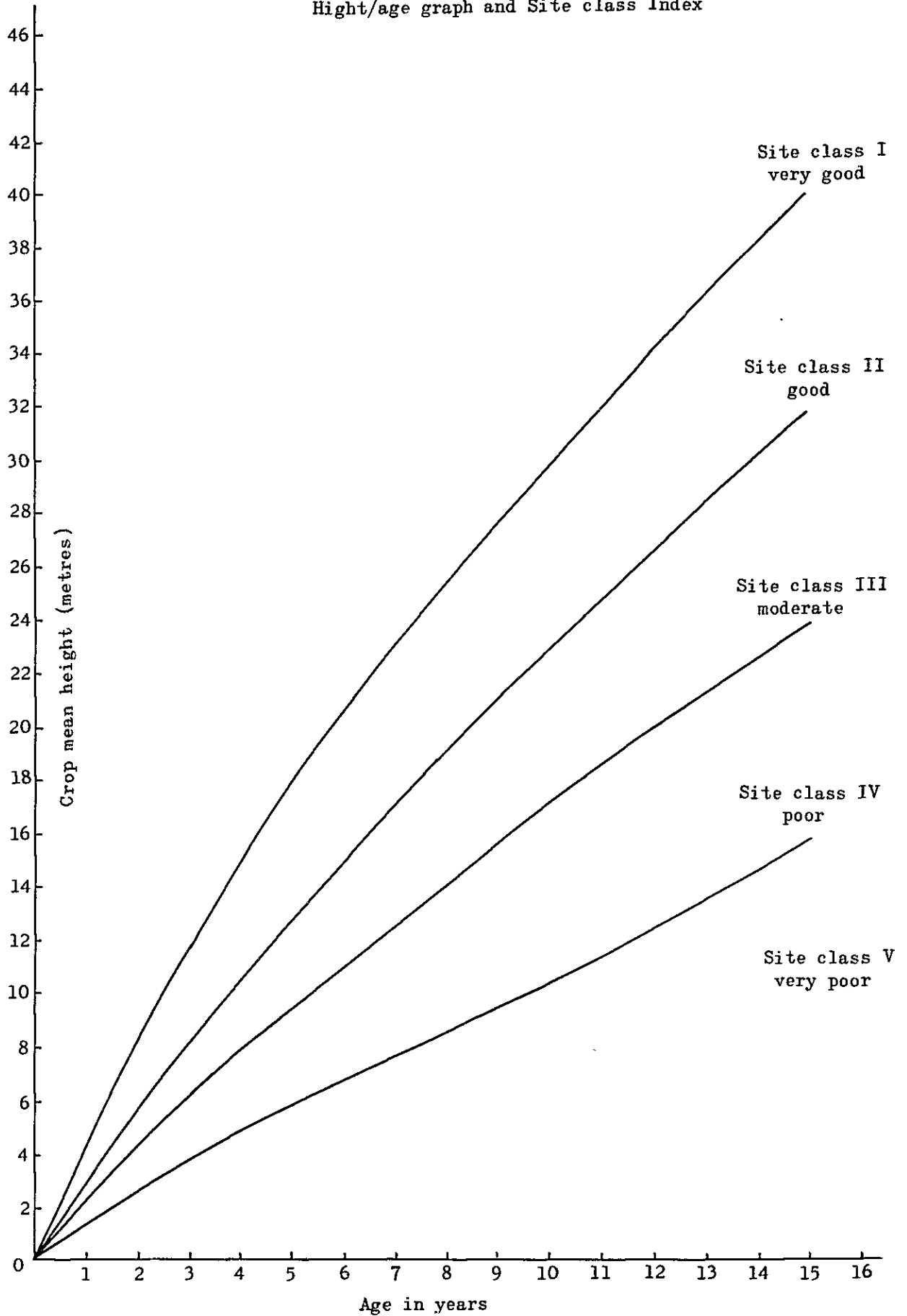


表-32 カリビラマツ植栽間隔による生長

The table below shows the treatments means at the time of this assessment:

(8.5年生)

STAND PARAMETERS	SPACINGS			
	2.1m	3.0m	3.7m	4.3m
Original S.P.H.	2196	1076	747	549
Present S.P.H.	1443	656	422	308
Basal Area (m ² /ha)	30.2	21.0	12.9	12.9
Volume (m ³ /ha)	120.5	94.8	61.2	55.9
M.A.I. (m ³ /ha)	15.1	11.8	7.6	7.0
P.M.H. (m)	15.3	16.0	15.1	14.3
C.M.H. (m)	11.9	13.5	14.1	12.9
P.M.D. (cm)	22.2	25.8	26.3	27.1
C.M.D. (cm)	16.2	20.2	19.7	23.1

The table below shows the treatment means as of the 1977 assessment:(6.5年生)

STAND PARAMETERS	SPACINGS			
	2.1m	3.0m	3.7m	4.3m
Original S.P.H.	2196	1076	747	549
Present S.P.H.	1562	762	561	328
Basal Area (m ² /ha)	29.5	19.5	17.8	11.8
Volume (m ³ /ha)	111.2	76.4	66.4	45.8
M.A.I. (m ³ /ha)	17.1	11.8	10.2	7.0
P.M.H. (m)	13.1	12.8	11.8	12.2
C.M.H. (m)	10.5	11.0	10.7	11.1
P.M.D. (cm)	21.2	23.1	25.7	23.8
C.M.D. (cm)	15.5	18.0	20.0	21.3

3. 政府の調査機構

(1) 測量関係

Fiji 政府の測量機構は、組織図で明らかなように、Ministry of Lands and Mineral Resources の下に Department of Lands and Survey があり、この下に Survey / Technical Division がある。この Division の下に 5 つの Section があり、そのうちの Aerial Survey Section (Chief : HALIF KHAN 他 10 名) が空中写真の撮影、図化を担当している。この Section の保有機材は、下記のものである。

- ① Wild A - 10 (Digital) 1 台
- ② Kern - P G 2 2 台
- ③ Thompson - Watts Plotter S B 140 - 1 2 台
- ④ カメラ RC - 8 1 台
- ⑤ 撮影用飛行機 Fiji Air 会社保有の Beech Bern

①の Wild A - 10 は、オーストラリアの援助で到着したばかりとか、オランダの I.T.C. および、オーストラリアでトレーニングを受けた職員が試験運転をしていた。Navigator とカメラマンは Chief の H. KHAN が唯一の人間で、やはり I.T.C. でトレーニングを受けている。

