

## 第6章 苗畑造成計画

### 6-1 苗畑造成計画

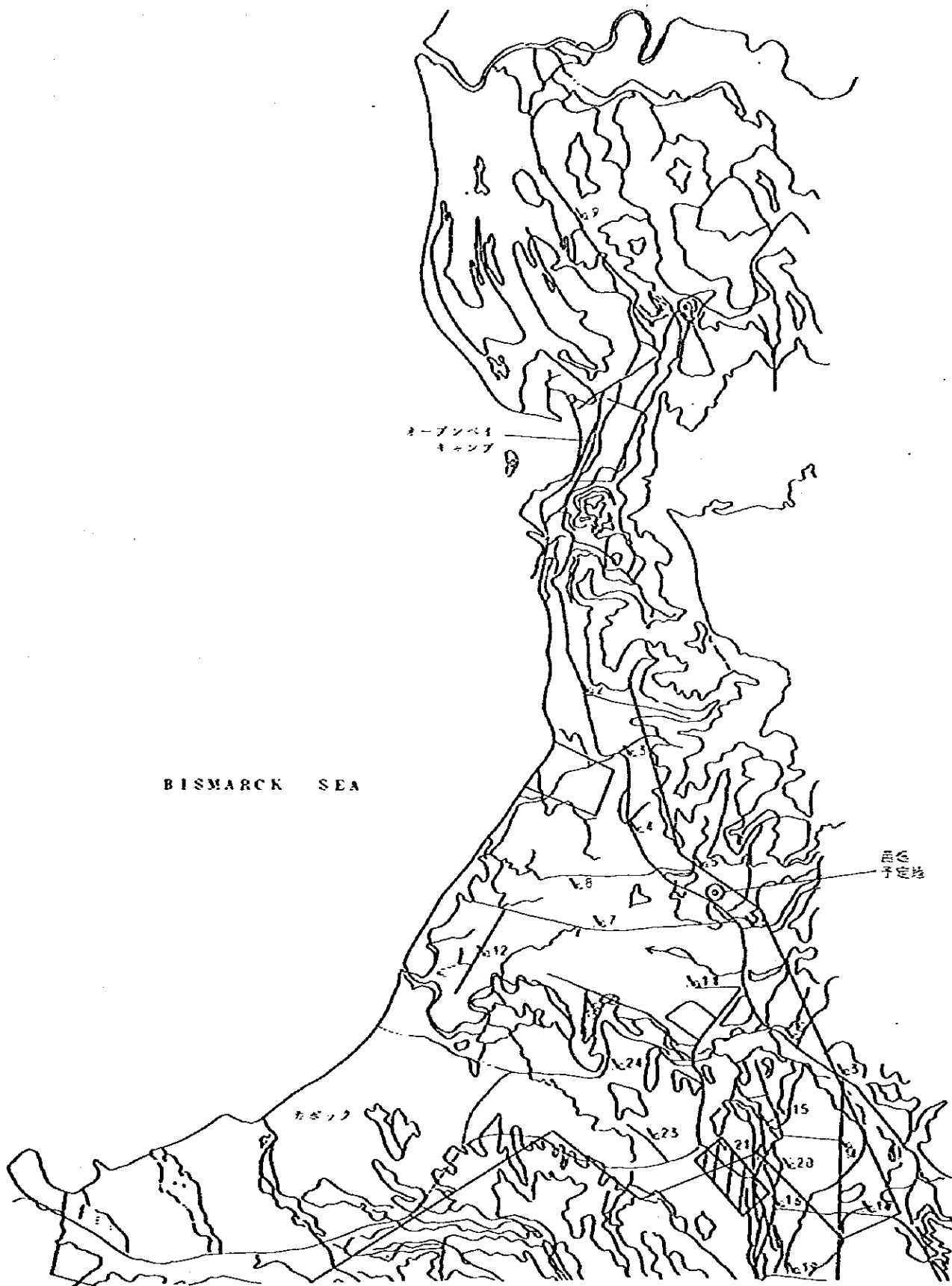
#### 6-1-1 苗畑適地の選定

- ① 苗畑適地の選定にあたっては、次の条件を具備する必要がある。
- i 当面、1ha程度の用地が確保でき、更に将来の事業造林に際して拡張の余地があること。
  - ii 交通の便が良いこと。
  - iii 灌水に必要な水が十分に確保出来ること。
  - iv 植林予定に近いこと。
  - v 雨期においても洪水に浸されないこと。
- ② 今般の調査では、航空写真の利用や、空中調査、踏査によって上記の条件が満たされる場所の選定を行なったが、①造林地に近く、用水の確保が容易な場所は、雨期において1～2度浸水の恐れがある。②比較的条件が良いと思われる土地は部落有地であること、等の問題があった。調査の結果、候補地はオープンベイ市街地の南西寄りと、モコルコル地区の道路沿も近隣の2ヶ所となったが、最終的には後者を採択することとなった。
- なお、参考までに両候補地を比較すると次の通りである。

項 目	オープンベイ市街地	モコルコル
交 通 の 便	非常に良い	オープンベイより15km
水 利	あ り	あ り
拡張の可能性	多くを期待出来ず	充分あり
地 形	平坦地(多少傾斜)	なだらかな傾斜地
植林地との関係	将来、アルデナンド地域の開拓は良好	モコルコル、カボック地区に近い
そ の 他	苗畑作業員を市街区より容易に集められる	営林署に近いため、技術指導等を受けやすい

#### 6-1-2 苗畑予定地の概要

苗畑予定地はオープンベイ基地よりモコルコル及びカボック林区へ通ずる国道沿いにおいて、東へ約4kmの所にはオープンベイ森林事務所及び小規模な苗畑がある。国道から苗畑予定地の丘陵地までは、なだらかな傾斜をもった伐採作業道が南南西へ続いている。この丘陵地は約10haの二次林となっており、整地は比較的容易と考えられる。丘陵の南西端部は、



約15m下の平地まで急勾配で傾斜しており、この平地の約50m奥地に乾期においても枯水しないネサイ川の支流が蛇行している。将来、灌水用水が大量に必要となった折には、蛇かご等で小川を塞止めて簡単な貯水池を作設する必要があると思われる。なお、苗畑で使用する砂や表層土はネサイ川流域及び造林予定地から採取でき、また苗畑労働力は約5km東に位置しているマタナクナイ部落から雇用出来る。

### 6-1-3 苗畑施設及びその配置

#### ① 作業用施設

##### I ポット・ハウス

面積 236㎡

発芽室、ポット土入作業場、ポット移植作業場、移植ポット一時置場として使用。

(木造平屋建、床は土間、壁は腰板のみ)

##### II 焼土場 面積 9㎡ (築立小屋)

##### III 圃場 面積 0.8ha

苗畑入口から道路を中心にして、左右1ブロックずつ計2ブロックとし、1区画は0.4haとする。

#### IV 灌水施設

(イ) 天水タンクから圃場中央部までは埋設パイプを配管し、圃場での灌水は各所に設けられた蛇口より散水ホースによって行なう。

(ロ) 乾期における給水施設として、苗畑裏手の小川より受水タンクまでポンプによって揚水する。

#### V 倉庫

苗畑資材、焼土、肥料等を保管する。

#### VI ポット用土置場

#### ② 管理用施設

##### I 苗畑事務所 25㎡(3室)

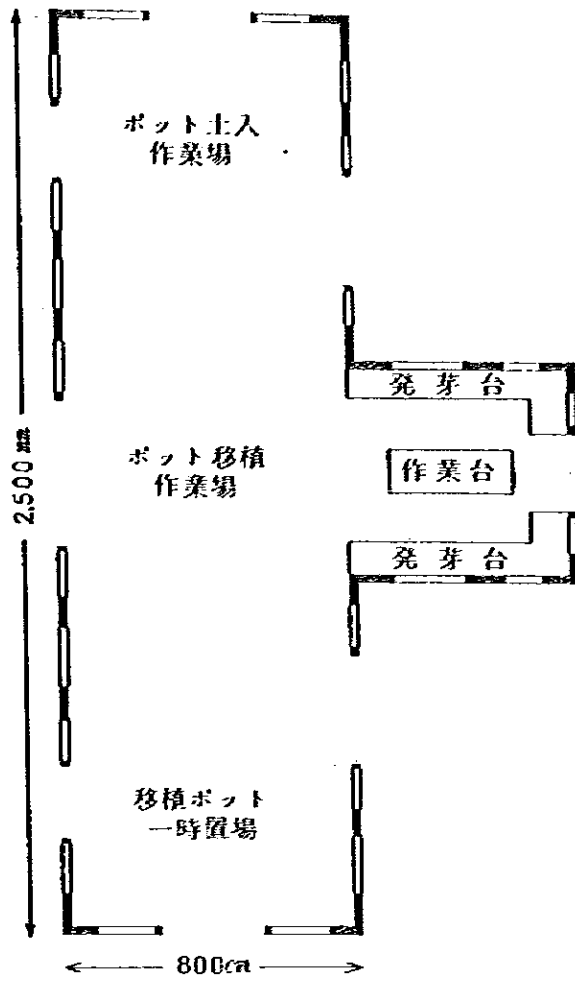
##### II 車庫 30㎡

#### ③ 付帯施設

##### I 発電小屋

##### II 油庫

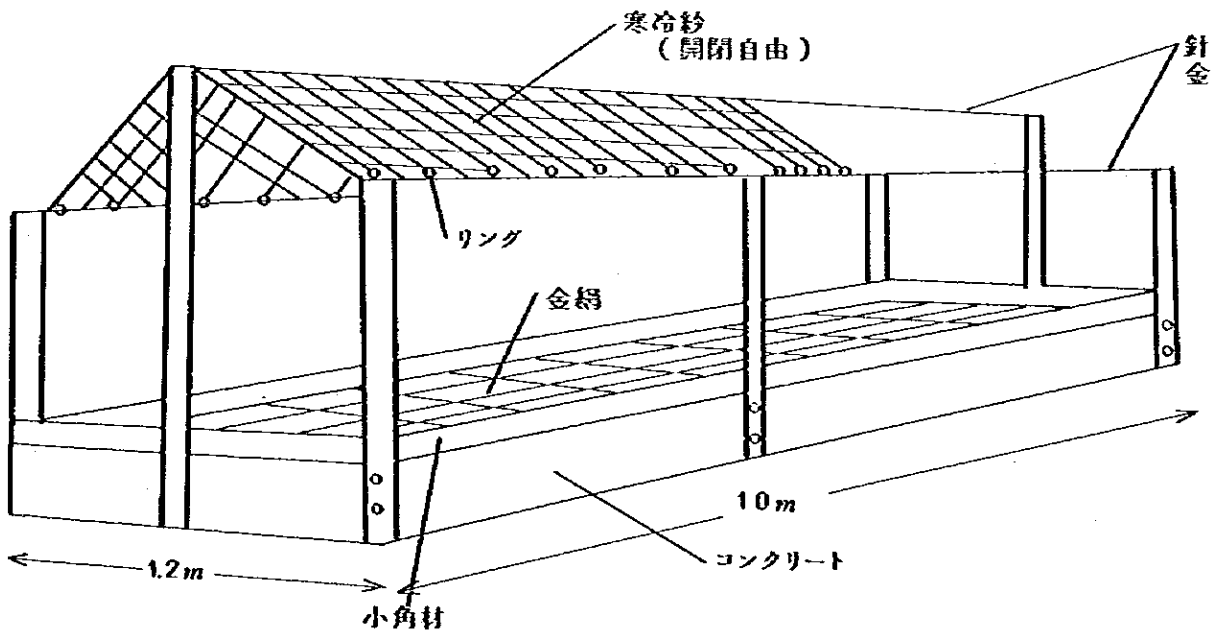
ポッティングハウス見取図



$25m \times 8m = 200$

$6m \times 6m = 36$

育苗床概略図



#### 6-1-4 育苗本数及び苗畑関連因子について

##### ① 育苗本数

本試験区における標準的な植栽間隔はジャイアント・イビル・イビル及びアルビジア・フルカーターを除いては $4 \times 4 \text{ m}$  (4a当り625本植栽)をベースとしている。いま、年度別、樹種別植栽本数を表6-1に示した。

苗畑における育苗本数は、成長不良苗、徒長苗、また運搬、植栽時における枯損、活着不良をも考えて、植栽本数 $\times 125$ 多として育苗することとした。この結果、1982年度～1985年度の4ヶ年の育苗総本数は約850千本となる見込みである。(表6-1)

##### ② ポット造林について

熱帯地域における造林用苗木養成は、通常ポットに直接播種して育苗するか、苗床(播種圃)から稚苗をポットを移植して育苗する方法がとられている。ポットは黒のポリエチレンを材料とした円筒型で、P-N-G国の造園関係機材販売会社で市販しているサイズは、 $5.5 \text{ cm} \times 18 \text{ cm}$ から $12 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ まで6種類であった。ポットの材料としては時には、バナナや、ヤシ等で手作りされたものもあるが、大量に、また均一的なポットを必要とする大規模造林には適さない。

ポット利用の利点としては、

- ④ ポットのまま育苗、運搬するため、根の痛みが少なく、また乾燥を防ぐ事が出来る。
- ⑤ 山元にて仮植の必要がない。
- ⑥ 誰にでも標準的な植付が出来、植付技術の差が少ない。

一方欠点としては、

- ④ ポット代(ポット用土壌すめ、稚苗の移植等)のかかり増しとなる。
- ⑤ 小運搬を含め、運搬費がかさむため、道路網の整備が必要である。
- ⑥ 苗木が小さいため、地ごしらえや下刈を念入りに行なう必要がある。
- ⑦ 植栽時ポットのまま植栽する事があるため、十分な注意が必要である。

