

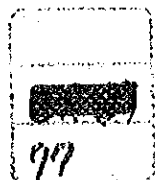
(農林)51-123

林開資(林業)9

フィジー林業開発調査 事前調査 報告書

昭和52年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1042939[7]

國際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 30	202 88
登録No. 02239	FDD

あ い さ つ

日本の木材需要の約65%を賄う輸入材は、その輸入量を増大するとともに、その産地国および品目を次第に多様化させてきている。

すなわち、従来より日本への主要木材輸出国となっている米国、ソ連およびフィリピンの諸国に加えて、ここ10数年間に、インドネシア、パプアニューギニア、ニュージーランド、オーストラリア等の諸国が新たな対日木材輸出国として登場してきた。これらの新規木材輸出国から産出される南方材は、その産地がオセアニア地域へ拡がるに従い、従前のフタバガキ科、いわゆるラワン材の丸太を主体とするものから、ユーカリ、マングローブ等を含む多種類の丸太あるいは木材チップとしての輸出が増えてきている。

このような背景のもとで、今回の調査が行われたフィジー国は、オセアニアの島しょ地域のなかでは木材生産・造林等の面でかなりの実績を有する国であるにも拘らず、これまで日本との林業分野における関係は必ずしも深いものではなかった。しかしながら、最近に至り、さきに述べたような対日木材輸出国の多様化を反映して、日本の林業界はフィジー国の有する高い潜在的森林生産力に対し関心を持ってきており、ここ数年の間に政府援助あるいは民間独自による林業調査団が何回か同国を訪れている。

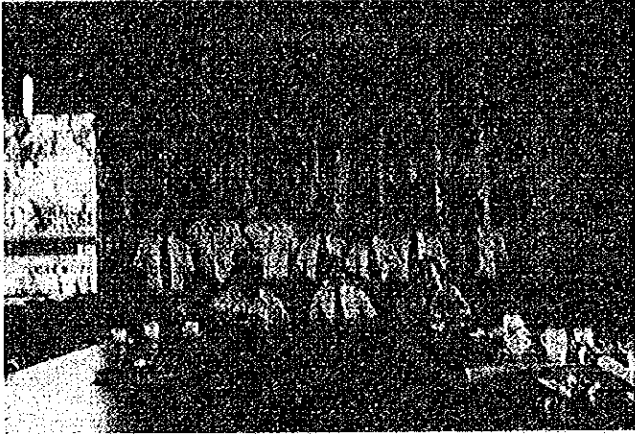
今回は、フィジー国の要請に基づき、同国の広葉樹の造林・利用およびココナッツパーム材の活用等に関する調査を国際協力事業団の派遣する調査団によって行ったものである。本調査は、フィジー国と日本の林業分野における初めての政府間協力による調査であり、また、調査のフェイズとしては、本格的調査の前段階としての予備的調査であるが、今後、この調査を契機として両国の林業・林産業の発展と連携強化のために、多面的な協力関係が展開することを期待している。この意味において、本報告書が両国の関係者各位の検討素材として活用されることを切に望むものである。

最後に、本調査に参加された団員各位、および便宜、協力を戴いたフィジー政府林業局その他関係機関の方々、また、わが国の外務省、農林省、在キャンベラ日本大使館の方々に対し、心から御礼を申し上げる次第である。

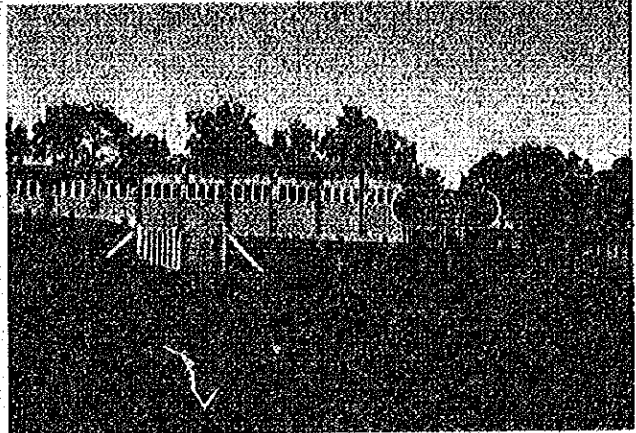
昭和52年3月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作



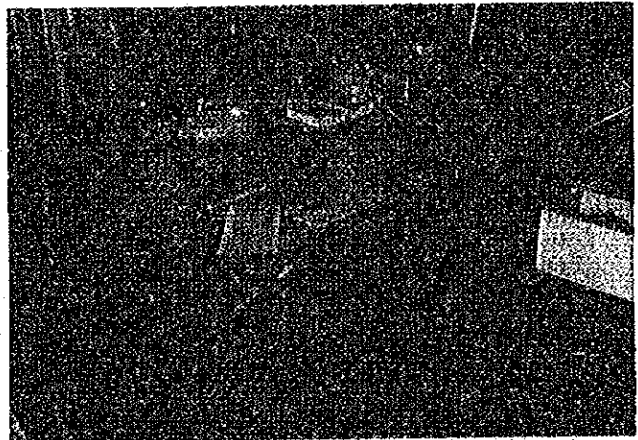
With the staff of Forestry Department



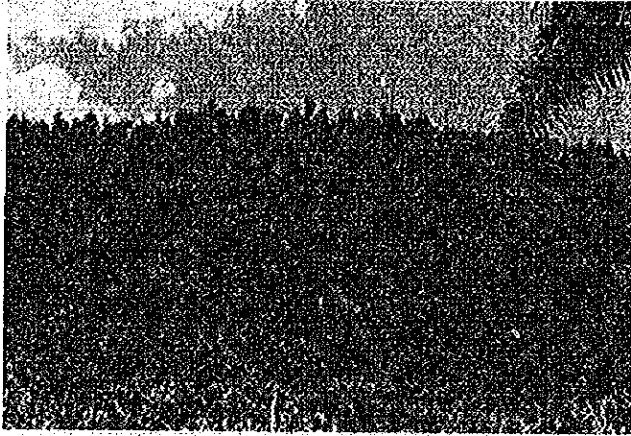
Institute of the Timber Utilisation
Research



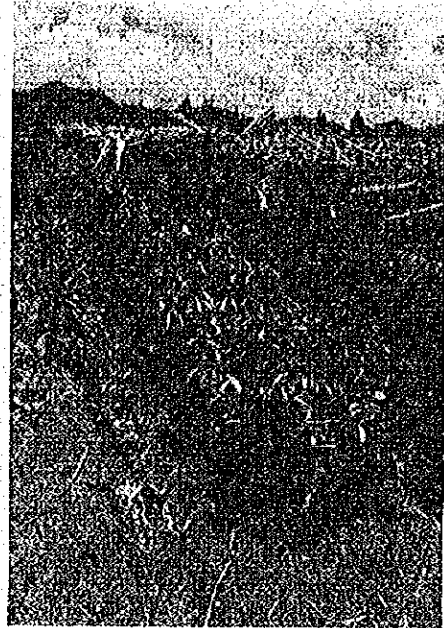
Logging operation at the GALOA area



Furniture and wood works made of
coconut palm stem



Man-made forest of Mahogany
(Swietenia macrophylla) reforested
by line planting method at the
GALOA area 14 years old



Seedlings of Mahogany:
ordinary size for out-planting



Eucalyptus deglupta
12 years old DBH=58 cm
200m³/ha



Man-made forest of
Anthocephalus chinensis
5.5 years old 140m³/ha



Man-made forest of Mahogany
(Swietenia macrophylla)
14 years old



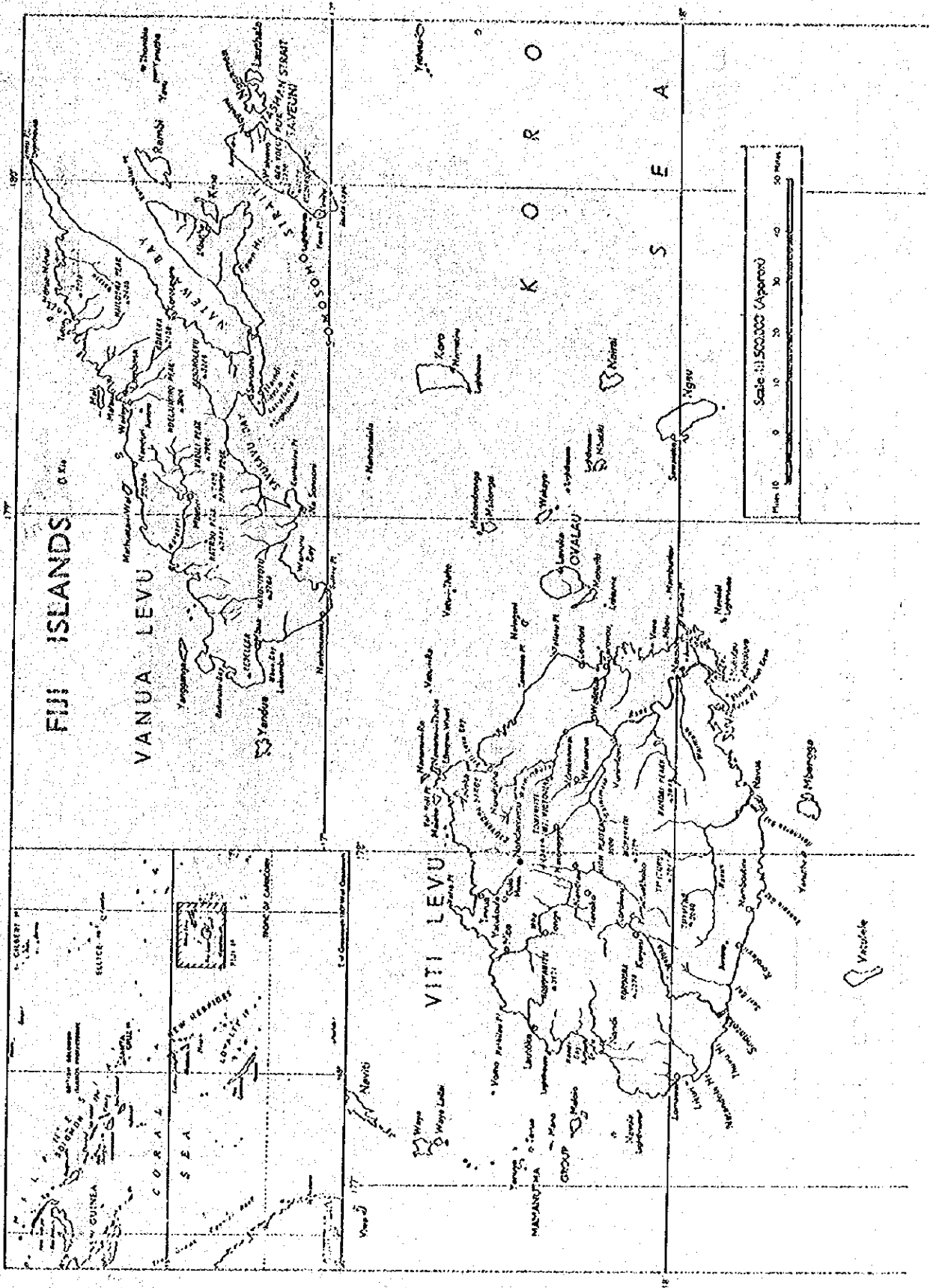
Terminalia ivorensis
5 years old



Man-made forest of Maesopsis eminii
(white trunks)
9 years old $\bar{H}=22m$ $\bar{DBH}=28cm$



Cordia alliodora
5 years old



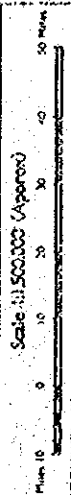
FIJI ISLANDS

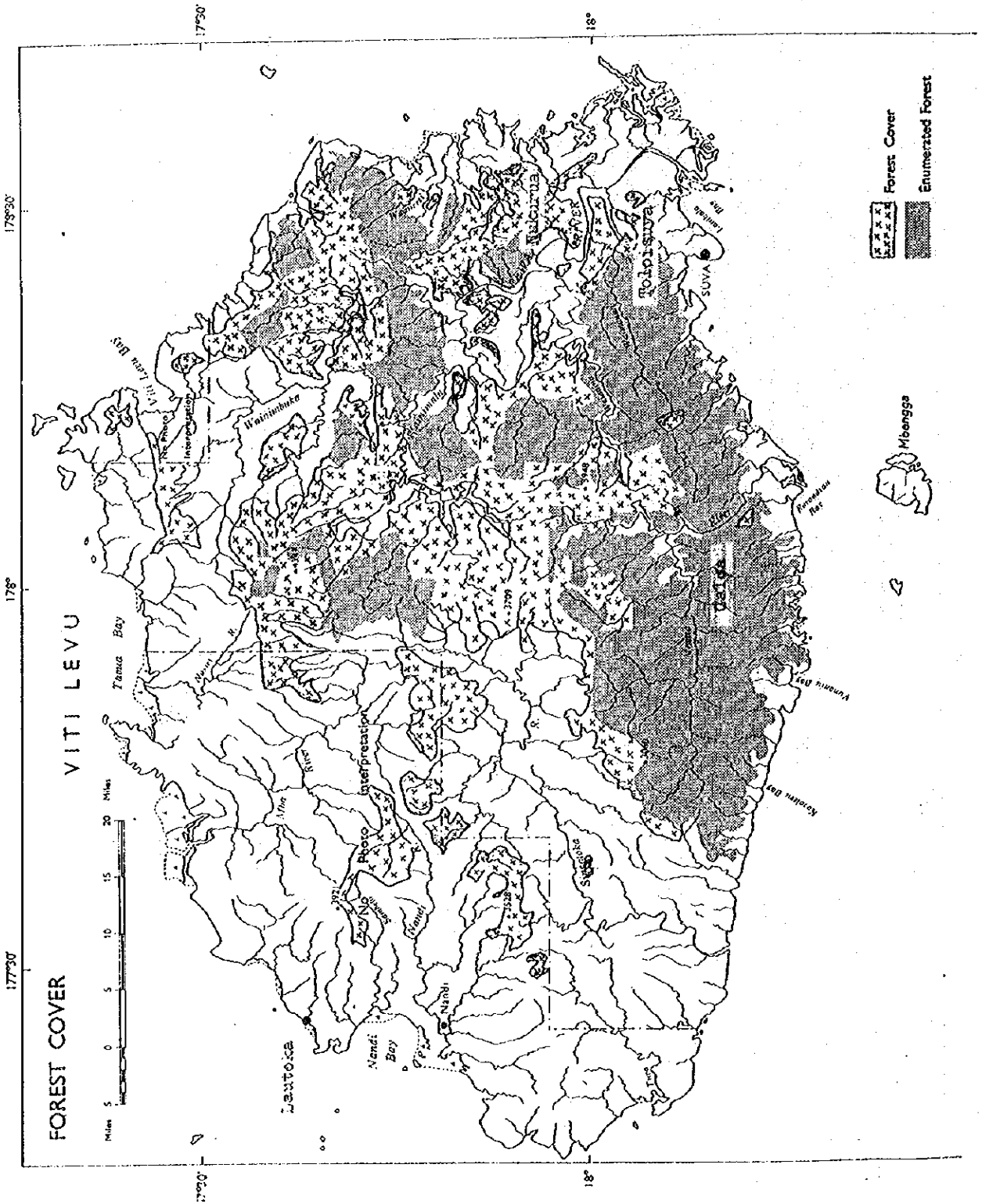
VANUA LEVU

VITI LEVU

K O R O

S E A







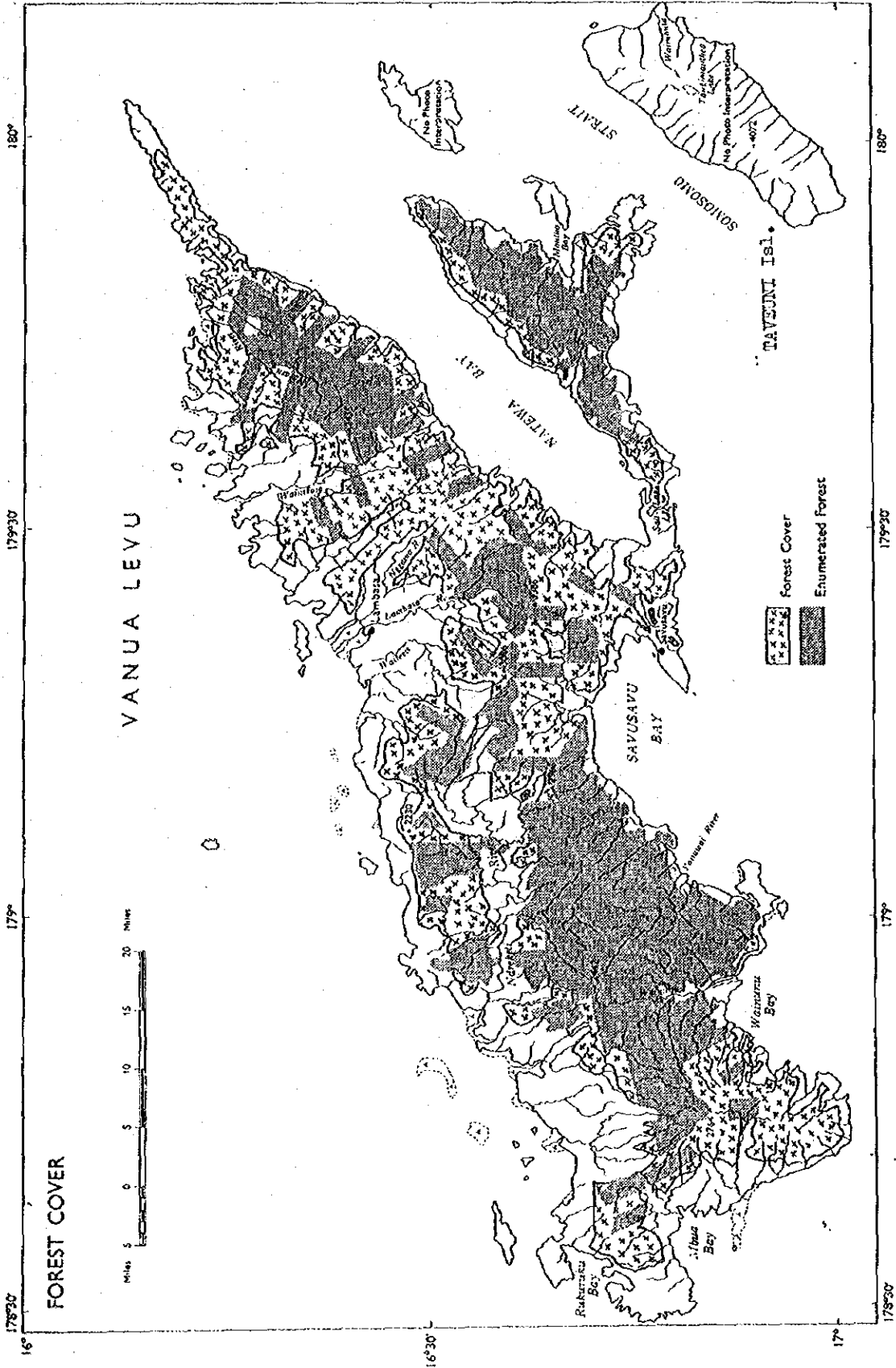
FOREST COVER

VITI LEVU



 Forest Cover
 Enumerated Forest





Prepared by Directorate of Overseas Surveys, 1972.
 Printed for D.O.S. by the Ordnance Survey, 2172564/05

178°30' 179°30' 180°

目 次

§ I. 調査の目的	1
§ II. 調査団の構成および調査日程	2
§ III. ファジー国の概況	4
(1) 位 置	4
(2) 地質・地形	4
(3) 気 象	5
(4) 植 生	8
(5) 土地所有	8
(6) 歴 史	9
(7) 住 民	9
(8) 産業・貿易	11
§ IV. ファジー国の林業事情	13
(1) 森林の概況	13
1) 森林面積と所有	13
2) 森林蓄積	13
3) 人工造林地	15
(2) 林業管理機構	15
(3) 林 業 政 策	15
1) 基本政策	15
2) 開発目的	16
(4) 施策の展開	16
1) 林業局の施策	16
2) ファジー・マツ委員会の施策	19
(5) 木材工業の概況	21
1) 素材生産	21
2) 木材の用途	21
3) 製材生産	22
4) 製材の輸出入と国内消費	22
§ V. 広葉樹造林事業の評価	24
(1) 造林事業の実施現況	24
1) 概 説	24
2) 造林上の諸問題	26
3) マホガニーの造林	27

4) アンブローシアビートル	34
5) 造林用6樹種の選抜	36
6) 造林試験	44
(2) 造林事業への提言	45
1) 造林樹種選抜試験について	45
2) 選抜6樹種の造林について	55
3) 造林事業について	56
4) 造林試験について	57
§ VI. 広葉樹のチップ化事業の見通し	59
(1) 対象森林の状況	59
(2) 木材伐出の状況	59
(3) 広葉樹のチップ化事業の条件	61
1) 品質面の条件	62
2) 数量面の条件	66
3) 価格面の条件	67
4) 設備面の条件	69
5) 結 論	70
(4) 紙・パルプ工場の建設について	74
(5) 木材チップ工場の建設のための調査項目	77
§ VII. 天然生および造林対象樹種の材質的特徴	79
(1) 概 説	79
(2) 天然林からの樹種の材質	82
(3) 造林樹種6種の材質的特徴	102
§ VIII. ココナッツバーム材の利用	106
(1) ココナッツバーム材利用の技術上の問題点	107
(2) ココナッツバーム材の性質	108
(3) ココナッツバーム材の利用上の問題点	108
§ IX. 協力のすすめ方	110
(1) 今後の本格的調査について	110
(2) 専門家の派遣について	110
(3) 空中写真の撮影等について	111

§ X. 資 料	114
中間報告書	115
造林試驗地資料	119

§ 1. 調査の目的

本調査は、フィジー政府の要請にもとずき、次に述べる目的を達成するための事前調査として実施されたものである。すなわち、

○フィジー政府によってこれまで実行されてきている広葉樹の造林事業の評価および将来さらに拡充される造林事業を検討すること。

○広葉樹を原料とする木材チップ事業について、産業的視野からの可能性を調査すること。

○ココナツの樹幹を原料とするパルプ化テストについて、フィジー政府と打合せを行うこと。

○以上述べた各事項に関連する協力作業に関して、フィジー政府の職員と意見を交換すること。

上記の広葉樹造林事業の評価に関しては、フィジー政府は、主島であるビテレブ島の東南半に広がる湿潤地帯において、熱帯降雨林の伐採跡地を対象として、従前から広葉樹の人工造林事業を行うとともに、約200種の広葉樹の適樹種選抜のための試験造林も行っている。前者の広葉樹造林事業は、1960年頃より主としてマホガニーをラインプランティングの方法で植栽してきており、全域で既に10,000haに近い人工林が造成されてきている。後者の適樹種試験造林は、1970年頃からアンブローズアビートルによるマホガニーの被害が顕著になったことに起因して、マホガニー以外の適樹種を見出すために試験造林を行ったものである。

今回の調査においては、この両者の造林成果についてフィジー側の協力のもとに評価を行った。

広葉樹の木材チップ事業の見通しに関しては、フィジーの熱帯降雨林における伐採作業が、経済価値のある立木のみが収穫されノンコマmercialな立木が未利用樹として残置される現状から、造林の支障となるとともに資源の利用上も好ましくないことを認識して、フィジー側からこの未利用広葉樹を原料とする木材チップ事業の可能性調査の要請があったものである。

今回の調査においては、これら未利用広葉樹のほか、今後造成されるであろう早生広葉樹の場合も含めてチップ化事業の見通しを調査した。

ココナツ樹幹のパルプ化テストに関しては、既に日本を含めた諸国で実験室規模でのテストは行われているが、産業的規模でのテストをフィジー側から要請されたものである。しかしながら、ココナツ樹幹のチップ・パルプ化を産業的観点から検討する場合には、上述のような産業的規模でのテストのほかに、ココナツ樹幹の資源の量あるいは立地等の把握が必要であることから、今回の調査団では、これらの問題点についてフィジー側と打合せを行った。

§ II. 調査団の構成および調査日程

(1) 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
総 括 団 長	福 森 友 久	日本林業技術協会理事長
協 力 企 画	名 村 二 郎	JICA 林業開発協力部長
木 材 加 工	須 藤 彰 司	林業試験場, 木材部, 組織研究室長
木材伐出および マーケティング	藤 井 清	王子製紙K.K., 木材本部, 上級調査役
造 林	只 木 良 也	林業試験場, 造林部, 造林第二研究室長

(2) 調査日程

月日	曜日	行 動 内 容
11月10日	水	出 発
11	木	キャンベラ大使館・表敬，打合せ
12	金	シドニーへ移動
13	土	Fiji ナンデイ市へ移動
14	日	ラウトカ港等視察，スバ市へ移動
15	月	Fiji 側作成の調査日程表の検討・打合せ，スバ港等視察
16	火	林業局長，農林省次官，外務省次官補へ表敬 午後 林業局長以下幹部と会議
17	水	午前 ナシヌ林産研究所にてココナツパルプ化等について会議 午後 ドロイスバ造林試験所にて広葉樹造林等について会議
18	木	ヌクロア地区天然林伐採現場および広葉樹造林地の調査
19	金	カロア地区 " " "
20	土	資料しゅう集
21	日	調査団意見のとりまとめ
22	月	林業局幹部と調査結果に基づく基本的考え方について会議
23	火	土地利用局長と会議，中間報告書ドラフト作成
24	水	農林大臣表敬後中間報告ドラフトを林業局へ説明
25	木	中間報告書提出後ナンデイへ移動，マツ造林事業の現地視察
26	金	キャンベラ大使館へ報告
27	土	シドニーへ移動
28	日	マニラへ移動
29	月	帰 国

§ III. フィジー国の概要

(1) 位 置

フィジー国は、約844の大小の島々(多数の環礁や砂州を含めて)からなっている。最大の島はビチ・レブ(1,308,000 ha)で、それにつぐのはバヌア・レブ(554,000 ha)である。ビチ・レブ島は岐阜県(約106万 ha)に、バヌア・レブ島は三重県(約57万7千 ha)にほぼ近い面積をもっている。

主なる群島は、南緯15°~22°、東経174°、西経177°のなかにある。

国土の面積は、1,829,870 haで四国(約188万 ha)よりやや小さい。

フィジーは、南太平洋諸島の中央にあって各諸島への通路の役割りを果しているため「南太平洋の十字路」とも呼ばれる。

フィジーの首都で主要港でもあるスバは、オークランドから約2,120 km、シドニーから3,150 km、サンフランシスコから9,030 kmのところであり、オーストラリア、ニュージーランド、アメリカ合衆国を結ぶ中心的ルート上にある。なお、国際空港のナンデイはビチ・レブ島の西側にある。

(2) 地質・地形

フィジーの大きな島の多くは、主として古い火山性のもので、部分的には白亜紀及び第三紀の堆積層がみられる。

最大の島のビチ・レブ島はその中央に南北に走る分水嶺があり、1,000 m級の山々が連なり、なかでもピクトリヤ山は、海拔1,323 mで同国の最高峰である。この分水嶺により東側の多雨地帯と西側の乾燥地帯に分けられている。山脈の両側は丘陵性の破碎高地の地域である。

主な河川は、Rewa と Sigatoka 及び Ba である。河川の沿岸は、肥沃な平地で、河川の下流は沖積平野を形成しており、かなりのデルタが扇形に広がっている。

バヌア・レブ島は、その中央を東西に走る分水嶺によって北側の乾燥地帯と南側の多雨地帯とに分けられ起伏の多い地形をなしている。主な河川は、北に向かって流れている Labasa でその下流は、集約な農業地域になっている。

タベウニ島(約43,500 ha)は全体が火山性でその土壌は深い。

その他の多くの島々の構成並びに形状は一様でないがその大多数は、その全体あるいは一部が石灰岩からなっている。それらは、一般に岸から険しく隆起しており、頂上は平らな外形をなしているが、石灰岩のあるところでは鋭い尖峰となって浸蝕されているか、深く峰の巣状に浸蝕されている。

なお、フィジーでは各島ともほとんどその周囲に環礁をめぐらしている。

(3) 気 象

気候は熱帯海洋性で、気温は年間を通じて高いが大洋によって和らげられている。

主風は貿易風で、年間の大部分を通じて絶えず偏東風が吹いているので甚だしい暑さをうけることはない。11月から4月の間に時々ハリケーンが発生して大きな被害をおよぼすことがあるが、多くの年を通じては、はげしい暴風に見舞はれることはすくない。

年雨量は、1972年の観測値によれば、湿潤地帯にあるスバでは、年雨量は4,051 mmでその大部分は1月から4月、10月から12月までのものである。最もすくない月でも114 mm降っている。

一方、乾燥地帯のナンデイでは1,830 mmとすくなく、大部分は10月から3月に降っており、4月から9月までは非常にすくない。乾燥地帯では乾期と雨期がかなりはっきりしている。

大きな島の山は、ほとんど常にもやと雲におおわれており、そこでの年雨量は7,620 mm以上にも達する。

他方、小さい低い島では年間を通じて適度な雨量がほぼ平等に分布し、気温もほぼ同様である。フィジーの四ヶ所での気温、降雨量等の観測値は表Ⅲ-1のとおりである。

表Ⅲ-1 フィジーの4地区における月間、年間平均気温ならびに降雨量(1972年)

ス パ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均気温 (C)	26.2	26.2	26.6	26.2	25.6	23.8	23.0	23.4	23.8	24.2	25.3	26.6	25.1
最高気温(平均)(C)	29.8	30.0	30.3	29.7	29.5	26.8	25.5	26.6	26.3	26.6	28.0	29.4	28.2
最低気温(平均)(C)	22.7	22.4	22.8	22.7	21.7	20.7	20.4	20.1	21.3	21.7	22.7	23.9	21.9
総降雨量 (mm)	377.5	434.2	346.7	494.6	384.3	114.3	145.4	137.7	217.3	534.6	379.7	484.9	4,051.2
降雨日数	25	24	27	22	22	12	17	17	25	21	23	27	262
総日照時間	163	149	197	184	161	122	124	148	82	112	122	93	1,657

ナンデイ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均気温 (C)	26.3	26.3	26.5	25.9	24.8	23.6	23.1	23.5	25.2	25.5	26.0	27.1	25.3
最高気温(平均)(C)	30.7	30.9	31.1	30.7	29.5	28.5	28.0	28.4	29.9	30.4	30.2	31.2	30.0
最低気温(平均)(C)	22.0	21.7	21.8	21.2	20.1	18.8	18.2	18.6	20.5	20.6	21.9	23.1	20.7
総降雨量 (mm)	424.6	309.2	226.9	86.7	95.2	24.3	8.1	26.7	22.2	34.8	129.6	134.9	1,830.2
降雨日数	21	15	20	11	8	3	2	7	7	6	16	16	132
総日照時間	206	192	209	250	247	212	221	214	201	223	173	166	2,514

ランバサ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均気温 (C)	26.0	26.1	26.1	25.3	24.8	24.2	23.4	24.0	24.5	24.5	25.1	26.5	25.1
最高気温 (平均) (C)	29.4	29.6	29.6	29.8	28.7	27.6	26.9	27.4	27.3	27.4	28.4	29.7	28.5
最低気温 (平均) (C)	22.5	22.6	22.6	22.1	20.9	20.7	19.9	20.6	21.7	21.7	21.8	23.3	21.7
総降雨量 (mm)	481.3	209.2	227.9	100.6	155.3	22.2	72.2	62.5	91.3	454.0	107.8	227.3	2,211.6
降雨日数	23	20	21	14	9	6	7	9	10	16	17	16	168
総日照時間	175	179	168	215	225	183	182	171	150	202	193	181	2224

ラケバ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均気温 (C)	26.6	26.7	27.1	26.8	25.5	24.2	22.9	23.4	24.2	24.2	25.3	26.6	25.3
最高気温 (平均) (C)	29.6	29.9	30.4	29.9	28.1	26.8	25.5	25.8	26.3	26.6	27.8	29.6	28.0
最低気温 (平均) (C)	23.7	23.5	23.8	23.8	22.9	21.7	20.3	21.0	22.1	21.9	22.8	23.7	22.6
総降雨量 (mm)	242.2	269.5	230.9	179.1	128.1	48.7	131.3	124.5	101.3	338.1	119.3	201.9	2,114.9
降雨日数	17	19	22	15	18	7	12	14	16	14	20	12	186
総日照時間													

(4) 植 生

フィジーの大きな島では、風上側と風下側では、その植生が非常に異なっている。

全面積の2分の1はまだ熱帯降雨林によっておおわれているが、いままで森林の多くはすでに伐採されたか焼かれており、二次林、竹林やアンの類の平原になって放置されている。マングローブは海岸地帯や下流の河川沿いに繁茂している。

ビチ・レブ島とバヌア・レブ島の両島では、湿地は乾燥地に急速に変わっており、熱帯降雨林は多くの場合 gasau (在来のアン) によって支配される草地に変わっている。起伏のある低い丘陵地域や Vanua sigasiga は、散生木 (nokonoko すなわち、パンダナス、カズアリナ、アカシヤ) を混えて丈の高い草やアンでおおわれている。

