

パプア・ニューギニア国
オープンベイ森林造成計画
基礎二次調査報告書

昭和56年11月

国際協力事業団

(林業水産開発協力部・林業投融資課)

パプア・ニューギニア国
オープンベイ森林造成計画
基礎二次調査報告書

JICA LIBRARY



1029198(7)

昭和56年11月

国際協力事業団

(林業水産開発協力部・林業投融資課)

F D F

CR-3

81 - 54

国際協力事業団		
受入 期日	84.8.226	206
登録No.	113031	883
		FDF

あ い さ つ

パプア・ニューギニア国にとって現代の課題は、独立後間もないこの国の経済開発をいかに進めるかということである。そのなかにあつて森林資源に恵まれているとはいえ、森林開発後の資源の保続・培養は同国の将来にとって極めて重要な計画であり、同国政府は天然資源の有効利用という観点から、造林事業に対し積極的な姿勢をとっている。

国際協力事業団は、(社)日本林業経営者協会専務理事吉田雅文氏を団長として、オープンベイ森林造成計画基礎二次調査団を昭和56年7月2日から21日間派遣し、東ニューブリテン州オープンベイでの森林造成の可能性と事業構想策定のための調査を実施した。

本報告書はこの調査結果をとりまとめるとともに、基本構想を示したものである。本報告書がオープンベイ森林開発事業の進展に役立ち、パプア・ニューギニア国での森林資源の保続・培養の資となること、ひいては、同国の社会的・経済的發展に大きく貢献することを望むものである。

ここに調査にあつてご協力いただいたパプア・ニューギニア国政府と、我が国の外務省・農林水産省をはじめとする関係機関及び関係各位に対し心からお礼申し上げる次第である。

昭和56年11月

林業水産開発協力部長

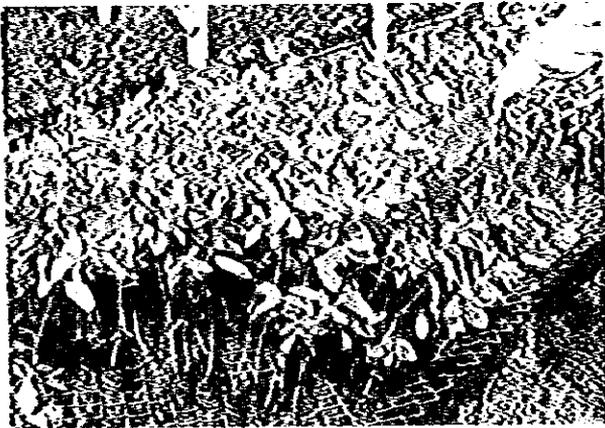
渡 辺 桂



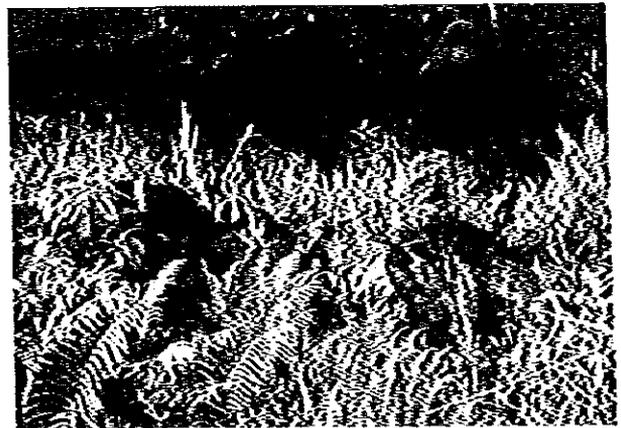
モコルコル河川流域のカメレレ天然林相
下層には既に幼令林が成立しつつある。



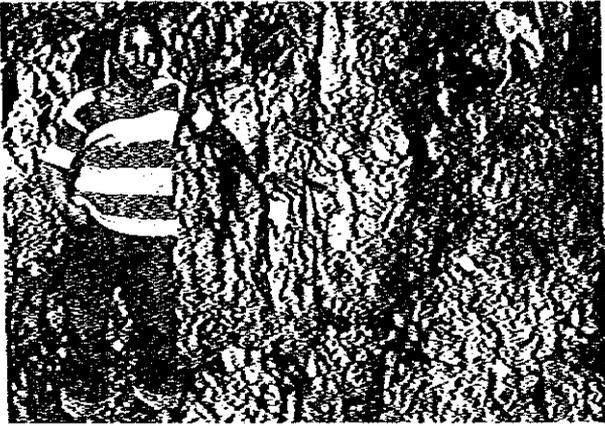
カメレレ二段林の林相
陽樹であるので幼令林は、前面の河原の
砂質土壌に出現する。



カメレレのポット苗



アリエナンデ地区
隆起環崗礫が砂岩の風化と共存。複雑な
地質構造である。(標高400m)



アリエナンデ地区
厚い limestone 層が露出している。



モコルコル地区、苗畑候補地。
なだらかな傾斜地である。



モコルコル地区、苗畑候補地。
近くに溪流があり、乾期の苗畑灌水に
倚えられる。



森林局で会談する調査団一行

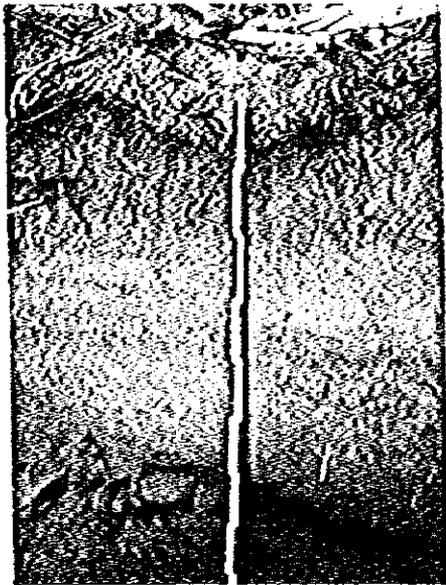


写真-1 モコルコル地区
(本文第5章土壌の解析の
項参照、以下同じ)

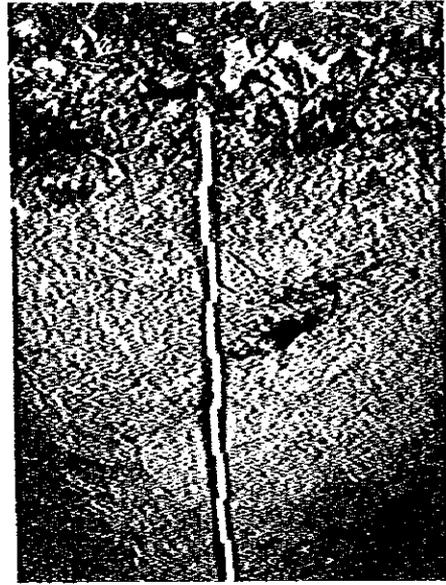


写真-2 モコルコル地区



写真-3 モコルコル地区



写真-4 アリエナンデ地区

目 次

序 章	調査の目的と概要	1
0-1	調査の経緯と目的	1
0-2	調査団の構成	2
0-3	調査日程	3
0-4	面談者氏名一覧表	5
0-5	本報告書に使用する用語説明	6
第1章	総合所見	9
1-1	林業開発の背景	9
1-2	試験造林事業の意義	10
第2章	PNGの林業概要	13
2-1	森林資源の現況	13
2-2	PNG林業政策の現況	16
2-2-1	その目的と目標	16
2-2-2	第6次国家投資優先計画	21
2-2-3	立法措置	22
2-2-4	PNGの外資政策	22
2-2-5	PNGの林業政策	23
2-3	林業行政組織	24
2-4	林業開発の現状	26
2-4-1	木材生産及び林産業	26
2-4-2	造林	28
2-5	PNG経済における林業の役割	30
第3章	ニューブリテン島(東・西ニューブリテン州)の一般概要及び林業	32
3-1	自然的条件	32
3-1-1	位置	32
3-1-2	気象条件	32
3-1-3	地勢・地質及び土壌	32
3-1-4	植生	33
3-2	社会的・経済的条件	34

3-2-1	面積及び人口	34
3-2-2	交通	34
3-2-3	行政組織	34
3-2-4	主要産業	35
3-3	森林資源の現状	35
3-4	林業の現状	35
3-4-1	木材生産	35
3-4-2	林産業	36
3-4-3	造林	37
第4章	現地開発企業及びオープンベイ地域	39
4-1	現地開発企業	39
4-1-1	名称及び所在地	39
4-1-2	資本金及び資本構成	39
4-1-3	役員	39
4-1-4	従業員	40
4-1-5	現在迄の経緯	40
4-1-6	事業内容	41
4-1-7	事業実態体制	41
4-1-7-1	労務管理の系統	41
4-1-7-2	賃金体系及び賃金水準	42
4-1-7-3	福利厚生	44
4-1-7-4	教育・訓練	44
4-1-8	生産・販売及び財務の推移	46
4-1-8-1	生産	46
4-1-8-2	販売	46
4-1-8-3	財務の推移	47
4-2	オープンベイ地域	47
4-2-1	自然的条件	47
4-2-2	社会的・経済的条件	48
4-2-2-1	面積及び人口	48
4-2-2-2	交通	48
4-2-3	樹種と蓄積量	49
4-2-4	樹種別伐採実績とその評価	49

4-2-5	樹種別伐計画	50
4-2-6	伐採・集材・運材の作業手順	50
4-2-7	林道網の現状	52
4-2-8	オープンベイ地域の将来	52
第5章	試験造林計画	59
5-1	造林適地の判定	59
5-1-1	造林候補地の概要	59
5-1-1-1	位置と地形	59
5-1-1-2	気象	59
5-1-1-3	土壌	63
5-1-1-4	林相	64
5-1-2	適地判定基準	64
5-1-2-1	地形構造の解析	64
5-1-2-2	土壌の解析	64
5-1-2-3	林相の解析	74
5-1-2-4	総合評定	75
5-2	造林樹種の選定	75
5-2-1	造林樹種の選定	75
5-2-2	樹種の特徴	81
5-2-3	造林樹種の成長予測	84
5-3	試験項目及び試験設計	88
5-3-1	試験項目	88
5-3-2	試験設計	90
5-4	試験造林事業の年次別構想	94
5-4-1	造林作業の所要労働と年次計画	94
5-4-2	造林用車両及び機械等	98
5-5	試験造林事業実施計画	99
5-5-1	地ごしらえの方法	99
5-5-2	植付け方法及びその時期	104
5-5-3	保育	104
5-5-4	保護管理	104
5-5-5	その他	105
5-5-6	試験造林事業費の算定	105

第6章	苗畑造成計画	108
6-1	苗畑造成計画	108
6-1-1	苗畑適地の選定	108
6-1-2	苗畑予定地の概要	108
6-1-3	苗畑施設及びその配置	110
6-1-4	育苗本数及び苗畑関連因子について	112
6-1-5	苗畑造成費用算定	114
6-1-6	苗畑造成スケジュール	116
6-1-7	苗木生産費用	117
6-2	養苗体系	118
6-2-1	種子、苗木の入手方法	118
6-2-2	養苗方法	118
6-2-3	養苗作業	120
6-2-4	育苗作業工程	120
	巻末付録	123
	参考資料	151

序章 調査の目的と概要

0-1 調査の経緯と目的

パプア・ニューギニアにおいては、近年森林開発が著につき、わが国民間企業による森林開発は活発化している。PNG政府は同国の産業構造が未発達な段階で、森林開発が経済開発の先駆的な役割を果たし、地域開発、雇用確保、外貨獲得に貢献していることを評価している。

しかしその反面、開発のための伐採が進むにつれて、森林開発後の跡地利用のあり方や森林資源の保護・培養が重要な課題となっており、わが国の民間進出企業に対し、森林造成事業への協力を要望してきている。

OBT社は、ニューブリテン島オープンベイ地区において1973年より、伐採事業（現在の林区22.3万ha、原木輸出12万m³）を実行中であり、現在PNG政府と同社は今後の開発計画について交渉中である。そのなかでPNG政府は跡地造林を事業計画に加えるよう要望している。上記の趣旨に基づき、当事業団では実績が少く、技術的基盤の確立していないオープンベイ周辺において、森林造成の可能性と事業構想を策定するために、以下の団員構成・日程で開発基礎二次調査を実施した。

0-2 調査団の構成

担当業務	氏名	所 属
団 長	吉 田 雅 文	(社) 日 本 林 業 経 営 者 協 会 専 務 理 事
協 力 企 画	古 牧 敏 正	農 林 水 産 省 林 野 庁 造 林 課 総 括 課 長 補 佐
土 壌	藤 森 隆 郎	農 林 水 産 省 林 業 試 験 場 造 林 部 造 林 第 二 研 究 室 長
事 業 計 画	大 平 寿 文	総 務 通 商 部 総 務 部 課 長 代 理
造 林	大 河 内 正 敏	(社) 南 方 造 林 協 会 業 務 部 長
育 苗	尾 崎 修 二	(社) 南 方 造 林 協 会 技 術 課 長
業 務 調 整	黒 岩 直 登	国 際 協 力 事 業 団 体 林 業 水 産 開 発 協 力 部 林 業 投 融 資 課

0-3 調査日程表

日数	月日	曜	出発地	出発時間	経由地	到着地	到着時間	便名	行動内容	宿泊地
1	7.2	木	東京	10:00	マニラ			JL747	移動	
2	3	金			マニラ 14:35	ポート モスビー	7:45	PX911	日本大使館 仙石大使・小柳副書記官 森林局訪問、資料収集	ポート モスビー
3	4	土	ポート モスビー	10:30	00:30	クバウル	16:45	PX742	移動	クバウル
4	5	日							O・B・T社打合せ クバウル森林事務所造林地視察	クバウル
5	6	月	クバウル	14:00		オープンベイ	14:30	GV723	クバウル地方森林局訪問、情報収集	オープンベイ
6	7	火							移動	
7	8	水							アリエサンゾ造林候補地調査 モロコル、カボク造林候補地調査	"
8	9	木							造林候補地、田畑候補地空中概査 モロコル造林候補地踏査	"
9	10	金	オープンベイ	8:00		ホスホンス	8:45	TAL	モロコル造林候補地土壌調査 オープンベイ森林事務所訪問、情報収集及び造林地調査	ホスホンス
10	11	土	ホスホンス	16:00		オープンベイ	16:45	TAL	ホスホンス造林地調査 タミ地方森林局造林地調査	オープンベイ
11	12	日							SBC社製材工場視察 調査結果の中間とりまとめ 調査日程打合せ	"

日数	月日	曜	出発地	出発時間	経由地	到着地	到着時間	使名	行動内容	宿泊地
12	13	月							調査結果の中間とりまとめ 入手資料整理	オースペン
13	14	火							苗畑候補地調査(モルホル、オースペンサイト) モルホル 造林候補地土壌調査	"
14	15	水							苗畑予定地調査調査 カボク及びアリエナング造林候補地土壌調査	"
15	16	木							関連インフラ調査 調査結果のとりまとめ	"
16	17	金	オースペン	7:15	シカゴ	ポートモレスビー	12:45	GV721	移動	ポートモレスビー
17	18	土						PX719	森林局訪問、安林地区、大規模伐採及び報告 ブクワンリパーチャー造林地視察	"
18	19	日							O・B・T社打合せ 調査報告書作成	"
19	20	月	ポートモレスビー	10:30		シドニー	14:15	PX001	調査報告書のとりまとめと整理 移動	シドニー
20	21	火	シドニー	22:30				JL772	帰途	
21	22	水				東京	7:00	JL772		

氏 名	所 属	場 所
仙 石 敬	在バブア・ニューギニア日本国大使	ポートモレスビー
小 柳 好 次 郎	日本大使館一等書記官	"
力 石 寿 郎	" 二等書記官	"
A. YAUJEE	DIRECTOR, OFFICE OF FORESTS	"
N. BRIGH-TWELL	ADVISOR, "	"
G. SAWOL	1ST ASSISTANT DIRECTOR (RESEARCH & TRAINING) OFFICE OF FORESTS	"
D. KARI	1ST ASSISTANT DIRECTOR (OPERATIONS) OFFICE OF FORESTS	"
J. LUTON	FOREST MANAGEMENT AND RESEARCH (RESEARCH & TRAINING) OFFICE OF FORESTS	"
小宮山 義 孝	総武通商船 代表取締役	"
細 美 光 正	OPEN BAY TIMBER PTY. LTD. MANAGING DIRECTOR	"
松 田 廣 三 郎	" GENERAL MANAGER	"
神 久 昭	" RABUL OFFICE MANAGER	ラバウル
CYRIL KOHDANG	PROVINCIAL FOREST OFFICER DIVISION OF FORESTS IN RABUL	"
PETER CONNELL	SPECIAL PROJECT OFFICER, "	"
JOHE BADI	OFFICER IN CHARGE, FORESTRY STATION IN OPEN BAY	オープンベイ
TOIRIMA BUELI	PLANTATION, "	"
JOSEPH RUI	MANAGEMENT, "	"
JIKSON TIKI	RESEARCH SECTION, "	"
森 正 次	スタックペンベイ・ランバー社社長	ホスヤンス
山 中 一 興	" ビロミ地区担当部長	"
水 瀬 幸 二	日商老井園木材第二部専門課長	"
TOMMY NAHUET	OFFICER IN CHARGE, KERAVAT FORESTRY STATION	ケラバット

0-5 本報告書に使用する用語説明

使用語句	訳	明	使用語句	訳	明
PNGまたは パプア・ニューギニア	Papua New Guinea	Papua New Guinea 国	オープンベイ森林事務所	Forestry Station in Open Bay	クバクル地方森林局管内森林事務所 (西ニューギニア州) Provincial Forest Office)
ポートモレスビー	Port Moresby.	Papua New Guineaの首都	ダミ地方森林局	Hoskins	西ニューギニア州(ニューブリテン島) の北東 中央部に位置する。
クバクル	Rabaul.	東ニューギニア州の州都	OBT社	Open Bay Timber Pty., Ltd.	Open Bay林区の国有地の一つ
オープンベイ	Open Bay.	今回調査対象地域	S L C社	Stettin Bay Lumber Co. Pty., Ltd.	Stettin Bay林区の国有地の一つ
森林局	Office of Forests P.N.G.	クバクルより南西へ約100kmに位置する。	アリエナング	Alienande	Open Bay林区の国有地の一つ
クバクル地方森林局	Division of Forests in Rabaul	Office of Forests P.N.G.	カホク	Kaboku	Open Bay林区の国有地の一つ
クババット森林事務所	Keravat Regional Forest Office	Division of Forests in Rabaul (東ニューギニア州 Provincial Forest Office)	モコルコル	Mokolkol	Open Bay林区の国有地の一つ
			メベロ	Mevelo	Open Bay林区の国有地の一つ

樹種名

各章ごとに最初に出てきたときだけ俗名と学名を記す。2回目以降の出現では俗名のみとする。俗名は片仮名で書くが最初だけは英名つづりも併記する。

例. 最初の出現 カメレレ (Kamarere, *Eucalyptus deglupta* Bl.)

2回目以降 カメレレ

なお、ターミナリアやカロフィルムなどのように俗名にその属の学名を使っているものは、ブラウンターミナリアや何々カロフィルムというようにしないとまぎらわしいこともあるが、今回の調査地とその報告に関しては殆んど1つに限られており、最初にその種の学名を記すので以後はターミナリア、カロフィルムでよいこととする。

俗名

片仮名	英名つづり	学名
カメレレ	Kamarere	<i>Eucalyptus deglupta</i> Bl.
ターミナリア	Terminalia	<i>Terminalia brassii</i> Exell.
タウン	Taun	<i>Pometia pinnata</i> Forst. f.
ラブラ	Labula	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lank) Rich.
エリマ	Exima	<i>Octomeris sumatrana</i> Mig.
カロフィルム	Calophyllum	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.
スポンディアス	Spondias	<i>Spondias dulcis</i> .
ニューギニア・ローズウッド	N. G. Rosewood	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.
ニューギニア・ウォルナット	N. G. Walnut	<i>Dracontomelon mangiferum</i> Bl.
アグライア	Aglaia	<i>Aglaia sapindina</i> (F. Muell.) Hams
レッドシーダー	Red Cedar	<i>Toona sureni</i> (Bl.) Merr.
ジャイアント・イピルイピル	Giant Ipil-ipil	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lim.) Dewit
アルビツア	Albizzia	<i>Albizzia falcata</i> (L.) Back.

地質名、土壌名

地質名、土壌名は特別な場合を除き和名で表記する。



Andosols 黒色土壌

Brown Forest Soils Complex 褐色森林土と他との複合区

Alluvial and Bog Soils 沖積土と泥炭土

Latosols and Regosolic Brown Soil Complex ラトソルと岩層土的褐色森林土との複合区

Rendzinas and Terra Rossas レンジナとテラロッサ

(ラテライト土壌のことを最近レンジナと呼ぶ)

第1章 総合所見

1-1 林業開発の背景

PNGは1975年に独立した若い国である。国土面積は、日本の125倍の4,600万haで森林はその85%に相当する3,650万haである。この中、経済的に開発可能とされている森林は、1,480万ha、利用蓄積は14億8千万m³と推定されている。

東南アジア地域の森林に比べると、ha当りの蓄積も少く、また東南アジアの代表的樹種であるフタバガキ科の樹種が殆んど見られず、一方、樹種が極めて多種にわたっているのが特長である。

PNGの人口は、約300万人といわれており、国土面積に比べ人口密度は極めて低く、他の東南アジア地域におけるが如き人口過密感はないというものの、年率3%の割合で人口が増加しており、今世紀末には540万を超えるものと見られる。PNG経済は、自給自足経済と貨幣経済が混在する二重構造経済であり、それぞれの部門の人口比率は前者の70%に対し、後者が20%といわれ、残りの10%は両者の中間にあるといわれている。1979年の統計資料によると、賃金雇用者人口は未登録の非常勤労働者を含めて約25万人と予測されており、就労機会に恵まれている人口は極めて少いといわざるを得ない。

PNGの土地の所有形態は、国土の95%が部族有(Native Land)として世襲されてきており、政府有地は5%に過ぎない。従って一般の森林開発では、これらNative Landの立木伐採権を政府が当該部落より購入し、これを伐採業者に開発させているのが現状である。伐採権を得た業者は、伐採量に応じてロイヤリティーを支払い、森林の伐採を行っている。1978年末における政府の立木伐採権購入面積は、約238万haであり、PNGには彬武通商をはじめ約15社の開発企業が、伐採権を得て森林開発を行っており、79年の木材伐採量は112万m³と年々増加の傾向にある。伐採された木材は、一部国内にも消費されているが、大部分は輸出され、外貨獲得の一翼を担っている。現在主として伐採されているものは、合板および製材用として利用出来る胸高直径50cm以上の大径優良材であるが、その平均蓄積は35m³に過ぎず、今回調査対象のニューブリテン島においては、平均32m³に過ぎない。約70%を占める残余の材は、比較的比重が軽いものが多く、また樹種が極めて多いため、パルプ用材として計上されているものをかなり含むにもかかわらず、利用開発が十分でないため、殆んど放置されたままになっている。

PNG政府は、1976年国家開発戦略(National Development Strategy)を発表し、今後の経済開発政策のガイドラインの概要を規定しているのが、その背景となっているものは、前述の通り、PNG経済の二重構造の改善と年率3%の人口増加により将来(20年後)540万人の人口が予想され、農村社会から都市社会に変ぼうしてゆく見通しの上になっている。

その戦略は、経済におけるPNG国民の支配率を高め、PNG国民の所得配分を増大するとともにその平等化をめざしているが、特に農村地域を中心とするプロジェクトの投資を重点的に行うことにより、地域住民の雇用機会の増大をはかろうとするものである。これによると、そのプロ

プロジェクトの一つである「林業および総合的林産加工業」は、他の三つの国家投資優先事業「鉱物と石油開発」、「農業および総合的農産加工業」、「漁業および総合的水産加工業」とともに、重要な位置づけをされており、ニューブリテン島北岸は、中央プロビンス・ミルン湾および西セビックとともに三大重点森林開発地域の一つとなっている。

PNG政府は、1974年資源政策の基本方針を発表したが、現在でもそれが一般的に受継がれており、主なるものを示すと下記の通りである。

- (1) 資源はPNG人のものであること
- (2) 開発は国家の目標や要請に貢献する形で行われること
- (3) 資源開発を政府のコントロールの下におく。国内法に従わない企業に対しては斯呼たる措置をとる
- (4) 開発による利益還元が多くのPNG人に対して行われること
- (5) 外資が適正利潤を得ることは認める
- (6) PNG人を訓練すること
- (7) 新しい機関により外国投資の審査を行うこと

さらにまた、具体的方針として、林業については、森林資源開発を希望する企業は、次の条件の全部あるいは一部を満足させる必要があるとしている。

- (a) PNG国民が林業開発に関連する事業および開発作業に直接結びつく事業を確立することを奨励し、かつ助成すること
- (b) 植林、農業活動あるいはその他の開発計画により、伐採後の土地の将来的使用を考慮すること
- (c) 新しく必要なインフラを用意すること、ないしは新しく必要なインフラが政府によりなされた場合は、それに対する補償をすること
- (d) 輸出市場に関する専門的意見の提供あるいは輸出市場の開拓および最低輸出量の保障
- (e) 木材の加工
- (f) 生産工場とインフラ設備の建設および最低生産量に関するスケジュールの設定
- (g) 契約履行保証金の供出

以上の通りであるが、特に最近では、地域住民の要望の高まりを反映してか、道路、港湾、飛行場、木材加工施設等インフラ施設は勿論のこと、伐採跡地を再造林することにより、雇用機会を増大をはかるとともに、「林業および林産加工業」の一層の発展をはかるために森林資源を永久に絶やすことなく、維持培養する必要があるとして、開発企業に対し、PNG政府は造林事業への取組みを強く要求している。

1-2 試験造林事業の意義

PNGにおける森林造成は、外貨獲得に貢献している林産物の輸出と国内消費を安定的に維持

するのみならず、造成事業を通じて同国の社会経済に大きく寄与する意義を持つことはいりまでもない。

PNGにおける造林は、これまで政府によるもの約20,000ha、進出企業によるもの約3,000haがあるが、その中、ニューブリテン島においては、ケラバット、ホスキンス、オープンベイ等8地区にわたり約3,200haの造林が行われており、カメレレ等5種類以上の樹種が造林されている。これらの造林地は概して成育は良好であるが、個体間の成育格差が甚だしいこと、幹材積を最大ならしむる植付本数の規模が不確定なこと、更には単一森林における虫害防除の問題等、造林技術が確立されているとはいえない状況にある。特にオープンベイ地区は、ニューブリテン島北岸の大部分が火山灰土壌の黒色土であるのに対し、オープンベイ地区は泥岸土を含む沖積土壌であり、また降雨量も年間平均4.470%と他地区に比べ格段に多いことを考慮すると、この地域における造林技術の定着をはかる意味でこの試験造林の意義は大きいといえよう。

第二点は森林(林地)の有効利用に資することである。オープンベイ地区を含め、森林利用の実体は蓄積量の約30%に過ぎず、しかもこれ等の伐採木も種類が多種に及んでいるため商品性に欠けている事実は否めない。また70%の残存木は利用されず、殆んど放置されていることは前述の通りである。従って同一樹種を大量に収獲出来る体制をつくり上げることは、商品性の大巾向上につながるばかりでなく、林地の有効利用に貢献するとともに、これ等造成地は森林開発跡地であるだけに開発に使用した道路を再利用出来、将来搬出コストの引下げにも寄与するであろう。

第三点は雇用機会の増大である。

造林事業は伐採事業よりもはるかに労働多投型であり、この試験造林のみでも延134千人の雇用が必要とされており、繁忙時には1日当り200人の労働力が必要である。このようにこの地域の就労機会の場を大きく拡大することが期待され、PNG政府の開発基本政策の推進に大きく寄与することが出来よう。特にPNG政府の現在の財政状態及びこれまでの造林進捗状況より見て、造林事業は大きな負担となっているだけに、進出企業による造林事業はその関連効果とともに、これに寄せる期待は極めて大きいであろう。このような第一次産業への協力は、PNGのような独立間もない開発途上国にとっては、基本的な国造り事業であり、日本、PNG両国の親善、協力関係の強化に大きく貢献する仕事であり、積極的に協力してゆくべき事業である。

第四点は、近い将来に実行されるであろう大規模造林の先駆的役目を果たすことである。労働多投型であり、その雇用に繁閑格差の大きい造林事業を一気に大規模に実行することは、各種の面で問題を生じがちであるが、これを円滑に軌道に乗せてゆくためには各種のノウハウが必要とされることは勿論である。その意味ではこの試験造林の先行が、その実施の過程で色々な工夫を生み、大規模造林に移行した場合の靈活的な役目を果たすことは十分期待出来、その意義は大きいものがあろう。

