

パプア・ニューギニア国ホスキ
ンス森林造成開発計画調査
報 告 書

昭和56年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
---------	--

受入 月日 '84. 4. -3	206
登録No. 02364	88.3
	FDD

JICA LIBRARY



1043287[0]

あ い さ つ

開発途上の地域にとって、社会経済の発展と森林資源の活用とは密接な関係を有しており、その適切な利用開発が重要な課題となっている。

パプア・ニューギニア国においても、近年森林開発が緒につき、わが国の民間企業による森林開発は活発化している。一方、パプア・ニューギニア政府は、自国の発展のため、森林資源の保続培養が重要であるとの視点にたつて、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。

森林造成事業の推進は、土地の適切な利用を確保するというばかりでなく、森林造成に関連する技術の移転、関連施設の整備等による地域開発を通じ、開発途上国の発展の基礎を築く役割をも与えられるものである。こういった意味から、パプア・ニューギニア政府は、このホスキンス地域の森林造成計画を、自国開発のためのモデルケースと考え、その実現を望んでいるところである。

このような情勢にかんがみ、国際協力事業団は民間企業を通じた開発協力の一環として、パプア・ニューギニアにおける森林造成事業を具体化するため、昭和54年10月に行った基礎2次調査に引きつづき、昭和55年11月から12月にかけて、開発計画調査を行った。本報告書は、これらの調査結果に基づき、開発計画を示したものである。

本報告書がパプア・ニューギニア国の森林造成事業の一つのモデルとして役立ち、ここで計画されている森林造成事業が同国の発展および友好関係に寄与することを期待して止まない。

最後に、調査に従事された渡辺団長代行はじめ団員各位、調査にあたって様々な便宜供与と協力をいただいた、パプア・ニューギニア政府、関係機関及び関係企業の方々、並びに、わが国外務省、農林水産省をはじめとする関係機関及び関係企業の方々に対し、心からお礼を申し上げる次第である。

昭和56年2月

国際協力事業団

理事 松山良三

目 次

1. 序	1
1-1. 調査団の構成	1
1-2. 本プロジェクトの経緯と概要及び本調査の目的	1
1-3. 調査日程表	3
1-4. 面談者一覧	6
2. 総合所見	7
2-1. 森林開発の経緯と森林造成事業の意義	7
2-2. 基本的考え方	8
2-3. 今後の課題	10
3. 試験造林計画	13
3-1. 造林適地の判定	13
3-1-1. 気象条件の概要	13
3-1-2. 地 形	15
3-1-3. 土 壤	18
3-1-4. 植生、林相	22
3-2. 造林樹種の選定	23
3-2-1. 樹種の選定	23
3-2-2. 樹種の特長	24
3-2-3. 造林樹種の生長予測	25
3-3. 試験造林事業と規模	28
3-3-1. 造林予定地の概要	28
3-3-2. 試験造林の規模	28
3-4. 試験項目及び設計	29
3-4-1. 試験項目	29
3-4-2. 試験設計	32
3-5. 試験造林事業の年次別構想	36
3-5-1. 造林作業の所要労働と年次計画	36
3-5-2. 造林用施設及び機械	38
3-6. 試験造林事業の実行	38

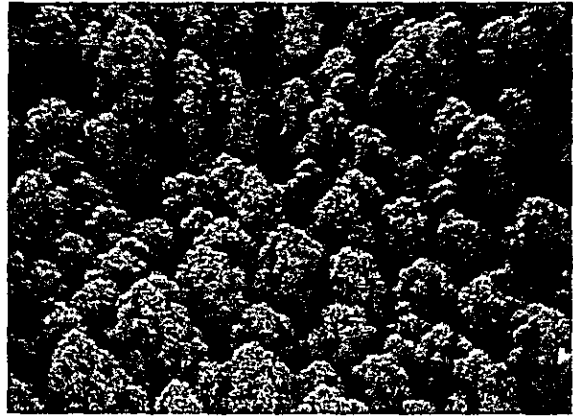
3-6-1	地ごしらえ	38
3-6-2	植付	41
3-6-3	保育	41
3-6-4	保護管理	42
3-6-5	その他	42
3-6-6	試験造林事業費	43
4	苗畑造成計画及び育苗試験計画	44
4-1	基本的考え方	44
4-2	苗木生産計画	44
4-3	苗畑造成計画	46
4-3-1	建設予定地	46
4-3-2	苗畑予定地の概要及び現況	46
4-3-3	苗畑施設及びその配置	47
4-3-4	圃場設備	59
4-3-5	苗畑造成費用	58
4-3-6	苗畑造成スケジュール	63
4-4	養苗体系	64
4-4-1	養苗方法	64
4-4-2	養苗作業	64
4-4-3	育苗作業工程	64
4-4-4	苗木生産費用	68
4-5	試験項目及び設計	69
4-5-1	試験項目	69
4-5-2	試験設計	73
4-6	採種林(園)の設定	75
4-6-1	カメレレ採種林	75
4-6-2	ルシーナ採種林	76
5	関連インフラ整備計画	78
5-1	ホスキンス地区における人口及び社会資本の現況	78
5-2	造林基地建設及び関連インフラ整備の基本的考え方	79
5-3	関連施設整備計画	83

付 録

第 1 章	造林予定地の整地	91
第 2 章	<i>Eucarypous degrapta</i> [カマレレ (Kamarere)] の造林	96
第 3 章	化学薬剤と毒薬の利用	107



植林予定地 Mopili 地区を望む



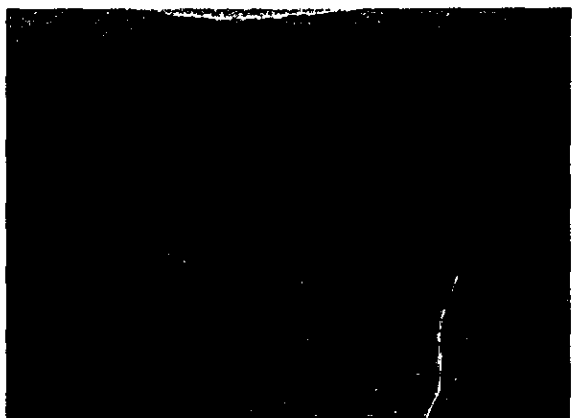
SBLC 社、試験植林木(カメレレ)5年生



苗畑予定地測量



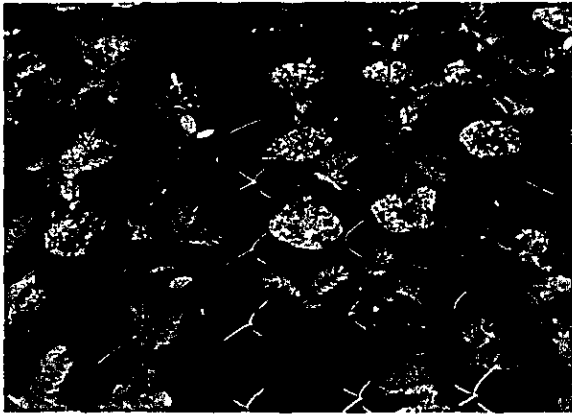
苗畑用水源調査



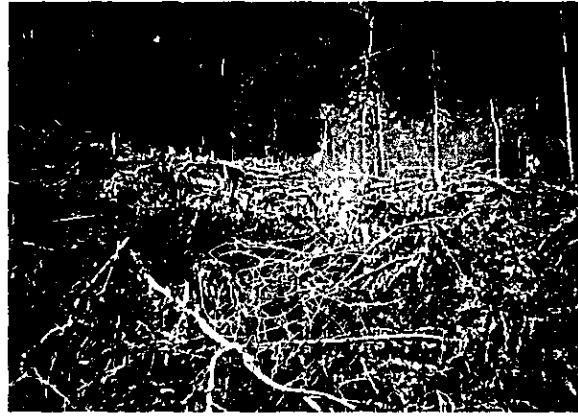
苗畑予定地



マリリミ地区、土壌断面



ルミーナ実生苗



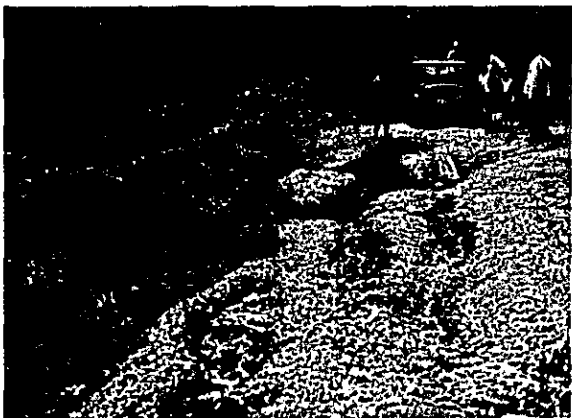
焼畑風景



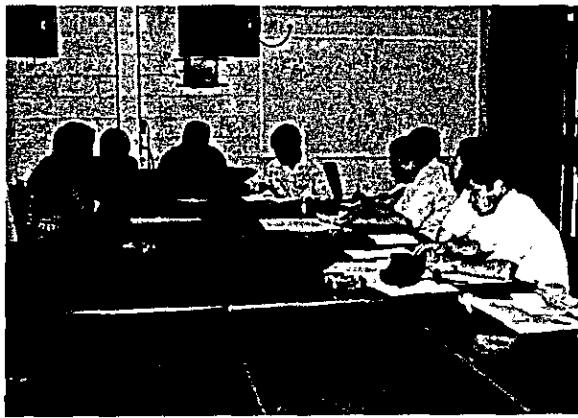
現地人住居



ブブシ・コミュニティー・センター遠望



造林作業道（要補修）



州政府との協議

1. 序

1-1 調査団の構成

担当業務	氏名	所属
団長(協力企画)	渡辺 恒	農林水産省林野庁業務課課長補佐
業務調整	庵原 宏義	国際協力事業団林業投融资課長
造林設計	日野 幸敏	海外林業コンサルタンツ協会常任技術者
林業土木	尾崎 脩二	# 技術囑託
苗畑計画	深見 保明	山陽国策パルプ(株)海外林材部

(同行) 永瀬 幸二 日商岩井(株)木材第2部専門課長

1-2 本プロジェクトの経緯と概要及び本調査の目的

ステティンベイ・ランパー社はニューブリテン島ホスキンス地域で約10万haの林区を獲得し、1970年より大規模な伐採事業を実施中である。その伐採跡地(国有地)を利用したパルプ用早生樹種の企業造林が山陽国策パルプ(株)と日商岩井(株)で計画された。

この造林プロジェクトはP.N.G政府の林業政策にも合致した開発協力効果の高いプロジェクトでもあり、進出予定企業の要請に基づき、政府ベースで開発基礎2次調査団(原敬三団長他6名、昭和54年10月23日より22日間)を派遣し、森林造成の可能性、投資環境等を調査し開発の基本構想を調査した。

この調査結果によれば、

- (1) ホスキンス周辺の伐採跡地は21,200ha(伐採予定地を含む)あり、チップ造林に必要な最少経済単位約10,000haの確保は油ヤシ適地、造林不適地を除いても十分可能であること。
- (2) 適性樹種としては、これまでの周辺での初期的な造林実績からみて、生長の早いカメレレ、ルシーナが有望であること。
- (3) 当初は小規模な造林からスタートし、各種の造林試験を繰り返しながら経済性作業効率も考えた企業造林方式を作り出すこと。
- (4) 既設道路(伐採道路、国道を含む)の改修や造林基地(コミュニティ・センター)が必要なこと。

などが報告された。

この開発基本構想に基づき、進出予定企業はP.N.G政府と現地法人設立のための協定交

渉を進め、会社設立は現在P.N.G政府の閣議決定（1981年初頭を予定）を待つばかりの状況である。またP.N.G政府は本プロジェクトに強い関心を示し、同国政府の資本参加も予定されている。

今回の開発計画調査は上記の経緯を踏まえてより具体的な事業計画、特に造林計画、苗畑設計、関連インフラ施設計画の策定のために派遣されたものであり、以下の調査を実施した。

- (1) 造林予定地概査
- (2) 苗畑予定地測量
- (3) 水源調査
- (4) 土壌調査
- (5) コミュニティセンター（造林基地）調査
- (6) 道路調査
- (7) 人工造林地の成長量調査

1-3 調査日程表

日数	曜日	移						動			行動内容	宿泊地
		出発地	出発時間	経由地	到着地	到着時間	便名					
1	11.20	木	東京 (成田)	14:30	マニラ 17:30 22:30	マニラ	21日 1:45	PR431	マニラ空港出発後60分頃、気流悪化のためマニラ空港へ引き返す	マニラ		
2	21	金			マニラ	ポートモレスビー	16:25	PR283	日本大使館小田野書記官・茂田書記官懇談会	ポートモレスビー		
3	22	土	ポートモレスビー	7:05	ラエ 7:45 9:00	ホスキンス	10:20	PX854 PX713	SBLC社、調査事項打合せ	ホスキンス		
4	23	日							調査団員打合せ(調査日程等)	"		
5	24	月							<午前>経済・社会状況調査 <午後>州政府表敬			
6	25	火							<午前>プンジ、マリミのカメレレ・ルミーナ造林地生育状況調査 <午後>モサ地区造林予定地踏査	"		
7	26	水							<午前>造林候補地、苗畑候補地空中概査 <午後>ピロミ・ラシイブ参考調査(基地、道路……)、SBLC製材工場視察	"		
8	27	木							<午前>ダミ營林署訪問 <午後>マリミ苗畑予定地精査	"		
9	28	金							<午前>" <午後>レエ地区関連インフラ道路調査	"		
10	29	土							<午前>調査結果の中間とりまとめ <午後>Kimbe 港周辺視察	"		
11	30	日							<午前>調査結果の中間とりまとめ <午後>調査日程打合せ	"		

日数	月日	曜	移					行動内容	宿泊地
			出発地	出発時間	經由地	到着地	到着時間		
12	12	月						<p><午前>調査結果の中間とりまとめ</p> <p><午後>関連インフラ調査、イビル調査</p>	ホスキンス
13	2	火						<p><午前>調査結果の中間とりまとめ</p> <p><午後>歩掛・単価等聞取調査</p>	"
14	3	水						<p><午前>事業地空中調査</p> <p><午後>1次産業省視察、土壌調査</p>	"
15	4	木	ホスキンス	11:05		マダン	13:35	<午後>チップ工場視察	マダン
16	5	金						Jant 社造林地視察	"
17	6	土	B マダン	12:50		ホスキンス	14:20	<p><午前>団員打合せ</p> <p><午後>B 日野、尾崎団員ホスキンスへ</p>	A マダン B ホスキンス
18	7	日	A マダン	16:00		ポートモレスビー	17:30	<p><午前>報告書とりまとめ</p> <p><午後>A 渡辺、庵原、深見ポートモレスビー</p>	A ポートモレスビー B ホスキンス
19	8	月						<p>A <午前>報告書とりまとめ</p> <p><午後>大使館表敬</p> <p>B <午前>報告書とりまとめ</p> <p><午後>同上</p>	A ポートモレスビー B ホスキンス
20	9	火						<p>A フラウン川造林事業地視察(森林局)</p> <p>B 造林予定地土壌調査: プラン伐採現場視察</p>	ポートモレスビー ホスキンス
21	10	水						<p>A 森林局表敬及び資料収集</p> <p>B 造成計画及び図面の作成</p>	ポートモレスビー ホスキンス

日数	月日	曜	移					動					行動内容	宿泊地
			出発地	出発時間	経由地	到着地	到着時間	便名						
22	12	木	ポートモレスビー	10:00	福岡 16:20 17:50	羽田	19:15	PX011 JL370	A 帰途 B 造林計画及び図面の作成	帰 ホスキシンス				
23	12	金	ホスキシンス	7:55	ラエ 9:10 9:45 ポート モレスビー 10:35 10:45	ポート モレスビー	11:25	GV703	<午後>報告書とりまとめ	ポートモレスビー				
24	13	土							搭乗不可能のため予定を変更し、ポートモレスビー滞在	"				
25	14	日							報告書のとりまとめと整理	"				
26	15	月							大便秘への経過報告	"				
27	16	火							報告書のとりまとめと整理	"				
28	17	水							"	"				
29	18	木	ポートモレスビー	10:25	福岡 16:15 17:50	羽田	19:15	JL370	帰途	帰 国				

(注) A班 渡辺・深見・庵原

B班 日野・尾崎

1-4 面談者一覧

氏名	所 属	場 所
仙石 敬	在パプアニューギニア日本国大使	ポートモレスビー
小田野 展 丈	" 日本大使館次席	"
茂田 和 彦	" " 一等書記官	"
佐藤 幹 治	" " 二等書記官	"
Dike P. Kari	Senior Project Officer, Office of Forests, Department of Primary Industry	"
平田 真 一	日商岩井ポートモレスビー支店長	"
森 正 次	ステッチンベイ・ランパー社社長	ホスキンス
松村 直 治	" 製材工場長	"
太田 靖 郎	" 山林部長	"
依田 尚 夫	" 総務部長	"
B. Vogni	西ニューブリテン州知事	"
Brown Bai	" 官房長官	"
Tomn Galai	" 森林長官	"
Kurihashi	" 開発長官	"
D. K. Logo	Provincial Forest Officer	"
佐藤 和 親	Jant 社取締役支配人	マダ ン
千草 正	" 造林部長	"
福地 邦 彦	" 経理部長	"

2. 総合所見

2-1 P.N.G国における森林開発の経緯と森林造成事業の意義

P.N.G国国土の約85%に当る3,650万haが森林であり、経済的に開発可能な森林資源は、1,500万ha、蓄積14.8億 m^3 と推定されている。

この恵まれた森林資源を背景として、外資企業等による森林開発が活発化してきており、1978年現在、政府の伐採権購入地は238万ha、伐採許可面積82.1万ha、年間90万 m^3 の丸太が生産されている。

伐採は特別の場合を除き、胸高直径50cm以上の大径木及び優良樹種を選択的に伐採する択伐であり、その跡地の更新は残存木(50 m^3 ~100 m^3 /ha)の肥大成長及び下種による天然更新が一般的で、大径木及び有用樹が選択的に伐りされるため林産物としての資源内容は伐採により低下することは否めない。P.N.G政府は、同国の社会・経済に占める林業・林産業の重要性に鑑み、その発展を維持するため、国内消費、輸出に寄与する森林資源を造林によって維持培養する政策(1974年、国家林業政策)を採っているが、財政基盤、土地所有権問題、造林技術の未熟等があつて、かならずしもはかばかしい進展をみているとはいひ難い。(1980年現在、政府による造林約20,000ha、外資企業による造林約3,000ha、ほかに企業造林近接地や地元住民による造林地が若干ある。)

P.N.G国における森林造成は、林産物の国内消費及び輸出を安定的に維持することを通じて、同国の社会・経済に寄与することに第一義的な意義があるが、そればかりでなくP.N.G国にとっても、企業にとっても多面的な効用がある。

その一つは雇用機会拡大の効果である。

P.N.G国の人口は約300万人と言われており、東南アジア諸国に見られるような過剰労働力構造にはないかに見えるが、自家就労も含めて森林賦存地帯における就労機会は豊富とはいひ難い。林業のうちでも特に労働集約的な造林事業はその意味で地域の雇用拡大ひいては地域経済の振興に資するところが大きい。

その二つは土地利用高度化の側面である。

森林の伐採跡地のうち土地条件、地利の優れたところは、コーヒー、カカオ、ココナツ、オイル・パーム等の農用地に転換されるが、農耕不適地は、未利用樹種、小径木の優先する森林として残存し、むしろ土地利用の低下がみられるが、このような地に造林がなされることにより、それぞれの条件に応じた適正な土地利用が確保されることとなる。

また、地域における木材企業(丸太生産・製材・チップ等)にとっても森林造成のもつ意義は大きい。天然材に資材を依存する企業は天然林資源の枯渇とともに新たな資材を求めて企業の立地そのものを移動させなければならないが、造林し短期間に資材を再生産す

ることにより、その立地を固定できるメリットは計り知れないものがある。

P.N.G 政府は、従来の森林開発、造林実績等を踏まえたなかで、1979年に造林に対するより具体的な方針として

ア、特定のもの以外の植林事業の政府による原則的実行

イ、丸太輸出外資企業に対する造林の義務づけ（協定）

ウ、植林を行う外国企業の奨励

等を明確にしている。

このような P.N.G 国における森林開発の経緯、森林資源の現状、造林推進の方針からみて、また今後とも海外森林資源に依存しつづけなければならない我国の木材需給事情、P.N.G 木材関連外資企業の大半が我国の企業であること等を勘案した場合、P.N.G 国における森林造成事業に我国が積極的な役割を果たすことは、両国の発展のため、両国の絆をより堅固なものとするために意義の深いものがある。

2-2 今次調査の性格及び基本的な考え方

昨年度、当ホスキンス地区国有林における森林造成についての基礎調査団が入り、造林適地の選定、造林技術の検討、関連インフラ整備、投資環境等幅広い調査が行われた。

このたびの調査は、昨年度の調査（基礎二次調査）の延長線上に位置づけられるものであり、昨年度の調査結果を前提に「開発計画調査」として、ホスキンス地区国有林で行う森林造成事業の規模、事業内容等の事業計画の枠組みを定めようとするものである。

P.N.G 国における造林は森林開発初期の1950年代より主として政府によって進められているが、量的にも極少であり、試験的な域を出るものではなく、造林技術が確立しているとは言い難い現状にある。

とくに、当ホスキンス地区の所在する West New Britain Province の造林の歴史は浅く、政府の造林としてはダミ営林署におけるカメレレ (*Eucalyptus deglupta*) ほかの 105 ha があるのみであり、S・B・L・C 社のカメレレ造林約 260 ha を加えたにしても、今後当地区において企業規模での大規模な造林を進めていく場合の技術的根拠をこれらの限られた既存の造林地に求めるには、未解明な分野も多く、あまりにもリスクであり、当地区において本格的な森林造成事業を行うためには、造林技術の開発こそが喫緊の課題であると考えられる。

このため、この開発計画調査においては、ホスキンス地区の早生樹種によるパルプ用材林造成を目的とした造林技術体系の開発・確立に主たる計画課題において、「試験的事業」の性格の計画として調査することとした。

造林樹種としては、ホスキンス地区にも自生する郷土樹種であり、造林実績があり、か

つバルブ適性に優れたカメレレを主体に計画することとしたが、高温多雨で土壌分の溶脱が極めてはげしい立地条件のもとで、短伐期の大規模一斉造林が繰返されることとなるため地力の維持及び火災・病虫害等の慢延防止の観点から、複数の適性樹種を併用していくことが必要と考えられる。