現在の業務内容は、行政府からの要請による図化作業が主なもので、住宅地開発計画図 (縮尺 = $1 / 500$, 等高線間隔 C.I. = $1 m$), 市町村集落図 ($1 / 2,000$, C.I. = $2 m$) 土地開発用図面 ($1 / 5,000$, C.I. = $10 m$) 等の図化や林業省の要請による造林地の $1 / 10,000$, C.I. = $10 m$ の地形図の図化を行なっているが、この Section での地図作成能力 (基準点測量から成果図作成まで) は、A0 版 1 シート / 2 ヶ月とのことである。そのため、上記の地形図作成は、時間がかかり局所的事例にとどまっていた、林業省からの要請を満たすことは困難である。

また、Department of Lands and Survey の下に Estate Division があり、この中に Australian Aid Survey Section がある。地図作成に関しては、この Section を通して、オーストラリア政府の全面的な支援を受けているものと考えられる。農業関連プロジェクトとして Australian Survey Office が砂糖きび畑 (sugar cane) と水田 (rice field) の $1 / 5,000$ のカラーオルソフォトの作成を行っていた。民間の測量会社は無いに等しい。

(2) 地図の整備状況および空中写真

既存の地形図は、表 - 32 に示すように縮尺 $1 / 1,250,000 \sim 1 / 1,584$ のものまで、1953 年以来作成されたものが Land and Survey Division の Map Selling Agents で一般に販売されている。前記した $1 / 500$, $1 / 2,000$, $1 / 5,000$, $1 / 10,000$ の地形図は

未だ販売リストにはない。

縮尺 1 / 50,000 の地形図は、1963 年から 1972 年の間に英国の Directorate of Overseas Surveys (DOS) により作成され、これが、全 Fiji をカバーしている。英国 LRD で行われた天然林調査の結果作成された林型区分図は、この地形図を利用している。三角点の配置をこの地形図から知ることができる。この三角点は Trig Station と呼ばれ、石標等の建造物により位置づけられていて、大部分が空中写真で識別可能とのことである。三角点の測量成果は一般に利用可能である。

空中写真は、大縮尺から小縮尺のパンクロ空中写真が主要島部について、また、市町村落について、オーストラリア、ニュージーランド、英国の援助により撮影されていて、標定図が準備されていて、一般に購入可能である。今回のプロジェクトで利用可能な空中写真は下表の通りである。

全 Fiji

撮影年月日	撮影高度	焦点距離	撮 影 機 関
1953 8 5	8,000'	15233 mm	
1967. 6. 4	12,000'	6 "	Fairy Survey イギリス
1978. 3 ~ 8	10,000'	6 "	Newzealand Aerial Mapping Lmt.