問題点

これまで造成された造林地は、開発跡地の残存木を伐倒、火入れを行った後、造林を行っており、今後もこの方式により造林を行うこととなるが、これは、前述の通り、蓄積量の70%に相当する残存木を戻し人に帰してしまうものであり、若しこの活用をはかることが出来れば、資源活用の面のみならず、造林コストの低減にも大きな効果を持つものである。

更にまた火入れによる栄養分の流出は、降雨量が大きいだけに地力の減退はさけられず、その結果、造林木の成育にも大きな影響をもたらすので、早急に解決策を見出す必要がある。

第二点は、現在の森林開発跡地には、タウソク等優良樹種の若令木がかなり多く生育しており、これらの優良樹種の育成をはかることは、第一の問題点とも関連し、今後の大きな課題である。

第三点は、造林の成長が極めて早いとはいふものの、その生育には相当の長期間を要し、その間、火災等各種災害に対するヘッジの方策を考慮しておく必要がある。今後、大規模造林に移行すれば尚更のことであるが、これは造林を実施する企業にとっても、極めて大きな関心事であり、今後の大きな課題である。

第2章 PNGの林業概要

2-1 森林資源の現況

PNGは南半球の熱帯地方にあり、東経111度より160度、南緯0度より12度の間に広がる多数の島々から成っている。その面積は約4,600万haで日本の約125倍にあたる。主な島はニューギニア本島、ニューブリテン島、ニューアイルランド島およびブーゲンビル島で、国土は概して山地が多く、起伏に富んでいる。森林面積は3,650万haで、内経済林は、1,480万haといわれている。

本島の中央部には峻険な山脈が連なっており、最高峰は、4,519mのウィルヘルム山(Mt. Wilhelm)である。他方、南のパプア湾岸には平坦地が広がっているが、そのほとんどが湿地、沼地帯である。本島の東方にはニューブリテン島・ニューアイルランド島を中心に大小の島々が散在している。本島のマダン(Madang)からウィルヘルム山までの直線距離は約100kmであるが図2-1に示す様に、赤道から南極に至る間と同じ型の植生を見ることが出来る。

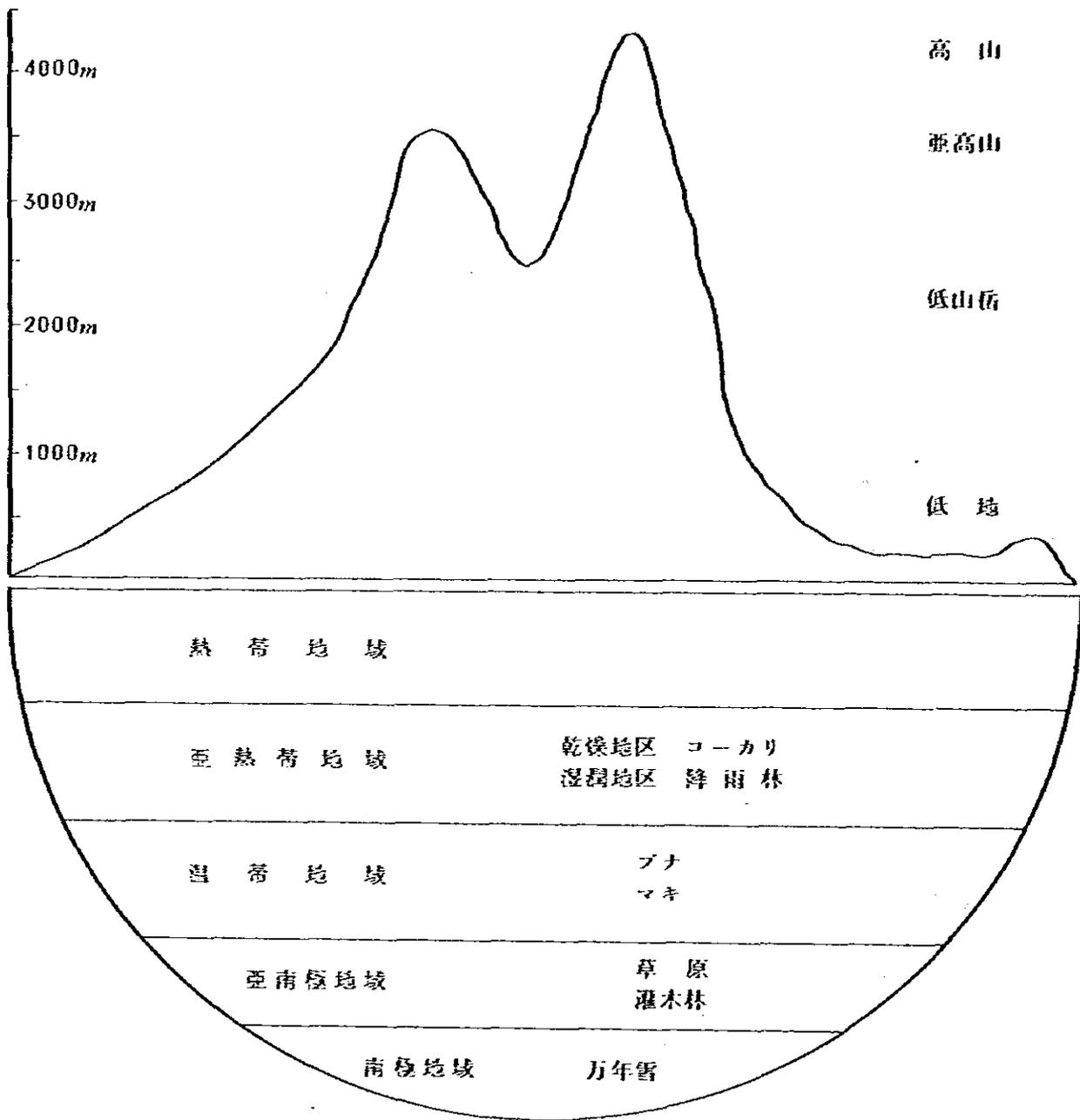
表2-1 PNGの標高による面積区分(簡略化したもの)

	低地帯		低山岳地帯		中・高山岳地帯		亜高山・高山地帯	
	0-300m		300-1500m		1500-3000m			
Mainland	160000	34%	176300	38%	71000	15%	4400	1%
New Britain	30000	6%	5000	1%*	400	1%*		
New Ireland	7200	2%	1600	1%*	300	1%*		
Bougainville	9200	2%	1100	1%*	300	1%*		
TOTAL	207000	44%	184000	39%	72000	16%	4400	1%

*印は1%未満を示す

出典：THE VEGETATION OF PAPUA
NEW GUINEA R. J. JOHNS 1977

図2-1 PNGの標高による植物帯



出典：THE VEGETATION OF
PAPUA NEW GUINEA
R. J. JOHNS 1977

表2-2

経済林の面積

インドネシア	4,200万ha
マレーシア	1,900万ha
フィリピン	1,100万ha
PNG	1,500万ha

(PNG 17%)

利用可能蓄積

インドネシア	52億	m ³
マレーシア	21億	m ³
フィリピン	18億8,800万	m ³
PNG	14億8,000万	m ³

(PNG 14%)

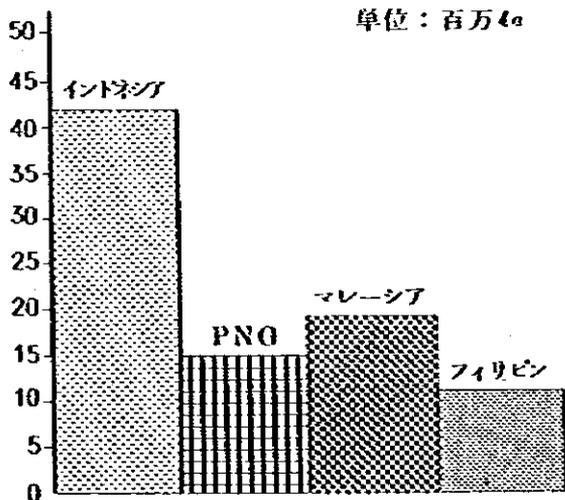
1人当り利用可能蓄積

インドネシア	4.4m ³
マレーシア	1.90m ³
フィリピン	5.0m ³
PNG	6.27m ³

図2-2

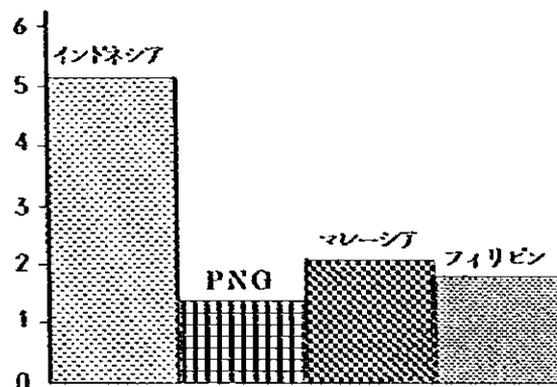
経済林の面積

単位：百万ha



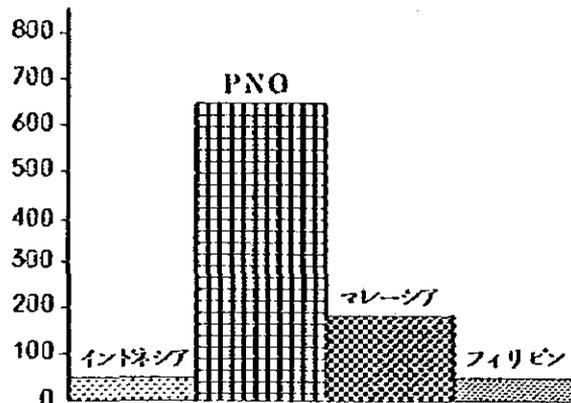
利用可能蓄積

単位：百万m³



1人当たり利用可能蓄積

単位：m³



PNGの森林の構成樹種は、フタバガキ科は非常に少なく、約5%程度である。樹種は1000種あるとされ、現在伐採利用されているのは200種に及んでいるが、世界市場に知られているのは15種程度に過ぎない。

また表2-2、図2-2に見られるようにPNGの森林は経済林のヘクタール当たり蓄積が幾分少ないけれども、1人当り蓄積は他の東南アジア諸国と比べて非常に高いことが分る。このことは農用地のために森林を早い時期に一掃するという方向を意味することではなく、森林資源はその長期総合開発が可能であるということである。

次にPNGの主要な商業産物を表2-3に示す。主な樹種は、タウン(TAUN)、カマレレ(KAMARERE)、クウィラ(KWILA)、フープパイン(HOOP PINE)、クリンキーパイン(KLINKI PINE)、カローフィラム(KALOPHYLUM)、ペンシルシーダー(PENCIL CEDAR)、ターミナリア(TERMINALIA)等であり、輸出用丸太、パルプ用、製材等に供される。

2-2 PNGの林業政策の現状

2-2-1 その目的と目標

PNGの森林資源の開発政策の主要な目標は、憲法、八基本目標、及び国家開発戦略に述べられた国家目的並びに指導原則で明らかになっている。

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要求し、また次のことを要求している。

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

表2-3 PGM主要有用樹種一覧

樹種名	学名	密度 (KG/m ³) 12%水分含有	色	主要用途 { ()内は日本国内での用途である }
アムロベイ (Amberoi)	<i>Pterocymbium beccarii</i>	350	white/cream	ベニヤ、梁、内装材 (家具モールド、梱包用材、フスマの縁、天井の裏ざん、天井の目地、模造飛行機、集成材の芯材、ハイビールの蓋) 炬具、家具、床、建築土台
ビーチ (Boech)	<i>Nothofagus spp</i>	820	red-brown	ベニヤ、梁、内装材、家具、床 (足物家具、ベッド、芯積セット—表面材、芯材—、合板芯材)
カロフィラム (Calophyllum)	<i>Calophyllum spp</i>	600	pink-brown	ベニヤ、梁、内装材、家具、床 (足物家具、ベッド、芯積セット—表面材、芯材—、合板芯材)
セルグイス (Coltis)	<i>Celtis spp</i>	600—800	white	まくら木、炬材、内装材 (建築用材、合板、最近ではラミンの代替として用いられることがある。)
エリマ (Erima)	<i>Octomeles sumatrana</i>	340	grey-brown	ベニヤ、梁、内装材 (合板芯材、引き出しの側面板、その他耐久性を必要とするものの用途)
ホピア (Hopca)	<i>Hopca spp</i>	700—850	brown	炬具、床、建築材、まくら木 (敷居、引き出しの側面板、土台、枕木、橋梁材)
カメレレ (Kamaroro)	<i>Eucalyptus deglupta</i>	700	red-brown	炬具、家具、床、建築土台 (厚物合板、家具芯材、梱包材、足物家具、クルインの代用としてトラックなど車の荷台板、パレット)
クウィラ (Kwila)	<i>Intsia spp</i>	750	dark-brown	炬具、家具、床 (床板、床柱、仏壇、仏壇、瓦葺物梱包用材)
ラブラ (Labula)	<i>Anthocophalus Chinensis</i>	420	cream	ベニヤ、梁、内装材 (木工用材の面材、サレビなどのキャビネット—上に突き板を貼る—敷居、合板芯材)

マラス (Malas)	<i>Homalium foetidum</i>	8 0 0	orange-brown	建具、床、建築土台 (ダンネーションクレームの代用、土台、梱包用材、足物 家具、造船用材—カジー、線架、乗箱)
メルサワ (Mersawa)	<i>Anisoptera thuritera</i>	6 0 0	yellow-brown	ベニヤ、梁、内装材、家具、床、建材 (敷居、階段板、床板、合板、内部造作材、家具 用材)
ペンシル—ダ— (Pencil Cedar)	<i>Palasium spp</i>	5 5 0	pink-brown	ベニヤ、建具、家具、梁 (物干しより良る、最上級—オンオリン、ギン—など、 脚立、家具の面板、その他—板、 等、用途がある)
スボンダイアス (Spondias)	<i>Spondias dulcis</i>	3 5 0	cream	ベニヤ、梁、内装材 (マツチの幅、箱材、最近では割箸、引き出しの 側面板に用いられているものもある)
タウン (Taun)	<i>Pometia pinnata</i>	6 8 0	pink-brown	梁、建具、家具、床、ベニヤ (ターブル、椅子、キャベット、ベット、ソファ—の肘掛け、 脚立、道具の板、建具内部造作材、立—スツ—等)
ターミナリア、ブクワン (Terminalia, Brown)	<i>Terminalia brassii</i>	4 5 0	pale yellowish brown	ベニヤ、梁、内装材 (合板の芯材、家具芯材、梱包材)
ターミナリア (Terminalia Pale- Brown Group)	<i>Terminalia spp</i>	4 5 0—5 5 0	pale brown	ベニヤ、梁、内装材
ターミナリア (Terminalia Red- Brown Group)	<i>Terminalia spp</i>	5 5 0—7 0 0	red-brown	ベニヤ、梁、内装材、家具、床
ターミナリア (Terminalia Pale- Yellow Group)	<i>Terminalia spp</i>	4 5 0—5 0 0	pale-yellow	ベニヤ、梁、内装材 (家具芯材、合板芯材、集成材)
ターミナリア (Terminalia Yellow- Brown Group)	<i>Terminalia spp</i>	7 2 0	brown	ベニヤ、梁、家具、床、内装材

<p>ウォーターガム (Water Gum)</p> <p>ホワイトチーズ (White Cheesewood)</p>	<p><i>Syzygium</i> spp</p> <p><i>Alstonia scholaris</i></p>	<p>7 2 0</p> <p>3 5 0</p>	<p>brown</p> <p>white/cream</p>	<p>建具、床、建材、まくら木 (建築属造作材、タル木、ダンネージークルミンの代用一、矢板、 家具面材、足物家具芯材)</p> <p>ベニヤ、梁、内装材、建具 (天井板の裏ざん、ハイヒールのかかと、机の引き出しの向板、 かさ板、合板芯材、集成材)</p>
--	---	---------------------------	---------------------------------	---

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ない。

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業、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。

以上のことから、PNGの莫大な森林資源は、国民全体の利益のために利用されなければならないこと、及び中央政府と全ての州政府は、PNG国民の定めた目標達成のため協力しなければならないし、私利は、国民全体の幸福の下位に置かれるべきであることが強調をされている。

74年当時のソマレ首相はPNG政府の資源政策に関する基本方針を次のとおり発表した。同基本方針は現在でも一般的に受継がれている。

- ① 資源はPNG人のものであること。
- ② 開発は国家の目標や要請に貢献する形で行なわれること。
- ③ 資源開発を政府のコントロールの下におく。国内法に従わない企業に対しては断固たる措置をとる。
- ④ 開発による利益還元が多くのPNG人に対して行なわれること。
- ⑤ 外資が適正利益を得ることは認める。

- ⑥ PNG人を訓練すること。
- ⑦ 外国投資の審査を行う（国家投資開発公社による）

その具体的方針として林業部門では、林業資源開発を希望する企業は次の条件の全部あるいは一部を満足させる必要があるとしている。

- ① PNG国民が林業開発に関連する事業及び開発作業に直接結びつく事業を確立することを奨励しかつ助成すること。
- ② 植林、農業活動あるいはその他の開発計画により、伐採後の土地の将来的使用を考慮すること。
- ③ 新しく必要なインフラを用意すること、ないしは新しく必要なインフラが政府によりなされた場合は、それに対する補償をすること。
- ④ 輸出市場に関する専門的意見の提供あるいは輸出市場の開拓及び最低輸出量の保障。
- ⑤ 木材の加工。
- ⑥ 生産工場とインフラ設備の建設及び最低生産量に関するスケジュールの設定。
- ⑦ 契約履行保証金の供出。

2-2-2 第6次国家投資優先計画

外資導入の具体的指針となるのは毎年NIDA（National Investment and Development Authority）—国家投資開発公社—から発表されるNIPS（National Investment Priorities Schedule）—国家投資優先計画—である。

80年11月にKwarand 国家計画開発大臣より発表された第6次NIPSの優先事業活動（Priority Activities、政府が積極的に外資導入を奨励するもの）の一項目として、林業及び総合林産加工業が挙げられている。

その意義は、資本集約的かつ高度技術を要するプロジェクトで、海外マーケティングと経営上の組織構、もしくはその何れかを必要とするものであることである。

総合林産加工プロジェクトは、購入地域の住民と、その州及び国民に最も多くの便益を与えるためその地域の森林資源を活用するように計画されるべきであるとされ、受託されるプロジェクトは、下記のいずれか一つないしはいくつかを含むものが望ましいとされている。

- ① 農業や再植林のような再度の土地開発。
- ② 当該地域の開発のためのインフラ施設の提供。
- ③ 製材の生産
- ④ ベニヤ板の生産
- ⑤ 再植林を伴ったウッドチップの生産
- ⑥ その他の木材の高度加工、例えば

(i) 製材のキルン内乾燥（Kiln Drying）

- (ii) 還元木材製品
- (iii) 合板
- (iv) 輸出向け家具及び家具部品
- (v) 木材加工品

2-2-3 立法措置

林業政策の基本となる法律としては、次の2法が掲げられる。

① Forestry Act 1973

② Forestry(Private Dealing)Act 1971

このうち①は、林業政策に関する総合法としての性格を有しており、森林の経営、管理についてその監督をPNG森林局が行うことを明確にしている。

更に、森林開発の方式に関して、政府が地元住民から伐採権を購入して開発企業にロイヤリティを代償にリースする方式(Timber Right Purchase-T・R・P・)及び、地元住民からの木材の購入方式(Native Timber Authority)を規定している。

②は、民間企業が直接地元住民から伐採権を購入して開発を行う場合について規定している。土地所有者の利益が保護されていること、国益に反しないこと、及び開発の経済的可能性が認められること等が要件となっている。

1979年に発表されたPNG林業白書(改正国家林業政策の概要)ではこの点に関し、その「第6部 国家林業政策の課題」として次の様に述べられている。

提案された林業法の見直し【立業立法について(6-2)……上記二法……、開発の優先順位と特許地区の割当て(6-3)、土地の取得(6-6)】は、改正手続は現在のPNGの国内事情に適合するように上記の手続き【T・R・P・、N・T・A・、及びForestry(Private Dealing)Act 1971】の不備と矛盾した点を取り除くことを目的としよう。特にある対立する要求と現状を考慮すること、慣行上の立木及び土地所有の複雑性と立木買取り手続の簡易化(及びその費用低減)の必要性、その環境、及び同時に林業に安定した資源の基盤を確保すること、「林地(Land)」と「立木(Lumber)」の区別を認識する必要、及び同時に健全な林業経営に不可欠な場合、森林開発と共に資源の培養ができるよう、もしくは他の保全存続の方策の採択を保証すること、発展途上の産業の大規模な資源基盤を確保する必要などである。それとともに、立木所有主の期待利得を高めるおそれがある特定の林地の立木伐採権の取得は、資源開発の見込みがないかぎり、企図されるべきでない。

2-2-4 PNGの外資政策

1974年に国家投資開発法(National Investment and Development Act)が制定され、国家投資開発公社(National Investment and Development Authority-NIDA)

が設置された。

NIDAは、PNGにおいて外国投資に関する事項を一元的に取扱い組織であり、外資系企業の登録、外資の企業活動の管理、投資優先順位策定等を行なうものである。

① 優先投資スケジュールの作成

外資導入の具体的指針となるのは、毎年NIDAから発表される国家投資優先計画(National Investment Priorities Schedule - NIPS)である。80年11月には第6次NIPSが発表された。

② 外資系企業の登録及び政府による監督

③ 投資ガイドラインの作成

このガイドラインは、同法の適用、優先スケジュールの作成、並びに政府及び政府機関が投資計画に関して活動する際に遵守されるべきものであり、その骨子は次のとおりである。

① 既存のPNG企業の最大限の使用拡大

② PNG所有、支配の企業設立

③ PNG労働力の最大使用

④ 管理・技術者層もPNGが占める

⑤ 国内加工の極大化

⑥ 未開発地の投資促進

⑦ 輸入依存を減少させる投資の奨励

⑧ 環境の保全

⑨ 資源の場合は、特にequityの極大化

⑩ 特定国よりの投資に集中せず、外資を広い地域より導入する

⑪ 外国企業との協定・契約はPNGの審査機関を通す

2-2-5 PNGの林業政策

林業部門に対する新規外資投資の部門別指針は、国家林業政策にその大要が述べられている。その政策の要点は次のとおりである。

① 既存及び確実な計画に基づく加工能力のより効率的な利用。

② 加工業に関する各種条件の緩和(最も明瞭なものは、丸太の輸出の権利をより容易に得られること)や、経営の条件をより均等ならしめること、及びある程度の均等性が達成された場合には、操業条件をより厳格にかつ一貫性をもって強制すること。

③ 木材の加工と、加工林産品のマーケティングの健全な経験をもつ外国会社による新規投資を引き続き促進すること。

新規外資投資の提案の評価に当たっては、経営の経験及び能力、マーケティングの組織及び関係企業の金融能力をより重視すること。

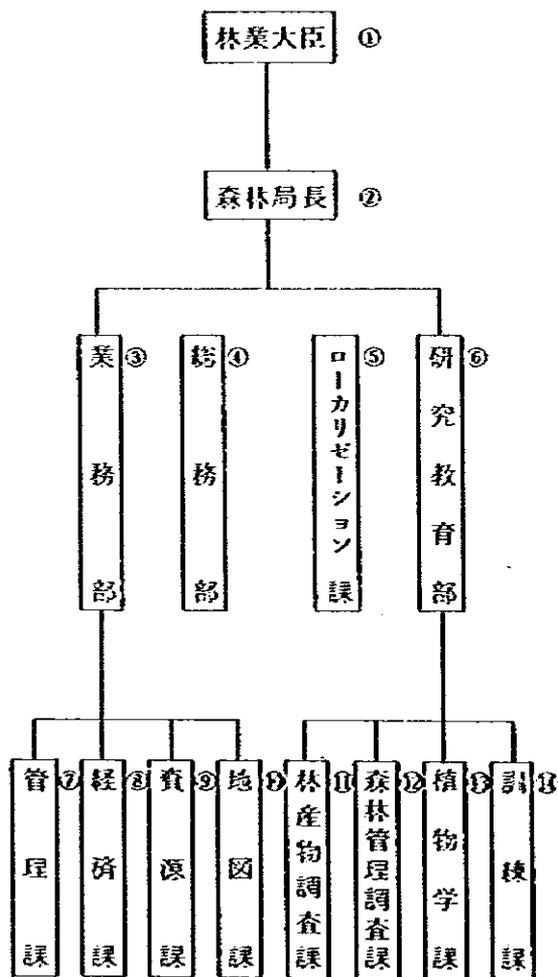
- ① その金融、機構、経営、操業に関する指針に従って、PNG人が過半を占める輸出伐採企業を設立すること。

2-3 林業行政組織

PNGの林業行政組織は図2-3の通りである。

図2-3 林業行政組織

第一次産業省



① **MINISTER OF FORESTS**

第一次産業省には2人の大臣があり、1人は林業行政を担当する林業大臣であり、他の1人は林業以外の第一次産業を担当する第一次産業大臣である。このことは、PNGが林業を重要視していることの反映であり、第一次産業省の中で独立した林業省を形成している。

② **DIRECTOR, OFFICE (OF) FORESTS**

③ **OPERATIONS**

⑥と並ぶ中央組織の一つで、⑦⑧⑨⑩の課を持っている。

④ **ADMINISTRATION**

⑤と並ぶ長官直属の課

⑤ **LOCALISATION**

長官直属の課で、政府のローカリゼーション施策を受けて、森林局等職員の充実のため管理事務職員、林業技術系職員の養成とあわせて、職員のPNG人化の推進をはかることを業務としている。

⑥ **RESEARCH AND TRAINING**

中央組織の一つで⑪～⑬の4課がある。

⑦ **MANAGEMENT**

資源管理 (Resource Management)、伐採権の交付 (Timber rights purchase)、林業及び林産業者の管理等で、土地を所有している部落との交渉、立木権の購入、その森林の調査、民間企業に対する伐採権の交付、伐採許可料の徴収等がその具体的業務である。

⑧ **ECONOMICS**

計画、マーケティング及び統計

⑨ **RESOURCES**

森林資源評価、土地利用及び管理計画、情報処理

⑩ **MAPPING**

地図製作、写真製図、写真複写、印刷及び出版

⑪ **FOREST PRODUCTS RESEARCH**

林産物の利用化及び保護

⑫ **FOREST MANAGEMENT RESEARCH**

造林、昆虫学及び樹病学

⑬ **BOTANY (LAE)**

植物学的生態学的調査

⑭ **TRAINING**

PNG林業大学及び林産業訓練大学の管理運営、専門職補及び林産専門家の訓練

地方組織としては、19の州毎に地方森林局があり、その下部組織として、森林の管理、造林等の業務を行う森林事務所がある。

2-4 林業開発の現状

2-4-1 木材生産及び林産業

PNG政府は、地域開発との密接な関連を持たせ、地域経済への寄与拡大に努めながら森林資源の開発を進めている。1979年の生産量は、表2-3に示すように約112万m³で、1971年の73万m³から大幅な伸びをみせている。

表2-3 丸太生産

(1979)

	針葉樹 (4m ³)	広葉樹 (4m ³)	総計 (4m ³)
TRP地域からの生産	102.8	807.1	909.9
NTA " "	3.5	95.8	99.3
LFA " "	—	64.8	64.8
FL " "	—	43.7	43.7
合計	106.3	1011.4	1117.7

(註) TRP : Timber Rights Permits

NTA : Native Timber Authority

LFA : Local Forest Areas

FL : Freehold Land

表2-4 木材と林産品の国別輸出状況(1979)

(単位:千キナ、下段()は数量:千㎡)

	丸太	製材	木材チップ	合板及び 単板	その他	合計	%
日本	14571 (336)	4537 (375)	3279 *(719)	142 (09)	709 (84)	23238 {3928} *(719)	639
オーストラリア	117 (38)	1394 (10)	— —	2494 (67)	2 (—)	4007 (205)	110
韓国	4768 (924)	— —	— —	— —	12 +(45)	4780 +(974) +(45)	131
香港及び 台湾	1233 (341)	31 (01)	1154 *(348)	— —	— —	2418 *(342) *(348)	66
ニュージーランド	34 (06)	569 (38)	— —	17 (—)	— —	620 (44)	17
その他	32 (06)	1271 (103)	— —	19 (—)	1 (—)	1323 (109)	37
合計	20755 (4725)	7802 (617)	4433 {1067}	2672 (76)	724 (84)	36386 {5502} *(1067)	100
%	570	214	122	73	21	100	