草地の多くは、家畜の過放牧や繰返えされる火入れによって土壌が悪化している。サンゴや石灰岩からできている多くの島は浅い砂土のために自生の植生としてみるべきものはほとんどない。

(5) 土地所有

フィジーの国土面積は 1,829,870 ha で、土地は表Ⅲ-2のように所有されている。

表Ⅲ-2 土地所有別分類
(1974年12月現在)

	見積面積 (ヘクタール)	全面積に対する %
フィジー自治体所有地 (市町村, 部落等の公共)	1,503,380	82.16
Rotuman自治体所有地	4,450	0.24
自由保有不動産 (国有地以外)	149,080	8.15
国 有 地	65,430	3.57
国有地予定 (A) ¹	60,500	3.31
暫定国有予定 (A) ²	16,550	0.90
国有地予定 (B)	30,480	1.67
計	1,829,870	100.00

注1 国有地予定(A)¹ はフィジーの私有地の整備にともないUltimns Hares として国有に帰属するものである。

ii 暫定国有地予定(A)² は未だ国有に移管されていない、廃止されたとみなされる matagali の土地である。

iii 国有地予定(B) は次のような土地である。

フィジー島への財産引渡しの日には英国有でなかったもの、また土地委員会開会の日までに原住民に所有されていなかったもの、また、財産引渡し前まで有効であったすべての原住民の慣習の効力によって土地所有権が設定されていなかったもので、土地委員会によって国有予定と決定されたものである。

(6) 歴 史

フィジーの原住民はメラネシヤ人である。

フィジーの島々は、1643年にアベル・タスマンによって目撃されたが、19世紀になって始めて、この島々に欧州人がやってくるようになり、キリスト教の布教とサングルウッドの採取がおこなわれた。

最初の英国領事が任命されたのは1857年である。

1840年代に部族間の戦争があったことおよびフィジー国の建設の企てが失敗したことから、国内が無秩序の状態となり、酋長達は自発的に1874年10月10日にこの島の完全宗主権を英国に割譲し、フィジーは英国植民地の一つとなった。

以来、96年間は英国の統治下にあったが、1970年10月10日にフィジーの独立が認められ、フィジーはイギリス連邦内の自治国家となった。

(7) 住 民

フィジーの人口は約57万人(1975年)である。このうち、フィジー人は25万3千人であるのに対してインド系が29万人を占めている。これは、かつてイギリス政府がサトウキビの栽培をはじめたときに、インド人が移民してきた結果である。

表Ⅲ-3のようにインド系は増加の一途をたどり、今では51%と過半数を越している。

フィジーの原住民は独自の言語であるフィジー語をもっており、フィジー人同志はフィジー語で話すのが公用語は英語である。

表Ⅲ-3 フィジー人の人口 (千人)

年	中国系		ヨーロッパ系		フィジー人		印度系		混血 ヨーロッパ系		その他		計	年生長率
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
1881(センサス)	-	-	3	2	115	90	1	1	1	1	8	6	127	
1901(センサス)	-	-	2	2	94	78	17	14	2	2	5	4	120	-0.1
1936(センサス)	2	1	4	2	98	50	85	43	5	2	4	2	198	+1.6
1956(センサス)	4	1	6	2	148	43	169	49	8	2	10	3	345	+2.9
1970 末	5	1	5	1	225	43	266	51	10	2	13	2	524	+2.1
1975 末	4	1	2	-	253	44	290	51	10	2	14	2	573	+1.6

(8) 産業・貿易

フィジーでの重要な輸出商品は表Ⅲ-4のとおり原糖、ついで金となっている。ココナッツ油はここ約10年間、沈滞をつづけている。

また、近年は観光産業が急速に成長しており、その収入は1974年には6,000千\$に達したが、この収入は不安定で、しかもその大部分が海外の投資家によって支配されている。

一方、輸入は表Ⅲ-5のとおりで、フィジーの貿易収支は過去数年間表Ⅲ-6で明らかなように慢性的赤字に悩まされている。

表Ⅲ-6 貿易収支 - 全品目

年	輸 入	輸 出	両輸出	総輸出	赤字(-) 超過(+)
1970	90,502	49,254	13,053	62,307	- 28,195
1971	111,564	48,855	12,865	61,720	- 49,844
1972	131,549	51,785	13,797	65,582	- 66,967
1973	174,645	52,373	22,053	74,426	- 100,219
1974	219,331	95,369	28,371	123,740	- 95,591
1975	221,753	115,433	26,330	141,763	- 79,990

表Ⅲ-4 主要輸出品 - 量と金額

年	砂		糖		コブラ		ココナツ油		あられ粉 油種, 油粕		金		バナナ		セメント	
	量 トン	金額 f.o.b.	量 トン	金額 f.o.b.	量 トン	金額 f.o.b.	量 トン	金額 f.o.b.	量 トン	金額 f.o.b.	量 ボンド	金額 f.o.b.	量 トン	金額 f.o.b.	量 トン	金額 f.o.b.
1970	329	31,820	1	180	19	5,131	7	383	108	3,349	6	253	11	197		
1971	335	32,851	-	-	17	3,944	6	231	88	2,678	4	152	24	445		
1972	275	34,423	-	-	15	2,375	6	256	78	3,979	3	134	14	358		
1973	268	34,280	-	-	18	5,669	6	480	80	6,125	-	-	12	301		
1974	254	66,952	-	-	14	10,725	6	366	69	8,621	-	4	15	500		
1975	246	94,718	-	-	16	5,064	4	306	69	8,584	-	2	12	588		

表Ⅳ-5 輸入品別金額
(1,000ドル)

年	食糧	酒 煙草	天然 材料	鉱物燃料	油脂	化学製品	工業製品	機械	その他 物品	その他 取引	計
1970	16,884	1,760	1,266	9,977	1,331	5,865	17,615	18,868	13,623	3,313	90,502
1971	20,643	2,364	1,355	11,690	1,599	6,433	21,017	24,722	17,674	4,073	111,550
1972	25,013	2,240	1,924	13,068	1,601	7,684	22,857	32,671	18,549	5,942	131,549
1973	33,909	2,961	2,563	15,619	2,408	10,787	32,048	41,150	25,691	7,508	174,645
1974	41,302	2,943	3,341	34,490	3,582	14,641	44,812	35,220	33,890	5,110	219,331
1975	38,506	2,988	1,918	38,509	3,604	16,660	39,609	44,729	28,151	7,079	221,753

§ IV. フィジー国の林業事情

(I) 森林の概況

1) 森林面積と所有

フィジーの森林面積は、約80万2,500 haで国土面積の約44%に当る。

森林の大部分はビチ・レブ島とバヌア・レブ島に集中しており表N-1のように所有されている。

表N-1 森林所有別表 ha

森林の種類	法律上の所有分類						
	私有	国有	政府保有	原住民からのリース	原住民有	計	%
生産林	16,024	6,107	987	3,808	226,312	253,238	31.6
利用林	4,244	1,273	2,271	171	38,775	46,734	5.8
蓄積の多い保安林	3,661	9,841	6,084	71	81,559	101,216	12.6
蓄積の乏しい保安林	7,280	8,247	7,196	--	126,462	149,485	18.6
非経済林	13,619	16,776	719	958	219,757	251,829	31.4
計	44,828	42,244	17,557	5,008	692,865	802,502	100.0
%	5.6	5.3	2.2	0.6	86.3	100.0	

以上からみると、生産林は約25万3千haで、全森林面積に対して約32%である。

2) 森林蓄積

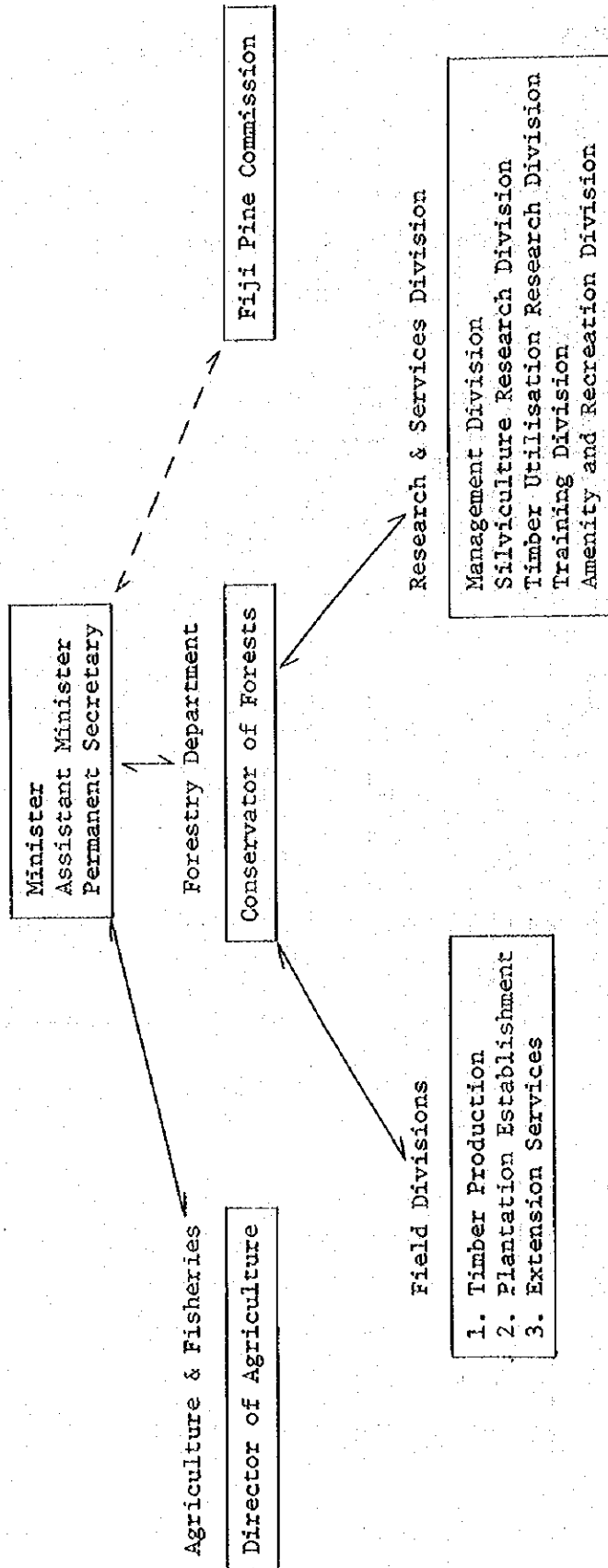
フィジーの国土の大部分を占めるビチレブ島、バヌアレブ島、カンダブ島およびラビ島における森林調査が1969年に英国のLand Resources Divisionによって行われている。これによると胸高直径35cm以上の立木材積は総計26,856千 m^3 となっており、このうち約93%の24,890千 m^3 はビチレブ島およびバヌアレブ島の2島によって占められている。また、総材積の約92%の24,796千 m^3 は広葉樹の蓄積である。

なお、フィジーの森林中、経済林とみなされている約296,000 haの蓄積は約18,000千 m^3 となっている。

上述の1969年の森林調査の結果は第VI章の表VI-1の資料に表示してある。

ORGANISATION CHART FOR FORESTRY DEPARTMENT, FIJI

Ministry of Agriculture, Fisheries & Forests



3) 人工造林地

人工造林地は、乾燥地帯の草原に植林されたカリビヤ松を主とする針葉樹の造林地と湿润地帯の天然林の伐採跡地に植林された広葉樹の造林地に大別される。

1976年9月現在の人工造林地の累計は

34,500 ha で、その内訳は

斜葉樹 24,500 ha

広葉樹 10,000 ha である。

(2) 林業管理機構

フィジーでの林業管理機構は別表のとおりである。

林業局は農林省(農業・水産・林業省)に属しており、林業行政は林業局長(Conservator of Forests)によって所管されている。しかし、「マツの造林計画」は林業局の所管から分離され1976年7月1日設立された「フィジー、マツ委員会」によって所管されることとなった。

林業局の所管業務は、広葉樹の造林、在来樹種林の開発利用、木材の加工利用、広葉樹の育林研究調査、研修、森林保護などである。

森林は、法律にもとづいて管理され、この法律には伐木製材の管理、火災予防、鳥獣の保護、狩猟、検疫、輸出入管理、森林工業・工場の安全基準、土壌と水の保全等の事項が規定されている。

(3) 林業政策

フィジーでは5ヶ年を期間とする開発計画をたて、その計画にもとづいて各種の政策の実行がなされている。

現在、第7次(1976—1980)開発計画の期間中で、そのなかでは林業政策は次のように定められている。

1) 基本政策

I. 気象的理由から必要な自然植生を保持し、また、農業にとって必要な土壌及び水を保全すべき箇所を保護し、開発し、かつ林産物の十分にして継続的な供給を確保すること。

II. 林木の生産を経済的におこない余剰を輸出すること。

III. 利用できるすべての樹種を最大に利用し、未利用樹種についての利用を促進すること。

IV. 木材の輸出を促進すること。

V. 森林植生を保存し、必要な場合には拡大し、土壌の肥沃度を維持し、改良すること。

VI. 土壌の浸蝕を防止し、すでに浸蝕されているところは、復旧すること。

vii. 快適さを提供し保存すること。

2) 開発目的

計画期間中の開発目的は、基本政策にもとづき、次のように定められている。

- i. 国内並びに輸出需要を満たすため、在来樹種林からの生産量を増大すること。
- ii. 造林計画を拡充すること。
- iii. 民間による植栽を一層奨励すること。
- iv. 研究調査並びに研修を拡大し、改善すること。
- v. 必要とされる林業開発と農業開発との間で土地の利用を合理化すること。

開発目的を達成するため、次のような施策が構えられる。

- i. 在来樹種林の利用と伐採跡地の造林。
- ii. 乾燥地帯の草原を対象とするマツの造林を積極的に推進すること。
- iii. 湿潤地帯の天然林地域に大規模に植栽するに適する広葉樹種の選定、未利用樹種の利用。
- iv. マツの加工(チップ・パルプ)等についての調査研究を継続すること。
- v. 民間の資本を林業に導入するための改善策を構えること。

(4) 施策の展開

施策の展開については、林業局と「マツ委員会」が、それぞれ所管業務に応じ当っている。

1) 林業局の施策

① 人工造林の展開

林業局では、1976—1980年の植栽を表Ⅳ-2の計画にもとづきすすめることとしている。

表Ⅳ-2 広葉樹、針葉樹植栽計画 (ha)

	1976	1977	1978	1979	1980	計
広葉樹						
Galoa/Naboutini	240	280	360	610	810	2,300
Tailevu	240	300	360	610	810	2,320
Vanua Levu	240	320	490	610	810	2,470
針葉樹 (マツ委員会によるものを除く)						
Korotari/Seaqaqa	200	200	200	200	200	1,000
計	920	1,100	1,410	2,030	2,630	8,090

この造林計画をすすめるにさいして二つの基本的な拘束がある。その第一は、政府は、アンブローシアビートルの被害が発生しているマホガニーに替る造林樹種としてどのような樹種を植栽してよいか、まだ、確信をもって助言する状態にないことである。

第二としては、原住民所有地に造林用の土地を確保することの問題である。林業にとって必要とされる土地は大部分がフィジー人の所有であるが、土地所有に対応する取り分が適当でなければ土地を森林生産にひき入れることはむづかしい。地代がどのようなものであるかが問題である。土地所有者は、林業開発からもたらされる報酬の大部分が投資の当初ではなく、収穫時に得られるという原則を容認する必要がある。

② 普及と助成

民間の造林意欲を高めるために、造林に関する技術的助言が行われており、苗木の入手については購入代金への助成があり、その引渡し場所についても受けとりやすいよう便宜が払われている。大規模な造林を計画した箇所については林道が開設され、火災の危険の予想されるところでは火災危険評定委員会がおかれ、各種の消火機具が常置される。又、へんびな地域の原木の伐採並びに輸送は費用がかかるので移動式及び自走式製材所の利用について調査がされる。

③ 木材利用研究

フィジーでは、大多数の工場は小資本、非能率で製材設備の改善が期待されている。

木材の利用については、Nasinuの林産研究所で調査、研究、研修がおこなわれており、主なる項目は次のとおりである。

- 在来樹種の性質並びに利用についての研究
- ココヤシの製材、蒸解テストの追求
- 木毛ブロック（カリビヤマツから）の低コスト住宅への利用の準備調査（この成果が、間伐材の利用に役立つことが期待されている。）
- 製材技術（とくに帯鋸利用の）の研修

④ 育林の研究

育林の研究として育種、成長測定、苗畑の設置が行われている。

伐採跡地への広葉樹の造林事業については、プロジェクトの第一段階として、育林研究専門官によって現有のデータ及び現行の研究計画を検討すること。

第二段階として、実施すべき運営計画を系統だてること。

第三段階として、森林経営、経済、行政の専門知識をもつチームによって上記の作業から得られたデータにもとずき広葉樹造林の準備調査をおこなうこと。

この準備調査により有望であることが証明されれば、政府は「マツ造林計画」と同様に「広葉樹造林計画」にのりだすことにしている。

⑤ 森林経営

林業局の森林経営の業務内容は、通常、人工造林の全体計画の設定および在来樹種林の開発利用の計画作成にあるが、その作業には調査、計数、原価計算及び能率的経営のためのデータの準備が含まれる。これらは継続され、その間に政策評価、経済見通し、林産物の市場評価及び林業開発計画の監査がおこなわれる。

⑥ 森林の快適さの保護、保全

保存林内でピクニック、林内遊歩などの利用が増加している。さらに、レクリエーション及び風致的快適さを開発するために旅行、通信、観光関係の各局と林業局が協力している。また、森林保護のための防火、土地保全のための過放牧、過伐による被害防止等の教育が重視されている。

⑦ 職員研修

Lololoには林業研修学校があり、ここでは森林監視員の養成がおこなわれている。現在、18ヶ月コースであるが、2年ないし3年コースにのばすことが検討されている。担当区員の養成については研修生は海外に送られる。

また、過去数年にわたり林業局内の現地人職員の増加の必要性が高まり、多くの職員が学位取得のために海外へ留学したり、特別コースの教育をうけるために海外へ派遣された。専門教育は3年間で南太平洋大学でおこなわれるが、一部は外国でおこなわれる。

⑧ 資金計画

林業開発のために予定されている資金計画は表N-3のとおりである。これにはマツ委員会のための支出は含まれていない。

表N-3 資金計画 (1,000ドル)

年	1976	1977	1978	1979	1980	計
管 理	48.3	27.2	24.2	24.2	24.2	148.1
経 営	1.1	8.6	1.1	1.1	1.1	13.0
普 及	28.7	27.6	16.3	11.6	5.0	89.2
林 業 開 発	151.7	200.4	214.0	260.0	289.0	1,115.1
木 材 利 用	66.0	11.1	11.3	11.5	11.5	111.4
研 修	95.8	11.3	—	—	—	107.1
道 路 班	80.2	57.9	9.9	—	—	148.0
育 林 研 究	8.9	12.3	0.4	34.9	36.9	93.4
国 連 森 林 生 産 プ ロ ジ ェ ク ト	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	25.0
Namosi 実 演 製 材 工 場	300.0	—	—	—	—	300.0
計	785.7	361.4	282.2	348.3	372.7	2,150.3

2) フィジー、マツ委員会の施策

① 全体計画

フィジーのマツの造林計画は1972年に開始された。これは1969年から1971年までにおこなわれたF.A.Oの調査にもとづく提案を受け入れたもので、森林資源を増大し木材の国内需要量をまかなうとともに、木材チップ、パルプ及び木材の輸出の増進を目的としたものである。当初はカリビヤマツの造林地を1978年までに20,000ha造成する計画であった。この計画についてはかなりの資金と技術援助がニュージーランドからされた。

この事業は着実に進められ、この計画がフィジーにとって主要な農村開発事業として、また、重要な雇用源としてさらに貿易収入源として魅力あるものと認められ、計画は逐次拡大され現在では、75,000haの造林地を造成することが目標とされている。

造林地は次のように予定されている。

ビチ・レブ島	Drasa / Lololo	17,000 ha
	Nabou / Nadi	36,000 ha
	Ra	11,000 ha
バヌア・レブ島	Bua / Seaqaqa	11,000 ha

政府はこれらの造林地から生産される木材のうち、ビチ・レブ島から生産される分は木材チップやパルプ産業に、バヌア・レブ島から生産される分は製材業に向けるよう計画している。

この造林事業は、直接の経済的収益のほか原住民の所有権の下にある土地を生産的に使用するというメリットと同時に原住民に就労の機会を与え、さらに造林事業によってインフラストラクチャーが整備され地域社会の発展をうながすという効用がある。

この計画で1974年の暮までに植えられた面積は9,700haで、このうち2,830haが1974年に植えられている。1975年には3,640haが植えられることになっている。

② 植栽計画

第7次開発計画期間(1976—1980)中のマツの植栽計画は表V-4のとおりである。

表V-4 マツ植栽計画 (ha)

	1976	1977	1978	1979	1980	計
パルプ施業圏						
Drasa/Lautoka	1,400	1,600	1,600	1,600	1,600	7,800
Nabou/Nadi	2,200	2,400	2,400	2,400	2,400	11,800
Ra	400	800	800	800	800	3,600
用材施業圏						
Bua/Seaqaqa	400	800	800	800	800	3,600
計	4,400	5,600	5,600	5,600	5,600	26,800

③ 土 地

土地は原住民の所有者から「マツ委員会」へ譲渡する形ではなく、「マツ委員会」が所有者からリースし、林木の育成期間中は名目的な地代を支払い、収穫時に伐採権から得られるロイヤリティーの一部を支払うこととなっている。土地所有者は、造林地造成と管理にかかった費用すべてが償却された時点で森林の所有権を取る権利を持っている。

④ 職員と労務

マツ造成事業が展開されてくると育成及び伐採部門に職員が190人まで採用されることとなる。

また、1988年には育成部門に労務者が、2,500人必要となってくる。

この外、各種の林産業の雇用とともに伐採、輸送、製作部門においてもかなりの追加雇用が予想される。

⑤ 伐 採

伐期は木材チップ用の場合は15年とされている。しかし、現行の植栽間隔は $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ でha当りの生産を 260 m^3 期待しているが、植栽間隔を $2.7\text{ m} \times 2.7\text{ m}$ とした場合は伐期を12年に短縮してもほぼ同量の生産が期待できることが明らかになったため、伐期は12年に変更されることとなった。

一般用材については間伐をおこないながら25年伐期で育成されることとなっている。この場合の収穫予想量はha当り、 400 m^3 である。

伐採はビチ・レブ島のチップ・パルプ用材の場合については1981年から、またバヌア・レブ島の一般用材の場合については1986年から開始される。造林計画が完成することによって、毎年、保続的に約 $5,500\text{ ha}$ 伐採できるようになる。このうち用材林の伐採は約 400 ha である。

一般用材は木材チップ生産林からも生産されるので、フィジーの2,000年における針葉樹素材需要推定量の $230,000\text{ m}^3$ は国内生産で充分満たされると見込まれている。

チップ・パルプ用材は輸出を目的としており、その場合のチップ市場とさらには国内でのパルプ化の可能性についても調査することとしている。

⑥ 資金計画

マツ造成計画における全体の支出額は1976—1980間に1256百万ドルと予定されている。このうち27%は職員の賃金、給与であり12%は木材を加工するために1980年までに設立されるチップ工場のためのものである。

(5) 木材工業の概況(1975年の統計による)

1) 素材生産

素材生産総量は、46,392,000 h. s. ft. であり、これは80種以上の樹種が含まれるが、生産物の大半(85%)は、以下の10樹種にまとめられる。

Dakua makadre	22%	(Agathis vitiensis)
Kauvula	19%	(Endospermum macrophyllum)
Kaudamu	12%	(Myristica spp.)
Damanu	10%	(Calophyllum spp.)
Yasiyasi	6%	(Syzygium-Acicalyptus-Eugenia spp.)
Dakua safusalu	5%	(Podocarpus spp.)
Sacau	3%	(Palaquium hornei)
Bauvudi	3%	(Palaquium fidjiense)
Mavola	3%	(Gonystylus punctatus)
Yaka	2%	(Dacrydium elatum)

2) 木材の用途

ベニヤ用	3,574,000 h. s. ft
マッチ用	241,000 h. s. ft
製材用	42,577,000 h. s. ft

① 単板(ベニヤ)

一つのベニヤ工場(ピーリングとスライシング)はバヌア・レブで操業し、もう一つの工場(スライシング)はラウトカにある。

ピーリングされる樹種 — Dakua makadre

— Kaudamu

— Kaunicina (Vusairisa) (Canarium spp.)

スライスされる樹種 — Dakua makadre

— Kaudamu

— Kaunicina

— Yaka

— Rosarosa (Heritiera ornithocephala)

— Bauvudi

1975年におけるベニヤの生産量は1,800万 sq. ft. (1mm) のほりその大半はアメリカ、オーストラリア、ニュージーランド、日本に輸出された。

② 合 板

合板製造施設はバヌア・レブにある。1975年の生産量は290万 sq. ft. (4mmペース)であり、ほとんど地域(国内)で利用された。

③ マ ッ チ

小丸太利用の産業で丸太生産総量の0.5%以下である。(使用樹種はKauvula)

④ 製 材 用

約50の製材工場が地域(国内)で操業している。これらの多くは零細で常時操業していない。生産量の84%はわずか8工場によって占められている。最大の製材工場は約1,100万 HD. s. ft の素材を扱っている。

3) 製 材 生 産

製材の生産量は、2,448,200 s. ft.で、これは素材材積の57.5%の歩止りで、製材歩止りが低く改善が望まれている。

4) 製材の輸出入と国内消費

輸 出 量	957,000 s. ft.
輸 入 量	2,431,000 s. ft.
国内使用量	25,956,000 s. ft.

① 製 材 輸 出

輸出は比較的低下水準である。輸出材は建具類や仕上材料用のものであり、一般建築材ではない。Dakua makadre は輸出の主要樹種で、Kauvula はそれに次ぐ。少量の他の樹種もまた、時々輸出される。

② 製 材 輸 入

製材品は国内生産のみでは需要をまかなうことができず輸入によって補っている。輸入材は一般建築用のダグラスファー(オレゴンパイン)が多く、それよりやや少ないラディアタパインと、オーストラリアの広葉樹が輸入されている。

輸入の	45%	—	ニュージーランドより
"	45%	—	アメリカより
"	10%	—	サモア, オーストラリア等より

③ 国内消費

○ 建 築 — 輸入された Douglas fir と P. radiata

Kauvula / Kaudamu

Damanu

Rosarosa / Sacau / Yasiyasi / Vesi (Intsia bijuga)

- 家具 — Dakua makadre
Yaka, D. Salusalu,
Kaudamu, Damanu, Bauvudi
- 梱包 — Kavuula / Kaudamu
- 造船 — Dakua makadre, Damanu,
Sacau, Rosarosa, Vaivai (*Serianthes myriadenia*), Vesi
- 車輻 — Damanu, Sacau, Buabua (*Fagraea gracilipes*),
— Vesi, Rosarosa.
- 美術工芸 — Raintree (*Samanea saman*), Nawanawa.

(註)

$$\text{量 (HD. s. ft)} = \frac{\text{四分周}^2 (\text{インチ}) \times \text{長さ (フィート)}}{12}$$

$$\text{量 (s. ft 又は b. ft)} = \frac{\text{幅 (インチ)} \times \text{厚さ (インチ)} \times \text{長さ (フィート)}}{12}$$

§ V. 広葉樹造林事業の評価

(1) 造林事業の実施現況

1) 概 説

すでに述べているごとく、二つの主要な島、Viti levu, Vanua leve はともに北部および西部の乾燥地帯、南部および東部の湿潤地帯の二つの地域に分かれている。

乾燥地帯は、年間降水量 2,100 mm 程度であって、傾斜地(山地)のほとんどは草原状となっている。この地域の造林はマツ類、とくに *Pinus caribaea v. hondurensis* によっており、農林水産省直轄の Fiji Pine Commission は 75,000 ha の造林地造成を目ざして造林を推進している。

湿潤地帯は、年間降水量 3,500 mm 以上に達し、森林におおわれている。森林は大きく低地熱帯降雨林と山地降雨林の二つに分けられる。両者には構成樹種の差が認められ、後者では針葉樹の占める比率が大きくなる。有用樹種の典型的な材積分布を記すとつぎのようである。

○ 低地熱帯降雨林

45% : 軽量広葉樹、主なものは *Endospermum macrophyllum* (原地名 *Kauvula*), *Myristica spp.* (*Kaudamu*)

40% : 中庸および重量広葉樹、主なものは *Calophyllum spp.* (*Damanu*), *Syzygium - Acicalyptus - Eugenia spp.* (*Yasiyasi*), *Palaquium hornei* (*Sacau*), *Intsia bijuga* (*Vesi*), *Gmelina vitiensis* (*Rosawa*),

10% : 針葉樹、主なものは *Agathis vitiensis* (*Dakua makadre*), *Podocarpus spp.* (*Dakua salusalu, Kuasi, Amunu*), *Dacrydium elatum* (*Yaka*)

5% : その他

○ 山地降雨林

45% : 針葉樹、主なものは *Agathis vitiensis*, *Podocarpus spp.*, *Dacrydium elatum*.

