

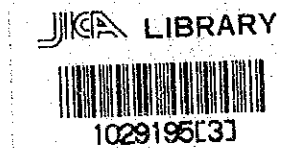
パプア・ニューギニア国  
国立森林研究所設立計画  
事前調査報告書

昭和62年5月

国際協力事業団



パプア・ニューギニア国  
国立森林研究所設立計画  
事前調査報告書



昭和62年5月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 7. 10	206
登録 No.	16625	88
		GRF

## 序 文

日本国政府は、パプア・ニューギニア国政府の要請に基づき、同国の国立森林研究所設立計画にかかる事前調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年2月24日より3月9日まで農林水産省林業試験場関西支場育林部長大山浪雄氏を団長とする事前調査団を現地に派遣した。

調査団は、パプア・ニューギニア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書提出の運びとなった。

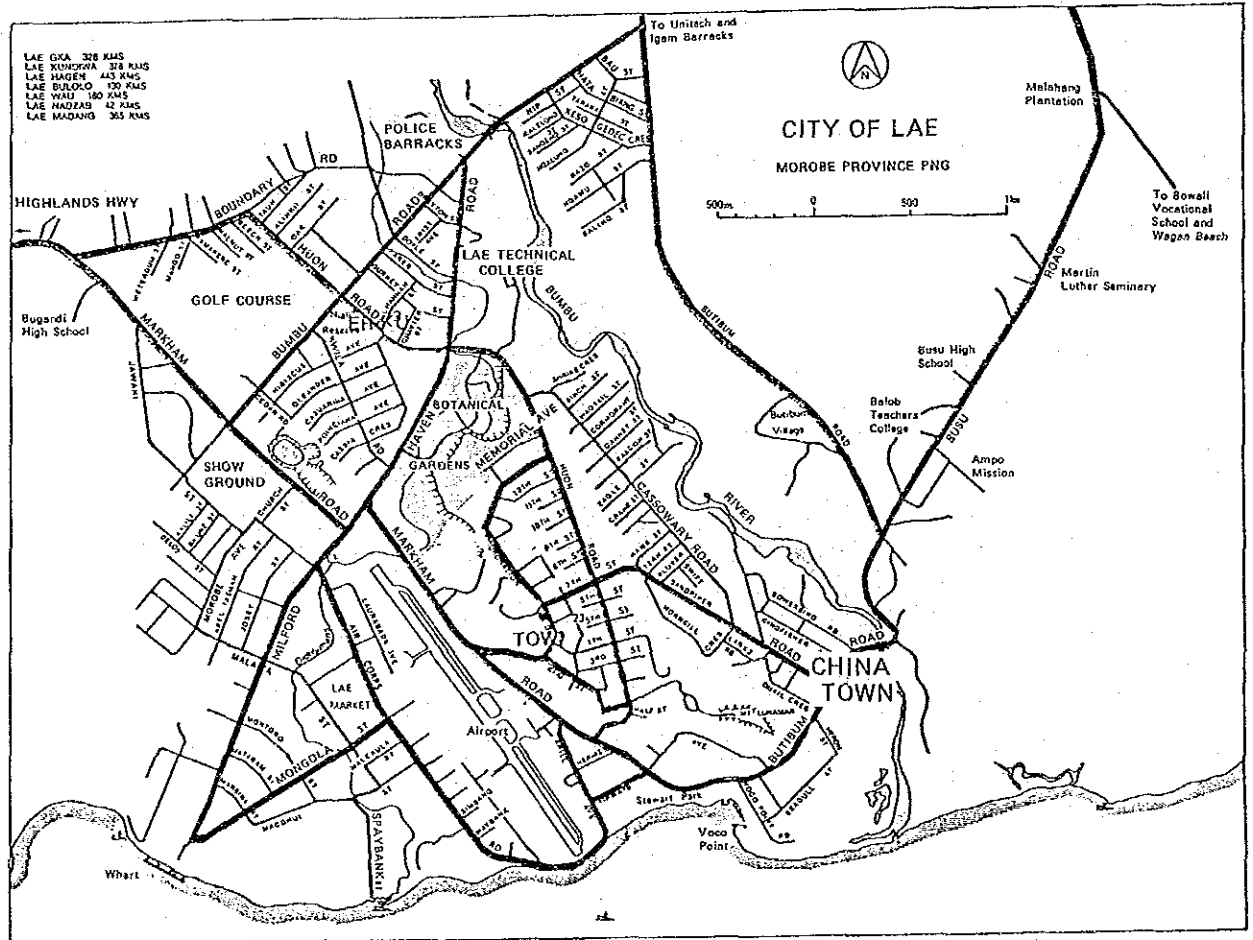
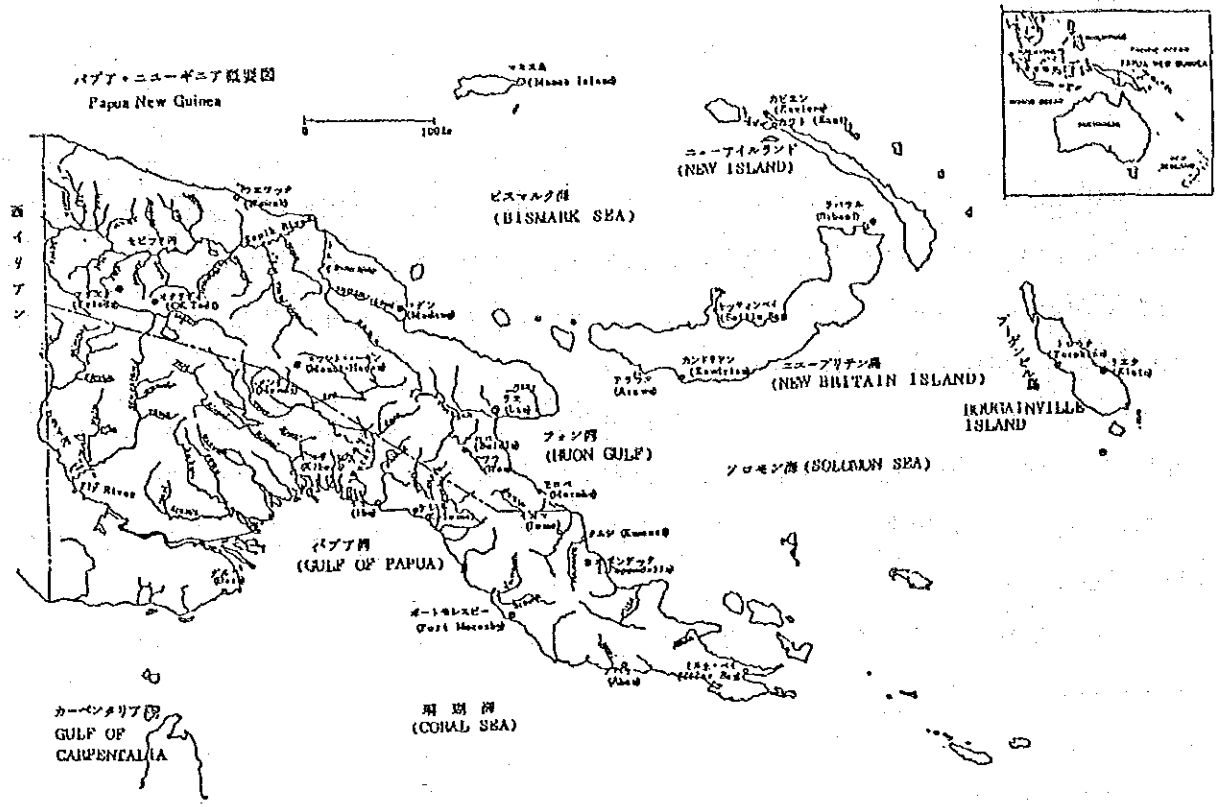
本報告書が、今後予定されている基本設計調査実施、その他、関係者の参考として活用されれば幸いである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和62年5月

国際協力事業団

理事 中 曾 根 悟 郎





国立森林研究所サイト予定地（ラエ市、植物園、及び附属研究所）



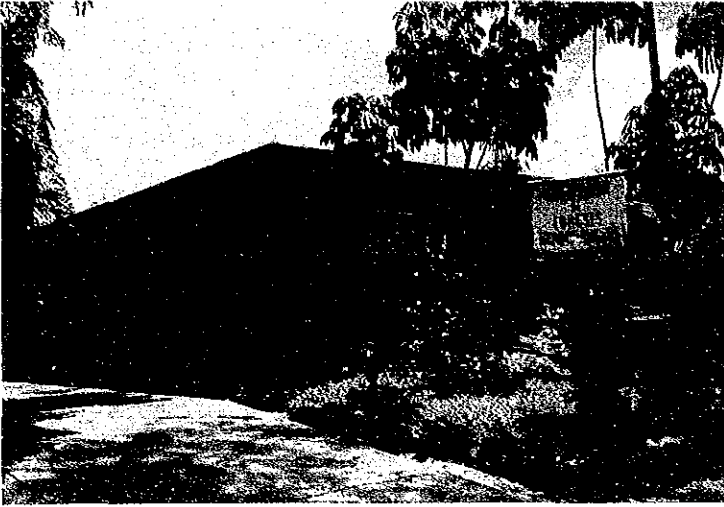
植物園附属研究所



植物園の一景







森林省入口



ラエ空港



ラエ市、メラネシアンホテル





在ブロロ、森林管理研究所の外人職員用宿舎（3LDK）



上の写真の宿舎、入口側から撮影

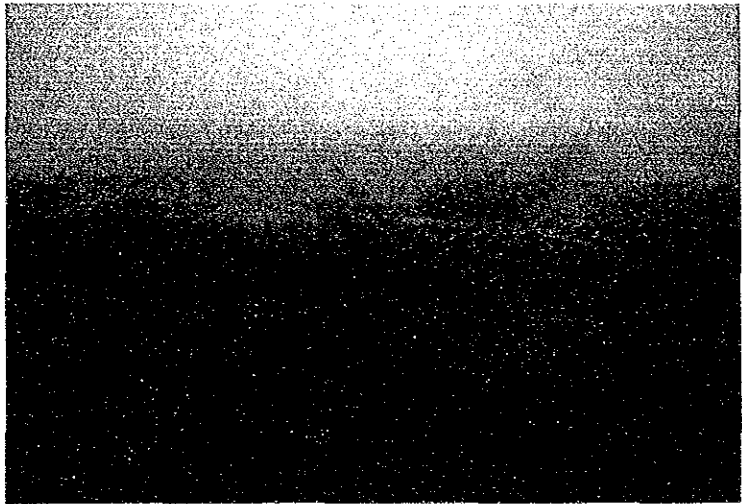


林の中の民家





ラエ市近郊の低地森林



グラスランドと残された天然林



天然林の樹界



# 目 次

序 文  
地 図  
写 真

第1章 緒 論	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団構成, 調査日程	1
1-3 面会者リスト	2
第2章 調査結果概要	5
2-1 プロジェクトの意義と内容	5
2-2 基本設計の実施に対する提言	5
第3章 調査結果(各論)	7
3-1 パプア・ニューギニア国(PNG)の自然条件等	7
3-2 PNGの森林資源	9
3-3 PNGの林業政策	16
3-4 木材伐採と利用	18
3-5 造林実績	22
3-6 森林省の組織	25
3-7 森林省における研究部門の組織	26
3-8 研究の現状等	26
3-9 林業関係研究機関等の現況	31
3-10 外国による林業研究関係技術協力	33
3-11 技術協力について	34
第4章 森林研究所の計画内容	37
4-1 森林研究所設立の目的, 位置付け	37
4-2 森林研究所の組織, 実施体制	38
4-3 サイト候補地	40

4-4 施設, 機材の概要 .....	41
---------------------	----

( 付 属 資 料 )

1. ミニッツ .....	45
2. 森林研究所設立計画に係る要請施設及び機材一覧表 .....	51
3. 森林研究所設立計画に関する必要な職員住宅数について .....	65
4. A. 林業関係調査研究機関の現状(研究項目, 研究員等) .....	67
B. 日本人専門家要請のプライオリティー .....	68
5. 日本人専門家(要請)の業務内容 .....	69
6. PNG国建築関連情報について .....	71
7. FOREST RESEARCH IN PAPUA NEW GUINEA .....	75
8. 収集資料リスト .....	105



# 第 1 章 緒 論

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

パプア・ニューギニア国では、林産業が最も重要な産業のひとつであるが、現在の森林伐採の速度が進めば30～50年後には林産業として利用可能な森林資源が枯渇する状況にあると言われる。

一方、「パ」国における林業開発や森林保護を担当する政府機関は、森林省管轄下の林産研究所、森林管理研究所、及び植物学研究所が国内数ヶ所に分散している状態であり、現在まで、育林・造林計画及び森林エコロジーについて「パ」国としてまとまった調査・研究が実施されていないのが実状である。

上記の状況に対応するため、「パ」国政府は、長期的に森林保護、自然及び社会の環境保全を保ちつつ、林産業を発達させる目的の下、国内の上記林業関係調査研究機関を統合し、各機関間の緊密な連携の下、効果的な調査・研究を実施する為に、国立森林研究所を設立する計画を立て、この度我が国に同研究所設立の為の無償資金協力を1986年7月要請越した。

これを受けて、わが方は、その計画の内容・実施体制等の調査を通して、本プロジェクトの効果と妥当性を検討し、無償資金協力案件としての可否とその協力範囲を策定する目的の下、1987年2月、事前調査団を派遣するに至った。

## 1-2 調査団構成、調査日程

(調査団構成)

大 山 浪 雄	総括及び林業 研究	農林水産省林業試験場関西支場 育林部長
田 辺 眞 次	林業技術開発	農林水産省林野庁指導部研究普及課研究企画官
辻 岡 政 男	計 画 管 理	国際協力事業団無償資金協力計画調査部基本設計一課 課長代理

(調査期間)

昭和62年2月24日～3月9日

(調査日程)

日	月	日	曜日	行程	調査内容
1	2.	24	火	東京	} 往路
2		25	水	シドニー	
3		26	木	シドニー → ポート・モレスビー	ポート・モレスビー着後：日本大使館及びJICA事務所と打ち合わせ
4		27	金	ポート・モレスビー市内	森林省，公共事業省等関係機関と協議
5		28	土	ポート・モレスビー → ラエ	移動
6	3.	1	日	ラエ近郊，マルカム・バレー	国内打ち合わせ，サイト視察
7		2	月	ラエ市内	関係機関と協議 (植物学研究所，ラエ市都市開発計画委)及びサイト視察
8		3	火	" (プロロ，ワウ視察)	" (ラエ市，工科大学，ワウ・エコロジー研究所)
9		4	水	" ラエ → ポート・モレスビー	" (植林研究所)
10		5	木	ポート・モレスビー市内	} 森林省，大蔵省，土木・建設省と協議 ミニッツ作成
11		6	金	"	
12		7	土	"	日本大使館及びJICA事務所へ報告及び打ち合わせ
13		8	日	ポート・モレスビー → シドニー	} 帰路
14		9	月	シドニー → 東京	

1-3 面会者リスト

パプア・ニューギニア国側

Oscar Mamalai	森林省事務次官
J.Mantu	" 次官補
P.Srivastava	" 特別顧問
A.O.Amoako	林産研究所主任技術士
N.Howcroft	森林管理研究所 研究員(植林，育苗)
H.Robert	森林管理研究所主任技術士(昆虫学)

J. Croft

David Gole

George Paru

R. J. Moaitz

Julian Davis

植物園付属研究所主任

公共事業省主任建築士

大蔵企画省海外援助担当

ラエ市 City Manager

モロブ県都市計画専門家

日本側

野村 忠 策

坂本 進

渡辺 晃 久

中野 勝 安

在バプア・ニューギニア国大使，日本大使館

“ 一等書記官 ”

“ 三等書記官，（本件担当官） ”

JICA事務所長



## 第2章 調査結果と概要

### 2-1 プロジェクトの意義と効果

PNG国は1975年に独立して日が浅く、その経済的独立が急務とされている。それには国内産業の発展が不可欠であり、先ず、第1次産品の開発が急がれている。

その中で、銅を主とする鉱物資源と農林水産物の輸出が主役となっているが、国土の80%前後を占める森林資源の活用と増強は将来的な国民経済の発展にとって極めて重要な課題であり、その行政組織であった天然資源省林野庁が1985年に森林省に昇格し、その施策が強化されている。

それ以前にも、日本に対する森林資源の開発と林業技術協力が要請されていたが、より具体的な計画として、PNG政府は森林研究所設立を計画し、1986年10月、それに対する資金援助と技術協力を日本国に要請してきたところである。

現在、PNG国の林業研究機関には、林産研究所、森林管理研究所、植物園付属研究所、林業大学(技術訓練所の性格が強い)などがあるが、それらはポートモレスビー(Port Moresby)、ラエ(Lae)、ブルロ(Bulolo)、マダン(Madang)、に分散し、また、研究施設も貧弱である。これでは森林資源の開発と増強に必要な研究が行われにくく、しかも機関相互における研究体制の密接な関係が不足し、行政要望の研究には容易に対応できないと考えられる。

それら各地に分散する研究機関を1ヶ所に統合して森林研究所を設立することは、現在の専門研究員が23名では少ないにしても、これらの研究員を集結した研究体制の基盤が整備され、PNG国にとって重要視または優先すべき具体的研究課題の設定と、早急に必要プロジェクト研究が実施しやすくなる。

また、PNG国には林業技術訓練所として技術普及に貢献している林業大学が、ラエ(Lae)、ブルロ(Bulolo)、マダン(Madang)、その他にも設置されており、森林研究所設立後の総合的研究成果は林業大学における林業技術の研修と訓練の内容強化にも大きく寄与できる。

特に、当国には林業技術の末端への普及体制が整備されていないので、この林業大学における新しい林業技術の研修と訓練は現場末端への実用技術の橋渡し役として、その役割も強化できる。

### 2-2 基本設計の実施に対する提言

(1) 日本における筑波研究学園都市建設の経過と成果から判断しても、特にPNG国の各地に分散する研究所を1ヶ所に集中し統合する場合には、研究施設の充実と研究職員の宿舎も併せて確保することが必要である。

(2) この観点から、PNG政府が計画している建物、苗畑施設、機材の確保は最少限必要な物

件である。先方は、会議において再三「今回の計画は、維持管理費用を極力抑え、且つ自力で運営可能な研究所にするように、新規建物・機材は出来る限り必要最少限の控え目な規模の物件にしたい」と述べる等、大変地道かつ着実に本計画を運営しようとする姿勢が随所に見受けられた。先方の自助努力を支えつつ、日本国として積極的な協力を行なうに値する案件である。