このような観点から、豆科植物で地力維持効果の期待できるジャイアント・イビル・イビル (*Lecaena leucocephala*) の導入を、また、カメレレは湿地帯における適性に乏しいことから、ホスキンス地区の郷土樹種であり、かつ水分に対する適応弾力性の高いターミナリア (*Ferrialia brassii*) をカメレレと併行して試験植栽樹種として計画することとした。育苗過程においては、種子の産地、用土、灌水方法、苗床仕立密度等が得苗率、苗木の成長及び林地における活着率、成長等にどのような関連を有するかを把握することとしている。

育林過程においては、上記の育苗過程との関連における試験のほか、植栽密度(植栽間隔)、地ごしらえ方法、下刈方法及び回数等について試験区を設け、造林技術的視点及び企業経営的視点から調査することとした。

なお、立地条件(標高、傾斜、土壌、降水量等)についてはとくに試験区を設定しないが、事業規模での試験として、比較的大きな試験区を設けており、各立地条件に関し、かなりのヴァリエーションを含んでいることから、データ収集の際にはこれら因子に関する情報は容易に入手し得るものと考えられる。

熱帯という高温多雨地帯での大規模かつ短伐期の造林においては、地力の維持、土砂の流出防止等の環境維持及び病虫害、火災の慢延防止に持段の配慮が必要である。この調査においては、P.N.G 国の法令等で定められている施業上の条件の遵守に加えて、前述の観点から保護樹帯を有効に機能させることとし、植栽区の規模について試験することとした。

また、地拵えについては、当ホスキンス地区における植栽予定地の前生樹が極めて密であるため、これの利用が図られるまでの間は、技術的にもコスト的にも火入れ地拵えによらざるを得ないと考えられるが、地力維持の観点から火入れをさけることが望ましいことから、一部カバー・クロップス (cover crops) による地拵えの可能性について試験することとした。試験的造林事業の規模は、一年目 300 ha、二年目 600 ha、三年目 1,200 ha としたが、これは多岐にわたる試験項目を設定するのに必要な規模であると同時に、企業規模での試験として、収穫時のロットの大きさにも配慮したものである。すなわち、事業開始当初は、造林基地、苗畑、インフラ等の整備、労務の調達、訓練等に勢力が削れることから、安全度を見込んで、造林規模はそれぞれ 300 ha、600 ha とし、S・B・L・C 社の既存造林地(約 260 ha) を合せて伐採規模 1,200 ha を確保することとし、第 3 年目は企業としての基盤も整備され造林に集中できるので、本来の造林規模の 1,200 ha

の造林を行うこととしたものである。

森林造成事業は、伐採により低下した森林の生産力を回復、改良する行為であり、健全に造成された森林は、木材の生産のほか、水源のかん養、国土の保全等有形無形の効用を地域にもたらす。このような森林造成事業の性格に鑑み、P.N.G政府は外資企業による植林を積極的に奨励するとともに、企業設立に際しての協定等において、植林企業に対しては関連インフラ整備等の条件付けも木材企業に対するよりは、はるかに緩やかなものとなっている。

しかしながら、最近、州政府機構が整備されるに従い、州独自の政策、要請がなされる気運が出はじめている。今次調査の一環としてWest New Britain州を訪れた際にも、同州知事から「現在、Provincial forest regulationを検討しており、同州で行われる外資企業について中央政府とは別個にインフラ整備を要求することがある。」旨の発言があったところである。

いずれにせよ、海外において長期にわたり安定した企業活動を続けていくためには、相手国側の条件の有無にかかわらず、地域との良好な関係を保つ配慮が不可欠の要件であると考えられる。

地域の開発、振興にとって最も基幹的な施設であり、また、地域の要望の強いのは道路整備である。今回の森林造成事業計画区域は既に森林開発時に作成された道路が相当程度存在しており、路線としてはこれの活用が可能であると考えられたが、橋梁の改修、幅員の拡幅等、必要な維持修繕を行うに当っては、周辺部落の利便の向上に資することも念頭において計画することとし、また、事業地との関連で新設を要するものについては、周辺部落の位置をも考慮した路線配置を計画することとした。

森林造成事業は労働多投型の事業であり、大量の労働力の雇用が必要である。地域の人口、部落形態（集居ないしは散居）から推して、必要な労働力の相当部分は遠隔地に依存せざるを得ず、このための生活基地を用意する必要がある。

この生活基地は、移り住む者にとって新たな定住の場であり、新しいコミュニティーの形成を意味するものであることから、設計にあたっては、生活の利便性、快適性等の向上を指向するとともに、居住後、住民自らの手によって地域の生活慣習、伝統等を生かしたコミュニティー作りが出来るよう十分なスペースを採るよう努めたいところである。

2-3 今後の課題

森林造成の諸々の意義に鑑み、森林開発の初期から森林造成の必要性は強く認識されてきているが、造林技術が十分に開発、定着していないことに加え、林木の生育に長期間を要することに起因して、「その成果が短期間に現れないこと」「投資々金の回収に長期を

要し、かつ企業収益に劣ること」「技術的、社会経済的な意味での不確定性が多いこと」等の問題があって、P.N.G国においても政府の積極的な植林奨励政策にもかかわらず、民間ベースでの植林事業の実行はなかなか容易でない。当開発構想に基づく事業及び今後の民間ベースの森林造成が円滑に、安定的に実施されるためには、このような森林造成事業の宿命的な事情を緩和する方向での企業努力及び両国政府の援助が必要と思われる。

その一つは造林対象地に生立する前生樹の利用の問題である。

造林対象地は択伐跡地といっても50 m²~100 m²にも及ぶ利用径級に達した用途未開発の林木が密生しており、これらの上木は利用の途が開かれていない現在では、地拵えとして伐倒、焼払処理せざるを得ないが、地拵えコストを低減し、それでなくとも企業採算性の劣る森林造成事業の採算性を上げる観点から、可及的速やかにこれの利用の途を開く必要がある。

用途の未開発な樹種が主体をなしていること、原生林に較べて生立密度が低いことから利用加工を専らとする企業では採算面から厳しいものと思われる。したがってその利用は森林造成を主とする企業が、森林造成と有機的に組み合わせ、トータルとしての企業性を高める視点から実施するのが現実的であると考えられる。

なお、この問題は単に企業コストの面のみでなく、長期的には需給がひっ迫すると予想される森林資源を出来るだけ温存する視点からも早急に解決されなければならない問題である。

その二つは地力維持、環境保全に関する技術の確立及び造林技術確立のための技術援助の問題である。

高温多雨という条件下で、短伐期の大規模一斉造林を繰返し行った場合、土壌養分の溶脱と土砂の流亡が強く懸念される。当該計画においても保護樹帯の設定、地拵え方法等地力維持と環境保全について配慮した施業を指向しており、事業実行を通じて逐次技術経験が蓄積されるものと期待しているが、より基本的には国際協力の立場からP.N.G国のみならず熱帯各地の情報の収集、調査研究体制の整備等、政府機関による組織的な調査研究が強力に進められる必要がある。

また、当ホスキンス地区における早生樹種による大規模一斉造林の実績が乏しいことから、実行過程で例えば病虫害等高度の専門的知識なくしては対処できない不測の事態が起る可能性は大きく、このような不測の事態が発生した場合には、専門家の派遣等の技術援助が適時適切に行われることが必要である。

その三は森林造成事業運営への地域住民の参画の問題である。

事業運営への地域住民の参画いわゆるLocalizationは外資企業誘致と密接不可分のP.N.G政府の方針となっている。

1980年に政府は全ての外資企業に対し、企業のLocalization 5ヶ年計画の提出を求めているということであり、今後、地域住民の参画は企業運営の必須の前提条件と言える。

また、Localizationは政府の外資企業の操業条件としてネガティブにのみ捉えるべきものでなく、企業が真に安定的に永続していくために必要なことであり、企業自らが事業の進展に応じたLocalizationの計画を持つとともにLocalizationが企業の活力を落とすことのないよう企業内訓練等による不断の人材開発が必要である。

その四は海外における森林造成事業に対する財政的な助成措置の問題である。

我国における造林に対しては、実施主体、経営規模、造林の内容等に応じた補助、融資等の助成制度が確立している。営利性をもつ造林に助成措置を行う根拠は、主として森林の持つ公益的機能に着目したものであり、事業体の企業的採算性を助長することを第一義とするものではないと考えられている。

このような造林事業に対する助成目的からすれば、助成主体は森林造成が実施される当該国であるべきであり、海外において行われる森林造成に対しては、当該国において助成制度が整備され、外資企業にも適用されることが望ましい。しかしながら外資企業以外民間ベースによる造林が皆無に等しいP.N.G国で近い将来造林助成制度が整うと予測しうる因子はなく、このため民間ベースでの海外森林造成意欲が大きく殺がれかねない。

今後長期的に海外森林資源に依存し続けなければならない我国木材需給事情からみても、また国際協力の推進の視点からも、今後積極的に海外における森林造成を進めていく必要がある、そのためには助成目的は異なるにしても国内造林助成措置に準じた措置を検討整備する必要がある。

同様のことが森林火災、病虫害等の災害に対する補償措置についても言える。国内の造林に比し、はるかに短伐期とは言え、熱帯造林もそれなりの育成期間を要し、その間、火災、病虫害、干害等の気象害等の危険にさらされ続けるわけで、そのリスクを背負った中で造林を安心して実施するためには、不測の不可抗力の災害に対する補償措置が必須の要件と言える。しかしながら、助成措置と同様P.N.G国において森林保険制度の早期確立を望むべくもない現状から、この面においても、我国の森林保険制度の適用について早急に検討することが必要であると思われる。

3. 試験造林計画

パプア・ニューギニア国ウェスト・ニューブリテン州、ホスキンス地区（ニューブリテン島の北岸中央部、東経 $150^{\circ}18'$ 、南緯 $5^{\circ}31'$ の地域）の国有地でS.B.L.C社がコンセッションを有する伐採跡地（商業用材伐採跡地）に、今後、経済的（企業的）規模の大面积造林を行うため、将来とも利用価値の高いパルプ用材に適する早生樹種の現地育苗技術及び造林技術の体系化を開発することを目的として、試験造林事業を実施する。

3-1 造林適地の判定

同地区内における造林予定地の選定は、気象、地形、林相及び土壌などの諸因子と造林樹種の特徴を考慮し、造林木のパルプ用材としての利用目的も合わせて検討し、これを決定することにした。

この決定に当たっては、造林予定地域の現地踏査及び既往のデーターによって、気象、地形、土壌並びに造林樹種の特徴と造林木の生長予測等について検討を行った。

3-1-1. 気象条件の概要

観測データーによる平坦地における気温は、年間を通して最低 23°C 、最高 32°C （カカオ栽培地の樹冠下で測定された温度は、毎日 21°C ～ 27°C の間で変化する。）と気温の変化は極めて少い。

湿度は、熱帯降雨林特有ともいえる（現地ホスキンス地区測定でのRabaulにおける記録では）平均 80% と高く、いわゆる高温多湿である。

降雨量は年間約 $3,650\text{mm}$ で、約半分は1月～3月の間に降る。即ち12月4月の雨期には、北西の偏西風がもたらす降雨量が多く、5月から10月の南東の季節風が吹く乾期は晴天の日が多い。また、無風の時期は持続期間がまちまちで決ったパターンになっていない。

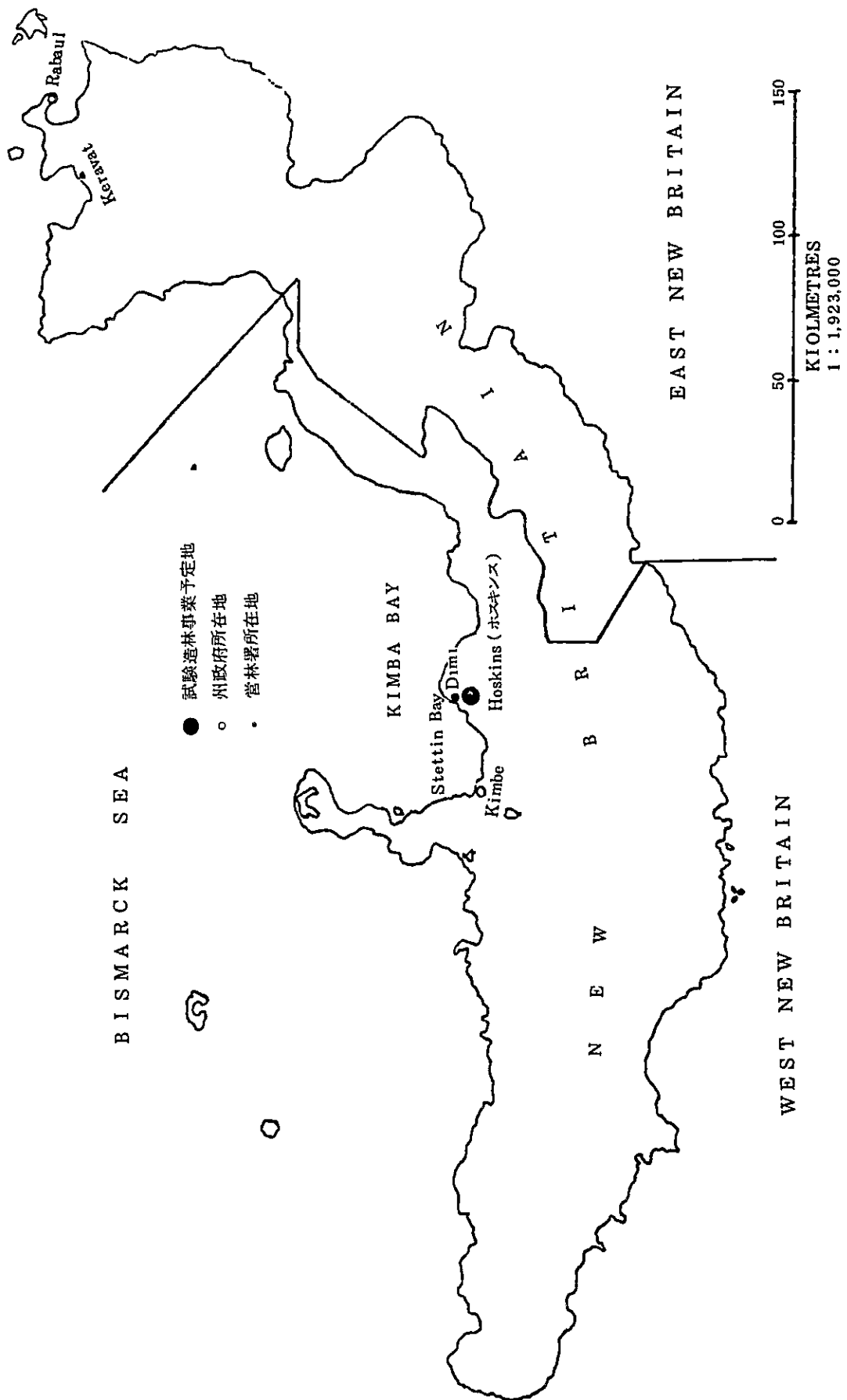


図 3-1 試験造林事業位置図

表3-2. ホスキンスにおける月別降雨量

mm

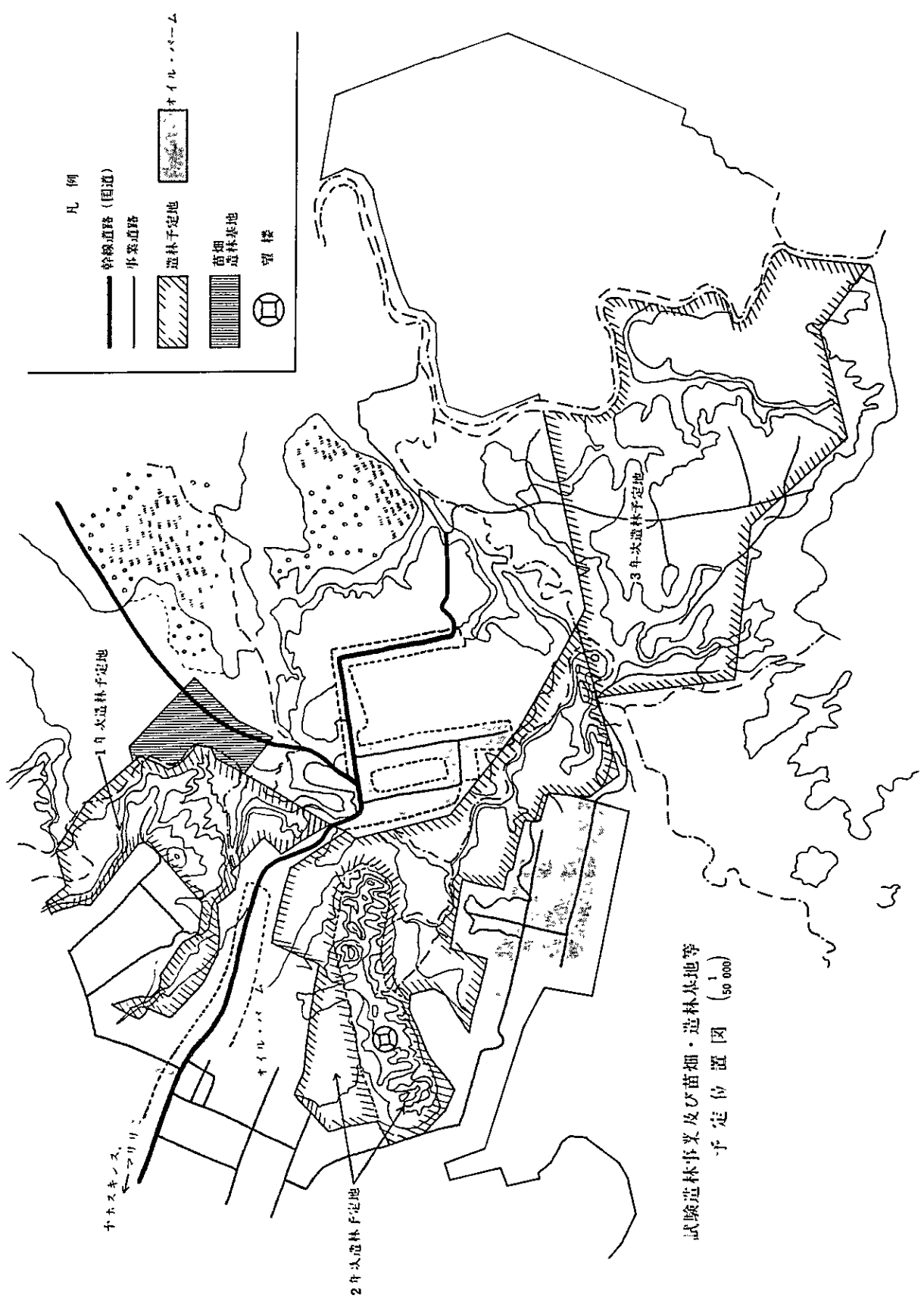
月	1954~1969 平均	1976	1977	1978
1月	619.3	441.5	796.7	387.8
2月	621.0	231.1	444.5	804.3
3月	660.2	117.1	694.5	358.8
4月	359.4	137.8	464.6	197.3
5月	162.8	118.8	491.8	234.2
6月	125.0	190.4	151.8	63.3
7月	126.8	105.4	211.6	264.8
8月	125.0	302.3	239.2	193.8
9月	125.2	670.2	123.5	193.9
10月	130.8	568.8	203.6	69.0
11月	210.3	821.5	206.4	368.1
12月	386.3	1,309.2	423.3	320.5
平均	3,652.1	5,014.1	4,451.5	3,455.8

3-1-2. 地 形

ホスキンス地区は、平坦な沖積平野と丘陵性の地帯から成っており、丘陵地帯は火山及びカラデラの残体である。

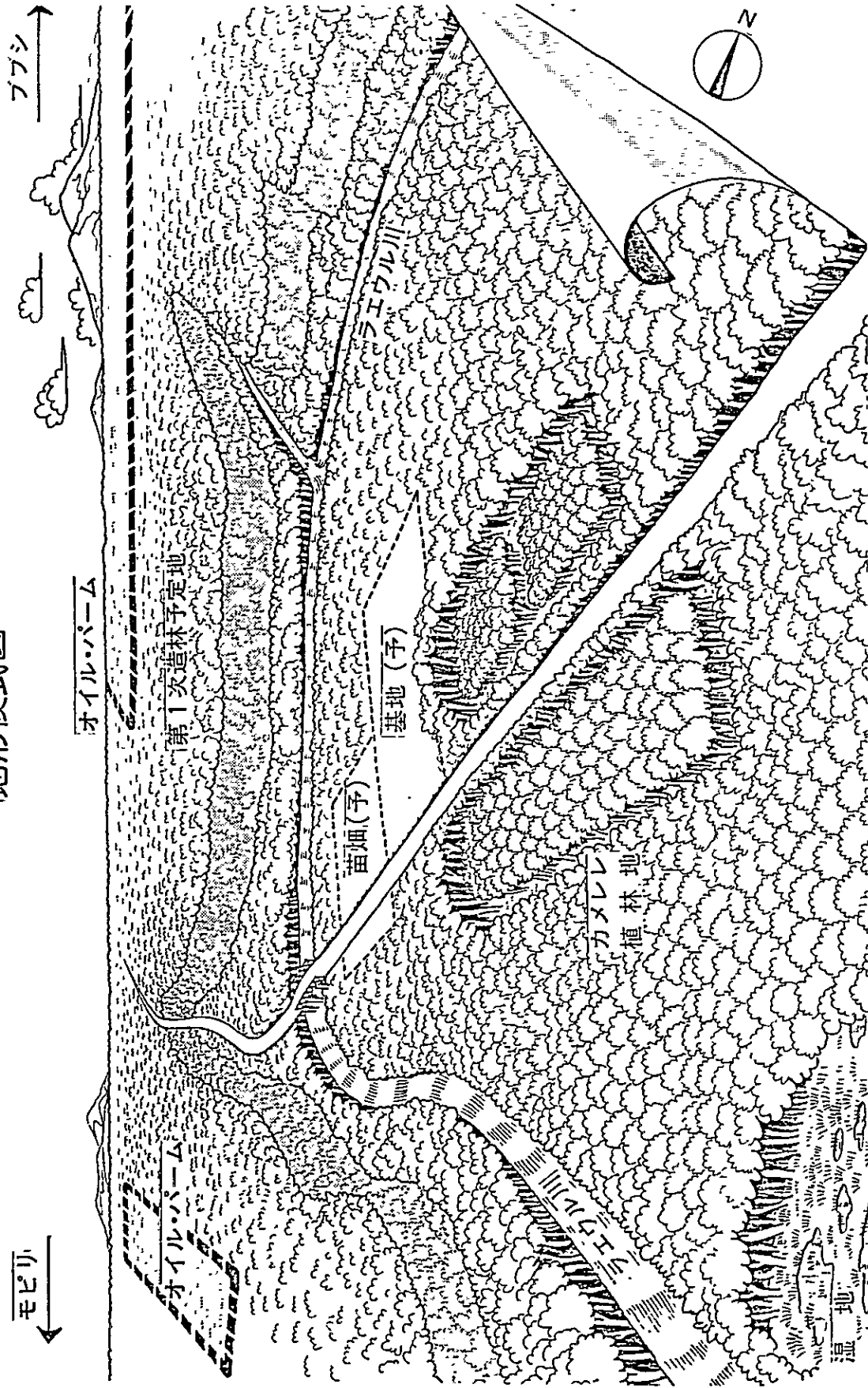
この地区の平坦な沖積平野は肥沃地が多く、この地形は農業に適していることから、油ヤシを中心とする農業開発が実施されている。