30% : 中庸および重量広葉樹、主なものは *Calophyllum spp.*, *Syzygium*, *Acicalyptus*, *Eugenia spp.*, *Palaquium hornei*, *Intsia bijuga*, *Gmelina vitiensis*

20% : 軽量広葉樹、主なものは *Endospermum macrophyllum*, *Myristica spp.*

5% : その他

低地の森林には熱帯降雨林 (Tropical rain forest) の名が冠せられている。この地域の森林が熱帯降雨林であることは間違いないが、われわれの観察によれば、かなり亜熱帯林的であると考えられる。位置的にも南緯18度付近であって、いわゆる熱帯の南限に近いことのほかに、つぎのような点で赤道に近い真の熱帯降雨林との差異が観察された。

- ① 温かさの指数 (Warmth index) は Suva で 241, Nadi で 244 であるが、熱帯と亜熱帯の境界は 240 と考えられているため、ほとんど境界線上にあると見てよい。Suva 市では気温 15℃ に低下することもあるという。
- ② 亜熱帯を指標する木生シダが多い。
- ③ 熱帯降雨林の特徴である巨大高木 (Emergent tree) が目立たず、樹高も一般に低い。
- ④ ツル植物が比較的少ない。
- ⑤ 森林内にシロアリやアリの生息密度が比較的低い。
- ⑥ 有機物の分解は比較的遅く、土壌中にはかなり有機物も含まれA層の発達もよい。

湿潤地帯での造林は、主として広葉樹が用いられる。その造林方法は、ほとんどの場合筋植え (line planting) によっている。この方法は、天然林から有用樹種を抜き伐りしたあと、約 10 m (30 ~ 36 ft) の間隔で 2 ~ 3 m 幅の筋を伐り、そこに列状植栽する方法であるが、この際林地に残された不用木の大きなものは砒素剤を用いて巻枯しにし、また植栽木に悪影響を与えるものは伐倒する。植栽時期は雨期の 11 月から 4 月にかけて行なわれる。巻枯しは植栽に先行して、6 カ月前から植栽直前の間に行なわれ、その適期についてはなお試験中であるが、一般には植栽 3 カ月前が好成績のようである。下刈りは、筋の内部について年 4 回程度行なわれる。筋の内部のツル切りも重要な作業である。

湿潤地帯においては、植生量が豊富であるため、造林木と他植生との競合が大きな問題である。したがって、競合期間を少なくするためには、幼時の生長が速い樹種を造林することが一つの条件となる。幼時の生長が遅い針葉樹類が、湿潤地帯で主要造林樹種となり得ない理由がここにある。

この地域で、もっとも主要な造林樹種であり、もっとも熱心に造林されて来たのがマホガニー (Mahogany, *Swietenia macrophylla*) である。造林技術的にも大きな問題がなく、伐期には高品質材が期待されるこの樹種の造林地は 1960 年ごろから急速に拡大され、現在、9,700 ha (24,000 エーカー) に達した。

しかしながら、近年アンブrosiaビートル (*Ambrosia beetles*) の被害がマホガニー造林木に多発するようになり、1972年以降マホガニーの造林は停滞することになった。

マホガニーの造林事業と併行して、他の造林樹種を選択するための試験植栽が行なわれて来た。とくにアンブrosiaビートルの被害によって、マホガニーの造林が停滞するとともに、マ

ホガニーに代わる造林樹種を選抜する必要が急激に増加した。現在、200種に近い樹種の試験植栽が行なわれているが、今後の造林樹種として期待されるものがマホガニーを含めて6種撰抜され、当面はこれらの樹種を中心に造林が進められることになっている。

選抜された6樹種はつぎのとおりである。

Anthocephalus chinensis (Kadamba)

Cordia alliodora

Endospermum macrophyllum

Eucalyptus deglupta

Maesopsis eminii

Swietenia macrophylla

1976年現在、フィジーには34,500haの人工造林地がある。このうち24,500haは針葉樹(主として、乾燥地帯の *Pinus caribaea*)、10,000haは広葉樹(主として湿潤地帯のマホガニー)である。年間約6,000haの造林が進行中であるが、その80%は乾燥地帯の *Pinus caribaea* の造林と考えてよい。

2) 造林上の諸問題

① 更新方法

天然更新法は、意図的には行なわれておらず、更新はもっぱら人工植栽によって行っている。

人工植栽には、ポット苗植栽と裸根苗植栽の二つの方法が用いられる。前者は *Pinus caribaea* や *Cordia alliodora* などに、後者はマホガニーなどに用いられる。一般に裸根苗植栽は経費が安くつくので好ましいが、活着の悪いところではポット苗が用いられる。造林地の造成とその管理に経費がかかることは一つの大きな問題であり、その結果として、30ft以上といった列間距離の広い造林が実行されている。

② 造林樹種

乾燥地帯の草原に、*Pinus caribaea* v. *hondurensis*を主体とし、600m(2,000ft)以上の高海拔地には *Pinus elliottii* が植栽されている。乾燥地では *Eucalyptus citriodora*, *E. grandis*, *E. robusta*, *E. botryoides* などのユーカリ類の生長が良いことが知られているが、現在は経済的規模には植栽されていない。

湿潤地帯では、前述のとおりマホガニーの造林が進められて来たが、アンブロンアビートルが生立木に侵入する被害が目立ちはじめたから、その造林計画は大幅に退行した。マホガニーに加えて、新しく5種の造林樹種が選抜されたのであるが、6種のうち国産種は *Endospermum macrophyllum* ただ1種にすぎない。

③ 保育方法

草原の造林の場合は、下刈り、ツル切りに若干の労力がかかる以外、ほとんど初期管理には問題がない。しかし、湿潤地帯の有用木の抜伐り跡地の line planting にあつては、下刈り、ツル切りに是非常な労力が必要である。

枝打ちの方式は確立されていないが、通常マツ類には2 m (6 ft)程度までの幹度の枝打ちを4~5年生のときに行なり。高くまで打上げるのは特定の地域に限られている。マホガニーには通常枝打ちを行なわない。

間伐については、伐期20~25年を想定される用材用マツ造林地では、8~10年生に小丸太・柱材向きの第1回間伐、14~18年生に製材用の第2回間伐が計画されている。マホガニー造林地では、植栽密度が低くまた幼齡期に造林木の消失が多いため、15~20年生頃までの間伐は行なわれぬ。また、マホガニー林では間伐後にアンブロンシアビートルの被害が増大することが認められ、それらの関連における間伐技術の確立を思考中である。

④ 病虫害防除法

広葉樹天然林伐開による line planting に伴って発生する病害がいくつか発見されているが、現在までそれらが大発生したことはない。かつてインドから樹病専門家を短期間招へいし、樹病関係の調査を行ない、今後の動向等について助言を得た。

広葉樹生立木を加害するアンブロンシアビートルの大発生をみてから、1972年以降、マホガニーの造林計画は停滞の止むなきに至っている。英国の援助のもとに森林昆虫学者が1973年調査を行ない、その被害状況の監視を続けることを助言しているが、現在のところその防除法は全く無い。ただ、ビートルに対してある程度抵抗性があり、同時に良い生長を期待しうる樹種の選抜が、試験植栽によって進められている。

⑤ 土地利用計画

各種の農業開発に不適当な土地が、林業用地として用いられているのが一般的な状況で、とくに森林地域を画する土地利用計画は確立されていない。このため、造林地を造成するとしても、林業局の手で大規模造林を行なり場合には、その造林が他の農業生産より有利であることを政府に示す必要がある。

森林地域については、乾燥草原地帯と湿潤森林地帯は明確に分けられており、両者に適する造林樹種がかなり明らかに決まっていることは前述のとおりである。森林地域には自然保護地や、水源かん養・浸食防止のための保全林が含まれている。

3) マホガニーの造林

フィジーの広葉樹造林は、マホガニーを抜きにしては語れない。

この国の天然林資源は、今世紀末には枯渇し、将来の木材供給は外来樹種の人工林材に変わるであろうと予測されている。これら外来種の人工林のほとんどはまだ若齡であり、一部の古

い造林地で間伐期を迎えた段階であるといつてよい。

多くの樹種が導入され、草原や伐採跡森林地域に造林されて来たが、広葉樹の造林の中ではマホガニーの造林が群を抜いて中心的地位を占めて来た。

このマホガニー (*Swietenia macrophylla*) は中米を原産地とし、その材は良質で美しいことに高い評価をうけ、欧米諸国に高い値段で輸出されている。

フィジーへのマホガニーの輸入は1911年にさかのぼるが、この時には数本が観賞用として植栽されたのみであった。大規模の造林計画が開始されたのは1960年ごろからであり、1967年には4,900 haの造林地が完成し、その後も年間1,000 haの造林が推進された。

しかし、その生立木にアンブロンシアビートルが侵入し、材に黒い孔を作る被害が顕著となり、材価を著しく低下させる恐れが生じた。このため、1972年以降、マホガニー造林事業は低滞して今日に至っているが、その造林面積はすでに9,700 haに達している。

マホガニー造林地の一般的な取扱いはつぎのとおりである。

① 苗木生産

既往の造林地が多いため、種子は国内供給で十分にまかなえる。種子は発芽力も概して良好であり、苗畑に直播しそのまま8カ月養苗して山行苗とする。養苗期間中、日おおいなどの処置は不要である。通常の養苗期は、山行き時期を雨期とあわせるため、3～5月ごろの播種、11～1月ごろ山出して8カ月間があてられる。

山行苗は、苗高40～50 cmであり、苗畑で掘取ったあと、蒸散を防ぐために葉を全部むしり取り、棒状の主幹のみとし、裸根のままこん包して造林予定地へ移送する。

② 植栽

造林は、通常天然林から有用樹のみを伐採搬出した跡地に line planting 法によって行なわれる。有用樹のみの伐採跡地は、不用木、中小径木の密生した林 (Bush の語を用いている) であるのが普通で、ここに約2 m幅のラインを9.1 m (30 ft)の間隔に設け、ラインの中はきれいに伐開刈払う。ライン設定は、植栽の3～6か月前であり、同じ頃に上中層木については、幹を環状はく皮して砒素剤処理し巻枯し (Girdling) をする。

植栽直前にライン内をもう一度刈払い、ライン内に3.7 m (12 ft)間隔で苗木を植付ける。ライン間隔と苗間隔はかつて36 ft × 9 ftで行なわれて来たが、現行は30 ft × 12 ftが通常の方式となっている。したがって、ha換算した植栽本数は332本/haから299本/haに変化したことになる。

③ 保育

湿潤地帯では、伐開ライン内の植生回復も速いため、下刈は通常植付け後1年間に4回行なわれる。ソル切りも同様重要な手段として、生育経過に応じて適宜行なわれる。

マホガニーは、枝張りの比較的小さな樹種であり、枝打ちはほとんど実行されない。

間伐は、line plantingという植栽密度の低い植栽方法によっていること、また他植生との競争等により植栽木の枯損があることなどのため、かなりの直径生長をみるまでは実行されない。収穫をとまなり間伐としては、20、30、40年生で行なうことが計画されているが、現在、マホガニー造林地はその古いものが第1回間伐期に達した段階である。一方、アンブロンシアビートルによる被害が、間伐後の林分に多い傾向が認められており、間伐を敬速する情勢が生れつつある。

④ 想定伐期およびその収穫

マホガニーはいわゆる早成樹種ではない。その伐期における高品質材を期待される造林樹種であるので、伐期は55年と比較的長伐期が想定されていて、伐期までの保育規準としては収穫表(暫定)が調製されている。(表V-1) この表によれば、20、30、40年生時に計3回の間伐を行ない、伐期材積 $290\text{ m}^3/\text{ha}$ 、総収穫量 $460\text{ m}^3/\text{ha}$ が見込まれている。樹皮率を想定して皮なし材積が表示されているのが特長とってよい。また、品質を重視する樹種だけに形級(Form Class)を分けて、林分の形級構成を想定して計算されているところにも注目したい。

また伐期における形級別、直径別の林分構成を推測し、それにもとづく主伐時の出材予想を行なったのが表V-2である。これによれば、主伐時には $255\text{ m}^3/\text{ha}$ の素材生産が見込まれることとなる。

準拠する資料は多少異なるが、マホガニー材生産コストについて、フィジー林業局ではつぎのような推定を行なっている。この推定はたしかな資料にもとづいたものではないが、おおよその価を知ることができよう。

マホガニー大径材生産(55年伐期)

造林経費 — 30ft × 12ft 植え	F\$	175/ha
管理費 — 下刈りその他	F\$	10/ha・年
利率		7%
収穫量 — 主伐55年生		$300\text{ m}^3/\text{ha}$
— 間伐40年生		$50\text{ m}^3/\text{ha}$
— 間伐25年生		$50\text{ m}^3/\text{ha}$
	計	$400\text{ m}^3/\text{ha}$
経費合計(利子を含む)	F\$	12,990/ha
経費 — 主伐	F\$	$32/\text{m}^3$
— 第1回間伐	F\$	$5/\text{m}^3$
— 第2回間伐	F\$	$10/\text{m}^3$
		(F\$ 1.00 ÷ 330円)

表V-1 マホガニー人工林収獲表 (Nukurua 地区) その1

林齢 年	平均直径 cm	単木材積 m^3			立木本数 本/ha	形級構成%			形級別立木本数本/ha			形級別間伐本数本/ha			立木材積 m^3/ha	間伐材積 m^3/ha
		形級I	II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III		
1	0	-	-	-	500	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-	-
10	21.2	0.195	0.187	0.180	360	58	24	18	210	84	66	-	-	68.5	-	-
15	31.4	0.438	0.406	0.375	320	58	24	18	188	74	58	-	-	134.1	-	-
20	39.8	0.730	0.662	0.595	170	55	25	20	94	42	34	94	32	116.6	81	-
25	46.9	1.045	0.931	0.818	170	55	25	20	94	42	34	-	-	165.1	-	-
30	53.0	1.372	1.201	1.030	120	65	20	15	78	24	18	16	18	154.4	54	-
35	58.5	1.694	1.472	1.250	120	65	20	15	78	24	18	-	-	190.0	-	-
40	63.2	2.005	1.737	1.470	100	75	15	10	75	15	10	3	9	191.1	32	-
45	67.7	2.350	2.025	1.700	100	75	15	10	75	15	10	-	-	223.6	-	-
50	71.6	2.700	2.290	1.880	100	75	15	10	75	15	10	-	-	255.7	-	-
55	75.2	3.080	2.580	2.080	100	75	15	10	75	15	10	-	-	290.5	-	-

注1. 間伐材積は形級ごとの材積から、20年生は20%、30年生は10%、40年生は5%を減じたもの。

2. 材積はすべて皮つき材積。

マホガニ人工林収穫表 (Nukurua 地区) その2

林齢 年	皮つき材積 m^3/ha		皮なし材積 m^3/ha		速年生長 $m^3/ha \cdot 年$		平均生長 $m^3/ha \cdot 年$		樹皮率 %
	立木	間伐木	立木	間伐木	皮つき	皮なし	皮つき	皮なし	
10	68.5	-	55.5	-	-	-	6.9	5.6	19.0
15	134.1	-	112.2	-	13.1	11.3	8.9	7.4	16.3
20	116.6	8.1	100.1	69.6	12.7	9.4	9.9	8.4	14.1
25	165.1	-	143.0	-	9.7	8.7	9.8	8.5	13.4
30	154.4	5.4	133.9	46.8	8.7	7.6	9.6	8.3	13.25
35	190.0	-	165.5	-	7.1	6.4	9.3	8.1	12.9
40	191.1	3.2	166.6	27.9	6.6	5.8	9.0	7.8	12.8
45	223.6	-	195.7	-	6.5	5.8	8.7	7.6	12.5
50	255.7	-	224.0	-	6.4	5.7	8.5	7.4	12.4
55	290.5	-	254.8	-	7.0	6.2	8.3	7.3	12.3

表V-2 マホガニー人工林・主伐時出材予想

立木本数 本/ha	形級	皮つき 胸径 cm	樹高 m	有効 素材長 m	皮つき 中央径 cm	皮なし 中央径 cm	1 番 玉				2 番 玉			
							材長 m	皮なし 中央径 cm	皮なし 材積 m ³	皮なし 材積 m ³ /ha	材長 m	皮なし 中央径 cm	皮なし 材積 m ³	皮なし 材積 m ³ /ha
16	1	59.5	22.0	10.1	47.1	43.8	5.00	50.5	1.00	16.00	5.00	37.1	0.54	8.64
30	1	69.0	23.0	10.5	54.5	50.8	5.25	57.7	1.37	41.00	5.25	43.9	0.79	23.70
21	1	82.5	24.3	10.9	65.0	60.7	5.45	69.1	2.04	42.84	5.45	52.3	1.17	24.57
9	2	82.5	24.3	10.9	65.0	60.7	4.00	69.1	1.49	13.41	4.00	52.3	0.86	7.74
5	3	82.5	24.3	6.6	69.3	64.8	6.50	64.8	2.14	10.71	-	-	-	-
8	1	94.0	25.2	11.3	73.9	69.2	5.65	78.8	2.75	22.00	5.65	59.6	1.57	12.56
6	2	94.0	25.2	11.3	73.9	69.2	4.00	78.8	1.95	11.70	4.00	59.6	1.11	6.66
5	3	94.0	25.2	6.6	78.9	73.9	6.50	73.9	2.78	13.93	-	-	-	-

上記の計算による出材量合計：皮なし径45cm以下 323.4m³(12.6%)

45~68cm 119.24m³(46.7%) 合計 255.46m³/m²

68cm以上 103.88m³(40.7%)

表V-3 Nukurua 地区マホガニー造林地の蓄積(1975)

林 班		SM61	SM62	SM63	SM64A	SM64B
造林地域面積	ha	104	89	467	68	329
立木地面積	ha	71.8	56.8	364	51	197
立木地面積比	%	69	66	78	76	60
植栽密度	本/ha	414	331	388	327	242
生存木密度 本/ha	造林地全域	246	103	127	100	68
	立木地	355	161	162	134	113
平均胸高径	cm	22.3	24.6	25.1	23.0	20.1
優勢木(100本/ha)胸高径	cm	29.1	31.0	29.4	25.5	21.2
径級構成 本/ha	>30cm	66	54	38	17	4
	20~30cm	143	79	96	74	52
	<20cm	146	28	28	43	57
形級構成 %	形級Ⅰ	59	42	46	60	58
	Ⅱ	23	38	31	27	28
	Ⅲ	18	20	23	13	14
材積 m ³ /ha	全域	60.19	34.49	40.40	24.57	12.60
	立木地	87.18	54.05	51.83	32.76	21.05
林 齢	年	14	13	12	11	11
胸高径平均生長量 cm/年	全体	1.6	1.9	2.1	2.1	1.8
	優勢木100本/ha	2.1	2.4	2.5	2.3	1.9
材積平均生長量 m ³ /ha・年	全体	4.30	2.65	3.37	2.23	1.15
	優勢木100本/ha	6.22	4.16	4.32	2.98	1.91

注. ラインセンサスにより植栽木が5本以上連続して失われている個所は無立木地とする。
その前後に5本以上づつ失われている孤立木も無立木地に含めた。立木地とは、こ
れらを除外した面積のこと。

現実のマホガニー造林地の生育状況としては、Nukurua 地区における蓄積調査の例として表 V-3 がある。直径生長においては、マホガニーとしてはほぼ満足してよいものと考えられるが、有効立木地面積が 60% 台にとどまるものがあることは、幼齡期の本数減少が多いことを物語っている。このため、直径生長のわりには ha あたりの蓄積が少く、かつこのことが材積平均生長量の少ないことに結びついている。こうした事実が、line planting 法という疎植方式に対して一つの問題点を提示するものであろう。

⑤ 病 虫 害

マホガニーに対する病害としては、根腐れ病ほか若干の被害が認められるが、これらについては大きな問題とはなっていない。

現今のマホガニーにとっての最大の課題はアンブロシアビートル被害の防除である。マホガニーをこの甲虫が加害することが明らかになって以来、そのために造林事業も停滞していることはすでに述べた。この甲虫に関する記載は別項とするが、現在その防除法は皆無といってよく、フィジー当局も打つべき手が無い。ただ海外の専門家による研究を要望しているのみである。

4) アンブロシアビートル

アンブロシアビートル (Ambrosia beetles) の問題は、それがマホガニーを加害するようになる以前から、天然木約 70 種を害し、その材質を低下させるものとして注目されてきた。

しかし、過去には天然林内で伐倒放置された丸太に加害するものとしてのみ、この甲虫の害が考えられ、加害甲虫である platypodidae (ナガキクイ科) の全部と Scolytidae (キクイムシ科) の一部の多くの種の総称として、Ambrosia beetles あるいは Pin-hole beetles の名が与えられて来た。そして、その被害は Powder post beetles (ヒラタキクイ等, *Lyctus* spp.) と称せられる他の甲虫被害より重視されることはなかったのである。

アンブロシアとは菌の名である。アンブロシアビートルは、その成虫が材中の孔道にアンブロシア菌を繁殖させることによって名付けられた。

成虫は樹皮の有無に関係なく繊維状の木屑や円筒状に固まった木屑を穿入孔から排出しながら、材部に体の幅 (0.8 ~ 3.0 mm) ぐらいの円形の孔道を作る。穿入後数日間で辺材から心材にまで掘り進み、孔道が完成すると体内にある孢子貯蔵器官からアンブロシア菌を出して繁殖させ、そこへ産卵する。幼虫は孔道内にあって、この菌糸だけを食べて生育する。親虫は子虫が成虫になるまで、孔道の入口にいて孔の管理を行なう。この孔道がいわゆるピンホールであって、壁面は通常菌のため黒変していて、これが材の品質を低下させる原因である。

成虫の侵入は、伐採直後の丸太や病木、被害木に、雨後の夕方や黄昏時に盛んである。この害虫が木材を巣とし菌を餌とする関係上、非常に多くの樹種に穿入することが可能であるが、アンブロシア菌の繁殖に十分な含水率の材だけに生息可能であるため、材が乾燥して、普通

50%以下の含水率になれば成虫は材から逃げ出し、子虫は死滅する。

多くの樹種がその被害を受けるが、樹種によってその程度はちがう。当国の1966年当時の印刷物(Alston, Fiji Timbers and their Uses, 版3)には、Myristica や Gonystylus は伐倒後2日目にはその侵入が開始されるが、Palaquium や Acicalyptus のような重量広葉樹への侵入は遅い、といった記載がある。この時にはまだマホガニーの被害についての記載は全く無い。

1972年、アンブロンシアビートルがマホガニーの生立木、それも健全木に侵入することが確認されて以来、事態は一変した。樹齢8年程度以上で、DBH 15~20cmという健全な立木の樹皮を通して材の中に穿入し、黒い孔を生じるということが明らかになり、この“Black-hole”は立木を枯死させることはないけれども、材の美しさをその特徴とするマホガニーにとって致命的ともいうべき欠点を生むおそれが生じたのである。

健全なマホガニー立木に侵入したアンブロンシアビートルは、材に孔道を作りアンブロンシア菌を繁殖させるが、マホガニー材中には特殊な成分があり、その浸出液のために成虫は死ぬため繁殖は不能であると考えられている。したがって、従来知られていたとおり、丸太や病木のうち、十分な水分を持つ材中で繁殖するのが正常な生活環だといえる。

伐倒木の丸太中での繁殖は、伐倒直後から2週間程度の間開始されるが、材中の水分が失われる6か月以降にはもう繁殖しなくなる。また、巻枯し木についても、巻枯しで即死した樹木には繁殖せず、徐々に枯死して行くものによく繁殖することが観測されている。いずれにしても、造林に先行して巻枯しの行なわれた地域では生息密度高く、また間伐が行なわれて残存丸太の生じた林分で、マホガニー生立木の被害が急増することが認められて、現在マホガニー造林地の間伐をちゅうちょさせる事態を生じている。

マホガニー生立木の被害は広範に及び8年生以上の造林地の70%程度は加害されていると推測されている。この被害は、マホガニーのみならず他の樹種にも及び、Eucalyptus deglupta や Anthocephalus chinensis など今後造林地拡大が予定される樹種にも被害がみられる。

生立木を加害するアンブロンシアビートルとしては、現在のところともに Platypodidae 科の *Crossotarsus extemnedentatus* と *Platypus gerstaeckeri* の2種が確認されている。同様の生立木加害例は、西アフリカにおける *Trachyostus ghanaensis* 以外には認められていない。

この2種とも、フィジーには土着のアンブロンシアビートルである。これが近年大被害を及ぼすようになったのは、マホガニーという外来導入樹種の問題のみならず、その造林地拡大にもなって、巻枯し処理の面積が急増したことにともよると推測できる。巻枯し木は、アンブロンシアビートルの絶好の繁殖床となり、その生息密度が巻枯し地区すなわち造林地で急激に高くな

ることが考えられるからである。

アンブロンシアビートルは、南太平洋地域共通の重要問題になりつつある。フィジー当局も、場所のちがいにによる被害実態の把握等に努力はしているが、全く打つ手を知らない現状にあり、海外諸国の専門家の援助をまち望んでいる。

5) 造林用6樹種の選抜

過去において、造林事業はマホガニーを中心として進められて来たが、アンブロンシアビートルの問題が顕在化して来て以来、マホガニーに代わる造林樹種を選ぶことが急務となって来た。

フィジーにおいては、40～50年前から外国産樹種を導入、試植して来た歴史がある。こうした試験植栽は1950年以降組織化して行なわれるようになり、こうした中で最有望樹種としてマホガニーの造林が進められて来たのである。試験植栽された樹種は200種近くに及ぶと称されるが、主なものはつぎに示すものである。なお、このリストには国産種、導入種、広葉樹、針葉樹が混在して示されているが、中にはクスノキ (*Cinnamomum camphora*) の名も認められる。

その主要樹種の試験植栽地の生育状況について、1973年ごろのデータを南方造林協会の報告(フィジーのパルプ材買付可能性並びに林業事情調査報告書、1974)から引用すると表V-4のようである。

マホガニーのアンブロンシアビートル被害が顕在化した1972年以後、新しく推進すべき造林樹種の選抜が急速に進められた。その選抜の基準としては、上述の試験植栽の成績から判断した幼時の生長速度が第1にとりあげられている。ついで、育苗の難易や被害に対する感受性、材質などの因子が考えられたようであるが、経費が少なくてすむ造林法として、line plantingが主流を占め、また旺盛に繁茂する下草等の下層植生との競争を考えあわせるとき、幼時の生長が速いということが何よりも優先した模様である。

したがって、材の品質の良い広葉樹類や針葉樹類は、一般にいつて幼時の生長が遅く、下刈り等の管理に経費がかかることが最大の理由となって選にもれ、第1次選抜の結果はマホガニーとあわせてつぎの6樹種となった。

Anthocephalus chinensis (kadamba)

Cordia alliodora

Endospermum macrophyllum

Eucalyptus deglupta

Maesopsis eminii

Swietenia macrophylla

当分の間は、造林計画はこれら6樹種を中心に進められることになるが、これらの中では国産樹種は *Endospermum* だけ1種であり、他はすべて導入種である。なお、これら6樹種の

Acacia auriculaefomis
Acacia melanoxylon
Acrocarpus fraxinifolius
Agathis macrophylla
Agathis obtusa
Agathis robusta
Agathis vitiensis
Albizzia falcata
Albizzia lebbek
Albizzia procera
Alstonia macrophylla
Anacardium occidentale
Anthocephalus chinensis (kadamba)
Araucaria bidwillii
Araucaria cookii
Araucaria cunninghamii
Araucaria excelsa
Araucaria hunstenii (klinkii)
Aucoumea klaineana
Broussonetia papyrifera
Callitris macleyana
Callitris robusta
Calophyllum vitiense
Cassia siamea
Castanospermum australe
Casuarina equisetifolia
Cedrela mexicana
Cedrela odorata
Cedrela toona
Ceiba pentandra
Chlorophora excelsa
Chlorophora regia
Cinchona josephiana
Cinnamomum camphora
Cleistophalis glauca
Cochlospermum vitifolium
Cocoa
Cordia alliodora
Cordia subcordata
Cupressus lindleyii
Dolboggio sisoo
Endospermum macrophyllum
Entandrophragma angolensis
Entandrophragma utile
Enterolobium cyclocarpum
Eucalyptus alaba
Eucalyptus botryoides
Eucalyptus calmadulensis
Eucalyptus citriodora
Eucalyptus cloziana
Eucalyptus crebra
Eucalyptus deglupta
Eucalyptus fastigata
Eucalyptus gradis
Eucalyptus maculata
Eucalyptus melliodora
Eucalyptus microcorys
Eucalyptus microtheca
Eucalyptus paniculata
Eucalyptus pilularis
Eucalyptus resinifera
Eucalyptus robusta
Eucalyptus robusta x botryoides
Eucalyptus saligna
Eucalyptus sideroxyton
Eucalyptus tereticornis
Fagraea gracillipes
Flacourtia (Baumuri)
Flindersia australis
Flindersia brayleyana
Gmelina arborea
Gmelina vitiensis
Grevillea robusta
Hibiscus elatus
Khaya anthothea
Khaya grandifolia
Khaya senegalensis
Maesopsis eminii
Magnefera indica
Myristica species
Nauclea diderrichii (opepe)
Ochroma lagopus (Balsa)
Pinus canariensis
Pinus caribaea v. bahamensis
Pinus caribaea v. caribaea
Pinus caribaea v. hondurensis
Pinus clausa
Pinus elliottii v. dense
Pinus elliottii
Pinus glabra
Pinus halepensis
Pinus insularis
Pinus khasya
Pinus massoniana
Pinus merkusii
Pinus merkusii x insularis

Pinus ginkboloba etc.
Pinus montezumae
Pinus occidentalis
Pinus oocarpa
Pinus patula
Pinus radiata
Pinus roxyburghii
Pinus serotina
Pinus taeda
Pterocarpus dalbergioides
Pterocarpus vidalianas
Samanea saman
Santalum album
Schizolobium pachybum
Securinega sumoana
Sterculia parkinsonii
Swietenia humilis
Swietenia macrophylla
Swietenia mahoganii
Synacarpia laurifolia
Tabebuia heterophylla
Tabebuia pentaphylla
Tectona grandis
Terminalia brassii
Terminalia calamansonia
Terminalia cattappa
Terminalia ivorensis
Terminalia richii
Terminalia superba
Terminalia superba x ivorensis
Vitex keniensis
Widdringtonia whytei

表V-4 植栽試験地における生長例
(南方造林協会まとめ, 1974)

樹種	試験地	プロット No	林齢 年	年平均 樹高成長	平均 樹高	年平均 直径成長	平均 直径
<i>Acacia auriculaformis</i>	Colo-i-Suva	121	2.25 ^年	3.32 ^m	7.47 ^m	3.45 ^{cm}	7.76 ^{cm}
" "	Nukurua	49	2.50	4.05	10.13	4.34	10.85
" "	Galoa	32	2.58	2.50	6.45	3.07	7.92
<i>Anthocephalus chinensis</i>	Colo-i-Suva	114	3.50	2.91	10.19	3.48	12.18
" "	Naboro	19	2.75	2.90	7.98	3.35	9.21
" "	Naboro	7	3.83	2.43	9.31	3.00	11.49
" "	Nacegacega	43	3.08	2.21	6.01	2.59	7.98
" "	Nukurua	56	1.50	6.49	9.74	7.21	10.81
" "	Seaqqa(Forest)	15	-	2.25	-	2.24	-
" "	Koroutari Forest	18	1.66	2.46	4.08	-	-
<i>Albizzia falcata</i>	Seaqqa(Forest)	15	4.50	2.25	10.13	2.24	10.08
" "	Koroutari(Forest)	5	6.08	2.55	15.50	3.30	20.06
" "	Sasa(Forest)	3	6.00	2.64	15.84	2.54	15.24
<i>Albizzia procera</i>	Seaqqa(Forest)	17	3.50	4.17	14.60	3.40	11.9
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Nacegacega	34	3.90	2.28	8.89	2.21	8.62
<i>Cedrela mexicana</i>	Nukurua	6	9.33	1.94	18.10	2.13	19.87
<i>Cedrela odorata</i>	"	20	7.00	1.88	13.16	2.41	16.87
" "	Koroutari(Forest)	15	3.90	2.37	9.24	4.32	16.85
<i>Cordia alliodora</i>	Colo-i-Suva	47	3.75	2.02	7.58	2.18	8.18
" "	Nacegacega	22	5.08	2.11	10.72	2.44	12.40
" "	Galoa	29	3.83	2.29	8.77	2.54	9.73
" "	N Highland(Forest)	55	4.08	3.14	12.81	3.23	13.18
" "	Sasa(Forest)	13	3.90	2.19	8.54	2.29	8.93
" "	Sasa(Forest)	13	3.90	2.19	8.54	2.29	8.93
<i>Endospermum macrophyllum</i>	Nukurua	8	8.50	1.85	15.73	2.82	23.97
<i>Eucalyptus deglupta</i>	Nukurua	12	8.83	1.92	16.95	1.70	15.01
" "	"	31	5.58	2.26	12.61	2.39	13.34
" "	"	53	2.75	4.51	12.40	4.52	12.43
" "	Nacegacega	44	3.08	2.11	6.50	1.80	5.54
" "	Galoa	16	5.50	2.36	12.98	2.51	13.81
" "	Colo-i-Suva	117	3.50	2.04	7.14	2.44	8.54
<i>Eucalyptus botryoides</i>	Ba closed area	1	7.75	2.37	18.37	2.64	20.46
<i>Eucalyptus robusta</i>	Seaqqa(Forest)	20	-	2.40	-	2.01	-
<i>Eucalyptus pilularis</i>	Nadarivatu	12	11.80	4.18	49.32	5.72	67.50
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Seaqqa(Forest)	16	3.50	3.32	11.62	3.07	10.75
<i>Omelina arborea</i>	Koroutari(")	14	3.90	2.13	8.31	3.05	11.90
" "	Sasa	14	3.90	2.22	8.66	2.29	8.93

樹種	試驗地	プロット No	林齡	年平均 樹高成長	平均 樹高	年平均 直径成長	平均 直径
<i>Maesopsis eminii</i>	Nukurua	25	5.50 ^年	2.88 ^m	15.84 ^m	2.46 ^{cm}	13.53 ^{cm}
" "	"	32	5.58	2.61	14.56	2.64	14.73
" "	Nacegacega	36	3.90	2.33	9.08	3.20	12.48
" "	"	7	7.00	2.24	15.68	2.10	14.07
" "	N Highland (Forest)	38	6.00	1.84	11.10	2.72	16.32
" "	"	43	5.60	2.19	12.26	3.02	16.91
" "	Koroutari (Forest)	10	3.90	2.64	10.30	3.30	12.87
" "	N Highland	54	6.00	1.85	11.10	2.82	16.92
<i>Pinus caribaea</i>	-grassland	57	4.90	1.88	9.21	3.05	14.95
" "	" "	2	12.80	1.81	23.17	2.41	30.85
" "	Nadarivatu	5	4.66	2.22	10.35	2.92	13.61
" "	Navutu	6	3.66	1.71	6.26	3.40	12.44
<i>Pinus insularis</i>	Drasa	5A	5.00	1.83	9.15	2.03	10.15
" "	Colo-i-Suva	124	2.25	2.75	6.19	3.58	8.06
<i>Pinus oocarpa</i>	Drasa	57	4.90	2.00	9.80	2.84	13.91
<i>Pinus khasya</i>	N Highland (grassland)	17A	7.60	2.28	17.23	-	-
<i>Swietenia macrophylla</i>	Koroutari Forest	17	3.90	2.22	8.66	2.29	8.93
<i>Schizolobium parchybum</i>	Sasa	20	3.90	4.26	16.61	3.81	14.86
" "	Nukurua	24	6.75	2.69	18.16	3.07	20.72
<i>Sterculia parkinsoni</i>	Nukurua	52	3.75	2.15	8.06	3.71	13.91
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Naboro	20	2.75	2.28	6.27	2.62	7.21
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Nabro	20	2.75	2.28	6.27	2.62	7.21
<i>Tabebuia heterophylla</i>	Nukurua	53	2.25	1.92	4.32	1.60	3.60
<i>Terminalia ivorensis</i>	Colo-i-Suva	116	3.24	2.22	7.19	2.74	8.88
" "	Nukurua	36	4.83	2.80	13.52	2.62	12.65
" "	Nacegacega	38	3.75	2.11	7.91	2.67	10.01
" "	N Highland	47	5.00	1.90	9.50	1.88	9.40
" "	Koroutari	1	6.08	2.13	12.95	2.29	13.92
" "	"	9	3.90	2.40	9.36	2.79	10.88
<i>Terminalia brassii</i>	Seaqaqa grassland	24	1.66	8.27	13.73	10.46	17.36
" "	Colo-i-Suva	113	2.25	3.11	7.00	3.45	7.76
" "	Nacegacega	10	6.00	2.75	16.50	2.18	13.08
" "	"	48	3.30	2.29	7.56	2.87	9.47
" "	"	19	5.08	2.95	14.99	2.92	14.83
<i>Terminalia superba</i>	Nukurua	5	9.33	1.98	18.47	1.85	17.26
" "	"	40	4.85	1.93	9.32	2.59	12.51
" "	"	50	3.75	2.73	10.24	3.20	12.00