##### ③ 育苗床の建設について

###### 1) ベットの規模

育苗期間中は、灌水、日射量の調整、ポットアレンジング、草とり病虫害防除等のためベット巾をあまり広くする事は得策でない。今般、作成のベット寸法は(巾) $11 \text{ m} \times$  (長さ) $10 \text{ m} \times$  (高さ) $20 \text{ cm}$ とし、基部はコンクリート製の半永久ベットとした。基部は盛土の上、シートを敷いてコスト軽減をはかる場合も多いが、本地域は、①年間約5千mmと雨が多いため、盛土とした場合その修復に手間がかかる。②将来の大規模造林に移行した場合を考慮してコンクリート床を採用した。なお、ポット苗の転倒を防ぐため、7cmメッシュの金網を張り第 図に示すような開閉可能な日覆用の寒冷紗を設ける。

表6-1 育苗本数

	1982年度		1983年度		1984年度		1985年度		計	
	面積	本数	面積	本数	面積	本数	面積	本数	面積	本数
本/ha										
カメレレ 4×4((625)	100	62500	130	81250	190	118,750	220	137500	640	400000
3×3(1111)	—		—		—		30	33330	30	33330
5×5 (400)	—		—		—		30	12000	30	12000
小計	100	62500	130	81250	190	118,750	280	182830	700	445330
ターミナリア・ブラッシー										
4×4			50	31250	40	25000	80	50000	170	106250
3×3			—		15	16,665	—		15	16,665
5×5			—		15	6000	—		15	6000
小計			50	31250	70	47,665	80	50000	200	128,915
タウン 4×4			20	12500					20	12500
エリマ 4×4					20	12500			20	12500
ラブラ 4×4					20	12500			20	12500
アムビシア・ファルカーター							1115 ×10 <sup>4</sup> ha	11,110	} 20	23,610
							1250 ×10 <sup>4</sup> ha	12,500		
							計	23,610		
ジャイアント・イビル・イビル							2500 ×10 <sup>4</sup> ha	25,000	} 20	41,600
							1660 ×10 <sup>4</sup> ha	16,600		
							計	41,600		
合計(A)		62500		12500		191415		298040		676955
育苗本数(A×125)										
カメレレ		78500		102000		148500		228500		557500
ターミナリアブラッシー				39000		60000		62500		161500
タウン				15600						15,600
エリマ						15,600				15,600
ラブラ						15,600				15,600
アムビシア・ファルカーター								29,500		29,500
ジャイアント・イビル・イビル								52,000		52,000
合計		78500		156600		239700		372500		847300

ii) ベット必要数

1ベット当りの育苗ポット数は7cmメッシュの場合(12ケ×12ケ×10mで=)1440個である。また育苗床の利用期間は9月～4月までの8ヶ月間であり、この間におけるポット当りの育苗期間は3～4ヶ月ある為、約2回転の利用が可能であるが、安全をみて15回転とすると、1440×15=2,160個となる。これをベースとして必要育苗床を概算すると次の通りである。

年	苗床必要量	当該年度作設量
1982年度	40	40
83年度	75	35
84年度	110	35
85年度	175	65

④ ポット用土必要量の試算

ポット用土は川砂(5):林内表層土(5)の割合で準備する。用土はふるいにかかけ、粒子を一定にすると、ポット土入作業の工程が良い。ポットは円筒型であるため、その容積は、

$$3.14 \times \left(\frac{5.5}{2}\right)^2 \times 18 \text{ cm} = 0.000427 \text{ m}^3$$

となる。

年次別用土必要量は次の通りである。

1982年度	34 m <sup>3</sup> ÷ 35 m <sup>3</sup>
83年度	67 m <sup>3</sup> ÷ 70 m <sup>3</sup>
84年度	102 m <sup>3</sup> ÷ 105 m <sup>3</sup>
85年度	159 m <sup>3</sup> ÷ 160 m <sup>3</sup>

6-1-5 苗畑造成費用算定

① 苗畑用地開墾、整地作業員

作業内容	機 種	工 程	延人工	金 額	備 考
伐 開	チェーンソー	人/日	(人・日)		
火入れ	補助人夫	10	70		
残焼木搬出					
整 地	ブルドーザー		5日		レンタル料 運転手付
測 量	(レンタル)				油代込み
計				1,830	÷ 600千円

② 育苗床建設費(1ベッド当り)

項目	仕様	数量	金額	備考
(材料費)				
コンクリートベッド	m m m 11×10×0.2	m <sup>3</sup> 2.2		
角材	口径 cm cm 10×40	m <sup>3</sup> 0.188		5m×4本, 11m×3本, 15m×9本
寒冷紗	cm cm 135×11			
金網ネット	cm cm 120×105			ノック巾 56cm
(人件費)		10人/基	210K	≒70千円

1982年度 40(8,400K) 1985年度 65(13,650K)

83 35(7,350K) 計 175 36,750

84 35(7,350K)

③ 灌水施設

項目	仕様	数量	金額	備考
揚水用ポンプ	口径40cm	2基		140L/cm
貯水タンク	2,000ガロン	3基		
ノイン・パイプ	40cm	570m		亜鉛ノッキ鋼管
ビニールホース		200		
工事費				作業員日当
計			3,340K	≒1100千円

④ 家屋建設費

項目	面積	金額	備考
苗畑事務所	m <sup>2</sup> 40		木造平屋(5m×8m)
ポットینگ・ハウス	236		・ (簡易プレハブ)
倉庫	25		・
車庫	55		
焼土場	9		築立小屋(3×3)
発電室	6		・ (3×2)
計		12,100K	≒4,000千円

⑤ 発電施設

発電配電施設一式 9,500K



⑥ 備 品

項 目	数 量	金 額	備 品
手押運搬車	2台		一輪車
シャベル	5丁		
ポット移動箱	60個		25ヶ入
発芽皿	20皿		
冷蔵庫	1		
消毒用噴霧器	2		背負式
什器, 備品	一 式		机, 椅子, 事務用品等
計		2,930K	

⑦ 総 計 66,450K

6-1-6 苗畑造成スケジュール

(1) 苗畑予定地周囲伏開 (手おの・チェーンソー)

↓

(2) 火 入 れ

↓

(3) 残焼木を圃場予定地より叢出 (ブルドーザー・チェーンソー)

↓

(4) 整 地

↓

(5) 苗畑周囲橋作り

↓

(6) 道路, 施設用地等区割測量

↓

(7) 道路建設

↓

(8) 施設建設

↓

(9) 苗木建設

6-1-7 苗木生産費用

① 苗畑人件費

(1) 作業別人工数

主要作業項目	1982年		1983年		1984年		1985年		延人数計
	工 程	延人数	工 程	延人数	工 程	延人数	工 程	延人数	
ポット用土運搬	(注1) (35㎡)	人・日 54	(70㎡)	人・日 105	(105㎡)	人・日 158	(160㎡)	人・日 240	人・日 557
ポット土入作業	400個 /人	200 (17人)	400個 /人	390 (34人)	400個 /人	600 (52人)	400個 /人	930 (74人)	2,120
発芽苗移植作業	200本 /人	400 (35人)	200本 /人	780 (68人)	200本 /人	1,200 (104人)	200本 /人	1,860 (148人)	4,240
ポットアレンジ	(注2)	80		157		240		370	847
カジュアル計		734		1,432		2,198		3,400	7,764
苗畑主任		通年 1人		通年 1人		通年 1人		通年 1人	
管 理 人		1		1		1		1	

(2) 人件費

	1982年		1983年		1984年		1985年		計
	単価	金額	単価	金額	単価	金額	単価	金額	
カジュアル計	3K	2200K	3K	4300K	3K	6600K	3K	10200K	23,300
苗畑主任		8000		8000		8000		8000	32,000
管 理 人		2000		2000		2000		2000	8,000
計		10000		10000		10000		10000	40,000
合 計		12200		14300		16600		20200	63,300

(2) 資材費、燃料費

年 度 項 目	単 価	1982年度		1983年度		1984年度		1985年度	
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額
種 子	80K/kg	05 <sup>kg</sup>	40 <sup>K</sup>	3 <sup>kg</sup>	240 <sup>K</sup>	4 <sup>kg</sup>	320 <sup>K</sup>	6 <sup>kg</sup>	480 <sup>K</sup>
ビニール・ポット	24K/1000枚		220		420		630		970
燃 料 等			800		800		800		800
計			1060		1460		1750		2250

6-2 養苗体系

6-2-1 種子、苗木の入手方法

造林計画に当たって、その種子や苗木の原産地及び品種を確認することが重要であるが、それは造林成果がそれによって左右される確率が高いからである。したがって、種子や苗木について、何処の原産樹種が最良かという産地試験が行なわれていない場合は、最良の種子源はいわゆる遠地遠木の原則に沿って、植栽予定地に最も近い産地に求めるべきであるといふことができよう。

以上のような理由と、造林木が伐期に達した時点における、市場までのフレート負担や制度上の制約のなかで、企業が行なう造林樹種を選ぶという観点から、次のような概念規定が必要である。

- ① なるべく早成樹種であること。
- ② 極力天然分布している原産樹種を選ぶこと。
- ③ 外来樹種の場合、極力産地テストが行なわれた地域から優良種を購入すること。
- ④ 原産樹種については、種子はプラス木から採取すること。

6-2-2 養苗方法

各樹種とも原則としてポット養苗とするが、タウンやエリマはコンセクション内の low land rainforest 内に自生しているので、できれば、オープンベイ Forest Station に依頼して譲渡してもらおう。なお、タウンはカノレレ林以外の造林予定地内における幼稚樹の自生率がきわめて高いので、山引苗の導入をはかることを十分検討すべきである。

ポット養苗に当たって、とくに留意を要するのは、エリマ、ラブラ、カノレレの種子がきわめて細かいことで、播種に際してはこれらの種子を發砂にまぶして播種しなければならぬ。とくにエリマとラブラの種子は、まるで粉のようなと表現する人もいるほどで、単位当たりの種子粒はFAOの“Forest Tree Seed Directory”の数値と各産地ごとの情報とに、あまりにも較差があり過ぎるが、それは種子が細か過ぎて、一寸した条件差で相違が大きく

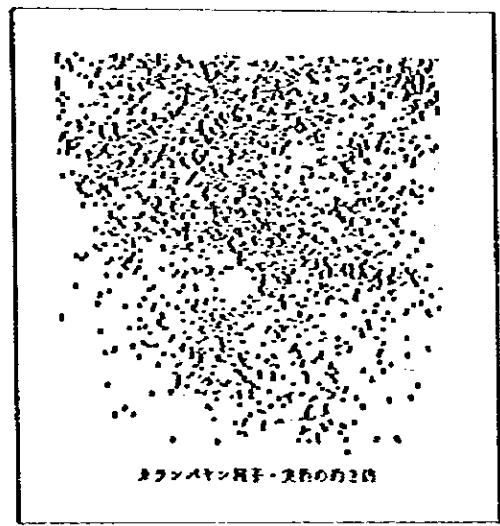
出るのではないかと思う。エリマについては1㍑当たりの種子が20,000粒という報告があり、ラブラに至ってはフィリピンの1㍑当たり17,000粒(種子の大きさは長さ0.63mm、径0.47mm)というのから、1,000粒程度という報告まで、まちまちである。計算の方法論の問題ではないかと思われる。

いづれにしても、上記3樹種の種子は細かいので、播種箱に焼土殺菌した砂質壤土を入れたものに播種して稚苗を仕立て、苗丈5~6cm(カメレレは1~2cm、本葉が2~3葉出た時が1番良い)になったらポットに移植する。

アルビジア、ルシーナ、ターミナリア、タウンの4樹種はポット直播きとする。

なおアルビジア及びルシーナは、播種前に発芽促進処理を行なう。アルビジアは約2分間80℃~100℃で熱湯処理のうえ、1昼夜流水に浸すことが奨められる。ルシーナの種子はナイフか鉋で個々にきずをつけるか、80℃の熱湯処理を3分間ほど行なえばよい。

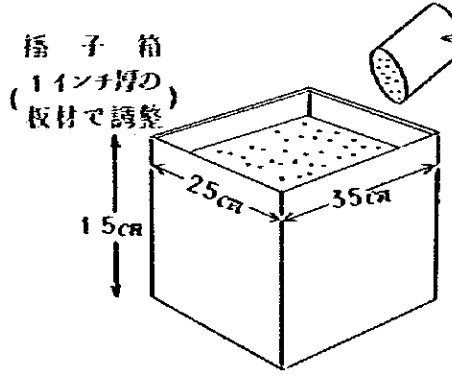
カランパヤン(ラブラ)の種子粒



ラブラの種子粒は、この写真の2分の1程度で、如何に細かいものか察知されよう。

出所： 熱帯林業協会  
北野至亮氏著「カランパヤン」による

<カメレレ><ラブラ><エリマ>等の種子は、いずれもきわめて細かいので、播種箱で稚苗を仕立てた上でポットに移植する。

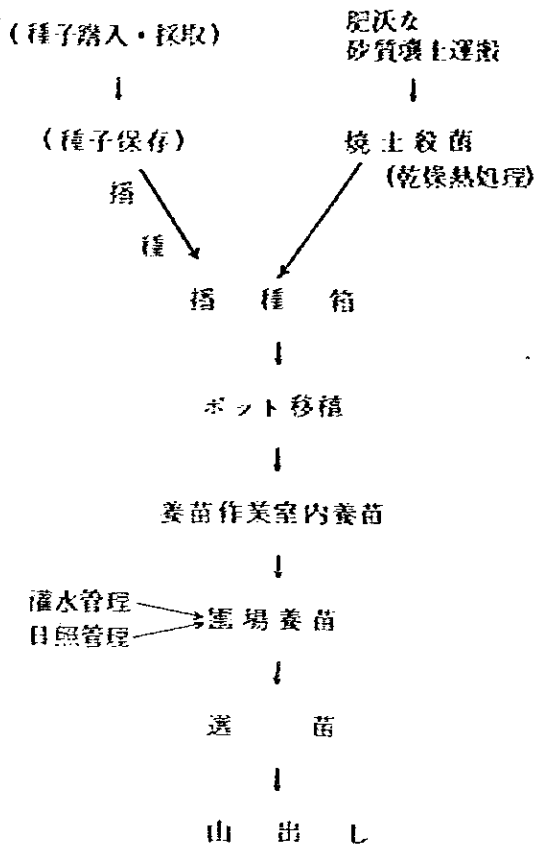


種子と微砂を混合し、小穴を明けた缶の中に入れて万遍なく散布する。(缶でなく珪の素の小ビンに入れて散布してもよい)