(*) 乾燥トン

(H) 千トン

1979年の輸出量は丸太が472千㎡で約2076万キナ、製材品が624千㎡で約780万キナ、チップ107千トンで約443万キナ、合板及び単板が約74千㎡で約270万キナとなっており、丸太が林産物輸出額の約60%近くを占めている。

主な輸出先としては、日本が63.9%で第1位、韓国、オーストラリアがこれに次いでいる。以下台湾・香港・ニュージーランドその他となっている。

製品別にみると、日本へは丸太が65%、製材19%、チップ14%で丸太が中心となって

いる。韓国はほぼ全量丸太であるが、オーストラリアは合板及び単板が62%を占めている。

2-4-2 造林

PNGの19の州で現在造林が実施されており、その面積は1979年迄で、23850haである。その造林樹種は気候・土壌等により州により様々であるが、ニューブリテン島ではカメレレ及びチークが主となっている。東ニューブリテン州での造林地の主体はクラバットで、そこではチーク、カメレレ、ターミナリア、バルサ等が合計2513ha造林されている。西ニューブリテン州では、ダミ(Dami)、ブヴシ(Buvussi)、マラリミ(Malalimi)、モサ(Mosa)、T・リカウ(T/Rikau)及びウラモナ(Ulamona)であり、その殆んどはカメレレが占めている。クラバットは、気候・土壌ともニューブリテン島では一番条件が良いものとされており、種子の供給などを通じて、ニューブリテン島の他の造林地及び造林候補地の模範となっており、データ比較等の指標になっている。しかしながら全体として、林業開発が東南アジアに比べて遅くスタートしたこと等から造林の歴史は浅く、造林技術、特に熱帯降雨林地帯における造林技術に関しては、今後解決していかねばならない分野が多く存在している。

1979年までの造林実績は、表2-5のとおりである。

表2-5 1979年までの造林実績

(単位: ha)

州	クリンバ バイン	フーズ バイン	オーク	松	コカリブ ポアスター	カメル	コカリブ クラング	アムニフ	バルサ	その他	合計
Central		2	1,957						1	3	1,963
Northern						1		1	1	33	36
Morobe	4,778	4,146	8	2,973	1	17		8	1	62	11,994
S. H' Lands				67	20		4			28	119
W. H' Lands		2		29	1,399	1	271			38	1,740
Enga				41	55	26	28			2	152
Simbu				5	1	2				3	11
E. H' Lands		24		4,901	25	22				6	3,979
Madang	5			1	1	462		12		28	504
East Sepik			11	2		26		3		81	123
East New Britain			1,023			1,319		93	35	93	2,563
West New Britain			5			618		1	11	17	666
合計	4,781	4,174	3,004	7,019	1,500	2,494	317	118	49	394	23,850

2-5 PNG経済における林業の役割

ブーゲンビル島より銅が生産された1970年代以前は、PNGの輸出の大部分は農産物によって占められていた。70年代以降は銅の輸出が急増するとともに、林産物および水産物の輸出も増加した。1965～1970年間の丸太の輸出は、わずかに67184m³であった。1971年にはそれが42964m³となり、将来は林産物がPNGの主要輸出品目になると期待されている。

1979年の輸出実績を見ると、総輸出額は7億61百万キナ(約2511億円)であり、このうち約47%を鉱業が、53%が農林水産業が占めている。鉱業での主要輸出品目は、銅および銅鉱石、金で、農業では、コーヒー、ココア、パームオイル、ゴム、茶等である。

林業生産物の1979年の輸出に占める割合は9%、約64百万キナと少ないが、数量・金額ともに増加の傾向を示している。

これらの主要な第一次産品は常に国際市場における価格変動の影響を受けるため、生産者所得の安定、財政収入の安定を図る目的でいずれの産品に対しても価格安定基金が設けられている。

1976年から1980年(1月～9月)までの主要輸出品目の全輸出額に対する百分率比は、表2-6のとおりである。

表2-6 主要品目の全輸出額に対する百分率比

品目	年度	1976	1977	1978	1979	1980(1~9)
その他	→	(54%)	(53%)	(83%)	(18%) (30%)	(53%)
魚類	↙				(20%)	(40%)
パーム油	→	(37%)	(36%)	(40%)	(20%)	(20%)
コブラ	→	(43%)	(61%)	(21%)	(90%)	(53%)
コブラ油		ココア (84%)	ココア (151%)	ココア (111%)	ココア (80%)	ココア (70%)
					コーヒー (200%)	コーヒー (181%)
		コーヒー (226%)	コーヒー (252%)	コーヒー (190%)		
※木材	材→					
※丸太	↗					
※製材	↘	金銀 (157%)		金銀 (190%)	金銀 (231%)	金銀 (261%)
(※印下表参照)			金銀 (160%)			
		銅 (303%)	銅 (200%)	銅 (220%)	銅 (241%)	銅 (200%)
総輸出額 K1000 (FOB)		464630	568704	563715	761053	554711
※木材 %		48%	42%	45%	50%	70%
金額 (K1000)		22099	23695	24677	35852	37343
※丸太 %		21%	20%	20%	30%	43%
金額 (K1000)		9747	10968	11846	20883	24219
※製材 %		12%	10%	10%	10%	09%
金額 (K1000)		5372	5897	4171	7503	4765
※合計 %		81%	72%	75%	90%	122%
金額 (K1000)		37218	40560	40694	64238	66327

第3章 ニューブリテン島（東西ニューブリテン州）の一般概要及び林業

3-1 自然的条件

3-1-1 位置

ニューブリテン島は、赤道にはごく近く、およそ南緯 $4^{\circ}30'$ ～ $6^{\circ}30'$ 、東経 $148^{\circ}30'$ ～ $152^{\circ}30'$ に所在し、ほぼ東西に500km、南北に80kmの細長い島で、PNG本島の北東方のソロモン海の北側、ビスマルク海の南側に位置している。

PNGの首都ポートモレスビーから同島の中心都市であり東ニューブリテン州の州都でもあるラバウルまでの距離は、空路800km、所要時間2時間15分（ターボ・プロップ機による）となっている。

3-1-2 気象

同島の気象は、高温多湿であり、季節的には、1ないし12月から4月までの北西風（モンスーン）が吹く雨期と、5月から10ないし11月までの南東風（貿易風）が吹く乾期とに一応大別される。しかし、PNGの中ではサバンナ地帯であるポートモレスビー周辺の場合と比較して、両季節間の差は顕著でない。

気温は、季節によって大差はなく、海岸部での日中平均気温は、最低 23°C 、最高 32°C 程度である。

降雨量は、同島では最も少ないラバウル周辺の年間2,000mmから最も多い南部の5,000mmまでかなりの幅がある。オープンベイ地区については年間4,470mm程度となっており、ケラバット地区の2,800mm、ホスキンス地区の3,650mmと比較して多い。なお、雷を伴うなどのスコールにより、時間雨量が50mmを超えることも稀れではない。

日中の相対湿度は、海岸部では年間を通じて75～90%程度と高い。

風については、年間を通じて大風が吹くことはない。

3-1-3 地勢、地質及び土壌

同島の脊稜山地にはおよそ標高600～800m（最高はおよそ2,300m）の山なみが連なり、これらに源を発する数多くの原始河川が大きく蛇行しながら、北岸ではビスマルク海に、また南岸ではソロモン海に注いでいる。これらの河川の河口付近は、沼沢地となっている場合が多い。

また、同島の北岸沿いには東西に火山帯が走っており、秀麗な活火山であるMt. Ulawun（標高2,300m）などが見られる。

同島の地質は、北岸の大部分、ラバウル付近及び脊稜山地の一部には火山岩類が分布し、カ

ゼレ半島 (Gagelle Peninsula) から脊陵山地にかけては中生層、第3紀層及び第4紀層が広く分布している。

オープンベイ地区については、海岸部に火山岩類及び第4紀層が、山地部に中生層及び第3紀層が分布している。

次に、同島の土壌は、北岸の大部分及びラバウル周辺には黒色土が、また、北岸の一部には沖積土と泥炭土が出現し、更に、ガゼレ半島から脊陵山地にかけての地域と南岸には褐色森林土と他との複合土壌、ラトソルと岩屑土的褐色土との複合土壌、レンソナとテラロッサが出現する。

オープンベイ地区については、海岸部で沖積土と泥炭土が出現し、山地部でラトソルと岩屑土的褐色土との複合土壌、レンソナとテラロッサ及び褐色森林土と他との複合土壌が出現する。

3-1-4 植 生

同島は、その大部分が森林植生によって覆われている。

同島の主な植生を、R. J. JOHNS (1977) が行っている PNG の植生区分によってみると、①低地 (標高 0 ~ 300 m) においては、海岸植生 (Coastal vegetation)、沼沢地林 (swamp forest)、低地降雨林 (mixed lowland rainforest) が見られ、また②低山地 (300 ~ 1500 m) においては、低山地林 (mixed lower-montane forest) が見られ、更に、③中山地 (1500 ~ 2700 m) においては、中山地林 (mid-montane forest) が見られる。

これらのうち、同島で面積的に多いのは、低地降雨林、低山地林及び沼沢地林である。これらの森林は極めて多種の樹種から構成されており、各樹種のぬ当たり材積は著しく少ないものとなっている。

また、低地降雨林についてみると、その上層木は大きな板根を有する樹種等から構成され、その樹高は 45 m にも達する。なお、河川の周辺には、しばしばカメレレ (Kamarere, *Eucalyptus deglupta* Bl.) の純林が自生している。

低地降雨林、低山地林及び沼沢地林における代表的な自生樹種を、オープンベイ地区での利用樹種によってみると次のとおりとなっており、非フタバガキ科の広葉樹が主体となっている。(フタバガキ科の広葉樹、針葉樹は極めて少ない。)

タウン (Taun, *Pometia* spp.)

カロフィラム (*Calophyllum*, *Calophyllum* spp.)

アンベロイ (*Amberoi*, *Pterocymbium beccarii*)

ターミナリア (*Terminalia*, *Terminalia brasii*)

カメレレ (Kamarere, *Eucalyptus deglupta*)

カナリウム (*Canarium*, *Canarium* spp.)

プランチョネラ (Planchonella, Planchonella spp.)
エリマ (Erima, Octomeres sumatrana)
セルティス (Celtis, Celtis spp.)
アンチアリス (Antiaris, Antiaris spp.)
ラブラ (Labula, Anthocephalus cadamba)
ウォルナット (N. G. Walnut, Dracontomelum mangiferum)
ウォーターガム (Watergum, Eugenia spp.)
マラス (Malas, Homalium foetidum)

等々。

3-2 社会的、経済的条件

3-2-1 面積及び人口

同島の面積は約38千km²で、日本の九州(約42千km²)にほぼ匹敵する大きさである。

同島の人口については、1980年にPNG最初の国勢調査が行われたばかりで、まだ詳細は不明であるが、100~150千人程度ではないかとみられている。また、同島最大の都市であるラバウルの人口は、40~50千人程度といわれている。

なお、同島はマラリヤの汚染地域となっており、予防薬の服用が必要である。

3-2-2 交通

交通については、同島ばかりでなくPNGを通じていえることであるが、鉄道はなく、道路についても、主要都市周辺を除いては、基幹的な道路網の整備そのものが現在その途上であり、林業開発を行う海外企業のインフラストラクチャー整備の一環等によって、その整備が進められている。

そのため、遠距離の交通は、専ら航空機、船舶の利用に頼っている。

同島内における航空機利用については、Talair社が、1000m程度の滑走路で離着陸が可能なデハビランドカナダDHC-6ツインオーダー(20人乗り)、セスナ421ゴールデンイーグル(10人乗り)等の機種を定期便として就航させており、人員、物資の輸送に利用されている。

オープンベイにも、OBT社が造成し、維持管理に当たっている1000m級の滑走路があり、ラバウル方面との間に毎日2便の定期便が発着している。

3-2-3 行政組織

同島には、東ニューブリテン州と西ニューブリテン州の2つの州が設けられている。

なお、PNGを通じて、行政組織としての市町村制はない。

東ニューブリテン州の州都はラバウル(1910年にドイツ領ニューギニアの首都として建設された。)であり、また、西ニューブリテン州のそれはキムベ(Kimbe)である。

それぞれの州には、国有林の管理経営と民有林の林業開発等に係る指導監督に当たる地方森林局(Provincial Forest Office)が置かれている。ただし、西ニューブリテン州にあつては、キムベではなくダミ(Dami)に置かれている。

地方森林局の下部組織としては森林事務所(Forest Station)があり、同島では、ラバウル地方森林局の下にクラバット(Keravat)及びオープンベイに、また、ダミ地方森林局の下にピアラ(Bialla)にそれぞれ森林事務所が置かれている。

なお、同島における林業目的のためのState Landは、1979年12月31日現在で26027ha(東ニューブリテン州20112ha、西ニューブリテン州5915ha)となっている。

3-2-4 主要産業

同島の主要な産業は、農業と林業であり、いずれもPNGの主要な輸出商品に関連するものである。

農業については、ガゼレ半島及び西ニューブリテン州におけるコブラ生産、ホスキンス(Hoskins)を中心とするパーム・オイル生産、東ニューブリテン州におけるココア生産がその主なものとなっている。オープンベイの付近においては、コブラのプランテーションが2つあるが、それほど大きい規模のものではない。

林業については、同島においては、ラバウル、ピアラ、ホスキンスを中心として丸太及び製材の生産が行われており、また、オープンベイを中心として丸太の生産が行われている。

3-3 森林資源の現状

ニューブリテン島における森林資源の状況を、少し古いがNEW HORIZONS(Forestry in PNG, 1973)によってみると、開発可能(経済的価値のある)と目される森林資源は、面積で668千ha、丸太材積で38百万m³(ほかにパルプ・チップ選材が35百万m³)と推定されている。

3-4 林業の現状

3-4-1 木材生産

同島における木材(丸太)生産は、現在主として4地区で4つの企業により行われており、その伐採許可面積は、1979年現在で445千haとなっている。

表3-1 ニューブリテン島における伐採許可の状況(1979年)

州	件数	面積
東ニューブリテン州	7件	236,126ha
西ニューブリテン州	13	209,291
計	30	445,417

(注) 'Compendium of Statistics, 1979 (Office of Forests)'

による。

また、その生産材種は、いずれも広葉樹丸太がほとんどすべてとなっており、その年伐採量は343千㎡、丸太の年生産量は138千㎡となっている。

表3-2 ニューブリテン島における木材生産の状況(年産量)

所在地	会社	立木伐採量
ラバウル	Timbersales	35千㎡
オープンベイ	Open Bag Timber	150
ピアラ	Shin Asahigawa	18
キムベ	Stettin Bay Lumber Co.	140
計		343

(注) 'Facts and Figures, 1980 Edition (Office of Forests)'による。

3-4-2 林産業

同島における主な林産加工業は製材であり、現在11工場(うち輸出主体6工場)が操業し、その年間操業能力は89千㎡となっている。

表3-3 ニューブリテン島における製材工場率の状況(1979年12月)

区分	州	工場数	年間操業能力
製材	東ニューブリテン州	(2) 7工場	36.5千㎡
	西ニューブリテン州	(4) 4	52.2
	計	(6) 11	88.7
合板	東ニューブリテン州	(1) 1	3.5

(注) 1 'Compendium of Statistics, 1979 (Office of Forests)'

による。

2. 工場数の()は、主として輸出向けの工場で内書である。

3. 年間採集能力は、丸太消費量ベースである。

3-4-3 造林

国有林については、1948年頃から試験的な造林が進められている。地区別ではクラバットの造林面積が最も多く、歴史も古い。また、樹種別ではカメレレとチークが最も多い。

これらの造林成績は、クラバットにおいては、十分な土壌深度と排水の良好な火山灰性土壌とに恵まれて、極めて良好である（カメレレは25年生で、 $\bar{D}=54\text{cm}$ 、 $\bar{H}=52\text{cm}$ の成育状況となっている）。オープンベイにおける造林成績もますますのものともみられるが、1978年に植栽されたばかりであり、その面積もまだ少ないことから、成果の判定には少なくとも今後数年間を要するものと考えられる。

表3-4 ニューブリテン島における国有林の造林実績（1979年12月）

州	所在地	カメレレ	チーク	バルサ	ターミツ	その他	合計
東ニューブリテン州	クラバット (Keravat)	1269	1023	96	93	32	2513
	オープンベイ (Open Bay)	50					50
	小計	1319	1023	96	93	32	2565
西ニューブリテン州	ダミ (Dami)	91	5	1	1	19	117
	ブブッシ (Buvussi)	135					135
	マラリミ (Malalimi)	120					120
	モサ (Mosa)	68					68
	(T/Rikau)	4		10		12	26
	ウラモナ (Ulamona)	200					200
小計	618	5	11	1	31	666	
計		1937	1028	107	94	63	3229

(1) 『Compendium of Statistics, 1979 (Office of Forests)』による。

国有林以外の例としては、SBLC社が、ホスキンス地区において、1975年頃からカメレレを中心とする造林を進めつつあり、その造林成績は、深度もかなりあり排水も良好な火山灰性の土壌条件の下で、概して良好である。

第4章 現地開発企業及びオープンベイ地域

4-1 現地開発企業

4-1-1 名称及び所在地

- (1) 名称 Open Bay Timber Pty. , Ltd. (以下OBT社と略称)
- (2) 所在地 PNG、東ニューブリテン州、オープンベイ地区
- (3) 住所 P. O. Box 1020, Rabaul, PNG
- (4) 電話 92-1638 (ラバウル局)
- (5) Telex NE92908

4-1-2 資本金及び資本構成

(1) 資本金

授権資本 K4,000,000
発行済資本 K2,215,000

(2) 資本構成

株式会社 武通商社 K1,772,000 (出資比率 80%)
PNG政府 K 443,000 (出資比率 20%)

(3) 資本の推移

1971年3月の設立時の資本金は、K2,000であったが、1973年11月にK500,000に増資、さらに1975年8月にK2,215,000に増資し、現在に至る。

4-1-3 役員

Chairman	古川 春一
Managing Director	稲葉 光正
Director	小宮山 義孝
"	岡崎 寅彦
"	清野 不二雄
"	若杉 正之
"	中村 弘
"	京 教之介
"	松田 慶二郎
"	大久保 実
"	J. gardner (PNG森林局代表)
"	K. Duri (PNG大蔵省代表)

Company Secretary	J. Loughton
初代 Managing Director	清野 不二雄
二代	中村 弘
三代	松浦 芳
四代	高橋 俊郎
五代	稲葉 光正

4-1-4 従業員

部 門	1979年6月(工場火災前)	1981年7月末日現在
Sales & Shipping	39名	36名
Log Production	52名	52名
Road Construction	47名	74名
Work Shop	34名	38名
Administration(Open Bay)	45名	34名
Administration(Rabaul)	7名	6名
Sawmill	134名	0名
合 計	358名	240名

製材工場の焼失により、現在従業員数は240名に減員している。240名中、国籍別内訳は、日本人6名、オーストラリア人1名、フィリピン人5名、PNG人228名となっている。

4-1-5 現在迄の経緯

1971年5月2日 OBY社設立

1973年8月22日 PNG政府よりオープンベイ林区183,250ヘクタールの20年間は採伐許可取得。同日PNG政府とオープンベイ林区の開発に関する協定書を締結。

1973年9月 本格的採伐事業開始。

1973年12月 日本向け原木輸出量1転出航。

1974年9月 製材工場建設開始。

1975年6月 製材工場完成。

1975年7月 製材工場本格的採伐開始。

1975年8月 モコモコ(Mokoko)地区27,400ヘクタールの造林林区取得。

1975年8月 製材工場の運営を日本人体制に移行。

1975年8月 製材工場の一設建設工事完成。

1975年7月15日 大火により製材工場を焼失。

1979年12月 シンバリ(Simbali)地区1,300ヘクタールの追加林区取得。

1980年2月 ワイドベイの開発に着手。

1981年7月現在 PNG政府と1973年協定書の改訂交渉中。

4-1-6 事業内容

1973年9月より伐採事業を開始以来、原木輸出版売並びに道路建設及び各種インフラストラクチャーの整備を行なう。

1976年6月製材工場の完成に伴い製材品の製造販売を開始。主としてオーストラリア、ヨーロッパ市場に販売。

1978年製材工場の運営を日本人体制に移行し、販売も日本市場中心に移行。

1979年7月製材工場を火災により焼失し、以後現在まで原木輸出版売を主としているが、焼失を免れた機械を以て小規模であるが、自社消費分及び近隣の部落の需要を満たす程度の製材品は生産を続けている。

その他生産事業ではないが、オープンベイ林区内の住民の為に食料品をはじめ、生活必需品を供給することを目的としたトレードストアを運営している。また、近隣住民の中にも車やモーターボートを所有する者も出て来たことから、ガソリン及び石炭等も販売している。

4-1-7 事業実態体制

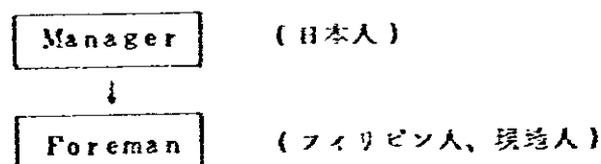
4-1-7-1 労務管理の系統

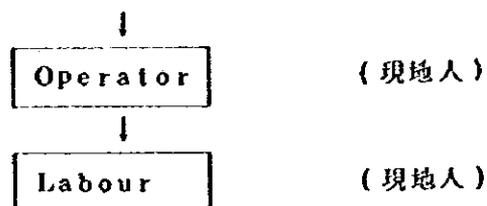
OBT社創業当時のPNGは独立前で、オーストラリアの信任統治下にあった。そのため、PNG政府の上層部はほとんどオーストラリア人によって占められていた。

OBT社の運営も、当初はPNG政府との交渉や現地の管理能力等を考慮し、オーストラリア人体制でスタートした。製材工場も当初はオーストラリア人の体制で運営していたが、1978年製品の販売政策の転換即ちオーストラリア市場向けから日本市場向けに転換したことを転機に工場の運営を日本人体制に移行し、それ以降は逐次会社全般の運営についても日本人体制とした。

PNG政府は、ローカリゼーションを推進しているが、OBT社においても近年は優秀な現地の人材が育って来ており、高賃金の白人、日本人及びフィリピン人を雇用する必要性は次第に少なくなってきた。

OBT社の組織図は、図4-1のとおりである。また各部門別の労務管理の系統図は、以下のとおりである。





4-1-7-2 賃金体系及び賃金水準

OBT社に於ける勤務時間は、平日午前7時より午後4時迄、土曜日は午前7時より正午迄で、週45時間勤務である。

日本人、白人、フィリピン人及び一部の現地人は月額給料ベースで支払われるが、一般の現地人は職位及び熟練度に応じた時間給であり、2週間ごとに支払われる。

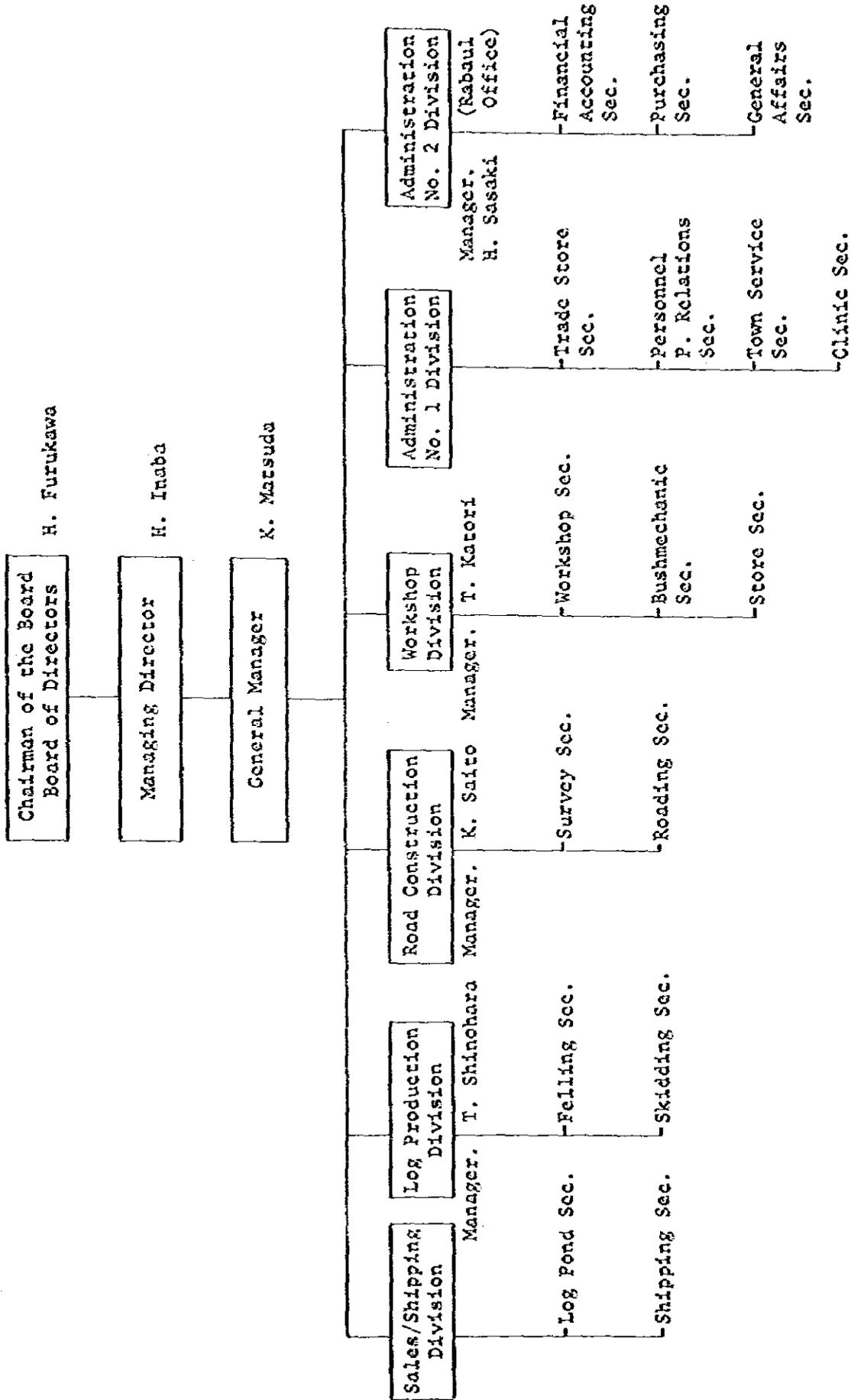
PNG政府は、最低賃金法を適用しているが現在の最低賃金表は、表4-1のとおりである。オープンベイ地区は、同賃金法の区分に於てはラバウルのLEVEL 1 CENTRESに属し、一般はRURALの週当りK1372が適用される。

表4-1 PNGの最低賃金表

RATES OF PAY (PER WEEK) FOR CENTRES DESIGNATED
AS LEVEL 1 AND LEVEL 2 AREAS EFFECTIVE AS FROM 1 MARCH, 1981

CLASSIFICATION	LEVEL 1 CENTRES	LEVEL 2 CENTRES
	Alotau, Arawa Goroka, Kavieng Kieta, Lae Madang, Mount Hagen Popondetta, Wewak Port Moresby, Rabaul	Bulolo, Bwagoia Daru, Kainantu Kerema, Lorengau Samarai, Vanimo Wau, Mendi Kimbe Kundiawa, Wabag
	Weekly Rates (K)	Weekly Rates (K)
Juniors (若年者)	2798	2627
General Labourers (一般労働者)	3678	3106
Class 1	3904	3339
Class 2	4162	3603
Class 3	4488	3935
Class 4	4882	4882
Class 5 (Qualified Tradesman Class B1&B2)	5274	5274
Class 6 (Qualified Tradesman Class A)	5667	5667

RURAL . National Minimum Wage (Rural) - K1372 per week .