- (3) 但し、職員用の宿舍建設は必要であるが、先方より今回新に、職員の新研究所への異動に伴う新宿舎として70戸、ゲストハウス5戸、計75戸分の建設要請があつた。

先方の説明は「政府の緊縮財政政策により過去数年来、宿舍新設は一切無く、また現在でも全職員のうち4分の1程度の職員に対してしか官舎を提供されていない状況であり、是非とも新研究所設立計画の不可分の施設としてみなして欲しい」という事であつた。これに対し、わが方は、「スタッフ用宿舍の建設はローカル・コントリビューションと考えている」という日本の無償資金協力の原則を先方に説明し、自助努力を求めた。

但し、本調査団は、この宿舍問題は、本計画の成否に直接係わる重要な問題と捉えており、慎重に先方の自助努力の可能範囲を見極める必要があると考えている。

- (4) 森林研究所設立後の専門家派遣については、研究推進力と言うよりも、先ず、研究手法や最新の林業技術の習得を必要としている。また、将来的な具体的研究課題の設定に協力する必要性もうかがわれた。上記の要望は、専門家の派遣に当って配慮すべき点である。さらに、現地における相手側の研究カウソトパートの存否を確認することも必要である。

- (5) 建物及び施設の設計、研究用機材等の計画については基本設計調査にて詳細を協議する必要がある。

## 第3章 調査結果（各論）

### 3-1 PNGの自然条件

PNGの森林資源の状況をみる前に、その位置、自然条件について若干触れてみる。

PNGは太平洋の南西部に位置し、緯度0°から南緯12°、東経141°から156°に位置し、4600万ヘクタールの国土面積を有する。主な島はニューギニア島の東半分（本島）、ニューブリテン島、ニューアイルランド島、及びブーゲンビル島であり、国土は概して山地が多く、起伏に富んでいる。ニューギニア本島の中心部はウイヘルム山（Mt. Wilhelm）を最高峰（4509メートル）として、大山脈が連なっており、山脈相互間には海拔500～1500メートルの肥沃な峡谷が広がっている。

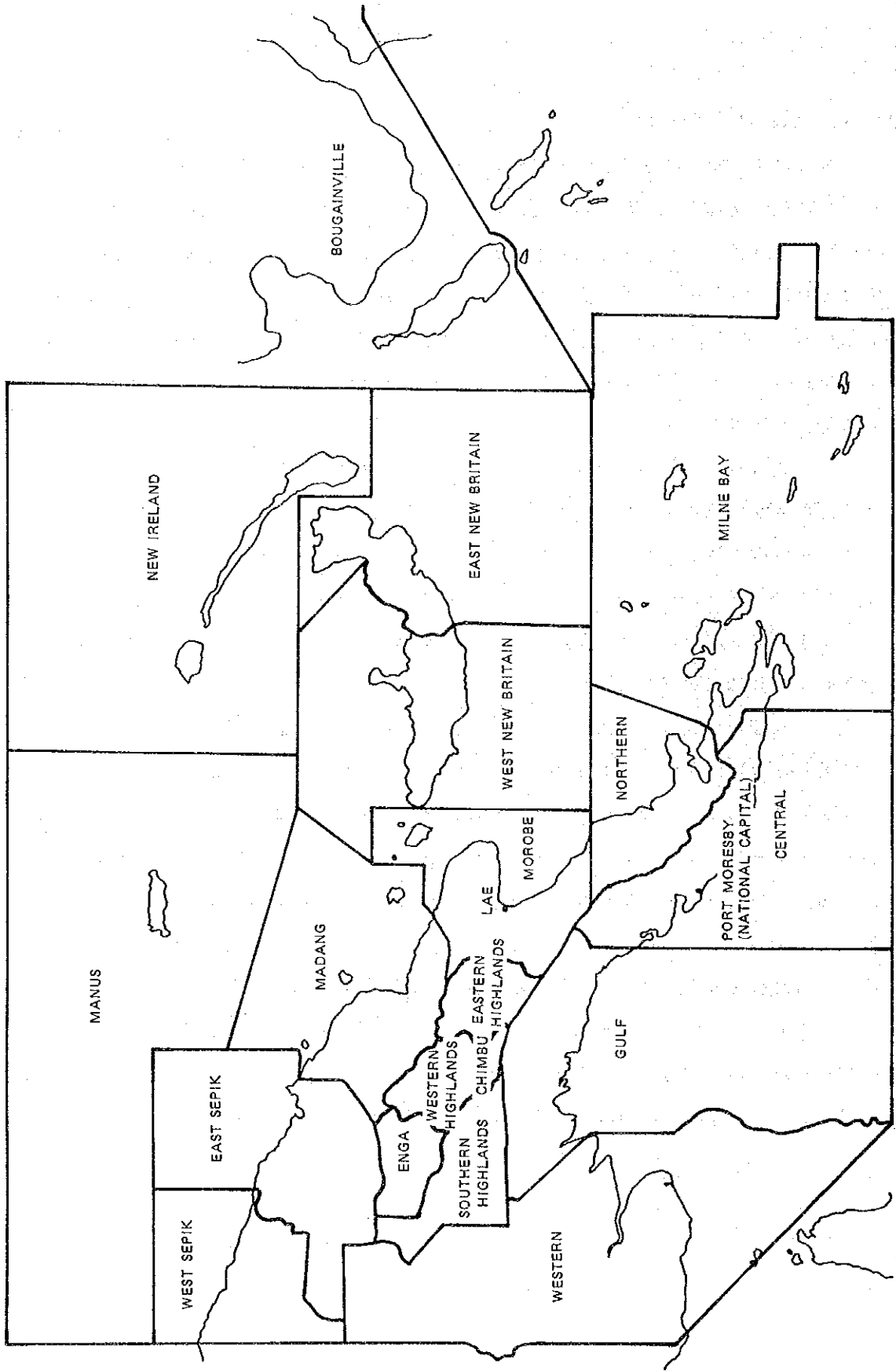
また、北部のセビク川、南西部のフライ川に沿って広大な湿地が存在する一方、ニューギニア本島南東部は乾燥常緑林におおわれた平地である。

本島以外の島嶼部においても山岳は存在するが大ていは低山帯である。最高峰はニューブリテン島で2438メートル、ブーゲンビル島で2743メートル、ニューアイルランド島で1871メートルとなっている。島々には活火山が聳えているものの、肥沃な土壤が広がっているので農業活動が盛んである。

次にPNGの気候についてみると、中南部を除き熱帯湿潤気候である。南西モンスーンが12月～5月に到来する。また北西モンスーンがそれ以外の月に吹くが、本島中央部の大山脈がシェルターとなるので、中南部は乾燥がまさるサバンナ気候となる、年降雨量については首都ポートモレスビーにおいては980mmであるが山岳地域においては5000mmに及ぶことがある。このように降雨量については相当の地域較差がある。気温については、海岸に近い地方では、最高平均気温は32℃、最低平均気温は23℃ある。気温の日較差は6℃～8℃である。一方海拔1500メートルにおける日中気温は海岸地方より6℃低く、しかも夜間には11℃以上下降するのである。また、2740メートル以上の高山帯では霜を生じ、ウイヘルム山等の高峰では降雪もみられる。

パプアニューギニアは行政上は19の県（PROVINCE）からなる。（第1図参照）

第 1 区





### 3-2 PNGの森林資源

PNGの森林資源はFAOの調査によれば蓄積が44億 $m^3$ と推定されており、徐々に開発が進みつつあるが、東南アジアにおけるフタバガキ科のようなまとまった優良樹種は少なく未利用樹種が多い。森林面積等を示せば次のとおりである。

	(1000ha)	
森林面積	38,392	
針葉樹林	652	閉鎖林652
広葉樹林	37,740	" 33795 疎林3945
森林率	83.2%	
休閑林	1,445	
叢林	85	
立木蓄積	4,441(100万 $m^3$ ) 針葉樹72 広葉樹4369	

※ "Forest Resources" 1985 FAO

次にPNGの森林資源について、林業省(DEPARTMENT OF FORESTS)発行の"FACTS AND FIGURES 1986"によると次のように記されている。

- ア. 総森林資源のうち1500万haが現在のところ開発可能林である。
- イ. PNGの森林資源はほぼ全国にまんべんなく分布しているので、地域の発展の利益につながる。
- ウ. 海拔1000メートル以下のいわゆる低地雨林(lowland rain forest)は、樹種が豊富であり、森林の約半分を覆い、主たる森林資源を構成している。

さらに、林業省1986年3月発行の"FOREST RESEARCH IN PAPUA NEW GUINEA"(COUNTRY REPORT)によれば、森林等は次のように区分されている。

ECOTYPE	AREA(million ha)
Alpine	0.1
Montane	1.1
Lower Montane Forest	9.1
Lowland Rainforest	19.1
Grassland	3.0
Regrowth and Gabdens	2.4
Savanna	2.6
Swamp Woodland	1.3

Swamps	2.2
Mangroves	4.5
計	45.4

注：計の面積には森林以外の土地例えば Swamps 等が含まれている。

なお、現時点における森林開発対象地域と開発可能区域についての面積、蓄積を第2図第1表に示す。



第 1 表

MAJOR POTENTIAL FOREST DEVELOPMENT AREAS (See Map on page 4)

NO.	TIMBER AREA (PROVINCE)	TOTAL AREA (1000 ha)	OPERABLE AREA (1000 ha)	ESTIMATED VOLUME AVAILABLE		MAJOR SPECIES 40 CM +
				SAW/VENEER LOG 50 CM + (MILL. M3)	PULPWOOD (MILL. M3)	
1.	* STRICKLAND-BAMU (WESTERN)	1601.1	-	64.0	-	NO DETAILS AVAILABLE.
2.	* FLY (WESTERN)	1017.9	-	40.7	-	NO DETAILS AVAILABLE.
3.	* KIUNGA (WESTERN)	225.0	204.0	7.8	3.2	VATICA 18%, WATER GUM 5%, GARO GARO 4%, MALAHA 4%.
4.	VAILALA (GULF)	270.7	169.9	7.8	-	TERMINALIA 12% TAUN 10% GALIP 7%, CELTIS 5%
5.	* PURARI (GULF)	1050.0	162.5	14.0	-	TAUN 9%, TERMINALIA 9%, BASSWOOD 5%, PINK SATINWOOD 5%.
6.	* TURAMA (GULF)	40.0	30.0	1.1	-	TAUN 11%, CAMNOSPERMA 8%, KWILA 7%, PLAN- CHONELLA 6%, MALAS 5%, DYSOXYLUM 5%.
7.	* TRANS ANGABUNGA (CENTRAL)	120.0	68.8	1.0	-	NO DETAILS AVAILABLE.

8.	* AROA-DILAVA (CENTRAL)	28.0	25.0	1.4	2.4	MERSAWA 11%, WHITE TULIP OAK 6%, WAU BEECH 5%, WHITE CHEESEWOOD 4%.
9.	= BONUA-MAGARIDA (CENTRAL)	77.0	68.0	2.5	3.0	TAUN 25%, HOPEA 6%, TERMINALIA 6%, EMBEROI 3%, ERIMA 3%
10.	= MUSA-COLLINGWOOD BAY (NORTHERN)	158.0	78.0	3.8	2.4	TAUN 23%, TETRAMELES 6%, PLANCHONELLA 5%, TERMINALIA 4%, OCTOMELES 4%, CELTIS 4%.
11.	* IOMA (NORTHERN) BLOCK 2	25.9	24.8	2.1	-	MERSAWA 17%, HOPEA 17%, EUCALYPTOPSIS 6%.
	X BLOCKS 3 & 4	114.4	54.5	3.6	-	MERSAWA 25% HOPEA 10%, EUCALYPTOPSIS 7%, WATER GUM 5%, DILLENIA 3%.
	TOTAL IOMA BLOCKS 2, 3 and 4	140.3	79.3	5.7		
12.	HUON PENINSULA (MOROBE)	57.0	28.0	5.4	5.0	<u>HARDWOOD FOREST</u> (14000 ha) PINK BIRCH 12%, PNG SASSAFRAS 10%, BLACK PINE 7%, CELERY TOP PINE 7%, BEECH 7%, MASSOIA 6%, QUANDONG 5%.
						<u>CONIFEROUS FOREST</u> (14000 ha) HUON PINE 38%, PNG SASSAFRAS 9%, BLACK PINE 7%, CELERY TOP PINE 7%, BEECH 7%, QUANDONG 5%.

13.	X Ø + UMBOI (MOROBE)	95.0	55.0	4.3	4.0	TAUN 10%, MALAS 6%, ALBIZZIA 6%, TERMINALIA 5%, WHITE CHEESEWOOD 4%.
14.	Ø JIMI (WESTERN HIGHLANDS)	127.0	87.0	4.9	4.7	HOOP & KLINKI PINE 9%, GARO GARO 8%, CELTIS 6%, PINK SATINWOOD 5%, WAU BEECH 4%.
15.	* RAMU (MADANG)	235.0	120.0	7.4	7.0	TAUN 11%, GARO GARO 6%, CELTIS 5%, KWILA 4%, TERMINALIA 4%.
16.	= ANGORAM (EAST SEPIK)	90.0	-	4.9	4.3	TAUN 22% WALNUT QUANDONG 6%, MASSOIA 5%, KWILA 5%.
17.	* AMBUNTI (EAST SEPIK AND WEST SEPIK)	226.8	-	9.1	-	NO DETAILS AVAILABLE.
18.	* WARIMO EXTENSION (WEST SEPIK)	75.0	38.0	1.8	1.2	MERSAWA 8%, TAUN 6%, PENCIL CEDAR 5%, KWILA 4%, PINK SATINWOOD 4%.
19.	= ARAWE (WEST NEW BRITAIN)	192.0	157.0	8.9	8.3	MALAS 15%, TAUN 15%, TERMINALIA 7%, CALOPHYLLUM 5%, GALIP 5%

20.	* KANDRIAN -- GASMATA (WEST NEW BRITAIN)	152.8	139.7	7.8	3.2	MALAS 24%, TAUN 15%, DILLENIA 5%, CALOPHYLLUM 4%, TERMINALIA 4%.
21.	x ø ANIA - (WEST NEW BRITAIN)	154.0	60.3	4.0	3.0	MALAS 23%, TAUN 13%, DILLENIA 9%, TERMINALIA 8%, CALOPHYLLUM 7%.
22.	= MANUS (MANUS) Blocks 1 & 2	92.0	38.0	7.5	7.2	CALOPHYLLUM 61%, WATER GUM 7%, LITSEA 6%, TAUN 6%, TERMINALIA 6%.

NOTE:

+ SET ASIDE FOR NATIONAL LOGGING COMPANY

= TIMBER RIGHTS PURCHASE IN PROGRESS

ø TIMBER RIGHTS PURCHASE (TRP) COMPLETED

\* TRP NOT YET CARRIED OUT

X DEVELOPMENT PROPOSALS RECEIVED

Fulleborne Extension may be added to Ania TRP

NOTE:

It should be pointed that the volumes quoted are gross. Allowances must be made for defect, (which varies between areas), environmental constraints, cultural reservations, land too steep for logging etc. In each case the allowances could result in a reduction of up to 30% of the saw veneer volume, and up to 50% of pulp volume, depending on the type of integrated industries projected. Details are available, by area, on application to the Department of Forests.

### 3-3 PNGの林業政策

PNGの森林資源の開発政策の主要な目標は、憲法、八目標（第2表）、国家開発戦略に述べられている国家目的及び指導原則において明らかにされている。

すなわち憲法は、PNGの天然資源は、全てのPNG国民の集団的利益のために保護され、利用され、かつ将来の世代のために再生補充されることを先ず要求し、次に

- ① 天然資源はPNGの発展のために、又将来世代の信託のために賢明に利用されなければならない。
- ② PNG国民及び子孫のために、環境とその神聖な風景及び歴史的特質を保護し管理補充されなければならないこと。
- ③ 植物群及び動物群を十分保護するために必要な万全の策を講じなければならないことを要求している。

さらに憲法は「外国投資を厳重に統制し、外来の思想と価値を賢明に評価し、これらを国家主権と自立の目的に従属させ、特に外資の導入は国内の社会経済政策と、国家と国民の一体制に適応させる」ことを要求している。

従ってPNGの広大な木材資源は上述の原則に沿い全体として国家利益のために費消されねばならない。

又林産業の輸出部門においては、国際市場の変動により構造的な変化を経験しつつあり、このため森林政策の改訂が最近行われた。

詳細は、1979年6月に森林大臣によって発表された改訂国家森林政策に示されている。  
(the Revised National Forest Policy 附録1参照)  
改訂森林政策の主たる点は、林産業は国家の発展目的に貢献しなければならないとし、すなわち歳入の産出、国民所有権の確立、地方における経済発展や政治的安定に貢献しなければならないとしていることである。

なお、1979年の改訂森林政策は、総合国家森林政策を準備するために1984~1985年以來見直し中である。

見直しにおいては、産業的林業、保続生産のための森林経営、地域社会発展のための森林、林学研究、林学教育等総合的な政策が展開されることとなっている。



## 第 2 表

### ( 林業政策についての ) 八目標

- ① 天然資源を PNG の発展のために及び将来の世代に信託されたものとして賢明に利用しなければならぬ。
- ② PNG 国民及び子孫のために、環境とその神聖な風景及び歴史的特質を保護し管理補充すべきである。
- ③ 植物群及び動物群を十分保護するために必要な万全の策を講じなければならぬ。  
さらに憲法は「外国投資を嚴重に統制し、外来の思想と価値を賢明に評価して、これらのものを国家主権と自立の目的に従属させ、特に外資の導入は国内の社会経済政策と、国家及び国民の一体性に適応させる」よう要求している。これら諸原則は、八基本目標及び国家開発戦略により発展させられた。