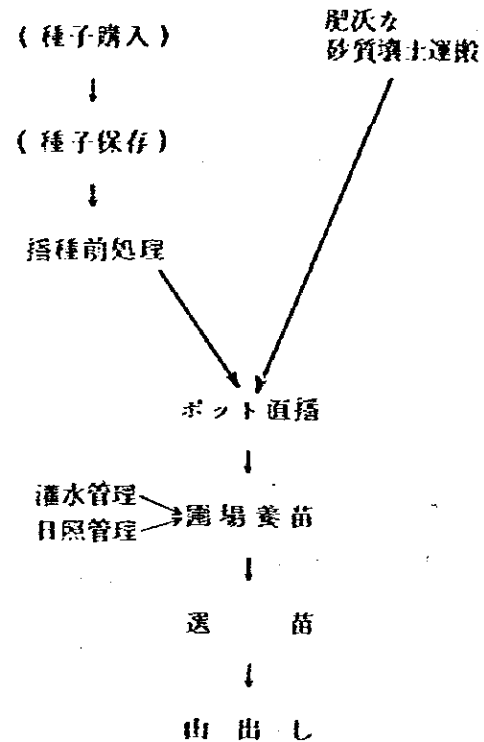
### 6-2-3 養苗作業

養苗は前述のとおりポット養苗を原則とするが、種子粒の大小及び種子の外皮の固さなどによって作業の順発は次の2系列が考えられる。

<カノレレ><ラブラ>



<アルゼリア><ルツナ><ターミナリア>



### 6-2-4 育苗作業工程

育苗作業の詳細は次のとおりである。

#### ① 種子取得

この試験造林は、PNG・森林局の協力が約束されているので、種子取得に当たっては、郷土樹種の場合には森林局関係機関からの供給や譲渡、幹旋にまつところが多いと思われるが、樹種ごとの手当てについては、次のような配慮が必要である。

#### (i) カノレレ

PNG・本島のBuloloにある森林局林業研究所では、ケラバット造林地の造林木からの品種改良試験も行なわれているといわれるので同研究所からの供給を受けるか、もしくはケラバットの政府造林地の優良林分から採種した種子の供給を受ける。

#### (ii) ターミナリア

オープンベイForest Stationと密接な連絡をとりながら、現地林分内の種子を採取

するか、譲渡を受けるが、その場合造林候補地の地ごしらえ時期との期間的連繋に十分留意しなければならない。

(iii) アルビシア (センゴラウト)

フィリピン、サバではかなり大規模に造林され、前者では採取園造成の情報もあるので、優良品種の購入をはかるのが得策と思われる。

(iv) ルシーナ

ハワイ大学のBrewbaker教授のもとで高木型(K<sub>67</sub>)の品種改良が行なわれているといわれるので、初期段階ではハワイからの輸入にまつが、その後は造林地のプラス木で採種園を造成して自給をはかる。

(v) ラブラ

オープンベイ Forest Stationと連繋して、造林予定地から採取するか、譲渡を受ける。

(vi) エリマ、タウン

オープンベイ Forest Stationに依頼して購入する。山引苗を極力導入する。

② 種子保存

苗木の山出し時期から逆算して、播種時期に容易に入手できる樹種については種子保存の必要はないが、播種時期と採取時期がうまくかみ合わないものや購入を要する樹種については、保存が必要となるので、苗畑管理事務所等に種子保存用の冷蔵庫を設ける必要がある。

(i) アルビシア

気密容器に入れた種子は、2℃～7℃で冷蔵すれば、種子の寿命は2年間保てる。

(貯蔵前には日光乾燥する。)

(ii) カノレレ

密封されたビニール袋に入れて冷蔵する。

(iii) ラブラ

貯蔵前に2日間空気乾燥のうえ、気密容器に入れて冷蔵すれば、発芽率は1年間保てる。

(iv) ルシーナ

乾燥の上密封したビニール袋に入れて貯蔵すれば、種子の発芽率は2年間位保てる。

③ 用土採取及び輸送

播種箱及びポット用砂壤土は、モコルコルの造林候補地などから容易に採取できるので、小型のトラックにより輸送する。

(i) 必要用土量の検討

養苗用のポットは、原則として、オープンベイ Forest Station等でも使用している

直径5.5 cm、長さ1.8 cmのビニールポットとする。播種箱は、フィリピン政府が推奨している1インチ厚さの板による様、横、深さそれぞれ2.5 cm・3.5 cm・1.5 cm程度の箱が良いと思われる。

・ 1ポット当たりの用土量は、

$$5.5 \text{ cm} \times 5.5 \text{ cm} \times 3.14 \div 4 \times 1.8 \text{ cm} = 0.000427 \text{ m}^3$$

試験造林は1982年度を初年度として4年間で1,000 haの植栽を行なう計画であるが、植栽間隔は2 m×2 m、2 m×3 m、2 m×4 m、3 m×3 m、4 m×4 m、5 m×5 mの6種類を導入する予定で、植栽間隔によって1ha当たりの植栽本数は相異なるが、4年間に必要とする苗木本数は、枯損や活着不良による補植率を20～25%と想定すれば82万～85万本程度となり、ポット用土量は350～360 m<sup>3</sup>程度となる。

播種箱に要する用土は、焼土殺菌を要するが、1箱に要する用土は、

$$2.5 \text{ cm} \times 3.5 \text{ cm} \times 1.5 \text{ cm} = 0.0131 \text{ m}^3$$

程度で、播種実行に当たっては、播種箱の頂点より2 cm位下のところまで詰めればよい。

#### ④ 用土の保存

用土は作業の進行度にしたがって、その都度必要量を運べば良いが、用度は風乾してから篩にかけたものを使用するので、屋根つきの作業場が必要で、作業場内に保管を要する。

#### ⑤ 稚苗管理

播種後数日間で発芽する。その後ポット移植までの間は、灌水、日照管理を注意深く、最初は灌水は噴霧器様のもので行なう。

#### ⑥ 稚苗の移植

播種箱で仕立てたカメレレ、エリマ、ラブラ等の稚苗をポットに移植するに当たっては、土入れされたポットに十分灌水し、鉛筆大の棒で、稚苗を移すための穴をあけ、発芽箱から小さいへらなどでていねいに掘り取った稚苗を移植する。移植後は直接風があたることのないよう、作業室内に設けた移植ポット一時置場に並べる。

#### ⑦ 屋内育苗

ポット苗は作業室内の移植ポット置場で、約2週間育苗される。

#### ⑧ 屋外育苗

屋内育苗の後、ポット苗は苗床に移されるが、移動後カメレレ、アルビシア、ラブラなどは約2～3週間、ルシーナ約2カ月寒冷紗等の日覆調節によって日照管理を行なう。なお、この間灌水管理や病虫害予防、除草等が樹種の特성에応じて行なわれなければならない。

## 付 録

本文は「*Silvicultural Techniques in Papua New Guinea*」の訳本「パプアニューギニアにおける人口造林技術（南方造林協会出版）」の抜萃であるが、参考資料として掲載した。





## 第 1 章

### 造林予定地の整地

この章は、すべての造林樹種についての整理を包含している。

#### 1 人工林の面積

- i) 年間植栽面積は、主要分署 (station) (すなわち、Bulolo, Wau, Keravat 及び Brown River) の経営計画で示されるが、これらの計画は、植栽に先立つこと少くとも 5 年前に出来ていなければならない。
- ii) 植栽に予定される面積は、空中写真(利用できるならば)、図面及び現地踏査によって調査されるものとす。造林予定地の選定に影響をおよぼす要因は、次のとおり
  - (a) 植栽が予定されるところの、天然林における伐木運材の割合(例えば、Bulolo 及び Wau)、この場合は、地方の林産業へ割当てられる年間材積及びナンヨウスギ (*Araucaria*) 林分の密度によって調整される。
  - (b) 自然境界の配置
  - (c) 火災保護に対する防火樹帯の準備、これは、3~5 チェーンの中で、できれば植栽できないところに配置する。
  - (d) 植栽できない面積の発生・30°以上の傾斜は、それがかなりの程度、すなわち10~20 エーカー以上であれば、それは除かれるものとす。これ以下の小面積は、火入れを成功させるために、また火入れによって枯死される林縁木によってあらわれる危険をさけるために、伐採される。
  - (e) 湿地は、もしその環境に適する樹種でないならば、さけるべきである。
- iii) 大面積にわたって一つ以上の樹種が植栽される場合、樹種と立地の選定は、次の点を考慮すべきである。
  - (a) Klinkii マツ (*Klinkii pine*) は、強風るときその梢端が吹きちぎられるので、尾根筋や強風が予想される場所には植栽されるべきではない。Klinkii マツの植栽は、以前に森林であった地域に限られるべきである。
  - (b) 中位の山岳地帯で面積的に含まれている草原は、もしその範囲が限定されていないならば、マツ類 (*Pinus*) が植栽されるべきである。
  - (c) 湿地に植栽されるものは、*Terminalia brassii* 以外にはなく、永久的な湿地では、カマレレ Kamarere さえも育たないだろう。

## 2 整地

### 1) 作業の時期

	ブ ロ ロ Bulolo	フ ウ Wau	ケラバット Keravat	ブラウン、リバー Brown River
刈 払 い	4 ~ 7 月	2 ~ 4 月	4 ~ 6 月	6 ~ 7 月
火 入 れ	7 ~ 8 月	6 ~ 7 月	7 ~ 8 月	10 ~ 11 月
植 付 け	9 ~ 11 月	7 ~ 8 月	10 ~ 11 月	12 ~ 1 月

## 3 刈 払 い

刈払いは、正常な火入れを行なう月より4~5カ月前に開始される。刈払い後に行なわれ、すべての下層植生やつる性植物を刈払うのを目的としている。その目的は、すべての小植物を刈払い、伐採木の未木でおおわれていることのないようにして、伐採作業中の移動性やそれに伴う危険を少なくすることにある。

刈払にあたっては：

- i) 稚樹にして、地上高6インチ以上でないものは刈払うものとす。
- ii) 3"以上の直径のものは、刈払ってはいけない。
- iii) 降雨林から離れている常緑の小面積二次林、とくに道路端に沿っているものは、伐採完了後に刈払いされるべく残すべきである。この順序に従うことを怠ると、不十分な火入れの原因となり、二次林における雑草の成長を旺盛にすることになる。

## 4 伐 採

この作業は、刈払い作業班によって残されたすべての植生を地上から取り去るためのものである。伐採の主要部分は、斧を用いて行なわれるが、大きな木に対してはチェーンソーが用いられる。

伐採にあたっては：

- i) 広大な地域にわたって伐採される場合には、一連の単位で、すなわち300~400エーカー程度のブロックに、地形界によって区画して、取扱うこととする。また、刈払い及び伐採は、毎年造林する面積の部分が、別々の作業班として刈払い、伐採され、火入れされるように、構成する。
- ii) その地域の地勢及びその年の特定時期における主風の方向が、伐採の順位において考慮されるべきである。より高い標高及び上風のところでは、ブロック毎に開始することが望ましい。
- iii) すべての地域について、伐採の順位を設定することはできないので、通常は、作業は、林

木を伐採するにあたって長距離を歩くのをさけるために、近づきやすい地点から最も遠い地点へと進められる。傾斜については、下の方から上の方への伐採されるべきである。

- iv) その地域の境界に隣接する箇所を最後に伐採すること（二次林は除く）は望ましくない。最後に伐採された箇所は、通常初めに伐採された箇所よりも火入れはかなり困難である。そのような状態で伐採される雑木は、点火を妨げるだけでなく、全体として火入れを妨げ、火入れを一層困難なものとする。
- v) 労務班は、粗とし、200～300ftの距離にして別々に分けられる。労務者は、保安帽を着用しなければならない。
- vi) 枯枝は、労働者の手の届くかぎり伐除すべきである。チェーンソーの利用は、危険を少なくするためには欠くことのできないものである。
- vii) 伐採された木の枝条は、火入れの進行を助けるために、平らにならしておくべきである。
- viii) “火をあほること”は、どのような事情のもとでも試みるべきではない。

## 6. 労働者

- a) 労働者は、伐採開始に先立って、募集し訓練されなければならない。安全対策への必要性が、強調されるべきである。
  - b) 刈払いと伐採に、エーカー当たり20人日を仮定し、刈払い並に伐採を60作業日で完了すべきであるとすれば、100エーカーを伐採するには、30人の班が必要とされる。この労働者を役立つようにすることは、O.I.Cステーションの義務である。
- 注意：十分な労働者を補充し、速急にこの作業が開始できるよう、訓練し用立てることに注意すること。

## 6. 火入れの準備

- i) 防火線：防火線は幅15フィートとし、伐採地が草や、二次林、以前の造林地に近接し更に急斜面、及び大型可燃物があるところで、防火帯への重大な被害が火入れ中に発生しそうな場合は、15フィート幅の防火線上の残材その他の可燃物はすべて取除かれるべきである。これは、上り坂の急斜面があるところ、とくに造林地に近接するところは、30フィートまで広げられる。一時的防火線：斜面で多量の可燃物がある草地や二次林内に、伐採地の残から2チェーンの幅のものが設けられる。  
周辺全部に沿うて、防火線を設ける必要はないであろう。
- ii) 防火路：防火線のないところの周辺部分や内部の火入れ作業班によって利用されるルートに沿って、歩道が設けられるべきである。それらの数は、地勢如何によるが、主要水路や尾根は防火路として提供されるべきである。
- iii) 火入れ計画：火入れ作業班の義務を詳細に定めた計画と、点火路を示す図面が作成されるべきであり、作業班長には、現地でそれらのルートを示しておくべきである。計画は、同じ