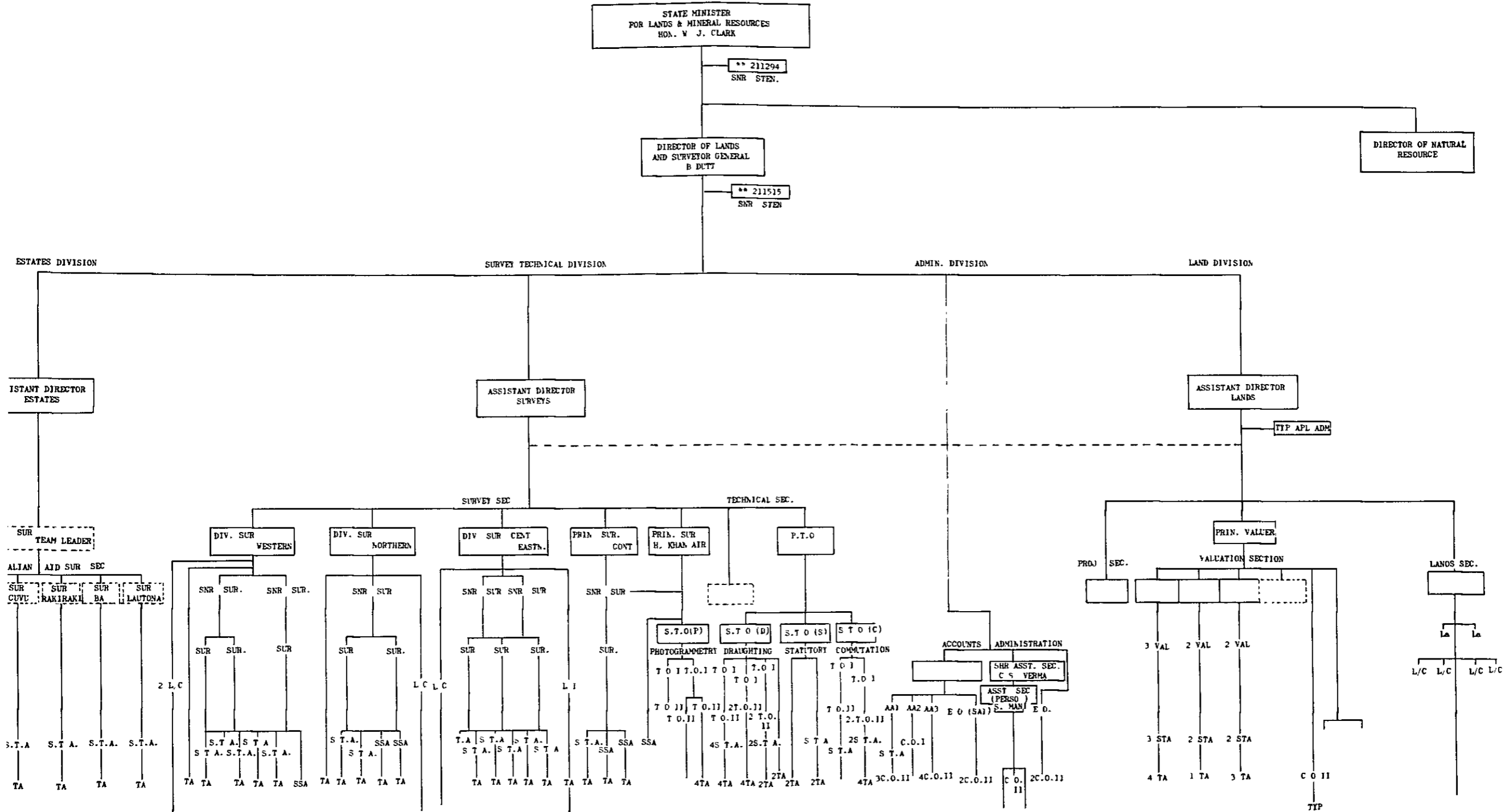
Seaquqa

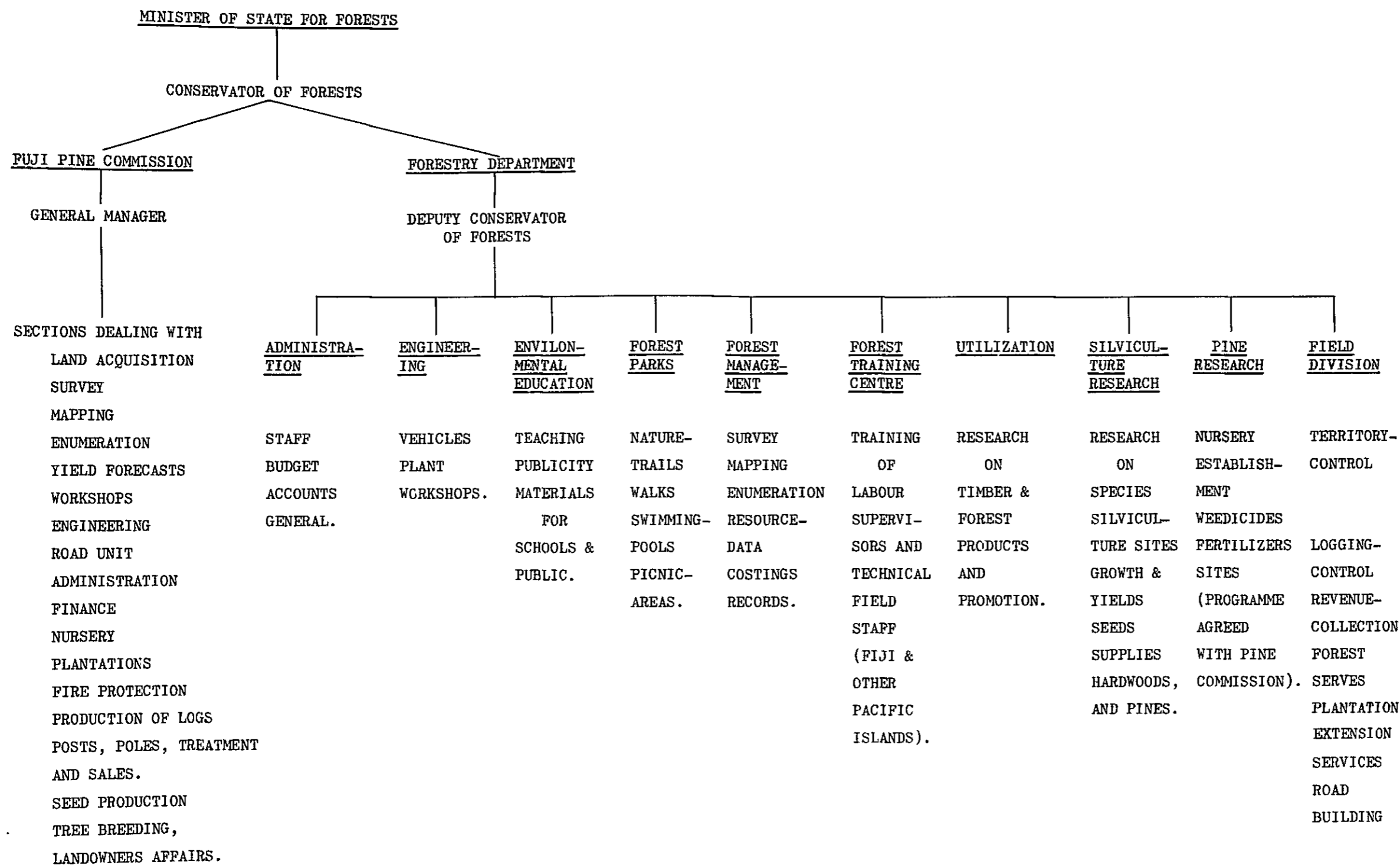
1977 11. 33	18,000'	6 "	
1979. 8 10	8,000'	13242 mm	Aerial Survey Section

(3) 森林調査関係

Department of Forestry の下に Forest Management Section があり、測定および森林航測分野を担当していて、主に、空中写真判読と現地調査による Stock map の作成と、造林地の森林調査を行なっている。この Section と前記した Aerial Survey Section の連繋が良くとれていて、Nukurua 地区以外の Galoa, Nabouni, Tailevu, Korofani, Seagaga 地区の縮尺 1 / 10,000, 等高線間隔 10 m の地形図を Aerial Survey Section に作成させている。Department of Forestry は、森林経営を行なうための施業図の基本図として、将来、縮尺 1 / 10,000, 等高線間隔 10 m を考えているが、Aerial Survey Section には、作業能力、および財政等から、Fiji 全島を縮尺 1 / 10,000 の地形図でカバーしようとするプロジェクトは、現在のところない。

ORGANIZATION CHART AS AT 1.1.79.
 MINISTRY OF LANDS AND MINERAL RESOURCES
 DEPARTMENT OF LANDS & SURVEY





4. 協力の実際

Fiji 国林業省における造林事業は、広葉樹 10,000 ha、針葉樹 7,000 ha におよび、すでに間伐の必要時期にさしかかっていると同時に、従来、どちらかといえば、やみくもに行なわれてきた拡大造林事業を造林投資、施業方法、造林樹種選定、森林保護的な観点から、見直さねばならない時期にきている。そして、Species Trial Plot や Permanent Plot 等の測定データ、土壌調査データ等の基礎的資料も整いつつあるため、これまでの造林事業を総合評価し将来の発展の指針に役立つ良い機会であるといつてよいだろう。森林資源の現況と動態、林産物の需給見通し等長期的観点にたつた森林経営計画立案と個別的な森林の取扱いに関する施業計画立案を早急に行なう時期にさしかかっており、そのための基礎的な森林資源に関する資料整備を急ぐ必要がある。Fiji 国側から技術援助として要望のあつた下記の件については、特に Fiji 国林業発展のためには、きわめて基礎的な必要事項であると思われる。

(1) 経営基本図の整備

造林実行簿や造林地調査などには、既存の地形図を利用しているが、同一地区内でも、利用できる地形図の縮尺および等高線間隔がまちまちであるという不合理な面がある。例えば、Nukurua 地区の造林地の Stock map として、1 インチ / 10 チェーン (C.I. = 20 フィート) = 1 / 7,920, 1 インチ / 16 チェーン (C.I. = 20 フィート) = 1 / 12,672, 1 インチ / 4 チェーン (C.I. = 25 フィート) = 1 / 3,146, 1 / 10,000 (C.I. = 10 m) の 4 種類の縮尺の異なる地形図が利用されている。そのため、実作業上、いろいろ煩雑な問題が起っている。最終的には、同一縮尺の基本図で統一する必要がある、林業省で考えているように縮尺 1 / 10,000 (C.I. = 10 m) を基本図として整備することが必要であると考えられる。しかし、前記したように、Aerial Survey Section での地図作成能力に限界があり、この面への技術援助は、Fiji 国林業発展に、きわめて重要である。