4-1-7-3 福利厚生

OBT社は、従業員とその家族及び近隣の住民の為に、福利厚生施設として、スポーツグラウンド、公民館、小学校、映画館及び診療所等を建設してきた。

スポーツグラウンドは、日曜日のサッカー及びソフトボールの試合に使用され、独立記念日には運動会に使用されている。また東ニューブリテン州の記念日には、祭典の会場としても使用され、各部族の交流の場となっている。

公民館及び映画館の運営は、現地住民の自主的管理に任せてあり、公民館には、ダーツラウンジ、ビリヤード及び卓球場がある他、簡易バーも設けられている。また映画館は、毎週土曜日に映画が上映される他、日曜日にはキリスト教徒の教会としても使用されている。

オープンベイ地区は、マラリヤ汚染地区に指定されており、住民の健康管理の為に診療所を設け、簡単な医療機器、医薬品を備えている他、入院用設備も完備している。

4-1-7-4 教育、訓練

PNGの教育制度は、初等教育6カ年、中等教育4カ年、高等教育2カ年、大学教育4カ年となっている。OBT社は、開発当初の雇用にあたり独身者を優先させたことから、妻帯者は少く、児童も少なかったことから、以前よりコブラのプランテーションとして開発が進んでいたオープンベイ基地の約6km南方のマタナクナイ村に小学校を建設した。これはOBT社従業員の児童数よりもマタナクナイプランテーションの児童数が圧倒的に多いことから、PNG政府の要望もあつたためである。

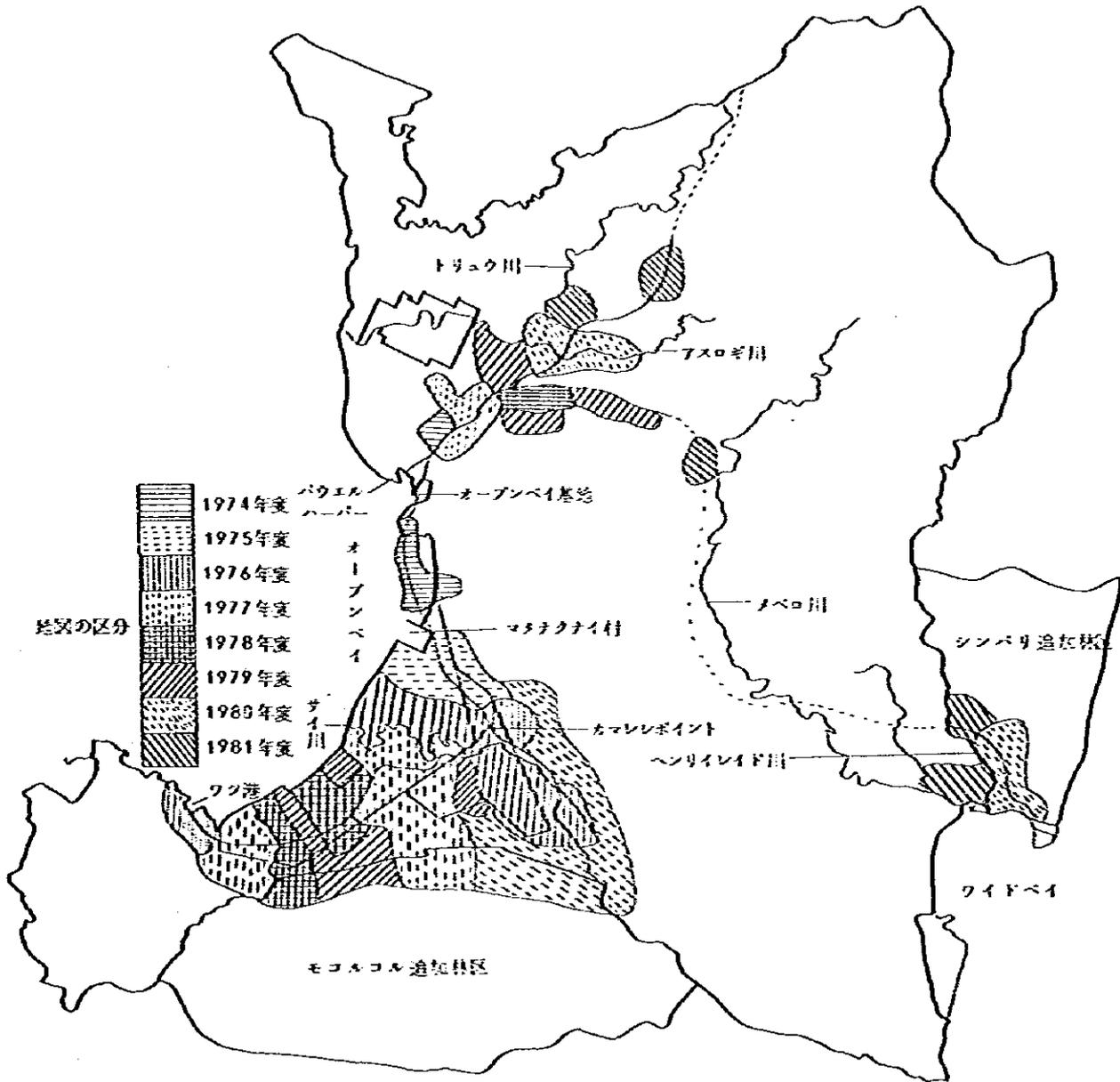
OBT社では、マタナクナイ小学校へ通学する従業員の児童のために、通学用のトラックを手配し、通学の袋をはかっている。

現在は、マタナクナイ小学校しかないため、卒業した生徒はラバクルの中学校へ通学することになるが、中学校へ進学するものはほとんどいない。

PNG政府は、国民のレベル向上の為に、各種訓練をできる限り受けさせるように、各企業を指導している。OBT社はその指導を尊重し、人材育成の為に1名をラエエ科大学のエンジニアリング科の3年課程に派遣している他、ラエエ科大学のチェーンソーの取扱いに関する技術短期研修コース(2週間)に毎年1名派遣している。

また、国民の技術向上と、地位向上を目指した職業訓練コースがある。これは、アプレンティス制度と呼ばれ、技術の優れたフィリピン人を雇用する条件として、フィリピン人の下に直属の部下(アプレンティス)を配属し、フィリピン人に技術を教えさせる。そして年1回ポートモレスビーあるいはラバクルに、アプレンティス達を集めて、8週間の教育を行ない。進級試験に合格すれば上の課程へ進める。4年で全課程を終了するが、終了した者は熟練工として高給を保証される。終了前の学年であってもその学年に応じた給料が支払われる。OBT社では、既に2名がこのアプレンティスコースを終了しており、現在5名が受講中である。このコ

図4-2 OBT社年度別伐採実績地図



コースに対しては希望者が多いが、このコースを受講できる者の資格として、中学校卒業後、技術専門学校を卒業した者に限られていることから、対象者は少い。

4-1-8 生産、販売及び財務の推移

4-1-8-1 生産

(1) 原木生産量の推移(会計年度別)

期 間	生産量 (m ³)
1973年9月～1974年6月(10ヵ月)	35,092
1974年7月～1975年6月	66,490
1975年7月～1976年6月	102,746
1976年7月～1977年6月	131,378
1977年7月～1977年12月(6ヵ月)	69,662
1978年1月～1978年12月	172,123
1979年1月～1979年12月	131,100
1980年1月～1980年12月	114,172
合 計	822,763

原木生産の年度別事業推移は、図4-2に示すとおりである。

(2) 製材品生産量の推移(会計年度別)

期 間	生産量 (m ³)
1976年7月～1977年6月	11,761
1977年6月～1977年12月(6ヵ月)	5,726
1978年1月～1978年12月	7,802
1979年1月～1979年7月(7ヵ月)	7,149
合 計	32,438

1978年度は、販売市場を日本向けに転換する為に、日本製製材機械を導入し、増設工事を行ったことにより、一時的に生産低下となった。1979年7月15日に製材工場を焼失の為、企業規模での生産は不可能となったが、焼失を免れた機械を利用して自社消費及び近隣部落の需要を満たす範囲での生産は続けている。

4-1-8-2 原木、製材品販売の推移

期 間	原木販売量 (m ³)	製材品販売量 (m ³)
1974年1月～1974年6月	23,324	—

1974年7月～1975年6月	66,527	--
1975年7月～1976年6月	89,061	--
1976年7月～1977年6月	83,209	8,644
1977年7月～1977年12月	46,263	3,559
1978年1月～1978年12月	133,522	9,031
1979年1月～1979年12月	111,381	9,012
1980年1月～1980年12月	115,491	
合 計	668,778	30,246

採業開始以来の原木の輸出先国別内訳は、日本91%、台湾4%、韓国3%、その他中国、オーストラリアとなっている。

製材品の販売先国別内訳は、日本49%、PNG21%、オーストラリア19%、ヨーロッパ11%であった。

4-1-8-3 財務の推移

過去3カ年の財務状況

(単位:千Kina)

項目 \ 年度	1978	1979	1980
売上高	4,293	6,297	6,217
経常利益	△1,893	562	701
当期利益	△2,581	1,495	39

1978年度は、原木部門は利益であったが、製材部門が市況も悪く欠損となった。その他特別損失として為替差損が生じた。

1979年度は、製材工場の火災という事故があったが、原木市況が好転したこと、並びに1978年度とは逆に為替差益が生じた為に大幅な利益となった。

1980年度も順調に推移し、経常利益段階では利益増となったが、為替差損が生じ、当期利益は小幅であった。

4-2 オープンベイ地域

4-2-1 自然的条件

(1) 位置

PNG、東ニューブリテン州、オープンベイ地区、ニューブリテン島の北部。東経151°43'、南緯4°48'。東ニューブリテン州の州都ラバクルより南西へ約100km

に位置する。

(2) 気象条件

オープンベイ地区は、東側はワイドベイに接し、西側はオープンベイに接し、両側を海で囲まれており、その中央は山岳地帯となっている。これによってオープンベイ側とワイドベイ側の二つの地域に分断され、それぞれ異った気象条件となっている。

オープンベイ側では、12月から4月にかけて北西風の影響を受けて非常に降雨量が多くなり、5月から11月にかけては、比較的乾燥する気候となる。

一方、ワイドベイ側では、5月から11月にかけては東南風の影響で降雨量が多くなり、12月から4月にかけては、比較的乾燥する気候となっている。

オープンベイ側の雨量測定記録では、年間平均降水量は、4,475mmとなっている。

また、気温は年間を通じて24℃から28℃であり、平均湿度は82%と高い。

4-2-2 社会的、経済的条件

4-2-2-1 面積及び人口

1973年6月22日に、オープンベイ林区183,250haの林区を取得し、その後1977年5月にモコルコル27,400ha、続いて1979年12月にシンバリー1,300haの追加林区を取得し、現在221,950haの面積となっている。

1980年7月に、OBT社が実施したオープンベイ側の人口調査では、PNG人は、817名が居住していることが判明した。

オープンベイ地域全体の人口統計はないが、大きな村落としてワイドベイ側にトル、プランテーション、カアライプランテーション、カウパデンキ村などがあり、総人口は、1,500から2,000人と推定される。

4-2-2-2 交通

PNG政府は、国道建設計画のもとに、ラバウル～オープンベイ～バイアラ～ホスキンス～タルシアに至るニューブリテン島縦貫道路を建設する計画であるが、現在のところ、ラバウル周辺、オープンベイ周辺、バイアラ周辺、ホスキンス周辺及びその他一部の地区しか建設されていない。従って各地区への交通手段としては、空路によるかもしくは海路による以外に方法がない。

オープンベイへの交通手段としては、主として空路に頼っており、PNGでの民営航空会社のTAL AIR社が、ラバウルとオープンベイ間の定期便を運航している。平日は午前と午後の二回の便があり、土曜日は午前だけの一便である。

またOBT社のワイドベイ開発に伴い、ワイドベイへの定期便も週二便運航されている。定期便の他に、セスナ機またはヘリコプターのチャーターも容易である。

急を要する以外の物資の輸送には、海路による輸送に頼っている。OBT社の場合、調達先はほとんどラバウルからであり、ラバウル—オープンベイ間の輸送時間は約12時間を要する。

4-2-3 樹種と蓄積量

樹種構成表

樹種名	樹種名	構成比(%)
タウン	Taun <i>Pometia pinnata</i> Forst. f.	25.2
カメレレ	Kamarere <i>Eucalyptus deglupta</i> Bl.	11.1
カロフィラム	Calophyllum <i>Calophyllum inophyllum</i> L.	5.6
スポンディアス	Spondias <i>Spondias dulcis</i>	5.0
アンベロイ	Amberoi <i>Pterocymbium beccarii</i>	4.8
マラス	Malas <i>Homalium foetidum</i>	4.0
ターミナリヤ	Terminalia <i>Terminalia brassii</i>	3.7
カナリウム	Canarium <i>Canarium Vitiense</i>	3.4
セルティス	Celtis <i>Celtis Kajewskii</i>	2.6
ペンシルバニア	Pencil Cedar <i>Palauquium</i> sp.	2.4
エリマ	Erima <i>Octomeres sumatrana</i> Mig.	2.0
ウォールナット	Walnut <i>Dracontomelon mangiferum</i> Bl.	1.9
ダイソックス	Dysox <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	1.9
その他	Others	26.4
合計		100.0

開発以前の伐採可能蓄積量は、直径48cm以上の丸太は、2,000千㎡と報告されている。1980年3月及び5月の森林調査による残存伐採可能蓄積量は、5,680千㎡と報告されている。

原木輸出については、輸出最低価格が設定されている。オープンベイで多く産出するタウン、カロフィラムは、グループ2に属し、カメレレはグループ3に属している。輸出最低価格表は、表4-2のとおりである。

4-2-4 樹種別伐採実績とその評価

OBT社の伐採実績は、4-1-8-1に示したとおりであるが、伐採地区によって樹種の構成が異なっている。樹種別の伐採実績の統計はないが、1979年度の原木輸出実績によって樹種別伐採実績が推定できる。

原木輸出樹種別構成(1979年)

樹種名	本数	比率(%)
カメレレ	5,711	19.8
タウン	4,254	14.7
カロフィラム	2,137	7.4
アンペロイ	2,046	7.1
エリマ	1,953	6.8
ブランチョネラ	1,794	6.2
ターミナリア	1,665	5.8
カナリウム	1,361	4.7
その他	7,979	27.5
合計	28,900	100.0

1979年度の伐採樹種は68種にのぼっており、1樹種ごとにまとまった量をなかなか出せないことから、販売面で懸点がある。

4-2-5 樹種別伐採計画

OBT社は、現在オープンベイ林区の北部高地及びワイドベイ側のヘンリイレイド川沿いを伐採している。北部高地よりの出材樹種は、タウン、カロフィラム、ブランチョネラ、マラスなどが多い。またワイドベイ側よりの樹種は、タウン、ターミナリア、エリマ、カロフィラム、ラブラなどが多い。

OBT社は、オープンベイ側とワイドベイ側を結ぶ横断道路を建設中であり、今後はこの横断道路に沿った伐採を計画している。この地域は、比較的高地が多いのでタウン、カロフィラムが多くなり、またメベロ川に沿ってカメレレの純林となっていることから、カメレレの出材量も増加するものと予想される。

4-2-6 伐採、集材、運材の作業手順

伐採を行なうには、伐採地までの道路が必要である。道路は、幹線道路、林道及び作業道とに分かれている。幹線道路は、恒久的な道路であるが、林道は、材を搬出するだけの為に建設され、伐採が終了すれば使用されることはない。また作業道は、舗装もない道路で、材を搬出するだけの道路で、スキッターだけが走行できる。林道は、通常幹線道路より分岐して、2kmから4km建設され、林道の先端には、丸太集積場が設けられる。

チェーンソーボーイによって伐倒された丸太は、10mから20mに玉切りされ、スキッター(クラー7668B)によって牽引され、丸太集積場に集材される。集材された丸太は、ロッ

表4-2 原木輸出最低価格表(1981年2月16日)

グループ	樹種名	60cm以上	50-59cm	50cm未満
1	Walnut Premium	K100	K50	
	Walnut Non-Premium	K 50	K50	K50
	Black Bean	K100	K50	
	Rosewood	K150	K50	
	Pencil Cedar	K 70	K55	
	Planchonella Red/white	K 70	K55	
2	Taun, Amoora/Aglaiia, Kwila,			
	Calophyllum, Wau Beech, Red Cedar, Mangrove Cedar, Silkwood, Balsa.	K 54	K4320	K24
3	Labula, Basswood, Kamarere,			
	Mersawa (Anisoptera), Red-Canarium	K 47	K3760	K24
4	Nothofagus, Camptosperma, Dysox,			
	Mango, Burckella, Vitex, Chrysophyllum, Mlaha (Eucalyptopsis), Erima, Terminalia spp.	K 38	K3040	K24
5	Hopea, Yellow Hardwood, Milky Pine, (White Cheesewood), Albizia, Malas,			
	Quandong, Celtis,	K 33	K2640	K24
6	Celtis Light, Water Gum, Kandis,			
	Cryptocarya, Spondias, Dillenia, Pink Satinwood (Buchanania), Amberoi,	K 31	K2480	K24
	Canarium Grey, Antiaris, その他			
7	Chip pulp logs	On Application		
8	Sandal wood	K800 per metric tonne		

* All Conifers/Fbony/Cordia are banned from export as logs.

グロウダー(キャタピラー980C)によって、ログトラック(ニッサンTZ50)に積み込まれ、パウエルハーバー港の丸太貯木場まで運送される。

4-2-7 林道網の現状

林道は、現在迄に36カ所、合計125kmを建設している。林道の建設時期と伐採時期は、ほぼ一致している。

林道の中で最も長い必7道路は、約7kmあり、1976年に建設された。またモコルコル地区の中心的な必14道路も1976年に建設された。アリエナンデ地区の必9道路は、1977年に建設された。

1978年までに、モコルコル地区、カボク地区の林道はほとんど完成し、1979年度以降は、アリエナンデ地区の林道を建設した。今後は、北部方面は、幹線道路を中心としたトリュウ川に沿った林道を建設する計画であり、また一方では、オープンベイとワイドベイを結ぶ横断道路を中心としたメベロ川に沿った林道を建設する計画である。

林道は、搬出専用道路であるので、伐採終了と同時に不用となり放置される。従って、古い林道は、草木が繁茂し、道路を覆ってしまうが、一度はログトラックが往来した砂利敷舗装された道路であるので、草木を取り除くだけで、いつでも使用可能である。

建設済みの林道は、図4-3に示す。

4-2-8 オープンベイ地域の将来

1973年6月、OBT社が開発事業を開始して以来、既に8年が経過した。この間、OBT社は、PNG政府と友好関係を保ちながら、オープンベイ地域の発展に大きく寄与して来た。未開の地域であったオープンベイ基地も、現在は約400人が居住し、オープンベイ割全体では約820人が居住しており、OBT社との関係は非常に深い。

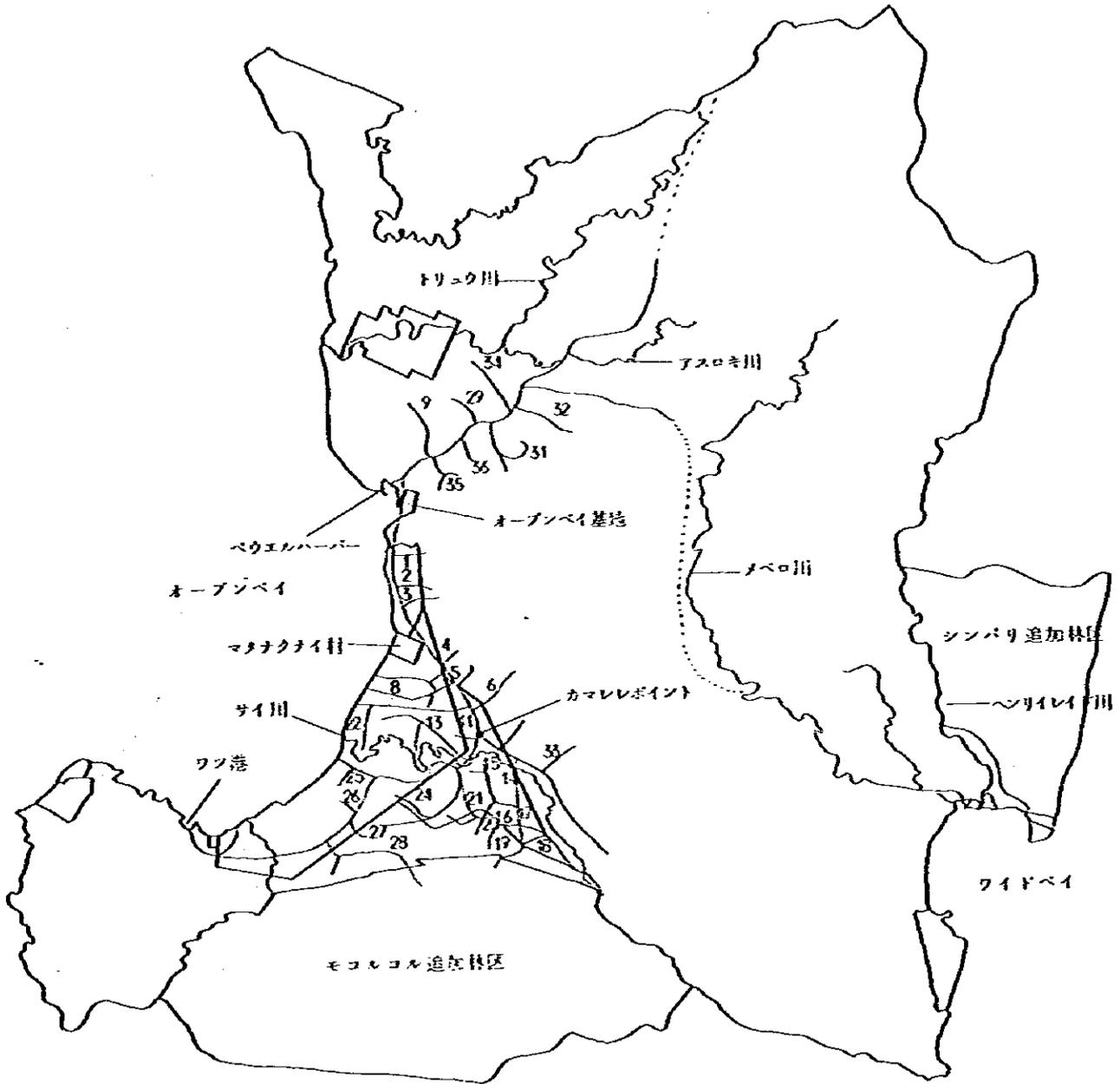
空港及び道路の建設で、各村落間の利便性は高まり、物資の供給も容易になった。今後は、更にラバウル方面への道路(オープンベイ林区内)を建設し、またオープンベイとワイドベイを結ぶ横断道路を建設する計画である。これらの道路は、現在建設中であり、ラバウルーオープンベイーワイドベイを結ぶ道路が完成すれば、更に利便性は著しく高まる。

1979年7月に、OBT社は製材工場を焼失したが、現在OBT社は、今後のオープンベイ林区の開発計画についてPNG政府と交渉中である。

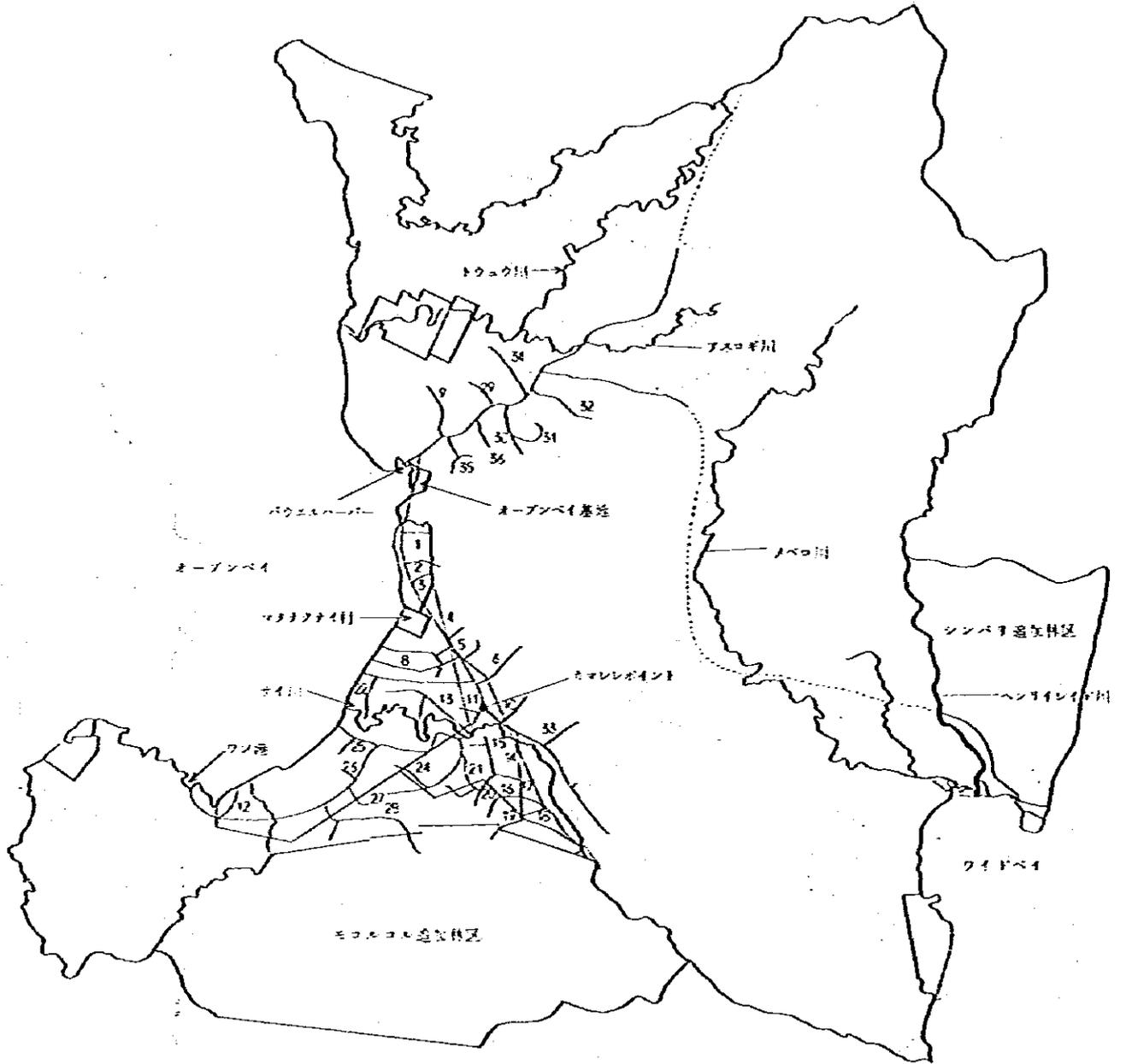
PNG政府は、森林資源の永久的利用を考えており、造村跡地への造林事業を提案して来ている。OBT社も、長期的、継続的な経営をしていく上には、長期的に森林資源を確保する必要がある、造林事業を推進して行く決意である。

造林事業を推進して行くためには、造林技術が不可欠であるが、OBT社では、造林を実践した経験も無く、技術も無いので、今回造林専門家による調査団派遣を、国際協力事業団に依