PNG の八基本目標は次の通りである。

- ① PNG 人の個人及び集団の支配下におかれた経済の比率及び PNG 人に帰属する個人所得と財産収入を急速に増大すること。
- ② 国民相互間の所得の平等化及び国内各地間のサービスの均等化への動きを含めた経済便益の一層公平な分配。
- ③ 農業の開発、村落工業及び国内交易の改善に重点をおいた経済活動、計画及び政府支出の地方分散。
- ④ 可能な限り、PNG の典型的な事業活動形態による小規模工芸、サービス及び事業の重視。
- ⑤ 輸入物資及びサービスへの需要依存度の引下げと、国内生産品で、国民の需要をより多く満たすことによる経済自立の促進。
- ⑥ 国内歳入の増加により政府支出の必要に応ずる能力を拡大すること。
- ⑦ すべての形態の経済及び社会活動に、婦人が平等かつ積極的に、参加する機会を急速に増加すること。
- ⑧ 望ましい質の開発の達成に統制が必要な場合、それらの経済の諸部門に対する政府の統制の関与。

### 3-4 木材伐採と利用

PNGの森林は政府ではなく国民によって所有されており、林業法制はこれらの森林の開発について3つの方法を呈示している。すなわち、

木材伐採権の買取り (Timber Right Purchase)

木材伐採許可 (Timber Authority)

林業法 (私的売買) にもとづく同意

(Agreement under the Forestry (Private Dealings) Act)

である。

#### 1. Timber Right Purchase

これは森林の大面積開発のための方法である。林業法 (the Forestry Act) のもとにおいて、政府は木材権 (木材を伐採、搬出、処理する権利) を、森林の慣習上の所有者 (customary owners) が木材伐採に同意する場合、買取り、木材伐採許可が、伐採料 (royalty) を支払うという条件 (伐採料のうち25%が森林所有者に支払われる) のもとに、権利所有者に発行される。なお、集められた伐採料の残額は、中央政府に支払われる集金コストを除き、関係州政府に支払われる。

#### 2. Timber Authority

林業規則の元においては、買入者が50トエア支払えば、森林所有者から直接買入れる人に対して、森林調査官はこれらの購入許可を与えることができるとされている。この方法は少量の木材伐採に通常適用されている。

#### 3. Agreement under the Forestry (Private Dealings) Act.

この法律の元においては、森林大臣の同意のもとに、森林所有者は自己所有の木材を処分する権利を与えられる。条件としては、森林所有者の利益が保護され、国民の利益に合致し、経済発展の見通しが受け入れられる場合に処分する権利が与えられる。もつとも現在までには同意されたことは殆どない。

(1984年の伐採種別伐採量は第3表参照)

なお1のTimber Right Purchaseによる年次別、伐採材積は第4表のとうりである。

## (E) Total Logs Harvested - All Sources

CLASSIFICATION	CONIFER	NON-CONIFER	TOTAL
	( '000 CUBIC METRES )		
(A) From Areas Under Permit and Licences	49.4	1508.6	1558.0
(B) From Timber Authorities	14.4	141.3	155.7
(C) From Local Forest Areas	-	114.6	114.6
(D) From Freehold Properties	-	32.7	32.7
TOTAL PNG FOR 1984	63.8	1797.2	1861.0

第 4 表 伐採材積

LOGS HARVESTED FROM AREAS UNDER  
TIMBER PERMITS AND LICENCES 1950-51 TO 1984

YEAR	CONIFER (IN THOUSANDS OF CUBIC METRES)	NON-CONIFER	TOTAL	PROGRESSIVE TOTAL
1950-51	*	*	23.8	23.8
51-52	17.3	29.9	47.2	71.0
52-53	23.1	28.4	51.4	122.4
53-54	35.3	40.5	75.9	198.3
54-55	61.0	55.9	166.9	315.2
55-56	59.9	72.8	132.8	448.0
56-57	52.7	69.7	122.4	570.3
57-58	48.1	74.1	122.2	692.6
58-59	43.7	77.6	121.3	813.9
59-60	42.8	86.1	128.8	942.7
1960-61	45.6	109.4	155.0	1097.7
61-62	46.9	113.0	159.9	1257.6
62-63	39.5	143.5	183.0	1440.6
63-64	50.6	172.6	223.2	1663.8
64-65	51.4	205.6	257.0	1920.8
65-66	54.6	269.5	324.1	2244.9
66-67	65.4	306.4	371.9	2616.8
67-68	73.1	348.0	421.1	3037.9
68-69	71.1	332.5	403.5	3441.4
69-70	70.9	443.6	514.5	3955.9
1970-71	75.1	655.8	730.9	4686.8
71-72	75.5	794.1	869.7	5556.5
72-73	48.3	650.2	698.5	6255.0
73-74	66.2	916.8	983.0	7238.0
74-75	74.6	729.2	803.8	8041.8
75-76	69.5	848.4	917.9	8959.7
+Dec-76	80.9	929.5	1010.4	9464.9#
1977	85.9	878.5	964.5	10429.4
1978	92.7	801.3	894.0	11323.4
1979	102.8	807.1	909.1	12233.3
1980	115.3	1103.1	1218.4	13451.7
1981	91.8	1037.6	1304.2	14755.9
1982	66.5	1420.5	1487.0	16242.9
1983	55.0	1816.5	1871.5	18114.4
1984	49.4	1508.6	1558.0	19672.4

NOTE: Totals subject to rounding errors

\* Figures not available

+ Includes Jan/June figures for 1975/76 financial year

# Approximate

第 5 表

TIMBER RIGHTS PURCHASES  
1ST JULY 1950 TO 31ST DECEMBER 1984

YEAR	HECTARES PURCHASED ( '000 HA)	PROGRESSIVE TOTAL ( '000 HA)	EXPENDITURE (K'000)	PROGRESSIVE EXPENDITURE (K'000)
1950-51	24.9	24.9	9.0	9.0
1951-52	14.1	39.0	8.5	17.5
1952-53	5.8	44.9	3.5	21.1
1953-54	.9	45.9	.3	21.3
1954-55	10.2	56.0	1.6	23.0
1955-56	.4	56.4	.1	23.1
1956-57	9.1	65.5	9.0	32.2
1957-58	.1	65.6	.4	32.6
1958-59	17.3	82.7	5.1	37.6
1959-60	59.9	142.7	31.0	68.6
1960-61	29.7	172.4	52.2	120.8
1961-62	65.2	237.6	83.7	204.5
1962-63	79.2	316.8	94.5	299.0
1963-64	67.4	384.2	94.2	393.2
1964-65	73.5	457.8	86.4	479.6
1965-66	17.5	475.2	27.9	507.5
1966-67	134.6	609.8	195.0	702.5
1967-68	494.4	1104.2	614.9	1317.4
1968-69	431.8	1536.0	356.8	1674.1
1969-70	282.0	1817.9	404.1	2078.2
1970-71	10.7	1828.6	18.5	2096.8
1971-72	153.5	1982.1	152.9	2249.7
1972-73	46.6	2028.7	183.5	2433.2
1973-74	98.7	2127.4+	109.3	2542.5(a)
1974-75	201.3	2328.7	67.3	2609.8(a)
1975-76	18.5	2347.2	18.1	2627.9(b)
1976	29.2	2376.4	42.4	2670.3(b)
1977	150.7	2527.1	49.5	2719.8(a)
1978	26.7	2553.8	76.6	2795.4
1979	122.9	2676.7	132.3	2927.7
1980	44.7	2721.4	11.9	2939.6
1981	147.9	2869.3	118.9	3058.5
1982	23.7	2893.0	20.0	3078.5
1983	272.6	3165.6	1.4	3079.9
1984	55.9	3221.5	.1	3080.0

NOTE: Totals subject to rounding errors

- + From 1973-74, expenditure mainly covered deposit payments
- (a) Adjusted
- (b) Saiho extension purchased 18-3-76 included in 1976 but not in 1975-76.

3-5 造林実績

PNGにおける1984年における州別、樹種別の造林面積、及び1984年12月31日迄の州別、樹種別の造林面積はそれぞれ第6表、第7表の通りである。

第6表 造材容積

FOREST PLANTATIONS - OFFICE OF FORESTS

PLANTINGS - 1984

(AREA IN HECTARES)

SPECIES

PROVINCE	LOCATION	KLINKII	HOOP	PINUS	E. GRANDIS/ SALIGNA	BALSA	E. ROBUSTA	OTHERS	TOTAL
Morobe	Wau		30	13					43
	Lelron			10					10
Western Highlands	Wagi Valley						20		20
Eastern Highlands	Kassam	5		2					7
	Okasa			3					3
	Nompia							9	9
	Norikori			28			5	5	38
Enga	Murip			11	4		4	2	21
	Yapai			4	3		3		10
	Punas			3	1		3		7
East New Britain	Keravat					22		7	22
TOTAL		5	30	74	8	22	35	16	190



PROVINCE	LOCATION	KLINKI	HOOP	TEAK	PINUS	E. ROBUSTA	E. DRUTIPA	E. GRANDIS	F. SALIGNA	FERNALIA	BALS	ANTHOCEPHALUS	FERNALIA/ IMPELINS	CASUARINA	ACACIA	E. BRASSIA	E. FERRITICORNIS	ROSEWOOD	LEUCAEVA/ LEUCOCEPHALA	OTHERS	TOTAL
Enga	Yapai			4	3	3	3													10	
	Murip			11	6	6														27	
	Sirunaki			40*	4	20														64	
	Pumas			3	3	1														7	
Simbu	Kundiawa & Kumgi			5	1	2							3							11	
	Okasa			3																3	
Eastern Highlands	Lapegu	26		3173*	1	1														3258	
	Nompia			351*	50															401	
	Norikori			589*	14															743	
	Kassam	5	2																	7	
Madang																			14		
East Sepik	Gogol & Naru			1	1	1262	12	8									6			1304	
	Kunjingini & Pevi			11	2	26	3										17		41	123	
East New Britain	Keravat			947*		694*	144*	126*												1911	
	Open Bay							150*												150	
West New Britain	Dami			3		7	1													11	
	Mosa			1		84														85	
	T/Riksu			11	4	4	9	2	1										3	30	
North Solomons	Aropa			1		1												1		3	
T O T A L		4204	4098	3059	6806	1529	2099	305	170	287	10	1	33	23	14	58	4	1	410	23111	

NOTE:

\* Revised Figures



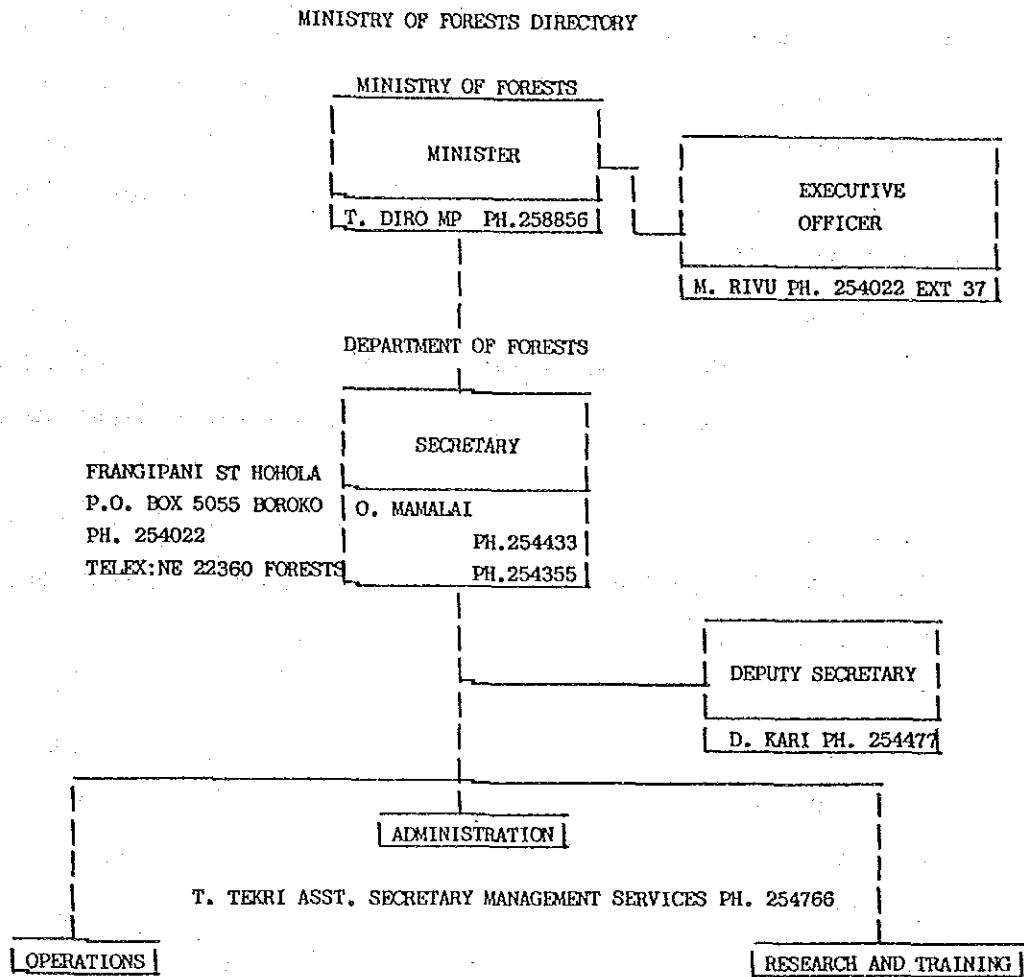
### 3-6 森林省の組織

現行の森林省の組織は第3図のとうりであるが、森林省では現在組織の変更を申請中であり、近々変更される見込である。我々の調査時においてはまだ変更について認可されていなかった。

森林省の現在の定員は176人であり、うち13人が欠員となっている。すなわち163人の人員でPNGの森林省が運営されている。その中で65人が研究部に属している。

なお、新しい体制では194人の定員を要求している。

第3図



J.MANTU FIRST ASST. SECRETARY	PH.254522	P.SRIVASTAVA A/F ASST. SECRETARY	PH.254477
A.ROSS A/PRINCIPAL MANAGEMENT OFFICER	PH.257646	O.AMOAKO A/OIC, FPRC	PH.257030
A.TAGAMASAU A/OIC, RESOURCES	PH.254022 EXT.96	K.ROMIJN A/ASST. SECRETARY REFO.	PH.256555
H.SO-OMBA A/OIC, ECONOMICS	PH.257108	H.ROBERTS OIC RESEARCH, BULOLO	PH.445248
M.AMIN MARKETING ADVISOR	PH.254022 EXT.66	D.SKELTON OIC RESEARCH, MADANG	PH.822461
M.WAISIME MARKETING OFFICER	PH.254022 EXT.48	J.CROFT A/OIC BOTANY, LAE	PH.424996
		S.KALOGO PRINCIPAL, FORESTRY	PH.445236

NOTE: OIC = OFFICER IN CHARGE

FPRC = FOREST PRODUCTS RESEARCH CENTRE

A = ACTING

REFO = REFORESTATION

PH.254477

PH.257030

PH.256555

PH.445248

PH.822461

PH.424996

PH.445236

PH.421083

PH.421083

INDUSTRY TRAINING COLLEGE, LAE

### 3-7 森林省における研究部門の組織

PNGにおける森林省内の研究組織は次の3つの部門(BRANCH)に分かれている。すなわち森林経営研究部門、植物研究部門、林産研究部門である。

#### 1. 森林経営研究部

いわゆる一般林業経営全般についての研究を担当する部門であり、主として次の5分野についての研究を行っている。

- (1) 人工造林育林分野
- (2) 天然林育林分野
- (3) 種子及び遺伝学分野
- (4) 森林昆虫学分野
- (5) 森林病理学

なお、これらの研究は、ポートモレスビー、プロロ、マダンのそれぞれのブランチ(BRANCH)において行われている。

#### 2. 植物研究部

この研究部門はPNGにおける植物相(Flora)の研究に関して、及びラエ(Lae)及びポートモレスビー(Port Moresby)に在る国立植物園の経営管理に関して、責任ある部門である。

#### 3. 林産研究部

木材及び森林副産物の利用に関する各種の研究がこの部門で行われている。研究は次の6分野に分かれている。

- (1) 木材化学
- (2) 建築及びデザイン
- (3) 森林副産物
- (4) 木材保存
- (5) 製材
- (6) 木構造

なお、研究所はポートモレスビーに置かれている。

### 3-8 研究の現状等

PNGにおいては第二次大戦前は殆ど林業についての研究はおこなわれていなかった。戦後集中的かつ精力的に行なわれた研究分野は次のとおりであった。

- ① 商業上、薬用上、工業上価値ある樹種の同定
- ② 各樹種の利用材積の決定

- ③ 木材の加工, 保存, 最終需要のための樹種特性
- ④ 天然更新, 人工更新, アグロフォレストリー, その他の土地利用計画による森林造成
- ⑤ 環境保護及び工業インパクトの影響の改善

## 1. 林木育種及び種子生産

過去20年間, 多くの樹種について産地試験が行なわれた。これらの試験の結果に基づき適切な産地樹種や品種について, 遺伝子保存や種子供給の観点から, 採種園の区域や種子生産区域が決定された。

### (1) 産地試験

#### i 低地林

*Eucaliptus Deglupta*

*Gmelina arborea*

*Acacia auriculiformis*

*Tectona grandis*

#### ii 低山地林

*Pinus merksii*, *Pinus oocarpa*

#### iii 山地林

*Pinus oocarpa*

### (2) 種子生産

#### i 低地林

Teak 採種園, *E. deglupta* 採種園

各種の *Acacia spp* 採種園

#### ii 低山地林

次の樹種について採種園が造成された。

*Pinus caribaea*, *P. merksii*, *P. patula* *P. strobus* var *chiapensis*

各種の *Acacia spp.*

*Araucaria cunningham*, *A. hunstenii* Giant *Leucaena*

#### iii 中上部山岳林

*Pinus strobus* var *chiapensis*, *P. patual*, *P. merksii*

### (3) 後代検定

Teak 及び *P. merksii* については既に行なわれた。今後 *Araucaria* 及び *E. deglupta* について行なう予定である。

## 2. 育林

### (1) 人工造林

森林造成についての研究は、当初人工造林プロジェクトに関連づけられた。従って当然のことながら樹種の選定や森林造成技術についての調査研究が行なわれた。

人工造林地は次のとおりである。

Bulolo : Araucaria spp, Pinus caribaea

Keravat : Tectona grandis

Lapegu : P. caribaea, P. patula

WAHGI SWAMPS : Eucaliptus robusta

E. salinga, E. grandis

現在においても

Kainutu : Pinus spp

Bulolo : Pinus spp

Wau : Pinus spp において試験造林が行なわれている。

ブコロ ( Bulolo ) に Forest Research Station が設置されて以来次の分野の研究が行なわれている。

i Lowland reforestation

Eucaliptus deglupta がもっとも有望な樹種であることが判明した。

研究分野としては

Spacing trials

Fertilizer trials

生産力の評価

土壌肥沃度の調査

養分欠乏の診断

が行なわれてきた。

ii Glasland afforestation

Wahgi swamps において、E. grandis, E. robusta, E. globulus の施肥試験が行なわれた。

iii Araucaria Silviculture

当該樹種の樹下植栽試験が行なわれた。

iv 林地の多角利用

マメ科樹木の植栽と放牧の関係を調査するために、Legume Pasture Trials が設置された。

(2) 天然林

PNG に於ける伐採は胸高直径 50 cm 以上を伐採する択伐である。ヘクタール当たり 35m<sup>3</sup>

が平均で、毎年 50,000-60,000 ha 伐採されている。しかしながら、林分改良技術が確立されていなく、伐跡地についての試験は行なわれていない。林分内においては、開花、結実が行なわれ天然更新が進んでいるが、林冠が鬱閉しているために生残率は低い。いままで天然更新や樹下植栽の試験が行なわれているが、結論は得ていない。