表 V-5 選抜 6 樹種の特性 (数値は 5 を最高とする 5 段階相対評価)

	Azobiscyclohexane (kadamba)	Cordia alliodora	Endospermum macrophyllum (kavula)	Eucalyptus deglupta	Maesopsis eminii	Swietenia macrophylla (mahogany)
導入先	英領アフリカ	中米	当地	パプアニューギニア	アフリカ	中央アメリカ (コスタリカ)
生育						
一般性	5 (幼時)	3~2	2	5~4	3	2
耐性						
乾燥	4	2	2	4	4	3
塩害	4	3	2	4	5	2
寒害	4	4	3	2	4	4
耐風	3	4	4	3	3~2?	4
耐火	3	4	4	2	4	4
被害						
害虫	5?	4	5	4	4	3 (根腐れ病)
鳥害	4 (アフリカ) 4 (インド)	4	4 (若干の鳥害)	2 (アフリカ) 2 (インド)	4	2 (アフリカ)
種子						
供給	4	5	2	5	3	5
貯蔵	4	5	2	5	3	4
発芽後の保持	3	4	4	4	2	4
注	現在までインドから 充分に、ただし将来 は不明、国内供給は わずかに、ただし増加 中	国内供給充分。 冷蔵で 5 年貯蔵可能	発芽後待たずに植 え、貯蔵能力なし	国内供給充分	国外産は低質。国内 供給はわずかに、た だ増加中。	充分な国内産供給
苗木生産の難易	4	5	4	4	3	5
生産						
用途						
庭園	ポット, まれに繁殖	ポット	30 ft x 9 ft	ポット	繁殖またはポット	繁殖
庭園	30 ft x 12 ft	30 ft x 9 ft	30 ft x 9 ft	30 ft x 12 ft	30 ft x 12 ft	30 ft x 12 ft
下刈り	5	4	3	2	3	3
注	産地なし			不感地も多い		
繁殖法(または挿し木)	なし	なし	なし	なし	なし	繁殖的または挿し木

表 V-6 選抜5樹種の生長成績 (* 優勢木平均は、優勢木100本/haの平均)

プロット 区	樹種	場所	測定年月	株齢 年	植栽間隔 m x m	立木本数 本/ha	断面積 合計 m ² /ha	幹材体積 m ³ /ha	幹材発生量 m ³ /ha年		平均胸高径 cm		記 事		
									平均	連年	全	優勢木		全	優勢木
5	<i>Anthocephalus chinensis</i> (kadamba)	Nukurua (試験区 区6)	'73.11	2.5	5.5X3.7 (18ftX12ft)	366	5.16	17.12	6.86	-	8.3	11.4	13.4	17.9	固定区、方形、0.5m-カー
			'74.10	3.5		366	10.48	53.61	18.76	36.49	14.7	16.7	19.1	23.8	
			'75. 9	4.5		360	14.79	9.120	20.37	37.59	18.0	20.9	22.9	31.4	
8	<i>Anthocephalus chinensis</i> (kadamba)	Nukurua (試験区 区6)	'75.10	4.5	11.0X2.7 (36ftX 9ft)	672	24.60	15.381	34.18	-	18.2	20.3	21.5	29.6	"
138	<i>Eucalyptus deglupta</i>	ED64/Nukurua	'74.11	1.00	11.0X2.7 (36ftX 9ft)	202	14.32	15.455	15.46	-	31.9	32.0	30.0	37.0	"
			'75.10	1.10		202	15.87	17.542	15.95	20.87	32.7	32.8	31.5	39.3	"
139	<i>Eucalyptus deglupta</i>	ED64/Nukurua	'74.11	1.00	11.0X2.7 (36ftX 9ft)	133	2.88	17.15	17.2	-	17.1	17.3	16.5	16.5	"
			'75.10	1.10		133	3.53	24.40	22.2	7.25	20.1	20.2	18.3	19.5	"
40	<i>Eucalyptus deglupta</i>	ED64/Nukurua	'74.11	1.00	11.0X2.7 (36ftX 9ft)	64	3.98	36.84	3.68	-	27.3	27.4	28.4	29.2	"
			'75.10	1.10		64	5.31	53.51	4.86	16.67	28.7	28.7	32.3	32.3	"
9	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Nukurua (試験区 区12)	'76. 2	3.0	3.7X3.7 (12ftX12ft)	741	3.33	13.52	4.51	-	8.8	10.7	7.6	10.7	"
10	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Nukurua (試験区 区12)	'76. 2	3.0	3.7X3.7 (12ftX12ft)	494	2.74	8.97	2.99	-	7.1	8.5	8.4	10.7	"
11	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Nukurua (試験区 区7)	'76. 2	4.0	3.7X3.7 (12ftX12ft)	717	4.02	17.01	4.25	-	10.0	12.1	8.4	13.2	"
12	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Nukurua (試験区 区7)	'76. 2	4.0	3.7X3.7 (12ftX12ft)	395	1.78	6.79	1.70	-	8.0	9.7	7.6	10.5	"
2	<i>Endosperm macrophyllum</i>	colo-i-Suva	'73.11	9.0	2.4X1.8 (8ftX 6ft)	1470	24.65	96.18	10.69	-	10.7	11.7	14.7	20.4	"
			'74.10	10.0		1470	26.61	112.92	11.29	16.74	11.8	13.2	15.2	21.1	"
			'75.10	11.0		1470	29.06	136.35	12.40	23.43	13.2	16.5	16.0	22.4	"
13	<i>Endosperm macrophyllum</i>	EM64/Nukurua	'76. 2	1.20	1.37X1.8 (45ftX 6ft)	341	6.96	26.94	2.24	-	10.8	12.0	16.3	21.3	"
14	<i>Endosperm macrophyllum</i>	EM64/Nukurua	'76. 2	1.20	1.37X1.8 (45ftX 6ft)	242	4.69	21.18	1.77	-	13.3	12.7	15.7	21.2	"
55	<i>Cordia alliodora</i>	Nausori Highland		6.33	2.7X2.7 (9ftX 9ft)						16.9		20.7		試験区 25本の平均
3	<i>Cordia alliodora</i>	Taiveu		1.25	2.7X2.7 (9ftX 9ft)						16.0		20.6		"
43	<i>Maesopsis eminii</i>	Nausori Highland		8.0	2.7X2.7 (9ftX 9ft)						18.2		26.1		"
32	<i>Maesopsis eminii</i>	Nukurua		9.0	2.7X2.7 (9ftX 9ft)						22.1		27.7		"

ほかに、第2次選抜の計画も進められており、多くの樹種に及ぶ試験植栽地の成果は今後ますます活用されることになるであろう。

選抜6樹種の造林的特性、育苗・植栽法などはほぼ明らかになっており、造林事業として進めるには支障のない現状にある。今後は適地判定、除間伐などの保育問題、施肥などを含めた地力維持などが課題となるであろう。

選抜6樹種の造林的特性を表V-5とした。また、マホガニーを除く他の5樹種の試験植栽地における生長成績を表V-6とした。

なお、良質材として評価高く生長も速い Teak (*Tectona grandis*) は、東南アジア(ジャワ島など)でかなりの造林成績をあげているが、当国での試験植栽の成績はあまり良好といえないというのが当国林業局の見解で、第1次の選抜からははずされている。また、*Terminalia* spp. も生長はかなり良好であるが、これにもアンブロンシアビートル加害が認められているため、選抜されていない。

選抜された6樹種のうち、マホガニーを除いて収穫予測表あるいはそれに類するものはまだ調製されていない。しかし、*Anthocephalus* や *Endospermum* のような軽量広葉樹のバルブ材用造林では、10年生で $350 \sim 400 \text{ m}^3/\text{ha}$ の収穫を期待しているようである。

フィジー当局は、*Anthocephalus* 造林地の生産コストについてつぎのような試算を行なっている。

バルブ材生産 — 伐期10年

造林経費 — 12ft × 12ft 植付	F\$ 300/ha
管理費 — 下刈, 道路管理, 借地	F\$ 20/ha・年
利率	7%
収穫量	$387 \text{ m}^3/\text{ha}$
経費合計(利子を含む)	F\$ 868/ha
生産単価	F\$ $2.24/\text{m}^3$
	(F\$ 1.00 = 330円)

用材生産 — 伐期18年

造林経費 — 30ft × 12ft 植付	F\$ 175/ha
管理費	F\$ 15/ha・年
利率	7%
収穫量	$436 \text{ m}^3/\text{ha}$
経費合計(利子を含む)	F\$ 1101/ha
生産単価	F\$ 2.52/ha

現在、選抜6樹種については、それぞれ年間120~160ha(300~400エーカー)づつの造林が進められている。

6) 造林試験

多樹種におよぶ植栽試験が広範に進められていることはすでに述べたが、この植栽試験は今後とも継続されて、新造林適種が選択されることであろう。

新しく選定された6種のうち、マホガニーを除く5種については、下記の造林試験が小規模ながら進行中で、これらの試験結果が明らかにされて行くにともなって、各樹種の造林技術体系が確定するものと考えられる。

① 植栽施肥試験

Eucalyptus などの植栽時施肥の効果はほとんどなかった。

② ポット苗と裸根苗の植栽試験

マホガニーでは裸根、マツ類ではポットという使用区分が確定している。一般にポット苗の方が安全であるが経費がかかる(播種床からポットへ移植するが、この経費ポット1000コあたりD\$6)。Gordiaはポットが必要、Anthocephalus や Maesopsis はどちらでもよさそうである。

③ ポットの大きさの比較

現行は、直径4~5cm、深さ15~20cmの円筒形ビニール製。

④ 植栽間隔試験

列内苗間を9ft~12ftとする程度の試験。現行は、列間は全樹種30ftと固定、苗間はAnthocephalus, Eucalyptus, Maesopsis で12ft, Cordia, Endospermum で9ftが一般的。

⑤ 巻枯し適期の試験

植栽前6か月、3か月、植栽時、植栽後3か月について100エーカーの規模で試験中。一般には植栽前3か月の処理がよい。

⑥ 巻枯し薬剤濃度試験

巻枯しには砒素剤(Arsenic pentoxide)を用いるが、その最適濃度の検討。

⑦ 植栽苗の規格試験

⑧ 下刈り程度の試験

現行は、筋内について植栽年4回、2年目からは不要でツル切りのみとなる。

⑨ 産地試験

種子供給地のちがいのみについて試行。

⑩ 各種苗畑試験

播種、床替え、日除け(Gordiaには不可欠、マホガニーでは不要)その他各種の試験。

⑪ 植栽方法試験その他

(2) 造林事業への提言

1) 造林樹種選抜試験について

200種に近い多数の樹種の試験植栽があり、この中から当面造林を推進すべき6樹種を選抜したことは、尊敬に値すべき方策である。しかし、そのほとんどのが小規模試験地であり、かつ1972年以来アンブrosシアビートルの被害発生を契機として2~3年の間に樹種選抜を行った点には、もう少しの慎重さが望まれるところである。

フィジー当局も、このことは充分承知であり、試験植栽地も今後継続観測され、第1次の6種につづく第2次選抜が行なわれる予定であるので、今後さらに新たな有望樹種が選抜されるであろう。

6樹種を選抜する基準としては、一般的生長、樹形、個体間差、種子供給、苗木生産、植栽、保育上の問題、気象的条件や生物被害に対する耐性、生産材の材質等が考えられるべきである。今回の6樹種選抜に際しても、当然これらの点について考慮されたはずであるが、その中でも生長の速さに重点が置かれたようである。試験植栽地の成績は、いずれも幼齢期における生長状況を示しているだけである。高温湿潤な広葉樹天然林地域においては、伐開地の地表植生の生育が旺盛であり、これらと造林木が競合することを考えれば、幼齢期、とくに植栽当初の生育が速い樹種を造林適種とせざるを得ないことも理解できるが、やはり生産材の商品価値にももう少し重点を置くべきであろう。

生産される材の用途は、製材とチップに大別される。製材用には材としての強度、美観などが要求され、チップ材にはある程度比重の高いことが必要である。「幼時の生育が速い」ということは、これらの要求に対していずれも確定的な保証を与えない。ここで、材の材積的生長と価値的生長との差という錯覚に注意しなければならない。

フィジーにおける針葉樹材の国内需要はかなり大きいものと見受けられた。将来、カリビヤマツの材が大量に生産されるとしても、良質な針葉樹材の生産を湿潤地帯でも推進する必要がある。針葉樹は幼時の生長遅く、他植生との競合除去に労力がかかるという事情はあるとしても、*Agathis*, *Araucaria*, *Dacrydium*, *Podocarpus* などの針葉樹の試験は今後も継続し、その造林地拡大をはかることが、針葉樹材の国内自給を高めるためには得策であろう。

試験植栽は、今後とも継続されるがさらに材の価値の高い新しい樹種を導入して試験に加えることが望ましい。新しい樹種としては、例えばインドネシアで有望視されている *Peronema canescens* (Sunkai)、フィリピンにおける *Pterocarpus indicus* などがある。なお、参考までに、東南アジアから南太平洋諸国(フィリピン、マレーシア、インドネシア、タイ、ニューギニア、ソロモン、ニューカレドニア、ニューヘブリデス)に植栽されている樹種の

表 V-7. Tree Species Planted in Various Countries (1) Fast growing species and pioneer species

⊙ indicates plantations on a project scale
 ○ indicates mere plantation
 △ indicates trial planting

Species	Philippines	Malaysia	Indonesia	Thailand	New Guinea	Solomon	New Caledonia	New Hebrides
<u>Acacia auriculaeformis</u>					△			
" <u>decurrens</u>			○				△	
" <u>dealbata</u>							△	
" <u>mearnsii</u>							△	
" <u>melanoxydon</u>							△	
<u>Albizia falcataria</u>	⊙	△	⊙		△		○	△
<u>Aleurites moluccana</u>	△							
" <u>trisperma</u>	△							
<u>Anthocephalus chinensis</u>	○				△	△		△
<u>Bambusaceae</u>			○					
<u>Calophyllum kajewskii</u>						△		
<u>Camposperma brevipetiolata</u>						⊙		
<u>Cardwellia sublimis</u>						△		△
<u>Cassia siamea</u>								△
<u>Castanospermum australe</u>						△		△
<u>Cedrela australis</u>						△		
" <u>odorata</u>						○		
<u>Ceiba pentandra</u>			○					
<u>Celtis latifolia</u>						△		
" <u>nympanii</u>						△		
" <u>philippensis</u>						△		
<u>Chlorophora excelsa</u>						△		

表 V-7. (1) Cont'd

<u>Cleistopholis glauca</u>							△						△
<u>Cordia alliodora</u>							△						
<u>Diospyros discolor</u>	△												
<u>Elaeocarpus sphaericus</u>							△						
<u>Endospermum medullusum</u>							△						
" <u>peltatum</u>	△												
<u>Entandophragma angolense</u>							△						
" <u>cylindricum</u>							△						
" <u>utile</u>							△						
" sp.							△						
<u>Eucalyptus alba</u>													
" <u>andrewsii</u>													△
" <u>apodophylla</u>													△
" <u>bigalerita</u>													△
" <u>botryoides</u>													△
" <u>brassiana</u>													○
" <u>camaldulensis</u>													○
" <u>citriodora</u>													△
" <u>cloexians</u>													△
" <u>crebra</u>													△
" <u>deglupta</u>	◎							◎					△
" <u>exsarta</u>													△
" <u>grandis</u>	◎												○
" <u>gummifera</u>													△

表 V-7. (1) Cont'd

<u>Eucalyptus houseana</u>											△		
" <u>leptophleba</u>											△		
" <u>maculata</u>											△		
" <u>major</u>											△		
" <u>microcarps</u>											△		
" <u>microcorys</u>											△		
" <u>microtheca</u>											△		
" <u>moluccana</u>											△		
" <u>orgadophylla</u>											△		
" <u>pachycalex</u>											△		
" <u>pantoleuca</u>											△		
" <u>patellaris</u>											△		
" <u>pilligaensis</u>											△		
" <u>pilularis</u>											○		
" <u>puctata s. didyma</u>											△		△
" <u>robusta</u>									⊙		○		
" <u>saligna</u>											△		
" <u>tereticornis</u>									△		○		
" <u>tetrodonta</u>											△		
" <u>toxeiliana</u>											△		△
" <u>urophylla</u>											△		
" <u>sp.</u>											○		

表 V-7 . (1) Cont'd

<u>Flindersia brayleyana</u>								△	
" <u>iffliana</u>								△	
<u>Gmelina arborea</u>	◎	○	◎					△	△
" <u>moluccana</u>								△	△
<u>Khaya ivorensis</u>								△	△
" <u>senegalensis</u>								△	△
<u>Langerstromia speciosa</u>	△								
<u>Leucaena glauca</u>	◎								
" <u>pulverulenta</u>	○								
<u>Maesopsis eminii</u>		△						○	
<u>Meiroleuca leucadendron</u>									
<u>Nauclea diderichii</u>									△
<u>Ochroma lagopus</u>									
" <u>limonensis</u>									
" <u>pyramidale</u>	○								
<u>Pahudia rhomboidea</u>	△								
<u>Pometia pinnata</u>								△	
<u>Rhizophora mucronata</u>									
<u>Serianthes</u>									△
<u>Terminalia belenca</u>									△
" <u>brassii</u>								○	△
" <u>calamansanai</u>							◎	◎	△
" <u>ivorensis</u>								△	△
" <u>sepicana</u>								△	△

表 V-7. (1) Cont'd

<u>Terminalia superba</u>									
<u>Tristania conferta</u>									Δ
<u>Vitex cofassus</u>									Δ
<u>Vitex parviflora</u>	Δ								Δ
<u>Xylocarpus formosus</u>									Δ
<u>Xylocarpus ferrugineus</u>	0								

Other species adopted for trial planting in Solomon.

<u>Acrocarpus fraxinifolius</u>	<u>Cordia dodecandra</u>	<u>Flindersia brayleyana</u>
<u>Albizia lebbek</u>	" <u>subcordata</u>	<u>Fragaria gracilipes</u>
" <u>procerata</u>	<u>Cupressus lindleyi</u>	<u>Grevillea robusta</u>
<u>Alstonia macrophylla</u>	<u>Dacrydium elatum</u>	<u>Hibiscus elatus</u>
<u>Anacardium occidentale</u>	<u>Dalbergia sissoo</u>	<u>Khaya anthotheca</u>
<u>Broussonetia papyrifera</u>	<u>Endospermum macrophyllum</u>	<u>Mangifera indica</u>
<u>Callitris robusta</u>	<u>Entandrophragma cyclocarpum</u>	<u>Myristica castanifolia</u>
<u>Callitris macleayana</u>	<u>Eucalyptus botryoides</u>	<u>Pterocarpus dalbergioides</u>
<u>Calophyllum vitiensis</u>	" <u>cloeziانا</u>	" <u>vidalianas</u>
<u>Cedrela mexicana</u>	" <u>fastigata</u>	<u>Santalum album</u>
<u>Cedrela toona</u>	" <u>melliodora</u>	" <u>yasi</u>
<u>Chlorophora excelsa</u>	" <u>paniculata</u>	<u>Schizolobium parahybum</u>
<u>Cinnamomum camphora</u>	" <u>resinifera</u>	<u>Semanea saman</u>
<u>Cinchona josephiana</u>	" <u>sideroxylon</u>	<u>Sterculia perkinsoni</u>
<u>Cochlospermum vitifolium</u>	<u>Flindersia australis</u>	<u>Syncarpia laurifolia</u>

表 V-7 . (1) Cont'd

<u>Tabebuia heterophylla</u>	<u>Toxodium mucronatum</u>
" <u>pentaphylla</u>	<u>Vitex vitensis</u>
<u>Terminalia catappa</u>	<u>Widdringtonia whytei</u>
" <u>richii</u>	

表 V-7. (2) Pine trees

Species	Phillipines	Malaysia	Indonesia	Thailand	New Guinea	Solomon	New Caledonia	New Hebrides
<u>Pinus canariensis</u>							Δ	
" <u>caribaea</u>					⊙	Δ	⊙	Δ
" v. <u>hondurensis</u>	⊙		⊙				Δ	
" <u>elliottii</u> v. <u>elliottii</u>					⊙		Δ	
" <u>insularis</u> (P. <u>khasya</u>)	Δ				⊙		Δ	
" <u>massoniana</u>							Δ	
" <u>merkusii</u>	Δ		⊙		⊙		Δ	Δ
" <u>oocarpa</u>		Δ	⊙				Δ	
" <u>patula</u>		Δ					Δ	
" <u>radiata</u>							Δ	
" <u>taeda</u>							Δ	

Table 1. (c) Species with a comparatively long cutting period which are used specifically for saw timber

Species	Philippines	Malaysia	Indonesia	Thailand	New Guinea	Solomon	New Caledonia	New Hebrides
<u>Agathis alba</u>		⊙	⊙					
" <u>lanceolata</u>							Δ	
" <u>macrophylla</u>						Δ		Δ
" <u>moorei</u>								Δ
" <u>obtusa</u>								Δ
" <u>palmerstonii</u>						Δ		
" <u>robusta</u>						Δ		
<u>Alingia excelsa</u>			0					
<u>Anisoptera sp. (A. laevis?)</u>		⊙						
<u>Araucaria bidwillii</u>						Δ		
" <u>columnaris</u>								Δ
" <u>cunninghamii</u>					⊙	Δ		Δ
" <u>excelsa</u>						Δ		
" <u>hunsteinii</u>					⊙	Δ		
<u>Dalbergia latifolia</u>			0					
<u>Dryobalanops spp.</u>		⊙						
<u>Dyera costulata</u>		⊙						
<u>Intsia bijuga</u>	Δ							
<u>Pterocarpus indicus</u>	Δ							
<u>Spathodea campanulata</u>	Δ							
<u>Shorea spp. (Meranti, Seraya)</u>		⊙						

表 V-7 . (3) Cont'd

<u>Swietenia macrophylla</u>	△		0	◎	0		△
<u>Tectona grandis</u>	△		◎	◎	◎		△

Note: Some of the species which are considered to belong to sheet (3) are also listed in sheet (1).

Table III - 1. (1) ~ (3) have been arranged by Dr. K.SAKAGUCHI.

らん(坂口まとめ)を表V-7とする。

日本における針葉樹造林樹種で、材の価値の高いヒノキ(*Chamaecyparis Obtusa*)とスギ(*Cryptomeria japonica*)については、台湾で一応の造林成果がある。しかし、フィジーのような高温多湿地では、ヒノキにトックリ病、スギに赤枯病の心配があり、低地林域では導入不能であろうが、高標高地においては、一応の試験を試みる価値があるかも知れない。

2) 選抜6樹種の造林について

選抜された6樹種は、いずれも当国あるいは諸外国において造林実績のある樹種であり、その材質や材の特性についてもすでに明らかであるので、こうした点についてあらためて詳細なチェックを行なう必要はないと考えてよい。

マホガニーと *Cordia* は、その生産材の経済的評価の高い樹種として期待が持てる樹種である。その材の経済的生長から考えて、マホガニーでは比較的長伐期と考えられる55年の伐期が想定されていることは高く評価したい。*Cordia* についても、すくなくとも30年以上の比較的長伐期を考えるべきであろう。

マホガニーのアンブロンシアビートルの問題は、たしかに大きい課題である。しかし、マホガニーは、造林技術上も大きな問題はないし、それが無事伐期に達した時には最良質材産出を期待させる点で、造林樹種としてもっとも評価できる樹種である。したがって、アンブロンシアビートル被害の防除法の確立をはかり、マホガニーの造林を推進することにつとめるべきであろう。

アンブロンシアビートル対策としては、まずその生活史を明らかにして、その生態に応じた防除策を立てるため、専門家による基礎的研究の推進がまず第一に必要である。それと同時に、現在得られている知識から、造林的取扱いによるアンブロンシアビートル防除試験を至急に開始すべきである。たとえば、アンブロンシアビートルの繁殖床となっている巻枯し木の除去、あるいは巻枯し木を作らない造林法、林床を清潔にした造林法などの試験が行なわれるべきであろう。

Anthocephalus, *Endospermum*, *Eucalyptus* については、早成樹という点では優れていることは認めるとしても、その用途が主として原材料と考えられるため、低価値で大量の材の集荷、加工、販売などの点で将来必ずしも障害なしとはいえず、これらの障害が解決されない限り、世界の木材市場の状況から判断して、その造林事業が成功するとはいい難いと考えられる。

Maesopsis については、上記の原材料用3種よりは期待がもてるが、その成功のためには、かなり大規模に造林地を拡大することが前提となるであろう。

以上を要するに、人工林を造成して収益を期待するにあたっては、やはり良質材を生産することに重点を置くべきで、パルプ材生産のみを目標とする熱帯広葉樹の人工造林は、いまだ技

術的にも経済的にも解明すべき問題が多いことを認識すべきである。とくに、フィジーのような面積的にも限られた地域においては、単位面積から高収益を期待する集約林業を指向すべきではないだろうか。

3) 造林事業について

事業として造林を進めて行くためには、いくつかの注意すべき事項がある。

一つは、造林樹種を厳選することである。大面積に造林地域が拡大して行っても、その中で造林樹種が多種にわたると、生産された材も多様化する。これは集荷、加工、販売といった製品化の段階も樹種に応じて多様化せざるをえないことを意味する。種類のみ多くて種ごとの材積が少ない場合、または年によって生産される材の量に波がある場合などは市場は不安定となって好ましくなく、これはまた、造林地山元の材価の不安定をもたらすのである。

以上のような理由により、樹種を厳選してそれぞれの人工林地域では、その地域の造林樹種をせいぜい2~3種とすることが人工林経営上は望ましい。ただし、単一種の造林地が大面積にわたって存在することは、各種被害が発生したときに、それが拡大する危険性がある。このためには、保護樹帯等の設定や2~3の樹種の造林地をモザイク状に配置することなどの計画が必要である。

つぎに要求されることは、造林地域での齡級配置が均等なものであることである。齡級構成に歪があると、生産材の量が年によって変動し、市場にとって好ましいことでない。その地域からの保続計画の基本として、原則的には齡級配置は均等でなければならないのである。

第三としては、その地域での造林事業が成功し、上記のような点も満足されたとして、その将来に起こる危険性とくに地力低下、国土保全の問題である。熱帯地域では、土壌有機物の分解が速く、土壌養分の流亡も激しいがこうした現象は皆伐等で裸地化した状態のときに甚しい。したがって、その造林地域で将来2代、3代と皆伐更新がくり返されるとしたら、その時に起こるであろうエロージョンの問題、ひいては地力低下が憂慮される。

フィジーのように急斜地が多く、降雨量も大きい地域ではこの問題はとくに重視しておくべきである。その防止策としては、一単位の造林地をできるだけ小さくして、各種の齡級の小面積モザイク状混合配置を計画し、主伐時に大面積にわたる裸地を作らないよう配慮することが考えられる。植栽時に裸地を作らない line planting 方式は、一代目造林の際にはエロージョン防止に役立っているという意味では、好ましい方法である。

一方、現行の line planting 法は、造林地造成経費の軽減という点では満足されるとしても、材生産という点からは非能率的な方法である。line planting 法を否定するわけではないが、価値の高い有用材を造林地面積を効率的に利用して生産するためには、もう少し地拵え、保育に経費をかけるべきであろう。場合によっては、造林面積を減らしても当該造林地の集約化をはかり、造林木の質的向上を図る方策が考えられてもよいのではなかろうか。

第四として、立地区分の問題がある。適地適木ということは造林事業推進上の根本的思想といつてよい。フィジーは、その土地所有形態等のために、今直ちに大規模の人工林造成に直手しうる地域は限られているが、その地域のみについても、土壤調査を主とする立地調査を進め、とくに土壤条件と上木の生長との因果関係を追求して、立地分級を確定する必要があると考えられる。

現在、フィジーには126,720分の1の土壤図(The Soil resources of the Fiji Islands)が調整済みであるが、これより精度の高い図面はない。造林予定地域の細部計画のためには、より高い精度の土壤図の完成が必要である。

4) 造林試験について

現在、主として新しく選抜された造林樹種について各種の造林試験が行なわれているが、これらの試験に加えて、つぎのような試験を行なつてはどうかと考える。

① 全刈り、焼払い地拵えの試験

土地の集約利用、およびアンブロンアビートルの繁殖床となる巻枯し木を作らないという意味において、全刈り、焼払いによる清潔な地拵えによる造林試験によりその経費、時期、地力低下、造林木の生育への影響、アンブロンアビートルの発生への影響等の調査を行なう。

② 巣植え造林試験

巣植え(Nest planting, clump planting)は、一般に気象害回避、雑草木との競合緩和の効果があるとされているので、この植栽法を高温湿潤地域での雑草木との競合緩和という意味で試みる価値があると考えられる。裸地造林、line planting いずれの場合にも適用できるが、裸地造林の場合、巣内本数4本、苗間1.5~2.0m、巣間5mとして1,600本/ha 植えぐらいが基準となるであろう。line planting においては、巣内本数4本、苗間1.5~2.0m、ライン上巣間5m、ライン間隔10mとして800本/ha 植栽を基準としてはどうかと思われる。

③ 植栽密度試験

立木密度と造林木の生育を知るための基礎的な資料を得るためには、経済的観点を捨象して、極端な低および高密度を含めた植栽密度試験を行なう必要がある。密度処理としては、現実に行なわれている常識的な植栽密度を中心として、広い密度幅で設計するが、たとえばつぎのようなものが考えられる。

裸地造林では通常1,000~1,500本/ha 植栽されているものと考えてよいから、1,000本/ha を中心に考え、

250, 500, 1,000, 2,000, 4,000 本/ha

の5密度処理とする。平均単木材積を ν 、haあたり材積を V 、立木密度を N とすると、

$$\frac{1}{v} = A N + B$$

$$\frac{1}{V} = A + \frac{B}{N}$$

というかなりきれいな関係が期待される。なお、A、Bは生育段階ごとに決まる係数である。また、高密度区は、当然過密による枯損を起こしながら生育するが、この経過は初期段階においては

$$\frac{1}{N} = A v + B$$

充分生育が進むと

$$\log v = a \log N + b$$

の関係で示されるはずである。なお、A、B、a、bは係数であり、aの値は1.5～2.0程度となると一般に考えられている。

④ 成木施肥試験

植栽時、幼齢期の施肥以外にとくに長伐期を採用する樹種の林分において、間伐時に施肥することは間伐後の林冠閉鎖を促進する意味で効果的だと考えられる。施肥は間伐直前あるいは直後に行ない、リン中心の肥料設計が良いと思われる。既成の肥料としてはIB化成肥料（IB50%入り、養分組成は10-10-10）を用いるのが一般で、間伐の強度2段階と無間伐の計3区に、施肥2段階と無施肥を組み合わせた設計を行えば充分であろう。

§ VI. 広葉樹のチップ化事業の見通し

(1) 対象森林の状況

広葉樹のチップ化事業を検討する主たる対象森林としては、Viti Levu 島では東側、Vanua Levu 島では南側の所謂熱帯降雨林である。この熱帯降雨林を構成している樹種、立木蓄積、樹種別蓄積比率等は表 V-1 に示すように 1969 年英国の Land Resources Division によって調査が行われている。本熱帯降雨林には、*Agathis vitiensis*, *Decussocarpus vitiensis*, *Dacrydium elatum*, *Podocarpus neriifolius*, *Podocarpus imbricatus* の針葉樹があり、全蓄積中で Viti Levu 島で 6.3%, Vanua Levu 島で 9.8% を占め、それ以外は 80 種以上の熱帯広葉樹からなっており、これにはバブア・ニューギニア、ソロモン群島、ニューヘブリデス諸島と同じ樹種が含まれており、主な広葉樹の樹種は、

<i>Endospermum</i> spp.	(15.1%)	<i>Myristica</i> spp.	(9.9%)
<i>Calophyllum</i> spp.	(10.8%)	<i>Syzygium</i> spp.	(9.0%)
<i>Palaquium hornei</i> .	(5.0%)	<i>Palaquium</i> spp.	(1.9%)
<i>Gonystylus punctatus</i> .	(4.0%)	<i>Canarium</i> spp.	(2.8%)

等である。(数字は Viti Levu 島の全蓄積中の混合比率)、Viti Levu 島の蓄積の大別を見ると、針葉樹 6.3%, 軽量級広葉樹 32.1%, 中量級広葉樹 20.3%, 重量級広葉樹 20.1%, その他 21.2% となり、広葉樹のみでみると軽中量級が 80% 弱を占めている。

木材生産の対象となる生産林 (Production Forest) の面積、蓄積は Viti Levu 島 123.7 千 ha, 6,127 千 m^3 , ha 当り 49.5 m^3 , Vanua Levu 島 107.1 千 ha, 4,554 千 m^3 , ha 当り 45.5 m^3 となっている。(皮付き胸高直径 4.0 cm 以上のもの)