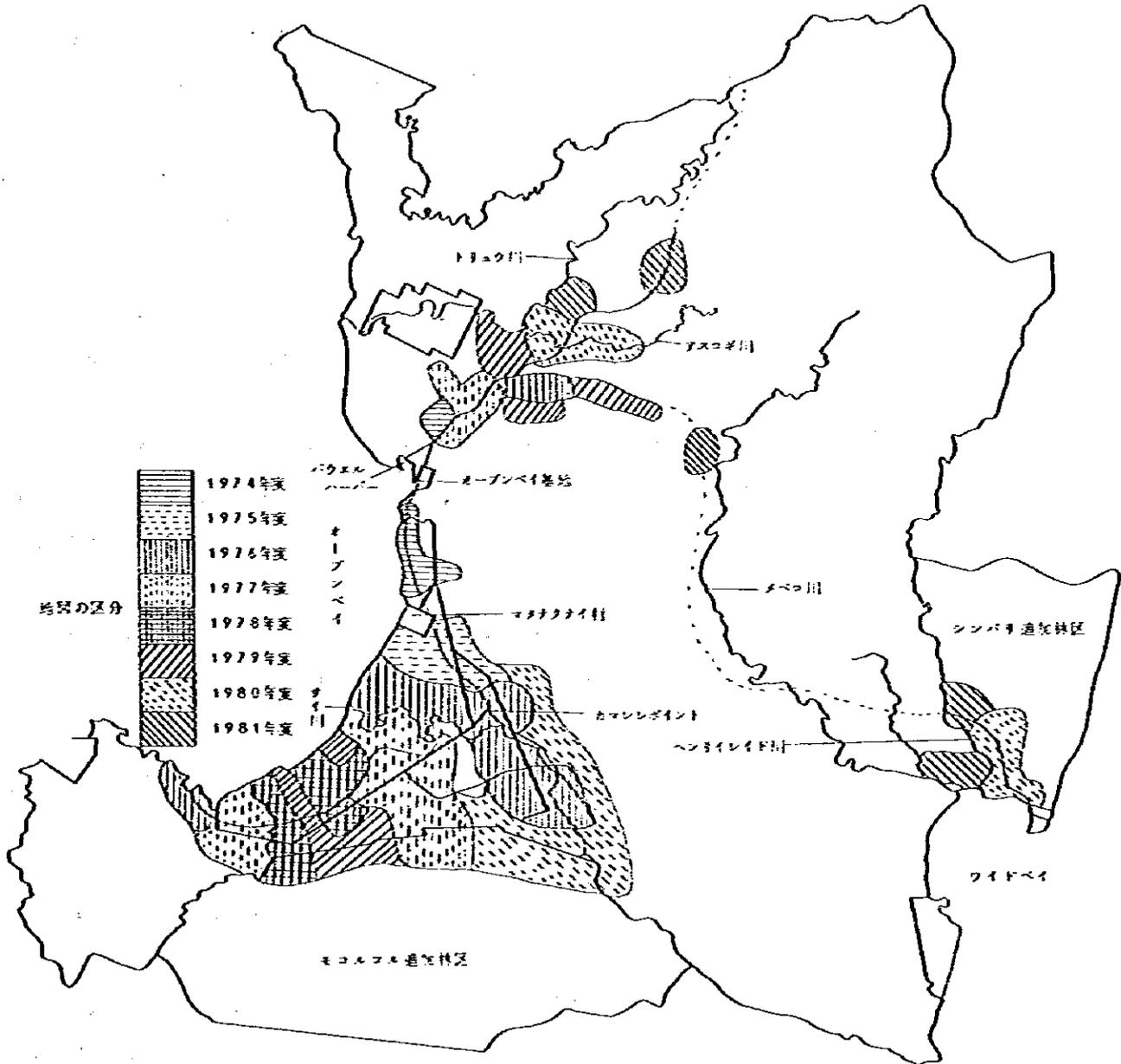
図4-3 OBT社林道建設地図



OBT社林道建設地図



OBT社年度別伐採実績地図



頼した次第である。

現在、造林事業実施段階での組織運営については、当面別会社組織でなく、OBT社の一部門として造林部門を新設する方向で検討中である。造林部門の組織は、育苗班、地ごしらえ及び植付班、下刈り班、及び管理班とに分け、スーパーバイザー、フォアマンを置き、その下に一般労務者を置く組織とする。

造林事業は、労働集約的事業のため、多数の労務者が必要となる。1～2年度の試験造林事業に必要な労務者（1年度32名、2年度77名）は、オープンベイ基地及び基地周辺の部落より採用可能であるが、3年度以降の必要労務者については、ラバウル地区より採用の予定である。

尚、試験造林の結果が良好であった場合には、造林規模の拡大を計画して居り、ピーク時には、年間1000ヘクタール程度の造林を検討したいと考えている。その場合、造林関係の従業員は、約600人にのぼるものと推定される。

更に、造林木の伐期（約10年）に達した場合には、チップ工場を建設する計画であることから、チップ工場関係の従業員として、約100人が必要と推定され、この時点でOBT社の従業員は、概ね、900人程度に増加するものと思われる。

これらの従業員を収容するためには、多数の住宅を建設する必要があり、また各種の関連施設も必要となる。造林関係の従業員用住宅としては、オープンベイ基地では通勤に不便であることから、造林地に近いモコルコル地区に建設の予定であり、チップ工場関係の従業員用住宅は、オープンベイ基地内に建設の予定である。

将来のOBT社の事業形態としては、原木生産及び輸出版売事業、造林事業、及び人工造林伐採によるチップ生産及び販売事業の三事業となる。将来のOBT社組織図（予想）を、図4-4に示す。

造林事業が軌道に乗り、チップ工場も操業開始した段階では、オープンベイ地域は著しい発展を遂げることになろう。

先ず第1に、OBT社の従業員が、900名に達した場合、その家族を含めるとオープンベイ側の人口は、3,000人以上に増加することが予想され、一大コミュニティーを形成することになろう。

第2に、チップ工場建設と同時に、埠頭も建設され、港務設備も充実し、原木輸出船、チップ輸出船の他に、各種の貨物船も定期的に入港するようになり、各種の商業活動も促進されよう。

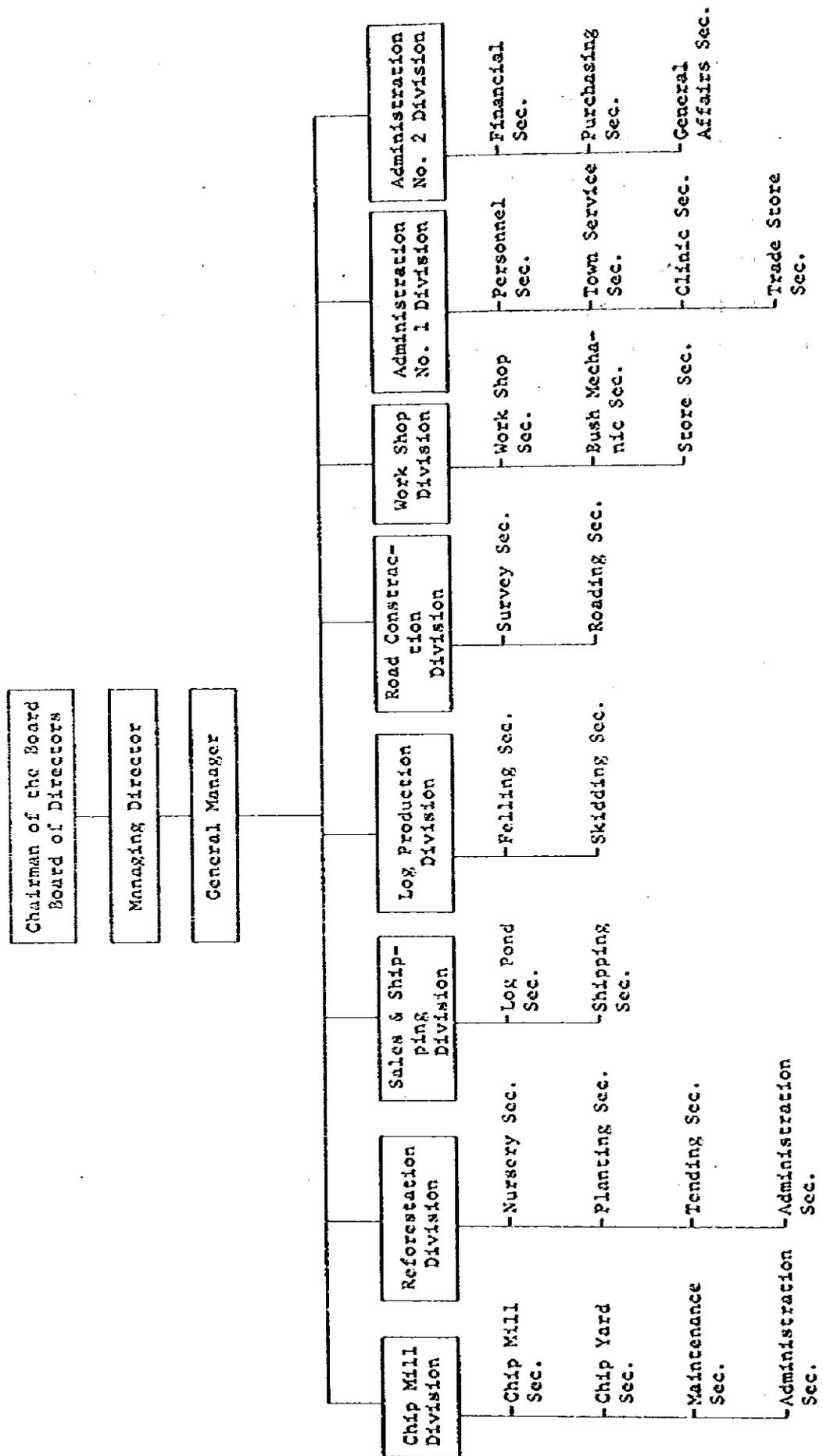
第3に、OBT社の道路建設が進むと、ラバウル及びワイドベイへの道路が貫通し、オープンベイへの接近手段として、新しく陸路を利用できることになるわけで、交通の便は、著しく高まる。特にラバウル道路貫通により、オープンベイ地域及びラバウル地域の交通は、盛んとなり、定期バス及び定期物便も運転されるようになろう。

第4に、オープンベイ側の人口3,000人の需要を満たすに十分な生活必需品の供給が必要となる。当分の間は、OBT社がトレードストアを運営し、需要に応じた供給を続けるが、将来的には、PNG人に経営を譲渡することも検討中である。トレードストアでの販売だけでなく、ラバクルからの行商人とか、オープンベイ地域の農民が、生産した農作物を販売するための市場も開かれるようになろう。

開発当初以来、生活上の問題、部族間の問題、その他の諸問題に関して、OBT社が支援及び指導を続けて来たが、今後はできる限りPNG人の自主的な自治管理に任せる考えであり、PNG人による自治体としての活動が期待される。

このように、人口の増加に伴い、またOBT社の地域開発及び事業の拡大とともに、オープンベイ地域が、今後増々発展を続けることは明らかである。

図 4 - 4 将米の O B T 社組織図



第5章 試験造林計画

5-1 造林適地の判定

5-1-1 造林候補地の概要

5-1-1-1 位置と地形

オープンベイの造林予定地は、ニューブリテン島の東北端ラバウルの南西約100km地点のオープンベイコンセッション地区にあり、ガゼル半島(Gazelle Peninsula)の基部を占めている。西はビスマルク海、東はソロモン海に面し、北と南の境界には海拔2400mのバイニング山(The Baining Mountain)及び海拔2100m級のナカナイ山脈(Nakanai Range)がよぎっている。

造林候補地(国有地)は図5-1のようにアリエナンデ(8,150ha)、カボク(8,800ha)、モコルコル(2,970ha)、メベロ(11,340ha)の四地域となっている。このうち前三地域には林道が入り、殆んど全域にわたって直径50cm以上の有用樹種の伐採が進んでいる。奥地のメベロだけは、まだ林道が入らず伐採は行なわれていない。したがって、今回の調査対象地は、必然的にメベロ以外の3地域に絞られた。

アリエナンデは海岸に面し、海岸より3分の1強が平地で、湿地が多い。東側の3分の2弱は低山地帯であるが、起伏はやや複雑である。海拔高は431mが最高である。アリエナンデから南に6km離れてカボクがある。カボクの殆んどは海岸から5~6km以内の平地で、ネサイ川を中心とする諸河川による沖積地である。大きな湿地は少ないが、海岸から1~2km以内のところには樹木の生育に適さない湿地が比較的多い。カボクに隣接して、内側にモコルコルがある。ここも殆んどが平野で沖積地であるが、カボクに比べるとやや扇状地的性格を有し、全般的に水捌けが悪い。

5-1-1-2 気 象

オープンベイ・ティンバー社がオープンベイで降水量を1976年1月から測定しており、その結果を表5-1に示す。気温についてはオープンベイでは測定されておらず、オープンベイに近い(北方に約100km)ラバウルの月平均気温(1951年~1960年の平均値、理科年表による)を表5-3に示した。

ラバウルの月平均気温をみると9月の気温が最高で27.6℃、7月の気温が最低で26.9℃となっており、最高最低の較差はわずかに、0.7℃である。これは気温に関する変化が1年をとおして全くないに等しいということであり、日本の京阪神戸近の8月の気温が1年中続いているということである。

ラバウルの降水量(表5-1)は年間2,012mmでこれはオープンベイの年間降水量4,475mmの半分以下である。またラバウルの月々の降水量はオープンベイのそれほどに

図5-1 オープン・ベイ林区の国有地

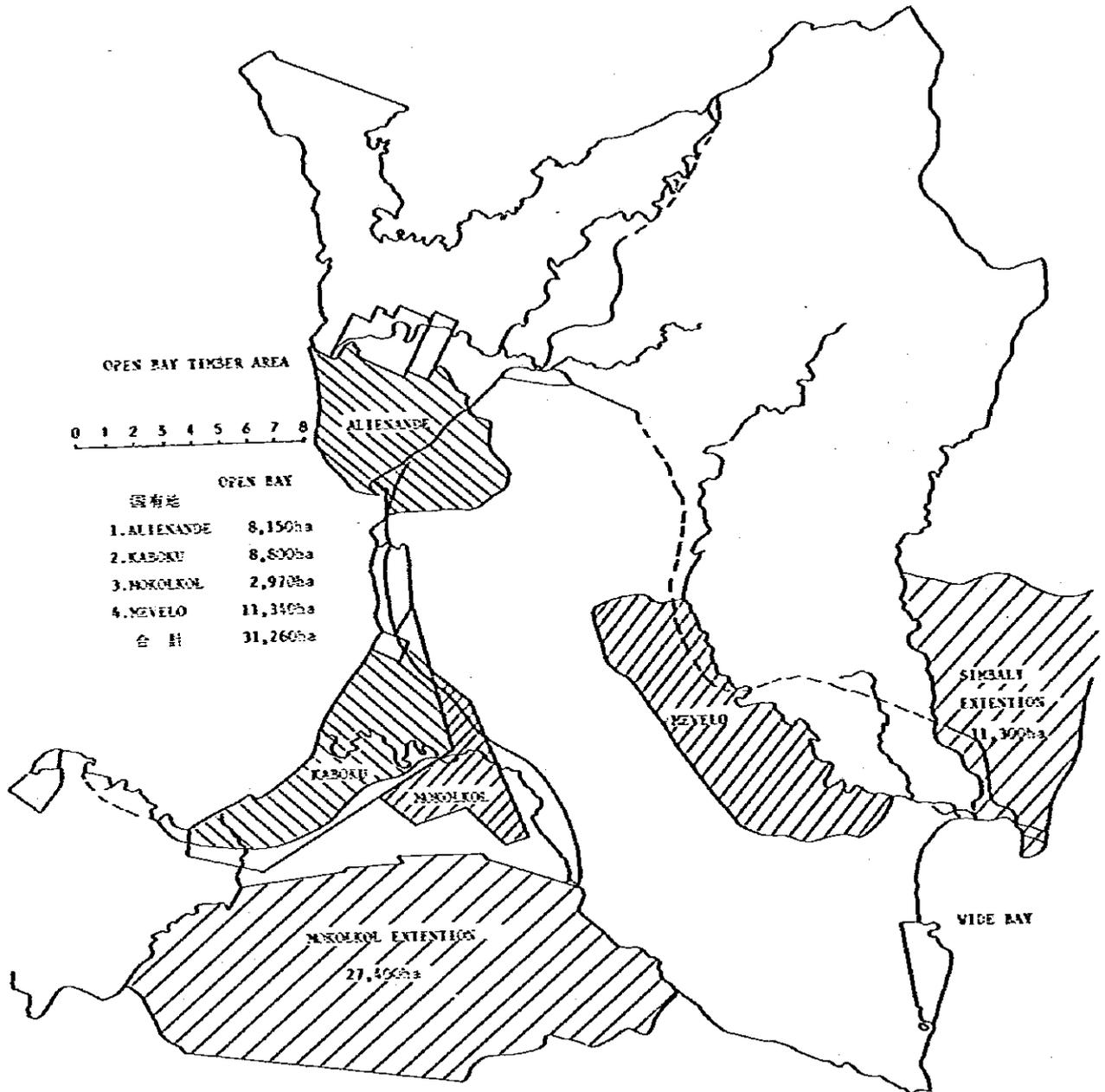


表5-1 オーストラリアの降水資料

年 月	1 9 7 6			1 9 7 7			1 9 7 8		
	降水量 mm	降雨日数 1mm以上	最大降雨量 mm/日	降水量 mm	降雨日数 1mm以上	最大降雨量 mm/日	降水量 mm	降雨日数 1mm以上	最大降雨量 mm/日
1	1318.5	23	289.0	878.5	24	114.0	875.0	24	180.0
2	679.3	25	65.5	428.0	12	110.0	862.5	23	113.5
3	612.5	27	59.0	964.0	30	94.5	199.0	18	27.5
4	413.0	17	103.0	574.0	17	80.0	227.0	17	53.5
5	235.0	13	81.5	203.5	18	55.0	175.6	12	68.0
6	88.0	6	31.0	130.5	10	35.5	39.0	6	18.5
7	142.1	8	46.0	114.5	17	16.0	176.0	12	36.5
8	317.0	12	94.0	196.0	16	47.5	400.0	18	63.0
9	118.0	7	51.5	183.5	7	31.5	168.0	12	24.5
10	269.0	13	61.5	155.5	10	38.5	248.0	6	141.0
11	170.0	11	46.0	269.0	13	60.5	410.5	17	172.0
12	1002.5	21	198.0	500.0	24	64.0	413.0	18	69.0
計	5364.9	183		4597.0	198		4193.6	183	
							平均		
1	1023.0	25	156.0	757.8	20	164.5	970.6	23.2	
2	453.5	17	115.5	882.5	23	107.3	661.1	20.0	
3	459.0	20	90.0	1150.9	27	155.0	677.1	24.4	
4	653.5	14	149.5	170.5	14	52.0	407.6	15.8	
5	201.0	13	89.5	153.1	17	30.0	193.6	14.6	
6	54.5	5	20.0	170.0	14	39.5	96.4	8.2	
7	99.2	10	14.2	184.0	15	64.0	143.2	12.4	
8	81.1	12	37.0	266.0	19	93.0	252.0	15.4	
9	90.0	10	15.5	256.5	15	72.0	163.2	10.2	
10	79.9	7	16.5	107.5	7	83.0	172.0	8.6	
11	143.5	15	24.5	317.8	13	96.8	262.2	13.8	
12	247.0	14	58.0	215.8	21	32.6	475.7	19.6	
計	3585.2	162		4632.4	205		4474.6	186.2	

注：連続無降雨日数が月にまたがる時はその月の日数の多い方の月に入れた。数日間の雨量がまとめで測られたことが何度かあったが、その時の降雨日数はその月の他の降雨日数率によって計算した。その場合最高連続無降雨日数に影響のあるものはなかった。

図5-2 連続無降雨日数の月別出現率

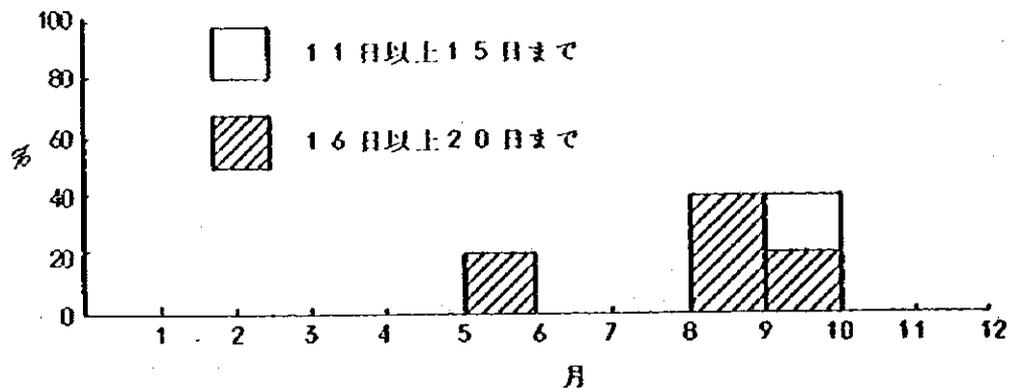


表5-2 ラバウルの年平均雨量 (mm)

1 月	2 1 3	7 月	1 0 3
2 月	2 1 3	8 月	9 8
3 月	2 8 3	9 月	9 1
4 月	2 2 5	10 月	1 1 0
5 月	1 0 5	11 月	2 0 7
6 月	1 2 2	12 月	2 4 2
合 計			2, 0 1 2

表5-3 ラバウルの月平均気温
(℃, 1951~1960)

月	平均気温	月	平均気温
1	2 7.3	7	2 6.9
2	2 7.3	8	2 7.2
3	2 7.1	9	2 7.6
4	2 7.2	10	2 7.6
5	2 7.4	11	2 7.5
6	2 7.3	12	2 7.3
		年	2 7.3

は差がない。以上のことから、オープンベイの気温の年変化がラバウルと同じように全くないことはないであろうが、オープンベイもまた気温較差が少ないであろうことは容易に想像できる。

オープンベイの降水パターンをみると12月から4月の間の降水量が特に多く、1月の平均降水量は約900mmである。一方6月から10月は比較的降水量は少ないが、最も少ない6月でも月平均降水量は90mmある。熱帯では月降雨量が60mm以下の月を乾燥月として数えることがあり、それからするとオープンベイ地域には絶対的な乾季はないということになる。ただし、11月から4月までの6ヶ月間と5月から10月までの6ヶ月間の降水量の全年に対する比率をみると、11月から4月までが63%と偏っており、相対的には乾季と雨季があるものといってよい。乾燥の程度と乾燥しやすい季節を連続無降雨日数という形で調べてみると図5-2のように5年間のうちに11日以上無降雨というのが6月に1回、9、10月に2回ずつみられる。連続無降雨日数の最高は20日間である。連続無降雨日数からみると9月と10月が最も乾燥しやすく、この頃が太陽も真上にあり陽光も強いはずであり、植栽には不適な季節であることがわかる。

このように詳しく見るとやや乾燥する時がたまにあるが、オープンベイは年間をとおして高湿度多量の典型的な熱帯多雨地帯に入る。

5-1-1-3 土 壤

アリエナンデの山岳地形のところの母材は隆起した珊瑚礁や砂岩、粘板岩であり、土壌はそれらの風化したもので、その分布は複雑に入り混じっている。石灰岩がかなり多い。

アリエナンデ、カボク、モコルコルの沖積地の土壌は上流の母材の混合したものであり、場所により粘土質の比率が高かったり砂質の比率が高かったり変化するが、一般に上流ほど砂質になる傾向がみられた。

アリエナンデの内陸山岳地帯の土壌は一般に粘性が高く、岩層が多くて土壌層の浅いところが多い。したがって土壌条件としてはすぐれておらず、土地生産性は高い方ではない。一方、アリエナンデの海岸近くにみられる平地は地下水位が高く、かつ透水性も悪くて、造林不適地である。

カボクの海岸近くの平地も地下水位が高くて樹木の生育に不適なところもあるが、2kmも内陸に入ると土壌層も深く、透水性もよくなり、モコルコルに入るとさらに透水性もよく、土壌条件はよくなる。ただし河川に近い低地は洪水で洗われることがあるので注意が必要である。カボク、モコルコル地域の土壌は不透水層がみられず、土壌層も深くて、熱帯の土壌としてはすぐれた土壌といえる。

5-1-1-4 林 相

樹種は多様性に富み、林分は複層をなし、典型的な熱帯多雨林の構造をなしている。上層は50 m前後の高木がやや独立的に構成し、その下は様々のサイズの個体によって占められている。河川に沿ったところにはカメレレ(Kamarere, *Eucalyptus deglupta* Bl.) 純林状の林がみられるが、それ以外には純林状の林はみられず、多数の樹種、多様な年数の個体からなる複雑な林分であることが特色である。

5-1-2 適地判定基準

5-1-2-1 地形構造の解析

アリエナンデの山岳地帯は隆起により生じたもので地相の走向は複雑にからみ合い、一般に山あしは短かく急峻である。アリエナンデの平地はその殆んどが湿地である。カボク全体が標高35 m以下の平地で海岸に近いが、海岸にごく近い一部を除いて目立った湿地はない。カボクの上流にあるモコルコルも標高が35 mから80 mにかけての平地であるが、湿地はみられない。

カボクとモコルコルはその背後の山岳地帯から海に注ぐ大小何本かの河川の沖積地となっており、全体に山岳地から海にかけて極めてなだらかでほぼ一様の勾配を有している。このため目立った停滞水の湿地がみられないのであろう。これに対してアリエナンデは山岳地から海に注ぐ河川はなく、山岳傾斜地から平地に移行する部分から平野の中央部にかけて水が停滞し、広範囲の湿地となっている。アリエナンデの山岳地が小さな突起状のものであるため、大きな河川を生ずることができず、河川の流れによってその下の平地を一様の勾配にならすことはできなかったものと考えられる。

5-1-2-2 土壌の解析

土壌調査を地図上のプロット1~4の4ヶ所で行なった。

プロット . 1 : モコルコル

これはカメレレ純林の土壌を調べるために選んだものである。河川に沿って帯状に構成するカメレレ林内で河川から直線距離で100 mの地点にプロットを設けて調査した。上層を占めるカメレレの樹高は20 mから35 mである。地下50 cmのところから表面が炭化した直径25 cm、長さ50 cmほどの木片が出てきたことから、カメレレの樹高と照らし合わせると10年から15年くらい前に洪水で堆積した土壌とみられる。その断面を写真1と図5-2に示す。

新しい堆積のため土壌化は発達しておらず層位は明白ではない。土壌の色は全体に薄く灰黄褐が粗み合わさっている。A層は砂壤土、B層は砂土で透水性と通気性は極めてよい。A層は団粒構造をなし土壌化が進んでいるが、B層では単粒構造で腐植は乏しい。堅密度

表5-4 プロット1の植生

層	種		優占度
	学名	俗名	
高木 (35-25m)	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Kamarere カノレレ	4
亜高木 (20-5m)	<i>Macaranga</i>		3
	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Calophyllum カロフィルム	1
	<i>Pometia pinnata</i> Forst. F.	Taun タウン	1
	<i>Peetocarpus indicus</i>	N.G.Rosewood ニューギニア・ローズウッド	1
	<i>Canarium indicum</i> L.	Galip	+
	<i>Spondias dulcis</i>	Spondias スボンディアス	+
	<i>Euodia elleryana</i> F. Muell		+
	その他多種		+
低木 (5-1m)	<i>Euodia elleryana</i> F. Muell	(ミヨウガの仲間)	4
	<i>Sterculia schumanniana</i> (Laut.) Mildbr		1
	<i>Pometia pinnata</i> Forst F.	Taun タウン	+
	<i>Aglaia</i> spp.	Aglaia	+
	その他多種		+
草木 (1m未満)	<i>Myristica</i> sp.	Nutmeg	1
	<i>Euodid elleryana</i> F. Muell		1
	<i>Pometia pinnata</i>	Taun タウン	+
	<i>Sterculia schumanniana</i> (Laut.) Mildbr		+
	<i>Dysoxylum cf. Muelleri</i> Benth.	Onion-wood	+
	その他多種		+