丘陵地帯は森林で覆われ、この森林開発は商業用材の大径材生産が目下実行されつつある。丘陵地帯は比較的緩傾斜地が多いが、海拔180m以上では、傾斜40°以上の急傾斜地形に属する山岳部が10%程度はみられる。



マリノミ試験造林地

地形模式図



3-1-3 土 壤

土壌については、1976～1978年にかけて、P.N.G第1次産業省によって土壌調査が行われており、これによると当地区の土壌は、主として、軽石のような火山灰、軽石砂及び軽石砂利から発達したものであり、一部には火山性物質の沖積混合物から発達したものもある。従って、土壌の大部分は若い火山性土壌と考えられるもので、一般にいうAndsolである。この土壌の特長は保水容量が非常に高く、また、放水容量も高い。更に、粘土の置換容量が非常に高く、溶脱や粘土の移動が行われない。なお、土壌は典型的な堆積成層をしている。

この土壌は、表層部有機物層に栄養分が顕著に集中蓄積されている。また、土壌養分に必要なほかの因子もこの層内で十分利用可能である。更に、土壌の堆積性の性質は、下部層内に養分の良い供給をすることができる。

ホスキンス地区で今回調査した土壌断面の結果について述べると、調査地点は、

マリリミ (Malilim: 第1年次造林予定地)

レア (Lea 2 ")

モピリ (Mopili 3 ")

で、主として、土壌層位、土色、PH、土壌湿度、土壌硬度及び土性などを調査した。そのデータは、図3-5(その1、その2、その3)のとおりである。

調査地点は、僅か3カ所に過ぎないが、パプア・ニューギニア国ホスキンス森林造成開発協力基礎二次調査報告書(以下、ホスキンス森林造成2次調査と略称する。)及びP.N.G第1次産業省の土壌調査に基づく土壌図を参照すると、この調査結果をもって、一般的傾向は推定できるものと判断される。

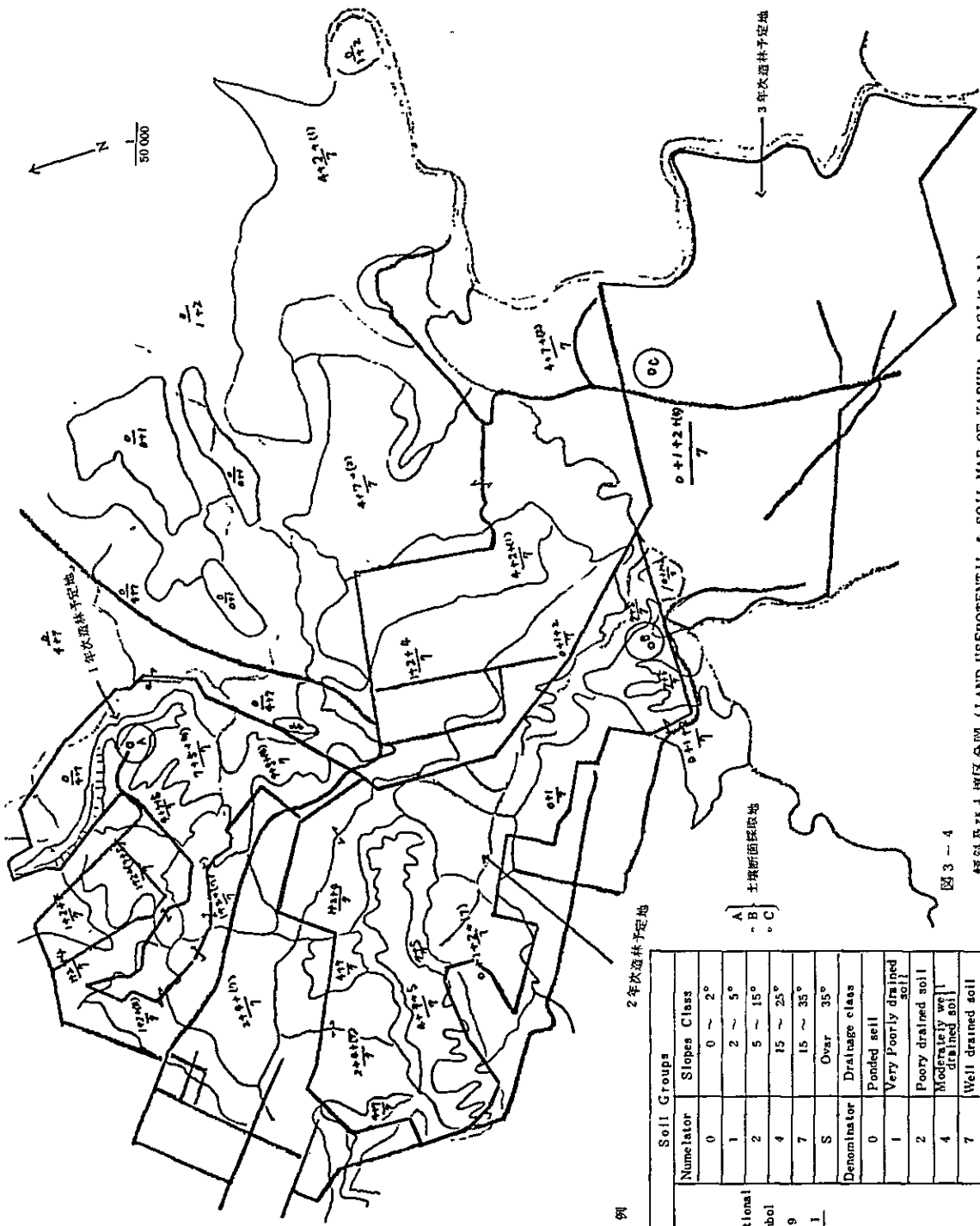
次に、一般的傾向を述べる。

総体的にみると、地表面は、落枝、落葉類が僅か1cm程度の厚さで覆い、粗腐植層はほとんどみられない。

土壌層位の最上部を占める1層は数cmから10数cmで、深いところでは20cm以上に達するところもある。この層は有機物の分解浸透の影響を受けて、大部分が団粒構造となっている。II-1、II-2……は、10～30cm位の厚さで、微細砂と比較的粗い砂を伴った層、あるいは埴質土性と砂質土性を伴った層が交互に、または不規則に位置しており、この状態は、林道開設時に切り取った法面などで、鮮明な層位をみることができる。このような層位の発達は、火山活動の歴史が集約されているものと考えられる。

土色は、褐色を主体として、これに黄、赤、黒などが加った色彩がみられる。

PHは、概ね6.0～7.0の弱酸性から中性の間に位置しているが、局所的には酸性のやや強いところもみられる。



凡例

2年次造林予定地

Soil Groups	
Numerator	Slopes Class
0	0 ~ 2°
1	2 ~ 5°
2	5 ~ 15°
4	15 ~ 25°
7	15 ~ 35°
S	Over 35°
Denominator	Drainage class
0	Ponded soil
1	Very Poorly drained soil
2	Poorly drained soil
4	Moderately well drained soil
7	Well drained soil
S	Excessively well drained soil

Fractional Symbol C-9 0+1 7

A
B
C
北斜面傾斜地

図3-4

蜂谷及び土塚区分図 (LAND USEPOTENTIAL & SOIL MAP OF KAPURA-DAGI (1:4))

土 壤 断 面 図

場 所 マリリミ (Malilimi)
 標 高 100m
 傾 斜 平坦～緩、台地
 上 層 木 タウン、ラブラ、マラス等
 平均樹高 28～32m
 1979年伐採跡地
 調査月日 1980 12 3

土 壤 断 面 図

場 所 レア (Lea)
 標 高 20m
 傾 斜 平 坦
 上 層 木 ラブラ、マラス、エリマ等
 平均樹高 30～35m
 1979年伐採跡地
 調査月日 1980 12. 9

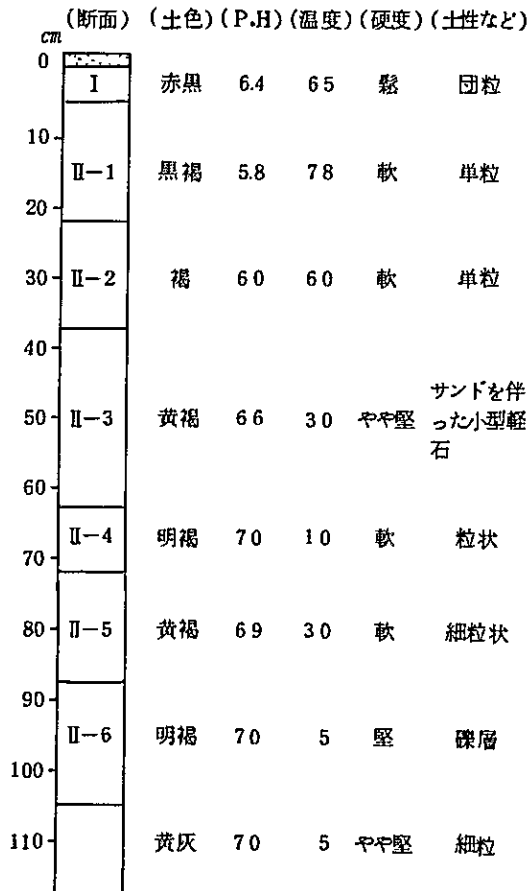


図 3 - 5 (その 1)
 第 1 年 次 造 林 予 定 地 土 壤 断 面 図

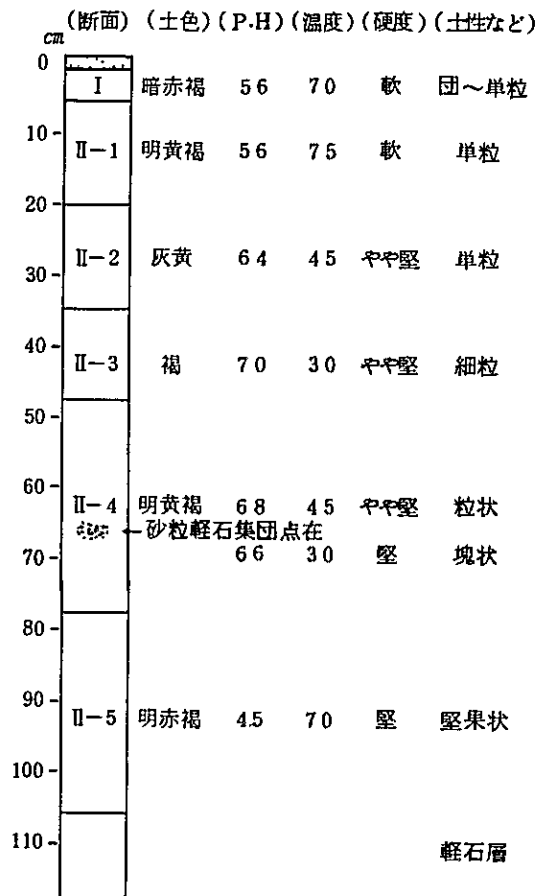


図 3 - 5 (その 2)
 第 2 年 次 造 林 予 定 地 土 壤 断 面 図

土壤断面図

場所 モビリ (Mopili)
 標高 65 m
 傾斜 平坦 (丘陵地)
 上層木 タウン、マラス、ラブラ、エリマ等
 平均樹高 28 ~ 35 m
 1977年伐採跡地
 調査月日 1980 12 9

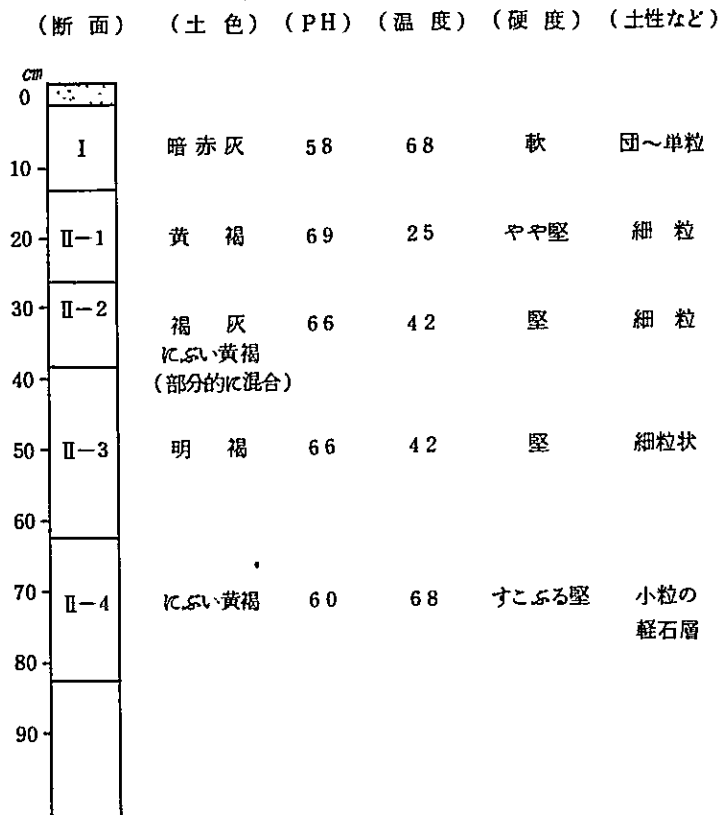


図 3 - 5 (その 3)

第 3 年次造林予定地土壤断面図

土壌湿度は、土壌の層位の特性によって、かなりのバラツキがあり、一般的には、保水性の高い層と低い層が、交互に入り混っている。

土壌硬度は、Ⅰ層は○または軟で膨軟であり、Ⅱ-Ⅰ以下の層は、軟から堅、局所的にはすこぶる堅の分布がみられる。

ホスキンス森林造成2次調査で、一般的傾向と異なった2地点の報告があるので、参考までに述べる。

まず、モビリの苗畑候補地として選んだ調査地は、カピウラ (Kapiura) 河畔の平担地で、土性は粘土分が極めて強く、湿度は100%で排水が不良であり、PHは4.3~5.0と比較的酸性が強い。

また、ブブシ (Buvussi) の調査地点は、造林木が枯損または生育不良の箇所で、上部土層 (Ⅰ) が約5cmと薄く、その下部は深さ55cm位まで軽石の混入した細砂で湿度が0%であり、土壌保水力はほとんどないものと考えられる。

このように、局所的には低湿地や乾燥地がみられる。

3-1-4. 植生・林相

植生・林相については、ホスキンス森林造成2次調査において詳述されているが、今回の踏査結果と併せて述べると、この地区の植生は、大きくみればビスマルク森林系に属する。ビスマルク森林系は、ビスマルク諸島 (マヌス島、セント・マライアス島、ニュー・ハノーバ島、ニュー・アイルランド島、ニュー・ブリテン島) の森林で代表されている。これはタウン (*Pometia* spp.) の優占する低地熱帯降雨林が大半を占める森林である。比較的高い山岳の森林にはビーチ (*Biech*) (*Nathofagus* spp.) (一般に海拔1,400m以上の処で優占する樹種) の森林がみられ、また、カメレレ (*Eucalyptus deglupta*) のほぼ純林に近い林分が処々みられるのもこの森林系の姿であるといわれるが、この地区の森林では、カメレレの純林が河畔の排水良好な肥沃地 (非常に荒い構造の砂利層を下部に含む) にみられるのが特長である。

ホスキンス地区で排水良好な立地にある天然林は、大部分が約80年生といわれ、この樹齢は当地区にあるBango山の最後の噴火以来の期間と一致するといわれている。

この地区における森林の構成樹種は、

タウン (*pometia* spp)

マラス (*Homalium foetidum*)

セルティス (*Celtis* spp)

カメレレ (*Eucalyptus deglupta*)

エリマ (*Octomeles sumatrana*)

ターミナリア (Terminalia spp)

アンペロイ (Pterocymbium spp)

が多く、このほか、混交率の低い

アルストニア (Alstonia falbrassi)

カロフィラム (Calopyllum spp)

ガリップ (Canarium spp)

デレニア (Dellenia spp)

バスウッド (Endospermum spp)

ベンシル・シーダ (Paloquim spp)

プランチャネラ (Planchonella spp)

スポンディアス (Spondias spp)

ウォルナット (Dracontomelum mangiferum)

リトセア (Litsea spp)

アムーラ (Amoora cucullata)

などであり、1 ha 当たりの蓄積は 100 ~ 150 m^3 で、商業樹種の蓄積は 40 ~ 50 m^3 である。

ポタ・ガリ (Pota Gali) とマリリミ (Malilimi) の政府所有地の一部、及びその周辺には、幾つかの大きな Pit swamp がみられる。これらの湿地を囲んで排水の悪い処には湿地林があり、Sago (サゴヤシ Meterohylon spp) と Pandanus palm が優性である。

ダギ (Dagi) 河の東にある海岸の湿地林も同様であり、その林木の生育は貧弱である。また、カピウラ (Kapiura) 河海岸線には、その南部と西部にマングローブがあり、潮水の影響の無い地区には湿地林がある。

マイ (Mai) とマラピア (Malapia) の海岸平坦地はいろいろな Stage の二次林があり、これは土着住民が古くから農耕を行った跡である。

3-2 造林樹種の選定

3-2-1. 樹種の選定

造林樹種の選定は、気象、地形、土壌及び海拔高並びに造林木の利用目的などを勘案し、更に、ホスキンス森林造成 2 次調査の結果並びに次の諸点を考慮した。

- ① PNG の熱帯降雨林地帯で試験造林が行われ、生育が期待できること。
- ② 種子の確保が可能であること。

- ③ 天然に生育している樹種であること。
- ④ 導入樹種でも生育が期待できること。
- ⑤ 早生樹種であること。

以上の諸点から、次の樹種を選定した。

- ① カメレレ (*Eucalyptus deglupta*)
- ② ルシーナ (ジャイアント・イビルイビル、 *Leucaena leucocephala*)
- ③ アルビジア・フルカーター (*Albizia falcata*)

3-2-2. 樹種の特徴

(1) カメレレ

カメレレの自然分布は、熱帯降雨林地帯のかなり広い地域にわたっている。フィリピンのミンダナオ島南部、インドネシアのスラウェシ島西部、セラム島、西イリアン、バブア・ニューギニアではニューブリテン島、ニューアイルランド島、マヌス島のほか、本島ではパニモ、モロベ付近、ラバウルなどの海岸地域に分布し、また、標高の高いノンドルグにも自生している。

バブア・ニューギニアの自生地は、年間降雨量 2,500mm~5,000mm、平均 3,000mm 以上で、長期間の乾燥のないところに生育している。年平均気温は 27~31℃、高地にある林分は 13~27℃で、土壌は酸性の軽石から種々の沖積土まで広い範囲の母材からなる土壌に生育している。樹高 73m、直径 25m に達する巨木もある。果実は果蓋をもったさく果で、径 3~4mm、円錐形をしており、微細な種子を多量に内蔵している。

心材は赤褐色~淡桃褐色である。接地すると耐久性はないが、野ざらしでも相当な耐久性をもち、内装に適している。加工は容易であり、家具、内部構造及びフローリングの利用がある。

また、電柱材及び箱材にも利用され、パルプ用材として適性がある。

(2) ルシーナ (ジャイアント・イビルイビル)

ジャイアント・イビルイビルは、フィリピン名であり、フィリピンでは Wonder Tree といっている。ジャイアント・イビルイビルは、世界の各熱帯地域で野生化してみられる *Leucaena leucocephala* (原産地は、中南米である。) の巨大型の変種でハワイ大学の Brewbaker 博士がハワイで改良したものである。この種は、Hawaiian giants ともいわれ、産地の違いによって 3 つの変種がある。

K₈ メキシコの Gverrero 地域

K₂₈ メキシコの Yucatan 地域

K₀₇ エル・サルバドル

この樹種は豆科の植部であり、造林特性として、次の利点がある。①土壌を早く、かつ十分覆うため雑草の侵入を押える。②生育期間（寿命）が長い。③根の競争がない。④エロージョン防止に役立つ。⑤窒素固定菌と共生し、窒素を土壌に与える。また、全ての土壌で生育可能であるが、PH 7 近くから 8.5 までの排水良好な土地がもっとも良い生育を示すといわれている。

ルシーナはパルプや紙の原料材として優秀な材質を有する。また、優良な薪炭材となり、木の葉は家畜の飼料として利用される。更に豆科植物であるため、各種プランテーションのカバープラントとして適性があり、緑肥の役目を果し土壌を改良するのに利用される。

(3) アルビシア・フェルカーター

この樹種は、インドネシアの北部モロッケン諸島の標高 1,500 m までの地に自生分布している。また、西イリアンにも分布する。1871 年にジャワ島に導入されて以来、東南アジアの諸国に植栽され野性化している。インドネシアやフィリピンではかなりの規模の造林がなされ、西部ジャワ地域では、川沿いあるいは水田の囲りに群状、列状に植栽されている。

樹高は 45 m に達する高木で、大きく拡げた傘状の樹冠をもち円錐形を呈する。

材は、白色～淡黄白色、気乾比重 0.24～0.49 の平均 0.37 で軽い材である。腐朽菌への抵抗性は極めて乏しく、また、虫にも犯され易い。乾燥、加工とも容易であり、ベニア材として良い。パルプの原料、包装材、マッチ箱、マッチ軸木及び家具の内部材に利用される。