パルプ用チップ生産の為に末口 10 cm までの小径木利用を考慮すると林相により異なるが更に 20~30% の蓄積増を期待出来るであろう。

なお、森林の所有形態及び伐採権は土地所有区分により分れている。土地は殆んど原住フィジー人の Native Land よりなり、伐出に当ってはコンセッション及び長期ライセンスが必要であり、優良林分で既に道路等があつて伐出作業の容易な地域は殆んど主要木材業者にコンセッション及びライセンスが与えられている。

(2) 木材伐出の状況

フィジー林業局によると現存コンセッションと長期ライセンスに対する最大許容伐採量は、208,000 m^3 (6900 万 Hsl ft) であるが、1975 年の全丸太生産量は 139,300 m^3 (4639.2 万 Hsl ft) であり、生産量の大部分即ち 85% は次の 10 種で占められている。

表 VI - I SUMMARY OF VOLUMES OF TREES 35 CM. DIAMETER AND OVER - FIGURES OBTAINED FROM LRD SURVEY (1969)

BOTANICAL NAME	FIJIAN NAME	VITI LEVU		VANUA LEVU		KADAVU		BALEI	
		VOLUME M ³	Z MIX	VOLUME M ³	Z MIX	VOLUME M ³	Z MIX	VOLUME M ³	Z MIX
<i>Acacia viciensis</i>	Dakua X	655,884	4.7	726,785	6.1	6,113	0.9	6,503	2.1
<i>Baccharis vitiensis</i>	Dakua S	124,302	0.8	283,038	2.4	4,330	0.7	-	-
<i>Dacrydium elatum</i>	Yaka	50,623	0.4	104,663	0.9	-	-	24	0.008
<i>Dioscorea sp.</i>	Kuasa	26,202	0.2	48,675	0.4	2,132	-	-	-
<i>Podocarpus imbricatus</i>	Amumu	21,788	0.2	7,798	0.07	-	-	-	-
S O F T W O O D		869,011	6.2	1,170,909	9.8	12,675	1.9	6,527	2.1
<i>Endospermum</i> spp.	Kauvula	2,105,153	15.1	338,291	2.7	163,699	21.9	34,746	11.2
<i>Myrsine</i> spp.	Kaudamu	1,372,474	9.9	1,178,303	9.8	60,594	9.2	63,577	20.6
<i>Palaquium</i> spp.	Bauvudi	270,992	1.9	408,608	3.4	5,124	0.8	7,452	2.4
<i>Terminalia</i> spp.	Ivivi	162,343	1.2	69,879	0.6	77	0.01	3,829	1.2
<i>Sesuvium</i> spp.	Raitree	123	0.0009	2,552	0.02	-	-	-	-
<i>Sapotaceae</i> spp.	Sau	123,661	0.9	329,374	2.8	8,785	1.3	8,401	2.7
<i>Serianthes vitiensis</i>	Vasivai-va-vailau	43,770	0.3	126,349	1.1	7,676	1.2	8,136	2.6
<i>Dioscorea sp.</i>	Kauvula	76,805	0.6	44,488	0.4	21,644	3.3	-	-
<i>Dioscorea sp.</i>	Kauvula	21,122	0.2	39,238	0.4	2,898	0.4	151	0.05
<i>Dioscorea sp.</i>	Kauvula	283,594	2.0	320,495	2.7	18,452	2.8	4,961	1.6
LIGHT HARDWOOD		2,469,887	32.1	2,817,604	23.5	368,349	40.9	131,253	42.4
<i>Calophyllum</i> spp.	Damanu	1,500,334	10.8	951,372	7.9	29,977	4.6	10,033	3.2
<i>Conyolus punctatus</i>	Mavota	551,191	4.0	4,265	0.04	-	-	8,060	2.6
<i>Canarium</i> spp.	Kauvula	391,678	2.8	553,158	4.6	16,385	2.5	2,480	0.8
<i>Ocotea vitiensis</i>	Rosava	11,402	0.08	55,165	0.5	1,254	0.2	4,520	1.5
<i>Sischnothia javanica</i>	Koba	308,592	2.2	186,083	1.6	14,575	2.2	2,075	0.4
<i>Haplophragma floribundum</i>	Kauvula	68,010	0.5	99,587	0.8	-	-	1,245	0.5
MEDIUM HARDWOOD		2,831,207	20.3	1,849,632	15.5	64,264	9.8	26,338	8.5
<i>Syzgium</i> spp.	Yasivasi	1,254,472	9.0	1,090,006	9.1	84,771	12.9	17,473	5.6
<i>Palaquium hornii</i>	Socau	701,017	5.0	237,568	2.0	30,272	4.6	3,039	1.0
<i>Heritiera ornithocarpa</i>	Rogi	301,339	2.2	358,873	3.0	5,703	0.9	5,172	1.7
<i>Garcinia myrsinifolia</i>	Lautu	289,997	2.0	96,270	0.8	5,951	0.9	5,354	1.7
<i>Intsia bijuga</i>	Veesi	6,138	0.04	367,187	3.1	908	0.1	13,790	4.5
<i>Planchonella</i> spp.	Sarosaro	49,609	0.4	89,735	0.7	2,949	0.4	435	0.1
<i>Manduca</i> spp.	Molivi	135,569	1.0	204,631	1.7	11,628	1.8	16,371	5.5
<i>Eugenia gracilipes</i>	Buabua	16,186	0.1	49,380	0.4	3,888	0.6	3,372	0.1
<i>Metrosideros collina</i>	Vaga	55,251	0.4	60,985	0.5	4,291	0.7	-	-
<i>Vavaea amicornis</i>	Cavua	4,499	0.03	20,017	0.2	1,203	0.2	570	0.2
HEAVY HARDWOOD		2,794,077	20.1	2,574,652	21.5	151,564	23.1	63,056	20.3
<i>Pterocymbium oceanicum</i>	Ma	39,146	0.3	99,151	0.8	1,193	0.2	1,993	1.3
<i>Elaeocarpus</i> spp.	Tabadamu	133,590	1.0	122,163	1.0	14,399	2.2	3,993	0.5
<i>Endiandra</i> spp.	Damabi	397,763	2.9	140,331	1.2	18,093	2.8	1,692	0.03
<i>Farinaria insularum</i>	Sa	655,944	4.7	632,766	5.3	23,531	3.6	82	0.08
<i>Dioscorea</i> spp.	Sorovula	17,999	0.1	26,301	0.2	198	0.03	251	0.08
<i>Dioscorea</i> spp. nov.	Vutu	85,871	0.6	24,551	0.2	1,435	0.2	674	0.2
<i>Pometia pinata</i>	Dawa	49,307	0.4	123,521	1.0	650	1.0	42,629	13.8
<i>Warramania olivacea</i>	Duvula	34,221	0.2	76,562	0.6	7,577	1.2	284	0.09
<i>Semecarpus vitiensis</i>	Kaukaro	94,350	0.7	112,030	0.9	7,140	1.1	2,559	0.8
O t h e r s	Others	1,446,908	10.4	2,200,817	18.4	85,257	13.0	29,945	9.7
		2,955,209	21.2	3,558,193	29.7	159,463	24.3	82,109	26.5
		13,919,391		11,970,990		656,515		369,283	

針・広	現地名	植物名	生産比率
針	Dakua makadre	Agathis vitiensis (Seem.) Drake	22 %
広	Kauvula	Endospermum macrophyllum (Muell - Arg.)	19 "
広	Kaudamu	Myristica chartacea Gillespie	12 "
広	Damanu	Calophyllum vitiense Turr	10 "
広	Yasiyasi	Syzygium/Eugenia/Acicalyptus spp.	6 "
針	Dakua salusalu	Podocarpus vitiensis Seem	5 "
広	Sacau	Palaquium hornei (Hartog ex Bak) Dubard	3 "
広	Bauvudi	Palaquium fidjiense Pierre	3 "
広	Mavota	Gonystylus punctatus A.C. Smith	3 "
針	Yaka	Dacrydium elatum Wall	2 "
針/広	その他		15 %
計			100 %

その他の15%は巾広く多くの樹種を包含し、その個々の比率はごく僅かである。また上記の樹種の比率は年々変化する。

表VI-1の全般的樹種構成と生産量の樹種構成比率の異なることは、現在の伐採区域が商業的に有利な優良林分及び利用出来る道路があって伐出容易な区域を伐採対象林とし、商業的に有利な樹種の選択的伐採が行われている事を示している。

伐出方法は一般的な熱帯降雨林の伐出方法をとっている。伐採にはチェーンソーを用い、梢頭部を切った全幹材で集材する。林道までの集材及び山元トラック土場までの集材は、トラクター及びスキッターを使用し、山元土場に於て玉切りを行う。然し小規模伐出業者は伐採はチェーンソーを使用するが、山元トラック土場まで牛を用いて集運材を行っている。山元トラック土場より製材、単板、マッチ工場へはトラックによる直搬が行われている。場所によっては舁等により水上輸送も行われている。

全般的にフィジーの熱帯降雨林は地形が緩やかでなく、年間降雨量が3,000mm~3,800mmに達するので、伐出事業を左右するものはトラック運材道路の整備如何に関っていると想料される。

(3) 広葉樹のチップ化事業の条件

一般的に日本の紙パルプ業界が海外より木材チップを購入する場合、そのチップは次の4条件が充される事が必要である。即ち、

① 品 質

- Ⅰ) パルプ適性，収率が良く紙の原料として使えること。
- Ⅱ) フレッシュであり，形状が定められた規格に合うこと。（統一された品質）
- Ⅲ) 樹種混合の場合は，個々の樹種のパルプ適性の差が少く，且つ各樹種の混合比率が安定していること。

② 数 量

- Ⅰ) 長期にわたり安定した数量があること。即ち木材チップ専用船が定期運航する事が出来，且つ，少なくとも10年間（毎月1船ベース）継続可能な量があること。

③ 価 格

- Ⅰ) 国際市況に見合う価格（品質，収率，容積重を勘案した）であること。
- Ⅱ) 長期にわたり価格が安定していること。

④ 設 備

- Ⅰ) 木材チップ専用船が入港出来る航路，港湾が整備されていること。
- Ⅱ) 木材チップ積み込み設備が整備されていること。

上記各条件毎にフィジー国天然広葉樹林資源を検討すると下記の通り

① 品 質 面

一般に温寒帯産広葉樹はそのパルプ化適性，製紙適性が解明されパルプ製紙原料として使用されているが，熱帯諸地域に生育した南洋材はその種類が非常に多く，材種毎にその化学的性質，物理的性質にかなり広範囲の変化がみられ，同樹種でも生育する地域によりその性質にもかなりの差があり，パルプ材としての適否を判定するには材の性質と生成パルプの性質との関連性を系統的に良く検討する必要がある。熱帯産広葉樹には温寒帯産の樹木とは違った明白な特徴があり，これらの一般的特性は次の通りである。

① 繊維の形態

木材の繊維は最終製品である紙に抄かれるまでに，薬品処理（蒸解，漂白），機械処理（叩解，脱水，フォーメーション）などの多くの段階を経るにもかかわらず，紙の強度，ならびにその他の物理的性質と，もとの木材繊維の形態との間には明瞭な相関関係が存在する。従って繊維の形態的特性からみると，熱帯地産広葉樹材の平均繊維長が1.3～1.4 mmあり，日本産ブナの1.3 mmより少し長い，繊維の長さに較べて幅が広く，また平均して細胞膜が厚いため，繊維の繊細さや柔軟性の面で劣る。熱帯産広葉樹材がパルプとして使えるかどうかという最終判断には，上述の繊維の形態に対する評価以外に，蒸解，漂白の難易や，熱帯産広葉樹材（特にフタバガキ科 Dipterocarpaceae）に多い巨大道管要素による紙の表面強度の低下（印刷時にインキによる導管とれを生じ，印刷物に白点を残す，いわゆる“ベッセルピッキング”のトラブルの原因となる），あるいは樹脂障害などの問題を十分に検討した上でないと結論は出せない。

② 木材の化学組成

熱帯産広葉樹材と温寒帯産広葉材とでは、化学的な成分組成に非常に大きな差があり、これが蒸解性、漂白性やパルプ性質に大きな影響を与えている。温寒帯産広葉樹材と比較した場合、熱帯産広葉樹材の特色として、

- イ) リグニン含有量が10%近く高い
- ロ) セルロースおよびα-セルロース含有量とも少ない
- ハ) ペントザン含有量がかなり少ない。
- ニ) 各種抽出物が多い
- ホ) 灰分(無機塩類)が多い

リグニンが多く、ペントザンが少ない点がきわ立った特徴である。各種抽出物の多いが、これは特に着色の著しい材に多い。

③ 木材中の特殊成分

イ) 鉱物質 無機塩類の中で量的にも、また含まれる木材の種類からいっても、最も多いのが石灰(カルシウム)と珪酸(シリカ)であり、木材細胞中に認められる鉱物質としては、この2つに限られる。特に木材組織中のシリカの存在は熱帯産広葉樹材の主要な特徴の一つであり、パルプ材として多量に利用する場合には、クラフトパルプ(KP-Sulphate Pulp)工場の回収工程に於てシリカトラブルの発生する危険があるので注意を要する。

ロ) 有機物質 一般に熱帯産広葉樹材は色素成分に富むほか、放射柔細胞や生活機能の衰えた導管内に、タンニンやゴム質状の無定形の有機物の沈積物や流動物が多く、材の色を特徴づける要素となっている。これら有機物質の多い材はビッチトラブルや難漂白の可能性が強い。またフタバガキ科を含めて一般に熱帯産広葉樹材のパルプ化に於て樹脂障害防止のため、樹脂除去対策が必要である。

④ パルプ化適性

前述の通り熱帯産広葉樹材は化学組成上一般にリグニン含有量が高く、セルロース分が低い。また抽出成分がかなり多い。従ってこの様な性質を持った材から得られるパルプは、収率が低く、ローエ価が高く、一般的には日本産広葉樹材に比べるとかなり難蒸解である。漂白はパルプの着色成分が多いため、それだけ余分の漂白剤を必要とし、漂白歩留も悪い。日本産広葉樹材に比べれば一般には難漂白性である。以上は平均的に見た一般論で、温寒帯産広葉樹材との比較で見たものであるが、熱帯産広葉樹材では個体間の差がかなり大きいので、各種の熱帯産広葉樹材を大量に混合して使う場合には、適切なグループ分けが必要と考えられる。

⑤ 容積重

上記パルプ適性、製紙適性と共に、木材チップの長距離海上輸送には輸送費低減の為にその材種の容積重が大であることが必要である。一方熱帯産広葉樹材は容積重が大なるものから小

表 VI - 2 熱帯地域の木材チップ生産概況

国名	現地会社名	事業地域	材種	年間生産能力	出資及びチップ引取り 等関連する日本の紙ベ 会社	事業開始年月
Malaysia	Daishowa Malaysia Wood Products Sdn. Bhd.	West Malaysia Port Klang	ゴム廃材 チップ	300,000 G.L.T (330,000 m ³)	大昭和製紙	1968. 11
"	Setia Jaya Wood Sdn. Bhd.	West Malaysia Johore Bahru	ゴム廃材 チップ	300,000 G.L.T (330,000 m ³)	大昭和製紙	1974. 5
"	Sarawak Wood-chip Co., Sdn. Bhd.	Sarawak Rejang	マンガローブ チップ	180,000 MT (162,000 m ³)	異人	1969. 4
"	Sharikat Bakau Sabah Sdn. Bhd.	Sabah Tawau	マンガローブ チップ	180,000 MT (162,000 m ³)	MDI (異人, 十条, 山 国バ 神崎, 日バ)	1971. 12
"	Jaya Chip Sdn. Bhd.	Sabah Sandakan	マンガローブ チップ	180,000 MT (162,000 m ³)	MDI (全上)	1973. 10
Indonesia	P.T. Chip Deco.	East Kalimantan Tarakan	マンガローブ チップ	252,000 ADT (226,800 m ³)	MDI (全上)	1977.4 (予定)
Papua New Guinea	Jant Pty Ltd.	Madang	ミックスL チップ	420,000 m ³	本州製紙	1974. 4

なるものまで広範囲にわたっており、熱帯産広葉樹材については製紙適性の柔軟性係数、及び紙力（裂断長および比破裂強さ）と容積重との相関関係では、輸送費の安価につく容積重の大きい樹種は製紙適性が劣る結果が出ている。従ってパルプ原料として考えた場合、パルプ適性、製紙適性、容積重を夫々に勘案され、問題点に対処出来た樹種から木材チップとして熱帯諸地域で開発されている。現在まで熱帯産広葉樹材の木材チップとして工業化されている例は表Ⅵ-2の通りである。

前述の表Ⅵ-2から判る様に日本の紙パルプ会社が熱帯諸地域より輸入している木材チップは出来る限り単一樹種及び同一グループに入る樹種のものとなっており、且つ、容積重の大きなものとなっている。即ち、絶乾容積重はゴムの木 560 kg/m^3 、マングローブ $730 \sim 850 \text{ kg/m}^3$ であり、またオーストラリア及びハワイからはユーカリ類の木材チップが輸入されており、これらユーカリは 600 kg/m^3 以上となっている。しかし熱帯産広葉樹材の混合であるパプア・ニューギニア（PNG）マダンの木材チップの容積重は 490 kg/m^3 と云われている。現在日本でマングローブは溶解パルプ用及びコート紙等に、ゴムの木、ユーカリ等は印刷用紙等の原料として用いられているが、熱帯産広葉樹材のミックスチップは段ボール原紙の原料として用いられており、一般印刷用紙の原料としては余り使用されていない。一般に海外からの広葉樹チップとしては現時点では温帯産の広葉樹の次に南方諸地域からのものとしては、オーストラリア南東部及びタスマニアのユーカリ、西部のユーカリ、ゴムの木、マングローブ、フタバガキ科を含まない熱帯産広葉樹材、フタバガキ科の広葉樹材と云うランク付けがパルプ化適性、製紙適性、容積重等を勘案してなされている。

今までにフィジー産の熱帯広葉樹材の数種類の樹種についてパルプ化試験が行われており、その結果の一例を述べると

Nokonoko (*Cosuarina* spp.) : 晒パルプ中に黒色斑点が残り紙力も低い。

Vaivai (*Serianthes* spp.) : 晒パルプ中に黒色斑点が残る。樹脂分も少々多い。

Lauvu (*Garcinia* spp.) : 樹脂分が多く、漂白性が劣る。道管も多い。

等の理由でパルプ化不適材と判定される。また、*Terminalia* spp, *Mryistica* spp, *Calophyllum* spp. はピッチ発生危険を含んでいる。また、全樹種構成比率の中で Viti Levu 島で 15.1% の蓄積とされている *Kauvula* (*Endospermum* spp.) は容積重が 352 kg/m^3 と低く、パルプ収量が低い (190 kg/m^3)。また、樹種構成比率でも軽中量級の樹種が全広葉樹中の約 80% を占めており、平均した容積重は 500 kg/m^3 以下と判断される。また、伐採箇所による樹種構成、生産された丸太の利用方法——即ち、製材—単板用原木が優先されるであろうから——により、木材チップとなるものの樹種構成は判然とせず、従って混合木材チップの容積重も一定とならないと思料される。前述の特にパルプ化不適材を除いて使用可能と考えられる材も全般的にローコストが高く、耐折強度が劣り、漂白性は少々劣

ると云うのが日本国産広葉樹と比較した場合の評価となっている。フィジー国の場合パルプ化適性によりグループ分けすることは数量的にまとまらず、また森林の構成状態より困難なので、金樹種混合のものと考えねばならず、混合比率は前述の通り安定すること困難と判断され、現時点では P.N.G. の熱帯産ミックス・チップと同様に、製紙原料としては段ボール原紙用又は一般印刷用紙用に他良質チップに少量混入して使用することが考えられる。

2) 数量面の条件

フィジーから日本への木材チップ輸送を考えた場合、数量面ではどの程度の積高の木材チップ専用船が年間何航海するかで年間の輸出数量が定まる。更に木材チップ専用船の積荷保証契約期間及び木材チップ工場、積込設備、港湾施設等の膨大な建設費の減価償却を考慮すれば少くとも10年間以上にわたり上記年間数量が輸出されるだけの資源が確保される必要がある。おおよその数量を把握する為、具体的に計算を行うと下記の通り、

フィジー国、スバ港～日本、名古屋港の距離は4,043 哩、この長距離を運航し運賃低減の為に大量輸送を行う事となるが、現在の木材チップ専用船の市況から判断して少くとも Deadweight Tonnage (D/W) 30,000 KT. 以上が望ましく、これ以下では運賃が高くなり競争力がなくなる。今、某社の D/W. 30,967 KT. の木材チップ専用船を用いて試算を行う。

Gross Tonnage (G/T) 25,526 t.

夏期満載吃水	10.0 m
速力	14.5 Knot
積揚通算	WWD. SHING 10日間
航海	11航海/年(1航海33日)
Hold Capacity	2,114,320 cuft
Compaction Factor	209 cuft/B.D.U (Jant 社の例を使用:)
(1BDU (Bone Dry Unit) の占める容積; 木材チップ取引の単位 1BDU = 2,400 lbs BD = 1,088.6 kg 絶乾)	

従って

$$\text{積高は } \frac{2,114,320 \text{ cuft}}{209 \text{ cuft/BDU}} = 10,116 \text{ BDU} \approx 10,000 \text{ BDU}$$

容積重を Jant 社並みに 490 kg/m^3 とすると

$$1 \text{ BDU は丸太材積当り } \frac{1,088.6 \text{ kg}}{490 \text{ kg/m}^3} = 2.222 \text{ m}^3 \text{ となる。}$$

従って積高 10,100 BDU は丸太材積で $2.222 \text{ m}^3 \times 10,100 = 22,442 \text{ m}^3$ となり、チッ

ブ生産歩止りを95%とすると原木で23,623 m³即ち、1船分原木 23,600 m³、年間259,600 m³、10年間で約260万m³の原木が必要となる。

一方、現在のフィジー国の現存コンセッション及び長期ライセンスに対する年間最大許容伐採量は208,000 m³であり、1975年の全丸太生産量139,300 m³である点からみて、現在の製材、単板用原木の生産量の外に木材チップ用として更に約26万m³の原木を要する事となるが、対象森林は木材チップ用材のみでなく一般製材単板用原木も含まれているので年間約26万m³のチップ原木を得る為には単に26万m³と現生産量14万m³を加えた約40万m³を超える大きな数量となる事が考えられ、現許容伐採量の2倍以上となる。また上記の数字はViti Levu島、Vanua Levu島その他を合計した数字であり、木材チップ工場、積込設備、港灣の点から島毎に各個に考慮しなければならない。この点からみると更に数量面での原木約26万m³の生産は現存資源量からは(人工林資源がなく、天然林の混合広葉樹資源のみでは)困難と判断される。

3) 価格面の条件

日本の紙パルプ各社が輸入している木材チップの価格形成は歴史的に北米西海岸の木材工業地域より生じた廃材を原料とする木材チップ購入価格に初まり、これをベースにして現在に至っている。即ち米国西海岸のFOB価格に運賃諸掛りを加えた日本港CIF価格を標準とし、夫々の材種の木材チップによるパルプ化適性、製紙適性、容積重を考慮し、需要と供給関係により夫々のFOB価格が決められている。

今、具体的に試算するとして、1976年9月現在として、

US\$ 1 = 300円 Fiji \$ 1 = US\$ 1.0952

F\$ 1 = 329円 とする。

フィジー産混合広葉樹チップの運賃、FOB価格を試算する為、某社のハワイ産ユーカリチップの日本名古屋港CIF価格、運賃、FOB価格、船腹は前記数量面で記述したD/W 30,967KTの木材チップ専用船を用いる事とする。

ハワイ産ユーカリチップ(名古屋港CIF価格)

容 積 重	639 kg/m ³ , 1 BDUは 1.704 m ³
FOB価格	US\$ 50.32 / BDU
運 賃	US\$ 23.96 / BDU
輸 入 諸 掛	US\$ 4.74 / BDU
計(CIF 価格)	US\$ 79.02 / BDU

即ち、13,912円/m³となる。

但し、積高は 13,180 BDU(22,660 m³)

これに準じフィジー産広葉樹混合チップは

容積重 490 kg/m^3 , 即ち $2.222 \text{ m}^3/\text{BDU}$

積高 Compaction factor 209 cuft/BDU とすると Hold Capacity

$$2,114,320 \text{ cuft} \div 209 \text{ cuft/BDU} = 10,100 \text{ BDU}$$

即ち, $22,440 \text{ m}^3$ となる。

運賃は, Lumpsum charter freight (Suva - 名古屋) として Banker surcharge

を加え US \$ 311,675.25 となる。よって 1 BDU 当り運賃は US \$ 311,675.25

$$\div 10,100 \text{ BDU} = \text{US } \$ 30.86/\text{BDU}$$

従って CIF 価格をユーカリと同一とした場合は,

CIF 価格 US \$ 79.02/BDU (1 m^3 当り 13,912 円)

運賃 US \$ 30.86/BDU

輸入諸掛 US \$ 4.85/BDU 従って

FOB 価格 US \$ 43.31/BDU

一方パルプ収量を考慮して, 混合広葉樹チップとユーカリチップの容積重の割合で CIF 価格を調整した場合

$$\text{CIF 価格 US } \$ 79.02/\text{BDU} \times \frac{490}{639} = \text{US } \$ 60.59/\text{BDU}$$

運賃 US \$ 30.86/BDU

輸入諸掛 US \$ 4.22/BDU

FOB 価格 US \$ 25.50/BDU となる。

即ち日本港着 CIF 価格より海上運賃, 輸入諸(海上保険料, L/Cチャージ, 通関料, 揚地滞船料, その他を含む)を差引きして, 逆算した混合広葉樹チップのフィジー港 FOB 価格(推定)は

CIF 価格をユーカリと同一とした場合	CIF 価格を容積重の割合で調整した場合
US \$ 43.31/BDU	US \$ 25.50/BDU
従って US \$ 19.49/ m^3	従って US \$ 11.48/ m^3

となる。

上記チップ実材積 1 m^3 当りの FOB 価格のコストは, 積込費, チップ製造費, 原木費, 一般管理費等からなるが, 積込費とチップ製造費は, 直接経費の動力費, 労務費, 修理費の外に, 固定経費として設備, 機械の減価償却費があり, 年間の生産輸出数量により 1 m^3 当りのコスト

が変動するので、一律に積込費及びチップ製造費を推測することは出来ないが、一般的に他所の事例等から概算数字として云われている積込費は約US \$ 4~6/m³、チップ製造費は約US \$ 10/m³前後と云われており(いずれも直接費、間接費、償却費を含む)、これらより推して逆算すると、原木代は極めて低価格かマイナス価格でなければならぬこととなる。然し乍らフィジーに於ける現行の伐出運材経費よりチップ工場着原木価格がどの程度になるかは伐採区域、林相、工場予定地までの運材距離等により左右されるので、この点はより詳細な現地調査による検討が必要である。現状ではチップ工場着原木仕上り価格が上述のように低い事が必要なので、現存の天然生の未利用混合広葉樹チップの生産輸出は現状では価格面からみて困難と思われる。

参考までに各地のチップ輸出価格(1976年)を記すと、

北米ダグラスファー	US \$ 52.00/BDU(但しFAB)
豪州ユーカリ	US \$ 40.00/BDU(# FOB)
マレーシア・マングローブ	US \$ 23.00/Green Ton(FOB)
(水分率40%として換算すると)	US \$ 42.09/BDU FOB)

バブア・ニューギニア、マダンの Jant 社は熱帯産広葉樹混合チップを1974年より輸出しているが、1974年、1975年の2ケ年はA \$ 27.00/BDUのFOB価格として開始された。

4) 設備面の条件

フィジー国として何処にチップ積出港を作るか未定との事であるが、Viti Levu 島の場合、島の周辺は珊瑚礁が取り巻いており、大型木材専用船が就航し木材チップ積取り可能な箇所は極めて限定された箇所になると思料される。木材チップ輸出に当っては積込条件が整備される事が木材チップ輸出の第一の前提条件となる。即ち、木材チップ専用船が安全に航行可能な様に航路標識等を整備し、入出港に十分な水面を有し、安全な碇泊設備があり、迅速に木材チップを積込む設備が整備されている事である。これらの設備面については今後の検討課題となっている。

参考までに諸設備費用を推定すると、

- (1) 航路、棧橋、泊地関係(水深12mとする) 概算 4億円 即ち、134万US \$
 - (2) 年生産量27万m³の木材チップ工場の機械代、建物、OOS(Outside Chip Storage)積込設備、(自家発電設備は含まず)の概算は約33億1千万円、即ち1,103万US \$
- (1)(2)合計 37.1億円 即ち 1,237万US \$

となり少くともこれ以上の設備額が必要となるが、工場立地、港湾等の調査を行った上でなければ確かさは得られず、上記金額は他地区の例を参考にしたラフな推定金額である。

尚、航路、港湾施設の参考として日本の木材チップ専用船について述べると、1971年3

月末現在で70隻に及び、近年建造のものは大型化しており、最大はオーストラリアのユーカリチップを運搬している昭和海運のエムプレスオブイーデン号 D/W 57,800 LTである。

参考資料；表Ⅳ-3

日本の紙パルプ会社の木材チップ専用船一覧表

5) 結 論

上記の通り、品質、数量、価格、設備の諸点について検討したが、その結果を総合してみると現存の天然林の混合広葉樹のみを原料とする木材チップの輸出産業の可能性は非常に困難と思料される。今後フィジー国において木材チップ工業をおこす為には上記4条件が充される事が必要でこの為、フィジー政府は資源面の配慮、とくに生産性の高い人工造林地（広葉樹・針葉樹のいずれにおいても）を広く造成すること、およびコンセッション、ライセンス等の長期・安定的確保をはかることと共に伐出、運材及びインフラストラクチャーの整備の為に道路網を整備拡充すること及び所要の航路、港湾の整備、工場及びチップヤード用地の確保等々必要な手段を講ずる事が期待される。

次に将来の造林木の広葉樹のチップ化輸出について考察する。造林樹種の中、成長が早くパルプ用チップとして利用を考えられているものは

- ① Anthocephalus cadamba ; 容積重 450 kg/m^3 , 350 kg/m^3 , 346 kg/m^3 ,
 306 kg/m^3 , 263 kg/m^3 で次の2樹種にくらべ容積重は低い。
- ② Endospermum macrophyllum ; 天然林に多く存在し容積重 352 kg/m^3
- ③ Eucalyptus deglupta ; 容積重, 363 kg/m^3 , 454 kg/m^3 , 446 kg/m^3 ,
 382 kg/m^3 ,

以上3樹種である。これら造林樹種はいづれも品質面ではパルプ化適性、製紙適性ととも良好で、加えて単一樹種としてまとまるのでパルプ原料として利用上有利な点がある。然し乍ら容積重が低く、チップ 1 m^3 当りのパルプ収量が少ない為、輸送費及び価格面での競争力が劣る。従って造林木の場合は単位面積当りの収穫量を大にし、能率的な機械化伐出運材作業を行い、且つ、道路、電力、港湾等の infrastructure が整備されていれば、伐出運材経費、チップ製造費、積込費等の低減を図ることが出来、価格面で競争力あるチップ生産が考えられ、将来 Pine commission より出るカリビアマツのチップと積合せして輸出する可能性も出ると思料される。

然し乍ら、これら造林樹種については、若し将来現地パルプ工場が設立された場合は、長距離海上輸送の必要もなく、パルプ化適性、製紙適性の良い利点をより一層活かせる事になると予想される。

前述のように木材チップ輸出は大量の木材資源を必要とし、また製材用、合板用、家具部材

表 W-3 Wood Chip Carriers Operated by Japanese Paper and Pulp Manufacturers
(As of end of 1976)

Name of carrier	Time of completion	Deadweight tonnage (L/T)	Holding capacity (1,000 cft)
OJI MARU	Dec. 1967	26,193	1,726
KATHRYN MARU	Apr. 1968	26,177	1,726
KASUGAI MARU	Jun. 1970	41,545	2,896
DAI-ICHI OJI MARU	Dec. 1972	41,217	2,950
PRINCE OF TOKYO	Jul. 1974	40,861	2,950
GRAND ZODIAC	Jul. 1975	30,479	2,114
SHINYO MARU	May 1968	23,692	1,738
HOYO MARU	Oct. 1972	23,868	1,644
GOYO MARU	Jan. 1973	36,603	2,704
MIMOSA AFRICANA	Jul. 1975	49,200	3,600
JUJO MARU	Feb. 1968	21,844	1,420
NEGO TRIABUNNA	Feb. 1971	41,411	2,724
SILVI CULTURE	May 1971	41,409	2,724
DAINI JUJO MARU	Jun. 1972	30,687	2,114
ORIENTAL SOVEREIGN	Sep. 1975	46,651	3,500
MERIDIAN	Oct. 1975	44,289	3,100
EHIME MARU	Sep. 1970	28,533	2,750
TAIKAI MARU	Jun. 1971	28,392	2,704
SOUTHERN CROSS	Aug. 1973	47,153	3,314
WORLD WOOD	Jan. 1974	45,864	3,142
ORIENTAL TAIO	Jul. 1974	45,889	3,140
PACIFIC TAIO	Sep. 1974	56,273	4,128
UNIVERSAL TAIO	Oct. 1974	45,888	3,140
TAIKO VENTURE	Jul. 1975	33,872	2,316
OJI GLORIA	Aug. 1976	41,239	2,878