協力の進め方として、Nukurua 地区の図化作業にあたっては、すでに撮影されている空中写真や基準点 (Trig station) の測量成果が十分利用可能であると思われるので、補足の基準点測量や図化作業に必要な現地調査等を行ない、空中三角測量、地形図図化等の作業を行なうことで十分であろう。但し、図化作業にあたっては、Fiji 国の基本図作成計画に合せる必要がある。

(2) 造林地調査と造林評価

広葉樹および針葉樹 (カリビアマツ) の造林地の森林調査が造林成績判定、間伐計画策定のため部分的に行なわれているが、作業担当部局の Forest Management Section は Se-

ction Chief を含めて組織定員が4名だけであり、十分な作業能力をもっていない。そのため、造林成績評価による造林計画や間伐計画策定に支障をきたしている現状である。少ない人員で、広い面積の森林調査を短時間で効率的に行なうためには、空中写真を主体的な情報ベースとする森林調査システムを整備する必要があり、そのためには、森林航測技術の十分な習得と機材の整備が必要であろう。

Seaqqa および Koroutari のカリビアマツ造林地は、間伐作業計画を早急に立てなければならない時期にさしかかっている。ここを対象地域として、空中写真判読と写真測量技術を積極的に組込んだ針葉樹人工林の森林調査システムを確立することは有意義である。この地区の図面として Aerial Survey Section が作成した $1/10,000$ (C.I. = 10 m) の地形図が利用可能であり、さらに、カリビアマツの立木材積表が作成され利用可能である。ここでは、間伐計画作成および収穫量推定を目的とするため、要求されている情報は全体の蓄積量推定および林班毎の蓄積、本数、胸高断面積合計である。具体的には、空中写真判読による林型区分結果にもとづく層化抽出法の適用による層別および全体統計量の推定と空中写真材積表および判読資料カード作成による個別林分の統計量の推定法の組合せ法を骨格とした調査手法の組立てが必要である。そして、実作業においては、関係担当官のトレーニングも併せて行なう必要がある。

Nukurua 地区での造林評価作業は、その結果が、将来の Fiji 国の広葉樹造林事業の基本を定める資料となるため、技術協力として、きわめて重要な意味をもつ。

要請されている内容が、有用造林樹種の適地調査である。そのため、具体的な作業は、Nukurua 地区を対象として行ない①空中写真判読による造林地の生長形態、蓄積級等による詳細な林型区分、②林型毎の単位当り蓄積量、胸高断面積合計、本数、生長量の推定、③土壌調査を主とする立地調査（空中写真による地形判読や植栽前の森林植生区分結果が有効に利用される）、④立地条件と生長との因果関係による立地分級と地位指数推定などの内容を含むことにある。縮尺 $1/126,720$ の既存の土壌図が参考にはなるが、この作業を行なうためには、より精度の高い土壌図の作成が必要となろう。造林地の植栽記録、Species Trial Plot と Permanent Plot の測定結果、既存の有用広葉樹材積表、既存の土壌調査結果が利用可能であり、空中写真は、1953 と 1979 撮影のものが利用可能である。この作業結果として、Nukurua 地区の森林調査も行なわれることになる。

Appendix 1

Suva,
FIJI.

31st October 1979.

The Secretary,
Ministry of Foreign Affairs,
Suva,
FIJI.

Dear Sir,

I have the pleasure in submitting herewith our interim report on Preliminary Forestry Survey which has been carried out between 17th October and 31st October, 1979.

Yours faithfully,

Hiroshi Ohya
(H. Ohya)

Leader of JICA's
Preliminary Forestry Survey Team

Encl.

Interim Report on the Preliminary Forestry Survey in Fiji

In response to the request of the Government of Fiji, the Government of Japan has sent, through the Japan International Cooperation Agency, the Preliminary Forestry Survey Team headed by Mr Ohya, from October 17 to October 31, 1979. The objective of the team is to exchange the views with the authorities concerned of the Government of Fiji and to make a field survey in order to examine Fiji's forestry sector and determine the areas in which Japan could provide technical assistance and other aid.

As a result of the series of discussion, the survey team understood the following items:

1. The requests of the Government of Fiji are as follows:
 - (1) Inventory and Volume Assessment
 - (2) Mapping (NUKURUA)
 - (3) Site Assessment
 - (4) Inventory and Volume Assessment (NUKURUA)
(see Annex I)
2. The tentative Scope of Work necessary for implementation of the survey referred to abovementioned 1 is shown in Annex II
3. The survey team was informed of the request of the Government of Fiji shown in Annex I. Pine Commission Priority 1.
4. The Government of Fiji requested emphatically the provision of equipments necessary for the forest survey.
5. The survey team collected materials necessary for the examination of possibility of development cooperation in forestry sector through a joint venture by Japanese private company.

PROPOSALS FOR JAPANESE TECHNICAL
ASSISTANCE

1. Inventory & Volume Assessment - Pine Plantations Seaqaqa & Koroutaki.

Adequate stock maps exist. Volume tables applicable to the locally grown *P. caribaea* exist and there are a number of permanent sample plots distributed throughout the area. However, there is insufficient knowledge of the stocking (stems/ha, volume/ha, basal area/ha) by compartments to properly plan and organise the thinning operations currently taking place or the clear felling which is expected to commence in some 4 years time.

This inventory data is urgently required so that the volume of thinnings currently being felled can be properly controlled and so that accurate estimates of future felling yields can be made so that guarantees of supply can be made to sawmill and veneer mill about to be constructed.

It is believed that the required extra inventory data could be most efficiently obtained by means of photogrammetry.

If your mission agrees that this is the most appropriate means of obtaining the required inventory data assistance in carrying out this work would be appreciated.

Suitable photos taken in early 1979 and or in 1978 are available.

Total area - approx. 2000 ha.

2. Mapping - Nukurua

Adequate base and stock maps have been prepared for this forest area but the maps for different parts of the area are at different scales e.g. 1:10,000, 1:12,600 etc. This causes difficulties and confusion and we do not have the equipment and expertise to bring the maps all to desired uniform scale of 1:10,000.

Assistance in doing this would be appreciated. Total area involved approx. 7000 ha.

It is considered that good maps are an essential basis for good forest management.

3. Site Assessment

Rather over 11,000 ha of reforestation has been carried out. The early plantings were mainly with Mahogany but over the last five years the emphasis has been mainly on 5 other hardwood species.

The growth rates achieved particularly by these "other" species has been variable ranging from poor to very good.

There is need to identify the soil and other site factors leading to this variation in growth so that the most suitable land only can be selected for future planting and so that the most appropriate species can be selected for any given site.

Assistance is sought by the attachment of a suitably qualified expert to carry out this project.