### 3. 林産物

林産研究所は、PNG材の海外市場開発、有効な木材保存方法の確立による木材産業への援助、公衆に技術的アドバイスを与えることを目的としている。

木材保存、木材組織、木材化学、海洋生物、製材の各セクションに分かれている。

研究としては、

- i 木材保存のための浸せき拡散法、真空拡散法
- ii 村落における木材保存処理の安全取り扱い法
- iii 電柱材の適材基準の確立
- iv 森林の副産物
- v マングローブの取り扱いの適否
- vi 海洋穿孔虫

が行なわれている。

### 4. アグロフォレストリー

PNGにおけるアグロフォレストリーは家畜、農業換金作物、ココア、ココナッツ、ルセナ（イピルの類）や、商業用樹種を適切に総合化した産業である。林業との関連では生態的に可能な個所における林内放牧や、換金作物等を樹下植栽する場合にみられる。

形態としては以下のものがある。

#### i 林内牧草栽培

マメ科の *Desmondium intortum*, *Macroptilum* spp, *Stylosanthes* spp が有望視されている。

#### ii 換金作物

コーヒー、カドモン、ココアの樹下栽培が試みられている。

#### iii 自給菜園 (Subsistence gardening)

低地においては16種、高地においては21種の自家生活用作物の栽培が森林伐採跡地に試みられ、各樹種と食用作物の併存可能条件について研究が行なわれている。

### 5. 植物学

植物の収集、分類、同定、生物気候、医療用植物、苗木の養成、園芸技術の改良についての研究が行なわれている。

### 6. 保護

(1) 森林病理学の研究

次の研究が行なわれている。

i *Armillaria* による根の病気

根腐れをひきおこす種々の担子菌類が丸太や根株から発見された。

ii *Fomes* による根腐れ病

iii 針葉の赤枯れ病

iv 赤枯れ病 (Shoot blight) 及びダイバック (Dieback)

v 菌根菌の接種

(2) 森林昆虫学

森林研究の端緒となったのは森林昆虫学であり、*Araucaria* 造林地における虫害予測に始まった。

i 食葉性昆虫

*Lymantria ninayi*, *Anthela ekeikei*, *Milionia isodoxa* 等

ii 樹皮下キクイムシ

*Agrilus opulentus*, *A. viridissimus*

iii シンクイムシ

*Hyluroctonus araucariae*

iv 材穿孔虫

*Coptotermes elisae*

v 丸太および林産物の有害虫

*Xyleborus barbatus*, *Crossotarsus barbatus*, *C. biconcavus*, *X. perforans* *Platypus jansonii*, シロアリ

等がある。

7. 今後の研究計画における問題点及び優先事項

新しい森林政策のもとに次のような明確な目的を持つこととなる。

- (1) 経営管理技術を開発し、森林を保続的経営状態の基に置くこと。
- (2) 在来樹種に重点を置きつつ、早生樹種の造林地を確立すること。
- (3) 種子の空中散布や人工造林によりサバンナ、草地等の低位生産地を復活させる技術の開発。
- (4) アグロフォレストリーのような土地の多角的利用技術の開発。
- (5) 森林病虫害から森林及び林産物を守る経済的に実行可能な技術の開発。
- (6) 山火事、森林開発に伴う影響を調査し、環境に対する悪影響を少なくすること。
- (7) 植物学の研究成果を現実問題に適用すること。
- (8) 未利用樹種の有効利用とその評価

(9) 林産物の需要開発

(10) 副産物の有効利用技術の開発

また、近い将来、森林研究所(FRI)の建設が次の目的のために予定されている。

I 森林、林業に関する全ての研究を調整し、重複を避ける。

II 組織的研究を実行する。

III 類似の研究機関における情報交換、人事交流を図る。

IV 国内、外の研究機関との共同研究の組立。

### 3-9 林業関係研究機関等の現況

#### 1. 木材産業訓練大学TITC

(TIMBER INDUSTRIES TRAINING COLLEGE)

ニュージーランドの10年間(1976-1985)の援助により建てられた。すなわち、1976年に建設が始まり1978年に学生の募集が始まった。

12人の教師陣が居り、70人の学生収容能力がある。年間延べ200人の学生を期待している。現在35人(うち31人は私企業から)の学生が研修を受けている。研修終了後、修了証書(DIPLOMA)を与えている。

現在次の4つのコースがある。

① 製材コース(SAW-MILLING)

② 機械メンテナンスコース

(MACHINE DOCTORING)

③ 製材木工機械類コース

(WOOD MACHINERY)

④ 木材保存コース(TIMBER PRESERVATION)

なお、TITCでは村外への人々の流出を防止するため「小さな製材工場運動」を推進している。

#### 2. 工科大学UNITEC

(UNIVERSITY OF TECHNOLOGY)

ラエ市(LAE)にある大学で、林学科がある。教育省(MINISTRY OF EDUCATION)に属している。B.Sc, M.Sc, Dr. コースそれぞれあり、林学科では毎年8-15人の卒業生を送り出している。卒業生の殆ど全ては私企業に就職している。

入学に際しては面接試験があり、高校の時の成績が考慮される。3年コースと4年コースがあり、プロロ(BULOLO)にある林業大学(後述)を修了すると3年コースで卒業できる。

大学では、育林学の応用研究、航空写真の解析、生態学等について教育が行なわれている。今後、未利用樹種の生態への影響、林業現場における諸問題、副産物産業等について取り上げていく必要がある。

大学の講師陣は他の政府機関と交流を行っており、従って森林省からも講師が派遣される場合がある。研究体制としては、図書はかなり整備されている（10万冊の蔵書）が、一般に政府は研究の長期プロジェクトに積極的ではないので、外人の研究者との契約はせいぜい2-4年で終わる。研究やその成果を如何に引き継いでいくかが問題となる。

### 3. 林業大学 (FORESTRY COLLEGE: BULOLO)

ブコロにある森林省の管轄下にある訓練機関で、3年間の教育 (DIPLOMA 修了証書を発行) をおこなっている。120人の学生収容能力があり、10人の教育スタッフを擁している。

入学資格は高卒程度であり、募集は出版物を通じて行なう。17-28才の幅広い年齢層の人々が研修生となっている。現在学生数は1年生50人、2年生31人、3年生21人となっている。(落第のため上級は減少) 州のスタッフの資質向上のために研修生が送られてくる。

カリキュラムとして次のものがある。

ACADEMIC MATHEMATICS, FORESTRY, SILVICULTURE, FOREST SURVEY, FOREST MANAGEMENT, PROTECTION, FIRE, FOREST ECOLOGY, BOTANY, ENGINEERING, GEOLOGY, CLIMATOLOGY, AGRO-FORESTRY, MAN-MANAGEMENT

座学が60%, 野外実習が40%であり、実習を充実すべきと考えられている。

### 4. ワオ生態研究所

(WAU ECOLOGY INSTITUTE)

ハワイのホノルルにあるビショップ博物館の基金によって1960年に建てられた。

主として環境保全の観点から動物、昆虫について研究を行なっている。

研究体制としては40人のスタッフを擁している。すなわち、5-6人の専門家 (SCIENCE OFFICER といい、日本人の2人のボランティアを含む幾人かの外国の専門家が居る) 4人の庶務管理人、その他は作業員である。

研究所ではこれらの研究者に、施設を提供している。施設、機械類についての援助が、日本、西ドイツによって行なわれている。その他、政府から若干の寄付金があるかもしれないが、政府の予算化の中には入っておらず、政府から全く独立した機関である。当研究所の収入は、80%がコーヒー栽培から、10-15%が出版物から、残りの5%が寄付金からである。



最近では、アグロフォレストリー等の研究、伝統的な薬草の見分け方、栽培方法等についての啓蒙活動も行なっている。

### 3-10 外国による林業研究関係技術協力

主なものはつぎの2つである。

#### 1. ニュージーランド

ニュージーランド政府による技術援助は林業、農業（牧畜）、小規模エネルギー開発の研究訓練に重点を置き、最近では合計3百万NZ\$を越えている。さらにこの援助は今後も続けられ約1.5百万NZ\$に達する見込みである。

なかでも林業関係の技術援助は中心的役割を果たしており、ラエ市のTITCの設立は非常に役立った。

最近の援助計画では適切な資源管理経営に焦点を合わせ、各地に4つの中規模造林プロジェクトを実行している。これらの造林プロジェクト（当該プロジェクトに付随して各種の調査、試験が行なわれている）は1985年に始められ、今後5年間にMILNE BAY, MADANG, NEW IRELANDの各州において、合わせて5000haの造林を行なうこととしている。

その他の援助計画として、プロロにおける森林火災防止計画及び種子センターの建設・資機材供与、森林計画、航空写真の図化分野における技術援助及び訓練等がある。

林業分野に於ける援助は殆ど無償供与の形で行なわれており、1986年には3百万キナの供与が行なわれた。今後3年間に5百万キナに増額される見込みであるが、これらの殆どは前述の造林プロジェクトの植林に費やされる。

#### 2. UNDP資金—FAOによる技術援助

UNDP資金によりFAOが実施機関となり、本部をラエ市とし、育林、測量、伐出に関する3人の専門家が派遣されることとなっている。

このプロジェクトの主たる目的は択伐跡地における天然更新や残存木の伐採搬出時における損傷について研究することである。この研究成果を用いて、今まで育林的技術が適用されずにいた広大な伐採跡地について林分改良技術が開発、適用されることとなる。

さらに、育林、伐採搬出技術についてPNG技術者の訓練を行なうこととなっている。

60万US\$が1987年及び1988年に割り当てられることとなっている。当初はこの2年間に限定されているが、2-3年間の延長の可能性はある。

目下のところ、伐採搬出に関するアドバイザー1人が派遣されている。

### 3-11 技術協力について

#### 1. 技術協力の必要性

PNGにとって森林資源の有効利用と永続的な維持は、極めて重要な課題である。森林内容は、フタバガキ科を利用樹種とする東南アジアと異なり数百種以上にものぼる未利用樹種が存在する。また、伐採跡地の更新についても制度的に義務づけられていないなど種々の問題点が有る。同国においてはこのような事態を認識し、林産物の利用、育林に関する研究を進めつつあるが、植物分類学等一部について基礎的研究を進めつつあるが、今後増大するとみられる森林・林業開発にともなう諸問題の解決に役立てるには、ほど遠い状態にある。

森林研究所設立を機会に、ここにわが国の林産・育林等に関する技術、研究手法を移転することは、同国の研究推進を図るうえでおおいに役立つと考えられる。

#### 2. 技術協力の分野等

現在要請のある研究に関する技術協力分野及びプライオリティーは、下記のとうりである。今後、研究の現状等を参勺し協力可能な分野、協力すべき分野、協力期間、専門家の種類（長期、短期等）等について、事前調査、長期調査員制度の活用等により、さらに具体的に検討を行なう必要がある。

また、森林研究所設立・移転にともなうPNG研究者（カウンターパート）用宿舍の建設動向について十分留意する必要がある。

要請分野・順位は次のとうりである。

- ① 種子等の専門家（FOREST SEED TECHNOLOGIST）：開花、結実、貯蔵等の研究
- ② 土壌・肥料の専門家（SOILS AND NUTRITION）：在来樹種、導入樹種の栄養生理等の研究
- ③ 資源調査の専門家（RESOURCE INVENTORY）：未調査部分の資源調査
- ④ 製材の専門家（SAW MILLING）：木材の一次、二次加工（人工乾燥、合板、ボード類を含む）の研究
- ⑤ 木構造デザイン工学の専門家（WOOD DESIGN ENGINEER）：構造利用及び設計
- ⑥ 紙・パルプの専門家（PULP AND PAPER）：紙・パルプの製造、適樹種の研究
- ⑦ 森林経営の専門家（PLANTATION MANAGEMENT）：下刈、除伐、間伐、成長予測等の研究
- ⑧ 育林の専門家（REFORESTATION）：森林立地区分の研究
- ⑨ 病害虫の専門家（ENTOMOLOGY）：造林地における病害虫の研究

### 3. 技術協力の方法

現在PNGの森林・林業・林産業の研究に関して、博士号、修士号等を持つオーストラリア人、ニュージーランド人、イギリス人、インド人等のいわゆる「お雇い外国人」が相当数従事しており、そのカウンターパートとしてPNGの研究者（博士号、修士号を取りつつある者を含む）が勤務している状況にある。技術協力を行なうに当たり、これら外国人専門家との協調を図りつつ、真にPNGの研究者等へ技術移転が図られるよう、適切に進める必要がある。



## 第4章 森林研究所の計画内容

### 4-1 森林研究所設立の目的, 位置付け

#### 4-1-1 背景

PNGの国土面積は約4,600万haで, 日本の約1.2倍に当る。そのうち, 森林面積は約3,600万haとされ (Department of Forests, Facts & Figures, 1986), 国土に占める割合は約78%である。しかし, 地理的あるいは技術的に開発可能な経済林として成立している森林面積は約41%の1,500haであり, PNGにおける森林資源の開発と増強は当国の経済的発展にとって極めて重要な課題となっている。

しかるに, 1975年独立後, 森林管理に対する知識や技術の実務的経験が浅く, また, 森林資源の活用と増強に対する試験研究成果が不足または欠乏し, PNG政府としての総合的対策は樹立されていない。このため, 研究体制の基盤整備が必要となっている。

#### 4-1-2 森林研究所の目的

PNGにおける森林管理および林産業に関する研究機関には, 林産研究所 (Forest Products Research), 森林管理研究所 (Forest Management Research), 植物園 (Botany) があるが, 林産研究所はPort Moresby, 森林管理研究所はPort Moresby, Bulolo, Madang, 植物園はPort Moresby, Laeに, それぞれ分散している。これらの研究所をLae市に既存の植物園敷地内に移転し, 統合することにより, 各研究部門間の協力及び調整の緊密化を図り, 当園における森林開発及び保護のための効果的かつ効率的な研究体制の確立を目指すものである。

#### 4-1-3 森林研究所の必要性

森林資源の開発と増強のための, 組織的, 総合的研究はほとんど行われていない。これは, PNG国が1975年に独立して日が浅いことにもよるが, 研究機関が各地に分散し, 研究機関相互における共同研究が実施されにくいことに起因している。

PNG国としての森林管理方針や林業政策の樹立, それに必要な具体的研究目標の設定, さらに解決すべき具体的プロジェクト研究を実施するには, 各地に分散する研究能力を1ヶ所に集中し, 組織的に各部門の専門家による共同研究を実施する必要がある。今回の森林研究所設立計画は, PNG国における試験研究効率を高める上の基盤整備となる。

#### 4-1-4 森林研究所の位置付け

既存の林産研究所 (Forest Products Research), 森林管理研究所 (Forest Management Research), 植物園 (Botany) の各機関における研究部門を中心に組織を編成し, 林産および森林管理上の林業技術の向上に関する試験研究を行う。

職場訓練を行っている林業大学(Training College)は、森林研究所で得られた研究成果を実用技術として研修および技術習得の場所、さらに実用技術の現場への普及、現場職員の再研修の場所として機能を強化する。

Lae市にあるPNG国立工科大学の資源学科における森林過程の研究と学生教育は、森林研究所における研究と連携を密にし、相互補完的役割を期待する。

#### 4-2 森林研究所の組織、実施体制

##### 4-2-1 研究規模

森林省職員数は定員176名であるが、現在員は163名である。この現在163名のうち、森林研究所関係の職員は、森林管理研究所23名、林産研究所16名、植物園21名、総員60名である。このうち、事務部門および補助職員を除く専門研究者は23名である。

但し、森林省職員増員計画(現在、Revised New Structure Planとして策定中)において、定員194名を計画している。そのうち、森林研究所関係は研究者を中心に増員し、総職員数70名程度を想定している。

##### 4-2-2 研究組織

森林研究所は森林省大臣の直属、または次官の下に置かれる予定である。

研究部門は、造林部(Silviculture)、植物部(Botany)、森林保護部(Protection)林産部(Forest Products)の四部構成に改編される計画である。その各部には、次のような研究室が予定されている。