Name of carrier	Time of completion	Deadweight tonnage (L/T)	Holding capacity (1,000 cft)
KEISHO MARU	Apr. 1967	24,955	1,606
TAIHO MARU	Jul. 1967	26,744	1,740
SUZUKAWA MARU	Feb. 1968	20,966	1,646
TAIKI MARU	May 1968	24,534	1,613
NANSHO MARU	Nov. 1969	26,112	1,969
TAISHIN MARU	Jan. 1971	27,534	1,956
EADEN MARU	Oct. 1971	56,983	4,156
BUNGA TEMBSU	Nov. 1972	32,500	2,741
EASTERN WORLD	May 1973	37,312	2,723
BUNGA MELAWIS	Sep. 1973	32,500	2,741
DONA MARY	-	24,705	1,039
TAIHO MARU	Oct. 1974	36,589	2,704
BUNGA DAHLIA	-	20,701	1,332
EMPRESS OF EADEN	Jun. 1975	57,800	4,110
(NEW INDEPENDENT)		40,254	2,900
CHUETSU-ZAN MARU	Jul. 1967	27,764	1,642
TONAMI MARU	May 1969	41,460	2,882
SENDAI MARU	Dec. 1975	40,489	2,954
(PACIFIC VENTURE)	-	40,500	2,900
YAKAI MARU	May 1967	20,777	1,341
HIJIRI MARU	Oct. 1969	21,715	1,400
NELSON MARU	Nov. 1971	23,698	1,464
AKASHI MARU	Sep. 1973	24,421	1,659
TOHOKU MARU	Jun 1971	41,440	2,882

Name of carrier	Time of completion	Deadweight tonnage (L/T)	Holding capacity (1,000 cft)
HIRO MARU	Mar. 1967	23,862	1,643
SHIMA MARU	Jul. 1969	38,699	2,707
MORI MARU	Apr. 1972	30,654	2,114
EATON GLORIA	Aug. 1975	41,400	2,880
HONSHU MARU	Aug. 1967	21,761	1,420
SHIN-HONSHU MARU	Jun. 1970	23,536	1,737
MADANG	Jul. 1973	23,428	1,775
DAI-HONSHU MARU	Apr. 1974	42,591	2,114
HONSHU GLORIA	Apr. 1975	41,400	2,880
MORUZUMI MARU	Oct. 1967	23,825	1,641
DAIRIN MARU	May 1973	41,655	2,987
INU-SUMI MARU	Apr. 1974	41,523	2,914
SILVERNA	Jul. 1975	36,700	2,704
VALENTINA	Jan. 1976	37,300	2,700
YACHINOE MARU	Sep. 1972	53,331	3,422
INU-GO MARU	Nov. 1972	47,194	3,314
GAJA SATU	May 1972	7,269	512
GAJA DUA	Feb. 1974	7,427	512
NO. 18 KINRIKI MARU		14,000	1,018
PAPYRUS MARU	Jun. 1972	23,934	1,644
HOKUETSU VENTURE	Apr. 1976	44,700	31,000

Total: 70 carriers

用等の使用困難な形質の木材で間に合うわけで、現状の北米西海岸チップは木材工業の廃材をベースにしているのもこの点に基因している。よって現存の天然林広葉樹材及び将来造成されるであろう造林広葉樹についてもチップ輸出産業のみを考えずに附加価値の高い wood work, molding, interior wood, fancy sliced veneer, 及び家具のための sawn timber, (例えばノックダウン方式の unfinished wood parts) 等の利用開発および輸出促進を図るべきと思料する。

(4) 紙パルプ工場建設について

紙パルプ工場建設計画の Feasibility を検討するに当たって、第一段階として Market, Raw material supply, Technology 及び Economics の諸点から Project の feasibility を検討する必要がある。

この為に必要な study の一般的項目は下記の通りである。これらの study の中から設置場所、製品、生産規模、プロセス、販売計画を立案し、投資額を決め、経済計算をベースに feasibility を判断することとなる。従って現時点では feasibility を満足すべき条件を個々に導き出す事は困難である。Fiji の場合 Pine Commission のカリビア松を資源対象とすれば、想定される製品は TMP (Thermo Mechanical Pulp),

RGP (Refiner Ground Pulp),

UKP (Unbleached Kraft Pulp),

BKP (Bleached Kraft Pulp), のいずれかになると思料され、生産規模は多分 200~400 ton/day 程度と思われる。

Study の為の一般項目

① Market

将来への見通しの上に立脚した需要、その成長性、安定性

- 製品の種類
- 量
- 需要先
- 価格

② 原木

- 安定して入手可能な樹種、量及び価格の見通し
- 技術的問題に関連する事項
 - * 樹種構成
 - * 材の形状、材径、材長
 - * 各樹種の水分、容積重、色相

* 剥皮の難易, Bark の処理 (公害関係)

* パルプ化テスト (どんなパルプが適当か, 歩留, 品質, 操業条件の見極め)

③ 用地

○ 面積

○ 価格

○ 地盤 (地耐力), 地震の程度

○ 形状

○ 調達容易性

○ Site Preparation の必要性

* 工場用地の整地

* 道路, 鉄道, 橋, 道路舗装

* 社宅, 厚生施設, モータープール

* 事務所, 倉庫

④ 排水

○ 水源地の場所, 伏流水又は表流水

○ 取水権

○ 水量 (季節変動)

○ 水質, 水温, 濁度, 硬度, PH,

○ 排水基準 (公害関係)

○ 排水場所

⑤ 電気及び燃料

○ 電力供給設備の有無

○ 既存設備がある場合

* 供給能力

* Voltage, Frequency

* 電力コスト, 購入契約基準

* 送電線迄の距離とその送電線の余裕量

○ 燃料コスト, 基地との距離

(重油のグレード, 粘度)

⑥ 輸送, 港湾

○ 原木輸送; 輸送手段, 距離, 輸送路事情, コスト

○ 製品輸送; 輸送手段, 距離, 輸送路事情, コスト

○ 港倉庫-輸出の場合; 公共か私有か, 入出庫料, 保管料, 倉庫建設地の有無及び土地代

- パースの有無 — 利用可能のバースがある場合； 型式，長さ，水深，使用料，荷役設備，
- 荷役費
- 輸送業者の規模，数
- ⑦ 機械，電気工事
 - 近くに機械工作工場の有無，有る場合はその設備内容
 - 職能別技能者の人員，技能水準
 - 電気工事の施工業者
 - 電気機器の修理能力
- ⑧ 土木，建築工事
 - 土建業者の規模，数，能力
 - 工事費 — 土砂移動費，整地，建築（工場，倉庫，事務所，住宅別）
 - 建築材料 — セメント，砂利，鉄骨，スレート，ガラス等の価格
 - 建築基準
- ⑨ 労働力
 - 労働人口需給状況，定着率
 - 組合関係
 - 賃金
 - 労働者の学歴，作業レベル，勤勉度
 - 電気技術者等の特殊技能者
- ⑩ 薬品 — 主要薬品の入手価格，純度，荷姿，
 Caustic soda, Soda ash, Salt cake, Chlorine, Sulphur,
 Sulphuric acid Salt, Lime stone, Sulphur dioxide Sodium
 Sulphite, Sodium chlorate, Hypo chlorite, Hydrochloric
 acid, Alum.
- ⑪ その他
 - 気象条件，気温，湿度，風力，降雨量
 - 当事国の政情
 - " 財政，輸出入類
 - " 税制，法人税，事業税等
 - 輸入税率
 - 資金調達の見通し
 - 銀行金利

- 当事国の紙パ工場，規模，内容，紙パ生産量，消費量，輸出入量，
- 当事国の紙パ行政，組織，人員，権限，
- 人 口
- 教育制度，普及度，労働者の教育程度， 以上

また，天然林及び人工林より木材チップを生産し，輸出することの Feasibility Study の項目は上記紙パルプ工場の Study 項目と重複する点はあるが，参考までに記述する。

即ち，木材チップ輸出の為の航路，港湾の状況，原料としての丸太供給，丸太供給源としての森林の状況，当該チップの市場性，この木材チップ工業の経済性の諸点から Feasibility が検討される必要があり，この基礎となる Study 項目は次の通り。

① 港湾事前調査項目

- 地勢；港湾予定地の地形図，棧橋予 positioning の縦断図（目測で可），リーフ先端までの距離，水深，後背地（倉庫，チップヤード等）の状況
- 地質；
- 風向；恒風方向，強風方向，風速の数年間の調査資料，即ち月別風向別回数，強風風速 向別回数，最大風速，台風記録等を最寄りの測候所等で調べる。
- 気温；月別平均，最高，最低気温の数年間の観測値の平均
- 降雨量及び荒天；各月別降雨量，荒天日数，荷役不能日数を調査
- 濃霧；濃霧など毎年発生する期間を調べ航行不能日数を調査
- 潮位及び潮流；潮位の基準面と各種潮位の調査，付近の潮流の流速及び流向
- 波浪；既往及び毎年の最大波浪，週期及び方向，津波等の異常波浪についても調査
- 漂砂及び流出土砂；附近で埋没，浸食の生じている場合，その状況調査及びこれの原因と思われる漂砂及び河川の流出土砂の状況調査
- その他；他の既設港湾施設の状況，積出設備状況，海虫の棲息状況

② 木材チップ工場立地条件調査項目

- 気象；（最寄りの測候所にて，日別或は月別に 3～5 年，なるべく長期に調査のこと）
気温，降水量，風速，風向，台風，湿度，快晴及び降水日数
- 用地；地形（用地境界等），地質（粒度，締固め特性，自然含水比，traffic ability 等），地盤強度，柱状図，N 値，調達容易性（所有関係）
- 用水；水量，水質，河川の状況
- 排水；規制条件
- 電力；工事用電力を含め，電圧，容量，引込距離，配線，価格
- 輸送；道路（幅員，路面，路盤強度，交通量等），山元より工場までの輸送機関，能力，運賃

- 建設資材
- 社宅，宿舍，倉庫
- 支障物件；地上，地下の障害物，権利関係
- 現地既設工場の状況

③ 原料調査項目

- 樹種；樹種名，樹種別数量，加工難易度
- 形状；丸太の長さ，直径（最大，最小，平均，特に40cm上の量的割合），曲り，通直，
- 樹皮；樹皮率（丸太の実材と皮の比率），樹皮の状況，剥皮の難易度
- 腐朽材；腐朽材，焼損材の有無，程度，数量
- 輸送方法；丸太が工場へ輸送されてくる方法
- 輸送日数；年間（月別）輸送日数，乾期，雨期の入荷量
- 水分率；樹種別水分率及び平均水分率
- 価格；工場着推定価格

④ 原料の資源としての森林調査項目

- 林相；樹種，樹高，直径，1 ha 当り出材量，総出材量，樹の形状，1 ha 当り本数，
- 伐出作業条件；地形（特に15°以上の傾斜地の面積率），地質，土質，気象（年間降水量，降水日数，雨期の冠水状況），伐採方法及び工期，集材方法及び工期，搬出，積込方法及び工期
- 道路；道路作設の難易度及び工期，土質及び砂利採取場の状態，既存道路の状態と森林との関係，川及び橋の状態
- その他；年間（月別）実働日数，logging contractor の有無と規模，森林伐採権関係

⑤ 一般事項

- 労働力；労働者の質と量，技能労働者の有無，職能別賃金，労働慣行
- 物資；主要物資の価格，調達先
- 交通，通信；交通，通信の状況
- 木材関連産業；木材関連産業の有無及び状態

§ VII. 天然生および造林対象樹種の材質的特徴

(1) 概 説

われわれが熱帯産の広葉樹材——むしろ南洋材と呼んだ方が一般的にはよく理解されるかも知れない——を考える時、直ちに記憶の中に浮んでくるのは、ラワン・メラウチなどを主とするフトバガキ科の木材であろう。このフトバガキ科はアジアの熱帯のいわば象徴的なものである。アジアの熱帯から東へ移ると、パプア・ニューギニアにわずかに *Anisoptera*, *Hopea* および *Vatica* があるのみで、その樹種は数少なく、また蓄積も少ない。したがって、この地域でもすでに、いわば、数多い樹種のうちのいくつかとなり、この地域での最も代表的な木材とは言えなくなる。さらに、最も東にまで分布する *Anisoptera* 属もルイシェード諸島に留まっている。したがって、このフィジー地域にはアジアの熱帯であれば、フトバガキ科の木材が優位であるために、雑木として取扱われているような非常に多数の樹種が主要樹種となっている。

このことは手工業的な木材工業ならばともかく、大量生産によって支えられている形態をとっている現在の大規模な木材工業にとっては効率的な資源とはなり難いと考えてよいだろう。一方、わが国では最近、家具用材を求めするために、単独の企業あるいは小グループ企業が熱帯地域への進出を試みている。天然林の木材資源の内容、量などを考えると、むしろ比較的大量の木材を必要としないような家具あるいはキャビネット、スライスドベニヤを利用した銘木合板などを生産することを目標とした木材工業を育成すべきだろう。

すでに多くの国々の大規模企業が、最新設備によって大量生産を行ない、大量輸出の出来るようになってきている現在の世界市場の情勢の中では、合板、製材あるいはボード類さらにはパルプなどの大量生産によらないと価格競争し難い製品を輸出の対象として大きな期待をかけることは非常に難しいと言える。価格、世界の大量消費地への距離、大量に単一樹種の製品を生産することの難しい点などが大きな要因のいくつかと考えられる。

なお、わが国から考えた場合、第一に言及しなければならないことは、フィジーからの木材輸出は、全て製品に限られていることである。したがって丸太の輸出はあり得ないことである。これは世界の多くの国で、主張が強くなってきたように、当事国の資源を当事者の為に有効に利用すべきであるという強い主張に基づいている。わが国もその立場を理解すべきであろう。

フィジーの木材を考える上で、森林の構成樹種がどのようなものであるか知る必要がある。前掲の表 VI-1 の地域別樹種別の構成比率によると 35 cm 以上の直径の大きさに達する比較的市場性のある樹種の樹が意外に少なく、また、その他の樹種で一括されるような、個々では非常に蓄積の少ない樹種群の構成比率も低い。樹種をみた場合に気が付くことは、森林構成樹種がパプア・ニューギニアにかなり似ていることである。もちろん、これは全く同一樹種も含まれてはいる

表 VII-1 Composition Ratio of Species in Two Areas of P.N.G.

Species	Commercial Names	Ratio of Stock	
		T*	I**
Agathis spp.	Kauri Pine	6.9	—
Araucaria spp.	Hoop, Klinkii Pine	—	—
Aglaja spp.	Aglaja	—	0.3
Amoora cucullata	Amoora	0.1	0.1
Camptosperma brevipetiolata		—	—
Elmerrillia papuana	Wau Beech	4.9	0.3
Palaquium	Pencil Cedar	0.4	—
Pterocarpus indicus	N. G. Rosewood	—	—
Toons surent	Red Cedar	—	0.1
Anisoptera polyandra	Anisoptera	6.0	23.0
Calophyllum spp.	Bush Colophyllum	0.3	2.9
Castanspsis acuminatissima	Oak	12.4	0.2
Eucalyptus degiupta	Kamarere	—	—
Eugenia spp.	Watergum	8.0	4.0
Homalium foetidum	Malas	—	0.2
Hopea spp.	Hopea	16.6	12.9
Intsia spp.	Kwila	0.2	1.6
Nothofagus spp.	N. G. Beech	—	—
Pometia spp.	Taun	5.2	4.2
Terminalia, spp.	Terminalia	2.3	2.2
Terminalia brassii	Terminalia	—	—
Vitex cofassus	N. G. Vitex	—	—
Alstonia scholaris	Milky pine	0.5	0.4
Anthocephalus cadamba	Labula	2.9	0.2
Endospermum medullosum	N. G. Basswood	0.5	0.2
Octomeles sumatrana	Brima	—	—
Planchonella spp.	Red-White Planchonelle	1.0	3.3
Pterocymbium beccarii	Amberoi	—	0.3
Spondias dulcis	Spondias	—	0.1
Dracontomelon mangiferum	N. G. Walnut	—	0.3
Others		33.4	42.9
		100.0	100.0

Note: T*: Toganumu
I**: Ioma

表Ⅶ-2 フィジーにおける丸太生産量(1971)

	現 地 名	生産量(sft*)	比率(%)
1	Dakua makadre	8,207,494	22.3
2	Kau vula	7,115,569	19.3
3	Kaudamu	4,295,629	11.7
4	Damanu	3,607,097	9.8
5	Yasiyasi	2,079,160	5.6
6	Dakua salusalu	1,963,034	5.3
7	Sacau	1,084,997	2.9
8	Bauvudi	1,059,243	2.9
9	Mavota	1,024,104	2.8
10	Yaka	837,520	2.3
11	Rosarosa (Rogi, Sovai)	924,100	2.5
12	Vaivai-ni-veikau	526,621	1.4
13	Laubu	503,563	1.4
14	Kaunigina/Kaunigai	501,849	1.4
15	Vesi	406,475	1.1
16	Tive	306,854	0.8
17	Sarosars	267,627	0.7
18	Raintree	223,783	0.6
19	Tabadamu	216,325	0.6
20	Rosawa	194,807	0.5
21	Buabua	165,155	0.4
22	Vuga	134,405	0.4
23	Kuasi	131,071	0.4
24	Amunu	126,165	0.3
25	Bau	124,384	0.3
26	Mako	76,135	0.2
27	Moivi (Namo, Oibicibi)	75,016	0.2
28	Vutu	71,709	0.2
29	Sasauira	55,479	0.1
30	Dawa	54,692	0.1
31	Vesida	37,355	0.1
32	Kaukaro	33,819	0.1
33	Waciwaci	27,889	0.1
34	Koka	27,824	0.1
35	Dulewa	27,083	0.1
36	Malamala	26,926	0.1
37	Kaucenti	23,432	0.1
38	Others (49 species)	292,753	0.8
	総 計	36,867,143	100.0

注* 424 sft = 1 m³

が、同属の樹種という意味でのことである。比較のためにバブア・ニューギニアの2つの地域での森林の樹種構成比率を表Ⅶ-1に示した。

一方、上述の森林の樹種構成は、そのままでは現在のフィジーで生産されている木材の樹種構成には一致しない。このことは、すでに述べたように、現在伐採が進行している地域が何処で、また、その地域での樹種構成がどのようになっているかで決まることである。したがって、伐採が進むにつれて、その森林の樹種構成は当然変っていくし、それにつれてフィジーで生産される木材の樹種も変っていく筈である。

表Ⅶ-2には最近のフィジーにおける樹種別の丸太生産量および各樹種の構成比率を示している。

(2) 天然林からの樹種の材質

1) Amunu (アムヌ)

Dacrycarpus imbricatus DE LAUBENFELS var. *PATULUS* DE LAUBENFELS

(= *Podocarpus kawaii* HAYATA, *P. imbricatus* BLUME, *P. javanicus* BLUME)

マキ科 (Podocarpaceae)

他の地域では見ない珍しい属名がつけられているが木材として考える場合には *Podocarpus* の樹種で、日本に生育しているナギあるいはイヌマキの木材を考えれば、この樹種についての理解が出来るだろう。

心材の色調は黄色ないし黄褐色を示す。木理は通直で、肌目は精である。気乾比重(含水率12%)として0.54(0.37~0.70)、容積密度数として450(320~576)kg/m³が知られている。生材から12%までの収縮として接線方向2.4~5.8%、放射方向1.1~3.2%が知られている。強度的性質としては(気乾比重0.53)、曲げ強さ788kg/cm²、曲げヤング係数93¹⁰⁰⁰kg/cm²、縦圧縮強さ477kg/cm²が知られている。

人工乾燥は短時間で、表面の割れなしに行なえる。製材、機械加工は容易である。旋作の仕上げ面、機械仕上げの面などは良好である。接地すると耐久性が低い。ヒラタキクイムシ類の害は受けない。

用途としてはモルディング、キャビネット、内装、箱などが知られている。

生産量は少なく、フィジーにおける丸太全生産量の0.3%である。

2) Bauvudi (バウブディ)

Palagium fidjiense PIERRE

P. vitilevuense GILLY ex VAN ROYEN

などの2樹種を含めている。

アカテツ科 (Sapotaceae)

日本の市場で、南洋材の内、ナト、ナトー (Nato)、ニャトー (Nyatoh) などと呼ばれているアカテツ科の一群の樹種からの木材はすでに以前からよく知られている。パプア・ニューギニアでペンシルシダーという名で呼ばれている木材もこの属のものである。非フタバガキ科の南洋材のうちでは、最も広く知られているものの一つで用途も広い。

この属は大陸、島嶼を含めての東南アジア、ニューギニアを経てメラネシアにかけて分布し、約120種が知られている。

心材の色調は桃色ないし淡赤褐色で、仕上げ面には光沢がある。木理は通直ないし浅く交錯する。部分的には波状木理となることがある。道管の直径は、熱帯材としては小さい部類に属する。このため肌目はやや精となり、材の色調とあいまって、材面は温帯産の木材のそれをおぼやせる。このことは、日本において、高く評価される大きな理由の一つであろう。気乾比重 (含水率12%) は0.56 (0.50~0.64) である。容積密度数は 440 kg/m^3 とされている。強度的性質として *P. fidjiense* (気乾比重0.56), 曲げ強さ 860 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $134 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 445 kg/cm^2 , *P. vitilevuense* (気乾比重0.53), 曲げ強さ 769 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $99 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 432 kg/cm^2 などが知られている。人工乾燥は良好で、天然乾燥も覆いをすれば良好である。製材仕上げ, 単板切削は良好である。辺材はヒラタキクイムシ類の害を受ける。

用途は家具, キャビネット, 建築内装, 旋作, フローリングなど広い範囲にわたっている。

用材として得られるものは多くはなく、フィジーの年丸太生産の2.5~3%とされている。

3) Baubua (バウブア)

Fagraea gracilipes A. GRAY

フジツギ科 (Loganiaceae)

この属の木材は日本の市場では知られていない。同属の樹種は東南アジアにもあり、熱帯の気候の下において強い耐久性があり、また強度も強いので、いずれも生育地では、非常に珍重されている木材を生産している。この樹種の場合も同じで、フィジーでは非常によく知られている。

属としては東南アジアの大陸、島嶼、ニューギニアを経て、北オーストラリア、太平洋地域に広く分布する。

心材の色調は黄ないし橙褐色を示す。肌目はやや精ないしやや粗である。木理は通直ないし交錯する。気乾比重 (含水率12%) は0.98, 容積密度数は 850 kg/m^3 とされている。

乾燥に際してはゆるやかな条件を与えないと表面割れが出易い (とくに板目材では)。徑目木取りをして、予備天然乾燥をすると良い結果が得られる。製材に際して鋸歯を早く磨耗するが、挽き肌は良い。木理の通直な部分の機械仕上げは良好である。生材時の機械加工は難しく

はない。

心材は接地しても耐久性が高い。辺材でもヒラタキクイムン類の害を受けるのは稀である。

フィジーでは耐久性と強さが要求される用途に賞用されているが、生産量は同国の丸太生産量の0.3%に過ぎないことから、輸出用としては期待できないだろう。

用途としては、さらに鉄道枕木、杭、車輛、造船(キール、船体)、床板などがある。

4) *Dakua makadre* (ダクアマカドル)

Fijian kauri (フィジーカウリ)

Agathis vitiensis (SEEM.) DRAKE

ナンヨウスギ科(Araucariaceae)

この属の木材は、熱帯産の数少ない針葉樹材の一つとして、少量ではあるが、日本の市場にも輸入されている。現在、アガチスという属名そのままの市場名がつけられていることが多いが、産地によってはアルマンガ(フィリピン)などという名もつけられている。日本の市場だけの名として、適当な名ではないが、ナンヨウヒノキ、ナンヨウカツラあるいはシンカツラなどがある。フィジー国内においては高く評価される樹種の一つで多くの用途に用いられている。

属としては、東南アジアからニューギニアを経てニュージーランドに及んで分布している。

心材は淡黄褐色ないし金褐色を示している。放射組織の色が濃褐色を示すので征日面などはやや赤味を帯びるように感じられる。多分この材面が、日本産のカツラのうち濃色でないものにやや似ているといわれている理由になっているのであろう。もちろん、さらに針葉樹材であるので、道管のないことと、また温帯産の針葉樹材の多くのもののように明瞭な年輪をもたないなどから、肌目が精であるなどのことも理由に加わっているだろう。木理は一般に通直である。

気乾比重(含水率12%)として0.54(0.42~0.66)、容積密度数として 460 kg/m^3 が知られている。強度的性質としては(気乾比重0.55)曲げ強さ 944 kg/cm^2 、曲げヤング係数 $122 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$ 、縦圧縮強さ 512 kg/cm^2 などが知られている。

人工乾燥は早く、また特別な問題はない。製材、機械加工、旋作、単板切削は容易である。他のアガチス類と同じように出来る。仕上りは良好である。心材は接地した場合耐久性は低い。ヒラタキクイムン類の害は受けないが白蟻の害を受ける。

フィジーの丸太生産量の28%を占めている。しかし、これは最近、大規模な企業が、この樹種の蓄積の多い地域で集中的に伐採を行なっているのが原因とされている。

用途 フィジー国内での主な家具用材とされている。その他、道具類、バターボックス、容器、木槽、パネル、ベンチトップ、彫刻、造船(デッキ、外板)など範囲は非常に広い。

5) *Dakua salusalu* (ダクア サルサル)

Red podocarp (レッド ポドカルプ)

Decussocarpus vitiensis (SEEM.) DB

LAUBENPELS (= *Podocarpus vitiensis* SEEM.)

マキ科 (Podocarpaceae)

この属名も、他の地域では見ない珍しいものであるが、分類学的には *Podocarpus* に近いのであるから、木材の場合には、日本のイヌマキやナギを考えれば、まずそれ程大きい違いはないだろう。

心材の色調は淡褐色ないし金色を帯びた橙褐色を示す。肌目は精で、木理は通直である。木材は *Dakua makadre* よりも濃色でやや軟かいが、木材の外観は非常によく似ている。小さい葉節をもつことがあり、またあて材も認められる。気乾比重(含水率12%) 0.44(0.37~0.54)、容積密度数 372(320~464) kg/m^3 が知られている。生材から気乾までの収縮率は接線方向で 1.7~4.4%、放射方向で 1.1~2.7% とされている。強度の性質としては(気乾比重 0.46) 曲げ強さ 733 kg/cm^2 、曲げヤング係数 80 $^{1000}\text{kg}/\text{cm}^2$ 、縦圧縮強さ 433 kg/cm^2 などが知られている。

乾燥は容易である。天然乾燥の際、覆いをしないと細かい表面割れを生ずる。製材、旋作、鉋作などは容易である。穿孔は良好だが時に孔の縁が欠けることがある。単板とすることが出来るが *Dakua makadre* よりも品質は劣る。接地しての耐久性は低いが、ヒラタキクイムシ類の害は受けない。

用途としては内部装飾、窓枠、サッシュ、ドア、家具、キャビネット、羽目板、合板、パネル、さらに国内では装飾的な用途に広く用いられるようになってきた。また多くの点で *Dakua makadre* の代用とされるようになってきている。

6) *Damanu* (ダマヌ)

Fijian calophyllum (フィジーカロフィルム)

Calophyllum leucocarpum A. C. SMITH

C. vitiense TURR.

オトギリソウ科 (Guttiferae)

日本の市場で南洋材の内、非フトバガキ科以外で、よく知られている木材のグループ名の一つとしてピンタンゴールがあるが、これらがこの樹種と同じ属のものである。さらに同属のものはパプア・ニューギニアからはカロフィルムの名で輸入されている。

属としては、マダガスカル、モーリシャス、東南アジア、ニューギニアを経て太平洋地域、オーストラリア、さらに熱帯アメリカへ分布している。

心材の色調は淡赤褐色、赤褐色を示す。濃色の柔組織の帯があるので、とくに板目面で、は

っきりとした条として認められる。肌目はやや粗ないし粗であり、この属の木材としては、やや精である。木理は交錯する。気乾比重(含水率12%) *C. leucocarpum* : 0.71, *C. vitiense* 0.62, 容積密度数 *C. leucocarpum* 560 kg/m^3 , *C. vitiense* 510 kg/m^3 とされている。生材から12%までの収縮率として、接線方向5.1%, 放射方向3.3%が知られている。強度的性質として(含水率12%) *C. leucocarpum* : 曲げ強さ 1216 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $169 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 659 kg/cm^2 , *C. vitiense* : 曲げ強さ 988 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $130 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 568 kg/cm^2 などが知られている。乾燥(天然, 人工)に当っては表面割れ, 内部割れ, 狂いなどが出るので, ゆるやかな条件で開始しなければならない。機械加工は生材時には容易に出来るが, 乾燥材では表面に毛羽立ちが出来る。旋作は容易であるが, 穿孔の際孔の縁が平滑にならないことがある。しかし, 一般的に言えば加工は良好と言えよう。

心材は接地しては耐久性は低い。辺材はヒラタキクイムシ類の害を受ける。

用途としては一般建築, モルディング, 防腐処理をして羽目板あるいはその他の屋外用に, 家具, パネル, さらに旋作, 器具柄, 箱, 合板, 種々の枠組などが知られている。

生産量はフィジーの丸太全生産量の8.7%とされている。

7) Doi (ドイ)

Alphitonia zizyphoides (SPRENG.) A. GRAY

クロウメモドキ科 (Rhamnaceae)

この属の木材は日本では知られていない。もしも同属のものが南洋材の中に含まれていることがあっても, それはまず市場で名付けられることはなく, いわゆる雑として取扱われているだろう。

属としては東南アジア, オーストラリア, ポリネシアにかけて分布している。

心材は橙褐色ないし赤褐色を示す。肌目はやや粗で, 木理は通直である。気乾比重(含水率12%)は0.65(0.48~0.84), 容積密度数は500(400~650) kg/m^3 とされている。強度的性質として(含水率12%)曲げ強さ 937 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $121 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 557 kg/cm^2 が知られている。生材から12%までの収縮率は接線方向5.1%, 放射方向2.6%とされている。

人工乾燥の際, やや強い条件を与えても, 表面割れがおきない, 製材, 機械加工は容易で, 仕上りは良好である。接地しての耐久性は低い。辺材はヒラタキクイムシ類の害をほとんど受けない。

用途 建築, 床板, モルディング, 家具, パネルなどが知られている。

この樹種の丸太の全丸太生産量に対する比率は2.5~3%である。

8) Kaicenti (カウデウチ)

Kermadecia vitiensis TURR

ヤマモガン科 (Proteaceae)

ヤマモガン科の木材の特徴である大型の放射組織をもっているため、柾目面はいわゆるシルバークレインを示している。この科の木材の内、オーストラリア産のシルキーオークがわが国に輸入され、スライスドベニアに利用されたことがあったようであるが、材面の模様が日本人の好みにあわなかったためか、今迄のところ、実際に用いられた例を聞いたことあるいは見たことがない。

属としては、オーストラリア北東部、ニューカレドニア、フィジーにわたって分布する。

心材は桃色ないし赤褐色を示す。木理は通直か、やや交錯する。材色ならびに大型の放射組織のためにオーストラリア産のノーザンシルキーオーク (*Cardwellia sublimis*) の材面と非常によく似た材面をもっている。

気乾比重 (含水率 12%) として 0.55 (0.42~0.66)、容積密度数として 430 (320~528) kg/m^3 が知られている。生材から 12% までの収縮率としては接線方向で 4.9~16.4%、放射方向で 0.6~4.3% が知られている。強度的性質としては (気乾比重 0.54) 曲げ強さ 724 kg/cm^2 、曲げヤング係数 109 $\times 10^6 \text{kg}/\text{cm}^2$ 、縦圧縮強さ 426 kg/cm^2 などが知られている。

板の人工乾燥の際に内部割れがおきることがあるが、リコンディショニングで除けるとされている。製材は容易で、挽き肌は良好である。単板切削は容易である。接地しては耐久性は低く、辺材はヒラタキクイムン類の害をうける。

用途としてはモルディング、家具、キャビネット、内装材などがある。

9) Kaudamu (カウダム)

Nutmeg (ナツメグ)

Myristica castanaefolia A. GRAY

M. chartacea GILLESPIE

M. gillespieana A.C. SMITH

M. hypargyrea A. GRAY

ニクズク科

わが国の市場へ輸入される南洋材の中に、M.L.H. と呼ばれる一般には多数の属あるいは樹種からなりたっている一群の木材がある。もちろん、その時の船積地での樹種構成によって、その中に含まれる樹種の数は一定ではない。しかし、一般的には、樹種数が多過ぎて、仕分けが困難な場合あるいは日本市場でまだ一つの市場名を持ったものとして確定した用途を持たないような樹種の場合などが、このように取扱われているようである。この M.L.H. の中にしばしば東南アジア産のこの科の樹種が含まれていることがある。日本に輸入されてから一体どの

ような経路で、どのような最終用途に用いられているか追跡していくことは容易ではない。いずれにしても、港の市場では、少なくともかなりの高い頻度で出会うことは確かである。東南アジア産のものは一般にベナラハンと呼ばれている。

心材の色調は桃色ないし淡桃褐色である。上述した4樹種の比重ならびに強度的性質を次に示した。

樹種	気乾比重 (容積密度数 kg/m^3)	曲げ強さ kg/cm^2	曲げヤング係数 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$	縦圧縮強さ kg/cm^2
<i>M. castanaefolia</i>	0.55 (480)	568	108	475
<i>M. hypargyrea</i>	0.54 (420)	744	99	473
<i>M. chartacea</i>	0.60 (470)	946	135	509
<i>M. gibbespieana</i>	0.53 (440)	798	111	477

生材から12%までの収縮率は接線方向で7.8%、放射方向で4.0%とされている。乾燥に際しては表面割れが出るので、それを防ぐ為の注意が必要である。製材、切削は容易で仕上りは良好である。熱帯アメリカ産あるいはアフリカ産の同じ科の木材は合板用材として用いられ、米国の市場ではかなりよく知られている。Kaudamuは材質的にもよく似ているので合板用材として期待出来る。

心材の接地しての耐久性は低く、辺材はヒラタキクイムン類の害を受ける。

用途としては南洋材におけるラワンあるいはメランチと同じような意味で、非常に広い範囲のものが期待出来る。軽構造物、指物、パネル、家具、モルディング、旋作、器具柄、箱、合板などに用いられている。

10) Kaunicina, Kauigai (カウニジナ, カウイガイ)

Canarium smithii LEBNH

C. vitiense A. GRAY

などを含む *Canarium* spp.