4. Inventory & Volume Assessment -- Nukurua

As for item 1 but in respect of Mahogany and other hardwood species at Nukurua. The inventory data is required for similar reasons to that at Seaqqa, though the requirement a rather less urgent as thinning and felling will not start for a few years yet.

Note: In respect of all the above projects, data and information from past work in these fields would be made available. Likewise assistance from local technical staff would be available to any visiting experts.

1. Logging Instructors

Five logging instructors are required to instruct and lead groups of Fijian land owners with little or no previous experience in logging with particular reference to chainsaw felling and cross cutting of Pines.

SCOPE OF WORK ON THE SURVEY FOR FOREST DEVELOPMENT IN FIJI

I INTRODUCTION:

In response to the request of the Government of Fiji, the Government of Japan has decided to undertake the survey for the Forest Development in Fiji, in accordance with laws and regulations in force in Japan.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) the official agency responsible for implementation of technical cooperation programme of the Government will carry out the survey in collaboration with the authorities concerned of the Government of Fiji.

II OBJECTIVE:

The survey will be performed mainly by means of field survey, mapping, inventories and assessment for the purpose of providing necessary data and information for the preparation of the forest development.

III OUTLINE OF THE SURVEY:

1. Collection of necessary data.
2. Field survey.
3. Analysis of photographs.
4. Forest inventory.
5. Study and assessment.
6. Report

JICA will submit the report (30 copies) and relevant data to the Government of Fiji.

IV MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF FIJI

1. To provide data and information necessary of the survey.
2. To make necessary arrangements for the field work.
3. To permit the team to take out the films, contact prints, and other data required for the survey from Fiji.
4. To exempt from taxes and duties for materials and equipments necessary for the survey.
5. To allow the team free movement.
6. To permit the team free cutting of hindering trees, if necessary for the survey.
7. To arrange transportation, accommodation and an office for the team, if required.
8. To assign counterparts to the Japanese team during the working period.

V WORKING SCHEDULE

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Collection of Data	in Fiji											
Field Survey	in Fiji											
Analysis of Photographs	in Japan and Fiji											
Forest inventory	in Japan											
Study and Assessment	in Japan											

A guide for overseas and local investors

GOVERNMENT'S BROAD POLICY

1.1 A combination of factors makes Fiji an attractive home for investors' funds. The country enjoys political stability, a record of healthy economic growth, a geographically central position in the South Pacific market and a relatively well-educated labour force. These factors are reinforced by Government's liberal attitude towards private investment both local and foreign. A low rate of company taxation, incentives to encourage industries of particular value to the country and ease of repatriation of profits and capital have and will continue to be important elements of policy towards foreign investment.

1.2 The Government recognizes that foreign capital, technology and management can make enormous contributions to Fiji's economic and social development and those who provide it are entitled to suitable rewards. Profitable investment under fair policies will produce attractive financial returns for the investors and for Fiji.

1.3 But an attractive return of money is not the Government's only aim in trying to organise a favourable setting for new investment. It wants the skills and knowledge of Fiji citizens to improve, and their chances to take part in the ownership and management of sound domestic and international businesses to expand.

1.4 The Government intends to keep certain controls over foreign investments which affect the security, necessities of life and living conditions of Fiji nationals so as to maintain political and economic sovereignty. The idea is not to discourage foreign investment, but to rationalise the development of the different parts of the economy and to ensure that unnecessary competition from abroad does not discourage local investment. Unrestricted foreign investment in critical areas may not be in the interest of the country.

1.5 Whilst welcoming overseas capital the Government is encouraging Fiji citizens to expand locally-owned enterprises and establish new ones. There are good reasons for reserving some ventures for local rather than foreign enterprise, such as certain processing and manufacturing activities. By encouraging Fiji citizens in these fields, the Government can cut the national import bill and build up commercial activity which is substantially in local hands.

1.6 The Government treats both local and overseas investors alike in offering assistance under a programme of incentives which include tax and import duty concessions, depreciation allowances, rebates on export profits, tax holidays, technical aid and protection in very special cases.

1.7 The Government is particularly keen to encourage enterprises combining foreign and local capital, especially where the overseas involvement may lead to the establishment or expansion of export markets. The aim is to stimulate and secure the maximum local involvement consistent with the establishment of efficient and competitive businesses. As part of the efforts to achieve this, the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives has strengthened its Industrial Promotion Division and the United Nations Rural and Urban Industrial Support Services Project is giving advice. It will help to set up common facility services and industrial estates.

1.8 The less sophisticated investors may have the necessary money for investment, but need help to use it to contribute towards Fiji's economic development. Others may have the will and ability to establish an industry

or business, but not all the money needed. Through consultancy, financial aid and support systems, the Government aims to accelerate the rate of domestic investment.

1.9 Preference will be given to Fiji citizens in the setting up of new industries which they are capable of running. But where local investors wish to launch joint ventures with overseas interests in such industries, the Government will give its encouragement and necessary support. The general aim is to encourage foreign investors in areas where the capital required is high and local technological and managerial skills are unavailable.

DEFINITION OF OVERSEAS PERSON

2.1 An overseas person is defined as:

- . Any individual who is not a citizen of Fiji.
- . Any individual who has not continuously maintained a home and lived in Fiji for the previous seven years.
- . A branch of an overseas company operating in Fiji.
- . A company under the control of overseas persons.

For the purposes of this paragraph, a company shall be deemed to be under the control of overseas persons -

- (a) if more than one-half of the shares or more than one-half of the issued paid-up capital, or more than one-half of the voting power is held by overseas persons;
- (b) overseas persons have by any other means whatsoever control of the company; or
- (c) overseas persons by reason of the shareholding at the end of any fiscal year of the company (or in the case of a company in liquidation) would be entitled to more than one-half of the profits for that year if those profits were distributed by way of dividend at the end of that year.

When shares in one company are held by or on behalf of another company such shares shall be deemed to be held by the shareholders in the last mentioned company.

2.2 Persons answering the above description are referred to in this publication as foreign investors.

CLASSIFICATION OF BUSINESSES

3.1 The ability of Fiji citizens to take part in national economic development will vary according to the technological and managerial skills they gain through increased participation in commerce. Because of this, a clear definition of areas where foreign investors are most welcome cannot be reached with a high degree of precision.

3.2 Government has therefore attempted to classify enterprises in broad terms to indicate where foreign investment can make a major contribution to Fiji's economic growth.

3.3 CATEGORY A industries are those where:

- (i) Foreign investment introduces technical expertise which would otherwise be unavailable;
- (ii) The enterprise is so capital-intensive that local entrepreneurs would not readily find the money required.