一般的な方向において作業班の移動を方向づけるものでなければならないが、これは主風を考慮して定めるべきである。

- IV) ファイアーステッキ ( fire sticks ) 火つけ棒：ファイアーステッキは、火入れの前に十分に用意しておくべきであり、それらの数は、関係する作業班の数焼かれるべき道の長さや、幅如何による、これらは、火入れの朝、ディーゼル燃料をしみこませておくべきである。

## 7. 火入れ

### i) 火入れ日の選定

- (a) 最後の雨のあとと十分な乾燥期間が経過しているという以外は、とくに指示する条件はない。この期間の長さは、経験による日照時間及び風量如何による。4ポイント(1ポイントは0.57リットル)以上の雨が記録されたときは、一般に3日が最少であるが、Keravatではこの条件を満たすことは難しいであろう。
- (b) 火入れ日は、地方的に選定されよう。一般に、火入れは、伐採完了後4~6週が考えられる。しかし、Keravatでは、伐採が完了してから、暑い乾いた天気が3週間も続いたならば、この機会の利点をとらえることが得策であろう。可能な火入れ期間を予測するために、現在年の雨量傾向について前年のそれとチェックしなければならない。
- (c) 火入れ日の選定を助けるために、また実際の観測が火入れ日の決定を助けるのに役立つことをみるために、次の手順に従うものとするが伐採完了後4週間より遅れてはならない。
- (1) 気温と湿度を30分ごとに読みとり、これを、0~100多の相対湿度が50~100°Fに相応するように日盛のついた図の上に記入する。
- (2) もし、相対湿度と気温のカーブが午前11時前に交差し、相対湿度は60多もしくはそれ以下であり、そして、交差後カーブが離れてゆくならば、その日は、火入れに適當するものと考えられる。
- (3) 風向及びその強さを記録する。
- (4) 雲量の程度を記録すべきであり、雲量の程度が時とともに減ってゆくことが望ましい。通常、雲量は10に区分して表示される。
- (5) 場所場所によって、上にあげた相対湿度の数字を修正する必要がある。例えば、Lawes山であれば、相対湿度50多が達成されなければならない。

### ii) 実 行

- (a) すべての資材、すなわち火つけ棒 ( fire sticks )、マッチ、水袋、応急手当箱、消火設備などは、できるだけ早く当該箇所に輸送されるべきである。火入れ棒は、ディーゼル油をしみ込ませて、点火前に選定された地点におき、開始すべきである。作業班の配置は、少くとも点火開始15分前に、完了さるべきである。
- (b) 点火は、できるだけ1時間当たり60チェーン(1チェーン約20メートル)位まで進

めなければならぬ。併しながら地勢を考慮しなければならない。すべての作業班が従事しているときは、境界辺の危険の可能性のある地域についてパトロールを行なうべきである。

- (c) 作業組織を乱される場合を考慮して、ショットガンや口径の大きいライフルを打撃して点火の開始時を知らせることが望ましい。
- (d) もし、点火時は2時間で済み而も天気が13時頃でもまだ晴れていることが予想される場合は、その時まで開始時は延期される。
- (e) 火入れの担当官は、いつでも作業を指導できるように配置されなければならない。これは、担当官がすべての作業班と接触を保つようにし、危険地点にある作業班をみるようにできるようにする必要があるからである。

## 8. 火入れ対策

- i) 過去においては、火入れはその年の後期(10~12月)に行なわれたが、多くの場合、雨天のために十分な火入れを行なうことは困難であった。それで、伐採計画を促進するように変更して、火入れをその年の最も乾燥する時期に行なうこととする。これは、かなり申分ない火入れが助長されるが、防火樹帯及び造林地への危険の要素も入るので——とくに、Bulolo/Wau 地域において——、したがって、この作業においては、とくに対策が必要となってきた。
- ii) 防火班は、将来の火入れ対策を担当するために維持される。これらの防火班は、火入れを分担するものではなく、消火作業班として受入れられる。各班は、次のように構成される。
  - (a) 経験を積んだ技術官
  - (b) 班長
  - (c) 12人の労働者(少くとも6人は、第2年生)
- iii) 班は、それぞれの危険部分に位置し、80チェーンを分担する。
- iv) 防火班の担当官は、危険部分で点火する作業班の担当官と接触が保たれる。しかし、前者は、火入れ条件及び“危険地点”を処理する役の班の能力にしたがって、点火の割合を規制する絶対的な統制力をもつこととなる。
- v) 以前に造成された造林地界に沿っての防火班の配置は、Bulolo/Wau 地域では、標準的な方法で実施されるべきである。そしてとくに危険地域にあつては、防火班の規模を大きく、もしくは班をふやす必要がでてこよう。
- vi) 主たる火入れが実施される前に、2チェーン幅までの帯状について伐採し火入れすることが、ある場所では、例えば、上向傾斜の造林地においては、考慮されなければならない。

## 9. 障害物の処理

i) 障害物処理は、火入れ後ただちに行なわれ、その中には燃え残りが含まれる。障害物処理の目的は、植栽や手入れを容易にするために、また空中に突き出ている枝条などが後になつて落下することによる林分への危険を防止するためである。

障害物処理にあたって：

(a) 植栽や手入れを防げる物は、地上で平たにならされるか、積重ねてやかれるべきである。

小さな物は、大きな丸木や根株にたてかけて積重ねられるべきである。

(b) またがっている丸木は、林木にとって予想される将来の危険をさけるために伐られるべきである。

(c) 空中に向って突き出ている枝は、伐りとられるべきである。

(d) 障害物は、それぞれの日の火入れ作業が終わってから焼かれるべきである。

ii) 大部分の小さな物林は、急速に腐朽するので“過度に障害物を処理”しないよう、注意を払わねばならない。すでに地面にころがっている丸木や小径材は——大きな丸木で焼かれるべく積重ねる土台として用いられるものは除いて——、一般に無視される。

iii) ナンヨウスギ属の可燃物の量を減らすことを、Butolo/Wau では試みなければならぬ。それによって、シロアリ群を減らすのを助けることにならう。

## 第 2 章

### Eucalyptus degrupta

#### カマレレ(Kamarer)

カマレレは、ミンダナオMindanao (フィリピン)、セラムCeram (モロッケン群島)、ニューギニアNew Guinea (ニューブリテンNew Britain, ニューアイランドNew Ireland, マヌスManus, バニモVanimo, モロベMorobe 近郊, ラバラバRaba Raba, コロングウッドCollingwood 島, パプア(Papua)、およびノンドグルNondugl の高い処まで広がった熱帯地域に自然成育している。おそらく、オーストラリアには現在天然に存在しない唯一のユーカリ樹である。

高さが240フィート(73m)、直径8フィート(2.44m)にまで達する大きな樹木で、木1本につき、実材積25,000スーパーフィートにも達し、1エーカーにつき、極端に高い材積が記録された。

カマレレの幼樹は、成長するために十分な光が必要である。そして、この天然木のある所は自然力によって出来た採地(即ち、川軽石、または砂利の河床、地盛り、火山性の強風地域)や、昔から行なわれている移動農耕の跡地(低地)だけに限られている。これらの地域では、カマレ

レは単純林をなすが、まもなくより陰性樹種の下層が形成される。一般にはMyristicaceae 科の植物や *Pometia pinnata* ( タウン ) が現われる。これらの環境のもとでは、カマレレは更新が出来ないので、時がたつにつれこの土地からなくなっていき、そして典型的な低地熱帯林になるであろう。

カマレレの天然林は、年間降雨量が100~200インチ、平均120インチ近くで、長期の乾燥のないところに存在する。気温はF80°とF88°(27℃~31℃)の範囲で、相対湿度は78%~90%の間である。(低地林)

カマレレは酸性の軽石から、種々の沖積土までの広い範囲の母材からなる土壤に生じる。カマレレは有効な無機物の良好な供給を要求してまた、入江や河床としばしば関連をもっているが飽水状態では耐えられないだろう。もっとも適当な条件は、年間120インチ(約3,000mm)の無季節性の降雨を伴った。深くて富んだ、非常に排水のよい土壤であるだろう。この樹種は霜の耐性はない。

## 第 1 節

### 1 種子採集

i) カマレレは通常毎年種子を生じる。そして花は一年中、咲いている。11月~5月の間が種子の時期である。ゴルカGorokaでは良好の採種は11月、12月になされてきた。クラバットKeravatでは、採種時期は12月から4月の間に行なわれる。だが普通は2月に行なわれる。Mt. Lawes 森林地帯では、採集は2月から3月において行われてきた。高い活力をもった種子は2年生の木から採集されてきた。

ii) さく果はよい形をした木から採集しなければならない。

iii) 結実した円錐花序は、さく果が乾燥する前にすばやく格付しなければならない。

#### 1 等級

さく果は茶色がかかりいくつかのさく果が開いているという事実によって明らかに成熟している。まだ開いていないさく果は、はっきりした果蓋の部分とともにやわらかい。

#### 2 等級

さく果は緑黄色やわらかで大きさは1等級のものと同じくらい。しかしほとんど開いていない。果蓋部分は、はっきりしている。

#### 3 等級

緑色の種子さく果で果蓋部分は、はっきりしていない。さく果は小柄で、明らかに成熟していない。

iv) 3等級の種子は、役に立たないとみなされる。もしこの等級の数が毎日の収穫において多いならば、採集作業を中止し、成熟するまで放っておきなさい。



v) さく果の中に菌類の白いものがたくさん見られるさく果、(及びこれらの円錐花序)を除外しなさい。

## 2. 種子の乾燥

i) さく果は更紗やシサル麻シート地の上に広げ、太陽にあてる。さく果の円錐花序は、乾燥を容易にするために広げなければならない。雨天の間や、夜には、さく果にカバーをかけなさい。

ii) 乾燥は日光の量で済むのだが、2～3日以内に完了しなさい。

iii) もし、アリが種子を運び去り、手におえないなら、さく果にGammexaneを振りかけなさい。

## 3. 種子のふるい分け

i) 大きい屑を除去した後で、種子は00170と00237の目のある、Greenburn laboratory (グリーンバーン試験場)のふるいを通して、ふるい分けられる。大きな断片は00237のふるいの中に残り、種子は00170のふるいの中に残る。ごみなどは両方のふるいを通り抜けてしまう。

ii) 種子はふるいと鑑別のために本部に送ってもよい。

## 4. 種子の収量

さく果の乾燥した重さのおよそ2兆の種子収量が期待出来る。

## 5. 種子の重量

ふるい分けられ、より分けられた種子は、1ポンドにつき、およそ5,500,000粒である。

## 6. 種子の殺菌

種子を採集している時に、もし昆虫類がノットされていたら、蒸気消毒によって殺虫しうる。その手順は

a) デンクーターの蓋と容器の縁に石油ゼリーを塗りなさい。

b) デンクーターの底にCarbon bi-sulphite (炭化重亜硫酸塩)を少量注ぎなさい。

c) 種子を細線製の金網板上の紙の上におきなさい。

d) 蓋をして、2時間半くらいそのままにしておきなさい。

e) 注意：炭化重亜硫酸塩は、可燃性、毒性、及び腐蝕性が高いので極力注意して取扱わねばならない。

## 7. 種子の貯蔵

- i) カマレの種子は、密封された容器の中に入れて冷貯蔵されなければならない。種子はこれらの状態下で4年以上もの間、申し分なく保存されている。
- ii) 貯蔵されている種子を繰り返し開けると、若干活力を損出する。種子は年間の播種に必要な分にありような分量で貯蔵されるべきである。およそ1オンス当り、種子300,000粒、得苗率25%とすると、1オンスの種子では、75,000本の苗が得られ、この苗木は340エーカー分の造林計画に十分なりえ、10%の補植分もまかなえるだろう。故にほとんどの現場では少ないし1オンスの貯蔵ビンで十分でしょう。
- iii) 次の諸事項をタイプした覚え書を各々の容器の中に入れてなければならない。
  - a) 採集日
  - b) 採集場所
  - c) 種子の等級 1のiii参照
  - d) 重量
  - e) 薫蒸した場合は、それについての記録
  - f) 発芽率

この記事の写しを容器の外側に、にかわではる。スコッチテープで貼りつけてはいけない。ぬれるとそれは、はがれてしまうからだ。

## 8. 発芽試験

- i) 各年の採集、地域的採集の色々な集団は発芽力試験をしなければならない。1等級の種子は80~90%の発芽力を示さなければならない。
- ii) ふるい分けられた(より分けたのではなく)、種子の0.01グラムはおよそ140個の種子がある。採集(した種子)は、完全に混合したものを(それぞれ0.01グラム)4回繰り返し播種して発芽試験する。
- iii) 上記の方法は、森林分署では実行不可能かもしれない。実行出来、かつ役に立つ、代りの方法は、
  - a) 吸取紙の上に1インチ平方のしるしをつけよ。
  - b) 吸取紙をねじ蓋のプラスチック製広口つぼの中に置きなさい。そして吸取紙を湿らせなさい。
  - c) 全体の表面に通常の播種率で種子を振りかけなさい。
  - d) Cuprox の軽い粉を与える(殺菌)
  - e) 一平方インチ中の発芽した実生を数えなさい。

## 9. 種子の採集報告

- i) 労務費を含め、年間作業報告は本部に送られる。

## 第 2 節

### 苗 畑

#### 1. 播種箱

- i) すべての種子は播種箱で育てられる。これらのものは大きくてはならない。小さな持ち運びのできる播種箱が使用される。十分な排水が必須である。底にあらわい川砂を1/2インチしき、そして細かい砂質ローム1/4インチで箱を満しなさい。
- ii) 砂や土壌を鉄板の上で熱して消毒しなさい。
- iii) 播種箱に土を満した後、表面を水平にし、固めなさい。箱を水にひたし排水するまで過剰な水を与えなさい。
- iv) 土の表面に Cuprox をふりまきなさい。