造林部：天然林の育林、人工造林、林木の遺伝及び種子、土壌及び肥料。

植物部：植物の分類と生態、気候及び水文に及ぼす森林の作用、既存の国立植物園及び植物標本室。

森林保護部：昆虫学、樹病学(食用きのこ栽培も含む)、山火事、木材の害虫及び腐朽菌。

林産部：木材保存、木材構造、木材化学、木材加工、パルプ及び紙、木材工学及び建築設計、未利用林産。

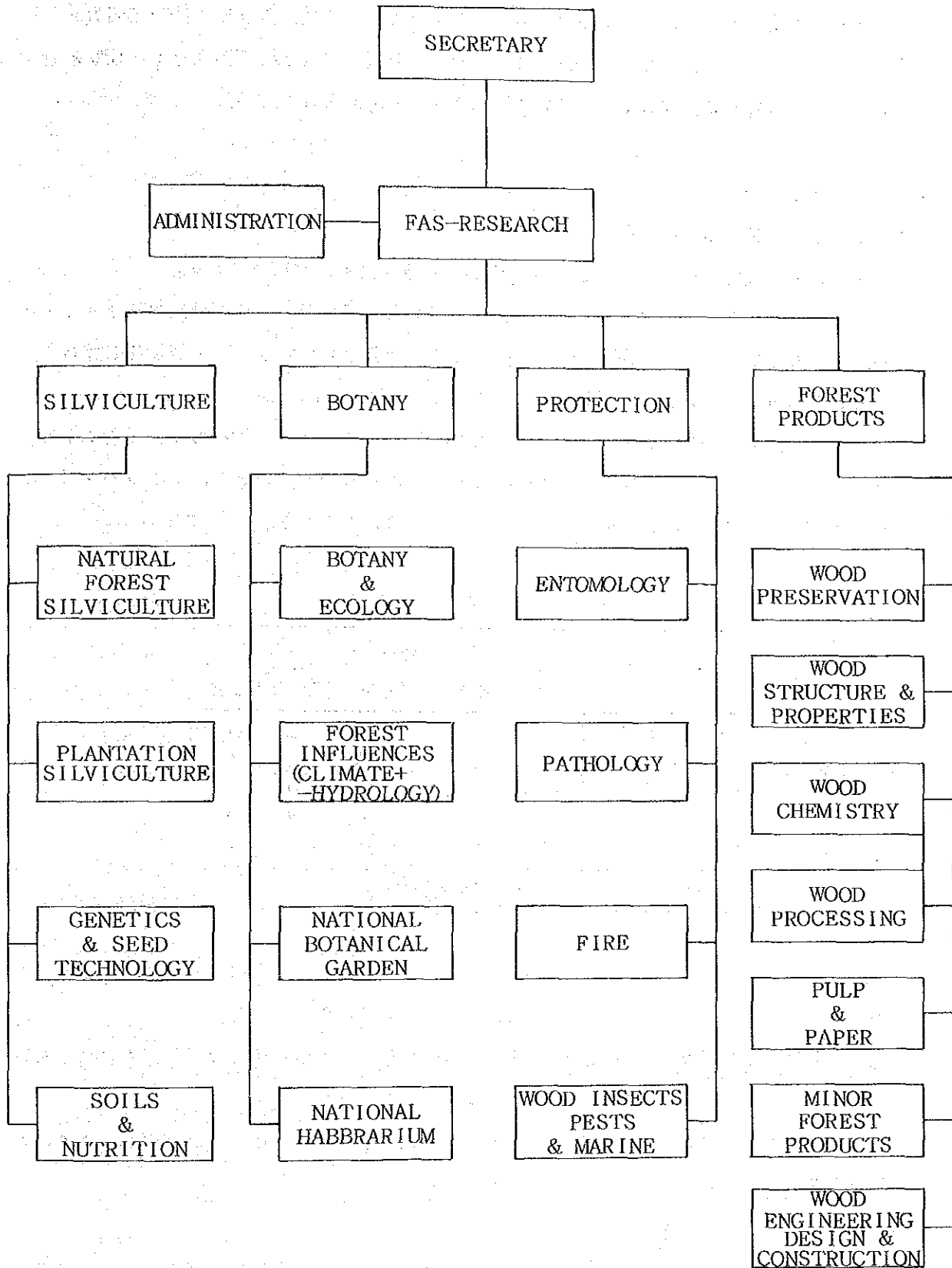
##### 4-2-3 研究体制

森林研究所における研究組織は示されているが、そこにおける具体的研究目標の設定をはじめ、4部門間にまたがる共同研究体制の計画は具体化されていない。研究基盤が未整備の現状では已むを得ないが、研究所設立後は、その具体化の検討が必要である。

##### 4-2-4 予算措置

森林省研究部門の年間予算額は、1987年度予算で731,400KINAが配布されている(1KINA=1.0229\$)。このうち、職員の人件費が53%を占めているほか、経常的に必要な庁費(光熱・水道・電話など)が4%を占めている。この現状枠が続く限り、研究

国立森林研究所の新組織



施設の拡充や研究活動の充実は無理である。

森林研究所設立に伴なり予算措置は考えられていない。研究所設立後の維持運営費については若干の増額が考えられているが、3～4ヶ所に分散している研究機関を1ヶ所に統合することで維持管理費が削減でき、予算効率が高まると考えられている。

#### 4-3 サイト候補地

##### 4-3-1 自然環境, 社会条件

森林研究所設立の候補地となっているLae市はMorobe州の州都である。

人口12～13万の町で、空港、港湾があり、また、高地からの産物の集荷地となっている。広大な平地で、首都Port Moresbyよりも町全体として整備されている感じであり、さらに都市計画路線に沿って開発されつつある。

Lae市は南緯6～7度にあり、気候はいわゆる高温多湿の熱帯地域にある。平均気温は22.9～29.7度、年降水量は、4,754mmで、月降水量の最大月が8月、最小月が2月となっており、首都Port Moresbyとは反対である(表. 1参照)。

表1 主な都市の気候

都 市	平均気温 (°C)		年降水量 (mm)	月降水量	
	日最高	日最低		最大月	最小月
ポートモレスビー	31.0	22.6	1,214	2	7
マ ダ ン	30.0	23.1	3,558	4	9
ラ バ ウ ル	31.0	23.3	2,042	3	5
ラ エ	29.7	22.9	4,754	8	2
マウントハーゲン*	25.1	13.9	2,564	3	6

(注) 1956～70年の平均値。\* 海拔1,700m。

(出所) Bureau of Statistics (1979)。

市内に国立工科大学があり、建築、経営管理、機械、資源の4学科が置かれ、資源学科で森林生態学が研究されている。図書館は近代的によく整備されている。

市内には、小学校や高等学校、総合病院も整備され、市内の病院の大手術で手に負えない場合はオーストラリアの大病院と契約されている。

研究に必要な電気、水道は敷設されている。水道水は地下水を汲み上げ消毒しており、水質はアルカリ性である。ガスはプロパンガスが使われている。

##### 4-3-2 候補地の立地条件

候補地には植物園及び用地面積を合せて38haがあり、しかも広大な平地である。ここには、植物園の研究室及び管理棟として本館2階建てのほか、育苗施設がある。これら既存



施設を拡充整備する方向で森林研究所設立が計画されている。サイト候補地として適地である（写真参照）。

日常生活に必要な銀行、郵便局、スーパーマーケット、ホテルなども整っており、生活環境は悪くないと考えられる。

#### 4-4 施設，機材の概要

##### 4-4-1 基本方針

サイト予定地の既存の植物園本館（2階建）は、植物生態部門の研究施設に充当し、主として、この部門で手狭になっている植物標本室等の部分拡張工事を実施し、他の研究部門の建物について新規建築する計画である。但し、それら新規建築物についても、上記建物の外観とバランスがとれた規模の建物を希望している。

新規建物は本館2階建てとし、研究管理用及び事務室、図書室、標本室、研究室及び特殊実験室からなっている。

研究所職員用宿舎として、上級職、一般職、低コスト、来客用の4種類が計画され、全職員70名分の宿舎確保を目指している。

研究用機材は、事務用17点、気象観測用11点、研究室用68点、苗畑用10点、野外調査用38点、研修用11点、運搬車等14台、作業場機械保守用16点、合計185点が計画されている。

##### 4-4-2 主要施設

主要施設の計画内容は一覧表の通りで、森林研究所設立に伴う最小限必要な施設と考えられる。

但し、研究所設立に伴う具体的研究目標が設定されていないので、その施設のスペース及び細部については、先方の専門研究者の意見及び建築設計者の知識を踏まえ、なお検討を加える必要がある。

##### 4-4-3 主要機材

現在の林産研究所、森林管理研究所、植物園には研究用機材が乏しい。日本における昭和20年代の国立林業試験場における支分場使用機材にも満たない印象を受けた。したがって森林研究所設立計画においては、研究成果の信頼性と研究効率を高めるために研究機材を揃える必要がある。

その主要機材の計画は一覧表の通り合計185件で、前回1986年10月1日文書の計画内容の101件より84件多くなっているが、これらのうち、現有していない新規機材が131件、補充機材が51件、更新機材は僅か3件であり、森林研究所設立に伴う最小限

必要な機材であると考えられる。

但し、各機材の性能及び機種選択については、現在使用経験の深い専門研究者の意見を考慮に入れ選択する必要がある。

付 属 資 料



MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

THE PRELIMINARY STUDY ON THE PROJECT  
FOR THE ESTABLISHMENT OF FOREST RESEARCH INSTITUTE

IN

PAPUA NEW GUINEA

In response to the request of the Government of PAPUA NEW GUINEA, the Government of Japan decided to conduct a preliminary study on the project for the establishment of Forest Research Institute and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Papua New Guinea the study team headed by Dr. Namio Ohyama, Director of Silviculture Division, Kansai Branch, Forestry and Forest Products Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries from 26th February to 8th March, 1987.

The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Papua New Guinea headed by Mr. Johnson Mantu, First Assistant Secretary, Research Division of Department of Forests, and conducted a field survey in the relevant areas to the project.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, would be examined towards the realization of the Project.

Port Moresby, the 6th March, 1987.

大山 浪雄

Dr. Namio Ohyama  
Team Leader  
Preliminary Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency

Flu Willame

Flu Willame  
Department of Finance  
& Planning  
Government of Papua New  
Guinea

ATTACHMENT

1. The objective of the Project is to establish a Forest Research Institute (FRI) for the purpose of centralizing and co-ordinating forest research activities, which have been done mainly by three different research branches such as the Forest Product Research Branch, the Forest Management Research Branch and the Botany Branch.
2. The site of the Project is located in the existing National Botanic Garden in Lae as shown in the attached site map.
3. Department of Forests, the Government of Papua New Guinea is responsible for the execution of the Project.
4. The research activities of FRI will be as follows;
  - (1) Silviculture Branch
  - (2) Forest Product Research Branch
  - (3) Forest Protection Branch
  - (4) Botany Branch
5. The Papua New Guinea side explained that their government attached high priority to development and management of its Forest Resources. Request for the establishment of FRI and ancillary facilities to centralise Forest research activities so that they can be coordinated and rationalised to enable the use of most economical techniques for rehabilitation of logged over areas and grass lands etc. is reaffirmed. The PNG Government appreciates very much the willingness of the Government of Japan to fund this Project.
6. The Japanese side agreed to the significant of the establishment of FRI but explained that the principle of Japanese grant aid excludes the housing facilities for the staff.
7. The Papua New Guinea side has understood Japan's Grant Aid System explained by the Team which include a principle of use of a Japan Consultant Firm recommended by JICA and Japanese Contractor selected by the open tendering.

大



8. The Team will convey to the Government of Japan the requests of the Government of the Papua New Guinea that the former takes necessary measures to cooperate by providing the facilities and equipment necessary for the Project within the scope of Japanese economic cooperation programme in grant form.
9. The Government of Papua New Guinea will take necessary measures as listed in Annex I on condition that grant assistance by the Government of Japan is extended for the project.

大

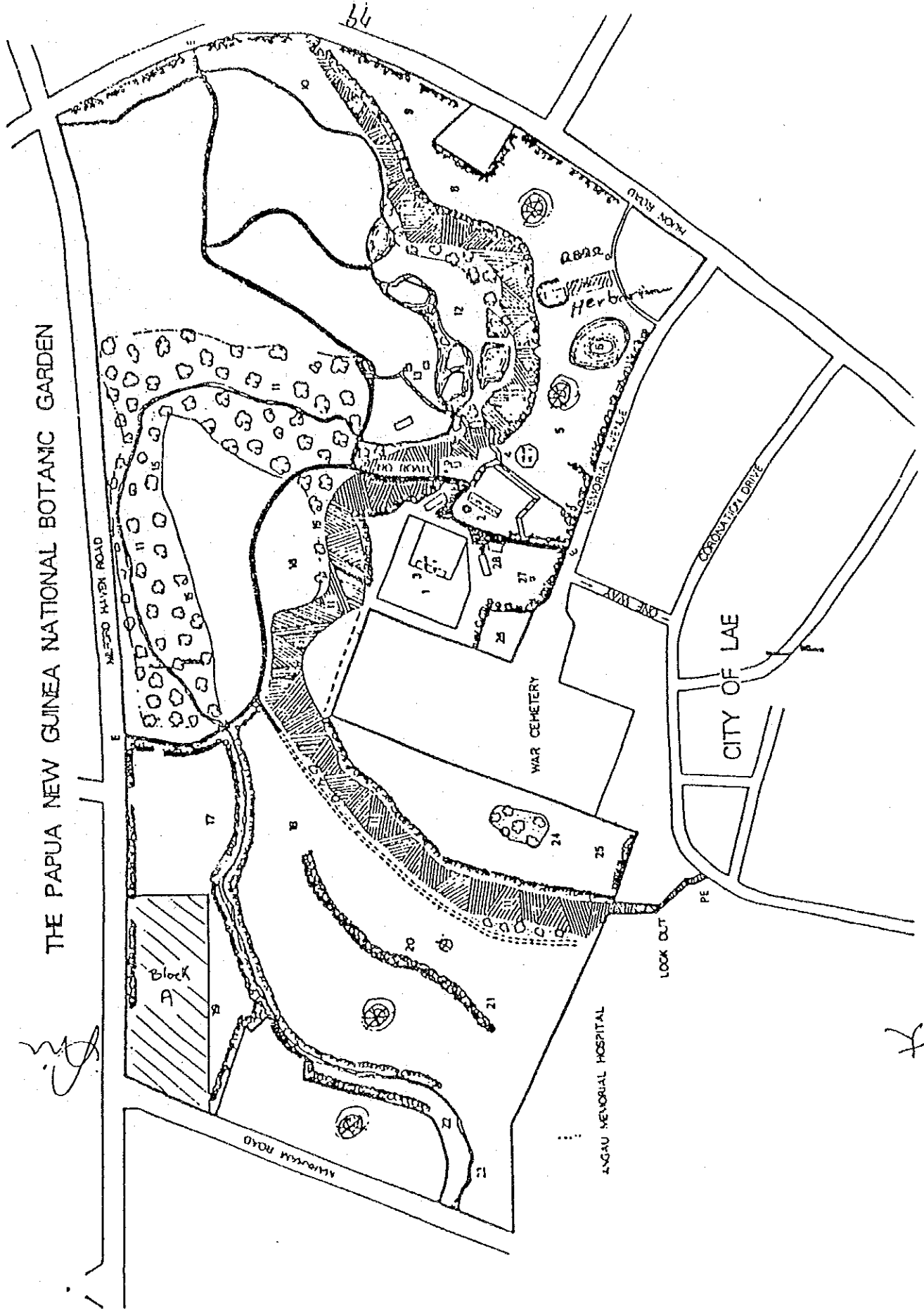
*[Handwritten signature]*

Following arrangements will be required to be taken by the Government of Papua New Guinea.

1. To provide necessary data for smooth completion of the study.
2. To carry out site preparation such as clearing, filling, levelling and access road before commencement of construction works.
3. To provide facilities for distribution of electricity, water supply, drainage, telephone lines and other incidental facilities to the Project Site.
4. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance at ports of disembarkation in Papua New Guinea of the products purchased under the grant.
5. To exempt Japanese nationals from custom duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Papua New Guinea with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
6. To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract, with such facilities which may be necessary for their entry into Papua New Guinea stay therein for the performance of their work.
7. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the grant.
8. To undertake incidental civil works such as gardening, fencing gates, guard house and exterior lighting.



THE PAPUA NEW GUINEA NATIONAL BOTANIC GARDEN





森林研究所設立計画に係る要請施設一覧表  
FOREST RESEARCH INSTITUTE BUILDING

付属資料2

1. OFFICE SPACE:

- 1 Director's Office and Secretary's Office.
- 1 Attached Meeting room (10-20 capacity).
- 1 Reception - Cum - Display room.
- 1 Asstt. Director's Office + Secretary's Office.
- 1 Main Administrative Office.
- 1 Bigger Meeting Room (40-50 capacity).
- 1 Auditorium/Lecture room (75-100 capacity).
- 2 Branch heads with Secretary's room.
- 14 Section heads.
- 10 Scientific Officers (2 in each room).
- + Toilets, baths, coffee rooms, etc.

2. LIBRARY:

3. STORES/WORKSHOP

3.1 Part of the Building

1. Chemicals
2. Equipment
3. Opticals
4. Publications
5. Stationary and other consumable articles.
6. Camping equipment.
7. Seeds.
8. Dark room/printing/duplicating.
9. Electronic microscope room.
10. Timber testing room.
11. Computer room.

3.2 Separate from the Building

1. Treatment plant
2. Model saw mill
3. Workshop
4. Autoclave
5. Biological control unit (with glass-house)

6. Generator house
7. Glass house and shade houses
8. Inflammable and toxic chemicals
9. Kiln Dryer
10. Vehicle/plant shed (lockable)
11. Car Park

4. MUSEUMS

1. Xylarium
2. Insect Collection

5. LABORATORIES

5.1 Forest Product Research

1. Terrestrial wood Preservation Lab.
2. Marine wood Preservation Lab.
3. Chemistry Lab. (Extra large).
4. Design and Construction Lab.
5. Processing Lab.
6. Minor Forest Products Lab.
7. Wood sample Preparation Lab.
8. Pulp and Paper Lab.

5.2 Forest Management Research

1. Forest Product insect Lab.
2. Forest Plantations Entomology Lab.
3. Insecticide Lab.
4. Forest Pathology Lab. I.
5. Forest Pathology Lab. II.
6. Silviculture/Tree Physiology Lab.
7. Mapping and Survey Lab.
8. Soils and Plant Analysis Lab.
9. Seed Testing and Germination Lab.