場 所	傾 斜	方 位	標 高	堆積様式	林 分 構 造、植 生
モルコン プロット1	0		35 m	沖積	高木層35~20m、カメレ純林、中下層は樹種多様

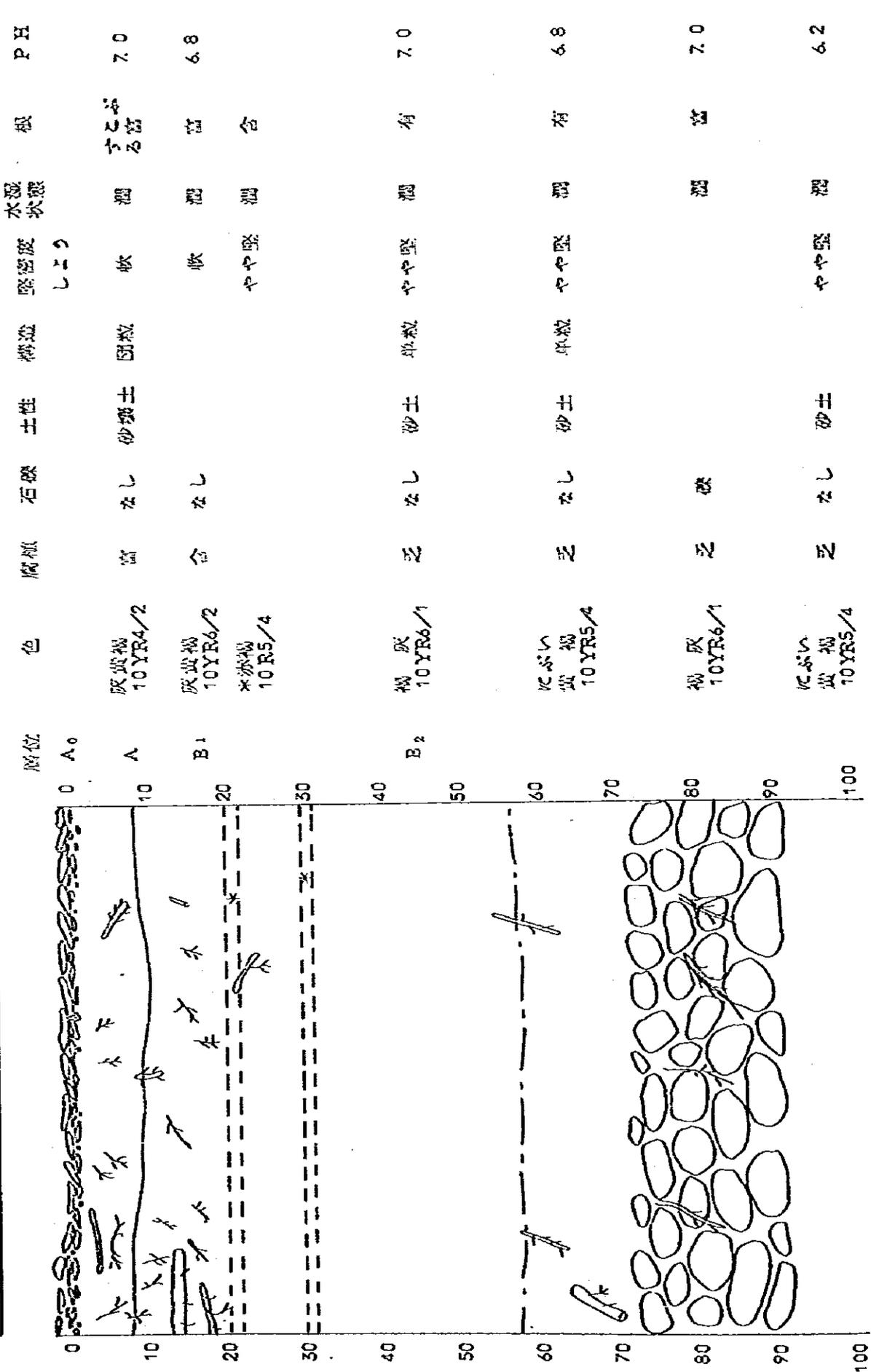


表5-5 プロット2の植生

層	種		優先度
	学名	俗名	
高木 (45-25m)	<i>Pometia pinnata</i> Forst. F.	Taun タウン	3
	<i>Terminalia catapa</i>		+
	<i>Endospermum medullosum</i> L.S.Sm.	N.G.Basswood ニュギニア・バスウッド	+
亜高木 (20-5m)	<i>Sterculia schumanniana</i> (Laut.) Mildbr		1
	<i>Euodia elleryana</i> F. Muell		1
	<i>Endiandra</i> sp.	Endiandra	1
	その他多種		+
低木 (5-1m)	<i>Terminalia catapa</i>		1
	<i>Toona sureni</i>	Red Cedar	1
		(シュロの仲間)	1
	<i>Spondias dulcis</i>	Spondias	+
	<i>Terminalia brasili</i>	<i>Terminalia</i> ターミナリア	+
	<i>Pometia pinnata</i>	Taun タウン	+
	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	<i>Calophyllum</i> カローフィルム	+
その他多種		+	
草木 (1m未満)	<i>Pometia pinnata</i> Forst. F.	Taun タウン	2
	<i>Terminalia catapa</i>		2
		(ミヨウガの仲間)	1
	<i>Cryptocarya</i>	<i>Cryptocarya</i>	1
	<i>Eugenia</i> spp.	Watergum	+
その他多種		+	

は小さく水湿状態は全層にわたり弱である。PHは4プロット中最も高く、酸性度が高い。

プロット・2：モコルコル

これはモコルコルからカボクにかけての平地の最も代表的な林相と植生のみられるところに求めたプロットである。有用高木はめき伐りされているが、それでも残存高木は40mを越し、階層構造は発達している。調査断面を写真2と図5-5に示す。

河川の沖積土壌で石礫は全くなく、土性はA層で埴壤土、B1層で砂壤土、B2層で砂土となっている。水湿状態は全層にわたり弱であり、透水性、通気性ともよい。PHは6ないしそれより少し高く、酸性を呈している。土壌の色は全体的に褐色である。

プロット・3：モコルコル

これはプロット2と地形的にも植生や林相の上からも変わらない場所であるが、州政府の造林試験地がそばにあるために選んだものである。調査断面を写真3と図5-4に示す。沖積土壌で土壌色は全般的に褐色を基調とし、石礫は全くみられない。土性はA層が砂壤土でB層が砂土又は砂壤土で、プロット2よりさらに透水性と通気性にすぐれている。水湿状態は弱でPHは6.0から6.5の間でプロット2と変わらない。

プロット・4：アリエナンデ

このプロットはアリエナンデの内陸側の山岳地形の斜面中腹に求めた。1979年に伐採火入れされた後に天然に成立した高木層が15~10m(マカラング(Macaranga)を主に多樹種よりなる)の二次林の土壌である。調査断面を写真4と図5-5に示す。海底からの隆起性基岩の風化生成による土壌で石灰岩が多いようである。そのため上層の土壌化の進んだところ(A層)は酸性度が強いがB層からC層へ移るに従ってアルカリ度が強くなっている。土壌色は全体に黄色がかっている。土性はA層が埴壤土でB層とC層は埴土であり堅密度は高い。水質状態はA層がやや湿であり、B、C層は弱であった。透水性と通気性はあまりよくない。

以上の他にカボクでプロット5(巻図参照)を調べたが、この土壌もプロット2および3と基本的には変わらなかった。ただしプロット2と3は砂壤土的傾向があったのに対して、プロット5はやや埴壤土的傾向を示した。一般的にモコルコルの土壌が砂壤土、カボクの土壌が埴壤土の性質を有するものとみてよい。

先に地形構造のところで触れたが、モコルコル、カボクでは大小河川によって極めてなだらかな一様な勾配が形成されているため、水の停滞するところも少なく、土壌そのものも透水性、通気性が比較的良いため、モコルコルとカボクの殆どの土壌にはグライ層は認められないものと思われる。大面積にわたって広がる標準的な地形、土壌のところどころで今回調査した範囲ではグライ層は全く認められなかった。

アリエナンデの平地はその植生状態からみて造林には不適地とみなされたため、その地帯の土壌調査は行なわなかった。アリエナンデの地形構造からみて平地の水の流れは悪く、

表5-6 プロット3の植生

層	種		優占度
	学名	俗名	
高木 (30-15m)	Macaranga		2
	Spondias dulcis	Spondias スボンディアス	+
	Octomeles sumatrana	Erima エリマ	+
	Trema orientalis (L) Bl.	Tree Peach, Woolly Cedar	+
亜高木 (15-5m)	Macaranga		2
	Pometia pinnaea	Taun タウン	1
	Cryptocarya	Cryptocarya	+
	Euodia elleryana F. Muell		+
	Endospermum medullosum L.S.Sm.	NG.Basswood ニューギニア・バスウッド	+
その他多種		+	
低木 (5-1m)	Terminalia catapa		+
	Vitex cofassus	N.G.Vitex	+
	Myristica sp.	Nutmeg	+
	Euodia elleryana F. Muell		+
	Xanthophyllum papuanom Melch.	Boxwood, P.N.G.	+
その他多種		+	
草木 (1m未満)		(ミヨウガの仲間)	3
	Pometia pinnata	Taun タウン	1
	Terminalia catapa		+
	Toona sureni	Red Ceda	+
その他多種		+	

場所	傾斜	方位	標高	堆積方式	林分構造、植生
モルコル プロット3	0		35m	沖積	高木層15m以上、有用高木伐採跡、マカランガをはじめ樹種多様

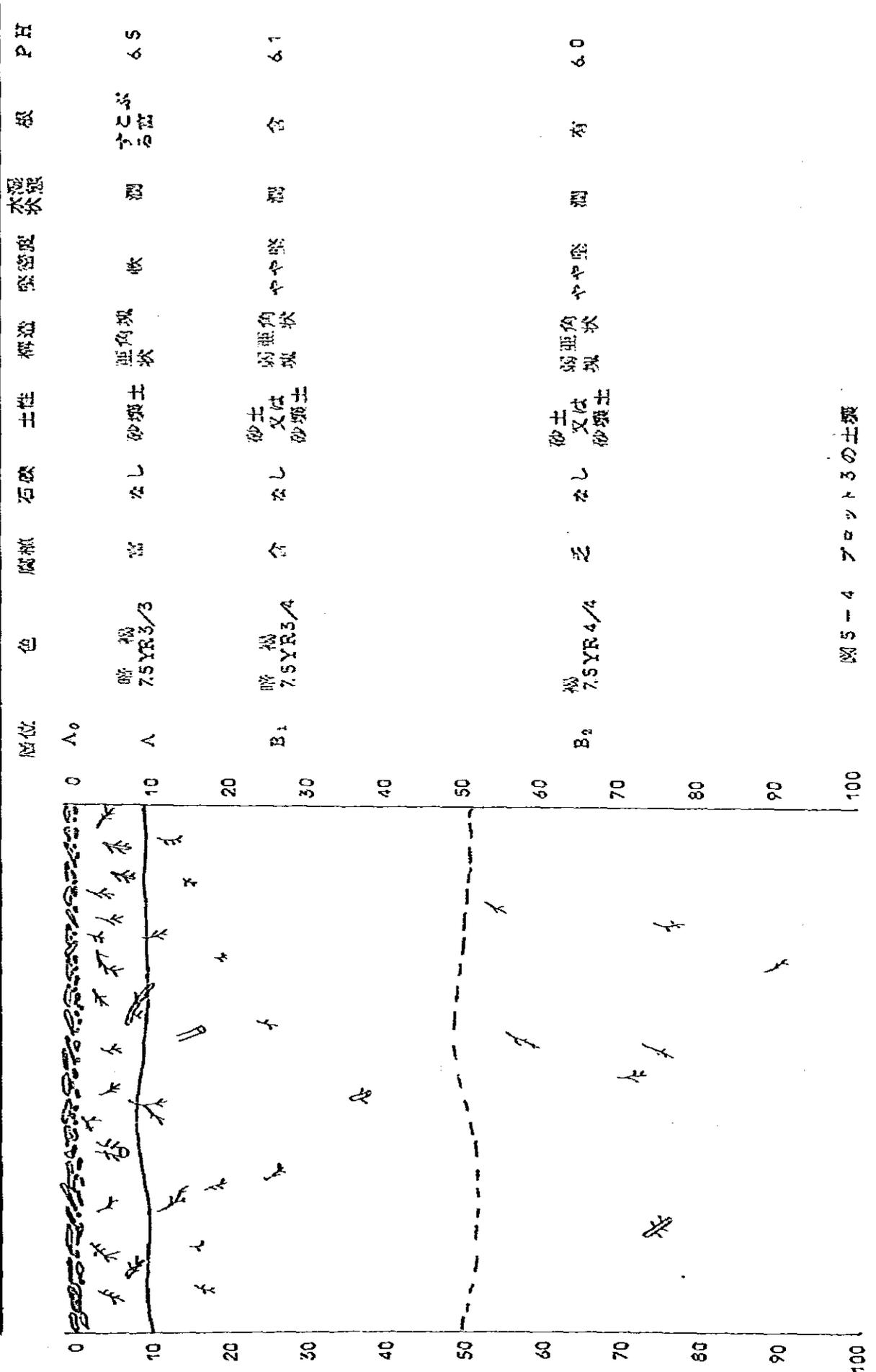
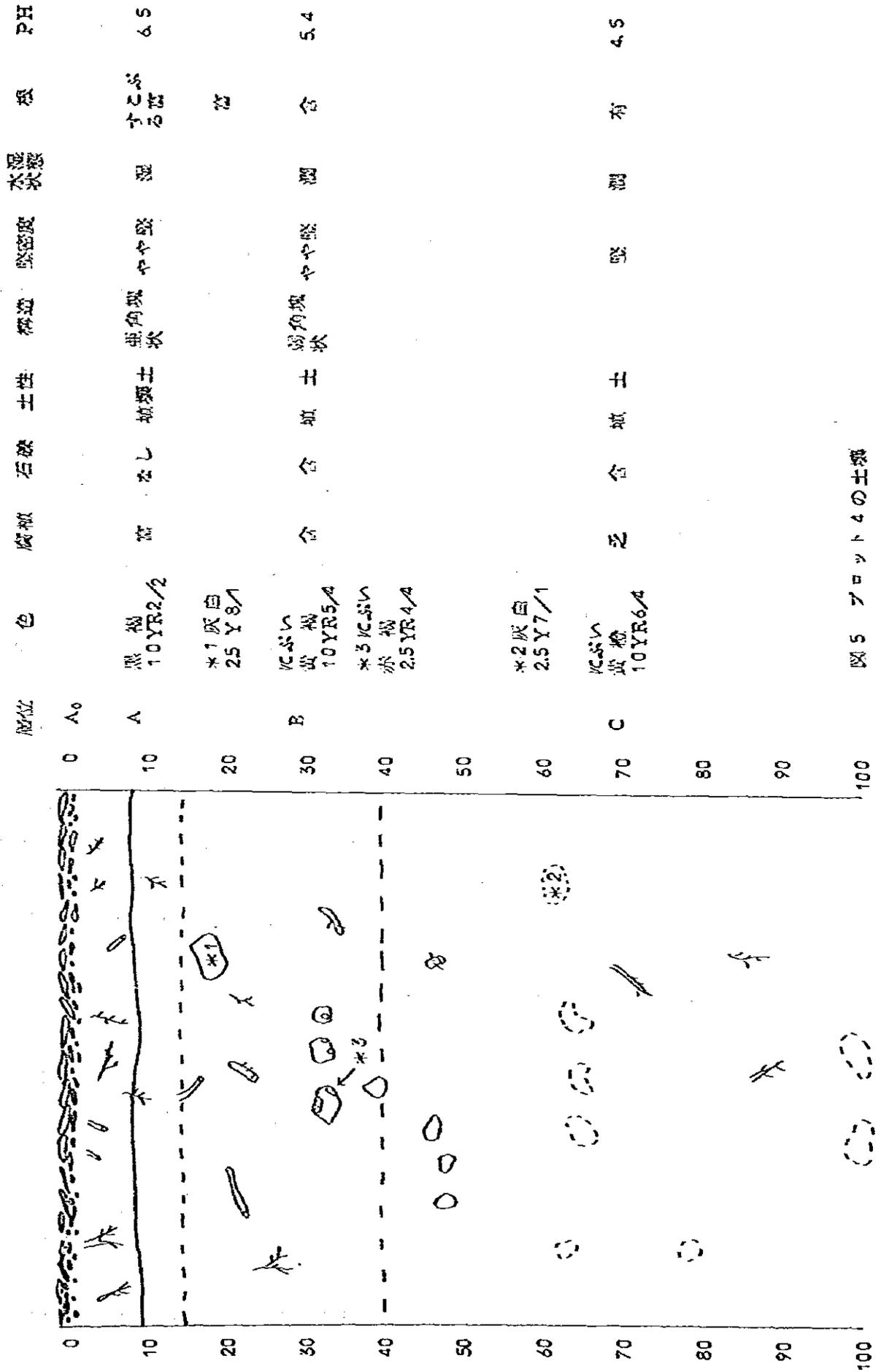


図5-4 プロット3の土壌

表5-7 プロット4の植生

層	種		優占度
	学名	俗名	
高木 (15-10m)	<i>Macaranga</i>		3
	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk) Rich.	Labula ラブラ	2
	<i>Ficus</i> spp.	Fig	1
	<i>Trema orientalis</i>	Tree Peach, Woolly Cedar	+
	<i>Myristica</i> sp.	Nutmeg	+
	その他数種		+
亜高木 (10-7m)	<i>Euodia elleryana</i> F. Muell		2
	<i>Antiaris toxicaria</i>		1
	<i>Myristica</i> sp.	Nutmeg	+
	その他数種		+
低木 (3-1m)	<i>Terminalia catapa</i>		2
	<i>Eudia elleryana</i> F. Muell		1
	<i>Endospermum medulosum</i> L.S.Sm.	N.G.Basswood ニューギニア・バスウッド	1
	<i>Sterculia schumanniana</i> (Laut) Mildbr.		+
	<i>Xanthophyllum papuanum</i> Melch.	Boxwood, P.N.G.	+
	その他多種		+
草木 (1m未満)	<i>Pometia pinnata</i>	Taun タウン	2
	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Calophyllum カローフィラム	+
	<i>Canarium indicum</i> L.	Galip	+
	<i>Terminalia catapa</i>		+
	その他多種		+

場所	傾斜	方位	標高	地蔵様式	林分構成、植生
アリエサンダ プロット4	23°	N10°W	55	歩行	1979年に伐開火入、高木層15~10m、マカラングを中心にした樹種多様



停滞しやすいこと、また平地に接する山岳地の母材と土壌(プロット4)からみて平地の土性も填質の割合が高く、透水、通気性が悪くグライ層を有するのではないかと考えられる。

5-1-2-3 林相の解析

土壌調査したプロット1から4のそれぞれにつき、各自調査点から半径約10mの範囲の植生を調べた。プロット1から4の順番にそれぞれ表5-4から5-7にその主な植生を示した。調査は植生に詳しいOBT社の従業員(2名)の氏の助けを得て行なわれたが、非常に多くの種の中で両氏の知識は林業的に有用な樹種に偏していたために表5-4~表5-7に示した種は有用樹種に偏った傾向があるものと思われる。学名および俗名はその後文献によってチェックした。

今回調査した4つの林分のうちプロット1は10~15年前の洪水による堆積地に成立した若い林分であり、プロット2と3は極相林であったのが数年前に欠点のある木を除いて上層の大径有用木を伐採した後の林である。プロット4は1979年、すなわち2年前に上層木を伐採し、残存木を焼き払った跡に天然更新した二次林である。したがって自然のままの姿の極相林は今回の調査の中には含まれていない。

カメレレは河畔に多いことと極めて陽性であることがわかる。プロット1の高木層はカメレレだけで占められ、亜高木層以下にはカメレレは全く認められない。カメレレが河川に沿って多いのは水分を要求しかつ水排けのよい土壌を好むことその他にその更新が裸地においてしかできないこと、したがって洪水による堆積土の上に一旦更新しやすいことがあげられよう。

林相からみてプロット2が自然の姿に最も近いとみられる林分である。この林の現存上層木は45mまでであるが、伐採前には50mを越える大径木のあったであろうことは大きな伐株からも容易に想像できる。この林分にはタウン(Pometia Pinrata Forst. F., Taun)が上層から草本層まで殆んど全層にわたってかなりの優占度で出現している。タウンは極相林を構成する主役であり耐陰性の強いことがわかる。

またタウンはプロット2だけでなく他の林分にもすべてみられ、オープンベイ地域全体における常在度の高さを示している。林齢が10年生余りのプロット1では亜高木層に、林齢2年のプロット4では草本層にタウンがみられ、どのような場所にも容易にタウンは更新し、早生樹種に続く層を構成している。

タウンの他に全プロットに出現した常在度の高い樹種はイオディア(Euodia elleryana F. Muell)である。その他常在度75%以上の樹種はマカラング(Macaranga)ニューギニアベースウッド(Endospermum medullosum, N.G. Basewood)、スポンディアス(Spondias dulcis)、カローフィラム(Calophyllum inophyllum)など7種であった。

このうちマカランガはプロット4の高木層で優占度3を示し2年間で10~15mの生長を示している。プロット3でも高木層と亜高木層で優占度2を示し、プロット1では亜高木層で優占度3を示している。一方マカランガはどのプロットでも低木層以下には見られず、マカランガは破壊された場所に侵入して初期成長の旺盛な陽性樹種であることがわかる。

いずれのプロットも種の組成は非常に多様で上層から下層にいたるまで色々なサイズの個体で構成された複雑な林相をなしている。これは熱帯多雨林の典型的な姿である。

5-1-2-4 総合評定

アリエナンデの平地は地形的、土壌的要因から水が停滞し造林地としては不適である。現に森林とはならない水生植物を中心とする沼沢地が多い。

またアリエナンデの山岳地は地形が複雑で土壌も一般に埴質の傾向があり、造林地としてすぐれてはいない。林相、林分構造からみてもモコルコルやカボクのそれに比べると林業的にはやや劣っているようである。一般に山あしは短かく、急峻な斜面も多い。このような地形のところでは画一的な一斉造林および育林作業をすることにはいろいろな困難がつかまとうものと思われる。林相の解析でみたとおり、どのような林分にもタウンが天然更新しており、他にもカロフィルムやニューギニアバスウッドなど有用樹種が天然更新して林分を構成している。山岳地帯では天然更新した有用な樹種を積極的に育てるため、それらの障害となる樹種を除伐していけば、将来有用樹種の比率の高い、また形質のすぐれた林分となることはまちがいないであろう。有用な樹種に生育空間を与えて生長を早くさせ、また形質の良いものにすることはそう難しいことではない。

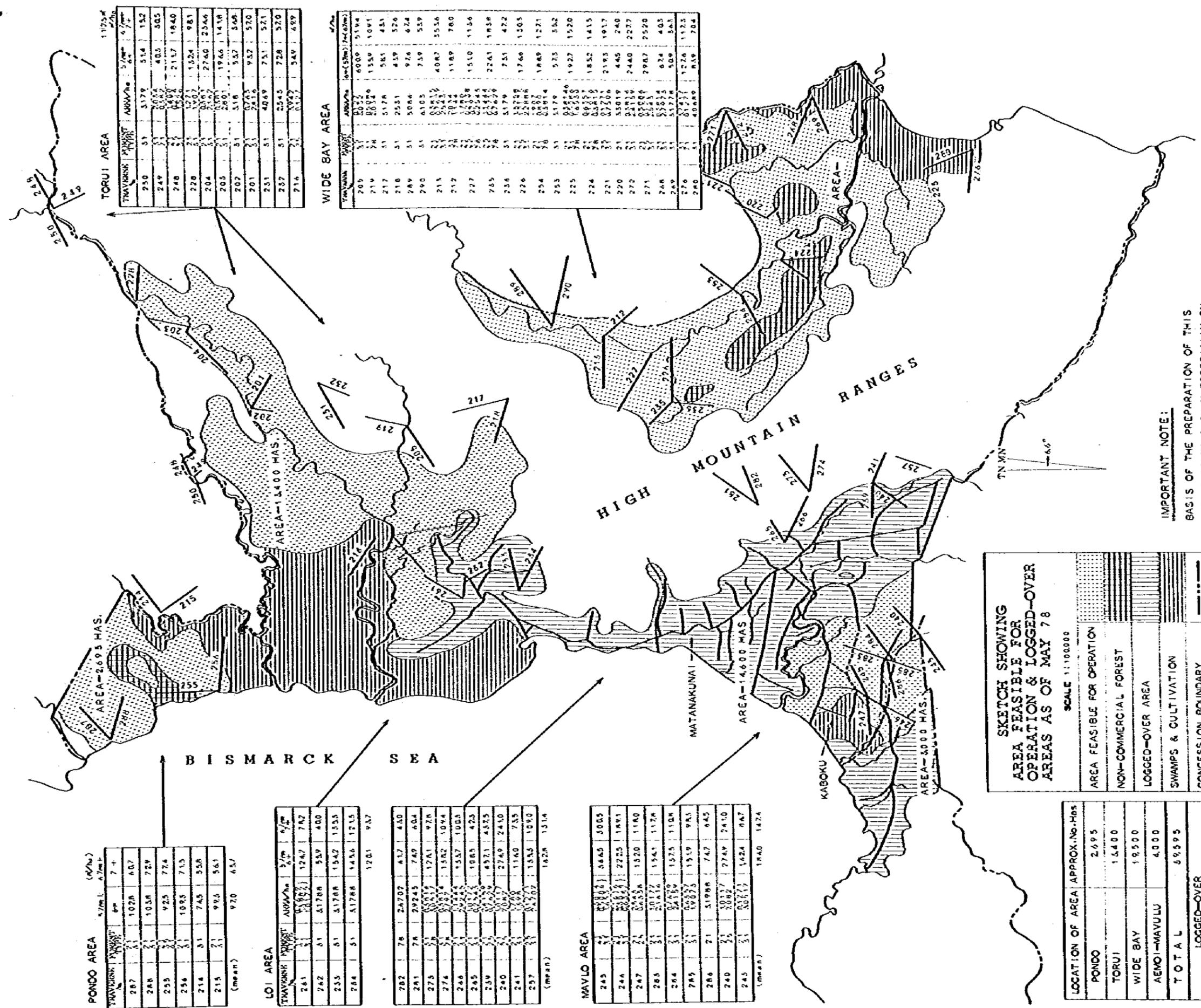
モコルコルとカボクは地形的に造林保育作業に非常に適している。また土壌条件もよく、モコルコルは特にすぐれている。現存する林相からみても土地生産力の高いことは十分推定される。

モコルコルとカボクの多くの土地は水分条件に恵まれ、排水、通気性も良いところが多いのでそういった条件を特に好む早生で利用価値も比較的高いカメレレとターミナリア・ブラッシー (Terminalia brasii Exell, 以後ターミナリアといえはターミナリア・ブラッシーのことを指す) の造林にも適している。特にモコルコルは土壌の物理性にすぐれ排水、通気性が良いのであらゆる樹種の造林に適した場所といえよう。

6-2 造林樹種の選定

5-2-1 造林樹種の選定

熱帯造林の魅力は、高い平均気温とかなりの雨量、それに土壌の好条件が揃ったとき、速性樹種の成長が素晴らしい成果をあげるところにある。ただし、雨量といっても、熱帯樹種



PONDO AREA (sq/ha)

TRAVELING POINT	APPROX. 1/2 mi. 7 +	APPROX. 5/8 mi. 6 +	APPROX. 3/4 mi. 5 +
287	1028	607	
288	1038	729	
289	925	724	
286	1085	715	
284	745	558	
285	985	561	
(mean)	970	657	

LOI AREA

TRAVELING POINT	APPROX. 3/4 mi. 7 +	APPROX. 5/8 mi. 6 +
281	1247	747
282	1178	400
283	1342	1555
284	1456	1755
(mean)	1281	937

282	26707	857	480
281	29245	747	604
278	1741	928	
274	1362	1044	
268	1557	1053	
265	1985	425	
259	4321	4525	
240	2749	2410	
241	1140	755	
237	1555	1050	
(mean)	1628	1314	

MAYLO AREA

245	5645	5005	
244	2225	1881	
247	1520	1140	
285	1563	1124	
284	1375	1104	
785	1559	985	
286	747	645	
240	2749	2410	
245	1424	647	
(mean)	1840	1474	

TORUI AREA (sq/ha)

TRAVELING POINT	APPROX. 5/8 mi. 6 +	APPROX. 3/4 mi. 5 +	
250	5179	518	152
249	4074	403	505
248	1407	2117	1840
228	1271	1524	981
204	3187	2748	2549
205	2801	1966	1418
202	518	537	568
201	5753	952	570
231	2616	751	521
237	2545	728	570
216	1097	549	699

WIDE BAY AREA (sq/ha)

TRAVELING POINT	APPROX. 5/8 mi. 6 +	APPROX. 3/4 mi. 5 +	
209	6009	5184	
219	1359	1041	
217	5178	581	451
218	2551	459	526
289	5084	926	624
290	4105	759	559
215	4082	4087	3556
212	1189	1189	780
227	1510	1510	1156
226	2261	1958	1958
225	1760	1760	1505
236	5179	751	472
226	2544	2261	1958
224	1989	1989	1271
233	5179	535	562
225	1927	1927	1520
224	1852	1852	1415
221	2195	2195	1917
220	445	445	240
272	2440	2440	2277
271	2967	2967	2520
268	674	674	405
269	5177	509	545
276	1276	1276	1125
280	4080	408	704

SKETCH SHOWING AREA FEASIBLE FOR OPERATION & LOGGED-OVER AREAS AS OF MAY 78

SCALE 1:100000

AREA FEASIBLE FOR OPERATION
NON-COMMERCIAL FOREST
LOGGED-OVER AREA
SWAMPS & CULTIVATION
CONCESSION BOUNDARY
MAIN ROADS
SECONDARY ROADS

LOCATION OF AREA	APPROX. NO. HRS
PONDO	2,695
TORUI	1,440
WIDE BAY	19,500
AENOI-MAVULU	4,000
TOTAL	69,595
LOGGED-OVER	
OPEN BAY & OTLEY	14,600
PALI	6,000
TOTAL	17,600

IMPORTANT NOTE:
 BASIS OF THE PREPARATION OF THIS MAP IS CONTOUR ONLY ESPECIALLY ON TORUI AND WIDE BAY AREA. REFERENCE: TOPOGRAPHIC MAP OF PAPUA NEW GUINEA, EDITION 1-AAS SERIES T601.