- (iii) Management expertise is so specialised and of such a high standard that the enterprise could not be run without foreign investment.
- (iv) The enterprise is one in which local entrepreneurs would be unable to invest the money needed.
- (v) The proposed venture substantially satisfies criteria mentioned in Chapter 16 of DPVII, i.e.
 - (a) employment content;
 - (b) contribution to local value added;
 - (c) contribution to redistributing income more equally;
 - (d) conservation or generation of foreign exchange;
 - (e) contribution to trade within the South Pacific;
 - (f) price levels of output;
 - (g) generation of skills;
 - (h) linkage effect;
 - (i) local equity participation;
 - (j) use of local raw materials;
 - (k) environmental effect of the project.

3.4

CATEGORY A industries

1. Fertilizers
2. Basic chemicals such as alcohol, sulphuric acid, caustic soda, sodium sulphate, sodium sulphide, etc.
3. Heavy agricultural equipment such as tractors, power tillers, etc.
4. Heavy earthmoving equipment
5. Steel plants, furnaces, smelting and refining equipment and related equipment
6. Drugs and pharmaceuticals
7. Paper and pulp
8. Chip board (particle board), masonite, etc.
9. Laminated plastics
10. Rubber tyres and tubes, transmission belts, hoses, etc.
11. Synthetic fibres
12. Spinning and weaving mills (textile)
13. Industrial machinery such as chemical plants, flour mills and parts, bakery equipment, dairy equipment, fruit processing plants etc.
14. Machine tools
15. Mechanised sailing vessels
16. Prime movers such as engines, turbines, outboard motors and related equipment

17. Transformers, electric motors, electrical transmission and distribution equipment
18. Electric bulbs, mercury vapour lamps
19. Heavy forgings and alloy iron castings
20. Refrigerators, air-conditioners, cold storage plants and related equipment
21. Dry cells
22. Electronic equipment and components
23. Hand tools
24. Pipes and pipe fittings
25. Typewriters, calculating machines and related equipment
26. Welding electrodes
27. Tanneries
28. Bicycles and bicycle parts
29. Sewing machines and parts
30. Industrial and scientific instruments
31. Sanitary ware, tiles, crockery, insulators, enamelled ware
32. Distilleries
33. Plate glass and blown glassware
34. Domestic appliances such as boilers, heaters, cooking ranges, electric irons, fans, vacuum cleaners, washing machines, etc.
35. Chocolate and food preparations containing cocoa
36. Furfural
37. Phosphate extraction
38. Silica bricks
39. Clocks and time pieces

The list is not all inclusive. But it indicates the types of ventures in which special management, expertise, substantial capital and sophisticated production techniques are necessary.

3.5 CATEGORY B industries are all other business enterprises including the following -

- . enterprises such as beauty salons
- . motor repairs
- . laundry
- . restaurants (excluding hotels)
- . blacksmiths
- . distributive trades such as wholesaling and retailing
- . processing of local agricultural products
- . small scale industries using unsophisticated techniques or products.

3.5 It is considered that the businesses falling in Category B are within the scope of local investors and Government will give them every encouragement to start such businesses but if it is considered that such an enterprise will have an improved chance of succeeding from joint ventures between local and foreign investment favourable consideration will be given to such proposals. This indicates that the overseas investors are not completely restricted from businesses in Category B and in special circumstances they may be welcome to establish such businesses on their own and in such cases they may be permitted to do so after consideration by the Ministerial Committee of the Business and Industrial Development Committee. In all cases foreign investors will be encouraged to make shares available to the public within a specified period.

3.7 It is recognised that overseas persons already established in Fiji have contributed substantially to its economic development and more specialised developments are expected from them as the need for private investment increases. However, in considering their proposals for expansion or diversification Government will consider the effects of such development on smaller enterprises in view of the national aim to widen the distribution of income. The existing well-established organisations could give a great impetus to this objective by making their diversification by forming separate companies with approved local participation. This is particularly so in the case of marginal businesses where local people do not have all the necessary ingredients to start on their own.

3.8 The investor wanting to branch out into activities other than those specified must get approval in advance. Such approval will be given either by amending the original approval or issuing a new one. Established overseas companies and persons should not begin any new enterprise or spread into new premises without first presenting their plans to the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives and getting approval.

4.1 Before going ahead with plans for any enterprise, overseas and local investors should consult with the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives. They will be advised of Government's policy and receive help in the preparation of their project or proposals. This will not only facilitate any necessary decisions and approvals but also avoid any unnecessary inconvenience for the investor.

4.2 To expedite the processing of an application from an investor the Government has established a Business and Industrial Development Committee with representation from the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives, Ministry of Finance, Ministry of Labour, Ministry of Lands and Mineral Resources and Ministry of Urban Development, Housing and Social Welfare. From this co-ordinating committee, the investor is able to obtain, at least in principle, as many approvals as are required under the various legislations to enable him to proceed with the development of his project.

4.3 The Government emphasises that the registration of a company by either a Fiji citizen or a foreigner does not entitle him to automatic concessions. He is advised to get official approval for his project first.

LETTER OF APPROVAL

5.1 A letter of approval will specify the capacity of the enterprise, the concessions available and the time in which the applicant must establish the enterprise.

5.2 The letter may include such conditions as local participation, issue of bonus shares, holding of shares for future issue and training Fiji citizens.

5.3 Because of Fiji's present stage of development, the conditions

imposed will inevitably be flexible.

5.4 Approval of any project is subject to renewal at the recommendation of the Business and Industrial Development Committee.

FREEDOM TO MANAGE

5.1 The investor will have full authority to determine his own management, and may use foreign managerial and technical employees in positions for which qualified Fiji citizens are not yet available. The investor will be required, however, to file a programme for the training and up-grading of local employees which will permit the ultimate phasing out of the majority of expatriate personnel. Certain key expatriate personnel essential to the safeguarding of the investors interests will be permitted for the duration of the investment. Once a project is approved formalities under the immigration laws will have to be completed for employment of overseas persons in accordance with approval granted from time to time.

OPPORTUNITIES FOR LOCAL PARTICIPATION

7.1 The Government favours participation by Fiji citizens in new foreign capital enterprises. An overseas applicant for approval of a project is expected to include a plan for the sale of some shares to Fiji citizens, setting out percentages for local capital at particular times.

7.2 Because Fiji capital is unlikely to provide a substantial part of a new venture in present conditions, high or rigid levels of required local investment are unlikely.

TAKEOVERS BY OVERSEAS INVESTORS

8.1 The Government generally discourages overseas investors from getting a controlling interest in, or taking over, an established locally-owned business in Fiji.

8.2 In all such cases or where a foreign investor wants a substantial but not controlling interest, approval is necessary in advance.

8.3 The Government controls takeovers and mergers under the Exchange Control Ordinance and requests are examined by a committee which reports to the Minister of Finance for decision.

8.4 Approval of a request is normally withheld if it will lead to a monopoly, curtail the existing distribution of income among Fiji nations, or fail to contribute to Fiji's economic development.