本試験造林事業では、極力、湿地帯や瘠悪地は避けるようにしているが、これに接続する処ではカメレレよりもこの樹種の方が適するものと考えられる。なお、湿地帯や瘠悪地の将来造林を考え試験造林を行う価値は認められる。

3-2-3. 造林樹種の生長予測

① カメレレ

ホスキンス地区におけるカメレレの生長予測については、ホスキンス森林造成 2 次調査で報告されている。その報告と今回の現地調査からの総合判断によって予測するのが適当と考えられる。今回の調査では、SBLC 社によって、1976 年 4 月に植栽されたブスン地区の植林地から 2 プロットを取り計測した。（このプロットの計測は 1979 年 5 月に南方造林協会の調査団によっても計測されている。）その結果は次表の通りである。

プロット	1 4m×4m 0.056ha		2 4m×4m 0.043ha	
測定時	1979.5月 3年1ヶ月	1980.12月 4年8ヶ月	1979.5月 3年1ヶ月	1980.12月 4年8ヶ月
平均DBH	14.7cm	19.5cm	13.4cm	17.8cm
平均樹高	14.7m	19.5m	14.2m	20m
残存率	77.1%	68.6%	74.1%	70.4%
単木材積	0.1093 m ³	0.2606 m ³	0.0897 m ³	0.2192 m ³ *
Ha当り材積	527 m ³	111.7 m ³	41.5 m ³	96.4 m ³
MAI成長量 (ha当り年平均)	17.1 m ³	23.9 m ³	13.5 m ³	20.7 m ³
最近1年7ヶ月 の年成長量	37.3 m ³		34.7 m ³	

* 材積式 $V = 0.0005601 + 0.0000804D^2 + 0.00002D^2H$
 $- 0.0000314H^2 + 0.0000111DH^2$

また、FAO報告書によるMAIに関するデータは、次表の通りである。

林令	上層土樹高(m)	ha当り材積(m ³)	M.A.I m ³ /ha・YR
13.7年	37.5	214.7	15.7
13.7	41.5	336.7	24.6
12.6	42.4	330.7	26.2
10.6	37.5	289.4	27.4
10.6	39.3	331.9	31.3
6.5	30.5	198.2	30.5
6.5	30.5	262.5	40.4
6.5	29.6	199.3	30.6
6.5	29.6	224.7	34.6
4.7	20.4	60.9	12.9

上記の2表から、カメレレは植栽後4～5年目から成長の最盛期に入り、この時期には年40～50 m³の成長が見込まれ、M.A.Iでも10年生くらいまでであれば30～40 m³程度は期待できよう。

② ルシーナ

SBLC社は、1978年より小規模ではあるが、フィリピン産種子によるルシーナの造林を試めている。今回この中から3プロット(各0.01ha)を取り計測した。その結果は次の通りである。

～2m×2m～

プロット	1 平坦	2 斜面	3 斜面
林 令	10ヶ月	1年2ヶ月	2年2ヶ月
平均DBH	5.4cm	6.6cm	9.4cm
平均樹高	7m	10m	14m
残存率	96%	92%	84%
単木材積	0.00534 m ³	0.01140 m ³	0.03237 m ³ *
Ha当り材積	12.8 m ³	262 m ³	68.0 m ³
M A I	15.4 m ³	22.5 m ³	31.4 m ³

*単木材積は円錐体計算とした。

また、ルシーナに関して台湾、農業企画開発委員会による報告(1980年7月)では、他地域における成長量を次のように報告している。

地 域	林 令	平均DBH	平均樹高	植栽本数	M A I
		cm	m	本/ha	m ³ /ha・年
ハ ワ イ	2.0	7.6	8.0	5,000	40.64
"	2.0	7.0	8.5	10,000	73.40
"	2.0	5.5	7.7	20,000	82.80
"	2.0	3.6	6.9	40,000	63.58
フィリピン	2.0	9.4	6.2	2,500	27.25
"	7.0	13.0	13.2	3,600	45.53
台 湾	2.5	12.5	10.0	2,500	55.50

この報告は、主として製炭用材生産を目的としたもので、植栽本数等、パルプ用材生産とは多少性格を異にするものではあるが、MAIを推測する上での一つの基準にはなろう。これらからルシーナはカメレレに比較し、早い時期に生長の最盛期を向え、5～7年程度であればカメレレ並みの30～40 m³のMAIは容易に期待できるものと推測する。

③ アルビシア・ファルカータ

南方造林協会がソロモン諸島のコロバンガラ島で、A・ファルカータの試験造林を33 ha試みているが、その際次のように報告している(1980年3月)「6年生のもの樹高20～23 m、胸高直径25～35 cm、最大のものは40 cmをこえている。しかし分岐したものが多く、立木度も少くha当たり蓄積は100 m³以下である」他に、MAIが30 m³程度という報告もあるが、これらからMAI 20～30 m³は期待できるのではないか。

3-3 試験造林事業地と規模

3-3-1. 造林予定地の概要

ホスキンス地区の気象、地形、土壌及び植生、林相は、3-1 造林適地の判定に述べたとおり、熱帯地方にみられる高温、多湿の年変化の極めて少ない地区である。

造林予定地は、マリリミ、レア、モビリともに、地形は丘陵地の平坦部及び緩傾斜地の山麓で、土壌は排水良好な肥沃地である。現存の林分は多樹種を混交したビスマルク森林系の林相を呈し、ほとんどの林分は、樹高40～50 mに達し、良好な生育を示している。また川沿いの排水良好な肥沃地及び非常に荒い構造の砂利質土壌の上には、カメレレの純林もみられることから一般的に、造林には最も適した処といえる。

3-3-2 試験造林の規模

この試験造林事業は、多岐にわたる試験項目の設立に必要な規模であると同時に、将来における事業的規模への移行を考慮したものであり、造林技術の体系確立を図るとともに、事業の経済性を考慮し、次の地域で実施する。

マリリミ	第1年次(1981)	300 ha
レア	" 2 " (1982)	600 "
モビリ	" 3 " (1983)	1,200 "
計		2,100 "

造林予定地の位置及び規模は図3-2に示される通りである。

3-4 試験項目及び設計

3-4-1. 試験項目

ホスキンス森林造成2次調査において、人工造林事業実行上の問題点が指摘されているが、今回の現地調査においても、これらの指摘事項を主眼に検討し、試験項目を設定し、試験設計を行った。

(1) 地ごしらえ試験

伐採跡地に残存する立木、枝条は相当な量であるため、地ごしらえは火入れによるのが最も容易であり、かつ、病虫害の予防にも効果的である。しかし、反面、有機物の燃焼はできるだけ避けるのが、地力維持からは有利とされている。従って、地ごしらえ方法別による造林木の生長比較と経済効果を検討するため、地ごしらえは、火入れとカバークロップスの2法のほか、機械地ごしらえも併せて検討することとした。

火入れ地ごしらえは、実行規模の大きさを、カバークロップスは利用する植物の種類について行い、機械地ごしらえは、無火入れ区と火入れ区を設ける。

火入れ地ごしらえ	40 ha	80 ha	160 ha
カバークロップス	Centroceca sp. 及び talopagoninum sp.		
機械地ごしらえ	火入れ	無火入れ	

(2) 植付け密度試験

植付け密度は、一般用材生産を目的とする場合と、パルプ用材生産を目的とする場合で異なるが、熱帯林業における一般的傾向としては、前者は4×4m以上の間隔とし、後者は2.5×2.5m位が良いといわれている。

当試験造林では、パルプ用材生産の経済効果を高めるため、伐採時における収穫量及び利用径級の検討目的をもって、次の植栽密度で試験を行う。

カメレレ	3.0 m × 3.0 m	方形植	ha 当たり	1,100 本
	4.0 × 4.0	"	"	620 "
	4.0 × 3.0	長方形植	"	830 "
	5.0 × 2.5	"	"	800 "
ルシーナ	1.5 × 1.5	方形植	"	4,400 "
	2.0 × 2.0	"	"	2,500 "
	2.5 × 2.5	"	"	1,600 "
	3.0 × 3.0	"	"	1,100 "
アルビジア・ファルカーター	3.0 × 3.0	"	"	1,100 "

(3) 下刈り試験

熱帯地域での造林は、特に、下層植生の繁茂が著しいので、下層植生との戦いであるといわれている。従って、植付け後1年間に6回程度下刈りするのが良いといわれている。しかし、大面積造林の実行においては、下刈り回数とともにその方法も検討し、省力化による経費の節減を計ることを考えなければならない。当試験では効率的、経済的方法を検討するため、次の方法を行う。

項 目	細 分	1 年 目	2 年 目
人力全刈り	4 回 刈り	4 回	2 回
	2 " "	2 "	2 "
	多数 "	5 回以上	2 "
人力筋刈り	4 回 刈り	4 回	2 "
	2 " "	2 "	2 "
	多数 "	5 回以上	2 "
機械全刈り	4 回 刈り	4 回	2 "
	2 " "	2 "	2 "
	多数 "	5 回以上	2 "
機械筋刈り	4 回 刈り	4 回	2 "
	2 " "	2 "	2 "
	多数 "	5 回以上	2 "

(4) 産地・品種試験

カメレレの自然分布は、ニュー・ブリテン島、ニュー・アイルランド島、マヌス島をはじめ、フィリピン、インドネシア及び西イリアンなど、かなり広い地域にわたっており、このように分布の広い樹種では、産地によりそれぞれある程度の特性がある。

ルシーナの熱帯各地域で野性化した巨大型の変種であるジャイアント・イビルイビルはハワイで改良され各品種間に特種がみられる。PNGでも試験造林が行われているが、産地による最適品種は見出されていない。

以上の2樹種については、産地・品種間の生長比較を行い、当造林予定地域に最適のものを見出すことを目的として、次の試験を行う。

カメレレ	PNG・ケラバント産
	"・プロロ産
	フィリピン産 (Mindanao 産)
	インドネシア産 (Selebes 産)
ルシーナ	PNG・プロロ産 K ₅
	ハワイ産 K ₅
	" K ₂₆
	" K ₃₇

(5) 育 苗

造林地における植栽木の生長は、樹種、産地、品種をはじめ、植付け及び保育に係るのももちろんであるが、植栽時の苗木の生育状態によっても大きく左右されるものである。従って、苗畑における養苗管理は造林の成否を決める一因子でもあることから山出し苗木として最適なものを選ぶため、次の試験を行う。

① ポット別施肥試験

カメレレ	ビニール・ポット	無施肥
		N P K 施肥
ルシーナ (ジャイアント・ イビルイビル)	ビニール・ポット	無施肥
		N P K 施肥
	固 型・ポット	無施肥
		N P K 施肥

② ポット及び用土別試験

カメレレ	ビニール・ポット	ビートモス+鹿沼土、他など
		山取り用土
	固 型・ポット	ビートモス+鹿沼土、他
		山取り用土
ルシーナ (ジャイアント・ イビルイビル)	ビニール・ポット	ビートモス+鹿沼土、他
		山取り用土
	固 型・ポット	ビートモス+鹿沼土、他
		山取り用土
アルビシア	ビニール・ポット	ビートモス+鹿沼土、他
		山取り用土

③ 苗木の大きさ別試験

カメレレ	ビニール・ポット	大苗 30 cm以上
		中苗 21～29 cm (標準 25 cm)
		小苗 20 cm以下
ルシーナ (ジャイアント・ イビルイビル)	ビニール・ポット	大苗 20 cm以上
		中苗 11～19 cm (標準 15 cm)
		小苗 10 cm以下

3-4-2. 試験設計

3-4-1.で述べた試験項目を年次別試験造林計画に従って組合せた計画が表3-2.である。

試験設計に当たって試験区(1プロット)の大きさが問題となるが、本試験造林事業においては、次の事項から決定した。

- ① 経済的、企業的規模の試験造林であること。(北海道で国有林が実施したパイロット・フォレスは8,700 haを試験造林地としている。)
- ② 管理上適切な面積であること。
- ③ 林縁の影響を受けない規模標本地区を設定出来る十分な大きさであること。
- ④ 小さな褶曲地形を幾つか包含される面積であること。
- ⑤ 現地の林道、作業道の密度に対応した規模であること。

以上を勘案して、1プロットの面積を20 haとした。

試験造林の実行に当たっては、地形、気象、作業の進捗状況などにより、試験の目的を逸脱しない範囲内で本表の一部訂正、組み替えも考えられるので現地における試験実施はこの点を十分考慮すべきである。

なお、試験造林項目別年次別計画に従い、造林予定地をそれぞれ設計した。その試験造林設計図は、図3-7、その1、その2、その3のとおりである。

表 3 - 2. 試験造林項目別年次別計画

年次	樹 種	試験項目	項目の細分	摘 要	プロット面積	プロット数	面積	プロット番号	備 考					
1981		地ごしらえ	火入れ規模	40 ha	ha		40 00	①②						
				80 ha			80 00	⑫⑬⑭⑮						
				160 ha			160 00	③④⑤⑥ ⑦⑧⑨⑩						
	カメレレ	地ごしらえ	カンキョウブス	Centroceema sp	20 00	0 5	10 00	⑪	⑪=½ 植付 ha 当たり ⑫=½ 1,100本					
				Calopagoninum sp	20 00	0 5	10 00	⑪						
	カメレレ	植付け密度	30 ^m × 30 ^m	ha 当たり						地ごしらえ、火入れ規模別試験区を利用する。				
				1,100 本							20 00	1	20 00	①
				" 620							20 00	1	20 00	②
				" 830							20 00	2	40 00	⑫⑭
	ルソーナ	植付け密度	1.5 × 1.5	ha 当たり						同 上				
				4,400 本							20 00	2	40 00	③⑤
				" 2,500							20 00	2	40 00	④⑥
				" 1,600							20 00	2	40 00	⑦⑧
	カメレレ	ルソーナ	計							保護樹帯を 60 ha 以上とる。				
						7	140 00							
						8	160 00							
						15	300 00							
1982	カメレレ	下 刈 り	人力全刈り	4 回刈り						地ごしらえ、火入れ植付 ha 当たり 1,100 本				
				2 回 "							20 00	2	40 00	⑮⑯
				多数 "							20 00	2	40 00	⑳㉑
			人力筋刈り	4 回刈り							20 00	1	20 00	㉒
				2 回 "							20 00	1	20 00	㉓
				多数 "							20 00	1	20 00	㉔
	機械全刈り	4 回刈り	20 00	2	40 00	㉕㉖								
		2 回 "	20 00	2	40 00	㉗㉘								
		多数 "	20 00	2	40 00	㉙㉚								

年次	樹種	試験項目	項目の細分	摘 要	プロット面積	プロット数	面積	プロット番号	備 考	
1982	カメレレ	下刈り	機械筋刈り	4回刈り	20.00	1	20.00	30	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 620 本	
				2回 "	20.00	1	20.00	33		
				多数 "	20.00	1	20.00	44		
	ルソーナ		人力全刈り	4回刈り	20.00	2	40.00	32,35	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,600 本	
				2回 "	20.00	2	40.00	33,34		
				多数 "	20.00	2	40.00	35,37		
	カメレレ		機械全刈り	4回刈り	20.00	2	40.00	39,40	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,100 本	
				2回 "	20.00	2	40.00	39,41		
				多数 "	20.00	2	40.00	42,45		
	カメレレ					18	360.00		保護樹帯を 120 ha 以上とる	
	ルソーナ				12	240.00				
	計				30	600.00				
	1983	カメレレ	地ごしらえ	機械地ごしらえ	無火入れ	20.00	2	40.00	46,48	植付 ha 当たり 1,100 本
					火入れ	20.00	2	40.00	47,49	
		カメレレ	植付け密度	40×25 50×25		ha 当たり 1,000 本	20.00	2	40.00	50, 52
# 800						20.00	2	40.00	51, 53	
カメレレ		産地試験	地元産 A " B フィリピン産 インドネシア産		無火入れ	20.00	2	40.00	52, 54	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,100 本
					採種林	20.00	2	40.00	55, 56	
					選抜	20.00	2	40.00	57, 58	
						20.00	2	40.00	59, 60	
ルソーナ		産地試験	地元産 K ₆ ハワイ産 K ₄ K ₂₈ K ₂₇		無火入れ	20.00	2	40.00	61, 63	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,600 本
					採種林	20.00	2	40.00	64, 65	
					選抜	20.00	2	40.00	66, 67	
						20.00	2	40.00	68, 69	
カメレレ	山行苗施肥	ビニールポット		無施肥	20.00	2	40.00	70, 71	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,100 本	
				NPK 施肥	20.00	2	40.00	72, 73		

年次	樹種	試験項目	項目の細分	摘 要	プロット面積	プロット数	面積	プロット番号	備 考
1983	ルシーナ	山行苗施肥	ビニールポット	無施肥	ha 20 00	2	40 00	㉘ ㉙	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 2,500 本
				NPK 施肥	20 00	2	40 00	㉚ ㉛	
			固型ポット	無施肥	20.00	2	40 00	㉜ ㉝	同上
				NPK 施肥	20 00	2	40 00	㉞ ㉟	
	カメレレ	山行苗用土	ビニールポット	ビートモス 鹿沼土他	20 00	2	40 00	㉡ ㉢	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,100 本
				山取り用土	20 00	2	40 00	㉣ ㉤	
	ルシーナ		ビニールポット	ビートモス 鹿沼土他	20 00	2	40 00	㉧ ㉨	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 2,500 本
				山取り用土	20 00	2	40 00	㉩ ㉪	
			固型ポット	ビートモス 鹿沼土他	20 00	1	20 00	㉫	同上
				山取り用土	20 00	1	20 00	㉬	
	アルビジア		ビニールポット	ビートモス 鹿沼土他	20 00	1	20 00	㉭	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,100 本
				山取り用土	20 00	1	20 00	㉮	
	カメレレ	山行苗大きさ	ビニールポット	大 30 以上	20 00	2	40 00	㉯ ㉺	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 1,100 本
				中 21~29	20 00	2	40 00	㉻ ㉼	
小 20 以下				20 00	2	40 00	㉽ ㉿		
ルシーナ	山行苗大きさ	ビニールポット	大 20 cm 以上	20 00	2	40 00	㊱ ㊲	地ごしらえ、火入れ 植付 ha 当たり 2,500 本	
			中 11~19	20 00	2	40 00	㊳ ㊴		
			小 10 以下	20 00	2	40 00	㊵ ㊶		
カメレレ					30	600 00		保護樹帯を 240	
ルシーナ					28	560 00		ha 以上とる	
アルビジア					2	40 00			
	計				60	1,200 00			

3-5 試験造林事業の年次別構想

3-5-1. 造林作業の所要労力と年次計画

当造林事業予定地域の現地調査結果に基づく現地における標準的な造林作業工程（表3-3参照）により、造林作業の所要労力を推定したものが表3-4である。

表3-3. 造林作業標準工程

			ha当たり
作業項目	作業内容	工程	備考
地ごしらえ		人	
火入れ地ごしらえ	立木、雑草伐倒刈払い後火入れ	40	
カバークローズ	伐倒、刈払い後まき付け	35	
機械地ごしらえ	伐倒、刈払い後ブルドーザ整理	20	火入れの場合は5人増
植付け			1日1人植付け 150本 植穴目印棒 300本 苗木小運搬他 10本
4,400本植	コントロール・ライン設定、植穴目印棒	54	
2,500 "	植穴掘り、苗木小運搬、植穴周囲	31	
1,600 "	除草	20	
1,100 "		14	
800~830本植		10	
620 "		8	
下刈り			
人力全刈り4回	1回目10人、2回目10人、3回目8人、4回目7人	35	
" " 2 "	1 " 10人、2 " 10人	20	
" " 6 "	1回目~6回目7人	42	多数刈り
" 筋刈り4 "	全刈り60%	21	
" " 2 "	"	12	
" " 6 "	"	25	多数刈り
機械全刈り4 "	1回目6人、2回目6人、3回目4人、4回目3人	19	
" " 2 "	1 " 6人、2 " 6人	12	
" " 6 "	1回目~6回目45人	27	多数刈り
" 筋刈り4 "	全刈り60%	11	
" " 2 "	"	7	
" " 6 "	"	16	多数刈り
つる切			
人力	下刈終了後	4	
保護管理	巡視、標識設置、火災予防	80	1地域年間
造林作業道補修	路面補整、水切、路傍整備	008	ha 5m、0.08人

表3-4. 造林作業所要労力

単位：人

作業別	年次	1981	1982	1983	1984	1985	1986	計
地ごしらえ		11,900	24,000	46,600				82,500
植付け		6,280	8,400	25,080				39,760
下刈り		10,220	20,080	50,820	24,000			105,120
つる切				1,200	3,600	7,200	4,800	16,800
保護管理		80	160	240	240	240	240	1,200
造林作業道補修		24	72	168	168	168	168	768
計		28,504	52,712	124,108	28,008	7,608	5,208	246,148

次に、造林作業の地ごしらえから保護管理までの経年的な計画についてまとめると、表3-5.のとおりである。なお、当試験造林事業の年次計画は表3-6.のとおりである。

造林作業は植付け当年に作業量が集中するので、試験造林以後の計画は、毎年の造林面積を均等化するよう策定することが望ましい。これは、労務の平準化、雇用の安定化となり、円滑な造林事業を期待することができる。

表3-5. 造林作業の年次計画

		1981年	1982年	1983年	1984年	1985年	1986年
育苗 (ポット苗)	カメレレ ルソーナ アルピニア	←	←	←			
地ごしらえ	" 火入れ、カバー クローズ機械	↔	↔	↔			
植付け	" "	↔	↔	↔			
下刈り	" "	←	←	←	←		
つる切	" "			←	←	←	←

表 3 - 6. 造林作業年次別計画

作業別 \ 年次	1981	1982	1983	1984	1985	1986	計
地ごしらえ ha	300	600	1,200				2,100
植付け (千本) ha	(505.6) 300	(662.4) 600	(2,000.0) 1,200				3,168.0 2,100
下刈り ha	300	900	1,800	1,200			4,200
つる切 ha			300	900	1,800	1,200	4,200

3-5-2 造林用施設及び機械

造林作業の効率化を図るため、機械作業の導入を考えなければならないが、機械の導入に当たっては、機械使用の経済性、能率性、安全性及び労務事情等を勘案し、地形、植生などの自然条件に適した機種を選ばなければならない。また、現地作業員が機械作業に習熟するための訓練にも努めなければならない。

人員の輸送、苗木の運搬及び諸資材、機材の運搬のためトラック、ジープが必要であり、地ごしらえにはチェーンソー、下刈りにはブッシュ・クリーナ、ブッシュ・ナイフの併用などにより、作業能率の向上を図り、また、地形によっては、地ごしらえにブルドーザーを利用することも考慮する必要がある。