カンラン科 (Burseraceae)

南洋材のうち、M.L.H. と呼ばれているものがあるが、その中にかなり頻度が高く混入されている木材にカナリウムあるいはケドンドンと呼ばれるものがある。外観的にとくに特徴のある木材ではなく、単板などにすると一見ラワン・メランチ類の淡色のものに似ているので、それらの代用としてかなり用いられている可能性がある。

属としてはアフリカ、アジア、オーストラリア北部など熱帯地域を経て太平洋地域にわたって分布している。樹種によっては果実が食用となるものがあり、その意味でより知られている。

心材の色調は淡黄褐色、淡褐色、桃褐色などあまり濃色にならないが、変動の幅が広い。肌目はやや粗で、木理は一般に交錯する。アテ材の発生はかなり多い。

気乾比重(含水率12%)として0.66(0.54~0.77)、容積密度数として512(448~676) kg/m³が知られている。生材から12%までの収縮率として接線方向5.3~8.7%、放射方向3.0~5.5%などが知られている。強度的性質としては次の値が出されている。

樹種	気乾比重	曲げ強さ kg/cm ²	曲げヤング係数 1000 kg/cm ²	縦圧縮強さ kg/cm ²
<i>C. Smithii</i>	0.58	919	130	511
<i>C. vitiense</i>	0.55	801	113	424
<i>C. sp.</i>	0.73	1110	106	548

乾燥は一般に良好に行なえる。僅かな内部割れがおきたり、表面割れがおきることもある。一般に製材、機械加工は良好である(ひどい交錯木理の場合、アテ材の場合以外)。心材は接地しての耐久性は低く、辺材はヒラタキクイムシ類の害を受ける。

用途としては一般的な軽構造物、内装、合板、箱、包装用などに用いられる。

最近の丸太生産量は丸太全生産量の1%である。

(1) *Kauvula* (カウブラ)

Fijian basswood (フィジー バスウッド)

Endospermum macrophyllum (MUELL. ARG.) PAX et K. HOFFM.

トウダイグサ科 (Euphorbiaceae)

同属の樹種は東南アジアの森林を伐採した跡地には、しばしば認められる先馳樹種で、初期生長の良いことから、パルプを目標とした時の造林樹種の一つとされていることが多い。グバス(フィリピン)あるいはニューギニアバスウッド(パプア・ニューギニア)などという名で、しばしば日本の市場で取引されている。もちろん、バスウッドという名がついているが、英語のバスウッドの意味するシナノキの類とは全く関係がない。

森林の中にしばしば他より抜き出て *Kauvula* の大木を見ることがあったが、このことは、その地域が二次林であることを意味しているかも知れない。

心材の色調は淡黄白色を示す。木理は通直ないしやや交錯する。肌目はやや粗である。気乾比重(含水率12%)は0.48(0.40~0.54)、容積密度数432 kg/m³などが知られている。強度的性質としては(気乾比重0.51)曲げ強さ790 kg/cm²、曲げヤング係数110^{1000 kg/cm²}、縦圧縮強さ442 kg/cm²。

人工乾燥は容易で欠点はない。製材、機械加工は容易で仕上りは良好である。

穿孔容易，施作は良好である。接地しての耐久性は低く，ヒラタキクイムシ類の害を受ける。合板用板として，仕上りは良好で，歩留りもよい。

用途としてモルディング，建築内装，家具，指物，旋作，床板，軽構造物，マッチ軸木，箱，包装箱，バナナ箱などが知られ，範囲は非常に広い。フィジーで建築中の家の羽目板に *Kauvula* を用いているのを見て驚かされたが，O. G. A. 処理をしているとのことを聞いて納得したが，木材の使い方に，われわれとかなり違っていることを感じた。フィジーでは非常に広く用いられている。

最近の生産量は丸太全生産量の 19.6% を越えていて重要な樹種であることがわかる。

12) Koka (コカ)

Bishop-wood (ビショップウッド)

Bischofia javanica BLUME

トウダイグサ科 (Euphorbiaceae)

東南アジアにも同じ樹種が生産しているが，現在までのところ，日本市場でこの木材の名を開いたことはない。

この属の分布はインド，中国，台湾を経てポリネシアに達している。

心料の色調は赤色ないし濃赤褐色を示す。肌目はやや粗で，木理は交錯する。気乾比重（含水率 12%）として 0.69，0.84 など，容積密度数として 629 kg/m^3 が知られている。

強度的性質として（気乾比重 0.84）曲げ強さ 1075 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 $116^{1000} \text{ kg/cm}^2$ ，縦圧縮強さ 603 kg/cm^2 などが知られている。乾燥はむしろ難で，加工の性質は一般に良好である。接地しての耐久性は高く，辺材はヒラタキクイムシ類の害をうける。

用途としては杭，外気にさらされる床板などが考えられる。

13) Kuasi (クアツ)

Fijian podocarp (フィジーポドカルプ)

Podocarpus neriifolius D. DON

マキ科 (Podocarpaceae)

日本産のイヌマキおよびナギと同じ属の樹種である。東南アジアから，少量ではあるが輸入されているようである。

心材の色は淡褐色ないし金褐色を示し，部分的に濃色の条の部分をもつことがある。肌目は精である。気乾比重（含水率 12%）として 0.62 (0.54 ~ 0.70)，容積密度数として 520 (448 ~ 592) kg/m^3 が知られている。生材から 12% までの収縮率は接線方向 2.6 ~ 5.5%，放射方向 1.5 ~ 3.0% とされている。強度的性質として（気乾比重 0.62）曲げ強さ 1000 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 $109^{1000} \text{ kg/cm}^2$ ，縦圧縮強さ 568 kg/cm^2 が知られている。乾燥の際（とくに板目面）表面割れが出易い。狂いが出易い。製材および機械加工は容易である。心材は接地しても

耐久性があり、ヒラタキクイムン類の害を受けない。

用途としては建築、内装、床板、モルディング、家具、キャビネット、造船、箱などがある。蓄積は少ない。

14) Laubu (ラウブ)

Mangosteen (マンゴスチン)

Garcinia myrtifolia A. C. SMITH

オトギリソウ科 (Guttiferaceae)

この属の木材は僅かではあるが、東南アジアから他のものに混入されて輸入されることがあるが、雑木とされそのものとして他から区別されて用いられることはまずないだろう。

心材の色調は黄色ないし橙褐色を示す。気乾比重(含水率12%)として0.81, 容積密度数として 648 kg/m^3 が知られている。強度的性質として(気乾比重0.84) 曲げ強さ 1437 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $172 \times 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 692 kg/cm^2 などが知られている。生材から12%までの収縮率として接線方向7.7%, 放射方向2.9%が出されている。狂いなしに乾燥出来るが、表面割れが出易い。製材、旋作、機械加工などは良好である。心材は接地しては耐久性は低く、辺材はヒラタキクイムン類の害を受ける。

用途は一般建築、床板、枠材、器具柄などであるが、乾燥材の釘打ちは難しいので注意が必要である。生産量は丸太全生産量の1.3%である。

15) Mako (マコ)

Trichospermum richii (A. GRAY) SBEM

シナノキ科 (Tiliaceae)

属としては、ニコバル、東南アジア、太平洋地域に分布する。

心材の色は淡桃色ないし桃褐色を示す。肌目はやや精で、木理は通直である。気乾比重(含水率12%)として0.39, 容積密度数として 322 kg/m^3 が知られている。生材から12%までの収縮率は接線方向5.6%, 放射方向1.3%とされている。強度的性質として(気乾比重0.36) 曲げ強さ 501 kg/m^3 , 曲げヤング係数 $138 \times 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 258 kg/cm^2 が出されている。

乾燥は容易である。製材、機械加工は容易であるが、材面が毛羽だつことが多い。心材は接地すると耐久性が低い。辺材はヒラタキクイムン類の害を受けにくい。青変菌の害を受け易い。

16) Masiratu (マシラツ)

Degeneria vitiensis I. W. BAIL et A. C. SMITH

デジュネリア科 (Degeneriaceae)

フィジーにのみ分布が限られている一科一属一種の珍しい樹種である。

心材の色調は淡桃褐色, 赤色ないし褐色を示す。しばしば濃色の条が認められる。木理は交

錯し、肌目はやや粗である。放射組織が大型のために柾目面は、ヤマモガシ科の木材のそれを思わせる。

気乾比重(含水率12%)として0.41(0.32~0.50)、容積密度数として346(272~416) kg/m^3 が知られている。生材から12%までの収縮率は接線方向5.4%、放射方向1.3%とされている。強度的性質としては(気乾比重0.40)曲げ強さ594 kg/cm^2 、曲げヤング係数76 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ 、縦圧縮強さ375 kg/cm^2 が知られている。人工乾燥の際、内部割れが出易いので予備天然乾燥が必要である。製材、機械加工は容易である。辺材はヒラタキクイムン類の害はほとんど受けない。

用途としては家具、パネル、建築、合板などが考えられる。蓄積は僅かである。

17) Mavota (マボタ)

Fijian ramin (フィジーラミン)

Gonystylus punctatus A. C. SMITH

ゴニスチル科 (Gonystylaceae)

南洋材のうちで、同属の樹種はラミン (*G. bancanus*) と呼ばれ。フトバガキ科以外の木材の中ではよく知られており、輸入される量も多い。

属としての分布は東南アジアから、ソロモン群島を経て、フィジーに及んでいる。

心材の色は黄白色を示し、道管の糸がやや赤色を帯びているので、ラミン類特有の材面を示す。木理は浅く交錯し、肌目はやや粗である。気乾比重(含水率12%)は0.68、容積密度数は568 kg/m^3 とされている。生材から12%までの収縮率として接線方向5.1%、放射方向1.8%が知られている。強度的性質として(気乾比重0.68)曲げ強さ1208 kg/cm^2 、曲げヤング係数148 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ 、縦圧縮強さ629 kg/cm^2 が知られている。注意して取扱えば乾燥は良好である。製材は良好である。機械加工の仕上りは良好であるが、交錯木理のために材面に欠けが出ることもある。接地しては耐久性が低く、また青変菌の害を受け易い。辺材は非常にヒラタキクイムン類の害を受け易い。

用途としてはモルディング、床板、羽目板、パネル、家具、物指し、旋作、彫刻、器具柄などがある。アジア産のラミンと同じような用途に用いられよう。

18) Moivi (モイビ)

Manilloa (マニルトア)

Cynometra insularis A. C. SMITH

Manilloa grandiflora (A. GRAY) SCHEFF

M. minor A. O. Smith

などの樹種を一括して同じ材として取扱っている。

マメ科 (Leguminosae)

最近、パプア・ニューギニア産の木材が輸入されるようになってから、マニルトアの名が時々聞かれるようになってきた。

心材の色調は褐色ないし赤褐色で、濃色の縞をもつことが多い。肌目はやや粗で、木理はやや交錯する。気乾比重(含水率12%)として0.93(*C. insularis*), 0.94(*M. grandiflora*) 0.98(*M. minor*), 容積密度数として765 kg/m³(*Manilloa*)が知られている。生材から12%までの収縮率は接線方向7~8%, 放射方向3%が知られている。強度的性質としては(気乾比重0.92)曲げ強さ1466 kg/cm², 曲げヤング係数169¹⁰⁰⁰ kg/cm², 縦圧縮強さ701 kg/cm²が示されている。柾目板の乾燥は良好である。板目板では表面割れが出たり、ねじれが出ることもある。接地しては耐久性が低い。辺材はヒラタキクイムン類の害を受ける。

用途としては構造物(釘打ちをしないようなあるいはとくに腐朽のおそれのない処)蓄積は僅かである。

19) Qumu (ググム)

Acacia richii A. GRAY

マメ科(Leguminosae)

同属のものは世界の亜熱帯、熱帯に多数生育しており、木材の性質も樹種により幅広く変動している。

心材の色調は橙褐色、金褐色を示し、しばしば濃色の縞をもつ。気乾比重(含水率12%)として0.83(0.56~1.14), 容積密度数718 kg/m³などが知られている。生材から12%までの収縮率として、接線方向3.2~7.8%, 放射方向0.3~3.5%が知られている。強度的性質は(気乾比重0.85)曲げ強さ1750 kg/cm², 曲げヤング係数181¹⁰⁰⁰ kg/cm², 縦圧縮強さ732 kg/cm²とされている。

製材はかなり難しいが、機械加工はとくに難しくなく、仕上りは良好である。条件の悪い処での耐久性は低い。辺材はヒラタキクイムン類の害をほとんど受けない。

用途としては床板(装飾的な), 家具, パネル, 建築が考えられる。

20) Rain tree (レインツリー)

Mocemoce (モゼモゼ)

Vaivai-ni-vavalagi (バイバイ・ニ・ババラギ)

Samanea saman (JACQ.) BENTH

マメ科(Leguminosae)

この樹種は熱帯アメリカ原産であるが、花の美しいことが主な理由と考えられるが、広く世界の熱帯に植栽されている。フィジーでも同様である。大規模に植林することを目標としたものでないのでこの中に含めた。一般の日本人の目に触れるようになってから、この樹種の利用はハワイ土産の彫刻品に始まり、日本、さらにフィリピン、現在ではフィジーでも彫刻品を作

っている。

心材の色調は主として金褐色で、しばしば濃色の条をもっている。肌目は粗ないしやや粗で、木理は交錯する気乾比重（含水率12%）の値として0.53（0.43～0.62）、容積密度数459（368～544） kg/m^3 などが知られている。生材から12%までの収縮率は接線方向1.8%、放射方向1.0%とされている。強度的性質として（気乾比重0.57）曲げ強さ640 kg/cm^2 、曲げヤング係数76 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ 、縦圧縮強さ417 kg/cm^2 などが知られている。比重の低さに比して機械加工は容易ではない。アテ材があるので、しばしば材面が毛羽立つ。耐久性は低い。辺材はヒラタキクイムシ類の害を受け易い。

用途としては彫刻あるいは細工（とくに土産物として）、家具、スライドベニアなどが考えられる。

21) Rosarosa (ロサロサ)

Heritiera ornithocephala KOSTERM.

アオギリ科 (Sterculiaceae)

この属の木材は南洋材の中に認められることがあるがごく少量である。属としてはアフリカ、東南アジアを経て、オーストラリア、太平洋地域に及ぶ。

心材の色調は赤色ないし赤褐色を示す。肌目はやや精で、木理は交錯する。気乾比重（含水率12%）0.86、容積密度数694 kg/m^3 、生材から12%までの収縮率、接線方向7.8%、放射方向3.5%などが知られている。強度的性質として（気乾比重0.87）曲げ強さ1387 kg/cm^2 、曲げヤング係数161 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ 、縦圧縮強さ660 kg/cm^2 が示されている。注意すれば乾燥は良好である。製材はかなり難しい。穿孔により材が裂けたり、その孔の内面が粗くなったりする。機械加工に際しては刃物を常に鋭くしておけば良い仕上がりが期待出来る。接地しても耐久性は高い。辺材はヒラタキクイムシ類の害を受ける。

用途としては家具、パネル、指物、内装、羽目板、鋭い刃物を用いれば旋作にも良い。器具柄、船（棹）

最近の生産量は全生産量の2.1%とされている。

22) Rosawa (ロサワ)

Gmelina vitiensis SEEM

クマツヅラ科 (Verbenaceae)

同属の樹種のうちYsmane (*G. arborea*) は初期生長が非常に良いことによって、世界の熱帯地域で造林されている。フィジーにおいても造林試験が行なわれている。

心材の色調は黄白色である。材面を手でこすると油状の感覚がある。木材の性質は同属の他の樹種に良く似ていることが予測出来る。気乾比重として（含水率12%）0.67が知られている。ヒラタキクイムシ類の害はほとんど受けない。

用途としては造船(厚板, 船室の内装・外装), オール, 窓, 枠, ドア枠, 敷居などがある。

23) Sa (サ)

Parinari insularum A. GRAY

バラ科 (Rosaceae)

最近になって, どういう理由か, 南洋材あるいはパプア・ニューギニア材の中にこの属の木材が混入されてくるようになって来ている。しかし現在迄の処, 固定した用途はもっていないようで, いわゆる雑の扱いを受けていることが多いようである。

フィジーの森林の中で, しばしばこの樹木の名を聞いた。たまたま調査した森林の中に多かっただとも考えられるが, 蓄積が多いような印象をもった。

心材の色調は桃色ないし赤褐色である。細胞中にシリカの含量が多く, その為に用途が限られてしまっている。これはシリカが, 製材, 機械加工を含めて刃物を早く鈍らせるからである。気乾比重(含水率12%)0.80, 容積密度数 651 kg/m^3 , 生材から12%までの収縮率, 接線方向6.1%, 放射方向3.0%などが知られている。

強度的性質としては(気乾比重0.80)曲げ強さ 1428 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $174 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 756 kg/cm^2 が示されている。乾燥の際, 木口が裂け易い。柾目板は乾燥良好である。機械加工, 製材に際して刃物を早く鈍らせるので超硬合金の焼付をする必要がある。心材の接地しての耐久性は低い。辺材はほとんどヒラタキクイムシ類の害を受けない。

用途としては機械加工の度合の少ないようなものが考えられる。とくに固定した用途はまだ知られてない。

24) Sacau (サザウ)

Palaquium horei (HARTOG ex BAK.) DUBARD

アカテツ科 (Sapotaceae)

南洋材中にニアトバツという一群の木材があるが, これはアカテツ科のうちのいくつかの属の木材のうち比重の高いものを呼んでいるのであるが, Sacau はそれと同じような木材であると言える。

心材の色調は赤褐色で, やや紫色を帯びることが多い。肌目はやや精で, 木理は通直ないし交錯する。すでに述べた Bauvudi と同属でありながらより重硬である。多分そのことのために異なった名前がついているのだろう。気乾比重(含水率12%)の値として0.89~1.04, 容積密度数 790 kg/m^3 , 生材から12%までの収縮率, 接線方向6.4%, 放射方向4.8%が知られている。強度的性質として(気乾比重1.04)曲げ強さ 1622 kg/cm^2 , 曲げヤング係数 $190 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$, 縦圧縮強さ 822 kg/cm^2 が示されている。人工乾燥に当っては初期条件を緩やかにすることにより良い結果が得られる。製材はし難い。微粉の鋸屑は皮膚に害を与える。心材は接地して耐久性が高い。辺材はほとんどヒラタキクイムシの害を受けない。

用途としては重構造物、杭、柱、鉄道枕木、船のキール、窓敷居、床板、木樋などがある。最近の生産量は全丸太生産量の2.5%とされている。

25) Sarosaro (サロサロ)

Planchonella vitiensis GILLESPIE

アカテツ科 (Sapotaceae)

最近、南洋材、パプア・ニューギニア材の中に同属の樹種が少量ではあるが含まれ、プランチョネラの名で呼ばれることが多い。しかし木材の性質はかなり違っている。

心材の色調は橙色ないし淡赤褐色を示し、ときに濃色の条をもつことがある。肌目はやや精で、木理は通直ないし交錯する。気乾比重 (含水率12%) 0.96 (0.90 ~ 1.04) , 容積密度数 772 (720 ~ 832) kg/m^3 , 生材から12%までの収縮率、接線方向5.3 ~ 8.6% , 放射方向1.8 ~ 4.9% が知られている。強度的性質として (気乾比重0.96) 曲げ強さ1568 kg/cm^2 , 曲げヤング係数186 $^{1000}\text{kg}/\text{cm}^2$, 縦圧縮強さ776 kg/cm^2 が示されている。乾燥は早いが注意深くしないと板目板の場合には表面割れが出易い。製材はかなりやり難い。心材は条件の悪い処では耐久性は低い。辺材は青変菌の害を受け易いし、ヒラタキクイムン類の害を受ける。

用途として床板、構造物 (風雨にあまりさらされないような、さらに釘打ちの必要のないような) , 器具柄、木樋。

蓄積は僅かである。

26) Sasauira (ササウイラ)

Dysoxylum quercifolium (SEEM.) A. C. SMITH

(= *D. pilosum* A. C. SMITH)

D. richii (A. GRAY) C. DC

センダン科 (Meliaceae)

この属の木材は、最近パプア・ニューギニア材の中に混入されて輸入されている。かつて同属のものが南洋材中に含まれていても *Dysoxylum* の名が付けられることはなく、雑 (M. L. H.) として扱われていたが、パプア・ニューギニア材の場合、それが明示されているので、この属の名は徐々に市場に広がっているようである。この属の中には黄色系の木材と赤色系の木材があるが、ここに挙げたのは後者の木材である。

心材の色調は桃色ないし赤色で、光沢をもつ。肌目はやや粗で、木理は交錯する。気乾比重 (含水率12%) 0.58 (0.45 ~ 0.70) , 容積密度数487 (384 ~ 592) kg/m^3 , 生材から12%までの収縮率、接線方向2.3 ~ 5.6% , 放射方向1.4 ~ 2.5% などが知られている。強度的性質として *D. quercifolium* (気乾比重0.62) 曲げ強さ910 kg/cm^2 , 曲げヤング係数105 $^{1000}\text{kg}/\text{cm}^2$, 縦圧縮強さ517 kg/cm^2 , *D. richii* (気乾比重0.57) 曲げ強さ949 kg/cm^2 , 曲げヤング係数117 $^{1000}\text{kg}/\text{cm}^2$, 縦圧縮強さ511 kg/cm^2 などが示されている。乾燥は軽度のねぢ

れが出るが容易である。製材，機械加工は平均的である。旋作の仕上りは良い。単板切削は良好である。心材の耐久性は条件の悪いところでは低い。辺材はヒラタキクイムシ類の害を受ける。

用途としては建築，床板，パネル，指物，合板などがある。

蓄積は僅かである。

27) Tivi (ティビ)

Terminalia plerocarpa MELVILLE et GREEN

シクンソ科 (Combretaceae)

市場で取扱われている南洋材の中に M. L. H. という名で一括されて，とくに個々の樹種名では呼ばれない多くの樹種がある。その M. L. H. の中に必ず丸太 1 本位は含まれているようなものとして *Terminalia* 属の樹種がある。ただ，この属の木材は樹種の違いによる比重，色，組織などに非常に大きな変動があり，かなり熟練していても，*Terminalia* 属の木材を見分けることは難しい。

属には 250 種が含まれ世界の熱帯に広く分布する。

心材の色調は淡褐色ないし赤褐色を示し，しばしば色調の濃色の条が認められる。気乾比重 (含水率 12%) 0.57 (0.34 ~ 0.82)，容積密度数 475 (272 ~ 688) kg/m^3 ，生材から 12% までの収縮率，接着方向 2.5 ~ 6.7%，放射方向 1.3 ~ 4.0% が知られている。強度的性質として (気乾比重 0.53) 曲げ強さ 860 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 114 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ ，縦圧縮強さ 477 kg/cm^2 が知られている。人工乾燥は良好である。製材，機械加工，旋作，穿孔は良好である。単板切削，乾燥は容易である。心材の接地しての耐久性は低い。辺材はヒラタキクイムシ類の害を受ける。青変菌の害を受ける。

用途としては一般建築，モルディング，家具，パネル，羽目板，指物，合板などが考えられる。

28) Vaivai-ni-veikau (バイバイ・ニ・ベイカウ)

Serianthes myriadenia PLANCH.

マメ科 (Leguminosae)

フィジーでは蓄積が少いし，とくに優れた特徴をもつわけではないので，他の樹種と一緒に雑として取引されることが多い。良質の丸太の場合には造船用材として利用される。

心材の色調は黄褐色ないし緑色を帯びた黄色を示す。木理は通直，肌目は粗で，道管の中に橙赤色の充填物を含むので縦断面ではそれが目立って見える。気乾比重 (含水率 12%) 0.57 (0.27 ~ 0.83)，容積密度数 477 (240 ~ 688) kg/m^3 ，生材から 12% までの収縮率，接線方向 2.3 ~ 5.2%，放射方向 0.7 ~ 2.8% が知られている。強度的性質 (気乾比重 0.51) 曲げ強さ 852 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 118 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ ，縦圧縮強さ 457 kg/cm^2 などが知られている。

製材，機械加工，旋作，穿孔は良好である。単板切削，乾燥は容易である。木材の微粉が皮膚に害を与える。心材は接地しては耐久性が低い。辺材はヒラタキクイムン類の害を受ける。

用途としては建築，カップボード，造船，床板，一般用材などがある。

29) Velau (ベラウ)

Casuarina sp.

モクマオウ科 (Casuarinaceae)

同属の樹種としてはモクマオウの名で知られる *C. equisetifolia* があり，熱帯地域では街路樹として植えられている。葉の形が一見針葉樹のようなので，間違える人々が少くない。この樹種もしばしば海岸沿いに林を形成している。

心材の色調は桃褐色，赤褐色，チョコレート色などを示す。木理は通直で，肌目はやや粗である。気乾比重（含水率12%）1.07，容積密度数 856 kg/m^3 ，生材から12%までの収縮率，接線方向8.2%，放射方向2.4%などが知られている。強度的性質として（気乾比重1.07）曲げ強さ 1768 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 $219 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$ ，縦圧縮強さ 867 kg/cm^2 が出されている。乾燥に当って狂い，内部割れ，表面割れなどの欠点が出る。製材はかなり難である。機械加工で仕上げ面に毛羽立ちが出たり，欠けが出たりする。心材は接地すると耐久性が低い。ヒラタキクイムン類の害をうける。

用途としては構造物，床板など硬さと強さの必要なものが考えられる。

30) Vesi (ベシ)

Intsia bijuga (COLLETT.) O. KUNTZE

マメ科 (Leguminosae)

この樹種は古くから日本でも知られている。太平洋鉄木 Ipil (イピール)，Merbau (メルバウ)，Kwila (クイラ) などの名前知られている。しかし，実際どれだけ国内で用いられているかという点になると知名度に比べると大変少いと言えるのではないだろうか。南洋材の中の代表的な重硬材の一つということで，話題にのみされたからとも考えられる。とくに最近の日本の木材工業は重硬材を用いない傾向が強いことから，利用された量は少いだろう。

属の分布はアフリカ，マダガスカル，東南アジア，ニューギニアを経て太平洋地域に及ぶ。

心材の色調は金褐色，濃褐色などを示す。木理は通直ないし交錯し，ときに波状を示すことがある。肌目は粗である。道管の中に黄白色の物質を充填しているので縦断面ではとくにそれが目立つ。気乾比重（含水率12%）0.86 (0.77 ~ 0.96)，容積密度数 $738 (656 \sim 832) \text{ kg/m}^3$ ，生材から12%までの収縮率，接線方向0.9 ~ 4.2%，放射方向0.7 ~ 1.7%が出されている。強度的性質として（気乾比重0.88）曲げ強さ 1714 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 $176 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$ ，縦圧縮強さ 893 kg/cm^2 が知られている。人工乾燥は良好であるが，ときに軽度のねじれが出る。製材はやや難である。木理の通直でないものは機械加工で欠けが出るこがある。

る。心材の耐久性は高い。辺材はヒラタキクイムン類の害を受ける。

用途としては耐久性と強さを必要とするものがある。重構造物、橋、柱、枕木、車輻、造船（キール、杵）、床板、器具柄、家具、ドアの敷居など

生産量は丸太全生産量の1～1.5%とされている。

31) Vuga (ブガ)

Metrosideros collina (J. R. et G. FORST.) A. GRAY

var. *vitiensis* A. GRAY

var. *villosa* (SIM.) A. GRAY

var. *glaberrima* A. GRAY

フトモモ科 (Myrtaceae)

心材は灰桃褐色ないし赤褐色を示す。木理は通直ないし交錯する。肌目はやや粗である。気乾比重（含水率12%）0.95，容積密度数 760 kg/m^3 ，生材から12%までの収縮率，接線方向5.0%，放射方向4.0%などが知られている。強度的性質として（気乾比重0.91）曲げ強さ 1392 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 $151 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$ ，縦圧縮強さ 697 kg/cm^2 が出されている。心材の耐久性は低い。ヒラタキクイムン類に対する抵抗は強い。

用途としては床板、樁、器具柄、橋、埠頭、建築が考えられる。

32) Vutu (ブツ)

Barringtonia edulis SBEM

サカリバナ科 (Lecythidaceae)

心材の色調は桃色であるが、一般に心材の直径は小さく、辺材のみのことが多いとされている。したがって材の色調は淡褐色ないし黄褐色である。放射組織が大型なので、とくに放射断面では明らかである。肌目はやや粗で、木理は通直である。気乾比重（含水率12%）0.58，容積密度数 480 kg/m^3 ，生材から12%までの収縮率，接線方向5.1%，放射方向1.6%などが知られている。強度的性質（気乾比重0.58）として曲げ強さ 830 kg/cm^2 ，曲げヤング係数 $102 \cdot 1000 \text{ kg/cm}^2$ ，縦圧縮強さ 435 kg/cm^2 が出されている。接地すると耐久性が低い。辺材はヒラタキクイムン類の害を受ける。

用途としては建築、モルディングなどがある。

蓄積は僅かである。

33) Waci-waci (ワジ・ワジ)

Sterculia vitiensis SBEM

アオギリ科 (Sterculiaceae)

この属の木材は、南洋材あるいはパプア・ニューギニア材の中に混入されて輸入されることがあるが、同じ科で、より知られている *Pterocymbium* 属（アンペロイ；パプア・ニューギ

ニア材)の木材と同じものとして取扱れることが多いようである。

心材の色調は黄白色ないし淡褐色を示す。大型の放射組織があり、いずれの断面においてもはっきりと認められる。肌目は粗で、木理は通直ないしやや交錯する。気乾比重(含水率12%)0.36,容積密度数 305 kg/m^3 ,生材から12%迄の収縮率,接線方向5.0%,放射方向1.2%が知られている。強度的性質として(気乾比重0.40)曲げ強さ 590 kg/cm^2 ,曲げヤング係数 $90 \times 10^9\text{ kg/cm}^2$,縦圧縮強さ 367 kg/cm^2 が知られている。接地しての耐久性は低い。辺材はヒラタキクイムン類の害を受ける。青変菌の害を受け易い。

軽軟で加工の容易さが求められる用途に用いられる。

34) Yaka (ヤカ)

Dacrydium nausoriensis (SEEM) DE LAUBENFELS

D. nidulum DE LAUBENFELS

var. *nidulum* DE LAUBENFELS

マキ科(Podocarpaceae)

これらの樹種はマキ科に属してはいるが、木材の上からは同じ科の *Podocarpus* 属のものとは、はっきり異った材面を持っている。この属の木材は、南洋材の中にもしばしば混入されて日本市場に輸入されることがある。いわゆる M. L. H. の中に含まれてくることが多く、雑木扱いされている。しかし市場では、この属の樹種のインドネシア名であるセンピロール(*Sempilor*)が、かなり知られていることから考えると、樹種個々の用途があるかも知れない。一般的にいつて南洋材中に認められるものは丸太の直径が小さい。短期間の滞在で、十分確めることが出来なかったが、ホテルの客室の壁あるいはベッドの枠あるいは高級家具に用いられている処から見ても、フィジー国では非常に高く評価されていることが感じられる。

木材の色調は褐色ないし赤褐色を示し、一般に濃色の条をもっている。この材色は、見方によってはチークのそれに似ているといえる。このことが装飾的価値を高めていると考えてよいだろう。木理は一般に通直、肌目は精である。気乾比重(含水率12%)として0.62(0.48~0.77),容積密度数515(416~608) kg/m^3 ,生材から12%迄の収縮率,接線方向2.9~5.5%,放射方向1.8~2.8%が知られている。強度的性質として *D. nausoriensis*(気乾比重0.67)曲げ強さ 1103 kg/cm^2 ,曲げヤング係数 $125 \times 10^9\text{ kg/cm}^2$,縦圧縮強さ 622 kg/cm^2 ,*D. nidulum*(気乾比重0.62)曲げ強さ 1077 kg/cm^2 ,曲げヤング係数 $118 \times 10^9\text{ kg/cm}^2$,縦圧縮強さ 622 kg/cm^2 などが知られている。

乾燥はかなり容易であるが、あまり厳しい条件は与えない方がよい。製材、機械加工は容易であるが、時に材面に欠けが出ることもあるので注意を要する。旋作、穿孔は容易である。単板切削は難しくまた歩留りは低い。

用途としては既に述べたような材面の美しさを利用するものが考えられる。家具、パネル、床板など。

35) Yasi-yasi I (ヤシ ヤシ I)

Syzygium nidie GUILLEM

S. effusum (A. GRAY) C. MUELL.

(= *Eugenia effusa* A. GRAY)

フトモモ科 (Myrtaceae)

パプア・ニューギニア材の中には、同属の木材があり、ウォーターガンと呼ばれている。

心材の色調は褐色ないし赤褐色を示す。肌目はやや精で、木理は交錯する。気乾比重(含水率12%)0.88(0.74~1.01), 容積密度数693~752 kg/m³, 生材から12%迄の収縮率接線方向3.7~11.7%, 放射方向1.4~7.2%が知られている。強度的性質として(気乾比重0.86)曲げ強さ1312と1391 kg/cm², 曲げヤング係数155と170¹⁰⁰⁰ kg/cm², 縦圧縮強さ653と665 kg/cm²が出されている。心材は接地しても耐久性がある。ヒラタキクイムシ類の害を受ける。

用途としては強さと耐久性の必要なものがある。重構造物, 床板, 階段, ドア, 窓の敷居, 車輛, 橋, 埠頭, 杭などがある。

36) Yasi-yasi II (ヤシ カシ II)

Cleistocalyx ellipticus (A. C. SMITH) MERR. et PERRY

(= *Acicalyptus elliptica* A. C. SMITH)

C. eugenioides (SEEM.) MERR. et PERRY

(= *Acicalyptus eugenioides* DRAKE)

C. longiflorus (A. C. SMITH) MERR. et PERRY

(= *Acicalyptus longiflora* A. C. SMITH)

Syzygium curvistylum (GILL.) MERR. et PERRY

S. fidjiense (GILL.) MERR. et PERRY *Syzygium* sp.

Yasi-yasi IとIIとの違いは、前者に比して後者はより重硬で、より強いことで区別されている。しかし、実用上IとIIが厳密にどれだけ区別されているだろうか。

心材の色調は褐色ないし赤褐色である。肌目はやや精で、木理は交錯する。気乾比重(含水率12%)0.98(0.85~1.10), 容積密度数763(704~832) kg/m³, 生材から12%迄の収縮率, 接線方向5.2~11.9%, 放射方向2.0~6.9%などが知られている。強度的性質としては(気乾比重0.92~1.01)曲げ強さ1352~1646 kg/cm², 曲げヤング係数175~195¹⁰⁰⁰ kg/cm², 縦圧縮強さ746~877 kg/cm²が知られている。接地しても耐久性は高い。

用途としてはYasi-yasi Iと同じようなものが考えられる。

(3) 造林樹種6種の材質的特徴

すでに述べたようにフィジーでは、造林試験の結果から次の6樹種を重点的に植栽している。

Swietenia macrophylla KING

Eucalyptus deglupta BLUME

Anthocephalus cadamba (ROXB.) MIDG.