8.5 An application may be favourably considered if acquisition of the controlling interest or takeover will ensure the continuation of a business which otherwise would cease, enable the expansion of a business or the establishment of a new one, or increase Fiji's foreign exchange earnings.

INVESTMENT APPRAISAL

9.1 The Government looks at the following factors in considering all investment proposals: Employment content, contribution to local value added, contribution to a more equitable distribution of income, saving or generation of foreign exchange (by promoting import substitution and export industries), contribution to South Pacific trade, prices of products, generation of skills, effects on other industries and businesses, local shareholdings, use of local raw materials and environmental effects.

INCENTIVES FOR INVESTORS

10.1 The Government has a wide range of incentives to help local and

foreign investors.

TARIFF PROTECTION

11.1 The Customs tariff features low rates of duty for imports of capital items, inputs and some other items, as well as high levels for imports for which local substitutes are available.

11.2 Because of the incentives and protection available under the present tariff structure, further help is provided only if there is a clear need for it.

IMPORT DUTY CONCESSIONS

12.1 Duties on imported machinery and industrial raw materials are either non-existent or low.

12.2 A Business and Industrial Development Committee examines applications for concessions and advises the Minister of Finance and the Minister for Commerce, Industry and Co-operatives whether to approve or not.

12.3 Drawback arrangements exist for duty paid on goods imported for re-export and some exports qualify for a refund of excise tax paid on production.

12.4 The Tariff Review Board makes regular reviews on concessions.

TAX INCENTIVES

13.1 An income tax concession of up to five years from the start of production is available for approved enterprises under the Income Tax Act of 1974.

13.2 Extension of the income tax concession may be available with the authority of the Minister of Finance and upon such conditions as he thinks fit by a period not exceeding three years in respect of the operations of the approved enterprise in such area or areas as the said Minister may direct.

13.3 An approved business or industry is exempt from income tax on profits of \$5,000 a year or, if greater, 15 per cent of the smaller of:

- . The paid equity capital of the approved enterprise
- . The fixed capital investment of the company.

13.4 The concession period varies, depending on the size of the economic contribution the enterprise's activities will provide.

13.5 In the case of mining companies, tax concessions are available at the Minister of Finance's discretion.

13.6 Under the Hotels Aid Ordinance, hotels may set off 55 per cent of the capital expenditure (less the cost of the land) against annual chargeable incomes arising from the hotel or extension until they claim the percentage in full.

13.7 In addition, hotel companies may claim an ordinary depreciation allowance on the full capital expenditure for buildings and equipment.

13.8 Factors which are considered when a company seeks concessions under income tax laws are:

- . Whether it is a pioneer industry
- . The extent to which it will use local raw materials
- . The contribution it will make to exports

- . The degree of import substitution
- . The labour intensity
- . The contribution it will make to development and revitalisation of depressed areas.

13.9 In dealing with applications for help under the Hotels Aid Ordinance, the Government considers such factors as standards, sizes and the potential demand for hotel facilities at the proposed site.

13.10 Investors seeking concessions under income tax legislation must apply with full supporting details to the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives at the Fiji Development Bank Centre in Victoria Parade, Suva.

13.11 Applications for aid for hotels are channelled through the Ministry of Communications, Works and Tourism.

CARRY-FORWARD OF LOSSES

14.1 Under the incentives scheme, approved enterprises may carry forward the losses they incurred during the tax concession period for six years afterwards, provided no loss reduces the income by more than half of what it would have been otherwise.

14.2 Companies without the tax concession may claim losses incurred in any year as relief against the profits of the succeeding six years provided no loss cuts the maximum projected income by more than half.

14.3 For accounting periods ending after December 31, 1973, any losses incurred will no longer be subject to the 50 per cent restriction.

14.4 Where relief is claimed under the Hotels Aid Ordinance, the six years will extend from the last year in which relief under the Ordinance is given up to the maximum of five years from the year in which the hotel began trading.

14.5 For agricultural and pastoral enterprises losses may be carried forward indefinitely until they are fully recovered from profits.

DEPRECIATION ALLOWANCES

15.1 At the Minister of Finance's discretion, accelerated depreciation allowances are available for companies incurring capital expenditure of more than \$5,000 considered to be expedient for Fiji's economic development.

15.2 Such relief is available also to a company which may get exemption from taxation on a proportion of its profits, as set out earlier.

15.3 The approved business or industry may claim a deduction, instead of any other depreciation, of one-fifth of its depreciable capital spending on buildings and equipment during any five of the eight years from the year of expenditure.

15.4 Initial depreciation allowances of 20 per cent (10 per cent for buildings) are allowed for all machinery (and buildings) used for agriculture, commerce or industry in addition to normal depreciation allowances.

15.5 Spending on land improvements for agriculture or pastoral purposes may be claimed as a deduction against income in the year the money is spent.

15.6 Capital expenditure to develop mines and to extract, treat, refine and sell minerals may be set off against income on a similar basis to the accelerated depreciation described earlier.

15.7 In addition, deductions are allowed for money spent on prospecting for minerals either in the year the spending occurs or as an expense spread

over a number of years at the Commissioner of Inland Revenue's discretion.

15.8 An alternative form of help is a special depreciation allowance combined with a cash grant of seven per cent of the total cost for a new hotel or an extension to an existing one.

15.9 For tax purposes, the arrangement allows a hotel owner to set off against total income arising from that hotel (or any other he operates in Fiji) the capital cost of the new work, less the grant paid and the land cost, in any number of years up to 15.

15.10 The special allowance is given instead of the normal depreciation allowance and not in addition to it.

15.11 Tax concessions for mining companies are available at the Minister of Finance's discretion.

ALLOWANCE FOR CAPITAL EXPENDITURE RELATING TO FUEL ECONOMY
AND ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY

16.1 The Minister of Finance, in order to encourage economies in the use of fuel oil and its derivatives, may, on application by a taxpayer, approve the following allowances for depreciation in respect of capital expenditure

- (i) an allowance of 100% of the expenditure incurred in the adaptation of buildings, plant and machinery presently employed in the business or trade where such expenditure is considered expedient for the purpose of reducing the consumption of electricity or fuel oil or its derivatives. Such an allowance will be in substitution for depreciation allowance; or
- (ii) an initial allowance of 50% of the expenditure considered to be expedient for the purpose of economising in the consumption of electricity and incurred upon plant and machinery purchased to replace plant and machinery presently used in any trade or business. This allowance is in substitution for the 20% initial allowance; or
- (iii) either -
 - (a) a fuel economy investment allowance of up to 40 per cent of the expenditure incurred upon plant and machinery purchased to replace plant and machinery used in a trade or business, and using an alternative energy to electricity or fuel oil and its derivatives; or
 - (b) a fuel economy investment allowance of 40 per cent of the expenditure incurred upon an asset used in a trade or business which generates energy from a source of energy which is indigenous to and is produced in Fiji:

Fuel economy investment allowance is in addition to other depreciation allowances and is granted if the expenditure is deemed to be expedient for the economic benefit of Fiji and substantial savings in foreign exchange is capable of being achieved.