伐採作業時に作設した林道及び作業道は造林事業に利用することができるが、造林作業道の補修は必要である。

3-6 試験造林事業の実行

3-6-1 地ごしらえ

造林予定地域は、胸高直径 50 cm 以上の商業用材を伐採した跡地で、非商業用材が相当量残存している。この残存木のうちパルプ用材として利用した後、地ごしらえを行うことも考えられるが、当面、早急にはその可能性もないので、当試験造林では、火入れ地ごしらえ、カバークロップス及び機械地ごしらえを実行する。なお、地ごしらえはチェーンソー、刈払機、ブッシュクリーナなどを使用するのが効率的である。また、緩傾斜地では、トラクターによる地ごしらえも併用も考えられる。

(1) 火入れ地ごしらえ

- ① 刈払い：火入れを行う 4～5 カ月前に、すべての下層植生及び蔓性植物の刈払いを行う。

② 伐木：刈払い作業終了後、残された植生を伐倒する。伐採の主要部分は斧を用い、大きな木はチェーンソーを用いる。

伐採に当っては、

I) 地形界による、一連の単位で、ブロック(40~160 ha)に区画して取扱う。

II) 地勢では、海拔高の高いブロックから、また、主風については、風上のブロックから始めるのが好ましい。

III) 伐採は、ブロック内の最も遠い箇所から行い、(伐採木をこえて歩くことを避けるため)傾斜地では下部から上部に向かって行い。

IV) 作業は組を作り、60~90 mの距離に別々に分ける。

③ 火入れ準備：防火線は5 mとし、できるだけ残材、その他の可燃物は取除く、上り坂の急傾斜地のところや、特に造林地に近接するところは10 m以上の防火線をとる。なお、火入れ計画は、事前に従事者の任務を定め、点火路を示す図面を作成し、現地でそれらのルートを示しておく。

④ 火入れ日の選定：火入れは伐採完了後4~6週が考えられる。可能な火入れ期間は、その年の降雨傾向によって異なるが、ホスキンスにおける月別降雨量の平均値から推測すると6~9月の期間が考えられる。

(2) カバークロップス方式の地ごしらえ

この方式は、ホスキンス地区におけるオイルパームの整地法に実行されてきた。この方式は、マメ科植物の *Centrocema* sp、*Calopogonium* sp をカバークロップスとして造林地内を一面に被覆し、伐採された幹や枝を次第に腐朽させ、また、雑草の繁茂を防ぎ枯死させる。

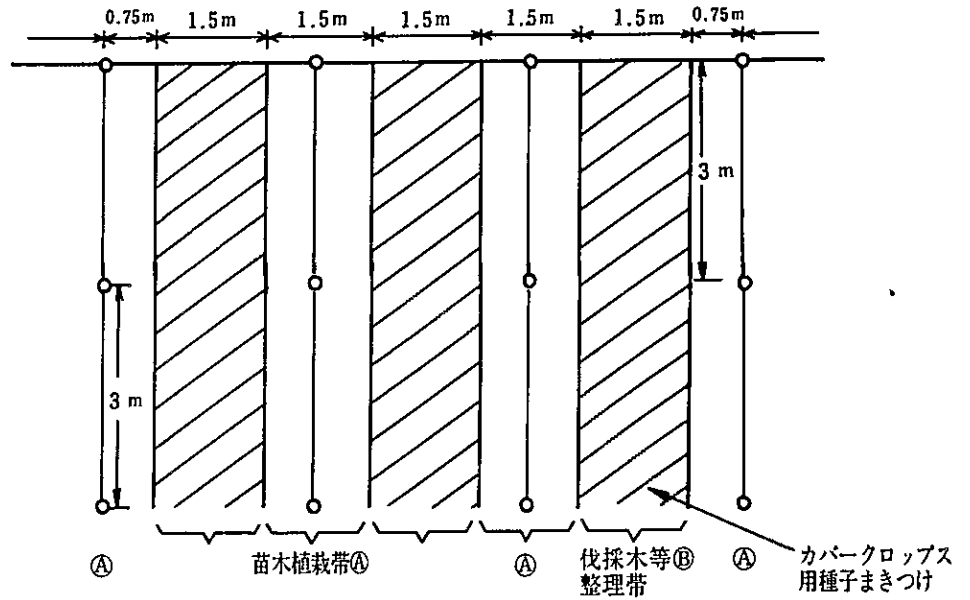
この方式は、ゴム園や油ヤシ園では、

- ① 表土の流出を防ぐ。
- ② 除草費を節約できる。(下刈費の節約)
- ③ 黄葉の枯死、落下によって土中に腐植質を増す。
- ④ 土壌を軟かくして、その通気性をよくする。
- ⑤ 土壌及び主作物の根が陽光に直射されるのを防ぐ。
- ⑥ 空中窒素を固定し、土壌中の窒素分を増す。

等の効用があるといわれている。しかし、カメレレ、ルシーナについては、葡萄性の蔓草であるため、造林木に巻きつき、生長を阻害することも予想され、造林木のうつ閉までは、その防止対策を十分講じなければならない。

カバークロップス方式による地ごしらえは、ライン・プランティング法(Line planting)に準じて伐採木等を整理した後、種子のまき付けを行う。

(その1)



(その2)

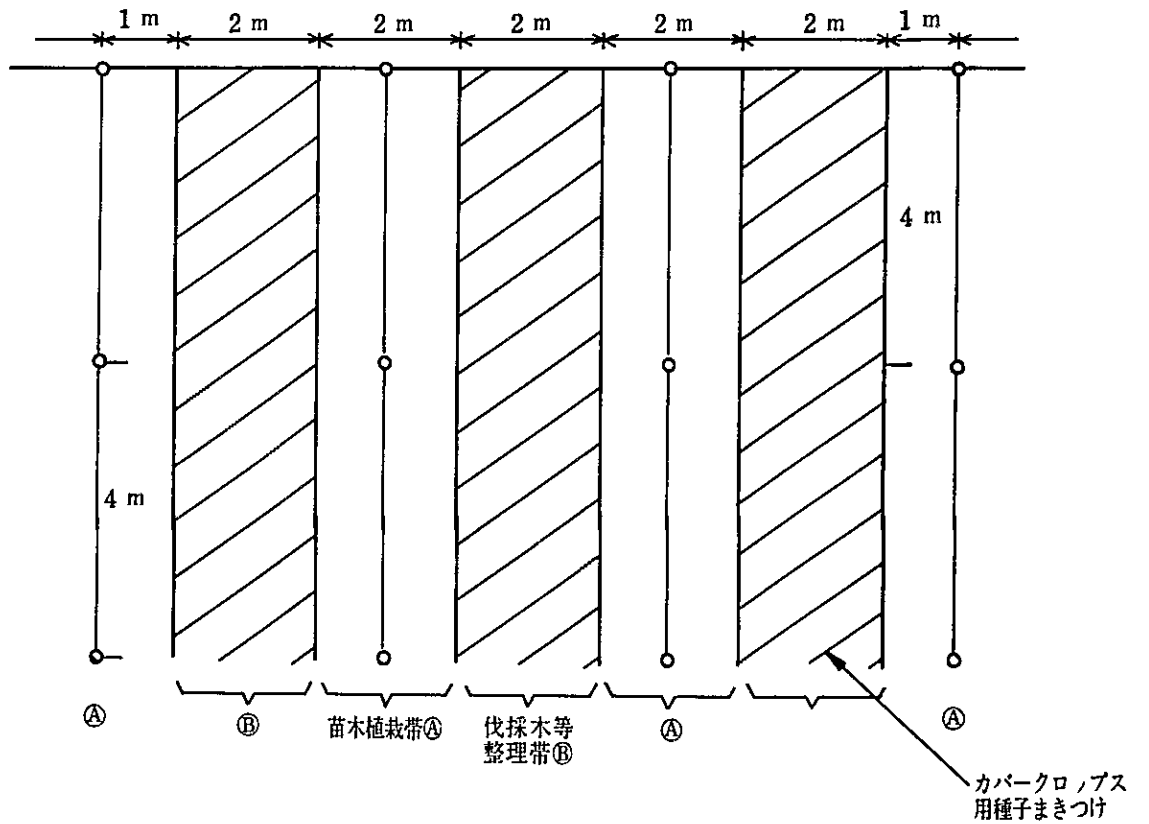


図3-8 カバークローズ地ごしらえ模式図

(3) 機械地ごしらえ

造林予定地の残存立木、下層植生の伐倒、刈払いは、チェーンソー、刈払機を使用し、伐倒された幹や末木枝条の整理は、ブルドーザーによって効率的に行う。

機械地ごしらえのため、重量機械を造林地内に持ち込むことは、効率的な反面、土壌の悪化を招くおそれがあるので十分注意しなければならない。注意事項としては、

- Ⅰ) 表土をはがさないこと。
- Ⅱ) 重粘土地帯では表土が固められるので避ける。
- Ⅲ) 傾斜地では侵食に特に注意する。
- Ⅳ) 土壌が堅密となるのを避けること。

などが挙げられる。

① 火入れを行う場合：残存立木、下層植生は、チェーンソー、刈払機を使用して刈払い、伐倒を行う。伐倒された幹や枝条は燃え易いように、ある程度チェーンソーにより鋸断整理を行った後、火入れを行い焼却する。焼け残った幹や枝条は、植付けあるいは下刈りの障害とならないようブルドーザーで列状に片付ける。なお、防火線はブルドーザーで可燃物の取除きを行う。

② 無火入れの場合：残存立木、下層植生の刈払い、伐倒は前記同様に行う。伐倒された幹や枝条は取片付け易いように、チェーンソーで鋸断した後、幹や枝条が、植付けあるいは下刈りの障害とならないようブルドーザーで列状に片付ける。

3-6-2. 植 付 け

植付けの適期及びその良否は、造林地の成林の可否に係る問題であり、特に、慎重かつ、丁寧に行う必要がある。

植付け時期は、雨期にあたる12月から4月が最適期である。特に湿性地のような排水の悪い土地での植付けは、乾期に入る前の4～5月に行うよう調整する必要がある。

当試験造林の苗木はポット苗を用いるが、ポット苗の植付けでは、一般に深植えになり易いが、特に、湿性地では深植えを避ける必要がある。

ポット苗の活着は、土地の選択と時期を誤らなければ良好であるが、部分的に集団で枯損した場合は（特に粗植区）第1回目の下刈りのとき補植する必要がある。

3-6-3. 保 育

当地域の造林は、地ごしらえ方法、植栽樹種の選定及び植付け方法などがいかに適正に行われたとしても、その後の保育管理の如何によって、成林の可否が支配される。これは、雑草木、蔓茎類など下層植生との競争のコントロールが必要不可欠の大きな要因

であるといえる。従って、下刈りは原則的には植付け当年に全刈りを数回行う必要がある。しかし、植生の繁茂状況によっては、筋刈りの実行、あるいは刈払い回数を減らすなど適宜行ってもよい。なお、乾期には下層植生の生育が雨期に比べて劣るが、この時期の下刈りを省略すると、雨期の繁茂が著しく、植栽木の生育を阻害するので十分注意する必要がある。

下刈り終了後も林地が十分閉鎖するまで、蔓類の発生が多いので下刈り終了後2～3年間はつる切を年1回以上行う必要がある。特に、カバークロップス方式による地ごしらえ地域では十分考慮しなければならない。

3-6-4. 保護管理

植物生理、生態学的観点からみると、一般に、一斉単純な人工林は諸害に対する抵抗力が、天然林より劣るといわれている。従って、一度ある種の被害が発生すると、広汎な区域にまん延するおそれがある。現在のところ当地域では、病害虫などの発生についての経験はないが、今後も全く発生しないという予測は困難である。このため、植栽樹種ブロックの交互配列及び造林地周辺、あるいは造林地内に、天然林の保護樹帯を配置して、林野火災や病害虫などの発生と拡大を防止することが必要である。

また、保護樹帯は林地の土壌流亡を防止し、水源かん養を図るため、河川の岸、水源地帯山頂部、急傾斜地及び林道の路側などに設ける。

保護管理は、被害の早期発見、早期防除及び予防措置に配慮する必要がある。

また、林野火災防止及び病害虫予防のための巡視、及び見張り所の設置も必要である。

3-6-5 その他

造林事業の実行に当たっては、人員の輸送、苗木及び資・機材の運搬のため、林道及び造林作業道の整備を行わなければならない。当地区は、伐採のための既設林道及び作業道が植林予定地内に作設されているので、これを補修し活用すれば、新設の必要はないものと思われる。

大面積造林の実行には、地元労務のみに依存することは不可能であるため、遠隔地からの雇用を考えなければならない。このためには、労働者の生活基地、医療衛生及び環境整備など施設の整備を行う必要がある。

3-7 事業費の概要

試験造林事業費については、直接必要な経費を積算した。施設費としては、造林事業に直接必要な諸機械、器具のみとし、関連インフラ整備計画に掲げられたものは除外した。その積算結果は表3-7のとおりである。

表3-7. 造林事業費の概要

単位：千円

項目	年次	1981	1982	1983	小計	1984	1985	1986	小計	計
地ごしらえ		13,745	27,720	53,823	95,288					95,288
植付け		7,253	9,702	28,968	45,923					45,923
下刈り		11,804	23,192	58,698	93,694	27,720			27,720	121,414
つる切				1,386	1,386	4,158	8,316	5,544	18,018	19,404
保護貨理		92	185	277	554	277	277	278	832	1,386
造林作業道補修		28	83	194	305	194	194	194	582	887
計		32,922	60,882	143,346	237,150	32,349	8,787	6,016	47,152	284,302
機械等整備費		38,158	7,475	24,215	69,848					69,848
修繕等その他諸雑費		1,485	4,455	10,395	16,335	3,465	2,970	1,980	8,415	24,750
計		39,643	11,930	34,610	86,183	3,465	2,970	1,980	8,415	94,598
借地料		99	297	693	1,089	693	693	693	2,079	3,168
計										
一般管理費		12,606	19,718	19,718	52,042	11,864	11,864	11,863	35,591	87,633
計										
合計		85,270	92,827	198,367	376,464	48,371	24,314	20,552	93,237	469,701

4. 苗畑造成計画及び育苗試験計画

4-1 基本的考え方

苗畑造成に係わる基本的考え方は次の通りとする。

- ① 本造林試験に使用される苗木は、すべて自家製とする。したがって、本苗畑の苗木生産能力は、本造林試験の最大所要本数を十分供給できるものとする。
- ② 本試験造林は、造林技術の開発確立を主要な課題としているが、同時に経済的規模での企業造林の可能性を追及するためのものでもあり、したがって苗畑の造成、苗木生産については最も効率的、かつ低コストであることを主眼においた。
- ③ 苗畑は、固定苗畑とする。

4-2 苗木生産計画

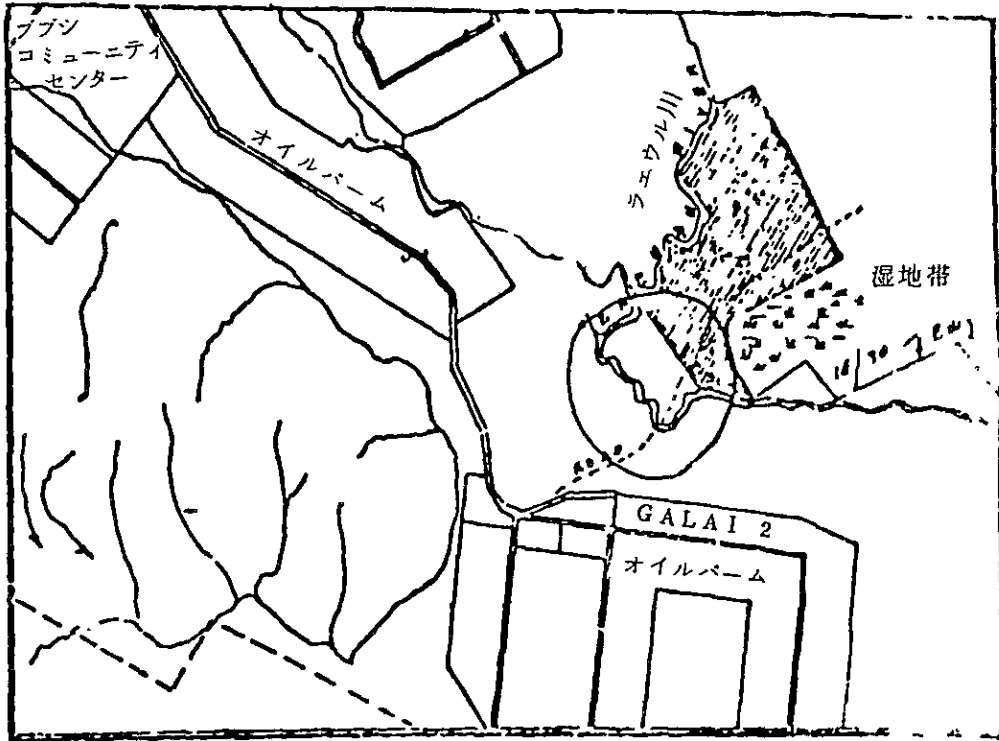
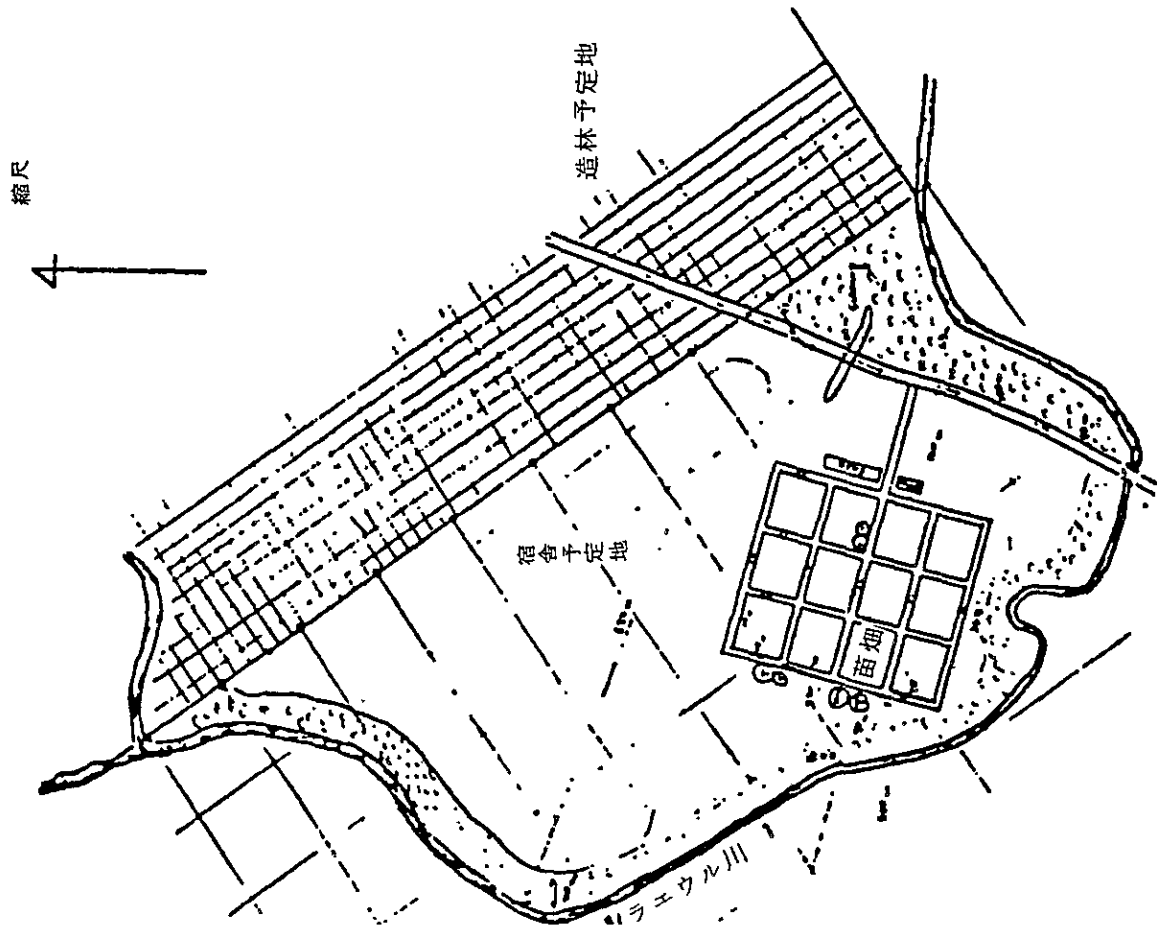
本造林計画における年次別必要苗木本数及び年次別苗木生産本数（山出率を80%とする）は、表4-1の通りである。

育苗は、すべてポット苗で行なうが、作業効率を考えて、2種類のポットで育苗する。

表4-1.