#### 2. 播種の時期

- i) 植栽時期に8~12インチの高さに成長するような時期に播種しなさい。播種後3~4ヶ月の間にこの大きさになる。

#### 3. 覆土

- i) 覆土の厚さは最小にしなさい。細かなふるいにかけてきた砂やローム(これらのものは消毒されなければならない)のふりかけは、まさに種子を被う程度にしなさい。

#### 4. 枝 陰

- i) 播種箱は土の表面から1インチはなして上にガラスシートでおおわれるようにする。
- ii) 播種箱は発芽する期間—播種してから3~4日—は枝陰のもとにおいておかなければならない。
- iii) 光はチューブ植え前に、半量まで徐々にあてる量を増やしていく。
- iv) Goroka では "Window-light" の下で苗を養成し、成功してきた。すなわちおおいに、播種箱の上、3~4フィートにある。Keraval では緑のファイバークラスのシートで捲う方法が使われてきた。しかし、ガラス室(箱)の中は過度の熱がこもる。従って低地におけるガラス天井は播種箱の上少なくとも6フィート上にはなしておかなければならない。
- v) 播種箱に過剰の水を防ぐために、風雨を防ぐおおい(ガラス、繊維ガラス、鉄など)が必要である。

## 6. 澆 水

- i) 水をかけすぎてはならない。
- ii) 土は種子をまく前は湿っていないなければならない。種子を播いた後で、土の表面をしめらすために噴霧器で水を吹きかけなさい。ガラスカバーをすることは、湿気を保たせるのを助けるだろう。しかし土の表面は噴霧器をたびたび使用して湿気のある状態に維持しておかなければならない。もし、乾燥した天気であるならば、1日に8~10回の噴霧が必要だろう。

## 6. 病 気

- i) 播種箱におけるもっとも一般的な問題は、立枯病である。この菌による病気は土の表面近くの幹を腐らす。このため苗は倒れてしまう。発すところの要因は、過剰な湿気、不十分な通気、不十分な光、そして高い温度である。
- ii) 防除は次のようなことによつて効果をあげ得る。
  - a) 土の湿気を減少すること。
  - b) 通気を増加させること。
  - c) おおいを弱めること。
  - d) Cuprox (5パーセント溶液)で殺すこと。
- iii) アリが種子を運び去るかもしれない。だがこれらのアリは、GammexaneやDieldrinで駆除できる。

## 7. チューブ移植

- i) すべてのカマレレの苗は2~3組の葉が子葉の上に出てきたらチューブ移植されるべきである。
- ii) チューブは、亜鉛びきの鉄、又はポリテン製でよい。Keravatでは、ポリチューブを使って困難な経験をしてきたが、これは十分に粘質性のチューブ用土壌に欠けていたためである。
- iii) チューブの土壌は、植物の栄養十分な供給が必要であり、またよく固まり、植栽の時に自由にそしてきれいにチューブからとれるようであればならない。
- iv) チューブは土壌を濡らし、よく固めるべきである。苗は木製の穴あけ棒(丁度、形、大きさが先のとがった鉛筆のような)を使って播種箱からとられ、チューブに穴植えされなければならない。この穴あけ棒は、苗を植えるチューブに穴をあけるのにも使われる。苗は葉のさきをもって処理し、決して茎には触れていけないし、押さえてもいけない。茎を垂直に、そして根はばらばらにして(準備された)穴の中に入れる。苗は播種床におけるよりも少々深く植えなければならない。そして、土壌はすきまをなくすように根のまわりをていねいに固める。
- v) チューブ植えしたものは、完全なおおいをせよ。苗が根付いてきたら、除々におおいをと

りのぞき、野外に植林する1ヶ月前には十分な日を与えなさい。

VII) チューブの中の土は湿度を保っておきなさい。

VIII) カマレレの苗は、1平方フィートの中に約8個、サイクロンワイヤーの床に立てておかれるべきだ。

## 8. 肥 料

i) チューブ苗に肥料を与え、成長刺激をさすことが必要であろう。N, P, K丸を、苗が根付いた後チューブの上におく。望ましい成長が得られるまで、毎週1チューブにつき1~2のペレットだけを使いなさい。水を与えて土壌の中にペレットを押し込みなさい。

## 9. 害虫と病菌

i) カマレレの苗は、普通トラブルもなく成長する。時に、葉を食べる幼虫の発生があるが、DDT 2%溶液で駆除される。

ii) かたつむりは、Keravatではやっかいをおこす。まわりをきれいにしておきなさい。そして必要ならば、Metadex錠剤で毒殺しなさい。

# 第 3 節

## 野外作業

### 1. 植林場所の選定

i) カマレレの植栽は、淡水附近にするのが良いのだが、この木は相対的に非常に水けのよい土壌を必要とする。たまに殺水することがあっても数日以内に水がひくならば、植栽木(1年生又はそれ以上)には害がないだろう。水のよどむような土地や、永久湿地帯は避けなさい。

ii) 草でおおわれた地帯を避けなさい。

### 2. 植栽の時期

カマレレは、焼き払いが終わったあとできるだけ早く植栽されるべきである。このように植栽の開始は、焼き払いの日によって決定されるだろう。すべての植栽が、11月の終りまでには、終わってしまうことが望ましい。

### 3. 植栽間隔

i) 製材丸太生産目的の植栽では、カマレレは15×15フィートの間隔で、すなわち1エーカーにつき、195本植栽される。植栽される並びは、できるだけまっすぐにしなければな

らない。そして平均した地形の地域においては、地域を横切って同じ方向が維持されるだろう。

- ii) 大量の小径木を目的とした、造林や展示林の場合の間隔は9×8フィート（エーカー当り、605本）にへらしてよい。

#### 4. 方 法

- i) すべてのカマレンの苗木はチューブに植えられる。現場に植栽される前にチューブの中で養育する目的は、現場植栽の時のロスを少なくするためである。従って植栽に際しては、根を囲んでいる円筒形の土をこわすことなく植付けを実行することが重要である。
- ii) 既に土の円筒の中に埋まっている幹の部分をかき出しにするような浅い植栽は害があり、避けられなければならない。それに反してわずかに深い植栽は害がない。水平な地面では、苗木は1インチよりも深く植えられてはいけぬ。斜面では、苗木は穴の底を水平にし、水平に植えらるべきである。植栽が完了される時、できる限り苗木が、土の中で立っている水平な土面は、チューブの水平な土面と同じであるべきである。そして苗木は垂直でなければならない。苗木は、伐り残した丸太、または切株から15インチより近く植えらるべきではない。
- iii) 切株や丸太、又は他の邪魔物が、苗木が植えらる場所を占領していたら、穴を掘る人間はその邪魔物の少なくとも15インチさきまで植栽ラインに沿って歩き、そこに植栽穴を穿らなければならない。その次の苗木は、この苗木から規定の間隔で植えらる。

#### 5. 苗木の大きさ

- i) もっとも好ましい苗木は8～12インチの高さのものである。すなわち若くて強健な苗である。
- ii) より大きな苗を使う場合は風害を受け易い吹きさらしの土地には植えてはならない。

#### 6. 播 種

- i) 一般に播種は、造林現地における最初の植付季節の終り以後は行なわれるべきでない。
- ii) 早い時期に枯れた場合には、播種は位置が決まった後、出来るだけ早く、そして3月末までに行われなければならない。
- iii) 枯死がおそく生じるところ、又は植栽季節に播種苗の余裕のないところでは、活着が1エーカーを越えて、或はもっと広く75歩以下の地区だけ、次年の通常の植栽時期に播種しなければならない。
- iv) 80歩の活着が、初年度末に期待される。
- v) 播種は費用のかかる作業である。それで、もしそれが必要でない所で行われても、最終収

獲には何ら貢献しないようである。

## 7. 手入れ

- i) 焼き払いの後すぐに、きれいになった地域は調査され、そして地下の部分から発芽する力があるしつこい雑草のある地区がきめられる。それからこれらの地区は次のように処理されなければならない。
- ii) *Imperata cylindrica*  
*Paspalum dilatatum*  
1 エーカー当り植栽前に2~3回9ポンド当量のDowpan (又はDalapon) の水溶液を噴霧する。*Paspalum* の場合には、鉄で対することもまた必要であろう。除草剤の処理はいったん植付がなされた地域はやめなければならない。
- iii) 最初6か月間、植栽された地域は、きれいに手入れされるべきである。手入れの基本的な目的は、植栽木がもっとも傷つけられ易い段階に雑草や蔓茎植物を取り除くことである。
- iv) 2年目には各々の苗木のまわりの半径2フィート輪状の手入れとその間にある雑木を切ることが行われなければならない。最初から手際よく、手入れされている地域では、1回の処理で十分である。だが、草が根絶させられていない地域では追加の処理が必要であろう。
- v) 手入れは3年目、及びそれ以降は必要としてはいけない。
- vi) もし初年度にカマレレが成長が早く、萌芽してくる降雨林樹種をめきんでるならば、手入れ処理は減り、カマレレを恐らく邪魔するであろう雑木を切り倒せばよいだろう。即ち、草木の下層には、がまんできる。

## 8. 技 打

- i) 一般にカマレレはなんら技打は必要ではない。しかしながら初年度の手入れ作業の間に、二岐の若枝はよく切れるナイフで取り除かなければならない。

## 9. 成 長 量

- i) 適度な条件のもとで、カマレレは卓越した成長をする。
- ii) Keravatの収獲試験地の数字はこれらの成長傾向を示している。

林 令	高さ(フィート)		皮付き胸高直径(インチ) (1エーカーにつき、20本の選択木)
	全 長	枝下高	
5	80	44	10
10	130	88	15
15	150	104	20

## 10 間伐

- i) これらの高い成長量は、早期の間伐が望ましいだろう。我々の現在の間伐や収穫試験地 15×15 フィートで植栽された林分は、早期の間伐は必要であることは示していないが、15年生になる前に望まれるかもしれない。早期の間伐はクローネ破壊を保証しない。そして早期にかなりの間伐をした林分は、無間伐林分におけるものと同様な樹幹の長さを示す。
- ii) 次のような間伐の規定が15×15フィートの間隔に植栽された林分に適用されよう。
  - a) 5年生で掃き間伐がなされるだろう。すなわち先端が2本になっている木、不恰好な幹をもつもの、あるいは病気にかかった木、それと小さな木はすべて取り除かれるべきだ。
  - b) 10年生で林分は、1エーカー当り100本に減らされるだろう。
  - c) 15年生で林分は1エーカーにつき、40本に減らされるだろう。
- iii) 間伐(b, c)は、選択木(残存木)に最大限の利益を与えるために行われるだろう。そして間伐の際には、選択木(残存木)の円い樹冠が広がり得るように樹冠間の間隔をとるよう注意は行われなければならない。
- iv) 需要のない間伐は、根元への噴霧技術によって枯らされるだろう。巻枯しは、傷つけの時に伐倒する傾向があり、これが残存木に害を与えるので好ましいと考えられない。

2:4:5-Tの2多溶液が使用されるべきだ。(Dieseleneの100 pintsに80多エステル2.5 pints使用の事) [1 pintは0.57リットル弱]

## 11 主伐木の選定

- i) 10年生での間伐に先立って、林分は1エーカーにつき40本の選択木(残存木)を示すよう印をつけられる。すなわちこれはおよそ33×33フィートの間隔になる。
- ii) 選択木は上記の間隔の半分よりも近い間隔で選ばれてはならない。
- iii) 丈夫でよく形の整った木だけが選択されるべきである。
- iv) 選択木の印しつけは、5本(なくなった木も入れて)の木の5列をとることによってチェック出来る。即ちこの地区(5本の木の5列)において5本の選択木(エーカー当り40本)、がなければならない。

## 12 保護

- i) カマレレは非常に火災の害を受けやすい。それで、火はいつも植林地から締め出されなければならない。
- ii) 燐素不足が注意される。若い葉が生長を妨げられ、暗い紅紫色となり、小枝が枯死する。
- iii) 巨大なカタツムリ(*Achatina fulica* Bowdich)、はカマレレの若い木をそこない、植林地にかなりの損害をひきおこす。カタツムリの数は近年たいそう少なくなってきた。それは食用として紹介されたために減ってきたのだろう。植栽時期の前に、Metaldehydeの餌



の準備がされる必要がある。餌の準備のための手順は第7章5(a)で述べられる。

- IV) 薬剤のストックは会計年の第1四半期において薬剤配布の注文を出すために、チェックされなければならない。

### 第 3 章

#### Ochroma lagopus

#### バルサ (Balsa)

バルサ (*Ochroma lagopus* Sw) は、中米、熱帯南米及び西インド諸島の郷土樹種である。この樹種は成長が早く短命であるが、乾期のはっきりしない年間60~80インチの降雨量がある地域に最も多く発達している。通常、よく排水されていて、比較的高い養分が与えられる沖積土に発生している。

材は非常に軽いが(立方フィート当たり10ポンド以下)、重量の割合にしては強度は高く、多くの用途に供しうる。

バルサに対するこの国での需要は限られており、このために、バルサの植栽は制限されている。

#### 1 種子の採取

- i) 種子は、6月から8月の間に採取される。現在種子は、クラブット Keravat の Fryar 伐採作業地、13林墾から入手するが、この樹種導入による子孫から得られている。この子孫は、成長がとくに急速で、かつ樹幹形が平均よりすぐれていたものである。
- ii) さやばは、樹木からか、まだ新鮮なものであればおちている地上から、採取され、“カボック(綿毛)”を除いて、種子はもみほくして採取される。“カボック”を火に掛けてみたが、それは成功しなかった。
- iii) 森林省の植栽計画は、年間10エーカーを超えていないし、この樹種に対する外部の要請は低く、毎年の全必要量も1ポンドを超えていない。
- iv) オンス当たりの種子は、約3,000粒である。

## 第 4 章

### 化学薬剤と毒薬の利用

害虫、有害な小動物、菌類、雑草の駆除に使用される化学薬剤の数と種類が増加し、又、化学肥料も増加しているので、使用に際して失敗を軽減し、購売を簡素化するために、個々の薬剤に対して、規格化する必要を生じている。

#### 1 次に、使用にあたって購売される化学薬剤の一般的傾向について述べる

##### (a) 害 虫

i) D . D . T . — はえのようを小害虫の駆除

ii) ガメクサン Gamexane ( Benzen hexachloride )、B . H . C .