の分布が気温や降雨量のほか、乾燥期間の入り込み具合によっても違うことからすれば、むしろ乾湿度といった方が適切なのかも知れない。つまり常湿と乾湿度の組合わせによって、ある程度の植生配列、樹種分布が規制されてくる。一方、土壌条件もまた、高温乾燥条件と土壌母材の相違及び多量のなまぬかい浸透水によって大きな変化がもたらされる。熱帯雨林のなかにおける浸透水の温度は、 22°C ~ 25°C もあるといわれ、水の電離性は高くなっている。したがって珪酸の可溶性も温帯におけるそれと比べて何倍か大きい(浸透水の温度が 10°C の場合と 20°C の場合を比較すると、珪酸の可溶性は4倍になるといわれる)ので、有機質の分解速度が極めて速い。かくして塩基と珪酸が失われ、第二酸化鉄とアルミナが残るということになる。つまり赤色を帯びた土性……ラテラリゼーションが進行する。

要するに熱帯のもつ自然条件によって、土壌形成や養分をつくる諸作業も、温帯に比べて非常に速く、鉱物の風化や有機質の分解、表土の侵蝕や溶脱などすべてが迅速に進行するわけである。熱帯では何処でも、同じような赤茶けた色や、赤黄色がかつた色、あるいはさらに灰色がかつて、いかにも溶脱しきつたような灰白色の土壌を見かけるが、たしかにかなり痛悪な土壌がかなり多く、それらが複雑に分布しているのが実態である。それだけに造林樹種の選定に当たっては、土壌条件もまた極めて重要な因子となる所以である。

ただし、土壌条件といっても、上述したような、主として土壌の成分や肥沃度を中心としたもの以外に、マツ類やカメレレ等のように、水捌けの良さというような物理的性質がまた、樹種によっては極めて重要因子となることを忘れてはならない。以上のような自然条件に対する適合性と共に、PNG、政府や企業の基本的な姿勢をも考慮し、次のような樹種選定を行なった。

当面3~4年の間に1000haの試験造林地造成を目標とするが、まザニューブリテン島を原産地とする優良樹種としてカメレレ(*Eucalyptus deglupta*)を主軸として選ぶが、その場合、造林候補地はカメレレ林分の必要とする土壌条件が前提となることはいうまでもない。カメレレという樹種の土壌条件に対する適応性がきわめてきびしいからである。さらに、経済林のなかに占める低地熱帯降雨林の割合が高いので、湿地に強い原産樹種としてターミナリア(*Terminaria Brassii*)が第2の候補樹種として挙げられた。したがって、概略の目安としてはカメレレ70%、ターミナリア20%、その他の樹種10%という想定が行なわれることになった。

その他の樹種としては、造林候補地内に自生率の高い有用樹種タウン(*Pometia pinnata*)が、早成樹種ではないが試験樹種として選ばれたほか、二次林の先駆樹種として著しい生育をみせているラブラ(*Anthocephalus cadamba*)、早成樹種としてパルプ適性もあるアルビジア(*Albizia falcataria*)、中米グアテマラ等を原産地とする外来樹種ではあるが、顕著な早成樹種としてパルプ適性もあるルシーナ(ジャイアント・イビルイビル、*Leucaend Latisiliqua*)、熱帯の最早成樹種の1つで、原産樹種でもあるエリマ(*Octomeles*

sumatrana) の5樹種が候補樹種として挙げられた。

なお、造林に当たっては、初年度はカメレレに全力を投入し、次年度にターミナリア、その他の樹種は、前記主要樹種の定着をまって順次着手して行くことが望ましい。

Openbay 地区森林の樹種構成

(i) 丘陵性熱帯降雨林	(Saw Log Group)	%
○ <i>Pometia pinnata</i>	胸高直径 4.8 cm 以上	14.2
<i>Pometia tomentosa</i>	"	3.3
<i>Pterocymbium beccarii</i>	"	4.5
<i>Spondias dulcis</i>	"	4.3
<i>Homalium fetidum</i>	"	4.0
○ <i>Terminalia</i> spp.	"	4.0
<i>Dillenia</i> spp.	"	3.2
<i>Celtis</i> spp.	"	2.8
<i>Palaquium</i> spp.	"	2.5
<i>Eugenia</i> spp.	"	2.1
		54.9
その他の樹種	"	65.1
合 計		100.0

(ii) カメレレ林	(Saw Log Group)	%
<i>Eucalyptos deglupta</i>	胸高直径 4.8 cm 以上	83.8
<i>Pometia pinnata</i>	"	3.1
<i>Octomeles sumatrana</i>	"	1.9
		88.8
その他の樹種	"	11.2
合 計		100.0

(iii) 低地熱帯降雨林	(Saw Log Group)	%
○ <i>Pometia pinnata</i>	胸高直径 4.8 cm 以上	14.0
<i>Spondias dulcis</i>	"	8.9
<i>Pometia tomentosa</i>	"	7.9
<i>Pterocymbium beccarii</i>	"	6.7
○ <i>Octomeles sumatrana</i>	"	5.7

Homalium foetidum	胸高直径 4.8 cm 以上	4.5
○ Anthocephalus cadamba	"	3.6
Terminalia spp.	"	3.5
Neonauclea spp.	"	3.1
Alstonia spp.	"	2.5
Canarium spp.	"	2.4
Celtis spp.	"	2.3
Eucalyptus deglupta	"	2.3
		67.4
その他樹種		32.6
合 計		100.0

5-2-2 樹種の特徴

① カメレレ (Kamarere, Eucalyptus deglupta BL.)

ユーカリ類の本場はオーストラリアで、500~600種のユーカリ類が生育しているといわれるが、このカメレレはオーストラリアには分布せず、フィリピン(ミンダナオ島南部)、インドネシア(スラウェシ島西部、セラム島、西イリアン)、PNG(ニューブリテン島、ニューアイルランド島、マヌス島、ニューギニア本島)などの熱帯地域に自然分布している。闊樹で、排水の良い砂質土壌を好むので、河岸沿いに良く生育するが、年間降雨量3,000mm以上で、長期の乾燥期間が無く、年間を通じて降雨があり、排水良好で肥沃な土壌が最適条件といわれる。地下水位は比較的浅くても良く、立地条件が良ければ、樹高80m、胸高直径2mを超える長大木となり、樹幹通直で、製材、合板、家具、内装用材として利用されるが、パルプ適性もあり、成長の早いことからパルプ用材としての造林が有望視されている。

なお、立木は上皮的薄皮が大きく剥離して、滑らかな青緑色及び赤褐色のまだらが鮮やかに現われるのが特徴である。フィリピン・ミンダナオ産カメレレ(俗称Bagras)との生育比較試験なども行なわれているが、虫害に対する耐性その他の点からみても、PNG、原産樹種を選ぶのが最適と思われる。

② ターミナリア (Terminalia, Terminalia brassii Exell)

PNG、本島西部、ニューブリテン島、ブーゲンビル島及びソロモン諸島の西部ならびに中部に天然分布している。これらの地域の淡水湿地や河川付近の沖積土壌の平地に自生し、樹高45m、胸高直径2mにも達する高木で、樹幹は通直であるが、湿地に自生するものは板根、支柱根が発達している。材は腐朽菌やPin hole beetlesに犯され易いが、軽構造材、家具、キャビネット、ベニアなどに利用されるほか、パルプ適性もある。PNG、

の市場では *Brown terminalia*、ソロモン諸島では *Dalo* と呼ばれる有用樹種である。

この樹種は、淡水湿地帯の造林に適するが、種子の寿命が短い（2～3週間位といわれる）ので、種子採取の時期や方法等について十分な配慮が肝要であり、山引苗などの方策も検討してみる必要がある。

③ アルビジア (*Albizia*, *Albizzia falcataria* Back.)

インドネシアのモルッカ諸島、西イリアン、ソロモン諸島に天然分布するマメ科の樹種であるが、著しい早成樹種で、軽軟ではあるが合板、マッチ軸木、包装用材、家具の内部用材など用途も広く、パルプ適性もあるので、フィリピンをはじめ東南アジア各地、アメリカにまで広く造林されるようになった。したがって呼び名もさまざまで、インドネシアではセンゴンラウト (*Sengon laut*)、ジュンジン (*Dieung djing*)、フィリピンでは、モルッカソウ (*Moluccan sau*)、サバではバタイ (*Batai*) などと呼ばれ著名である。本来樹冠が大きく拡がるとともに、根粒を豊富につけるため窒素固定能が高く、多様な立地条件下で旺盛な生育を示すので、いわゆる *Agroforestry* に適しており、初めはコーヒー、果樹栽培の庇陰樹や緑肥植物として利用されることが多かったといわれる。

アルビジアの開花結実早く、3～4年生で年1回以上開花するようになるが、開花結実の時期は、地域や気象条件によって異なるのは当然である。種子は1gr当り40粒であるが、密閉した容器で2°～7℃程度で冷蔵すれば、2年間位は良好な発芽率が期待できる。

④ ルシーナ (*Leucaena*, *Leucaena latisiliqua* Gillis)

フィリピンでは *Giant ipil ipil* と呼ばれるマメ科の樹で、世界の各地に野生化してみられる *Leucaena leucocephala* (原産地は中南米といわれる) の巨大型変種である。著名な変種には *K₁* (メキシコの *Gverrero* 地域産)、*K₁₅* (メキシコの *Yucatan* 地域産)、*K₁₇* (エルサルバドル産) が挙げられるが、ハワイ大学の *Brewbaker* 教授が中心になって、世界各地の変種をあつめて研究しているといわれる。*Leucaena leucocephala* の葉はきわめて高蛋白質なため家畜の飼料用として重視され、*Brewbaker* 教授も家畜の飼料用としての品種改良を行なってきたといわれるが、オーストラリアでは、牧畜のため葉量の多い品種に力を入れている。さらに材は良質な薪炭原料として利用され、最近フィリピンのミンダナオ島で川崎製鉄が木炭銃に使用する目的で大規模な造林を進めつつある。

いずれにしても、立地条件さえ良ければ著しい早成樹種であって、パルプ適性も良いので、パルプ用造林樹種として注目されている。ただし、インドネシアでは、早くから *Teak* 造林に当たって、ラムトロ (*Lamtro*) と呼ばれる銀ネムの一種が肥料木として列状混植されており、これが *Leucaena leucocephala* の低木型の変種の中に入る同一樹種であることが解明されるようになった。ただし、ラムトロは若いうちから開花し、集中開花結実を繰り返す、繁殖力も強いので、熱帯各地に野生化して分布している。

したがって、造林用の種子については、種子源を明確にし、“Salvadol type”と呼ばれる高木型のものを選ぶ必要がある。高木型のもの、樹高だけでなく、葉、花、マノの莢などすべてが低木型のものより大型であり、開花結実も年1回である。

⑤ ラブラ (*Labula*, *Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq., *A. chinensis* (Lamk) Rick.)

Anthocephalus chinensis と *A. cadamba* の相違は明確でないものがあり、Saba では Synonym だとして専ら *A. cadamba* と呼んでいる。PNG の Madang でも樹種は *A. cadamba* しかないとのことであつた。マレーシアやインドネシアでの俗称はカランパヤン (Kelempayan) であり、フィリピンではカートアンバンカル (Kaatoan bankal) である。アジア大陸の国々やニューギニア、ビスマーク諸島にまで広く自然分布しており、樹高 30 m、胸高直径 60 cm 位になる中高木であるが、樹幹通直で枝下高も高い。材は軽軟であるからマッチ輪木、茶箱、合板用などに利用できる。さらにパルプ適性もあるが、容積重は軽い。

ラブラの枝は横に捻がり、葉は若木ほど大きく、成長すると次第に小さくなる。

花や果実は当初の成長期の 5 年間ほどしか着生しないので、種子採取木を決めてかかる必要がある。優良な天然生木の群生地があれば、不要の雑木を除伐し、種子を採取し易い状態は導くことも必要である。

精選した種子は、気密容器に入れて冷蔵すれば、1 年間は発芽力を維持できるが、種子粒はきわめて小さいので、播種に当たっては微妙にまぶして、細かい穴から撒布しなければならぬ。

造林用樹種としては、最早成樹種の 1 つとして、インドネシアやフィリピンでは重要視されているが、現在までのところ、*Hypsipyla* SP. による被害で失敗した例が多いため、大規模な造林例は見られない。

⑥ エリマ (*Erima*, *Octomeles sumatrana* Mig)

フィリピン、サバ、サラワクなどではビヌアン (Binuang) の名で知られ、フィリピン、ボルネオ、スマトラ、ニューギニアからソロモン諸島にまで天然分布しているが、マレー半島やインドシナ半島などの大陸部では、天然分布がみられない。

闊樹で、熱帯における最も成長の早い樹種の 1 つで、排水良好な湿性の土壌を好む。したがって、河岸に沿った比較的肥沃な土壌に最も良い生育を示す。一般に低地帯で二次林化した沖積土壌のところに群生して見られることが多い。

種子は非常に細かく、1 ㍑ 当たり 20000 粒位あるといわれる。

材は軽軟で、管心材を持つが、製材、加工は容易で、合板の心板、裏板、箱用材、指物用材、コンクリート枠などに利用され、パルプ適性もある。ただし、*Ambrosia* beetles やシロアリに犯され易い欠点がある。

なお、珍しいのは花は単性で、下垂の穂状花序、長さ 10 ~ 60 cm あるが、雌雄異株でとうもりの媒介により授粉されるといわれる。他に人工造林地造成の例は見られない。

⑦ タウン (Taun, *Pometia pinnata* Forster)

スリランカ、アンダマン及び東南アジアの大陸部と島嶼の全域、ニューギニアから太平洋諸島にかけて広く分布し、とくにニューギニア地域や太平洋諸島に最も豊富に生育し、良く知られている樹種である。

サバ、サラワクやタイではカサイ (Kasai)、インドネシアではマトア (Matoa) と呼ばれる商業樹種で、材はやや重硬であるが家具、フローリング、キャビネット、造船用材などに利用される。ただしフナクイムシには抵抗性が弱いといわれる。樹高は40m、胸高直径80cmに達する高木であるが、一般に低地から丘陵部にかけて、河沿いのところに多く自生しており、板根が薄く鋭く発達している。なおタウンは早成樹種ではなく、他に造林地はみられない。

○ 参考のために、オーストラリア総合科学研究所 (CSIRO) の Mr. A.F. Logan の発表データを次に掲げた。熱帯広葉樹の硫酸塩パルプ適性についてのテスト結果である。

HARDWOODS FOR REFORESTATION
SULPHATE PULP PROPERTIES

CSIRO A. F. Logan

	A. Alkali (%)	Kappa %	Yield (%)	At 250 Csf	
				Tear index (mNm ² /g)	Breaking length (km)
Acacia	1.3	1.7	5.5	1.2	1.1
Albizia	1.3	1.8	5.3	9	1.1
Gmelina	1.3	1.9	5.2	1.1	1.1
Terminalia	1.6	2.2	4.8	9	1.4
E. deglupta	1.3	2.0	5.0	1.1	1.2
E. tereticornis	1.6	2.5	4.3	1.0	7

5-2-3 造林樹種の成長予測

造林樹種の成長予測には単木の成長予測と、その集合体である林分の成長予測が考えられる。樹木の成長は樹種の違いはもとより、土壌、気象等の立地条件で大きく左右され、また、樹木の成長時期、即ち幼令期、若令期のいずれかに最も良い成長を示すかなど、その予測は非常に困難である。

さて、バブア・ニューギニアにおける人工造林試験は比較的早い時期から行なわれており、最初は1950年、ブコロ (Bulolo) においてアローカリア (*Araucaria Cunninghamii*)

の造林から始まった。次いで1951年クラバット(KERAVAT)でカノレレの試験造林が行なわれ、今日まで同国では23,850haの造林が進められているが、現段階においてはこれら成長に関するデータや、分析は数少ない。しかし、カノレレの造林に関しては、同じニューブリテン島のクラバットやホスキンス地区、また、本土では

表5-7 カメレレ ha 当り収獲予想

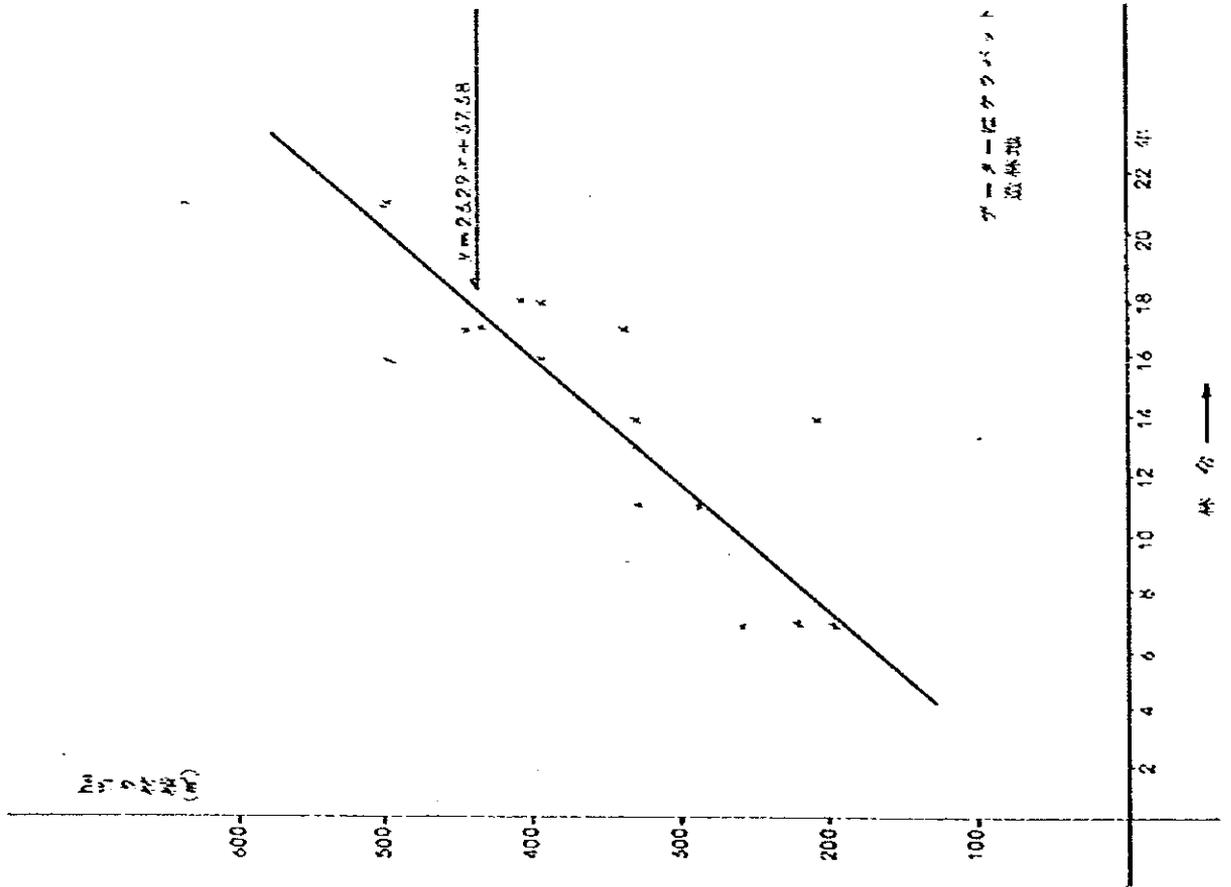


表5-8 カメレレの樹高曲線

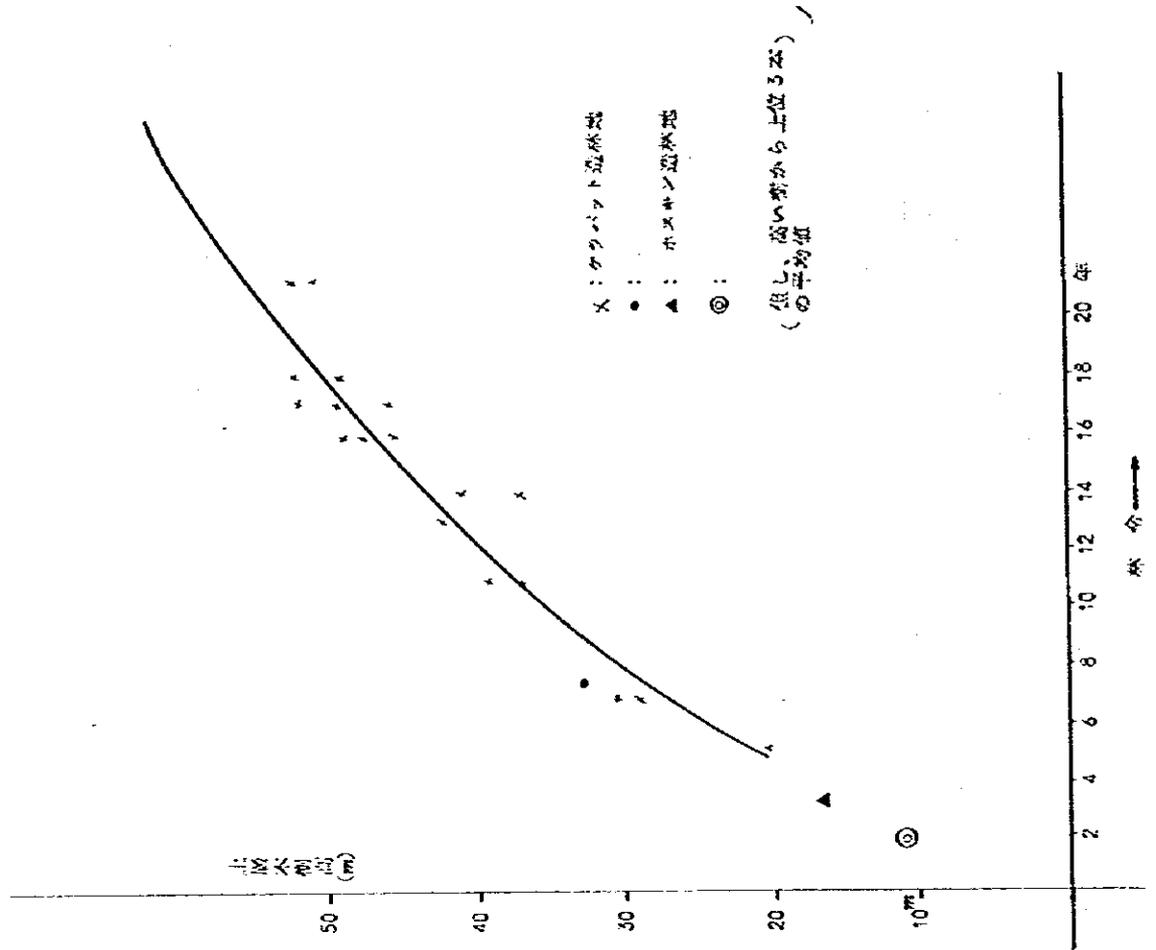


表5-9 成長量調査実績

	林令	胸高 直径	優勢木 樹高平均	42 当り 推定材積	試験地
	年生	cm	m	m ³	
<i>Terminalia prassii</i>	9	26.6	25.1		マダン・ゴゴール地区
<i>Accacia auriculiformis</i>	2	7.1	6.9		・
・	5	19.5	16.5		・
<i>Leucaena Latisiliqua</i>	3	10.0	*14.5		・
<i>Eucalyptus deglupta</i>					
Wilelo産	6	22.3	30.5	20.6	マダン・ゴゴール地区
Rabaraba産	6	14.3	15.9		・
Wilelo産	8	18.0	*20.6		ケラバット地区
Keravat	8	23.3	*24.2		・
Mt.Hagen	8	21.2	*23.7		・
Philippines	8	18.2	*23.7		・
Sulawesi	8	20.9	*26.2		・
Rabaraba	8	16.8	*21.2		・

資料：P.N.G 林野庁

(注) ・印は平均樹高

表5-10 オープンベイ地域のカメレレ、ターミナリア・ブラッシーの成長実績

樹種	区分	樹高			胸高直径		
		1979年 調査 (1年5ヶ月)	1980年 調査 (2年5ヶ月)	79~80年 年間成 長量	1979年 調査 (1年5ヶ月)	1980年 調査 (2年5ヶ月)	79~80年 年間成 長量
		m	m	m	cm	cm	cm
カメレレ	平均	5.2	9.3	4.1	5.0	11.7	6.6
	最高	7.5	13.0	5.8	8.9	17.8	9.7
ターミナリア・ ブラッシー	平均	1.8	4.2	2.4	3.2	7.6	6.0
	最高	4.3	6.6	5.0	5.5	12.7	8.2

5-3 試験項目及び試験設計

5-3-1 試験項目

オープンベイ地区はニューブリテン島の中でもガゼル半島(GAZELL.P)の括れた部分に位置しているため、同島でも他地区と比較すると気象、地形、土壌等が著しく異なっている。このため、これらの特徴を踏まえて試験項目を選定した。しかし、当初から多くの試験項目を設定することは、試験事業の実行面に支障を与えるばかりか、その後に行なわれる成績判定調査にも影響を及ぼす事も考えられるため、当面は次の4項目の試験に絞った。

① 樹種導入試験

成林木の用途は、早成樹種によるパルプ材生産を主眼とした試験とするが、試験期間中において樹種の成長状況、形質、市場開拓、需要地における木材市況等によっては一部、製材・合板用材としての可能性の検討のため、邦土樹種を中心として植栽試験を行なうものである。

- 対象樹種：カメレレ、ターミナリア・ブラッシー、タウン、エリマ、ラブラ、アルビジア・ファルカーター、ル・シーナー
- 試験内容：上記7樹種の活着状況、成育状況、形質等の比較検討。

② 植栽密度試験(植栽間隔試験)

植栽間隔はパルプ材生産を目的とする場合と、一般用材生産を目的とした場合によって異なってくる。また、植栽間隔の違いは樹形、材質、伐採時における収穫量はもとより、育苗本数、植付費、下刈回数といった経済面にも大きな差が現われる。このため、次の3樹種について最適な植栽間隔を調査するものである。

- 試験内容
 - ① 成長試験(単木、1a当り)
 - ② 残存木試験
 - ③ 経済性試験(下刈回数等)
- 植栽樹種及び植栽間隔

樹 種	植栽間隔	1a当り本数	備 考
カメレレ	3 m × 3 m	1 1 1 1 本	(標準植栽)
ターミナリア・ ブラッシー	4 m × 4 m 5 m × 5 m	6 2 5 ♀ 4 0 0 ♀	
ジョイアント・ イビル・イビル	2 m × 2 m 2 m × 3 m	2,5 0 0 ♀ 1 6 6 6 ♀	
アルビジア・ ファルカーター	3 m × 3 m 2 m × 4 m	1 1 1 1 ♀ 1 2 5 0 ♀	} 樹種導入試験と平行して行なう

③ 下刈回数試験

熱帯降雨林地帯では雑草木の繁茂が著しいため、造林事業は雑草木との戦いと云っても過言ではない。特にカノレレのような陽樹では、植付から2～3年間でその林分の生死が決まるとも云われている。しかし、大規模造林においては下刈経費は龐大となるため、極力省力化により経費の節減を計るよう検討しなければならぬ。本試験においては下刈回数の効率的、経済的試験を行なうものである。

① 対象樹種 カノレレ

② 試験内容 下刈回数の相違により

- ・ 下刈終了時(3年度)における造林木の生存率試験
- ・ 造林木の形質(高り、二叉)試験

③ 下刈回数

年度	初年度	2年度	3年度
12回試験区	6回	4回	2回
9回(標準)	4回	3回	2回
7回	4回	3回	—

④ 苗木区分試験

造林木の成長を早め、下刈回数の省力をはかるため、育苗期間においてより健全な苗木を育成して、植栽後、上長成長や活着面でどの程度の有意差があるかを検討するものである。この試験方法には、(1)ポットサイズを変えることによりT/R率を変える場合と、(2)ポット土壌を変える2つの方法がある。

① 対象樹種 カノレレ

② 試験方法

試験項目	ポット・サイズ	ポット土壌
ポット・サイズ別試験	5.5cm×18cm	普通土(川砂+腐植土)
	11cm×25cm	・
ポット土壌別試験	5.5cm×18cm	普通土
	・	普通土④ビートモス
	・	普通土④肥料(P・N・K)

なお、上述した試験項目のほか、出来れば次の試験を追加されることが望ましい。

- ① 2樹種混植試験（カメレレ、タウンの2樹種を2～3列毎、相互に植栽する。）
- ② 天然自生木成育促進試験（天然更新）
- ③ 地ごしらえ試験（ブルドーザー等機械地ごしらえ、グリーンカバー利用による地ごしらえ）