年 度	樹 種 名	山 出 本 数	生 産 本 数	備 考
1 (1981/82)	カメレレ	121,600 ^本	152,000 ^本	ビニール 141,000本 固 型 11,000
	ルシーナ	384,000	480,000	ビニール 27,500 固 型 452,000
	計	505,600	632,000	ビニール 168,500 固 型 463,500
2 (1982/83)	カメレレ	338,400	423,000	ビニール 395,500 固 型 26,500
	ルシーナ	324,000	405,000	ビニール 55,000 固 型 350,000
	計	662,400	828,000	ビニール 450,500 固 型 377,500
3 (1983/84)	カメレレ	644,000	805,000	ビニール 805,000 固 型 -
	ルシーナ	1,312,000	1,640,000	ビニール 445,000 固 型 1,195,000
	アルビジア	244,000	55,000	ビニール 55,000 固 型 -
	計	2,000,000	2,500,000	ビニール 1,305,000 固 型 1,195,000

図4-1 苗畑予定地概略



位置図
SCALE 1:50000

4-3 苗畑造成計画

4-3-1. 建設予定地

苗畑建設予定地は、図4-1（苗畑予定地区位置図）に示されたマリリン地区においてスティティン・ベイ・ランバー社（SBLC社）のカメレレ試験植林地に隣接し、周囲をラエウル川に囲まれた地区とした。

当予定地を選択した理由は次の通り、

- ① 用水がラエウル川から通年に亘り取水可能である。調査時（12月上旬……雨期と乾期の境）における流量調査では、ラエウル川の流量は3 ton/秒であった。雨期においては、多少の濁りはあるが、特別の濾過装置の設置が必要な程の水濁度ではないと判断される。
- ② 造林予定地のほぼ中央に位置し、苗木輸送が容易である。

初年度	マリリミ地区まで	3～10 Km
2年度	レア地区まで	4～7 Km
3年度	モビリ地区まで	10～17 Km

道路は、国道及びSBLCのロギング道路を利用することができるが、一部では舗修必要な箇所もある。
- ③ 全体で27 haと建設に、十分な面積が確保できる。
- ④ 対象地は窪地で一部に湿地もあるが、高低差はなく、整地は容易であると判断される。
- ⑤ 用土、砂、砂利は、カピウラ川流域、及び造林予定地内から容易に採取できる。
- ⑥ 苗畑労働力は、近くのブブシ・コミュニティー、カボレ・コミュニティー、ガラライ・コミュニティー及び西ニューブリテン州の州都キンベから雇傭可能。ただし、従業員の生活基地を苗圃の隣接地に建設して定着をはかる必要がある。
- ⑦ 当該用地は国有地であり、政府土地局に対して、土地リース申請を行なうことによってリースを受けられる。

4-3-2. 苗畑予定地概要及び現況

本予定地の海拔高は、20～30 mであり、予定地内の高低幅はほとんどない。予定地内を南北に走る道路の東側はラエウル川までの距離が短かく（60～70 m）、保護樹帯として残す。ラエウル川の対岸は海拔60～70 mの高台になっており、河辺は急坂になっている。

本予定地は、SBLC社による用材伐採跡地であるが、パースウッド（Endosperma）

マカラング、エリマなどの2次林(樹高約10~15m)、及び主伐時に芯抜けのため
に林地に放置されたカメレレの老令大型木が前生林として存在する。

マリリミ地区には、大面積のGrass Swampもあるが、当予定地には影響しない。

4-3-3. 苗畑施設及びその配置

① 作業用施設

①-1. 圃場……面積4.7ha(230m×204m)

全体を道路により12のブロックに分け、道路脇に簡単な溝を切り、排水性をよくする。

圃場内には灌水用に6本の貯水タンクを設置する。

①-2. 作業室……面積650m²

焼土場、焼土置場は一般作業場(ポット用土置場、ポット土入作業場、発芽台、ポット移植作業場、移植ポット一時置場)と離して設ける。

焼土置場は木造平屋建とするが、他は堀立とする。(作業室概略図……図4-2参照)

①-3 灌水設備

圃場の灌水のため、スプリンクラーを3系統、及びそのための受水タンクを各系別に2個ずつ建設する。受水タンクへは、ラエウル川から揚水するものとする。

①-4. 倉庫……面積200m²

苗畑資材(ビニールポット、固型ポット、発泡スチロール製養苗台等)、肥料、その他苗畑補修用資材を保管する。

①-5. 油庫……苗畑、及び造林用の燃料タンクは、地元の燃料会社から供給を受けられる。

② 管理用施設

②-1. 苗畑事務所……面積50m²

②-2. 車庫……面積50m²

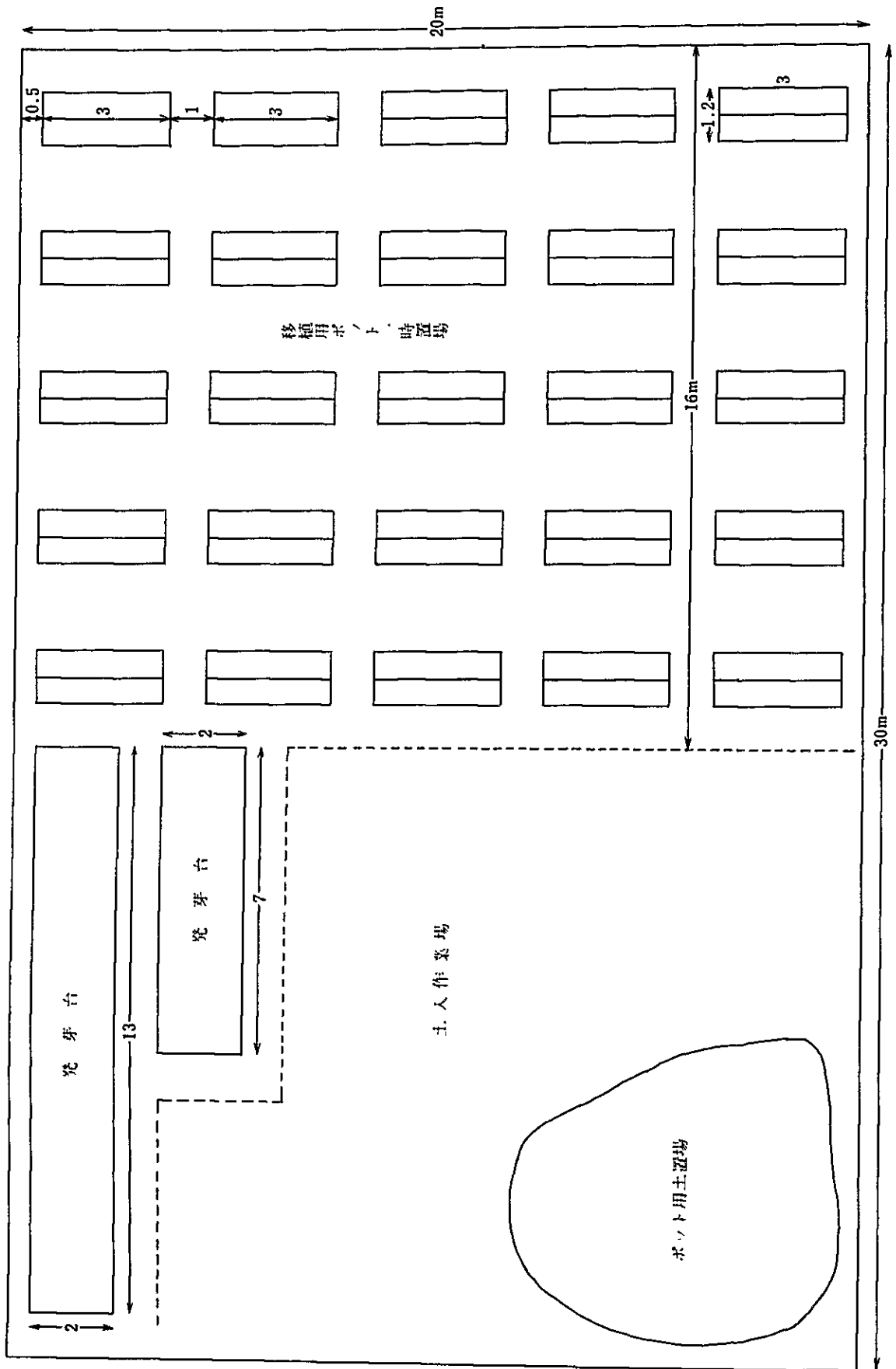
③ 付属設備

③-1. 道路……マリリミ道路からの進入道路は、幅6m、延長120m、圃場外縁、及びブロック間道路は幅6m、延長1,820m、圃場内作業道路は幅3m、延長2,160m、総延長距離4,100mである。

③-2. 保護樹帯

ラエウル川より40mは、保護樹帯として残す。

作業室概略



4-3-4. 圃場設備

圃場は、ビニールポット用養苗床、固型（ポリエチレン）ポット用発芽養苗床、灌水用スプリンクラーシステムを有する。圃場は道路により12のブロックに分けられ、この内1ブロックには、ビニールポット用養苗床であれば27床×4列=108床、固型ポット養苗床あれば27床×8列=216床を設置することができる。圃場ブロック配置は図4-3、ブロック内苗床配置は図4-4の通りである。

各設備の詳細は、次の通り。

① ビニールポット用養苗床

図4-4.で示すように、床用地を平坦に整地した後、4"×4"の角材で、木枠を作り、地面には、①地面の安定のため、②苗床の除草費軽減のため、③ポットをつき破った根が土中に進水するのを防ぐため等の目的で、ビニールシートを敷く。

苗床上で、ビニールポット苗を直立させるため、7cmメッシュの金網を張ることとする。

7cmメッシュを選択したのは、ポット直径が5cmであるため、苗床当りのポットの数は、

$$(100\text{cm} \div 7\text{cm}) \times (940\text{cm} \div 7\text{cm}) = 1,890 \text{ポット}$$

である。なお、苗床は年間1.5回転するものとして数量計算した。

② 固型（ポリエチレン）ポット用養苗床

図4-5で示すように、床用地を平坦に整地した後、2"×2"の角材で、発泡スチロール製育苗器（図4-6参照）を載せる木枠台を作る。

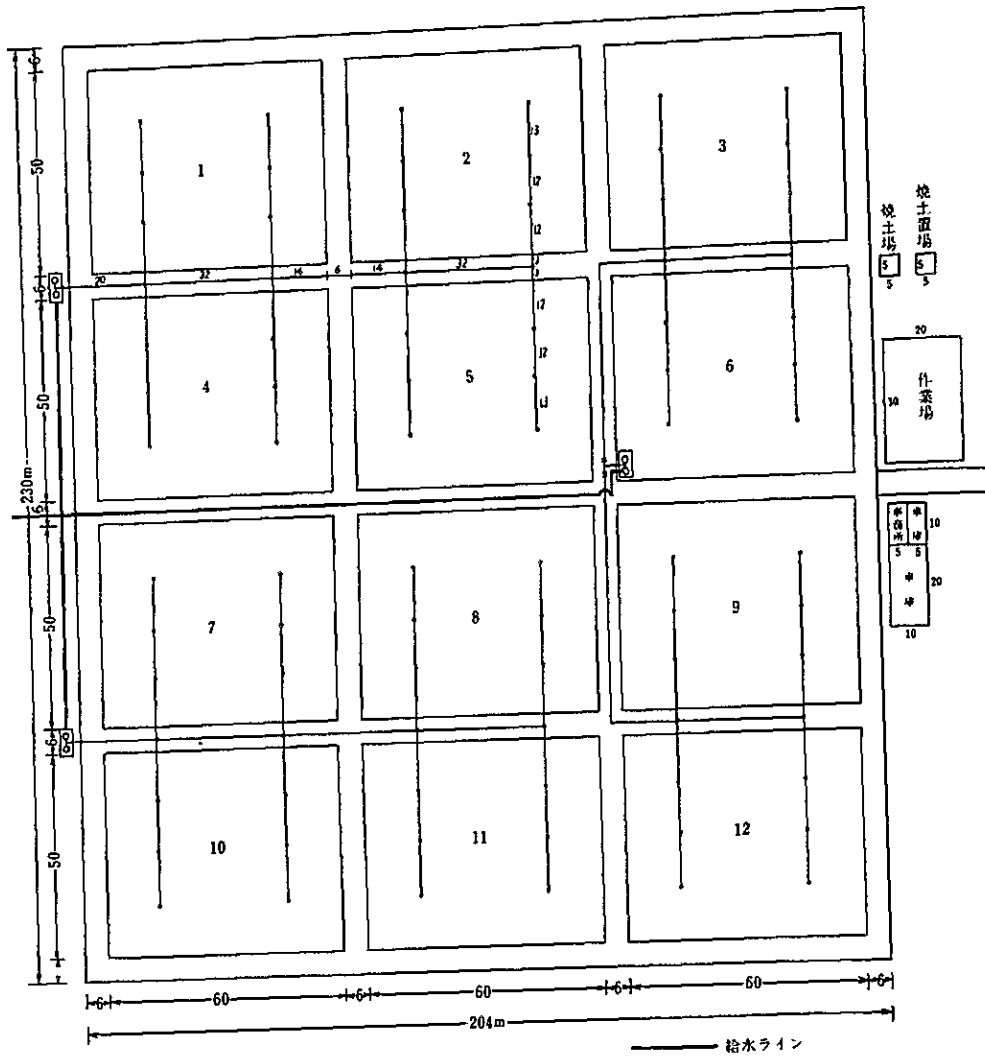
木枠台一つで、10個の育苗器が置くことができ、各育苗器には70個の固型ポットを収容できるので、苗床当りのポットの数は700ポットである。

③ 日覆設備

苗床には、図4-7.で示すような目覆用カンレンシャを設置し、日照管理をすることとする。

註 上記①、②、③に基く数量計算は、次表の通りである。

圃場ブロック配置平面図
及びスプリンクラーシステム配管図 1/1000



ブロック内苗床配置平面図 (ピニールポットの場合) 1/200

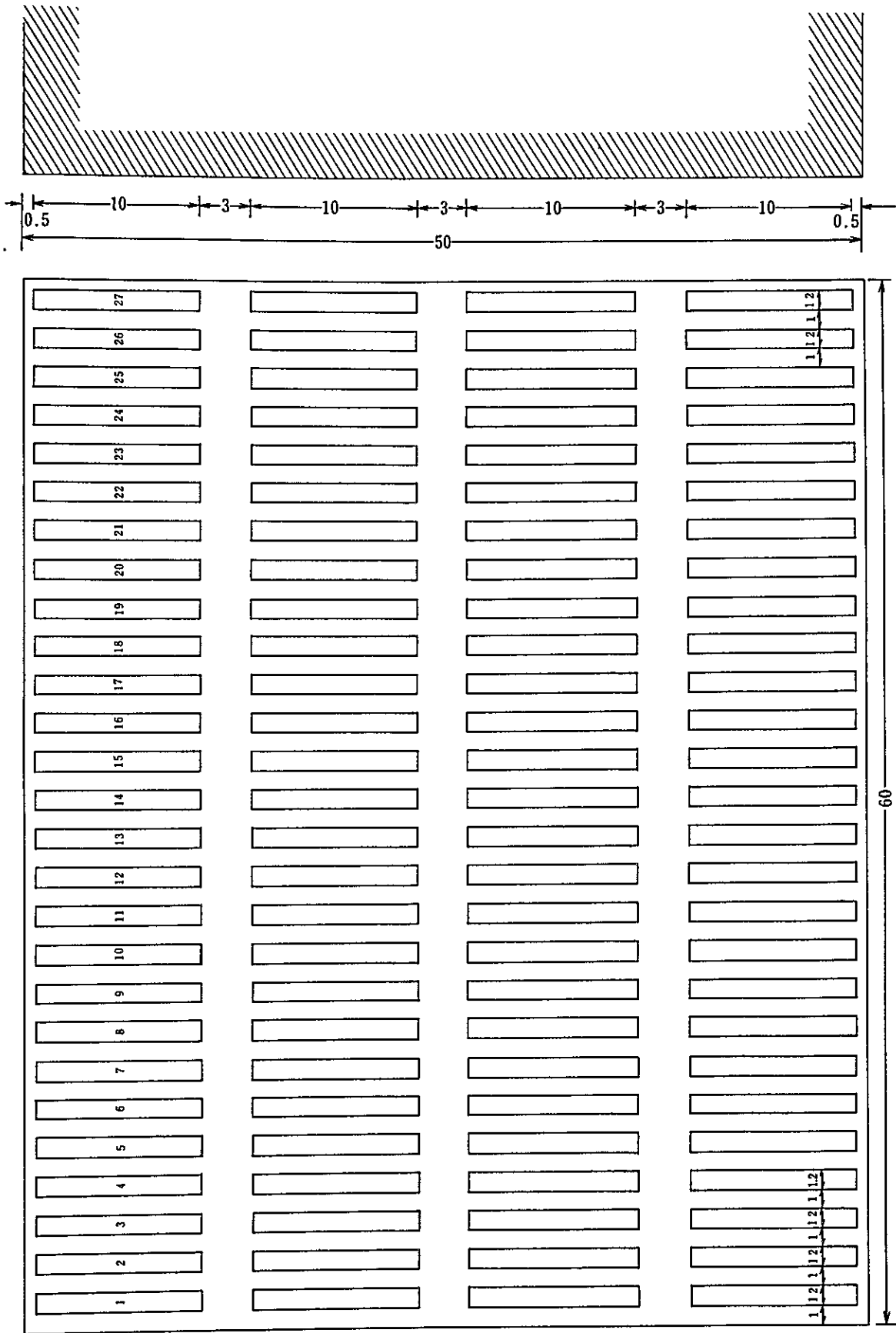


図 4-5 ビニールポット用苗床・平面図・見取り図

1/50

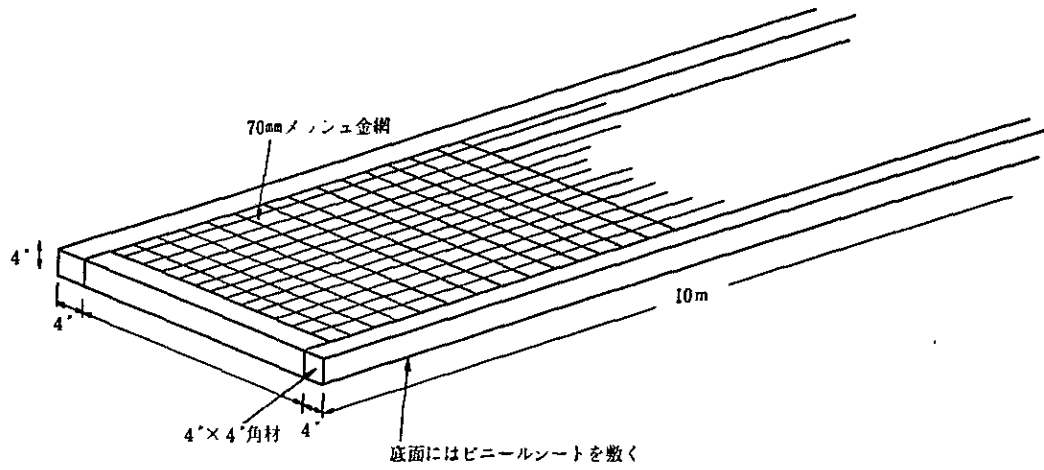
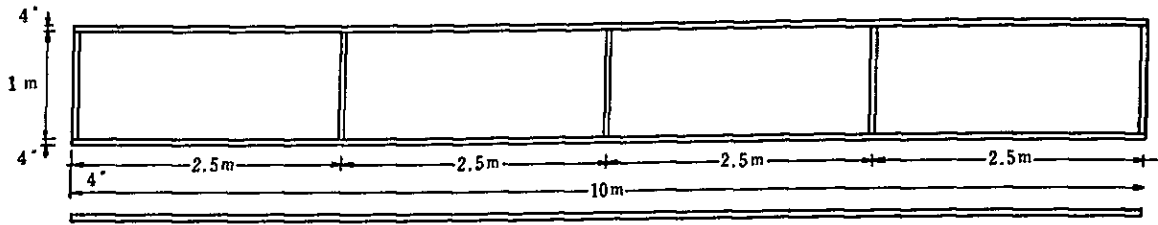
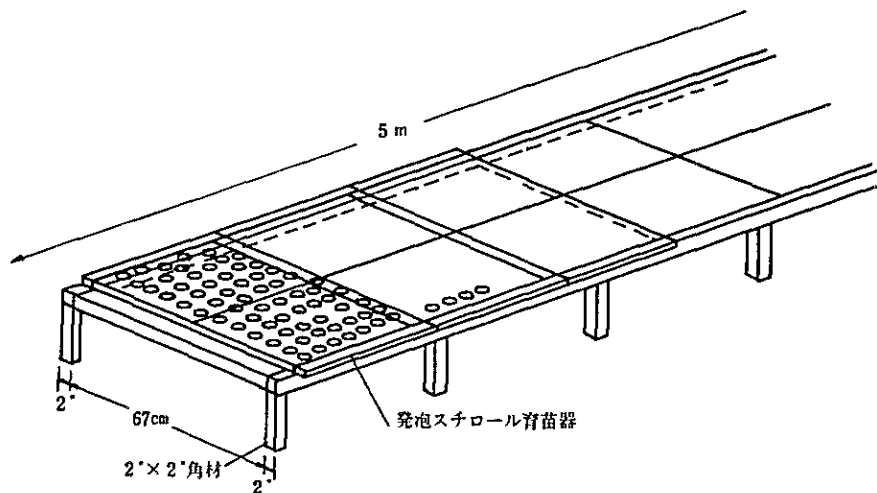
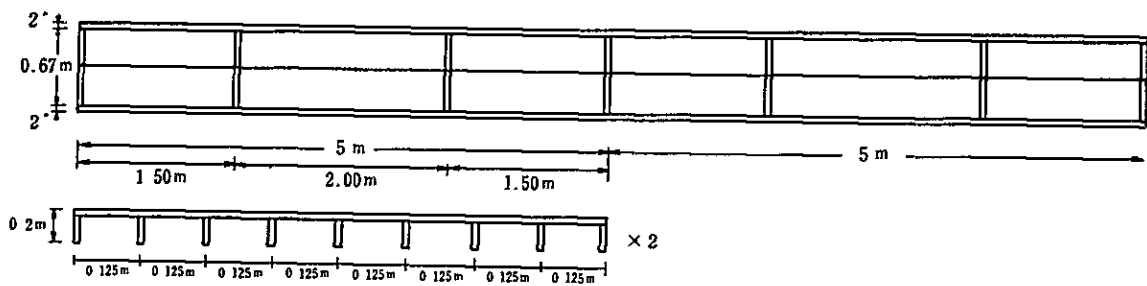


図 4-5 固型(ポリエチレン)ポット用苗床・平面図・見取り図



項目	年度	ビニールポット			固型ポット			合計		
		カメレレ	ルソーナ	計	カメレレ	ルソーナ	計	カメレレ	ルソーナ	計
苗木必要量 (山出本数)	1							121 6	384	505 6
	2							338 4	324	662.4
	3							644	1,356	2,000
苗木必要量 (生産本数)	1	141	27 5	168 5	11	452 5	463 5	152	480	632
	2	395 5	55	450 5	27 5	350	377 5	423	405	828
	3	805	500	1,305	-	1,195	1,195	805	1,695	2,500
必要苗床数 * 1	1	50	10	60	11	431	442			281
	2	140	20	160	27	334	361			341
	3	283	177	461	-	1,139	1,139			1,031
必要ブロック数 * 2	1	0 46	0 09	0 55	0 05	2 00	2 05			2 6
	2	1 30	0 19	1 49	0 13	1 55	1 68			3 17
	3	2 63	1 64	4 27	-	5 27	5 27			9 54

(苗木単位 1,000 本)