上述の(i)及び下記のiii)の場合も除いて、空中で噴霧又は粉末として殺虫剤が使用される  
ところでの、あらゆる害虫の駆除。乾燥後の南洋スギの球果、白虫、モグラ Brickets、  
芽虫、播種菌や苗畑での莠葉や小枝を喰う虫、等に使用。

iii) Dieldrin — 白アリの駆除に用いるもので、その溶液を、被害を受けた樹木の根元にあ  
けられた穴に注入したり、被害木の根元の周りに噴霧する。

iv) 二硫化炭素 Carbon bisulphide — カマレレの種子の燻蒸

##### (b) 有害な小動物

i) メタアルデヒド Metaldehyde — 苗畑及び造林地内のヘビの駆除

ii) ラットサック Ratsak — 建物や苗畑の害菌動物の駆除

##### (c) 菌 類

i) Cuprox クブックス ( Copper oxycchloride ) — 苗畑での立枯れ病及びその他土壌や莠  
葉につく菌類の駆除

##### (d) 雑 草

i) White spirit — 地上に出る前の雑草駆除、主として、南洋スギとマツ類の苗畑。

ii) 2,4-D — 苗畑及び播種(約2週間前)もしくは植栽前に現地での広葉草駆除。天然更  
新や造林地間伐における樹木毒薬注入には、2,4,5-Tと混合して使用される。

iii) 2,4,5-T — 天然更新処理や造林地間伐の樹木毒薬注入に、単独でか、2,4-Dとの混  
合によって使用される。上記ii)に関する限りでは、広葉雑草駆除。

iv) Pentachlorophenol ペンタクロールフェノール ( P . C . P . ) — あらゆるタイプの雑草  
の莠葉枯殺剤で、新しく出てくるものは全滅する程の効果がある。

v) グラメビン Gramevin ( マラボン Dalapon、ドウボン Dowpon など ) — 苗畑の雑草駆  
除及び或程度まで造林地の雑草駆除

## (e) 肥 料

- i) 硫黄 Sulphur — P.H. が高い南洋スギの苗畑の土壤改善。又、マツの苗畑の土壤改善にも使われる。
- ii) N.P.K. (ニトロフォスカ Nitrohoska) — 苗畑や特定の造林現地に適用する一般的をバランスのとれた肥料。
- iii) 過磷酸石灰 Superphosphate — Bulolo/Wauでの南洋スギやマツ類の苗畑に周期的に適用。養分放出は、N.P.K. より緩慢である。
- iv) 硼砂 Borax (Sodium tetraborate—般市販品) — マツ類への造林現地での使用。あるいは又劣等地、特に草地でのその他の樹種にも使用可能。
- v) 尿素 Urea — 局地的な窒素不足を早急に改善するために苗畑で使用。

## 2 保 管

上記(i)の(a)から(d)までの全ての化学薬品及びいかなる毒薬物も、保管に際しては、このために別に設けた貯蔵所の戸だなか、仕切りの中に鍵をかけて保管すべきである。

肥料はカバーをかけて保管さるべきで、鍵のかかる貯蔵所に保管するのが望ましい。ニトロフォスカと尿素は、空気中から水分を吸収するので、長期の保管には、密封したコンテナで保管さるべきである。これらのコンテナは、化学薬品が非常に腐食性的のものであるから、金属性のものであってはならない。

## 3 化学薬品の混合と適用

作業に関係ある担当官と全ての従業員は、取らるべき安全対策に関して教わるべきである。担当官は、適切な保護設備が備えられているか、又、よい条件で備えられているか、そして、安全対策は十分であることを確かめるべきである。

## 4. 害虫駆除

### (a) D.D.T.

- i) これは、すぐに使用できる“家庭用スプレー”として入手されるか活成分が15%の濃度の乳状液の形で入手される。後者は、3ガロンの水に4液量オンスのD.D.T.を入れて、0.2% a.c. の溶液に薄めなければならない。
- ii) それは、家庭用スプレーにも、サイクロノスルをとりつけたナップサック・スプレーにも使用できるスプレーとして適用される。
- iii) 食糧や飲料水が汚染されないよう注意が必要である。

### (b) ガメクサン

- i) これは一般的に粉末として入手する。

- ii) 種子乾燥及び貯蔵の際の害虫予防にはふるいか、機械散布器によって種子に、軽くその粉末を振りかけ、種子に完全に、ガメクサンが広がるようにかきまぜる。
- iii) 苗畑で土中に住んでいる虫、根切り虫などの駆除には、2 多 W.V. の溶液が使用される。これは、少量の水で1ポンドのガメクサンをクリーム状にして、50ガロンの水に入れてかきまぜてつくられる。
- iv) 溶液は、4フィート×50フィートの苗床当り1ガロンの率でナップサックスプレーによって施用される。容器は、一様なガメクサン懸濁液が得られるよう、定期的に振り動かされねばならない。
- v) 葉を喰う虫の駆除には、1 多 W.V. 溶液が50ガロンに8オンスのガメクサンを用いてつくられる。
- vi) この溶液は、ナップサック、スプレーで施用され、葉が丁度湿った状態にされる。
- vii) 葉に殺虫剤をかけた直後の雨は、その効果を少なくするので、繰り返して散布する必要がある。

(c) ジェルドリン

- i) この殺虫剤は、一般に、15 多 a.E. の濃縮物として入手される。
- ii) ジェルドリンの主な用途は、シロアリ駆除であろう。これには、0.04 多 a.E. 溶液が使用される。これは10ガロンの水中で4液量オンスの15 多濃縮物をかき混ぜてつくられる。
- iii) この溶液は、空気作用のナップサック、スプレーによってかけられる。溶液を木の樹幹基部に吹きかける時には、先細りの吹き口が使用される。樹の外側や周囲の地面に散布する時は、平たい大きな小滴を生ずるような吹き口が使用される。霧吹きは避けるべきである。

(d) 二硫化炭素

- i) この化学薬品は、例えばワセリンでおおった粉ガラスの栓をした化学製品の瓶のような密封した瓶に保管すべきである。
- ii) 燻蒸の方法は第5章、1部、7節に概説してある。

6. 有害な小動物

(a) メタルデヒド

- i) メタルデヒドは、粉末状で入手される。
- ii) 苗畑での駆除には、粉末はカバをかけて苗畑内外の拠点に置く。
- iii) 造林現場の駆除は、メタルデヒドを含む溶液を厚紙のリングに浸みこませて処理される。この溶液は、次のようにしてつくられる。

#### 成分 (100 リング用)

メタルデヒド	1 ポンド
"Flintkote"	2 バイント (pints)
稀 Teepol (0.05%)	1 バイント
水	1 ガロン

Teepol を、水中で混ぜる。メタルデヒドを1バイントの水でペースト状にする。Flintkote、と残りの水をメタルデヒドに加えて完全にかきまぜる。

厚紙のリングをその溶液に浸した後、水分を切って太陽で乾燥するようにする。

iv) そのリングを、植栽の日に、植物(根株)の上に置く。

#### (b) ラットサック Ratsak (ネズミトリ)

i) 販売製品を使用する。

ii) 毒薬の小さな固まりを、貯蔵所や苗畑内外の拠点に、カバーをかけて置く。

### 6. 菌 類

#### (a) クブロックス (Cuprox)

i) これは、粉末状で入手される。

ii) 菌類駆除には、4ガロンの水に3オンスのCuproxを加えて充分にかきまぜて、溶液をつくる。

iii) この溶液をナップサック、スプレーで充分に土壌を湿らすまでふきかける。吹きつけ作業中は、Cuproxの均等な懸濁が得られるよう、定期的に容器を振らねばならない。

### 7. 雑草駆除

#### (a) White spirit

i) これは、すぐ入手できる状態で入手。

ii) この雑草剤は、ナップサック・スプレーで地面を湿らせる程度にかける。White spiritは、発芽する種子に最も効果的であるから、雑草が双葉の段階を過ぎない以前に使用すれば効果がある。

#### (b) 2,4-D

i) これは、エステルかアミンとして入手される。活成分の濃度は、一般にそれぞれ、40%と50%である。

ii) 雑草駆除には、どちらも調合剤が用いられるが、樹木の毒殺には、ディーゼル油に入れたエステルの溶液が必要である。

iii) 広葉の雑草駆除には、4ガロンの水に4液量オンスの濃縮物を充分に混ぜて作った0.24%から0.3% a.e. の濃縮物が使われる。

iv) この溶液は、ナップサック・スプレーか、植栽以前の雑草駆除には噴霧器で吹きつける。葉が十分にぬれるようにしなければならない。吹きつけ作業中に、他の植物に吹き流されないように注意する必要がある。

v) 2,4-Dは、成長の初期の段階でのみ木質性の雑草に使用すべきである。雑草成長後は、雑草が数フィートの高さになったら、2,4,5-Tの方がよい。

vi) 樹木毒薬処理については、次節で述べる。

(c) 2,4,5-T

i) これは、エステルとして入手されるが、デパートで一般に用いられている製品の濃度は80多倍である。

ii) 雑草駆除には、0.25多の濃度が用いられる。これは、4ガロンの水に2液量オンスを十分に混ぜてつくる。Ipomea 駆除には1多溶液、すなわち4ガロンの水に8液量オンスを入れたものが用いられる。

iii) これは広い適用には霧吹きで吹きつけられ、か所ごとの使用には、ナップサック・スプレーでかけられる。葉が充分湿らねばならない。

iv) 樹木毒薬処理には、2,4,5-T溶液が単独で、或いは、2,4-Dエステルと混ぜて用いられる。次の濃度のものが用いられる：—

チーク間伐・4ガロンのディーゼル油に4液量オンスの濃度に混ぜてつくられた0.5多2,4,5-T。

天然更新処理・4ガロンのディーゼル油に16液量オンスを混ぜてつくった2多a.E. 2,4,5-T。

天然更新間伐・4ガロンのディーゼル油に8液量オンスを混ぜてつくった1多a.E. 2,4,5-T。

v) 2,4,5-Tと2,4-Dの混合が用いられる時は、溶液は次のように準備される：—

チーク間伐・4ガロンのディーゼル油に2,4,5-Tを2液量オンス、と2,4-Dを4液量オンス。

天然更新処理・4ガロンのディーゼル油に、2,4,5-Tを8液量オンスと2,4-Dを16液量オンス。

天然更新間伐・4ガロンのディーゼル油に2,4,5-Tを4液量オンスと2,4-Dを8液量オンス。

2つの濃液は組合されてディーゼル油に加えられる。

vi) 溶液は、絵具ブラシで、チークや天然更新間伐木の切られていない樹皮に塗るか、又、天然更新処理にあたってフリル（根元？）にこの溶液の少量を注入して用いられる。つる性植物の切断面は、溶液に浸す。

表面利用には、溶液は乾燥した樹皮にしか使用できない。

(d) ペンタクロールフェノール (P.C.P)

- i) 一般に15%の濃度のものが入手される。
- ii) 雑草を枯らすには、4ガロンの水に、1ポンドの濃縮物を混ぜて作った約0.5%の濃度のものが用いられる。
- iii) 苗畑には、溶液はナップサックで使用され、造林現地での使用には噴霧器でまかれる。雑草は充分に湿すこと。

(e) グラメピン等

- i) グラメピンや類似の化合物は、約75%の活成分を含む粉末として入手される。
- ii) イネ科草木の駆除用に、4ガロンの水に1ポンドの粉末を混ぜて溶液をつくる。
- iii) この溶液は、エーカー当たり約9ポンドの割合で、ナップサック・スプレーによって施用される。

## 8. 肥 料

(a) 硫 黄

- i) 硫黄は、200平方フィート（即ち4×50フィートの苗床）当たり、15ポンドの率で苗床に施用される。施用の頻度は、土壌のP.H.の状態による。この施用は播種の6週間前になされる。

(b) N.P.K.