5.3 Botanical Research

1. Extension to Herbarium by 12m.

HOUSES FOR F.R.I. STAFF

1.	High Covenant	-	1 Director	-	1
			1 Asstt. Directors	-	1
			23 Scientists/ Professionals	-	23
2.	Medium Covenant (Middle income)	-			25
3.	Low cost	-			20
4.	Guest houses	-			5

要請機材一覽表

OFFICE EQUIPMENT

1.	Typewriter	3 Units (R)
2.	Copier (Large type)	1 Unit (R)
3.	Copier (Portable type)	1 Unit (N)
4.	Book cabinets	25 Sets (N)
5.	Filing Cabinets	25 Sets (N)
6.	Cloth Cabinets	20 Sets (N)
7.	Map cabinets	5 Sets (N)
8.	Wall clocks	5 Units (N)
9.	Vacuum cleaner + Fluor polishing	2 Units (N)
10.	First Aid Kit	3 Sets (N)
11.	Snake bite freeze kit	1 Unit (N)
12.	Dymo letter printers	3 Sets (R)
13.	Walkie-Talkie set	2 Sets (N)
14.	Generator	2 Sets (N)
15.	Automatic Fire extinguishers/alarm	1 Unit (N)
16.	Security alarms	2 Units (N)
17.	Central Air conditioning	

A = Additional to existing ones

R = Replacement

N = New

METEOROLOGICAL EQUIPMENT

(ALL NEW)

1.	Meteorologic observation box	2 Pieces
2.	Thermometer	3 Pieces
3.	Thermohygrometer	3 Pieces
4.	Pluviometer	3 Pieces
5.	Rain guage	3 Pieces
6.	Anemometer	3 Pieces
7.	Sunshine recorder	3 Pieces
8.	Soil Thermometer (different depths)	3 Pieces each
9.	Evaporimeter	3 Pieces
10.	Barometer	3 Pieces
11.	Max - Min. Thermometer	3 Pieces

## LABORATORY EQUIPMENT

1. Drying Ovens	5 Units (A)
2. Hot Air Circulation Drying Ovens	2 Units (N)
3. Incubators	10 Units (A)
4. Centrifuge - Table Type	3 Units (N)
5. Leaf Area Meter	1 Unit (N)
6. Pressure Chamber	1 Unit (N)
7. Germinator	2 Units (N)
8. Germinator-Constant Low Temperature	2 Units (N)
9. Freezer	4 Units (2N+2R)
10. Refrigerator	6 Units (4N+2R)
11. Soft X-Ray Apparatus	1 Unit (N)
12. Microscope + 1 Universal compound microscope	3 + 1 Unit (A)
13. Microtome + Sharpner	2 Units (A)
14. Soil Sterilizer	1 Units (A)
15. Chemical Balance	8 Units (4N+4R)
16. Double Beam spectrophotometer	1 Unit (N)
17. Flame Emission Spectrophotometer	1 Unit (N)
18. PH-Meter	5 Units (2R+3N)
19. Charcoal Tester for charcoal	1 Unit (N)
20. Calorimeter for charcoal	1 Unit (N)
21. Electric Furnace for Charcoal	2 Units (N)
22. Distiller	1 Unit (A)
23. Slide Producer	1 Unit (N)
24. Glass Apparatus	Various
25. Air Screen Seed Selector	1 Unit (N)
26. Shaking Incubator	1 Unit (N)
27. Autoclave	2 Units (A)
28. Vacuum Pump	2 Units (A)
29. Compressor	1 Unit (N)
30. Freon distillation apparatus	1 Unit (N)
31. Tree Density Testing Apparatus	1 Set (N)



32.	Desicators	12 Units (A)
33.	Portable calculators	25 Units (A)
34.	Pallet Maker	1 Unit (N)
35.	Charcoal Maker	1 Unit (N)
36.	Kiln Dryer	1 Unit (N)
37.	Parallel rul	3 Units (N)
38.	French canvas	3 Sets (N)
39.	Inking triangles	3 Sets (N)
40.	Drawing instrument set	2 Sets (N)
41.	Optical squares	3 Sets (N)
42.	Set Squares	3 Units (N)
43.	Soil tube sampler	2 Units (N)
44.	Soil testing kit	2 Sets (N)
45.	Soil moisture meter	2 Units (N)
46.	Soil color chart	3 Units (N)
47.	Standard testing seves.	1 Set (N)
48.	Kueldhal digesting and distillation Unit	2 Sets (N)
49.	Seed germination cabinets	3 Units (N)
50.	Muffle Furnace	1 Set (N)
51.	Experimental pressure treatment plant	1 Unit (N)
52.	Universal wood testing machine	1 Unit (N)
53.	Portable sawmill	1 Unit (N)
54.	Laminer flow bench	3 Units (N)
55.	Fully furnished darkroom facilities	1 Set (N)
56.	Scanning electron microscope	1 Set (N)
57.	Ice making machine	2 Units (N)
58.	De-ioniser	2 Units (N)
59.	Water-baths with thermostats	6 Units (A)
60.	Hot plates	6 Units (A)
61.	Rotary evaporator	2 Units (N)
62.	Seive Shaker	2 Units (A)

63.	Vertical mixer	1 Unit (N)
64.	Gradient mixer	1 Unit (N)
65.	Pressure cooker	2 Units (N)
66.	Drying cabinet	1 Unit (N)
67.	Binocular microscope fitted with camera lucida	1 Unit (A)
68.	Stereo dissecting (with light sources microscopes)	8 Units (A)

NURSERY EQUIPMENT

1.	Planting Hoe	3 Sets (N)
2.	Soil tube sampler	2 Units (N)
3.	Planting shovel	2 Units (A)
4.	Fencing tool kit	2 Units (N)
5.	Hoe pick	4 Units (N)
6.	Pocket caliper	6 Units (N)
7.	Sprayer	10 Units (A)
8.	Sprinkler	2 Sets (A)
9.	Peristaltic Pump	1 Unit (A)
10.	Automatic misting systems	2 Units (N)

## FIELD EQUIPMENT

1.	Suento Clinometer	12 Units (A)
2.	Suento compass	12 Units (A)
3.	Suento increment borers (12mm core diameter)	3 Sets (N)
4.	Wood handled Barle gauge	4 Units (N)
5.	Diameter tapes	12 Units (A)
6.	50m tapes	12 Units (A)
7.	100m chains	6 Units (A)
8.	Dendrometer	2 Units (N)
9.	Pentapism calliper	4 Units (N)
10.	Chain saws	12 Units (A)
11.	Pocket magnifier (20x)	12 Units (A)
12.	Aluminium Rolls	100 Units (A)
13.	Forest Survey Equipment	10 Sets (A)
14.	Mist Blower Spray Machine	2 Units (N)
15.	Cameras (35mm SLR) with macrozoom lenses and other accessories	3 Sets (A)
16.	Binoculars	6 Units (A)
17.	.308 rifles with telescopic sights + cases and cleaning equipment	2 Units (A)
18.	Tree climbing spurs	10 Sets (A)
19.	Tree Height measuring rods	4 Sets (A)
20.	Haga altimeters	6 Units (A)
21.	Relascope	1 Unit (N)
22.	Wedge Prisms	6 Sets (A)
23.	Bark guages	2 Sets (N)
24.	Alumimium Calipers	3 Sets (N)
25.	Alumimium T-Squares	3 Sets (N)
26.	Pocket altimeter (Barometer)	6 Units (N)
27.	Sleeping bags	6 Units (N)
28.	Folding stools	12 Units (N)

29.	Folding tables	12 Units (N)
30.	Petromax	3 Units (N)
31.	Lantern	6 Units (A)
32.	Torches	6 Units (A)
33.	Canvas Haver sacks	6 Units (A)
34.	Insect collecting net & boxes	3 Sets (A)
35.	Utensils and Cuttlery sets	3 Sets (A)
36.	Staff compass (Forestry model)	2 Units (N)
37.	Tents	12 Sets (A)
38.	Safety caps	30 Units (A)

TRAINING EQUIPMENT

1.	Color TV - Video Set	1 Set (N)
2.	16mm Film Projector	1 Unit (N)
3.	8mm Camera projector for editing	2 Units (N)
4.	Slide Projector	2 Units (A)
5.	Slide viewer	2 Units (N)
6.	Overhead Projector	2 Units (A)
7.	Portable microphone	2 Sets (N)
8.	Tape recorder	2 Units (N)
9.	Stereo set	2 Units (N)
10.	White boards	5 Units (N)
11.	Screen	2 Units (N)

VEHICLES AND TRANSPORT

1. Passenger Car van Type (6 Passengers)	1 Set (A)
2. Wagon Type Land Cruiser (6 Passengers)	1 Set (A)
3. Small 4WD Jeep	2 Units (N)
4. Tractor	2 Units (A)
5. Verge Mower attachment	2 Units (A)
6. Slasher attachment	1 Unit (N)
7. Grader attachment	1 Unit (N)
8. Trailer	1 Set (A)
9. Tipper Truck (2 Ton)	1 Set (N)
10. CHerry picker	1 Unit (A)
11. Self-propelled lawnmowers	2 Sets (A)
12. Pushing type lawn mowers	6 Units (A)
13. Trimmers	4 Units (A)
14. Major spare parts	Various

MAINTENANCE WORKSHOP AND MACHINE TOOLS

(ALL NEW )

1.	Pliers	2 Sets
2.	Chisels	2 Sets
3.	Hammers	3 Units
4.	Single Speed light duty electronic light	1 Unit
5.	Tool box	3 Units
6.	Tool cupboard	1 Unit
7.	Chain Block	2 Units
8.	Car-washers	2 Sets
9.	Tyre Punctuation fixing set	2 Sets
10.	Electric Welder	2 Units
11.	Crocodile jack	2 Units
12.	Electric drills / Saws / Sanders	2 Units
13.	Cement mixer (for Pathology)	1 Unit
14.	Boiler (for Pathology)	1 Unit
15.	Complete set of Spanners / Sanders	2 Sets
16.	Vehicle maintenance tool	2 Sets



森林研究所設立計画に関する必要な職員住宅数について

住宅の種類	住宅の様 ※)	植林研究所 所在地(ポートモ リスビー・ブロー)	林産研究所 在 ポートモリスビー	植物研究所 在 ラ エ	現職員 総 数	追 加 施 設	要 総 数
High Covenant用 (大卒以上の職員) Ph.D, MSC, BSC保持者	3Bed rooms + Lobby + Kitchen 建築費45,000K (約700万円)	12	6	5	23	2 所長及び 副所長用 宿 舎	25
Medium Covenant用 (高卒後1年専門学校 修了程度以上、 Grade10)	2 Bed rooms + 1移動ベッド + L + K 30,000K (約500万円)	11	4	7	22	0	25
Low Cost住宅 (高卒以前の学歴者)	3 Bed rooms + L + K 10,000K (約200万円)	0	6	9	15	0	20
Guest House ゲスト ハウス	Bed rooms + K					5	5
計		23	16	21	60	5	75

※) 住宅の様は、森林省からの聴き取りに基づき調査団が推計した。



A. 林業関係調査研究機関の現状 (研究項目, 研究員等)

1. Forest Management Research Branch:

The activities of this branch are divided into following Sections:-

1. Plantation Silviculture.
2. Natural Forest Silviculture.
3. Genetics and Seed Technology.
4. Forest Entomology.
5. Forest Pathology.

It has the following Scientific Officers besides the foresters and technicians:-

- |                          |   |                     |
|--------------------------|---|---------------------|
| 1. Dr. P.B.L. Srivastava | - | Silviculture.       |
| 2. Dr. H. Roberts        | - | Chief Entomologist. |
| 3. Mr N. Howcroft        | - | Tree Breeder.       |
| 4. Mr F. Cortes          | - | Silviculture.       |
| 5. Mr P. Daur            | - | Entomologist.       |
| 6. Mr J. Nukui           | - | Pathologist.        |
| 7. Mr W. Nangi           | - | Pathologist.        |
| 8. Mr W. Muriki          | - | Silviculture.       |
| 9. Mr O. Forova          | - | Silviculture.       |
| 10. Mr E. Nir            | - | Silviculture.       |
| 11. Mr T. Tiki           | - | Silviculture.       |
| 12. Mr W. Yelu           | - | Tree Breeder.       |

2. Botany Branch:

This branch is concerned with research in flora of Papua New Guinea. It is also responsible for the management of two National Botanical Gardens at Lae and Port Moresby. The following are the professionals in this branch:-

- |    |               |                  |
|----|---------------|------------------|
| 1. | Mr J. Croft   | - Botanist       |
| 2. | Mr F. Ginate  | - Horticulturist |
| 3. | Mr K. Keranga | - Botanist       |
| 4. | Mr O. Gideon  | - Botanist       |
| 5. | Mr M. Kabaru  | - Horticulturist |

3. Forest Product Research Branch:

A number of aspects of timber and minor forest products utilization are researched in this branch. Presently, we have following professionals:-

- |    |                 |                                    |
|----|-----------------|------------------------------------|
| 1. | Dr. A.O. Amoako | - Wood Scientist and Technologist. |
| 2. | Mr C. Konabe    | - Wood Scientist and Technologist. |
| 3. | Ms M. Rau       | - Marine Biologist.                |
| 4. | Ms C. Pilotti   | - Chemist.                         |
| 5. | Mr J. Aruga     | - Biologist.                       |
| 6. | Mr J. Mamun     | - Physicist.                       |

On the establishment of Forest Research Institute, Forest Entomology, Forest Pathology will be taken out from Forest Management Research branch and Wood insect pests and marine borers from Forest Product Research to form a new branch called, Protection. A new Section called: 'Soils and Nutrition' will be added to Forest Management Research Branch. If and when the situation allows, new sections will also be added to Botany and Forest Product Research Branches. A copy of the proposed F.R.I. structure is enclosed.

B. 日本人専門家要請のプライオリティー

1. Forest Seed Technologist.
2. Soils and Nutrition.
3. Resource inventory.
4. Saw milling.
5. Wood Designe. engineer.
6. Pulp and Paper.
7. Plantation management.
8. Reforestation.
9. Entomology.

JUSTIFICATION FOR THE JAPANESE EXPERTS1. Forest Seed Technologist

A National Seed Centre is being built with the financial support of New Zealand Government. Presently we do not have a separate Seed Technology Section and we lack the knowledge of flowering, fruiting and germination and storage behaviour of most of the PNG timber species. The job of this expert will be to recognise these activities.

2. Soils and Nutrition

Almost all the species whether exotic or indigenous have shown nutritional disorder in open plantations resulting in sub-optimal growth. Presently we have no officer to study fertilizer requirements of reforestation species in PNG. This expert will organise such studies and recommend establishment of its section in the Silviculture branch.

3. Resource Inventory

The data on actual resource is lacking from many parts of the country. The expert will join the existing team in the Resource inventory section to assist in the studies.

4. Plantation Management

So far most of the bigger plantation projects in the country are managed by the Provincial Staff. They are being now handed over to the National Department (Forests). This expert will help in developing techniques (tending pruning thinning, growth and yield models) for the management of these plantations.

5. Reforestation

An urgent need in PNG is to classify the forest land for different species with site condition. This expert will help us in organising these studies.

6. Entomology

There is large scope to develop biological control methods for some insect disease problems in reforestation species.

JAPANESE TECHNICAL EXPERTS TO ASSIST FOREST PRODUCTS RESEARCH IN PNG

1. Wood Processing Specialist

To lead research into primary and secondary conversion of PNG timbers including seasoning, sawmilling and manufacture of veneer, composite boards and pulp and paper manufacture.

2. Wood Design and Construction Specialists

To extend research in wood engineering, design and construction in order to increase and improve the use of timber for architectural, engineering and furniture making purposes. Emphasis should be placed on protection by design.

3. Wood Engineer

To lend research in wood engineering and mechanical properties of wood and to assist Wood Design and Construction Specialists in reviewing PNG standards on the use of timbers for housing, structures, poles, etc.

The information requested does not exist in any condensed format, and considerable research would be needed to answer the questions in any depth. We give below a series of notes as a guide.

- 1) See Bureau of Statistics for statistics on the building industry a whole and the estimated annual turnover.
- 2) Copies of the building act and regulations of PNG are available from the Department of Works at cost.
- 3) Attached also is a list of P.N.G.S.A. codes of practice referred to in the building codes. Note that a recent law compels all structural design of buildings to be certified by an engineer registered as such in P.N.G. These are available at standards council at cost.
- 4) P.N.G. Electricity Commission and Posts and Telegraphs, can give details of electrical supply and telephone cabling respectively.
- 5) See Lae District Waterboard for water supply.
- 6) There is no reticulated gas in Lae, but liquified gas is widely available from suppliers in Lae.
- 7) Lae City is well served by domestic air, roads and an international sea terminal.
- 8) A good range of design consultants are available either in Lae or Port Moresby including, Architectural, Structural and Civil Engineering, Quantity Surveying, Surveyings, Soil Testing etc.
- 9) A good range of building contractors and sub-contractors exist in Lae, fully capable of handling projects in excess of K1 million.
- 10) Most commonly used building products and materials are available in Lae.
- 11) Common building construction for one and two level buildings are:-
  - 11.1) In situ concrete ground floor carpeted or vinyl asbestos tiles glued directly to the floor.  
Ceramic tiles to wet area floors and part walls.  
  
Suspended timber floors also suitable, particularly for upper floor.  
  
Concrete frame and suspended slab also common and of better quality and higher cost.  
  
Carpet restricted to conference room and one or two offices.
  - 11.2) Walls of concrete block or timber frame, clad with timber or metal externally and plywood on plasterboard internally. Fibre cement and tiles to wet areas.

11.3) Windows depending upon air conditioning. Aluminium or timber framed suitable, sliding or casement. Insect screening probably necessary if not air conditioned.

11.4) Roofs to fall generally. Flat roofs not encouraged because of rainfall. Metal pan sheet roofing common. Shingle or shakes less common and difficult to waterproof. No clay tiles are available.

11.5) Building framing can be concrete, steel or timber.

Roof framing similar.

Available timber is usually green at time of installation (25% MC) and F11 stress grade is common. Treatment against attack is necessary and available.

Timber laminated beams available.

Timber pole structures possible but not common.

Reinforced concrete block construction is common together with steel roof framing.

All timber framed and clad construction is also common.

12) See separate attachment for typical building costs.

※ Moisture - Content



LIST OF P.N.G. STANDARDS

PNGS	1001 - 1982	Parts 1 & 2	:	General Structural Design and Design Loadings for Buildings.
PNGS	1001 - 1982	Part 3	:	Wind loads.
PNGS	1001 - 1982	Part 4	:	Earthquake loadings.
PNGS	1002 - 1982		:	Reinforced Concrete Structures.
PNGS	1003 - 1982		:	Steel Structures.
PNGS	1004 - 1982		:	Reinforced Masonry Structures.



COUNTRY REPORT

FOREST RESEARCH IN PAPUA NEW GUINEA

DEPARTMENT OF FORESTS

MARCH 1986

## INTRODUCTION

Papua New Guinea lies in the southwestern part of the Pacific Ocean and covers a land area of 461 700 km<sup>2</sup> between latitudes 0° and 12°S and longitudes 141° and 156°E. The country consists of the eastern half of the island of New Guinea, the Trobriand, Woodlark, d'Entrecasteaux and Louisiade groups of islands, the Bismark Archipelago with New Britain, New Ireland and Manus and the Buka and Bougainville islands of the Solomons.