* 1. 年間の苗床当たりの苗木生産本数

ビニールポット 1,890 ポット × 15 回転 = 2,835 ポット

固型ポット 700 ポット × # = 1,050 #

* 2. ブロック当たりの苗床数

ビニールポット 108 床

固型ポット 216 床

図 4-6 固型ポット用育苗器

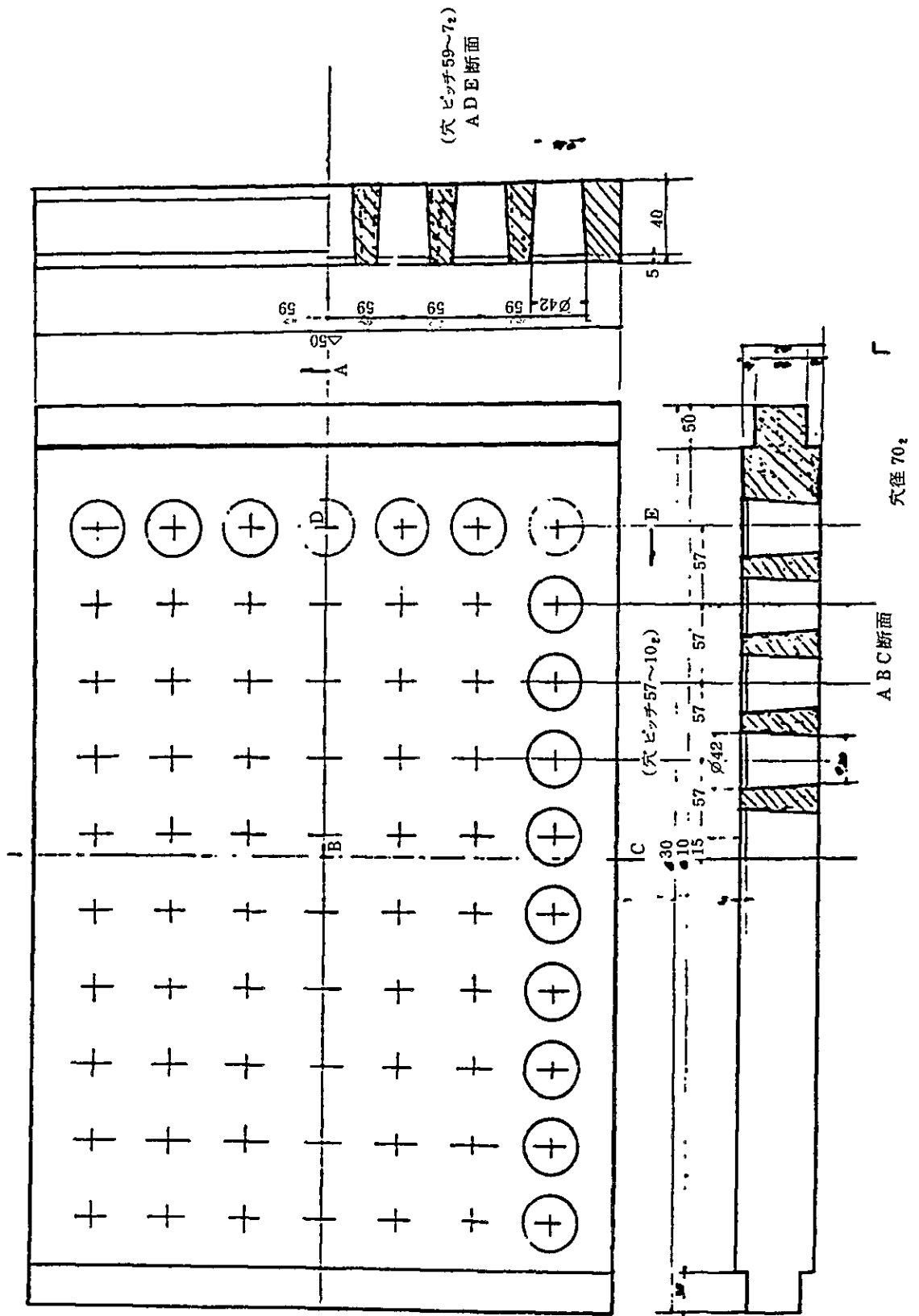


図4-7 日覆設備

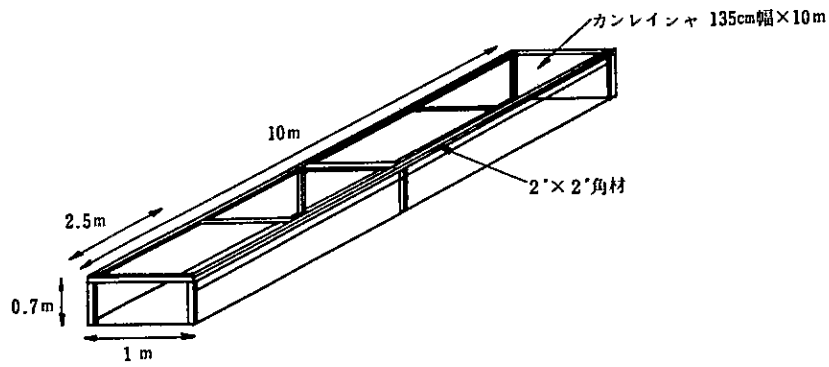


図4-7 発芽台

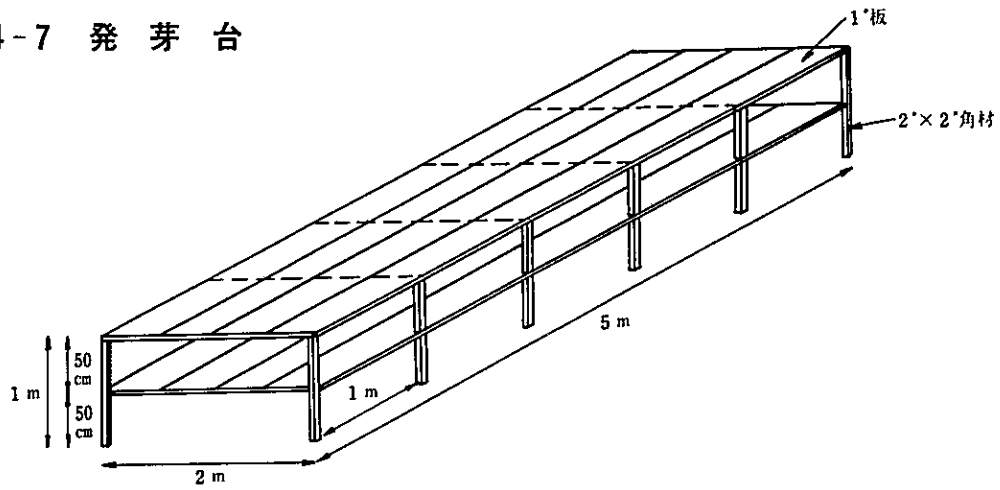
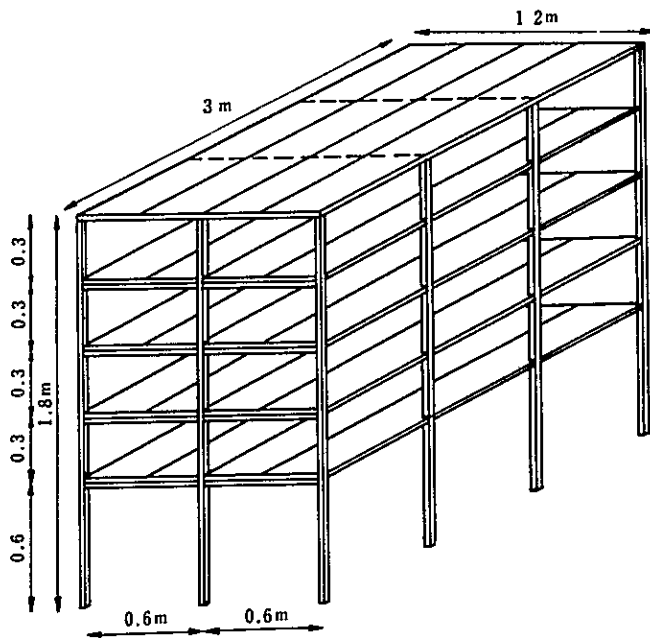


図4-9 移植ポット一時置棚



④ 灌水設備

養苗はすべてポット苗であり、かつ苗床は地中からの通水を遮断していることから灌水設備は非常に重要となる。

スプリンクラー・システムを利用するが、スプリンクラーは、各ブロックに6個ずつ設けられた取水口からホースによって取水できる移動式のシステムとした。

取水は、ラエウル川から圃場内3ヶ所に位置する貯水タンク6本(各9 tonタンク)に揚水ポンプによって一時取水し、このタンクから加圧ポンプによって送水することとする。

配管は図4-2の通りである。

④-1. 灌水量の検討

灌水必要量は、少雨期においても、降水量が年間の月平均降雨量に達するよう計算した。〈過去の月平均降雨量及び少雨期月平均降雨量〉は次表の通りであり、この結果より灌水必要量は、6 mm/日とした。

	12ヶ月月平均	3ヶ月 少雨期のみ月平均	差	日当りの差
1954~ 1969平均	304.3 mm	125.6 mm	178.7 mm	6 mm
1976	417.8	124.5	293.3	10
1977	370.9	177.8	193.1	6
1978	287.9	187.4	100.5	3

④-2. 灌水量計算

④-2-1. ha当所要灌水量

$$6 \text{ mm/日} \times 10,000 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^3/\text{日}/\text{ha} = 60 \text{ t}/\text{日}/\text{ha}$$

④-2-2. 苗床当り灌水面積

$$\text{ビニールポット} \quad 2.2 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 22 \text{ m}^2$$

$$\text{固型ポット} \quad 2.2 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 11 \text{ m}^2$$

④-2-3. 年次別1日当り灌水量

年度	苗床数		灌水面積			灌水量 ton/日
	ビニール	ポリエチレン	ビニール	ポリエチレン	計	
1	60	442	1,320 m ²	4,862 m ²	0.62 ha	37.2 ton
2	160	361	3,520	3,971	0.75	45
3	461	1,139	10,142	12,529	2.27	136.2

設計上は12ブロック全体に灌水するため、

上記 $136.2 \text{ ton/日} \times 1.2 \div 163 \text{ ton}$

$163 \text{ ton} \div 3 \text{ 回} = 54 \text{ ton}$

これよりTank容量は、2,000ガロン(約9 ton)タンク6本の配置とした。

④-2-4. 揚水ポンプ仕様の検討

川から貯水タンクまでの揚水高度及び水平送水距離、他

- 揚水高度 5 m (水面→地表面)
- 水平送水距離 140 m (№1、2、3、4タンク)
 220 m (№5、6タンク)
- 貯水タンク 9 m^3 ($\phi 1,940 \text{ mm} \times 3,100 \text{ mm}$)
- 揚水量 54 t ($9 \text{ t} \times 6 \text{ 個}$)を3時間で一杯にするための必要量

$$54 \text{ t} \div 3 \text{ h} = 18 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.3 \text{ m}^3/\text{min}$$

- 揚程
1番遠いタンク迄の距離 220 m
摩擦損失 $2 \frac{1}{2}''$ パイプでのSGP $5.7 \text{ m}/100 \text{ m}$
 $220 \text{ m} \times \frac{5.7 \text{ m}}{100 \text{ m}} \times 120\% = 15 \text{ m}$
揚程 $5 \text{ m} + 3.1 \text{ m} + 0.7 \text{ m} = 8.8 \text{ m}$
全揚程 $15 \text{ m} + 8.8 \text{ m} \div 24 \text{ m}$
- 仕様 $0.3 \text{ m}^3/\text{min} \times 24 \text{ m}$

④-2-5 加圧ポンプ仕様の検討

スプリンクラーシステムは、3システムに分かれる。システム1、2は、2本の貯水タンクから加圧ポンプを通じて、1本のメインパイプに送水する。システム3は、2本のメインパイプがあるが、チェックバルブによって常時一方のパイプにのみ送水するものとする。

各システムとも4本のブランチ・パイプをメインパイプより配管するが、チェックバルブにより、常時1本のブランチパイプのみに送水するものとする。各ブランチパイプには6個所に取水口を設け、ここにホースによって連結されたスプリンクラーを接続する。6ヶ所の取水口からは同時に取水するものとする。

- スプリンクラー仕様
散水直径 29.3 m
必要水圧 3 Kg/cm^2
放水量 35 l/min

○放水量計 $35 \text{ l/mm} \times 6 \text{ 個} = 210 \text{ l/mm} = 0.21 \text{ m}^3/\text{mm}$

○メイン・パイプの長さ
と摩擦損失 パイプは $2\frac{1}{2}''$

システム 1、2 120 m

システム 3 105 m

損失 $\frac{2.6 \text{ m}}{100 \text{ m}} \times 120 \text{ m} = 3.1 \text{ m}$

○ブランチパイプの長さ
と摩擦損失 パイプは $1\frac{1}{2}''$

40 m + ホースでの延長 20 m = 60 m

損失 $\frac{6 \text{ m}}{100 \text{ m}} \times 60 \text{ m} = 3.6 \text{ m}$

○ポンプの吐出圧力

$30 \text{ m} (3 \text{ Kg/cm}^2) + 3.6 \text{ m} + 3.1 \text{ m} \doteq 37 \text{ m}$

○加圧ポンプの仕様 $0.21 \text{ m}^3/\text{mm} \times 37 \text{ m}$

4-3-5. 苗畑造成費用

① 用地整地作業……造成面積 10 ha

作業	職 種	功 程	延人工	使用機材	功 程	延切程
1. 土木整理	チェーンソー人夫	3 人	30 人工	チェーンソー	3 台	30 台日
	ブルドーザー人夫	0.4	4	ブルドーザー D4	0.4	4
	補助人夫	15	150			
2. 火入れ	火炎放射器人夫	0.3	3	火炎放射器	0.3	3
	補助人夫	10	100			
3. 整地	ブルドーザー運転手	1	10	ブルドーザー D8	1	10
	計		297			

機材は整地用ブルドーザーを除き、造林用機材を使う。整地用ブルドーザーはリース（運転手付）で使うこととする。

必要油脂類

	◎ガソリン	◎ディーゼル	◎潤滑油	必要ガソリン	ディーゼル	潤滑油
チェーンソー	ℓ/ha 15	ℓ/ha -	ℓ/ha 5	150 ℓ	- ℓ	50 ℓ
ブルドーザー-D4	-	44	5	-	440	50
火炎放射器	5	15		50	150	-
計	20	59	10	200	590	100

整地費用

項目	数量	単価 K	金額 K
人件費			
チェーンソー人夫	30 人	5.00	150
ブルドーザー運転手	4 人	12.00	48
その他人夫	253 人	3.00	759
油脂費			
ガソリン	200 ℓ	0.352	71
ディーゼル	590 ℓ	0.264	156
潤滑油	100 ℓ	0.880	88
リース代	120 時間	60.00	7,200
計			8,472

..... ¥330 = 2,796,000 円

② 苗床建設費

(1) ビニールポット用苗床 苗床当たり

名称	仕様	数量	単価	金額
木材	4"×4" 乱尺	*1 0.2581 m ³	K145/m ³ ¥47,850	¥12,350
ビニールシート	1 m×10 m	10 m ²	300	3,000
金網ネット	1 m×10 m	10 m ²	1,000	10,000
床ならし土工		0.77 人	K300	990
木材枠組立ネット張り		1 人	990	990
				27,100

*1. 4"×4"×10m×2本 = 0.2065 m³
 4"×4"×1m×5本 = 0.0516 m³ 0.2581 m³

(2) 固型ポット用苗床 苗床当たり

名称	仕様	数量	@	金額
木材	2"×2"×5m	*2 0.0258 m ³	K1625/m ³	¥ 1,384
"	2"×2" 乱尺	*3 0.0163 m ³	¥53,625 K1250/m ³	669
針金	#14 24m/Kg	5m	41,250 140	30
床ならし土工		0.26人工	990	258
組立工		1人工	990	990
				3,331

*2 2" × 2" × 5m × 2本 = 0.0258 m³

*3 2" × 2" × 20cm × 18本 = 0.0093 m³

2" × 2" × 67cm × 4本 = 0.0069 m³

0.0162 m³

(3) 日照コントロール設備

(ビニールポット苗床1、固型ポット用苗床2床当たり)

名称	仕様	数量	@	金額
木材	2"×2" 乱尺	*4. 0.07535 m ³	¥41,250	¥3,108
カンレンソナ	135cm × 10m	10m	160	1,600
組立人夫		1人工	K300 990	990
				5,698

*4. 2" × 2" × (07m × 6本 + 1m × 5本 + 10m × 2本)

(4) 苗床建設費計

ビニールポット用苗床 ¥27,100 × 461床 = ¥12,493,000

固型ポット用苗床 ¥ 3,331 × 1,139床 = ¥ 3,794,000

日照コントロール設備 ¥ 5,698 × 1,031床 = ¥ 5,875,000

計

¥22,162,000

③ 家屋建築費、付属設備

	m ²	@/m ²	金額	備考
1. 作業室 焼土場	25	¥15,000/m ²	¥ 375,000	掘立
焼土置場	25	20,000	500,000	木造平屋
開土置場・ 立入作業場	200	15,000	3,000,000	同一建物
作業場 発芽台	40	"	600,000	掘立
移植	90	"	1,350,000	
ポット 一時置	270	"	4,050,000	
設備 発芽台	4 個	34,000/個	136,000	*5
ポット置棚	25 個	36,000	900,000	*6
2. 倉庫	200	33,000/m ²	6,600,000	木造平屋
3. 車庫	50	15,000	750,000	掘立
4. 管理用事務所	50	40,000	2,000,000	木造平屋
計			20,261,000	

木 材 1" × 2 m × 5 m × 2 段
 2" × 2" × 1 m × 12 本 0.63 m³ × K150/m³
 2" × 2" × 2 m × 12 本
 組立人夫 1 人工/個…………… K5.00/人工
 木 材 1" × 12 m × 3 m × 5 段
 2" × 2" × 2 m × 12 本 0.59 m³ × K150/m³
 2" × 2" × 12 m × 20 本
 組立人夫 4 人工/個…………… K5.00/人工

④ 灌水設備

設 備	仕 様	数 量	@	金 額
揚 水 ポンプ	03m ³ /m×24m	1	¥200,000	¥ 200,000
バ イ ブ	2 $\frac{1}{2}$ B	350m(2,625Kg)	¥ 100/Kg	262,500
チェックバルブ		9	¥ 13,000	117,000
タ ン ク	2,000ガロン(9t)	6	K700 ¥231,000	1,386,000
加 圧 ポンプ	0.21m ³ /m×37m	3	¥250,000	750,000
メ イ ン バイブ	2 $\frac{1}{2}$ B	350m(2,625Kg)	¥ 100/Kg	262,500
ブ ラ ン チ バイブ	1 $\frac{1}{2}$ B	960m(3,744Kg)	¥ 100/Kg	374,400
ホ ー ス	1B(25φ)	180m	¥ 500/m	90,000
チェックバルブ		27	¥ 13,000	351,000
ス プ リ ン ク ラー	20φ27°	18	¥ 5,700	102,600
継 手		72	¥ 1,000	72,000
運 賃				500,000
配 管 工 事 費	2 $\frac{1}{2}$ B	700m	¥2,500/m	1,750,000
"	1 $\frac{1}{2}$ B	960m	¥1,400/m	1,344,000
小 計				7,562,000
予 備 費	配線、その他含	20%		1,512,000
計				9,074,000

⑤ 造成費用総括

用地整地費用	¥ 2,796,000
苗畑建設費	¥2,216,200
家屋建築費	¥2,026,100
灌水設備	¥ 9,074,000
その他(事務用具・気象観測用等)	¥ 1,000,000
計	¥5,529,300

4-3-6. 苗畑造成スケジュール

造林作業が1981年12月、雨期の始めに開始できるためには、1980年度は、次表のような計画で苗畑造成を実行する必要がある。

カメレレの標準養苗期間が4ヶ月であることから、少なくとも苗畑の一部は8月中旬までには完成させるものとした。ただし、初年度の必要苗木数が、最終年度の25%であることから、実際には育苗作業と造成作業の一部は平行的に行なえばよいものとする。

苗畑造成スケジュール

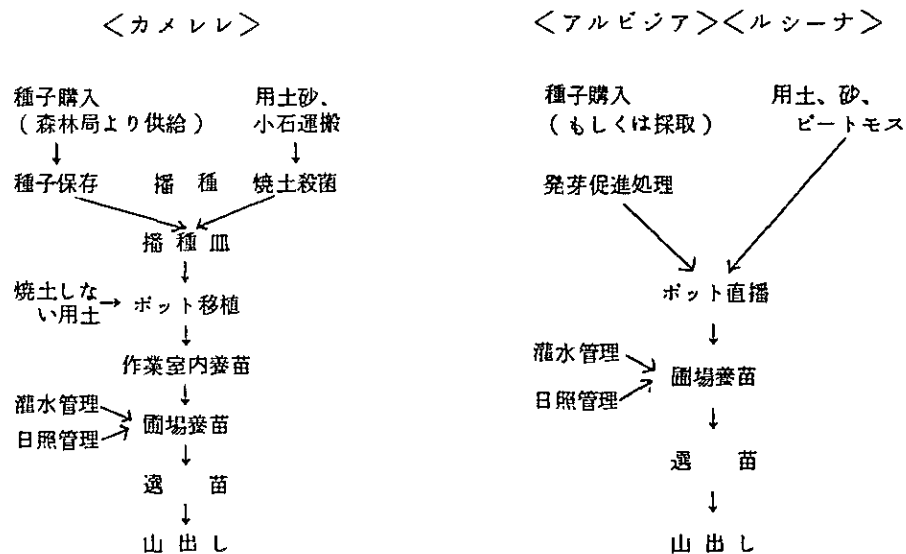
項 目	1981											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
建設予定地概定	→											
土地リース申請	→											
リース申請許可	↔											
土木整理	↔											
火入れ	↔											
苗畑用地の確保 周囲の坑打	↔											
道路各施設用地測量	↔											
圃場用地整地	←.....→											
苗床建設	←.....→											
道路建設	←.....→											
作業室建設	↔											
管理用事務所建設	↔											
倉庫、車庫建設	←.....→											
油庫建設	↔											
灌水設備建設	↔											
苗木生産	←.....→											

4-4 養苗体系

4-4-1. 養苗方法

カメレレ、ルシーナ及びアルビシア・ファルカータ共に、ポット養苗とするが、カメレレは播種皿で仕立てた幼苗をポットに移植して養苗し、ルシーナ及びアルビシア・ファルカータはポット直播とする。ポットは、PNGにおいてカメレレ養苗に一般的であるビニールポットと、ハワイにおけるルシーナ養苗に広く使用されている固型ポットを使うこととする。