- i) いくつかの混合型が用いられるが、最も一般に用いられる形は：17：11：22及び21：14：14である。後者の化合物が磷酸肥料の含有高が高いので、苗畑を現地で初期の成長期の使用に適している。
- ii) 苗畑での利用には、肥料は、播種の1～2週間前に、毎年エーカー当たり4 cwt（1 cwt = 112ポンド）の割合で使用される。
- iii) 造林現地での使用には、樹木の周囲に環状又はポケット状に施用されるが、肥料が直接に樹木に接触しないように注意する。

(c) 過燐酸石灰

- i) この肥料は、N.P.K.の代りに、窒素性の肥料と共に使用される。養分放出は、N.P.K.肥料よりも緩慢である。
- ii) 苗畑での利用には、200平方フィート当たり1ポンドの割合で、一般に2年毎の間隔で使用される。

(d) 硼 砂

- i) これは、地味の高い処に植えられた林木の周辺の土壌に粒状の形で用いられる。これは特に、イネ科草地におけるマン類に適しているが、硼素不足の兆候が見える土地なら、その状態を報告した上で硼砂が用いられる。この製品は、樹木一本当たり2オンスの割合で用

いられる。

(e) 尿素

1) この商品は、苗床200平方フィート当り5ポンドの割合で過磷酸石灰と共に用いられる。

2) 苗木がある期間成長したあと、苗畑の局部的な窒素不足の症状が現われた時の改善に用いる。幼苗が薬害で枯れてしまわないようよく注意せねばならない。単位面積当りほんの少量だけ使用するべきで、必要ならば何度も使用を繰り返すこと。

殺虫剤に対する警告

多くの除草剤や殺虫剤は、その処理の対象に対して、人間に無害の程度のもに対して、人間に無害の程度のもでも致命的効果を持つものだが、対象も人間も両方共殺すものもある。これらの化学薬品の取扱いかには十分に注意をすべきで、全ての管理者は、一般に使用されているこれらの物質の危険潜在性を公表するよう努めるべきである。これらの近代的化学薬品の間違った使用によって、多くの人々がすでに死んでいる。

一般的予防措置

毒薬は、呑んだり、吸入したり、又皮膚から吸収されて体内に入ることになる。飲み込むという不慮の出来事の危険を軽減するために、しなくてはならない多くのことがある。容器は必ず穴を塞ぎ埋めねばならないし、紙やファイバーの容器は、焼却せねばならない。

多くの化学薬品は吸入によって毒薬汚染の原因となるが、吸収した量は、その毒薬の形によって違ってくる。しかしながら、どんな方法でその毒薬、一般に粉末であるが、供給されても、肺に充分達するだけの小さい粒子を含んでいるので、粉末を取扱かう時には、吸入を避けるための注意が払われねばならない。密閉した空間で粉末を混ぜ合わせる時は、防毒マスクを着けること。しかしながら、殺虫剤吸入の最も大きな危険は、スプレー作業中に生ずる。作業者は常に風上に居るとか、吹き寄せの中へ入らないようにスプレー粉末を調整してスプレー吸入を避けるよう自らを管理することである。吹き寄せが大きければ、作業者はマスクを着けねばならない。

毒薬は、皮膚から容易に吸収される。このことは一般に知られていない事実である。特に危険なのは、塩素化した炭化水素と有機磷酸塩である。これらの危険な化学薬品を用いる時には、皮膚にかからないようにし、保護の衣服を着ること。もし、汚染された場合は、十分に石けんや水で洗うこと。

毒薬汚染処理

汚染が生じた場合には、次のような処置をとらねばならない。第1に、毒薬を除去し、それ以上の吸収が絶対生じないようにする。これは即座の処置である。第2に、症状を和らげる処置をとらねばならない。

毒薬が呑み込まれた場合には、患者に吐き出させねばならない。吐液(水1ポイントに塩小さ



じ2杯)を与える。もし吸入による汚染ならば、被害者の毒の発生源から遠ざけること。毒が皮膚からの吸入によるものなら、皮膚を十分に洗うこと。毒のしみ込んだ衣服は勿論脱いで十分に洗わねばならない。もし毒薬が目にはねたら、水で十分に洗うこと。もし呼吸が止まったら、直ぐに人工呼吸を始めねばならない。口うつしの人工呼吸がよい。もし痙攣が起きたら、患者が自分を傷つけないよう、できるだけ見守るようにすること。痙攣、特に胃痙攣と胸苦しさが、毒物汚染には一般的で、湯たんぽ、や熱湯で絞った布が苦痛を和らげる。一般に、内服薬投薬は逆効果である。どんな状況下においても、こうした投薬油が毒薬吸収を楽にすることはない。もし高熱を出したら、身体を冷やすこと。

毒薬汚染の場合は全て、被染時間、や手当てを受けた処置の正確な記録をとること。又、できるだけ早く医療措置を受けるようにすることが大切である。

次にいくつかの個々の毒薬について述べる：

### 砒素

砒素は、長年の間、殺虫剤として用いられてきた。これは皮膚を刺激して、皮膚炎を起こし、発癌作用をする。砒素汚染は少量を長期に吸収して起こる。症状は軽い胃腸障害、蒼白、發熱などである：鼻がつまったり目やにが出たりもする。重症の場合は、体重が減り貧血を起こす。もし呑み込んだら嘔吐や下痢を伴った急性胃腸炎になるであろう。息がニンニク臭くなる。虚脱や死に先立って顔面蒼白になり脈博が弱くなる。もし呑み込んだ場合には、吐剤を投薬すること。

### 塩素化炭化水素 (Chlorinated Hydrocarbons)

アルドリン Aldrin、ジェルドリン Dieldrin、ベンゼンヘキサクロリド Benzene Hexachloride、エンドリン Endrin、カーボンテトラクロリッド Carbon Tetrachloride、パラダイクロルベンゼン Paradichlorbenzen、クロルダン Chrodane、リンデーン Lindane、DDT、ペンタクロールフェノール Pentachlorphenol、

これらの毒薬は一般に日常作業に用いられる。これらの毒薬は、総じて持経系をおかす。共通な症状は、嘔吐、衰弱、手足のしびれ、不安、興奮、そして、ひどい場合には、筋肉のふるえ、そして最後に痙攣である。症状は被染後何日か過ぎて、或いは、毒薬が徐々に吸収されて長期間をおいて体内に蓄積された後に出てくる。

### ベンゼン・ヘキサクロライド

BHCとガメクサンは、この毒薬の商品名である。これを吸入したり、皮膚汚染を避けること。汚染症状は、悪寒、発熱、発汗、衰弱、頭痛、めまい、筋肉痛などである。

### ジェルドリンとアルドリン

これらは利用可能な毒薬のうちで、最も危険なものである。いかなる形の汚染も避けること。汚染症状は、軽度の痙攣から段々とひどくなって、痙攣になる。これらを避け、もし汚染されたら、直ちに除去すること。

### リンデーン

リンデーンは、BHCの異性体である。汚染は、眼や鼻、のどを刺激して、頭痛、弱気、めまいを惹き起こす。

### ペントクロルフェノール

PCPは、広く樹木保護と除草に用いられる。汚染症状は、腹痛、弱気と嘔吐、又時には唾液分泌が多くなり大量発汗する。比較的軽度の症状から、突然に虚脱したり急死に至る。もし皮膚汚染が生じたら、洗って、衣服も十分に洗たくすること。気温が高いときは、スポンジでふきとること。



参 考 资 料

WHITE PAPER

REVISED NATIONAL FOREST POLICY

MINISTRY OF FORESTS HOHOLA 1979



**PART 5: GUIDELINES APPROPRIATE TO FOREIGN ENTERPRISES  
INVOLVED IN LIMITED LOG EXPORT - ROAD CONSTRUCTION  
CONTRACTS**

**PART 5: GUIDELINES FOR FOREIGN ENTERPRISES INVOLVED IN LIMITED LOG EXPORT ROAD CONSTRUCTION CONTRACTS**

- 5.1 Introduction
- 5.2 The Type of Enterprise Promoted
- 5.3 Forest Areas and Projects Suitable for Log Export Road Construction Contract
- 5.4 Basic Conditions for an Acceptable Log Export Road Construction Contract
- 5.5 Log Export Entitlement

**PART 6: ASPECTS OF NATIONAL FOREST POLICY**

- 6.1 Introduction
- 6.2 Forest Legislation
- 6.3 Development Priorities and the Allocation of Forest Concession Areas
- 6.4 National Ownership of Forest Development Projects
- 6.5 Integration of Agriculture and Forestry in Rural Development
- 6.6 Land Acquisition
- 6.7 Timber Acquisition and Exploitation
- 6.8 Environmental Protection
- 6.9 Reforestation
- 6.10 Extension
- 6.11 Small Scale Industry
- 6.12 Foreign Investment Policy
- 6.13 Royalties and Other Levies
- 6.14 Marketing
- 6.15 Control and Monitoring
- 6.16 Training
- 6.17 Research
- 6.18 Decentralisation: The Role of National and Provincial Governments in Forestry
- 6.19 Log Export Policy

**PART 5: GUIDELINES APPROPRIATE TO FOREIGN ENTERPRISES INVOLVED IN  
LIMITED LOG EXPORT - ROAD CONSTRUCTION CONTRACTS**

---

**5.1 Introduction**

The guidelines of PART 5 are intended to apply to log export projects of a limited size and for a limited term which involve a contract to construct priority roads in return for the right to export a specified quantity of logs.

**5.2 The Type of Enterprise Promoted**

Log Export - road construction contracts being of a limited size and requiring only a short term Timber Permit will normally be tendered on the basis that:

- i) the Enterprise should be able to demonstrate from its past performance, and on current management and financial capacity, that it is capable of building the required road to the design standards required and within the timetable proposed
- ii) subject to (i) the Enterprise that tenders the lowest volume of export logs required in order to comply with all contract provisions will be selected.
- iii) in instances where an existing timber Enterprise which satisfies (i) above and has a clear strategic advantage to undertake a particular road construction contract (e.g. where a priority road is within or adjacent to an existing Concession Area) the Government may negotiate directly with that Enterprise alone.

**5.3 Forest Areas and Projects Suitable for Log Export - Road  
Construction Contracts**

---

In addition to the relevant matters indicated in Section 3.3 log export - road construction projects will be confined to instances where:

- \* the proposed road is of clear priority and of significant National or Provincial benefit i.e. it is not proposed that log exports shall be used as a means of having constructed



a road which would otherwise would not be approved because it is of insufficient national benefit;

- \* the road would not otherwise be constructed as a normal part of the timber operation, or within the time period required;
- \* the road would not be constructed at less cost or more efficiently under a normal road construction contract;
- \* the forest resource can sustain the amount of logging required using the criteria of Section 4.3.

#### 5.4 Basic Conditions of an Acceptable Log Export Road Construction Contract

General conditions that will be appropriate to a log export-road construction contract are as follows:-

- i) The term of the Timber Permit will normally be less than 5 years;
- ii) The export tax on logs will be 10% of f.o.b. value and royalties will be those determined under the *Papua New Guinea Royalty Appraisal System 1976* (To be reviewed after December 1980).
- iii) No specific conditions will normally be included, in relation to equity, infrastructure establishment, associated Papua New Guinean business development, or a training and localisation programme, except those required under any Law or those contained in any separate Agreement to which the Enterprise may be party. (e.g. in a case where the Enterprise holds a Concession Agreement under the provisions of PARTS 3 or 4 and is to undertake a separate log export - road construction contract in accordance with the conditions of this part (PART 5)).
- iv) Other Standard Timber Permit conditions will apply (Forest Working Plans, Log measurement, etc)

- v) Each log export - road construction contract will clearly specify that the Enterprise has no exclusive right or any other prior right to the grant of any subsequent Timber Permit over the area logged as part of the contract i.e. it is intended that the log export - road construction contract will be quite separate from the allocation of any remaining concession as a basis for a larger project, in cases where substantial resources remain in the area after the completion of the contract.

#### 5.5 Log Export Entitlement

The log export allowance, whether determined by tender or by negotiation will, as with the Guidelines of other PARTS, aim at providing a *fair return* to investment committed to road construction and logging. The allowance will be on the basis that an *initial fixed log quota* will be granted in order to facilitate the commencement of logging and road construction, and an *additional log quota* will be granted *for each kilometre or road* completed and approved (after Government inspection) as complying with the specified design standards.

As the log export quota will be on the basis that roads will be *first* constructed, "damages" provisions of a type that may be necessary for operations according to PARTS 3 and 4 may not be required.

**PART 6: ASPECTS OF NATIONAL FOREST POLICY**

## PART 6: ASPECTS OF NATIONAL FOREST POLICY

### 6.1 Introduction

The main concern of this Policy Revision has been to specify Investment Guidelines which are consistent with the overall objectives of Government. The statement of objectives and the developmental emphasis has been the concern of PART 1. The more detailed investment guidelines have been outlined in PARTS 2 to 5. This final part (PART 6) briefly notes those main aspects of Forest Policy which establish the framework in which forest development investment occurs. It notes the directions proposed for Government expenditure, effort and attention in order that these are consistent with National objectives. The notes are intended also to indicate the relationship between the various guidelines of PART 2 to 5 and the overall objectives of Government.

### 6.2 Forest Legislation

Existing forestry legislation is in many respects obsolete, technically inadequate or inappropriate to deal effectively with the allocation and management of forest resources in an independent Papua New Guinea: A revised National Forest Act to replace the:

*The Forestry Act (Amalgamated) 1973*

*The Forestry (Private Dealings) Act 1971*

will be presented to Parliament in 1979-80

### 6.3 Development Priorities and the Allocation of Concession Areas

The emphasis of investment for new development over the next few years will be quite clearly on the formation of Papua New Guinean owned timber operations *in accordance with a sound forest development programme and clear national priorities*. Unless the allocation of concessions and the rate of increase in log exports are strictly controlled this policy will benefit neither individual areas nor the nation.

It is intended that the Minister for Forests will exercise his powers and obligations to ensure the orderly exploitation and replacement of the nation's forests by stressing the need for co-operation between the National and Provincial Governments.

This can only be done if the National and Provincial Governments understand each other's objectives and limitations.

In order to facilitate an orderly programme the Minister will release a draft "Forest Development Plan" and will invite Provincial Government comment thereon before determining 'final' forest development priorities. It is clear also that Provincial Government advice must be sought on the basis for negotiations over the allocation of future concession areas and that the Provincial Government must be represented at negotiations.

Generally speaking, the resource base for new forest developments over the next few years will be areas over which Timber Rights have been acquired. In order to ensure an orderly initial development programme it is proposed that no further large Local Forest Areas be considered during this period beyond those already under consideration.

During this period forest legislation will be revised (6.2 above). Desirable aspects of the Forestry (Private Dealings) Act will be incorporated within a single Forestry Act, and existing inconsistencies between the two current sets of forestry legislation will be removed. Some other aspects of the 'Private Dealings Act' will be amended:

- To provide for greater direct control and monitoring of Local Forest Area operations e.g. to prevent exploitative logging and to allow forest environmental controls to be enforced.
- To prevent log buyers from exercising control over the marketing of logs from Local Forest Areas
- To allow greater control over the level of timber royalties, the measurement of logs and the payment of royalties
- To limit the size of resources subject to Private Dealings.

#### 6.4 National Ownership of Forest Development Projects

The Government's concern with increasing the proportion of Papua New Guinean ownership in the timber industry is indicated by the emphasis that will be given to the formation of Papua New Guinea enterprises under the guidelines of PART I, to the creation of

Papua New Guinean businesses in association with large foreign timber enterprises and, to a lesser extent, to the purchase of government equity in foreign timber enterprises.