5-3-2 試験設計

前項で述べた試験項目について年度別、項目別試験を表5-11に、地域別・項目試験を表5-12に掲げた。

① 年度別試験面積について

年度別の試験面積は初年度である1982年の100haより開始し、以降、毎年100haずつ純増して4ヶ年で目標の1000haとする。なお、初年度は当該年度の試験事業の他、苗畑造成、種子の手当、育苗、作業員確保、道路整備、宿舍建設等、多くの作業を遂行しなければならない。このためには、事前に充分な計画と熟練したリーダーの下で行わなければならない。

② 植栽樹種比率

植栽樹種は、5-2-1で述べた7樹種であり、その植栽比率は次の通りとする。カメレレの植栽は全体の70%とし、次いで湿地適応樹種のターミナリア・ブラッシーを20%、タウン、ラブラ等、導入試験樹種は5樹種で10%とする。なお、種子の入手や、苗畑管理面から考えて、植栽の初期においては出来る限り樹種の数を少なくした。

③ 試験地域について

オープンベイ地区において既に伐採が終了した国有林、約20,000haのうち、地形、土壌、傾斜度等から考えて造林適地を推測すると約8,600haとなる。この内訳はモルコロル：20%、カボック：50%、アルデナンデ：30%であるが、ヘリコプターによる空中調査や踏査の結果、試験の候補地としてはモルコロル地区、カボック地区の両地区とした。この2地区での配分は、前生樹種、林道密度、道路の整備状況、土壌などを考慮してモルコロル地区での植栽を80%、カボック地区で20%とする。

マダン(Madang)における試験造林のデータがあるため、参考までに表5-7、表5-8に掲記した。また、ターミナリア・ブラッシーやジャイアント・イビル・イビルに関しては、断片的ではあるが、PNG営林局調査資料を表5-9にまとめた。

更に、オープンベイ森林事務所は1978年より今年までの間にカメレレ他6樹種について100haの造林を行なっている。この造林地の中に小面積の追跡調査地を設け、毎年12月にその成育調査を行なっており、今回までの調査結果を表5-10にとりまとめた。

表5-11 年度別、試験別、樹種別植栽計画

試験内容	1982年度		1983年度		1984年度		1985年度		計	
	樹種	面積 ha	樹種	面積 ha	樹種	面積 ha	樹種	面積 ha	樹種	面積 ha
樹種導入試験	カメレレ	100	カメレレ	130	カメレレ	190	カメレレ	160		
			クミナリア ブツツ	50	クミナリア ブツツ	20	クミナリア ブツツ	80		
			タウソ	20	エリマ ラブラ	20	アルビツ ジヤイアツ イロメレ	20		
		100		200		250		280		830
植栽密度試験					クミナリア ブツツ	50	カメレレ	100		150
下刈回数試験							カメレレ	10		10
苗木区分試験							カメレレ	10		10
合 計	カメレレ	100	カメレレ	130	カメレレ	190	カメレレ	280	カメレレ	700
			クミナリア ブツツ	50	クミナリア ブツツ	70	クミナリア ブツツ	80	クミナリア ブツツ	200
			タウソ	20	エリマ ラブラ	20	エリマ ラブラ	20	タウソ	20
				200		300		400		20
										20
										20
										20
									計	1,000

表5-12 地 域 別、項 目 別 試 験

	対象樹種	植 栽 間 隔	試 験 地			
			モコルコル	カボック	計	
		m m	kg	kg	kg	
樹種導入試験	カノレレ	4×4	550	30	580	
	ターミナリア ブラッシー	#	50	100	150	
	タウン	#	15	5	20	
	エリマ	#	15	5	20	
	ラブラ	#	15	5	20	
	アルビジア ファルカーター	3×3	5	5	10	
		2×4	5	5	10	
	ジャイアント イビル・イビル	2×2	5	5	10	
		2×3	5	5	10	
	計		665	165	830	
植栽密度試験	カノレレ	3×3	20	10	30	'85年度
	#	4×4	20	20	40	
	#	5×5	20	10	30	
	小 計		60	40	100	
	ターミナリア ブラッシー	3×3	5	10	15	'84年度
	#	4×4	5	15	20	
	#	5×5	5	10	15	
	小 計		15	35	50	
	計		75	75	150	
下刈回数試験						初年度 2年 3年
① 12回区	カノレレ	4×4	2	-	2	6回 4回 2回
② 9回区	#	#	6	-	6	4回 3回 2回
③ 7回区	#	#	2	-	2	4回 3回
	計		10		10	
苗木区分試験						cm cm
① ポットサイズ別 試 験	カノレレ	4×4	2	-	2	5.5×18
	#	#	2	-	2	11×25
	小 計		4	-	4	

②ポット 土壤別 試 験	カノレレ	4×4	2	-	2	普通土 普通土+ピートモス 普通土+肥料	
	"	"	2	-	2		
	"	"	2	-	2		
	小 計		6	-	6		
	計		10	-	10		
再 掲	カノレレ	3×3	20	10	30	85-①	
	"	4×4	590	50	640		
	"	5×5	20	10	30		
	小 計		630	70	700		
(参考) 2×2 2500 ^{本/ha} 2×3 1660 2×4 1250 3×3 1111 ^① 4×4 625 5×5 400	ターミナリア ブラッシー	3×3	5	10	15		
	"	4×4	55	115	170		
	"	5×5	5	10	15		
	小 計		65	135	200		
	タウン	4×4	15	5	20	…'83年度	
	エリマ	4×4	15	5	20	…'84年度	
	ラブラ	4×4	15	5	20	…'84年度	
	アルビシア フルカーター	3×3	5	5	10	85-①	
		2×4	5	5	10	85-①	
	小 計		10	10	20	…'85年度	
	ジャイアント イビル・イビル	2×2	5	5	10		
		2×3	5	5	10		
	小 計		10	10	20	…'85年度	
	合 計			760	240	1000	

6-4 試験造林事業の年次別構想

5-4-1 造林作業の所要労働と年次計画

① 造林作業を大別すると、育苗、地ごしらえ作業、植付作業、下刈作業、つる切り等保護管理となる。これらの作業は出来る限り特定期間に集中しないよう配慮し、労務確保の安定化を計るよう努めなければならない。育苗に従事する労務関係は次項で述べるため、本項では造林に係る所要労働力を述べる。

まず作業別の工程は、ラバウル地方森林局、クラバット森林事務所、オープンベイ森林事務所、SBLC社よりの聴取り調査並びに関係資料より表5-13にとりまとめた。

なお、前提となる作業概要は次の通りとした。

- (イ) 地ごしらえ作業 前生樹伐倒はチェーンソーを使用し、火入れ地ごしらえとする。
- (ロ) 苗木運搬 苗畑から造林地までの苗木輸送は小型トラックを使用する。
- (ハ) 植付作業 ポット苗を植栽する。
- (ニ) 下刈作業 1年目の下刈回数は4回とし、以下2年目3回、3年目2回の計9回とする。なお1年目の第1回下刈から第3回目下刈までは毎当りの労働投下量に巾をもたせた。

② 年次別所要労働力

表5-13の工程を用いて年度別所要延労働力を表5-14にまとめた。これによると、1982年～1985年度までの4ヶ年の延労働力合計は86千人であり、また1986年～1989年の延労働力は46千人、合計132千人と予測される。次に主要作業別にこれをみると、地ごしらえ作業30多、植付作業9多、下刈作業55多と、下刈作業は植付作業の約3.4倍の人工数(面積で9倍)が必要となる。

③ 1日当たり平均所要人数の検討

オープンベイ地区における主要作業項目の標準稼働可能月数を示すと図5-9となる。本図で明らかのように地ごしらえ作業と植付作業のダブリは比較的少ないため、年間を通したの作業体系は④地ごしらえ・植付作業グループと⑤下刈作業グループに大別できる。

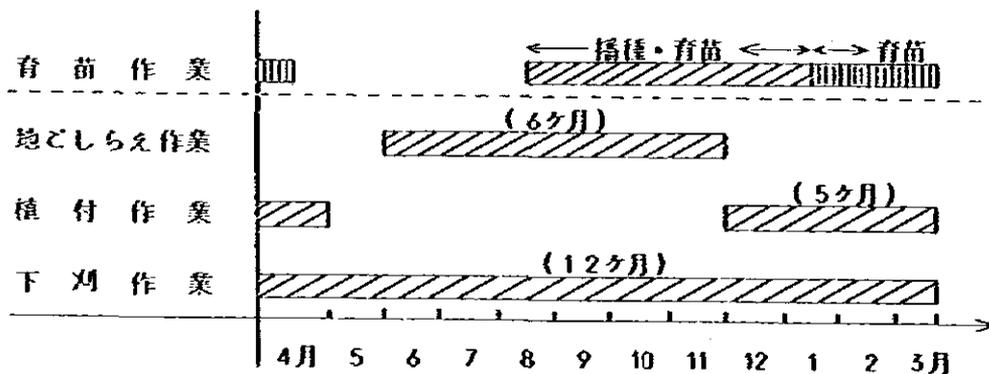


図5-9 標準稼働月数

表5-13 作業種別工程表

	作業内容	工程	備考
地拵作業	Brushing (小径木刈払い) Feeling (伐倒) 火入れ Bunking 計	(15人/ha) (5人/ha) (20人/ha) 40人/ha	
植付作業	Piketing(傾量及びStiking) 苗木小運搬 植栽 計	本 本 1660~2500 → 20人 1110~1250 → 15人 625本→11人 400本→ 8人	
下刈作業	1回目下刈 2回目 3回目 4回目以降	12人/ha 10人/ha 8人/ha 7人/ha	1年目: 4回 2年目: 3回 3年目: 2回
苗木運搬	600本/人・日<トラック使用>		{1}
つる切り 巡回・保護管理		4人/ha 025人/ha	 1日 4ha
作業道改修	ha当り8m、0.05人/m *ha当り0.4人		600本/日 22×5 110 本 日 1日当り {1}1982年 62500 104 1人 83 125000 208 2人 84 191415 319 3人 85 298040 497 5人

表5-14 造林作業の所要労働量

単位：人

項目	1982年度	1983年度	1984年度	1985年度	1982年～1985年度計		1986年度	1987年度	1988年度	1986～1988		計
	延人数	延人数	延人数	延人数	延人数	比率	延人数	延人数	延人数	延人数	比率	
地ごしらえ	4,000	8,000	12,000	16,000	40,000	46.6				40,000	30.3	
苗木運搬	104	208	319	497	1,128	1.3				1,128	0.9	
植付作業	1,100	2,200	3,315	4,690	11,305	13.1				11,305	8.6	
下刈作業	480	4,320	10,120	17,320	32,240	37.5	22,120	12,040	5,600	39,760	54.6	
巡回・保護・管理	50	175	375	650	1,250	1.5	1,150	1,950	3,150	6,250	5.6	
つる切り 保護 作業道修理												
計	5,734	14,903	26,129	39,157	85,923	100.0 (65%)	23,270	13,990	8,750	46,010 (35%)		131,933 100.0

さて、この標準稼働可能月数と表5-4で示した所要延労働力表によって1日当り平均雇用人数を算出すると表5-15となる。

表5-15 1日当り平均雇用人数

単位：人

年 度	1982年	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年
	人	人	人	人			
地ごしらえ作業	30	61	91	121			
植 付 作 業	10	19	29	41			
下 刈 作 業	2	16	37	63	80	44	20

しかし、これは年間を通じての1日当り平均雇用人数であるため、月によって雇用人数が異なることは云うまでもない。このため、試験期間のうち最も人手を要する1985年度を例にとって月別の雇用変化をみるとする。まず、当年度の作業内容を観察すると、

6月～11月：地ごしらえ作業（67人/月、計400人）

4月：1984年度繰越分の新植（60人/月）

12月～3月：当年度の新植（80人/月、計320人、残り80人は1986年度へ繰越）

4月～翌年3月：下刈（1982年植栽分から当年度分まで）

となり、これを基として1日当り平均雇用人数を試算すると図5-10となる。本図で見られるように、6月～11月が地ごしらえ作業+下刈作業のため1日当り200人近くの作業員を準備しなければならないのに対し、4～5月は前述の月の100名以下で作業が可能である。このように、作業期間の関係上、雇用人数に大きなバラッキが生じることが考えられるため、労働力の平均化、過年化といった問題が今後の重要な課題と云えよう。

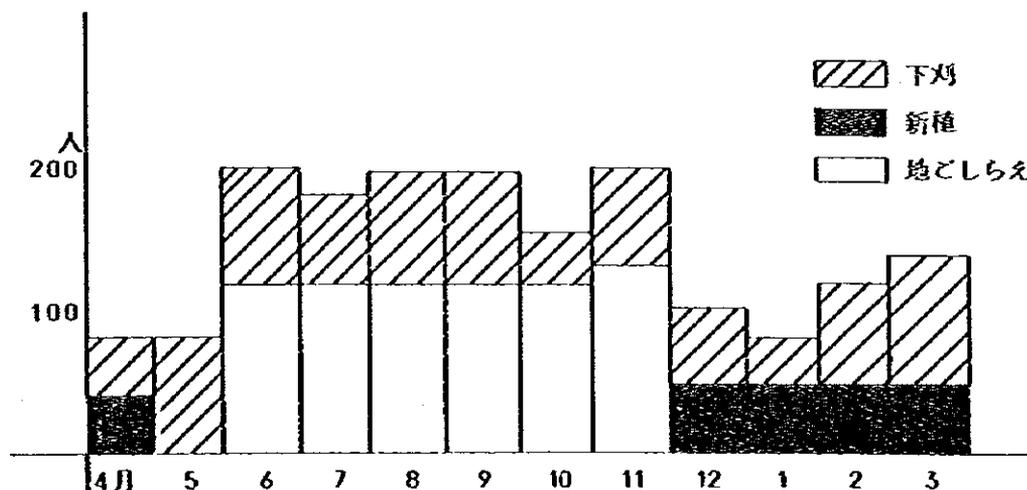


図5-10 月別、1日当り平均雇用人数(1985年度)

④ 監督等の管理者数について

① フォーマン (Fore man)

地どしちえ作業、植付作業、下刈作業を推進するに当って、1チームの構成をそれぞれ30人、15人、30人とし、このチーム毎に1人のFore manを配置するものとし、表5-5から年度別必要人数を算出すると表5-6となる。

② 監督

年間を通じた作業体系は前に述べたように地どしちえ作業・新植作業グループと、下刈作業グループの2つに大別される。このため、これらの総合的な任務を監督するスーパー・バイザー (Super Viser) を2名置く。

③ 一般事務員

一般事務員として会計1名、事務員2名、計3名を配置する。これらは常勤の年間雇用とする。

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
監督	1	2	2	2	1	1	1
Fore man	1	3	4	6	3	2	1
事務員	2	3	3	3	1	1	1

5-4-2 造林用車輛及び機械等

① 造林用車輛及び器具機材として次のものを配置する。

① ランドクルーザー

監督用の指令車として無線を装備したもの。(2台)

② 小型トラック

作業用機材、刻量器具、苗木輸送、補助作業として苗畑におけるポット用土壌の運搬にあたる。(3台)

③ 作業員輸送バス(3台)

④ チェンソー(18台)

地どしちえ、作業道改修用に使用する。

⑤ ブルドーザー(レンタル)

⑥ グレーダー(レンタル)

ブルドーザー、グレーダーは苗畑用地の整地や作業道の改修、また、火入れ地どしちえの困難な場所等において使用する。なお、これらの機械は年間約90日間をレンタルとする。

これら車輛等の年度別配置は次の通りとする。

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	計
ランドクルーザー	1	1						2
小型トラック	2		1					3
作業員輸送バス	1		1	1				3
チェーンソー	3	3	6	6				18
ブッシュ・ナイフ	50	110	200	280	120	60	30	850 ^J
(レンタル)	円	円	円	円				
ブルドーザー	120	90	90	90				
グレーダー	100	90	90	90				

5-5 試験造林事業実施計画

5-5-1 地ごしらえの方法

地ごしらえの良否が、造林木の活着や下刈り手入れの難易に大きく影響するので、とくに湿地性の林地では、火入れが難しく、十分な成果を挙げるのにかなり手間がかかることを十分認識しておく必要がある。

オープンベイ地区の林分構成及び製材用大径木のみを択伐する作業の実態からみて、残存立木がきわめて大量で、資源的な loss という概念を払拭しきれないものがあるにもかかわらず、今のところ clear cutting による造林方法をとらざるを得ないというのが結論である。clear cutting の場合の地ごしらえは一般に次の作業からなっている。

① ブラッシング (brushing)

火入れを行なう4~5カ月前に、すべての下層植生(下草、蔓茎類)の刈払いや直径20cm以下の樹木を伐採する。

② フェリング (felling)

直径20cm以上の残存木を伐倒する。この場合は、ブッシュナイフ等では間に合わないため、チェーンソーの導入が必要となる。

③ 放置 (prearrangement for burning)

①~②によって生じた林地残留物を十分に枯らし、乾燥させる。

④ 火入れ (burning)

①~③の作業によって燃え易い状態になった林内有機質に点火焼却するに当たっては、予め点火路を明示する図面を作成して、作業従事者の任務分担や防火線を設けるなどの配慮が必要である。

表5-16 年度別、作業別勞働力表

	人員	1982年度		1983年度		1984年度		1985年度		1986年度		1987年度		1988年度		1989年度		合計
		面積	人員	面積	人員	面積	人員											
火	人	100	4000	200	8000	300	12000	400	16000	1000	40000							40000
機	人																	1128
前	人	104		208		519		497		1128								
水	人																	
噴	人																	
霧	人																	
作	人																	
業	人																	
2500~1600人	20																	
1250~1111	15																	
625	11	100	1100	200	2200	270	2970	300	3300	870	9570							
400	8																	
計		100	1100	200	2200	300	3315	400	4690	1000	11305							11305
下																		
列																		
1項目	12人/44	40	480	140	1680	240	2880	340	4080	760	9120	240	2880	240	2880	1000	12000	
2項目	10人/44			100	1000	200	2000	300	3000	600	6000	400	4000	400	4000	1000	10000	
3項目	8人/44			100	800	200	1600	300	2400	600	4800	400	3200	400	3200	1000	8000	
4項目	7人/44			120	840	520	3640	1120	7840	1760	12320	1720	12040	1720	12040	6000	42000	
計		40	480	460	4320	1160	10120	2060	17320	3720	32240	2760	22120	1720	12040	9000	72000	
つ																		
と																		
切																		
り																		
作																		
業																		
理																		
4人/44																		
0.25人/44																		
0.5人/44																		
計		5734	14903	14003	26129	39157	85923	26720	46010	8750	13990	46010	151933					

造林経費試算表(1)

年度	1982年度		1983年度		1984年度		1985年度		1986年度		1987年度		1988年度		'89~'88年度		合計			
	人	金	人	金	人	金	人	金	人	金	人	金	人	金	人	金	人	金		
地ざし	4000	12,000	8000	24,000	12,000	36,000	16,000	48,000	40,000	120,000										
苗木準備	104	312	208	624	312	936	497	1,491	1,128	3,384										
根竹作業	1,100	3,300	2,200	6,600	3,315	9,945	4,690	14,070	11,505	34,515										
下刈作業	480	1,440	4,520	12,960	10,120	30,360	17,320	51,960	32,240	96,720	2,2120	66,360	12,040	36,120	5,600	16,800	5,9760	11,9280	72,000	
つみ切・ 根竹作業道	50	150	175	525	675	2,025	650	1,950	1,250	3,750	1,150	3,450	1,950	5,850	3,150	9,450	6,250	18,750	75,000	
小計	5734	17,202	14,706	44,709	26,129	78,247	32,157	96,747	85,925	257,769	23,270	69,810	15,990	41,970	8,750	26,250	4,6010	13,8030	33,953	395,799
監督(S・V)	1	12,000	2	24,000	2	24,000	2	24,000		84,000	1	12,000	1	12,000	1	12,000		56,000		120,000
Fore man	1	5,000	3	15,000	4	20,000	6	50,000		70,000	3	15,000	2	10,000	1	5,000		50,000		100,000
トラック運転																				
その他	2	4,200	3	6,300	3	6,300	3	6,300		23,100	1	2,100	1	2,100	1	2,100		6,300		29,400
小計		21,200		45,300		50,300		60,300		177,100		29,100		24,100		19,100		72,500		249,400
人件費計		38,402		90,009		128,687		177,771		454,869		98,910		66,070		45,550		210,550		645,199

森林経費試算表(2)

年度	1982年度		1983年度		1984年度		1985年度		1986年度		1987年度		1988年度		86~88合計		合計	
	単価	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量		金額
ワンダフルカー	K	1	12,000		K			K									K	
小型トラック		2	10,000	1	5,000													
作業員輸送バス		1	7,000	1	7,000	1	7,000	1	7,000	3	21,000							
小計①			29,000		12,000		7,000		7,000		60,000							
ブルドカー (レンボ)	520K/台	120	58,400	90	28,800	90	28,800	90	28,800	90	12,480							
ブルドカー (レンボ)	200K/台	100	20,000	90	18,000	90	18,000	90	18,000	90	74,000							
小計			58,400		46,800		46,800		46,800		198,800							
チェンソー②	600	5	1,800	6	1,800	6	3,600	6	3,600	18	10,800							
ブッシュ・ナイフ	5	50	150	110	330	200	600	280	840		1,920	120	360	60	180	30	90	630
小計			1,950		4,200		4,440		4,440		12,720							
計			89,350		60,930		58,240		58,240		271,520		360	180	90	630		
燃料費 ③+④累計	10%		8,080		6,020		7,080		7,080		20,640		4,180	2,550	1,560	8,920		
合計			92,430		65,990		65,520		65,520		292,160		4,540	2,730	1,650	8,920		

⑤ バンキング (bunking)

火入れ終了後の燃えかすを一処に集積したり、腐蝕を促進させるために地面に扱けたりする作業で、いわば火入れ地ごしらえの仕上げ作業である。

5-5-2 植付け方法及びその時期

植付けの密度は一般用材生産を目的とする場合と、パルプチップ用材生産を目的とする場合とで異なるが、植栽樹種による相異も当然考えられることである。しかし、熱帯地域における造林の一般的傾向として、前者の場合は $4\text{ m} \times 4\text{ m}$ 以上の間隔とし、後者の場合は $2.5\text{ m} \times 2.5\text{ m} \sim 3\text{ m} \times 3\text{ m}$ 程度が良いとされている。

植付けは、地ごしらえ完了後植付け位置を明示するための印付け (picketing) を行なう。植付け時期は雨期の少し前から雨期にかけて、地面が十分潤っている時期に行なう。ただし、雨期の最中は地表面が荒れ過ぎるので、遅けた方が良い場合もある。さらに、地ごしらえ完了後植付けまでの期間が長引くと、雑草が繁茂して、地ごしらえの効果を減殺するおそれがあるので、留意しなければならない。

5-5-3 保 育

高湿多湿な熱帯造林は、植付けまでの作業が如何に順調に行なわれたとしても、植付け後の保育管理が十分に行なわれなければ、成林の可否が左右されるほどの影響を受ける。それは雑草や蔓茎類などの下層植生の生育が旺盛なため、ややもすると苗木の成長がそれらとの競争に負けてしまうからである。したがって、これらの下層植生を除去するのが下草刈り (Weeding) であり、蔓茎類を除去するのがつる切り (Vines cutting) であるが、オープンベイ地域は雨量も多く、下層植生の繁茂が著しいので、この点とくに留意しなければならない。

したがって、植付け初年度は植付け後2カ月に1回(年6回)、それ以降4~5年生ぐらいまでは、3~4カ月に1回(年3~4回程度)の下刈りが必要と思われる。

造林木の樹冠が触れ合う状態(造林地がうっ閉する)になれば、下層植生の伸びは少なくなり、それらによって造林木の成長が阻害されることはなくなる。ただし、蔓茎類の発生が多いので、下刈り終了後2~3年間ぐらいはつる切りを第1回以上行なう必要があると思われる。

5-5-4 保護管理

パルプチップ用材生産を主目的にしたこの造林は、clear cuttingによる単統一斉人工林を造成することになるので、このような森林は、植物生理や植物生態学的観点からみて、諸害に対する抵抗力が天然林よりも弱いというのが一般的常識であり、それに対する対応、

なかでも病害虫による被害と林野火災に対する予防措置が、造林地の保護管理上最も重要な要件であるといえよう。

①病害虫の問題については、当地域では現在までのところ、大発生をみたという経験はないが、皆伐による人工造林地は新しい生態系を造成するものであり、育林過程における病害虫の被害は深刻な問題を提起することがある。とくに外国産導入樹種の場合は、在来の生態系のなかに割り込んでくる形になるので、新たな対応を求められ、病害虫に対する抵抗反応の保証がない。したがって、出来るだけ現地の郷土樹種であり、原産樹種のなかから候補樹種を選定しようとする理由のひとつは其処にある。

さらに、大面積の一斉単純林(Monoculture)造成は林産物利用に当たって経済的に有利な面が多いけれども、病害虫等に犯されたような場合、被害が蔓延する可能性が大きいわけで、そうした面についての配慮も必要である。このような問題解決のための一方策として、植栽樹種ブロックの配列に変化を与えとか、造林地の周辺、あるいは造林地内に天然林の保護樹帯を設けて、病虫害の蔓延防止や林野火災の拡大阻止をはかることが必要である。

なお、被害の早期発見や早期予防措置が、造林地の保護管理にとって極めて肝要なことであるから、林野火災防止や病虫害防除のための巡視や見張り等についても、十分に配慮しなければならない。

5-5-5 その他

造林事業の実行に当たっては、苗畑及びその関連施設の造成(これらは造林計画積の拡大に伴ない、拡張整備を行なう対応措置を予め想定しておく必要がある。)、とともに、作業要員の輸送、苗木及び機材運搬のため、林道及び作業道の整備が必要である。当地区の場合、伐採のための既設林道及び作業道が造林予定地内に作設されているので、これらを精修活用すれば、かなりの程度まで対応することができると思われる。

ただし、所要人員については、造林の作業種(育苗、地ごしらえ、植付け、下刈り手入れ等)によって時期的なづれはあるが、かなりの人工数が必要で、ラバウル地区等からの雇用によって賄われるが、大面積造林の実行には、地元労務のみに依存することは無理で、遠隔地からの雇用が必要となる。このためには労務者の生活基地、医療衛生及び環境整備など関連インフラストラクチャーの整備拡充が必要となってくる。

こうした一連の発展活動が円滑に進行するためには、ラバウルからの国道貫通が促進剤の役割を果たすものと期待されているが、それはまた試験造林の進行や意義にとっても、きわめて明るい反影を与えることは間違いない。

5-5-6 試験造林事業費の算定

5-4項において造林作業の年次別所要労働及び造林用機械について述べたが、これらの

表より造林事業費を算定すると表5-17となり、1982年～1985年度の4ヶ年の所要金額は727千キナ(239百万円)、1986年度～1988年度に要する保育・管理費は219千キナ(72百万円)、総金額で946千キナ(312百万円)となる。この内訳をみると、人件費68.7万、機械購入費28.7万、メンテナンス、燃料費3.1万である。

表5-17 年度別所要経費

単位：K

年度	1982	1983	1984	1985	1982~1985年度計		1986	1987	1988	合計	
					比率					比率	
人件	地ごしらえ費	12,000	24,000	36,000	48,000	120,000				120,000	
	苗木運送	312	624	937	1,491	3,384				3,384	
	植付作業	3,300	6,600	9,945	14,070	33,915				33,915	
	下刈作業	1,440	12,960	30,360	51,960	96,720	66,360	36,120	16,800	119,280	
	保護、管理	150	525	1,125	1,950	3,750	3,450	5,850	9,450	18,750	
小計	17,202	44,709	78,387	117,471	257,769	69,810	41,970	26,250	138,030	395,799	
費	監督	12,000	24,000	24,000	24,000	84,000	12,000	12,000	12,000	36,000	120,000
	Foreman	5,000	15,000	20,000	30,000	70,000	15,000	10,000	5,000	30,000	100,000
	事務員	4,200	6,300	6,300	6,300	23,100	2,100	2,100	2,100	6,300	29,400
	小計	21,200	45,300	50,300	60,300	177,100	29,100	24,100	19,100	72,300	249,400
車輛・機械等	人件費計	38,402	90,009	128,687	177,771	434,869	98,910	66,070	45,350	210,330	645,199
	車輛・機械	89,350	60,930	63,000	58,240	271,520	360	180	90	630	272,150
	エンジン燃料費	6,080	4,460	6,020	7,080	20,640	4,180	2,550	1,560	3,290	28,930
	小計	92,430	65,390	69,020	65,320	292,160	4,540	2,730	1,650	8,920	301,080
	合計	130,832	155,399	197,707	243,091	727,029	103,450	68,800	47,000	219,250	946,279
					(239,919千円)					(72,353)(312,272)	