The central core of Papua New Guinea is a massive mountain chain with peaks up to 4 500 m (mount Wilhelm 4 508 m) and forming a natural east-west barrier. The mountain chain is made of a series of ranges divided by large fertile valleys at altitudes between 500 and 1 800 m. High rainfall is responsible for the existence of many rivers, which are only navigable in their lower parts. Exceptions however are the Sepik river in the north and the Fly river in the southwest, both with extensive swamps. Southwestern Papua New Guinea is a flat land covered with dry evergreen forests.

The island regions also have prominent mountains, however of much lower elevations; highest peaks in New Britain are up to 2 438 m, in Bougainville up to 2 743 m and New Ireland up to 1 871 m. These islands, with presently latent but still active volcanic phenomena, have highly fertile soils where most of the agricultural activity is concentrated.

The climate is moist and tropical except in the southwestern and central southern areas. The southwestern monsoon, which is hot and humid and brings most of the rain, occurs from December to May. High mountains and insular nature of part of the country have a strong effect on the local climates. The central mountain chain is a rain shelter for the southwestern part during the northwest monsoon and so this part is much drier and covered with savannas. There is a considerable variation in annual rainfall which ranges from 980 mm in Port Moresby to more than 5 000 mm in places in the central mountains where rainfall is distributed all over the year.

The mean maximum and minimum temperatures in the coastal area are 32°C and 23°C respectively. The diurnal temperature range varies between 6°C to 8°C. At 1500 m mid-day temperature is 6°C below coastal temperatures while at nights temperatures may be 11°C cooler. Above 2740 m frost occurs. At Mt Wilhelm and other peaks or 3,960 m occasional falls of snow are experienced.

The population is estimated at 3.1 million in 1980 with an average density of 6.6 inhabitants/km<sup>2</sup>. The highlands with more than one million people have a density of nearly 18 inhabitants/km<sup>2</sup> while the Papuan coast has only less than 3 inhabitants/km<sup>2</sup>. The population growth is approximately 2.5%. Agricultural population amounts to 83% of the total population, growing at an annual rate of 2.1% (FAO Production Yearbook - 1979).

#### 1. FOREST RESOURCES

Papua New Guinea is blessed with a large natural forest resource. Over 80% of the land area is covered with forest of various types from the swamp and lowland rainforests of coastal plains to alpine vegetation and moss forests in the highlands. The different forest types have been broken into 10 major ecotypes as follows:

<u>Ecotype:</u>	<u>Area (Million ha)</u>
Alpine	0.1
Montane	1.1
Lower Montane forest	9.1
Lowland Rainforest	19.1
Grassland	3.0
Regrowth and Gardens	2.4
Savanna	2.6
Swamp woodland	1.3
Swamps	2.2
Mangroves	4.5

For thousands of years forests have played a significant role in sustaining the livelihood of majority of the people of Papua New Guinea. Forests have been (and are) the source of building and gardening materials, wildlife, herbs and plants for medicinal purposes, food and recreation. Commercial exploitation of the forests began after the World War II mainly utilizing the lowland rainforest and lower montane resource.

Much of the known potential commercial forest is committed under either the existing operations or with projects in the pipeline. Forest products is a third largest export earner and it will continue to bring in meaningful benefits if managed wisely.

## 2. FOREST RESEARCH

### 2.1 Historical

Prior to World War II there was hardly any research in forestry in PNG. The Division of Forestry in the Lands Department had few staff, and early forestry activities consisted largely of revenue collection, and assessment of the nature and location of the forest resource. This latter activity had not been carried very far before the War intervened and all activity ceased. However, a start had been made in botanical research. This was followed in the early post war years by setting aside 40 ha of degraded and partly cleared forest on the then edge of the town of Lae for the National Botanical Gardens.

It was realised then that the resource was significantly different from the Southeast Asian Countries both in terms of actual species and associations as well as volume per hectare. This affected early acceptability of PNG timbers by the importing countries even though there was an unprecedented demand in 1950's.

It was early realised that the particular characteristics of each species of timber required defining so that specific advice for end-use could be given to users. Thus did Forest Products Research Centre come into being, first as a sawn timber producer to supply Lae and Rabaul sawn timber from the two Government owned mills, and second to begin work on timber properties and their treatability in collaboration with CSIRO.

The silviculture of rainforest, on which smaller sawmills were based, is extremely complex. Coupled with the land ownership problems inherent in a village/clan system throughout PNG, it is not surprising that little except peripheral experimentation into reforestation of logged areas was carried out. Some study plots for studying Taun (Pometia) natural regeneration were laid out in 1956 but have since disappeared.

Thus the major effort went into the problems of reforesting the area of the Bulolo valley logged by CNGT (Commonwealth New Guinea Timbers), with the aim of ensuring the perpetuity of the plymill and associated activities, by replacing the indigenous resource with an adequate area of man-made forest and growing a product tailor-made for this industry.

The other major silviculture research, carried out by Operations Division (then called Silviculture) went into extensive screening trials of many species, mostly exotis. Among the most successful were Teak, balsa, (Ochroma lagopus (for the model aeroplane market, in view of its world scarcity, and the suitability of PNG conditions for its growth) and various species of Eucalypts, mainly Kamarere - E. deglupta and exotic tropical pines.

The successful results of the CSIRO work in the fields of timber physics to clarify end-uses, preservation and use of tropical hardwood mixture for woodchip to produce paper pulp, promised a sales promotion campaign, to advise the buyers of the utility of PNG species. Simultaneously attempts were made to study the availability and marketability of the minor forest products such as gums, resins, tannins, starches, bark, essential oils, seeds.

The areas of research requiring extensive and intensive attention in the post-world war II period, were:

- (i) to identify species, particularly those of commercial, medicinal or horticultural value,
- (ii) to determine commercial volumes of timber species,
- (iii) to study species characteristics for end-uses, followed by developing methods for their preservation and processing,
- (iv) to rebuild the forest resource by way of natural and/or man-made forests, agro-forestry programmes and/or other acceptable land use practices,
- (v) to preserve the environment from damage and to ameliorate the effects of unavoidable industrial impact.

## 2.2 Tree Improvement and seed production

During the last 20 years, provenance trials of a number of species have been conducted. Based on the results of these trials, seed orchards and seed production areas of suitable species/provenance/variety have been established both for supply of seed as well as conserving the genetic variability of the species. The present position is given below:-



Provenance trials

(a) Lowlands:

Ecaulyptus deglupta:

Trials established at Gogol, Keravat and kimbe in which 4 PNG, one Indonesian and two Philippines provenances were tested. One provenance from the Philippines and one from PNG were found to be the best. Further trials to include more PNG provenance with a view to locate an Agrilus resistant variety are plan ned.

Gmelina arborea and Acacia auriculiformis, planted in 1978/79 in randomised blocks and completely randomised lines. A first provenance selection has been made but progress suspended due to seed unavailability.

Tectona grandis:

Tested 6 Indian, 2 Indonesian and 1 Thai provenance and 1 PNG Burmesl land race. The latter found to be the best.

(b) Lower Montane:

Pinus merkusii:

Trial No. 1 - Bulolo

Tested PNG sumatran land race, Java land race, one Sumatran provenance and one Kampuchean provenance (Kirirom plateau). No significant difference between the Sumatran Javan and PNG sources. These were significantly better in growth compared to the Kampuchean provenance.

Trial No 2

Tested PNG Sumatran land race with Thai and Philippines provenances. PNG Sumatran land race superior in growth to all others. Philippines second best.

Pinus oocarpa:

Trial No 1 - Bulolo

Tested 10 provenances, 3 quatemalan, 4 honduran, 3 Nicaraguan. K42 - Yucal Nicargua, K44 - Rafucl Nicaragua and K1 - Nicaragua best provenances. These are probably the species now referred to as P. patula sub sp. tecumumanni.

Stem form, of all provenances in trial, is superior to early introductions.

Trial No 2A - Bulolo

Tested 8 P. oocarpa provenances and 2 P. caribaea var hondurensis provenance. Best provenance is MPR Belize, followed closely by Yucal, Nekaragua, Mal Paso quatemala, and Dipilto, Niaragua.

(c) Mid Montane - Goroka and Mt. Hagen:

Pinus oocarpa:

Trial No 2B

Basically a repeat of Bulolo Trial No 2A. Best provenances P. oocarpa ex Yucal Nicaragua and MPR Belize. These are believed to be P. patula sub sp Tecumumanni

## Seed Production

### (a) Lowlands:

#### Teak orchards:

Two teak orchards comprising of 29 clones of Burmese, Thai and Indian origin were established at Brown River and Keravat. Progeny trials have also been conducted.

#### E. deglupta orchards and Seed Production areas:

One clonal orchard, one seedling seed orchard, and one provenance seed production area have been established at Bulolo because climatic conditions in this locality produce better flowering and fruiting.

Further provenance seed production areas and progeny trials are planned.

#### Acacia spp programme:

Provenance collections and testing of Acacia mangium (collected 1980, stage 1 trials being established 1983). Provenance/species collections and testing of A. auriculiformis, A. aulacocarpa, A. crassicarpa (collected 1982, stage 1 trials being established 1986). Production of routine seed stock from seed production areas at Bulolo and Madang (all species), commenced 1984.

### (b) Lower Montane:

#### Pinus caribaea:

3.54 hectares established as clonal orchards. Clones are both local and imported (31 imports, 15 local). The progeny trials are <sup>y</sup>et to be established. The orchards are meeting our local requirements so far.

Pinus merkusii:

One clonal orchard completed at Bulolo in 1976. An additional clonal orchard started at Nori Kori, EHP and one small experimental stand of clones and seedlings established at Bulolo for hybrid research. The main orchard is accompanied by one half site and four controlled pollination progeny trials. Trials indicate some gains in stem form through selection. Investigation of hybrids as possible source of improvement and genetic expansion has been included in programme. These are being assessed now. Hybrids are insular x continental and Tapanuli x aceh.

P. patula:

One clone bank and one seedling seed orchard in upper montane region have been established.

P. strobus var chiapensis:

Seed tree selection has been carried out and seedling seed orchards are planned. A number of pilot plantings have been converted in to seed production areas.

Acacia species:

Provenance seed production areas are being established at Bulolo for Acacia mangium, A. aulacocarpa, A. auriculiformis and A. crassicarpa.

Araucaria cunninghamii

Programmes commenced in 1960 at Bulolo. 105 seed trees and four clone banks established to produce grafting material. Main clonal orchard contains some 100 clones in approximately 3.0 hectares. A progeny trial established to test the orchard was destroyed. A seed production area has been established from the oldest plantation and is 8.09 ha in area.

Araucaria hunsteinii

Programme commenced in 1960 at Bulolo. 132 seed trees and three small clone banks established. Main clonal orchard contains about 90 clones. No progeny trials have been established yet.

Giant Leucaena

The programme at Bulolo aims to establish a number of seed sources of Giant Leucaena species to serve the rural and commercial sectors of the community. Some further provenance and breeding research is intended. Some 10 accessions have been established.

In all about 200 hectares will be developed for seed production at Bulolo. The present orchards and seed gardens in the National Research Seed Production area at Bulolo is valued at 0.5 million kina.

(c) Upper and Mid Montane

The programme in this zone has been to convert a number of P. strobilus var chiapensis plantings to seed Production areas and select seed trees to be used to establish a clonal orchard. The establishment of a seedling seed orchard is envisaged.

A P. patual clone bank was established at Lapegu and a seedling seed orchard at Serunki. The latter supplies all PNG's requirements for seed of this species. No progeny trials have been attempted due to the lack of available seed from the seed trees.

A p. mekusii clonal orchard is being established at Nori Kori to produce seed to meet local needs.

### Progeny Trials

The main progeny testing so far had been with Teak and P. mekusii as mentioned earlier. Further work is intended with Araucaria and E. deglupta.

## 2.3 SILVICULTURE

### (a) Plantation forestry:

Silvicultural Research was initially associated with plantation projects. It was applied in nature and mainly consisted to investigate silvicultural techniques for the main species selected and ad hoc specie introductions and trials. Most of the work was carried out from the three forest stations (listed below) by Department of Forests district and headquarters staff.

The first plantations were established at:

Bulolo (1949/50) 80 km. SSW of Lae, Morobe Province, consisting of Araucaria spp. and later Pinus caribaea for saw and veneer (peeler) logs. (Climate: Lowermontane Subhumid);

KERAVAT (1949/50) 20 km. SW of Rabaul, East New Britain Province, consisting of mainly Tectona grandis for saw logs. (Climate: Dry Subhumid).

In 1963 an area of grassland at LAPEGU, 10 km. of Goroka, Eastern Highlands Province was acquired and planting of Pinus caribaea and P. patula commenced. (Climate: Lower Montane Subhumid).

By the early 1970's applied research had been or was being done at Bulolo, Keravat, Brown River, Lapegu and at new plantation projects at:

WANGI SWAMPS (1968/72), 10-20 km. NE of Mount Hagen town, Western Highlands Province consisting of Eucalyptus robusta, E. saligna and E. grandis for industrial fuelwood. (Climate: Lower Montane Humid); and

GOGOL VALLEY (1969/75), 40 km. WSW of Madang, Madang Province consisting of Eucalyptus deglupta and a number of unreplicated species plots for pulpwood possibilities. (Climate: Lowland Humid). In 1973 staff were stationed at the newly established Baku Forest Station in the Gogol Valley and since 1977/78 a silvicultural research unit with its own programme has been operating there.

Much of the early work was ad hoc and work which was sound has been incorporated into Silvicultural Bulletins (e.g. Silvicultural of Pinus) although some are now out of print (e.g. Silvicultural Bulletin No. 1 containing most of the early work).

Documentation of general silvicultural techniques are complete for the following species, Araucaria cunninghamii Araucaris hunsteinii Eucalyptus deglupta, Pinus spp., Tectona grandis, Terminalia brassii

Between 1940 and 1967 there were over 330 seed introductions from overseas sources consisting of over 70 softwood and 122 hardwood species and varieties. Many of these failed but also many disappeared into district nurseries and were planted as individual trees or small plots and records were not kept. Since this time only a few importations of seed have taken place.

Trials which are still to be finalised include the following:

Pinus species trials (Kainantu), planted 1965/70. The 1965 trials consist of 4 species planted in 8 locations and considered as a factorial. Pinus species trial (Bulolo), planted 1965, a Split Plot Factorial including 5 species. Pinus species trial (Wau), planted 1965/66 as a Randomised Block Design. Analysis completed 1973 but yet to be written up. Pinus species trial (Wau), planted 1970/71 since partly destroyed by fire.

With the establishment of the Forest Research Station at Bulolo, research was divided into 5 project areas as follows:

(1) Lowlands reforestation

Large plantations of pulpwood were expected to be raised in the latter half of the decade of which Eucalyptus deglupta was to be the main species. As a result most of the research carried out was directed to this species, the majority of that being on its genetic improvement.

Silvicultural studies initiated included the following:

- Spacing trials (Keravat, Madang, Hoskins) planted 1970/71 in Randomised Blocks, terminated owing to a thinning carried out in 1975 nullifying the trial objective.



- Fertiliser trials 1973 & 1975 (Madang) testing nitrogen/phosphorus requirements on river terrace sites including slow release formulations. Trials showed neither to be limiting as the control trees were smaller than the fertilised ones.
- Evaluation of long term productivity (second rotation, Keravat), 1974, linked growth plots and a fertiliser trial. Sample plots show an apparent 5% growth reduction on the second rotation and the fertiliser trial showed a response to nitrogen with phosphorus.
- Survey of soil fertility at prospective reforestation areas 1974 (Madang, Open Bay), chemical properties of soil were said to be adequate for plantation growth although soil nitrogen was found to be concentrated in the topsoil layers with only low concentrations in subsoil layers.
- Diagnosis of nutrient deficiency 1974 (Madang), leaf nitrogen was found to be related to growth and a regression was determined to allow foliar sub-optimal nitrogen levels to be detected. This has never been put into practice.

Studies on other species included:

- Acacia auriculiformis, ad hoc fertiliser application on a grassland site on the Sepik Plains (Kunjingini).
- Eucalyptus tereticornis, 1975 (Kunjingini), NPK formulation in a Latin Square Response was linear therefore optimum levels were not reached.

(2) Grasslands (highlands) afforestation

Some work was carried out in the Wahgi Swamps.

- . Responses to macronutrient fertilisers were obtained for Eucalyptus grandis and E. robusta.
- . E. globulus imported from the Tasmanian Forestry Commission as part of the Australian Research Working Group for Soil and Nutrition, did not respond to fertiliser applications in trials.

(3) Araucaria silviculture

Work initiated included underplanting (enrichment) trials of Araucaria hunsteinii after logging in naturally regenerating areas, investigation of nursery sowing techniques, provenance testing and developing tree improvement methods.

(4) Multitple Use of Forest Land

Legume pasture trials were established to determine if tending of grassland and secondary forest growth can be reduced and to test the applicability of forest plantations for grazing.

As a result of staff reductions, silvicultural research was cut back to maintaining existing trials, further species selection, provenance testing and monitoring the effect of clear fell logging on soil erosion and river water quality. Other planned work was not carried out owing to a lack of resources such as phenology monitoring and lowland enrichment planting trials (unreplicated blocks of the latter were however established by the reforestation project in the Gogol valley).

Species trials were linked with provenance trials in most cases.

Logging monitoring consisted of sampling stream turbidity in a number of streams on a regular basis before and after logging. Results were a little inconclusive, however, as would be expected stream turbidity was higher for up to a year after logging then stabilised. The programme was terminated in 1979.

Other trials:

Eucalyptus deglupta:

Nursery trials:

Fertiliser application, Madang 1977/78 - A range of fertilisers were tested on seedling development. All had improved growth over the control but none better than the others. Spray urea is recommended as it is the cheapest and easiest to use.

Soil sterilisation, Madang, 1978 - This improved growth of seedlings in polythene tubes but as the seedlings were watered with river water the cause of the improvement is obscure.

Containers, Madang, Goroka (Pinus patula), Bulolo (P. caribaea) and Mt. Hagen (Eucalyptus robusta), 1979 - A number of different seedling containers were tried but none proved better than polythene tubes. The organic ones (peat & cellulose material) disintegrated both in storage and in the open nurseries.

Field trials:

Jiffy Pots, Madang 1978 - No differences were observed in survival or growth between 2 sizes of Jiffy pots and polythene tubes. As Jiffy pots are up to 10 times as expensive this precludes their use.

Fertiliser trial in grassland plantations, Madang 1978 - Trees responded to nitrogen and phosphorus in a NPKB trial. The effect lasted only 3 months.

Legume trials under young plantations, Madang 1977 - of 4 legumes tried under young plantation, Glycine showed the most promise as a non-aggressive climber.