It is intended that the Office of Forests and the Department of Commerce (Business Development) in particular will cooperate very closely to assist the people of forest areas and Provincial Governments to participate as shareholders in the nation's timber industry.

#### 6.5 Integration of Forestry and Agricultural Aspects of Rural Development

It is proposed to integrate *forestry and agricultural* administration and operations more fully as these are clearly two closely related aspects of the single problem of *rural development*.

This will require a greater emphasis on integrated land-use planning. The land-use planning group to be formed for this purpose (Section 2.2 (E)) will have the responsibility of advising and assisting Provincial Governments and (in consultation with Provincial Governments and other National Government Departments) coordinating all aspects of national land based projects associated with logging including: land-use assessment, economic feasibility studies, recommendations for land acquisition, proposals for funding land-use projects and the monitoring of follow-up development of forest areas.

#### 6.6 Land Acquisition

As is noted in PART 1 the ability to obtain access to suitable underutilised land is fundamental to sound long term forest management. This will be a basic consideration in the proposed revised National Forest Act mentioned in Section 6.2. Until appropriate legislation is formulated and approved which gives force to the principle enshrined in the Constitution (to replenish natural resources for the benefit of future generations) the procedure outlined in PART 1 and PART 2 (Section 2) will be followed.

Briefly this envisages cooperation between the people of forest areas, the relevant Provincial Government and the National Government in making available and utilising properly land in areas logged.

It requires also that the National Government will defer the allocation of forest concessions where satisfactory follow-up land use cannot be guaranteed through inability to gain access to land.

#### 6.7 Timber Acquisition and Exploitation

Existing legislation provides for the exploitation of forests (for other than customary usage) in three ways:

- i) Timber Rights Purchase
- ii) Native Timber Authorities
- iii) Agreements under the Forest (Private Dealings) Act 1971

The proposed review of forest legislation (Section 6.2, 6.3 and 6.6) will aim at removing inadequacies and inconsistencies in the above procedures in order that the revised procedures are more appropriate to the current Papua New Guinea context, particularly taking into account certain conflicting needs and realities: the complex nature of customary timber and land ownership and the need to simplify (and lower the costs of) timber purchase procedures; their environment, and at the same time establish a secure resource base for a forest industry; the need to recognise the distinction between 'land' and 'timber' and at the same time ensure that resources can be replaced or other conservation practices adopted in conjunction with forest exploitation where this is essential to sound forest management; the need to obtain access to a sizable resource base for a developing industry. At the same time the acquisition of timber rights of a particular forest area, which can raise the expectations of the timber owners concerned, should not be undertaken unless these are prospects for the development of the resource.

#### 6.8 Environmental Protection

It is proposed to implement industrial environmental and forest environmental protection measures in the form of Agreement provisions such as have been included in recent Concession Agreements (as amended by any subsequent Environmental Legislation approved by Parliament and tailored to the characteristics and needs of each particular forest area). The main change in emphasis on environmental control will be to specify 'ground rules' for the protection of the forest environment with as much detail as is feasible prior to the issue of a Timber Permit.

Through the relevant Provincial Government, prospective environmental protection measures will be explained to representatives of the people of forest areas, and as well comments will be sought, so that the implications of timber operations can be more clearly understood by these people and their views taken into account.

This procedure will require a Forest Working Plan being approved by both the National Government and the Provincial Government concerned prior to the commencement of logging.

The working plan will demark areas to be excluded from logging including all areas of cultural and traditional importance as hunting areas, streams, village reserves, gardening areas, sacred areas, etc.

#### 6.9 Reforestation

It is proposed that the National Government will play a more active role in evaluating and undertaking reforestation projects at carefully selected sites throughout Papua New Guinea.

Reforestation projects will be submitted for funding under the National Public Expenditure Plan, following a land-use evaluation and economic feasibility study along the line proposed in Section 2.2 (E).

The main objective of the National Government reforestation programme will be to undertake a limited number of large economically viable reforestation projects at sites where sufficient areas of productive (but underutilised) land are available and reasonably close to harbours suitable for overseas shipping. These plantations will be designed to produce forest products likely to be demanded by overseas markets at the time the plantations are ready for harvest.

It is proposed that private timber enterprises will *not* be required to undertake reforestation unless this is a condition of a log export operation of the type proposed under PART 4, in which case the log exporter will act as a 'contractor' to establish a plantation which will be owned by the National Government.

In addition to these large National Forest Plantations there will be several smaller plantations established aimed at supplying wood to domestic markets such as Mt. Hagen where resources in the vicinity



of such a local market have been depleted. This type of Plantation will normally be undertaken by the Provincial Government.

The rationale for the type of reforestation programme proposed is that Papua New Guinea will remain as a net exporter of forest products (except at a few resource short locations) for the foreseeable future. Reforestation programmes should take into account the significant economies of scale (particularly in relation to future processing marketing) of reforestation projects directed at export markets.

It will be neither feasible nor advisable to have a large reforestation project in each Province, given the availability of financial resources, the limited number of potential sites, and alternative land-use possibilities. It is proposed therefore that it should be the National Government's responsibility to ensure, with the cooperation of the customary landowners and the Provincial Governments, that a wise reforestation programme providing for the needs of future generations is undertaken. Further, reforestation projects are not normally suitable to foreign equity financing because of the very long time periods involved, the simple technology required and the type of resources employed (largely labour and land). For this reason timber enterprises will not be required to undertake reforestation directly, but part of the revenue generated by forest exploitation will be reinvested by the Government in resource replacement.

#### 6.10 Extension

Even with a rapid expansion in forestry development the number of people actually affected or benefiting from large forestry projects will be a very small proportion of the majority of the population in rural areas. For this reason the emphasis of this document on industrial forestry must be regarded as only a part of government forestry activity. Rural extension programmes must be gradually strengthened, requiring closer integration of agricultural and forestry extension activities - as advice on agro-forestry projects, the distribution of fruit trees from existing forestry nurseries, village tree farming in resource deficient areas.

#### 6.11 Small Scale Industry

The Government will ensure that an adequate advisory service will be available to small scale industry operations.

Small sawmills traditionally operate with little technical back-up to maintain them. A need for a readily available advisory service covering all aspects of small scale sawmilling is recognised. To some extent sections of this need will be catered for by the training of Nationals at the new Timber Industry Training Centre located in Lae. Additionally the National Government will seek suitable advisors to train both operators and operator-trainers so that an extension to small millers can be maintained indefinitely.

Similarly, the Forest Products Research Centre will continue to disseminate information on wood preservation, timber identification, marketing and advice on specific end uses for timber. The Centre will also give advice on the collection and marketing of a whole range of minor forest products as dammar gum, copal gum, rattan cane, cinnamon oil and sandalwood.

#### 6.12 Foreign Investment Policy

The proposed foreign investment policy in the forest sector is implied by the "Investment Guidelines" of Parts 2-5. Briefly, it is recognised that direct foreign investment in the forest sector will be required for many years yet if there is to be a reasonable rate of forestry development. However, this investment should be very selectively promoted in relation to the calibre of the foreign enterprise, the sources of investment capital (in order to diversify the country of origin of foreign investment in the forestry industry), and the type of timber enterprise to which foreign investment is directed, so that foreign investment complements investment undertaken by Papua New Guinean enterprises. Foreign investment should be directed to the more capital intensive higher technology projects, and projects dependant on an overseas marketing/managerial network.

Foreign investment policy in the forest industry sector must be consistent with overall Government policies particularly with the policies of the National Investment and Development Authority and its *National Investment Priorities Schedule*. Consequently this document will be updated constantly.

### 6.13 Royalties and Other Charges

The fixing of royalties should be based on a fair "return criteria" as in policies relating to mining royalties. Levies should be reviewed when there are fundamental and apparently long term changes in industry cost/price structure. It is recognized that too frequent reviews will lead to instability from the viewpoint of the investor. Hence it is suggested that royalty review will be deferred to the end of 1980, while a review of export taxes on logs will not be undertaken for several years following the proposed increase to ten per cent f.o.b. value.

### 6.14 Marketing

As noted elsewhere, an expanded programme of log exports will require more active market promotion and some direct selling of logs by the Government in order to:

- a) diversify overseas markets into where Papua New Guinea forest products can be exported,
- b) promote lesser known but widely represented species.

Note: (i) Emphasis on the role of a marketing agent created by the State  
(ii) Recruitment of a Forest Marketing Officer  
(iii) Conditions of Section 4.5.

### 6.15 Control and Monitoring

Emphasis of policy on existing industry will be:

- \* Some relaxation of log export conditions, and incentives for processing
- \* More uniform Permit conditions
- \* and more rigid and consistent enforcement of reviewed conditions

Only if conditions are practical and economically rational can they be imposed. "Damages" only to be included when intent to recover, hence vary damage provisions but recover those that are due .

### 6.16 Training

- (a) Papua New Guinea Forestry College: The College at Bulolo will continue to offer a three year diploma course with an adequate intake for expected needs.

The course is designed to provide practical middle level forest managers. At least two thirds of the graduates will find career employment in the Office of Forests, the remainder join bodies such as the National Parks Board, the Wildlife Section in the Department of Lands and Environment and private companies in the timber industry. The College also runs refresher courses for upgrading forestry officers and specialised courses as the need arises.

- b) **Timber Industry Training Centre:** The recently completed Centre in Lae will provide trade training in all aspects related to the diverse forest industry. As well as training, consultancy services will be offered which are designed to assist all levels of sawmilling and remanufacturing operations. The Training Centre will cooperate closely with the forest industry so that courses can be tailored to meet specific industry needs.
- c) **University of Technology, Lae:** A four year degree course is offered at the University for professional forestry training. The course contains a strong core of science subject designed to produce forestry managers, planners and researchers. An annual intake of ten to twelve students is currently planned.
- d) **Training Grants Scheme:** The Government proposes to introduce a "Management and Technical Training Scheme" in association with the Forest Industries Council. The Scheme will be designed to enhance effective localisation of managerial and technical positions within the timber industry. The Government will subsidize the training of Papua New Guinean staff released by timber enterprises and attending courses arranged by the Forest Industries Council.

#### 6.17 Research

- a) The Forest Management Research Branch will continue its activities in four broad areas: silviculture, protection, environmental protection, and agro-forestry.

Silvicultural research will be primarily aimed at selecting suitable fast growing species for lowland rainforest reforestation and improving the performance of these species through tree breeding and developing better management techniques.

Pathological, entomological and fires research will continue to identify forest pests and diseases, and develop appropriate control methods to reduce losses in plantations.

Environmental research will continue to monitor the effects of large scale logging on the physical environment and advise on ways of reducing undesirable impacts.

Research on cattle grazing under plantations, and into the production of edible mushrooms will continue to help agro-forestry projects expand throughout Papua New Guinea.

- b) The Forest Products Research Centre (FPRC) will continue its activities aimed at determining optimum methods for conversion, utilization and marketing of forest products and minor forest products. Research will be carried out in the fields of wood preservation, low cost furniture design and construction, pulp and paper making properties of local timbers (in association with Australia's CSIRO), sawmilling practices and wood seasoning.

Research into charcoal manufacture, utilisation of waste wood as an energy source and as a chemical feedstock and the extraction and utilisation of starch from sago palms and sugar/alcohol from Nipa palms will be expanded.

Forest Products Research Centre has recently established a commercial division in order to ascertain the viability of industrial production of certain wood products. Such components as laminated beams and blockboard will be produced and introduced locally to test their suitability and marketability.

The Commercial Division will use waste wood boilers for kiln drying and carry out pilot and full scale tests of charcoal kilns and wood pyrolysis plants.

6.18 Decentralisation: The Role of National and Provincial Governments in Forestry

The forest development policy of any one Province should not compete with that of any other Province, but should complement each other's policy, with each forming a necessary part of the National Forest Policy.

A Provincial Forest Development Plan will be written with assistance from National Authorities within one year from 1/7/79. When accepted by the individual Provinces and the National Forest Ministry, the Plan will be binding on all parties. The Plan may be altered by one party with the consent of the others, and may be reviewed annually in joint consultation carried out in good faith.

The Provincial Forest Development Plan will establish a priority order of area development acceptable to all parties, and the Plan will form part of the National Forest Development Programme proposed by the Minister responsible for forestry matters.

6.19 Log Export Policy

The Investment Guidelines of PARTS 2 to 5 indicate a substantial departure from the existing and very firm restrictions on the export of logs from Papua New Guinea in policy if not in practice. It will be firm policy to allow the increased export of logs with the objectives of:-

- \* Increasing the rate of development in the forest sector.
- \* Increasing Papua New Guinean ownership in the timber industry.
- \* Increasing National Government revenues, Provincial Government revenues and incomes to the people of forest areas.
- \* Increasing employment in rural areas.
- \* Establishing a market base for the future export of processed wood products.
- \* Ensuring social stability in logging areas.

There are many interrelated and essential components of a sound policy on log exports. It is necessary to:-

- \* Establish fair priorities for development and a firmly imposed total log export programme (ceilings).
- \* Give priority to Papua New Guinean ownership.
- \* Ensure that Papua New Guinean shareholding is broadly based.

- \* Specify clearly and rationally the forest areas from which log exports are, and are not, permitted.
- \* Ensure efficient, commercial log export operations.
- \* Facilitate and ensure follow up land use in areas logged.
- \* Impose reasonable export taxes (or reasonable total "resource taxes")
- \* Ensure a fair log export price in the short term by preventing transfer pricing and encouraging arms length dealings.
- \* Promote and sell lesser known but widely represented species.
- \* Diversify markets into where logs are sold.
- \* Clarify the basis for interests in common and potential conflicts of interests in relation to Papua New Guinea's dealings with other log suppliers (e.g. SEALPA).
- \* Diversify sources of foreign investment in log export projects.
- \* Provide a framework for rational economic decision making consistent with the national interest where processing and log exports are joint components of a project.
- \* Combine an increased rate of exploitation with a more active role of Government in reforestation.

The investment Guidelines of PARTS 2 to 5, at various points, are directed at meeting these basic requirements.

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*