Endospermum macrophylla PAX et K. HOFFM.

Maesopsis eminii ENGL.

Cordia alliodora (R. & P.) CHAM.

これらのうち *Endospermum macrophylla* はフィジーに生育している樹種であるので、すでに(2)で述べている為ここから除いてある。

1) Mahogany (マホガニー, ホンジュラスマホガニー)

Swietenia macrophylla KING

センダン科 (Meliaceae)

マホガニーとしては、上に掲げた種の他に *S. mahagoni* JAQQ. があり、かつてはより品質が良いということで高く評価されていた。しかし、現在では *S. mahagoni* は伐採し尽されたといわれ、ほとんど市場ではみられないようになった。

このマホガニーの類は木材の価値が高いことから、世界の熱帯地域で造林が試みられて来ている。しかし、東南アジアで造林されたものとしては *S. macrophylla* が知られているのみで *S. mahagoni* の造林についてはよく知られていないようである。したがって、今後後者を木材として入手することは益々難しくなるであろう。

世界的に知られている高価値な木材の樹種を挙げる場合、必ずチーク、ウォルナット、ローズウッドなどとならんでマホガニーの名が出てくる。またフィリピンマホガニー(ラワン類につけられた)のようにマホガニーの名が他の樹種をより貴重にみせるため利用されることも少くない。それ程よく知られているといえる。

熱帯アメリカ原産で、メキシコ、ホンジュラス、ガテマラ、ニカラグア、コスタリカ、パナマ、コロンビア、ベネズエラ、ペルー、ボリビア、ブラジルなど大陸に分布している。一方、*S. mahagoni* の分布はキューバ、ジャマイカ、バハマ、プエルトリコ、ドミニカ、ハイチなど西印度の島嶼に限られている。*S. macrophylla* は *S. mahagoni* (気乾比重 0.77 (0.70~0.85)) に比較して淡色で、軽軟である。そのため、濃色でより重硬な後者がより高く評価されていたのではないだろうか。

心材の色調は桃色ないし赤褐色で、金色の光沢をもつ。木理は浅く交錯する。肌目はやや粗である。ときには不規則な木理をもつものがあり、それが美しい杓を形成する。道管の溝に濃色の物質があり、そのため道管の条が縦断面ではっきりと認められる。気乾比重 0.53 (天

然木), 0.53(造林木), 容積密度数 450 kg/m^3 , (天然木), 420 kg/m^3 , (造林木)などが知られている。生材から12%までの収縮率として接線方向2.5%, 放射方向1.6%が出されている。強度的性質としては次のような値が出されている。

産地		比重	含水率(%)	曲げ強さ kg/cm^2	曲げヤング係数 1000 kg/cm^2	縦圧縮強さ kg/cm^2
天然木	メキシコ	0.50	10.5	868	109	503
	ニカラグア	0.53	10.7	840	106	
	ペール	0.59	12.0	868	108	499
	ホンジュラス	0.50	12.0	805	96	432
	ブラジル	0.53	11.9	811	99	453
造林木	ホンジュラス	0.50	13.4	722	81	397
	フィジー	0.52	12.0	720	92	439

乾燥容易で、製材、機械加工は良好である。単板切削および乾燥良好である。心材は接地すると耐久性は低い。辺材はヒラタクイムシ類の害を受ける。現在フィジーで植林されているものにはすでに述べたようにアンブロンシアの害を受けているものが少ないので、将来いわゆる中ピンの丸太がかなり生産されるだろう。

用途については、すでに述べたようにあらゆる用途に用いられる。とくに表面の美しさ、寸度の安定性、加工性の良さなどから主として高級材としての用途は広い。

2) デグルプタユーカリ

Kamerere, Kamarere (カメレレ, カマレレ)

Bagras (バグラス)

Eucalyptus deglupta BLUME

フトモモ科 (Myrtaceae)

この樹種はニューギニア地域、セレベス、フィリピンなどに分布する。フィリピンではバグラス (Bagras), パプア・ニューギニアではカメレレ (Kamerere) などと呼ばれている。最近ではパルプ用材として、フィリピン (ミンダナオ), パプア・ニューギニアなどで造林されるようになってきている。これは早期の生長の速いことから、用材としての木材の材質をかなりの程度犠牲にして、むしろ木材の量を得ることを主目的としていると考えてよい。この樹種は天然生のものであっても、用材として用いる場合、かなりの技術的な経験をもたないと、用途によっては良質の製品を得ることが容易ではないとされている。さらに造林木の場合には、比重が低く、また生長応力に基づく欠点の発生あるいは乾燥に伴っての欠点の発生がより著しく

なることなどから、用材としてはさらに利用し難くなるのではないだろうか。

心材の色調は天然木の場合は赤褐色であるが、造林木ではかなり直径が大きくなっても、樹令が低いために濃色の心材が認められない。肌目はやや粗で、木理は交錯する。気乾比重(含水率12%)の値として0.63(カメレレ天然木), 0.45(カメレレ造林木), 0.40(0.34~0.47フィジー産), 容積密度数 $500\text{kg}/\text{m}^3$ (カメレレ天然木), $400\text{kg}/\text{m}^3$ (カメレレ造林木), $320\text{kg}/\text{m}^3$ ($270\sim 384\text{kg}/\text{m}^3$ フィジー), 生材から12%までの収縮率, 接線方向2.9~11.1%, 放射方向1.1~3.6%などが知られている。強度的性質として(気乾比重0.41)曲げ強さ $583\text{kg}/\text{cm}^2$, 曲げヤング係数 $91\text{ }^{1000}\text{kg}/\text{cm}^2$, 縦圧縮強さ $344\text{kg}/\text{cm}^2$ が出されている(造林木)。接地しての耐久性は低く、ヒラタキグイムシ類の害を受ける。

用途としては天然木からの木材の時, 家具, 床板, 造船, 建築, 指物などが挙げられることが多い。造林木からの木材を考えた場合, 用途の幅はかなり狭くなる可能性が高い。

3) Labula (ラブラ)

Kalampayan (カランパヤン)

Kaatoan banghal (カトアンバンカル)

Anthocephalus cadamba (ROXB.) MIG.

(= *A. chinensis* (LAMK.) RICH.)

アカネ科 (Rubiaceae)

東南アジア, ニューギニア地域にかけて分布している。フィリピンではカトアンバンカルと呼ばれ, パルプ用材を主目標として植栽されている。また熱帯アジアにおける体系的な造林樹種の一つである。二次林が形成される時に, 先駆樹種として生長の著しい樹種である。パプア・ニューギニアからラブラの名で輸入されるようになってから淡色, 軽軟な木材の必要な用途がある程度開けてきたようである。

心材の色調は黄白色ないし淡黄褐色である。木理は交錯し, 肌目は粗である。気乾比重(含水率12%)の値として0.44(ラブラ), 容積密度数 $420\text{kg}/\text{m}^3$ (カランパヤン), $390\text{kg}/\text{m}^3$ (ラブラ), 生材から15%までの収縮率, 接線方向3.9%, 放射方向1.0%などが知られている。強度的性質としては(気乾比重0.44)曲げ強さ $659\text{kg}/\text{cm}^2$, 曲げヤング係数 $87\text{ }^{1000}\text{kg}/\text{cm}^2$, 縦圧縮強さ $347\text{kg}/\text{cm}^2$ が出されている。加工容易である。接地しての耐久性は低く, また青変菌の害を受け易い。

用途としては淡色で, 軽軟な木材の必要なものがある。一般的には用材として用いられる時は表面に出ないような用途が多い。マッチ軸木, パルプ, 合板, 軽構造物, 箱など。

4) Musizi (ムジジ)

Maesopsis eminii ENGL.

クロウメドキ科 (Rhamnaceae)

アフリカ原産で、リベリア、コンゴ、タンガニイカ、ケニア、カメルン、ギニアなどに産する。アフリカ産の市場材としては知られてはいるが、とくに特徴のあるものとして評価されてはいない。

心材の色調は金褐色を示すが、時間の経過とともにさらに濃色になる。金色の光沢をもつ。肌目は粗で、木理は交錯する。気乾比重(含水率12%)0.48, 生材から12%までの収縮率接線方向4.2%, 放射方向2.6%とされている。強度的性質として(含水率12%)曲げ強さ728 kg/cm², 曲げヤング係数100^{1000Kg}/cm², 縦圧縮強さ449 kg/cm²が知られている。

丸太が伐採時、保管時に裂ける傾向がある。製材、機械加工は容易である。接地しての耐久性は低い。

用途として、アフリカでは建築、家具、指物などに用いられている。塗装の仕上りはあまりよくないとされているので、高度の塗装の仕上りを要するものには用いられない。

5) Gordia (コーディア)

Laurel (ラウレル, ローレル)

Cordia alliodora (R. & P.) CHAM.

ムラサキ科 (Boraginaceae)

この樹種の前産地は西印度諸島、メキシコから南米全域にわたって分布する。パプア・ニューギニアへ旅行するとソロモン群島辺からの木材でつくったイルカヤフカの彫刻を目にすることがあるが、大部分は同属の樹種によるものである。アフリカでも同属の樹種による彫刻品がある。この属の中は濃色でより重硬な木材と淡色でやや軽軟な木材の2つのグループに分けられるが、この樹種は後者に含まれる。

心材の色調は金褐色、緑色を帯びた褐色を示し、一般に濃色の条をもつ。その材面は日本産の木材のチシャノキを思わせるものがある。生長の仕方あるいは樹令によってかなり色調・比重などに変動がある。ごく一般的に考えればより高令でより生長がゆるやかであれば濃色で重硬な木材が期待できる。気乾比重は0.40~0.70とされている。肌目はやや粗で、木理は通直ないし交錯する。加工は容易で仕上りは良好である。

用途としては建築、家具、キャビネット、旋作、合板、内装、彫刻などがある。Sierra walnut の名が市場で用いられていることから、いわゆるウォルナット風の材面を利用した装飾的な用途が期待できる。

§ VIII. ココナツパーム材の利用

ココナツパーム (*Cocos nucifera* LINN.) は広く東南アジア、太平洋諸島に植栽され、その果実はコブラの原料となり、生産諸国での重要な輸出資源である。一方、ココナツパームの植栽面積が増え、また植栽の歴史が古くなるにしたがって、老令化したココナツパームの更新が当然のこととして問題となって来た。老令となって果実の生産の衰えたココナツパームを更新しようとする、問題となるのは伐採した幹材の処分の仕方である。植栽面積が増加すると、単に廃棄あるいは焼却などの方法では処分しきれなくなって来た。さらに、小規模の生産者にとっては伐採の費用も見逃せない。これにコブラの価格の低下が加わる。これらの大きな要因のためにココナツパームの林の更新が難しくなり、老令化に伴う生産の低下が必然的におきる。このことが益々ココナツパーム産業を魅力のないものにしてしまう。これらの事情のなかから、ココナツパームの木材としての利用を考え、それによって現金収入が得られないかという期待が非常に高くなってきている。

ちなみに、フィジー国におけるココナツパームの面積、本数、令階分布などをみると以下の通りである。

年	エーカー	本	%
10 以下	52,000	2,600,000	23.7
10 - 22	5,000	250,000	2.3
22 - 30	13,480	674,000	6.1
30 - 42	21,220	1,061,000	9.7
42 - 57	34,860	1,743,000	15.9
57 - 72	41,540	2,077,000	18.9
72 以上	51,540	2,577,000	23.5
	219,640	10,982,000	

75年以上のものを過熟木と考えると、その植栽面積はほぼ50,000エーカーである。

1エーカーに50本生育し、1本当りの材積を40cftであるとしてみると50,000エーカーの材積は1億cftに達すると計算している。これは1975年に丸太生産されたものの20倍に達するとしている。このことは、当然ひとりフィジーだけの問題ではなく、フィリピン、インドネシアなどの熱帯アジアの国々、太平洋諸島の国々も大きな関心を寄せている。最近トンガで“ココナツ材利用セミナー”が開かれたのも、このような事情を反映している。

(1) ココナツパーム幹材利用の技術上の問題点

ココナツパーム幹材は、木材とは根本的に組織の成立ちが違っていて、維管束が基本組織の中に不規則に散在しているため、柔細胞の占める率が高く、広葉樹あるいは針葉樹の木材と同じように考えることは出来ない。また散在している維管束鞘の分布が外側では、非常に密で、中心部で粗であるために幹の内側と外側の比重の差が非常に大きい。容積密度数の幅が2.48~6.23 kg/m³に及ぶという報告もある。したがって、今迄、手工業的に何かの製品を作ることがあっても、幹の外側の重硬な部分のみが用いられてきている。

ココナツパーム幹材の利用を考えるに当たって問題になると考えられる点をいくつかとりあげてみよう。

1) 用材として考えた場合、日本の例で考えると一般に新しい材料に接した時に、木材工業は非常に保守的である。他の原因があったとしても、有用な木材も、かなりの期間、いわゆるM.L.H.と呼ばれ、その木材としての地位を確保し得なかった例は非常に多い。全く木材と異なった外観をもち、その為にデザイン的な興味をもたれても、大量に一般的に用いられる迄には、かなりの期間と、販売、技術開発のための努力が必要となるのではないだろうか。木材工業界からみると、上に述べたような、比重の違い、さらには色調の違いなどをどのように処理して製品を作るか容易なことではないだろう。

また、イ) ココナツパームの供給地が非常に広い地域に分散している。したがって輸送、集荷費がかかる。ロ) 多分普通の木材加工とは設備を変える必要がある。ハ) 丸太の直径が小さく、幹が曲っている。したがって加工の歩留りが低くなる。ニ) 耐久性の高いものではないから、丸太を使うことを考えても、保存のための処理が必要である。以上のようなことから大量に利用することを考えると、それは当然のこととしてパルプをはじめとした工業原料用としての利用に目がむけられるだろう。

2) パルプ用材として考えた場合、最近ではパルプ原料として用いられるかどうか検討するための試験が行われるようになってきている。クラフトパルプについては、その性質は一般の熱帯産広葉樹材のそれとほぼ同じか、やや劣る程度とされている。フィリピンではホワイトラワン (*Pentacme contorta*) のパルプとほぼ同じとしている。繊維の長さの平均値は1.94 mm、直径の平均値は36 μm、壁厚の平均値は6 μmとされている。一般的な言い方をすれば、ココナツパームからのパルプは竹からのそれと性質がかなり似ていると言われている。収量については絶乾重量の41~45%とされているが、問題となるのは叩解でフリーネスが急激に減少することである。これは柔細胞の占める割合が非常に高いことによるとされている。実際の繊維の収率は30%にすぎないとされている。

カリビアマツ (*Pinus caribaea*) のチップの中にココナツパームのチップを混ぜて蒸解した場合にできるクラフトパルプの性質は、その混合率比が30%位迄は純粋なカリビアマツの

チップから製造されたパルプよりやや性質が劣る程度であるといわれている。このように混煮した場合、ココナツパルプはよりアルカリを消費するし、また過蒸解となる。

一方、ココナツパームの幹のチップング(とくに企業的なスケールでの)は、柔細胞の多いこと、散在維管束で成立していることなどの理由で、木材のそれよりも難しいとされている。とくに維管束およびそれを取囲む組織が細くはがれてくることが多い。また製造されたチップの大きさは、カリビアマツのそれよりも小さい。また皮を除去しないで、チップングをしようとするれば、刃に繊維がつまることもおきる。この点についても注意する必要がある。

(2) ココナツパーム幹材の性質

フィリピンでの報告によると、化学的性質(ホロセルローズ、リグニン、ペントザンの量ならびに抽出成分)については、ほぼフィリピン産の針・広葉樹材あるいは竹のそれとほぼ同じであるとされている。強度的性質としては、外側の重硬な部分で、バクチカン(*Parashorea plicata*)と比較すると、曲げ強さは82%、曲げヤング係数は67%、縦圧縮強さは94%とされている。内側の軽軟な部分では、曲げ強さは37~55%、曲げヤング係数で28~33%、縦圧縮強さは36~61%などであるとされている。フィジーで測定した結果によると、気乾での重量は、外側の部分で830 kg/m³、内側の部分で304 kg/m³である。

幹の内側から外側へむかっての比重の変動および散在維管束から成立していることなどから、種々の機械加工は容易ではない。

用途としては現在までの処、生産地において手工業的な手法により、工芸品、装飾的家具、パネル、床板などがある。

最近では木炭、ブリケット、あるいは活性炭の製造、パーティクルボードの製造、保存処理をして、杭あるいは電柱などへの利用についての試みもされている。

(3) ココナツパーム利用上の問題点

すでに述べたように、ココナツパーム幹材の利用は技術的にはかなり期待がもてる水準に近付いてきているといえる。とくにフィジーで注目しているパルプ製造についてこのことがいえる。

しかし、いずれの場合も、もしもそれが輸出を一義的に考えるのであれば、大量に能率的に集荷して、劣化などの問題をなくして貯蔵し、歩留りよくすぐれた製品を作り、それを世界市場の傾向に合わせ、かつ価格競争にもうちかって、手際よく販売するための努力を払わなければならない。たとえば、チップを輸出製品として考えた場合、国内に点々と散在する島から、どこへ、どのようにして集荷するか、どこでチップ化して、どこで貯蔵して、どこから船積みして、船賃をかけて、どの国へ販売するのか、技術的な問題より更に大きな解決しなければならない難問題が待ち構えている。自由経済の下では、買手の必要がどうであるかという点も、さらに一つの大

きを要因となって現われてくる。生産国におけるココナツパームの更新あるいは生産国の貿易の向上という点だけではココナツパーム幹材の利用促進は、現在の情勢下ではかなり厳しいといわざるを得ない。

§ IX. 協力のすすめ方

今回の調査は、フィジー側から要請のあった調査項目、すなわち、広葉樹造林事業の評価、広葉樹のチップ化事の見通し、およびココナツパーム材の利用の可能性テストの各々について、概括的な事前調査を行ったものである。

今後の協力のすすめ方としては、上記の各項目について、より詳細な調査を行うことが考えられるが、調査団として考えられる当面の具体的な協力事項を挙げれば、①広葉樹のチップ・パルプ化事業のための本格的な条件調査。②広葉樹造林事業のための専門家派遣。③広葉樹の利用・造林計画およびココナツ材の利用計画のための空中写真の撮影・図化・解析。の3項目となる。

以下、これら3項目について述べる。

(1) チップ・パルプ化事業の本格調査

今回の調査結果では、現存のノンコマースナルな天然生混合広葉樹(いわゆる M. L. H.)を原料とするチップ産業の可能性は極めて薄いと判断された。しかしながら、今後造成されてくるであろう人工林広葉樹を原料とするチップ産業のための詳細な条件調査、すなわち、本報告書の6章に記載されている Feasibility Study の項目(港湾、工場立地、原料、伐出、労務等)を調査し、計画的・体系的に条件整備を図ることが必要であろう。また、この人工林広葉樹を原料とするチップ産業の調査においては、Pine Scheme によるマツ資源の利用を併せ考えるべきことは云うまでもない。さらに、その際、チップ産業までの調査にとどまらず、フィジー国内でのパルプ産業の成立の検討も行うべきであると考えられる。

(2) 専門家の派遣について

広葉樹造林事業の評価において問題点となっているアンブローシア・ビートルの対策および造林木の成長と環境因子(とくに土壌条件)の因果関係の解明の2項目について、フィジー側からの意向表明もあったことから、森林害虫の専門家および森林土壌の専門家を日本から派遣することは極めて有意義であると考えられる。調査団の意見としては、これら専門家派遣の態様は、フィジー国の要請を受けて、フィジーの林業局および林産研究所の職員をカウンター・パートとする個別専門家派遣の形を採ることが考えられる。また、これら専門家は、単なる昆虫学者ではなく、虫害防除を究極の目的とする森林害虫の専門家であること、単なる土壌学者でなく、環境と造林との関連を把握しうる森林土壌の専門家であることが留意されねばならない。

(3) 空中写真の撮影等

森林の利用、造林等の林業経営を合理的に行うためには、空中写真の撮影・図化・解析を行って得られる映像的情報、図面、計量的情報等が必要である。とくに産業的に森林利用、造林等を計画し実行する際には、これらの情報・資料が不可欠である。

今回の調査の間において、フィジー側と日本側の双方は、上述のような空中写真に関する意見の一致をみ、空中写真の撮影等の候補地として、①タベウニ島(ココナッツ・パーム材資源の把握のため)、②ビチ・レブ島を主とする造林事業の対象地域(天然広葉樹林の利用とその跡地の造林事業のため)が挙げられ、これの具体化について今後も検討することとした。

本報告書において、調査団としては、空中写真の撮影等の対象地は、将来の資源価値が期待される造林事業の対象地域とともに、ココナッツ・パーム材のための撮影を、その資源的利用の方式と併せて検討すべきものとする。

いずれにせよ、空中写真の撮影等については、早い時期にフィジー側の要請にもとづき、フィジー側と日本側との間で具体的な協議を行うためのミッションの派遣が必要と考えられる。

その際に協議されるであろう作業内容等の例示あるいは案として、以下 Scope of Works を掲げる。

空中写真による森林調査の Scope of Works

1. まえがき

(1) Fiji 国の森林の利用および造林のための計画策定への協力に関する Fiji 政府の要請により、日本政府は1970年〇月に調査団を派遣し、その調査報告に基づき、Fiji 国×××地区の△△△haについて空中写真による森林調査作業(空中写真撮影、現地調査、図化、森林解析)を実施することに同意した。

(2) 1970年より開始するこの森林調査作業を行なうことに関して、日本政府は日本の海外協力行為についての公式機関である JICA を実施機関とした。

(3) この政府の指示により、JICA は×××地区の森林開発および造成計画に関する基礎調査をこの Scope of Works に従って作業せねばならない。

2. 調査の概要

実施されるべき森林調査は次の2段階に分類される。

第1段階：空中写真撮影作業

第2段階：現地調査、図化作業、森林解析

(1) 第1段階

A) 空中写真撮影作業

約△△△haの対象地について、縮尺1/20,000、B/Wフィルムを使用して空中写真の撮影を行なう。

(2) 第2段階

A) 現地調査

図化作業および森林解析に必要なデータ蒐集のために、基準点測量（例えばトラバース測量、水準測量、刺針など）および森林調査を現地で行なう。

B) 図化作業

森林解析の基本図としての地形図を、写真測量法によって日本国内において図化する。

C) 森林解析

地形図および空中写真によって、植生判読、地形区分、傾斜区分などの森林解析を行なう。この解析には地形解析、林相区分、蓄積の推定が含まれる。こうした解析の結果により、対象地で森林の利用あるいは造林の適地が抽出され、これによって以降の詳細な計画の資料となる。

3. 作業予定工程

1. 第1段階 空中写真撮影作業	
2. 第2段階 現地調査 図化作業 森林解析	

4. 供与

(1) 日本側はこの森林調査作業に関し、日本側の負担で下記の事項を行なう。

- ① 空中写真撮影、現地調査、図化作業、森林解析
- ② 必要な日本人技術者の派遣
- ③ 必要な資機を準備、持参し現地作業終了後これを日本に持ち返ること。

(2) Fiji 側は日本側がこの森林調査を行なうに必要な下記の事項を Fiji 側の負担で行ない日本側に供与する。

- ① 空中写真撮影および現地調査に関し必要とする Fiji 政府の許可その他の手続
- ② 撮影済のフィルム、密着写真、その他の資料を Fiji 国外に持出すことに関する許可その他の手続
- ③ この作業のために日本側が持ち込み持ち出す機械（例えば航空カメラ、ジオジメータ、セオドライト、レベル、その他の測量機具）および資材についての関税の免除と許可その他の手続

- ④ 必要な資料類
- ⑤ 同技術者の Fiji 国内での自由な移動に関する保証
- ⑥ 日本人技術者に対するカウンターパート
- ⑦ 作業に必要な車輛，通訳，案内人，作業員，事務所（但し必要とする場合）
- ⑧ 調査測量実施のための支障木の伐採の許可

5. 成 果 品

ネガフィルム，密着写真，地形図，森林解析図（林相図および地形解析図），蓄積推定結果各1部が成果品として提出される。

6. そ の 他

この Scope of Works の修正および添削は，両国関係者同意のもとにおいてのみ実行に移される。

§ X. 資 料

調査団が現地調査終了後、フィジー政府に提出した中間報告書 (Interim Report) を次に添附する。

また、表 X-1.~表 X-5 はフィジー政府関係機関から提出された造林試験地関係の資料である。

Supplement: Interim Report

Suva, Fiji, November 24, 1976

Mr. W. Thompson,
Permanent Secretary for
Ministry of Agriculture, Fisheries and Forests,
Suva.

Re: The Preparatory Survey for
Reforestation Project and
for Utilization of Hard Wood
and Coconut Stem in Fiji

Dear Sir,

We would like to submit herewith our preliminary findings of preparatory survey for reforestation projects and for utilization of hard wood and coconut stem in Fiji, which was conducted from November 14 to November 25, 1976.

The terms of reference of the mission are:

To review the hardwoods reforestation project which has been carried out by the Government of Fiji and to study further enlarged reforestation project for the future. To make a pre-feasibility study of hardwoods chip project from a point of industrial view. To discuss a pulping test using coconut stem. To exchange views with the officials of the Government of Fiji about the cooperative work concerning with the problems mentioned above.

General description of the result of the preparatory survey are as follows:

1. Review on the hardwood re-forestation project

1) Species elimination test

It is advisable that you would put much more stress on the quality growth rather than volume growth on which you are likely to put stress.

As we realize demand for native softwoods is very high during our stay in Fiji, we believe that testing of softwood

species such as Agathis, Araucaria Dacrydium, Podocarpus etc. should be continued and expanded.

We wish to recommend you that exotic species with high quality would be introduced for trial. According to our knowledge there are some species which have been successfully tried in tropical and subtropical Asian countries, for example, Peronema Canescens in Indonesia, Pterocarpus indicus in Philippines, Chamaecyparis obtusa and Cryptomeria Japonica in Taiwan.

2) Hardwoods plantation of six selected species

Swietenia macrophylla and Cordia alliodora are promising for high quality timber species, particularly when their final cutting age is high, much higher than thirty years old.

Because of importance of Swietenia macrophylla as quality timber species, it is urgent to have certain measure protecting it from damage by ambrosia beetles. We wish to put stress on immediate and intensive research on the life history of the beetles and on the establishing a method to control them.

Eucalyptus deglupta, Endospermum macrophylla and Anthocephalus cadamba can not be much promising under the present world timber situation, although they are promising fast growing species.

It is advisable for large scale forest management to mention that number of species for planting should be limited to small, and that the age distribution of plantations should be normal as possible as you can.

We recommend you that you would carry out the following test in addition to your present silvicultural tests.

- a) Test of land preparation by clear cutting and burying to decrease the dead trees which produce the breeding beds of ambrosia beetles.
- b) Test of spacing with wide range of spacing degree.
- c) Site-classification based on soil survey in the area proposed for plantation.

- d) Test of fertilization, especially for Swietenia and Cordia forest at the time of thinning.
- e) Test of clump (nest) planting for the purpose of reduction of competition with surrounding plants.

We suggest that production of high quality wood would be carried out at much more expense for land preparation and tending.

3) Proposal for sending experts

An effort is to be made to realize sending experts for research on ambrosia beetles and soil survey in which the Government of Fiji is interested.

2. Prospects for a hardwoods chip industry

Of the factors required for export chip industry, the most important are four factors as follows:

1. Quality:
 - 1) To be suitable to produce pulp and to have good yield.
 - 2) To be fresh and with stable quality.
 - 3) In case of mixed species to have a constant composition.
2. Quantity: Constant and stable supply in enough quantity for a long duration.
3. Price: To be competitive in the world market and stable.
4. Facilities:
 - 1) To have a berth to facilitate a wood chip carrier for loading at port, including safe sailing and navigation.
 - 2) To have a chip loading facility at the pier for the carrier.

Detailed discussion on these four factors has been repeated between the officials of Forest Dept. and us.

Moreover, to make the participation of foreign enterprise in joint-venture more feasible, the Government of Fiji is expected to take necessary measures ensuring logging, transportation and resources, together with four abovementioned factors.

However, we would like to recommend you that, rather than chip industry, for the much profitable hardwood utilization you would pay attention on promoting solid wood industry such as industries of interior finishing, sliced veneer, unfinished parts of furniture etc.

It would be our great pleasure to inform you that at your request we are ready at any moment to collect information on the marketing and utilization for tropical woods from organizations concerned in Japan.

3. Pulping of coconut stems

Information so far obtained, although it depends on more or less laboratory tests, has shown that pulp making from coconut stems are technically feasible and that obstacles to pulp making are rather chipping troubles, because of hard bark and also of wide variation in specific gravity within stem.

For feasibility study of pulp making from coconut stems much more stress should be placed on such factors relating to economy as collection, transportation, biological deterioration during outdoor storage and price, together with chipping.

The aerophotograph of coconut plantation which the Government of Fiji has requested for much more detailed information on the amount of coconut stems, the plantation area and the age distribution of coconut palms should be provided by J.I.C.A. to the extent that the allocated budget allows, for example the aerophotograph of Taveuni Island as the first step.

We wish to extend our gratitude to the officials of Forestry Department for their heartfelt help.

Respectfully yours,

TOMOHISA FUKUMORI
Chief of Japanese Survey Team.

表 X-1 TRIAL PLOT DATA

(Based on 25 trees planted 9' X 9')

<u>Species</u>	<u>Plot No.</u>	<u>Location</u>	<u>Age</u>	<u>Mean Height</u>	<u>Mean Diameter</u>
<i>Cordia alliodora</i>	55	Nausori Highlands	6.33 years	55.6'	8.15"
<i>Cordia alliodora</i>	3	Tailevu	12.5 years	52.6'	8.11"
<i>Maesopsis eminii</i>	43	Nausori Highlands	8 years	59.6'	10.29"
<i>Maesopsis eminii</i>	32	Nukurua	9 years	72.6'	10.91"

The above data may be regarded as representative of these species given suitable site selection and appropriate silvicultural treatment.