Anthocephalus chinensis natural regeneration

Cleaning/thinning trials to determine optimum stocking, Madang, 1978 - Cleaning and thinning prevented early stagnation but all stocking densities from 1000 s.p.h. to 200 s.p.h. stopped growing after 3 years.

(b) Natural Forests

Majority of the timber operations in PNG are based on selective logging wherein commercial trees of 50cm DBH and above are harvested. At an average yield of 35 m<sup>3</sup> per hectare, about 50 to 60 thousand hectares are logged annually. However so far almost no attempts have been made to manage the logged forests mainly because a viable Timber Stand Improvement technique has not yet been worked out. It has been observed that a number of timber species flower and fruit regularly resulting in profuse natural regeneration. Majority of the seedlings, however, do not survive long due to close canopy. In the past a few experiments on natural regeneration and enrichment planting were laid out but could not be concluded. One of the priority research area in Forest Management Research Branch is therefore, to intensify research on these aspects.

Experiments have been established in Anisoptera dominated forests to monitor the growth of these crops under various treatments so that such areas can be managed on sustained basis and the country does not loose its high value timber species. This area of research will be further strengthened when the UNDP aided project becomes operative.

## 2.4 FOREST PRODUCTS

The Forest Products Research Centre (FPRC) was established in 1965 with a view to (i) promote PNG Timbers to overseas market by providing technical information and promotional materials derived from research and literature; (ii) assist timber industry in the country by providing efficient methods of timber preservation; (iii) provide technical advice to the public. The centre has five sections, viz, (i) wood preservation; (ii) wood anatomy; (iii) chemistry; (iv) marine biology, and (v) a newly created wood processing section.

The centre has developed BFCA dip diffusion for timber treatment. Originally patented by CSIRO (Australia), the process has been reformulated to suit humid tropic conditions. Standards to control dip diffusion and vacuum-pressure impregnation are in advanced stage of preparation. Research in FPRC has resulted in development of simple and safe methods of preservative treatment at village level as documented in "Rural wood Preservation". The selection criteria for timber species as electric poles in PNG are based on the results of long term grave yard trials. A lot of information on PNG timbers is assembled in the much acclaimed publication "Commercial Timbers of Papua New Guinea".

The magnificent beams on the roof of the New Parliament house was possible because of detailed technical information on strength supplied by FPRC. A good amount of information has been collected on minor forest products, some of which occur in abundance and have commercial potential. Some aspects of mangrove forests which have not yet been commercially exploited in this country have been studied during the last five years. Research is also being carried out on the biology of marine borers and their wood degradative ability.

## 2.5 Agroforestry

Agroforestry systems in PNG can be broadly defined as the deliberate integration of cattle, agricultural cash crops and subsistence crops with woody perennials, such as, cocoa, coconut, Leucaena and commercial timber species. Within the forestry sector agroforestry practices include pasture development and grazing in forest plantations, and cash and subsistence cropping under trees wherever socio-economic and ecological conditions are favourable.

### (i) Forest pasture development

In order to increase local beef production, pasture improvement work was started in Forest Management Research Branch in 1966 by identifying about 15 useful pasture legume species. Among the important species in this group are Desmondium intortum, Macroptilium sp. stylosanthes sp. The introduction of these legumes into the plantation is encouraged.

### (ii) Cash cropping

The forest plantations in PNG have provided conditions suitable for underplanting of perennial and annual cash crops. Currently the main crops being established in research trials and demonstration plots in the highlands under Pinus and Araucaria are coffee and cardomon and in the lowlands under Eucalyptus deglupa and Leucaena, cocoa and coffee. Research is being geared to develop acceptable management systems. One of the most important advantages of this approach is the interest and involvement of landowners.

(iii) Subsistence gardening

The establishment of subsistence crops following clearfelling (or even after selective felling) and burning is a common practice in PNG. Gardening may start immediately after logging or after tree planting in clear-felled areas. The type of crops that are grown in such areas vary with climato-edaphic and altitudinal conditions. At least 16 species of subsistence crops in the lowland and 21 species in the highlands are grown in these gardens. Current research activities include selection and testing of leguminous trees and shrubs, food crops and timber trees that could be incorporated in agroforestrysystems. Research is also being carried out on the compatibility of trees species with food and cash crops, site rehabilitation and establishment and improvement of seed sources of selected species. Demonstration agroforestry plots are being established to assist extention activities.

2.6 BOTANY

The Division of Botany branch is responsible for the Papua New Guinea National Herbarium and the Papua New Guinea National Botanic Gardens, situated in of Lae city in the Morobe Province.

The botanic gardens cover an area of approximately 50 hectares and is planted with a wide range of tropical lowland trees, both from within Papua New Guinea and overseas. There are shade houses and a nursery producing cutting and seedlings of plants of horticultural importance for planting and landscaping.

The herbarium holds a collection of over 275,000 plant specimens most of which have been collected from Papua New Guinea, Irian Jaya and the Solomon Islands. Also in the herbarium is a botanical library with catalogues, references and copies of most published works on New Guinea plants.

Routine collections. Collections of specimens and live plants from all parts of Papua New Guinea is a continuous feature basis to widen our knowledge of the flora of the country.

Routine Herbarium. Routine activities such as identification and curation of Herbarium specimens. This includes the cataloguing of all available botanical literature.

Boutine Gardens. Routine maintenance of gardens plantings and grounds. Propagation and distribution of plants to government departments and the public.

Flora Project. Preparation of treatments for the Handbook flora, and the publishing of any necessary technical papers.

Phenology of Timber trees. Observations of the flowering, fruiting and flushing times of selected timber trees in the Lae Botanic gardens.

medicinal plants. A list of medicinal plants of the Morobe province is being compiled with authenticated voucher specimens. This project is required because much material brought in for indentification is made by anthropologists and other botanically inexperienced people.

Seedlings of timber trees. Records of the morphology germination characteristics of timber trees are being compiled. This has been found necessary with the increasing amount of work being done in the fields of natural regeneration and re forestation.



Propagation. In the Botanic Gardens work continues on propagation and horticultural techniques of desirable and potential decorative and useful species of plants.

At present the two national botanists are engaged in post-graduate training programmes involving the preparation of taxonomic revisions: one on the genus Mussaenda (Rubiaceae) and the other on the confusion surrounding Althoffia and Trichospermum (Tiliaceae).

## 2.7 PROTECTION

### (1) Forest Pathology Research in PNG

A forest pathology section was set up as part of the Forest Research Station over 10 years ago and has since staffed by 3 research pathologists. Section has a very well appointed laboratory, well qualified staff, and well organised herbarium collection. Unfortunately access to literature fairly limited.

The Section has acquired records of several forest disease problems which were listed in Research bulletin No. 33 of the Department of Primary Industries by Dr Shaw in 1984.

#### (a) Armillaria Root-Disease

Since 1971 basidiomes of the causal fungus have been found on logs and stumps in Nothofagus forest at moderate to high elevation from several provinces of PNG. These have been determined variously as Armillaria mellea, A. fellea and A. elegans by various authorities. Records also exist from high altitude plantings of P. patula and P. radiata, but damage has been negligible.

(b) Fomes Root-Rot (Heterobasidion annosum)

Basidiomes of the causal fungus have been found on logs and stumps of the Hoop Pine since 1976 in Morobe and Central Provinces at altitudes of 900-1700 m. The fungus has also been found at Iapegu on P. kesiya and P. patula, but no records of mortality of Pinus spp. have been reported.

(c) Brown Needle disease

This disease caused by the fungus Mycosphaerella gibsonii (conid. state Cercoseptoria pine-densiflorae), was found on 15 year old P. kesiya at Road 35, Bulolo associated with a few dead needles, and has since been isolated into pure culture. The disease is well known on several Pinus spp, including P. kesiya, in many tropical countries causing a severe grey-brown needle blight of seedlings and young trees.

(d) Shoot Blight and Tip Dieback

Shoot blight caused by the fungus Diplodia pinea has been recorded several Pinus spp. in PNG. Experience elsewhere suggest that the disease becomes epidemic only after the onset of severe stress, such as drought, hail storm damage, or insect attack.

(e) Other Pinus diseases

About 20 Other fungi appear in the Pathology Section records associated with various pines, including Lophodermium australe, Cyclaneusma minus, Pestalotiopsis sp. and a Canoderama sp. Most of these are usually regarded as saprophytes on senescing foliage, litter and bark etc. In addition there are several reports of a fungus disease of Pinus kesiya from the Eastern Highlands which causes a high rate of mortality of 1 or 2 year old trees. The cause of this has not been determined but it apparently does not affect other species such as P. strobus. Howcroft and Davidson (1974) regarded the disease as a root rot, in which case attack by fungi like Heterobasidion annosum or Rhizina undulata may be involved; alternatively a needle blight fungus, such as Mycosphaerella gibsonii which was detected on P. kesiya in November at Bulolo, could cause severe needle cast and subsequent mortality of young trees in hot wet weather conditions.

(f) Diseases of other trees

Brown root-rot caused by Phellinus noxius affects hoop pine up to about 8 years of age, and Tectona grandis. Affected trees are removed during thinning to prevent further spread of the disease, and little economic damage has been reported on the former species.

A condition known as 'Nothofagus Dieback' has been reported from natural forest areas of PNG for some years. This has been linked with infection by Phytophthora cinnamomi, but no cause has yet been conclusively established.

(g) Mycorrhiza

Pines in PNG appear to be adequately mycorrhizal and 9 putative mycorrhiza-formers have been reported associated with them. Nursery practices in the past have included the use of the 'Mother seedling' technique and inoculation with pine soil.

(ii) Forest Entomology

Forest Entomology was responsible for initiating work on forest research in PNG. When the Research Station was established at Bulolo in 1968 only entomologists were employed. This was to meet suspected insect problems in the Araucaria plantations near Bulolo.

Major pests and Candidate Pests.

I. Defoliators

(A) Lymantria ninayi (Lep. Lymantriidae)

This insect, in PNG widespread above 1,000m, is by far the most important defoliator. While its indigenous hosts are Fagaceae and Casuarina's, in plantations it has quickly acquired a taste for Pinus, P. patula being very strongly favoured. In 1976/78 a major outbreak occurred in the largest Highlands Plantation lapegu, when 500h of P. patula was completely defoliated, and some ten per cent of this died; all the deaths were among trees defoliated more than once, but these included dominants as well suppressed. This outbreak ended with wholesale death of caterpillars, which after overseas study was proven to be caused by the outbreak was by 1980 costs estimated to be I x 106k/30 year

rotation for the total area of the plantation. Research subsequently has decided that the NPV offers the best prospect of control, applied as an aerial spray.

(B) Anthela ekeikei Alcis papuensis Pteroma plagiophleps Syntherata janetta Paradromulis nigrocellata. These five, particularly the second, have all substantially increased on P. patula in the PNG Highlands, and all must be considered potential major pests of this tree. A. papuensis is known to suffer from a local Virus and probably all may best be controlled by aerially sprayed Virus of different kinds.

(C) Milionia isodoxa

This defoliator of Araucaria cunninghamii has proved not to be the problem originally thought.

(D) Two defoliators of Terminalia (attacking T. brassii, T. complanata, T. solomenesis) that must be mentioned are Roeselia lignifera and Scopelodes venosa which could be a problem for open planted trees ages 1 to 10 years in the future.

## II. Under bark borers

Two beetles of the genus Agrilus (A. opulentus, A. viridissimus) as grubs are becoming important as under-bark borers of Eucalyptus (E. deglupta) and Terminalia (T. brassii) respectively. A. opulentus on mainland Papua New Guinea must now be considered a major factor affecting the production of wood-chip. Trees that are open-planted, from ages 2 years to 8 years, are attacked, and though initially only suppressed trees were at risk today it is easy to find sub-dominants with attacks as well.

Attack in particular affects increment, and protection with insecticides has shown that on bad sites one third to one half of potential volume production can be lost.

Control measures recommended include use of New Bataan Provenance, site selection for location of the Eucalyptus, plantation removal of natural Myrtaceae from the area, which are the wild hosts, and encouragement of natural predators of the Agrilus, in particular the ants Oecophylla and Anoplolepis (Crazy Ant).

### III. Branchlet borer/shoot borer

The invasion of the *Araucaria cunninghamii* plantations by a branchlet - mining scolytid, Hyluroctonus araucariae (Col. Scolytidae), did cause considerable concern in the past.

However it was subsequently realised that attack related particularly to poor sites and much more stringent site selection in the establishment of hoop pine allowed plantation extension to continue.

### IV. Wood borers

There is probably a fairly high incidence of termite damage in lowland and lower montane plantations in PNG, though amounts are often not easy to measure for these termites attack both dead and living trees. Coptotermes elisae (Isop. Rhinotermitidae) attacks both hoop and klinkii plantations at Bulolo. This attack in the past appeared on the decline, but with the recent exploitation of thinnings commercially there is a definite upsurge in termite activity.

## V. Insect pests of logs, and Forest Products

(A) Annually log degrade attributable to ambrosia is probably of the order of 0.5 x 10<sup>6</sup>k in value. Exact measurement is not easy without extensive commercial timber cooperation. In bark covered logs Xyleborus barbatus and Crossotarsus barbatus and C. biconcavus cause significant loss, while in bark-free surfaces, logs and lumber, Xyleborus perforans and Platypus jansonii are of most importance. Traditional chemical methods are encouraged for control, spray with 0.5% Gammexane in diesolene for logs, and lead/ arsenic dips for lumber. Efforts are intended to encourage more use by timber companies of chemical through surveys aimed to obtain detailed figures for current losses.

(B) Termites appear to be a major problem for converted timbers, and housing in PNG, though few figures are available.

### 3. PROBLEMS AND PRIORITIES IN THE FUTURE RESEARCH PROGRAMME

The new national forest policy being considered now hopes to see a coordinated research programme under the following more refined objectives to;

- (i) develop management techniques whereby national Forests are maintained in a productive state after successive tree harvest on a sustained yield.
- (ii) develop and improve techniques to increase forest productivity through forest plantations of fast growing species and those species with a high value, with emphasis on indigenous species;

- (iii) investigate and develop techniques to rehabilitate degraded sites, such as man-made grassland and savanna through afforestation and other means such as aeral seeding;
- (iv) develop techniques for multiple use of land, especially agroforestry;
- (v) develop economically viable techniques to protect forests and forest products from pests and diseases;
- (vi) monitor the effects of other phenomena (climate and fire) and the effects of deforestation and develop means of reducing their deleterious effect on the environment;
- (vii) to apply botanical research to practical problems;
- (viii) assess the properties of PNG timber species, especially of lesser known species in order to improve their utilization potential;
- (ix) promote the end use potential of forest products; and
- (x) investigate and develop techniques for improved utilization of minor forest products.

It is envisaged that a Forest Research Institute will be established in the near future in order to (i), undertake and coordinate all forest and forest-related researches especially those funded by the Government to avoid duplication, (ii) carry out related researches for organisations other than the government on an agency basis, (iii) promote and encourage the exchange of research information and personnel with similar institutions, and (iv) carry out joint research programming with other research institutions from both within and outside the country.



収集資料リスト

書名	著者	出版年月	出版社
GUIDE TO MT KAINDI BACKGROUND TO MONTANE NEW GUINEA ECOLOGY	J.L. Gressitt and Nalini Nadkarni	1978	Wau. Ecology Institute HANDBOOK No 5
NATIONAL BOTANIC GARDEN	Division of Botany, Lae.		Office of Forests
FLORA OF THE BISMARCK ARCHIPELAGO FOR NATURALISTS	P.G. PEEKEL M.S.C.	1984	Office of Forests
WEEDS OF NEW GUINEA and their control (BOTANY BULLETIN No 7)	E.E. HENTY and G.H. PRITCHARD	1982	Division of Botany, Department of Forests
THE MT. SUCKLING EXPEDITION OF 1972 (BOTANY BULLETIN No 10)	P.F. STEVENS & J.F. VELDKAMP	1980	Office of Forests
HARMFUL PLANTS IN NEW GUINEA (BOTANY BULLETIN No 12)	E.E. HENTY	1980	Department of Forests
FLORISTICS AND ECOLOGY OF THE MANGROVE VEGETATION OF PAPUA NEW GUINEA (BOTANY BULLETIN No 8)	MARGARET PERCIVAL AND JOHNS. WOMERSLEY	1975. 8	Department of Forests

書名	著者名	出版年月	出版社
MANUAL of the FOREST TREES of PAPUA AND NEW GUINEA (PART4-ANACARDIA CEAE)	W.R. Suttie.	1964. 10	Department of Forests Port Moresby
Plant Collection for Anthropologist Geographers and Ecologists in PAPUA NEW GUINEA (Botany Bulletin No.2)	J.S. Womersley, B. Sc		Office of Forests
A Manual of the Grasses of New Guinea (Botany Bulletin No.1)	E.E. HENTY, B. Ag. Sc.	1969	Department of Forests
FOREST RESEARCH IN PAPUA NEW GUINEA	Dr. Srivastava	1986. 3	Department of Forests
FACTS & FIGURES	Department of Forests	1986	Department of Forests
NINTH ASIAN PACIFIC FORESTRY COMMISSION MEETING Post Conference Tour	NATIONAL HERBARIUM AND BOTANIC GARDENS LAE	1973 9月30日 10月5日	Department of Forests
Contributions from Herbarium Australiense	M.J.E. Coode	1973 5月4日	

書名	著者名	出版年月	出版社
THE FORESTS AND FOREST CONDITIONS IN THE TERRITORIES OF PAPUA AND NEW GUINEA	J.S. Womensley, B. Sc. and J.B. MCADAM. DIP. FOR(CAMB)	1957	British Commonwealth Forestry Conference
PNG FORESTRY COLLEGE HANDBOOK	FORKOL	1985	Office of Forests
COMPENDIUM OF STATISTICS 1985	KINI KARAWA	1985	Department of Forests
ANNUAL REPORT 1986	Forests Products Research Centre	1986	Forests Products Research Centre
Ecology and Conservation in Papua New Guinea (Pamphlet No.2)	K.P. LAMB and J.L. GRESSITT	1976	Wau Ecology Institute
A MANUAL OF NEW GUINEA LEGUMES (BOTANY BULLETIN No.11)	BERNARD VERDCOURT	1979	Office of Forests
WHITE PAPER, REVISED NATIONAL FOREST POLKY (部分)		1979	Ministry of Forests HOHOLA





JICA