ACCELERATED DEPRECIATION ALLOWANCE FOR BUILDINGS
ERECTED BETWEEN THE 1ST DAY OF JANUARY 1976 AND
31ST DAY OF DECEMBER 1978

17.1 A write off of 1/5th of the capital expenditure incurred on building the construction of which commenced between 1st day of January 1976 and 31st day of December 1977 and which is completed by 31st December 1978 and is used for agricultural, commercial, or industrial purposes, is allowed in each of any five out of the eight years consisting of the year in which the building is completed and seven succeeding years. To qualify for accelerated depreciation allowance a claim must be lodged with the Commissioner by 31st October 1977. Buildings designed to be used as a hotel or for residential purposes other than multi-storey or multi-unit residential building, do not qualify for the accelerated depreciation allowance.

INCOME TAX ON DIVIDENDS

18.1 A dividend tax at five per cent of the gross dividend is deducted by a Fiji-incorporated company on paying dividends to shareholders resident in Fiji for income tax purposes.

18.2 Where shareholders (either companies or individuals) are not resident in Fiji, the tax is 15 per cent of the gross dividend.

18.3 Individual shareholders who are Fiji residents for income tax purposes and get dividends from a company incorporated here must pay ordinary income tax on a proportion of the money.

18.4 The following scale applies in such cases:

Where the total income of the taxpayer (including dividends) for the year of assessment	Percentage of such dividends which will be exempt from ordinary income tax
Would not exceed \$3000	100 per cent
Would exceed \$3000 but not \$3400	90 per cent
Would exceed \$3400 but not \$3800	80 per cent
Would exceed \$3800 but not \$4200	70 per cent
Would exceed \$4200 but not \$4600	60 per cent
Would exceed \$4600 but not \$5000	50 per cent
Would exceed \$5000 but not \$5400	40 per cent
Would exceed \$5400	33½ per cent

EXPORT INCENTIVES

19.1 The new Income Tax Act provides for exemption of a percentage of the profits from exports of approved products and trades.

19.2 New companies may get a rebate of half the tax chargeable on export profits for the first three years. For a subsequent five years, the rebate may be the difference between profits attributable to approved exports for the financial year and average profits from their exports for the immediately preceding three financial years.

OTHER TAX EXEMPTIONS

20.1 The Minister of Finance may waive or reduce dividend and interest withholding taxes if he decides such action will benefit the Fiji economy.

20.2 He may exempt interest derived from Fiji from taxation or reduce the tax rate.

FINANCE

21.1 Lending institutions in Fiji are Fiji Development Bank, Fiji National Provident Fund, Fiji Development Company which is a wholly owned subsidiary of the Commonwealth Development Corporation, Insurance Companies and Commercial Banks. Overseas investors are advised to consult the Central Monetary Authority as regards borrowing, that will be allowed either locally or overseas.

TRAINING FACILITIES

22.1 The Government is conscious of the need to build up skills and improve manpower planning to meet the demands of development. The main training institutions are the Derrick Technical Institute, the University of the South Pacific and the Fiji National Training Council. In the case of Fiji National Training Council the employees are required to pay a compulsory levy of one per cent of the gross pay roll of the previous six months. The Fiji National Training Council provides a wide range of training courses specifically designed to upgrade the skill and knowledge of workers in those occupations most essential to the Fiji economy. The Council also makes cash grants to employers for approved training given to their employees and assists employers in developing training schemes and programmes of their own.

TECHNICAL ADVICE AND INFORMATION

23.1 Investors may get advice about technical and other aspects of investment in Fiji from the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives.

23.2 At the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives, the Industrial Promotion Division has been strengthened to provide a consultancy service for the development of small-scale industries.

23.3 The division encourages and helps potential investors by giving advice, documents and any other information needed to help them to decide on a project.

23.4 The Ministry further helps local manufacturers through its Trade and Commerce Division by providing market information and promoting local products through trade fairs.

23.5 A Trade and Industry bulletin published by the Ministry every month is used as another way of promoting local products overseas.

23.6 The Ministry has established a Trade Documentation and Information Centre and a Freight Study Unit to collect, analyse and file data.

23.7 Such information is used extensively by Government officials, the Trade Promotion Council, manufacturers and exporters.

23.8 In this way, businessmen are informed of technical aspects of trade and trade regulations and are able to pinpoint suitable markets.

23.9 An industrial extension service on a limited scale is administered by the Ministry of Commerce, Industry and Co-operatives and the Fiji Development Bank.

FOREIGN INVESTMENT

24.1 Government policy is to foster a favourable climate for investors, to stimulate local investment and attract productive investment from overseas.

24.2 The repatriation of overseas capital and the remittance of profits earned in Fiji are free from major restrictions. The Constitution guarantees protection for foreign capital.

TRANSFER OF SHARES

- 25.1 Company shares are transferable from one local person to another local person without approval under the exchange control laws.
- 25.2 Approval under the laws is necessary if the transfer is from a foreigner to a local person, a foreigner to another foreigner or a local person to a foreigner.
- 26.1 Land speculation is subject to official controls and there is provision for securing a share of local equity in such operations as tourist hotels.
- 27.1 Fiji and the United Kingdom have arranged for double taxation relief.

COMPANY REGISTRATION

- 28.1 If a company's Memorandum of Association and Articles are acceptable to the Registrar of Companies, he will register it without referring it to any other Government Ministry or Department.

BUSINESS OPERATIONS

- 29.1 Generally, there is nothing to prevent a company from doing any type of business described in its Articles of Association.
- 29.2 But a special licence is necessary from the appropriate authority if a company wishes to engage in a business covered by specific legislation, such as banking, insurance, liquor and transport.
- 29.3 A general business licence is issued if the applicant fulfils such conditions as health and zoning regulations and has the landlord's approval for the enterprise.
- 29.4 As far as possible, Fiji nationals get preference in the distributive trade and only in exceptional cases will foreigners be allowed to enter this field.
- 29.5 One of the considerations in allowing them to enter distribution would be whether a substantial economic benefit was likely.
- 29.6 The Government's policy for some types of service industries is the same. For example, it would consider allowing overseas people to operate foreign restaurants for the benefit of citizens and tourists in Fiji if local people were not interested.

prepared by
The Ministry of Information
for
The Ministry of Commerce,
Industry and Co-operatives
Suva, Fiji, November 1976

JICA