4-4-2. 養苗作業



4-4-3. 育苗作業工程

① 種子取得

カメレレ種子は、プロロにある森林局林業研究所から供給を受ける。産地試験に要するミンダナオ産とインドネシア産は輸入する。

ルシーナ種子は、1～2年度はハワイからの輸入に頼るが、3年目以降において、採種園からの採種が可能な場合、これに頼ることとする。

② 種子保存

管理事務所内に種子保存用冷蔵庫を置く。

③ 用土採取及び輸送

用土、砂利は、造林予定地内及び周囲の河岸より容易に採取できる。用土の輸送は

作業スケジュール

<カメレレ>

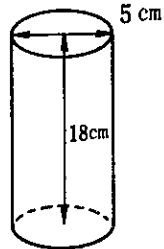
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
播種	▨							
播種皿養苗	▨							
ポット移植		▨						
屋内ポット養苗		▨						
屋外日覆養苗		▨						
屋外養苗			▨					
山出し						▨		

<ルミーナ>

発芽促進処理		▨						
ポット直播		▨						
屋内養苗		▨						
屋外日覆養苗		▨						
屋外養苗				▨				
山出し					▨			

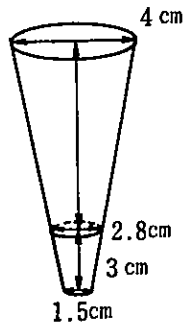
ダンプトラックによる。

- ③-1. 必要採土量の検討
 ポット形状と用土容量
 (ビニールポット)



$$5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 3.14 \div 4 \times 18 \text{ cm} = 0.000353 \text{ m}^3$$

(固型(ポリエチレン)ポット)



$$\frac{(4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 3.14 \div 4) + (2.8 \times 2.8 \text{ cm} \times 3.14 \div 4)}{2} \times 12$$

$$+ \frac{(2.8 \times 2.8 \times 3.14 \div 4) + (1.5 \times 1.5 \times 3.14 \div 4)}{2} \times 3$$

$$= 0.000121 \text{ m}^3$$

	1	2	3
ビニールポット数	168.5キコ	450.5キコ	1305キコ
固型ポット数	463.5	377.5	1195
必要用土ビニールポット	595 m ³	159.0 m ³	460.7 m ³
固型ポット	561	457	144.6
計	116	205	606
用土運搬 必要トラック数	39回	68回	202回

* 3 m³/トラック

④ 用土の保存

用土は作業の進行度に応じ、その都度必要量を運ぶものとするが、篩通し前に風乾する。このため用土は屋根つきの作業場内に保管する。播種皿用の用土、砂及び砂利は焼土殺菌するが、ポット用土は殺菌しない。

⑤ 発芽促進処理

ルシーナは播種に先立ち、発芽促進処理を必要とする。処理方法として、①種子を一粒づつナイフかはさみできずをつける。②80℃の熱湯に3分間つける。③硫酸溶液に10分間つける。④カーボランダムで表面処理したドラム型の処理器を使う。などいくつかの方法がある。

⑥ 播種方法

カメレレは種子が極めて小さいので、微砂と混合してポリエチレンの振りかけ容器に入れ、これで播種皿にふりかける。

ルシーナ及びアルビジア・ファルカータは、1粒づつポットに直播する。

⑦ カメレレ稚苗の移植

十分に灌水されたポットに、鉛筆大の棒で穴をあけ、ヘラもしくは指で稚苗を移植する。

⑧ ポットの移動

ビニールポットは、30cm×30cm×18cmのブリキ製の箱(36ポット収納)に入れて、移動させる。固型ポットは、発泡スチロール育苗器(図4-6)に入れたまま移動させる。

⑨ 屋内育苗

ポット苗は、最初作業室内に設けられた移植ポット一時置場で、約2週間育苗される。

⑩ 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、アルビジア・ファルカータで約2～3週間、ルシーナで約2ヶ月日覆による日照管理を行なう。その後、カメレレは約3ヶ月、アルビジア・ファルカータは約2ヶ月、ルシーナは1ヶ月で山出しする。

この間には、灌水を適度に行なうこととする。

⑪ 山出し

ビニールポットはブリキ製の箱に入れ、ルシーナは育苗器に入れたまま、トラックにより山出しする。

4-4-4 苗木生産費用

① 労務費

項 目	功 程	延 人 工			金 額		
		1 年	2 年	3 年	1	2	3
< 共 通 >					@K350/人工		
用 土 運 搬	26 m ³	45	79	233	51,975	91,245	269,115
<カメレレ>							
焼 土	50 ℓ	15	42	81	17,325	48,510	93,555
ポット土入 ビニール	750本	188	527	1,074	217,140	608,685	1,240,470
固 型	1,500本	8	19	-	9,240	21,945	-
移 植	400本	380	1,058	2,013	438,900	1,221,990	2,325,015
<ルシーナ>							
ポット土入 ビニール	700本	15	29	253	17,325	33,495	292,215
(播種) 固 型	1,400本	308	239	814	355,740	276,045	940,170
< 共 通 >							
灌 水 除 草	120床	562	682	2,062	649,110	787,710	2,381,610
小 計		1,521	2,675	6,530	1,756,755	3,089,625	7,542,150
苗畑 監督 年間K4500		1	1	1	1,485,000	1,485,000	1,485,000
" フォアマン年間K2600			1	2		858,000	1,716,000
総 計					3,241,755	5,432,625	10,743,150

② 資 材 費

名 称	①	数 量			金 額		
		1	2	3	1	2	3
ビニールポット	¥ 462	168.5 ^{千コ}	4505	1305	¥ 778,470	¥2,081,310	¥6,029,100
固型ポット *1	¥15.00	386.3	-	609.6	5,794,500	-	9,144,000
育 苗 器 *2	¥1,200	5,519	-	8,709	6,622,800	-	10,450,800
金 型 代 *3	¥2,540,000		-	-	2,540,000	-	-
種 子 (ルシーナ) *4	¥8800/Lb	54Lb	45	189	475,200	396,000	1,663,200
ピートモス *5	¥12/ℓ	25千ℓ	33	10	30,000	39,600	120,000
肥 料 *6	¥400/Kg	158Kg	207	625	63,200	8,280	25,000
ポット移動箱	¥1,000	200コ	400	400	200,000	400,000	400,000
そ の 他					200,000	200,000	200,000
計					16,647,290	3,125,190	28,032,100

*1~3 固型ポット、育苗器は3~4年の耐用年数がある。ただし、スベアの必要から年間1.2回転とした。これらの物資は、特別に製作するため金型が必要となる。

*4 K8の種子価格で\$40/Lb、9000粒/Lbである。

*5 0.02ℓ/ポット使用する(全体の20%に対し)

*6 0.5g/ポット (" 5%)

3年間計 47,805千円

③ 苗木生産費用総括

労 務 費 ¥19,418,000

資 材 費 ¥47,805,000

予 備 費 ¥ 1,000,000

計 68,223,000

4-5 試験項目及び設計

4-5-1 試験項目

苗木養成は一般にポットを使用して行われている。その養成方法にもなお検討すべき事項があり、ホスキンス森林造成第2次調査においても指摘されている。これら指摘事項を主体に試験育苗を行い、健苗の養成と山出し後の活着残存率の向上を期し、大面積造林の経済効果を増進することを目的とする。

① カメレレ幼苗間引試験

現在行われているカメレレのポット移植用幼苗の養成は、まき付け後約4週間を経て2~3枚の葉をつけ2~3cmくらいになった幼苗を順次ポットに移植し、(20×30cm発芽箱から1,000本程度を移植する)劣弱苗を廃棄しているが、優良形質苗の育成と健苗養成のため発芽箱での間引きを行う。20×30cm発芽箱で仕立本数を1,000本及び500本の2種類とし、まき付け後約2週間で仕立本数に近い本数まで劣弱苗を間引き、さらに4~5日経過後仕立本数まで間引きを行い、3週間以降にポット移植する。

幼苗間引	20×30cm	1,000本仕立	2回間引
"	20×30	500 "	"

② ポット配置密度試験

養苗期間中のポット配置密度は、健全な苗木を養成し、活着率を高め、かつ植付け後の初期生長をできるだけ旺盛にすることと関連がある。すなわち、健全苗で山出しするためのポット配置の適正密度を検討するため、次の試験を行う。

カメレレ	ビニール・ポット	1 m ²	200本	100本
	固型・ポット	1 "	200 "	100 "
ルシーナ	ビニール・ポット	1 "	200 "	100 "
	固型・ポット	1 "	200 "	100 "

③ 灌水及び庇陰度試験

ポット育苗において、灌水の多少、日照の強弱は、苗木の上長生長と根系の生長に関係が大きい。優良な山出し苗は、苗長はもとより地上部の充実と根系の生育とのバランスを欠いではない。灌水及び日覆は、最少量で最良の健苗養成を目的として、ポット別、用土別に灌水及び日覆度の適量の検討を行う。

カメレレ	ビニール・ポット	用土 A	灌水 2 回多	日覆度強
		"	" 2 " 少	" 弱
		用土 B	" 2 " 多	" 強
		"	" 2 " 少	" 弱
	固型・ポット	用土 A	" 2 " 多	" 強
		"	" 2 " 少	" 弱
		用土 B	" 2 " 多	" 強
		"	" 2 " 少	" 弱
ルシーナ	ビニール・ポット	用土 A	" 2 " 多	" 強
		"	" 2 " 少	" 弱
		用土 B	" 2 " 多	" 強
		"	" 2 " 少	" 弱
	固型・ポット	用土 A	" 2 " 多	" 強
		"	" 2 " 少	" 弱
		用土 B	" 2 " 多	" 強
		"	" 2 " 少	" 弱

- 注 ① 用土 A……ビートモス+鹿沼土他
 ② 用土 B……山取り用土
 ③ 灌水 2 回多……灌水 1 回 5 mm 以上
 ④ 灌水 2 回少……灌水 1 回 3 mm 程度

④ 産地、品種試験

植林木の成長、残存率等に関しては種苗の産地及び品種間に相異がみられるように、育苗段階においてもその相異は認められる。従って、産地、品種別の養苗経過の相異を把握する必要がある。造林地における産地、品種試験の結果、当地区に適した種子の産地及び品種が決定され、将来はこの試験によって選ばれた品種を造林することとなるので、次の試験を行う。

カメレレ	PNGケラバット産種子育苗
	PNGブコロ産種子育苗
	フィリピン産 (Mindanao) 種子育苗
	インドネシア産 (Celebes) 種子育苗

ルシーナ	PNGプロ産K ₈ 種子育苗
	ハワイ産K ₈ 種子育苗
	" K ₂₈ "
	" K ₆₇ "

⑤ ポット別施肥試験

熱帯地方におけるポット育苗で、肥料を与え、生長を刺激させることも良いといわれている。使用するポット別にN.P.Kのペレットをポットの上に置き、無施肥苗木と施肥苗木を比較し、施肥効果と健苗育成の経済効果を検討する。

カメレレ	ビニール・ポット	無施肥
		N P K 施肥
ルシーナ	ビニール・ポット	無施肥
		N P K 施肥
	固型・ポット	無施肥
		N P K 施肥

⑥ ポット別用土試験

ポットに使う土壌は、植物に栄養が十分に供給され、同時によく固まり、しかも植付けに際して、容易に、かつきれいにポットから取り出せることが必要とされている。ポットに使用する土壌の良否と健苗養成の効果を検討するとともに、使用するポットの種類による相異並びに健苗養成の経済効果も併せ検討する。

カメレレ	ビニール・ポット	ビートモス+鹿沼土及び砂質壤土
		山取り用土(肥沃な砂質壤土)
ルシーナ	ビニール・ポット	ビートモス+鹿沼土及び砂質壤土
		山取り用土(肥沃な砂質壤土)
	固型・ポット	ビートモス+鹿沼土及び砂質壤土
		山取り用土(肥沃な砂質壤土)

4-5-2. 試験設計

4-5-1. で述べた試験項目を、育苗年次別に計画したのが表4-2である。

試験育苗に当たっては、自然環境のなかでの実施であることを考え、常に、苗木の生育状況を観察し、健苗育成に努めなければならない。特に、病虫害の発生に対しては、早期に適切な処置を講ずることを忘れてはならない。

表4-2. 試験育苗項目別年次別計画

年次	樹種	試験項目	項目の細分	摘 要	育苗本数	得苗率	山行苗木本数	備 考
1981	カメレレ	幼苗間引	1,000本仕立	20×30cm 2回間引	本 10,000	% 80	本 8,000	山行苗木本数は、ポット苗移植本数該当
			500 "	" "	5,000	80	4,000	同 上
					(12,000)	(80)	(9,600)	山行本数、得苗率80%
	カメレレ	ポット配置密度	ビニールポット	1㎡ 200本	13,750	80	11,000	年2回繰返し
			"	100 "	13,750	"	11,000	1回山行本数5,500本
			固型ポット	" 200 "	6,875	"	5,500	同 上
			"	100 "	6,875	"	5,500	1回山行本数2,750本
	ルシーナ	ポット配置密度	ビニールポット	1㎡ 200本	13,750	80	11,000	年2回繰返し
			"	100 "	13,750	"	11,000	1回山行本数5,500本
			固型ポット	" 200 "	13,750	"	11,000	同 上
			"	100 "	13,750	"	11,000	
	カメレレ ルシーナ 計				53,250		42,600	
				55,000		44,000		
				108,250		86,600		
1982	カメレレ	灌 水	ビニールポット ビートモス+ 鹿沼土他	灌水2回多	13,750	80	11,000	1日2回灌水で1回5mm以上 庇陰度、強 ①
			"	2 " 少	13,750	"	11,000	1日2回灌水で1回3mm程度 庇陰度、弱 ②
			ビニールポット 山取り用土	" 2 " 多	13,750	"	11,000	同 上 ①
			"	2 " 少	13,750	"	11,000	" ②
			固型ポット・ビー トモス+鹿沼土他	" 2 " 多	6,875	"	5,500	" ①
			"	2 " 少	6,875	"	5,500	" ②

年次	樹種	試験項目	項目の細分	摘 要	育苗 本数	得苗 率	山行苗 本数	備 考		
1982	ルソーナ	灌 水	固型ポット 山取り用土	灌水2回多	本 6,875	% 80	本 5,500	1日2回灌水で1回5mm以上 庇陰度、強 ①		
				" 2 # 少	6,875	"	5,500	1日2回灌水で1回3mm程度 庇陰度、弱 ②		
	カメレレ ルシーナ 計	灌 水	ビニールポット ビートモス+ 鹿沼土他	固型ポット・ビ ートモス+ 鹿沼土他	灌水2回多	13,750	80	11,000	1日2回灌水で1回5mm以上 庇陰度、強 ①	
					" 2 # 少	13,750	"	11,000	1日2回灌水で1回3mm程度 庇陰度、弱 ②	
					ビニールポット 山取り用土	" 2 # 多	13,750	"	11,000	同 上 ①
					" 2 # 少	13,750	"	11,000	" ②	
					" 2 # 多	13,750	"	11,000	" ①	
					" 2 # 少	13,750	"	11,000	" ②	
					" 2 # 多	13,750	"	11,000	" ①	
					" 2 # 少	13,750	"	11,000	" ②	
					82,500		66,000			
					110,000		88,000			
					192,500		154,000			
	1983	カメレレ	産地・品種	PNGクラバット産		55,000	80	44,000	ポット、仕立本数、灌水、庇 陰は試験結果により最適方法 を採用する。	
" プロロ"					55,000	"	44,000			
フィリピン産					Mindanao	55,000	"	44,000		
インドネシア産					Celebes	55,000	"	44,000		
ルソーナ		産地・品種	PNGプロロ産→K ₀		80,000	80	64,000	同 上		
				ハワイ産 K ₁	80,000	"	64,000			
				" K ₂₈	80,000	"	64,000			
				" K ₅₇	80,000	"	64,000			
カメレレ		ポット別施肥	ビニールポット	無施肥	55,000	80	44,000	同 上		
				NPK施肥	55,000	"	44,000			
ルシーナ		"	ビニールポット	無施肥	125,000	80	100,000	同 上		
				NPK施肥	125,000	"	100,000			

年次	樹種	試験項目	項目の細分	摘 要	育苗 本数	得苗 率	山行苗 本数	備 考
1983	ルシーナ	ポット別施肥	固型ポット	無施肥	本 125,000	% 80	本 100,000	ポット、仕立本数、灌水、庇陰は試験結果により最適方法を採用する。
				NPK施肥	125,000	#	100,000	
	カメレレ	ポット別用土	ビニールポット	ビートモス+鹿沼土他	55,000	80	44,000	同 上
				山取り用土	55,000	#	44,000	
	ルシーナ	#	ビニールポット	ビートモス+鹿沼土他	125,000	80	100,000	同 上
				山取り用土	125,000	#	100,000	
			固型ポット	ビートモス+鹿沼土他	62,500	#	55,000	
				山取り用土	62,500	#	50,000	
	アルビシア	#	ビニールポット	ビートモス+鹿沼土他	27,500	80	22,000	同 上
				山取り用土	27,500	#	22,000	
	カメレレ				440,000		352,000	
	ルシーナ				1,195,000		956,000	
	アルビシア				55,000		44,000	
計				1,690,000		1,352,000		

4-6 採取林(園)の設定

4-6-1. カメレレ採種林(園)

カメレレは産地系統によって生長、形質にかなりの差異があることが認められている。ホスキンス森林造成2調査の報告によると、Baku地区において、主として4年生以降のカメレレ造林木に、*Agrilus opulentus*の被害が出ている。この被害に対してフィリピン産(Bislig産)が、抵抗性が特に強いことを林業試験場のDr. Rober氏が認めている。

また、Bakuの造林地は平坦な沖積土の粘土質土壌で、当造林予定地のホスキンス地区とは土壌も異なっているとはいえ、このようなことから考えるとホスキンス地区で造林事業を行うに当たっても、産地系統の選択が重要であるといえる。

当試験造林事業においては、4産地系統（PNG・ケラバット産、PNG・プロロ産、フィリピン産＝Mindanao、インドネシア産＝Selebes）で形成される計画である。

この産地別造林地のなかから、特別な環境条件でない処で、最も生長が旺盛、かつ、形質がよく、更に、容積密度の高い林分を選定する。選定された林分において、生長の悪いもの、不良形質のものを除去し、優良形質木の林分として造林用種子の採取を行う。

種子採取に当っては、林縁周用木からの採取は避けて、外周他林分からの花粉の影響が少ない処から採取することが肝要である。

この林分は採種林として保存し、当面の造林用種子の供給を目的とし、少くも2 ha以上とすることが望ましい。仮に、この採取林を実生採種園と称する。

次に、プラス木（以下、精英樹という。）選抜による採種園の造成を図り、優良種苗の供給を行う必要がある。精英樹選抜による採取園造成法を図示すると図4-10のとおりである。

4-6-2. ルシーナ採種林（園）

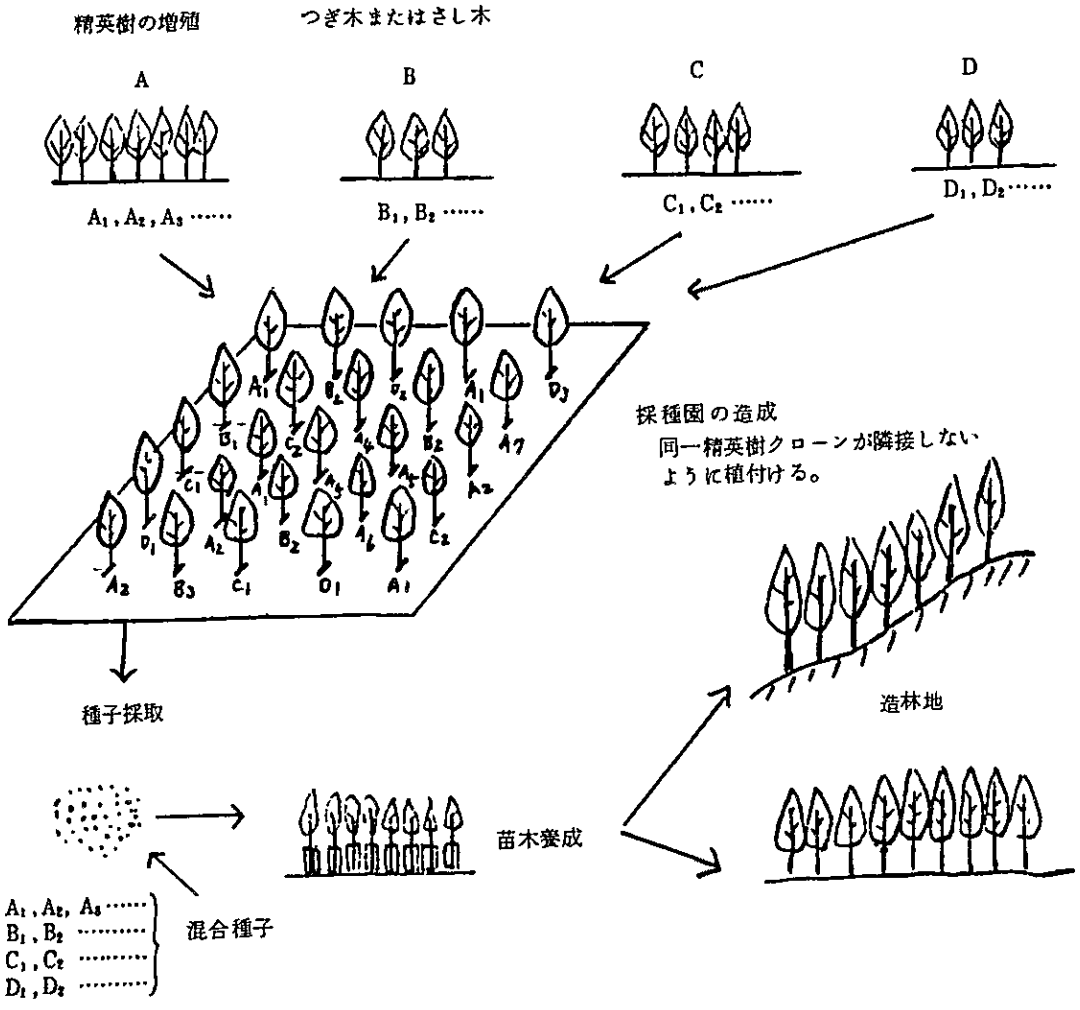
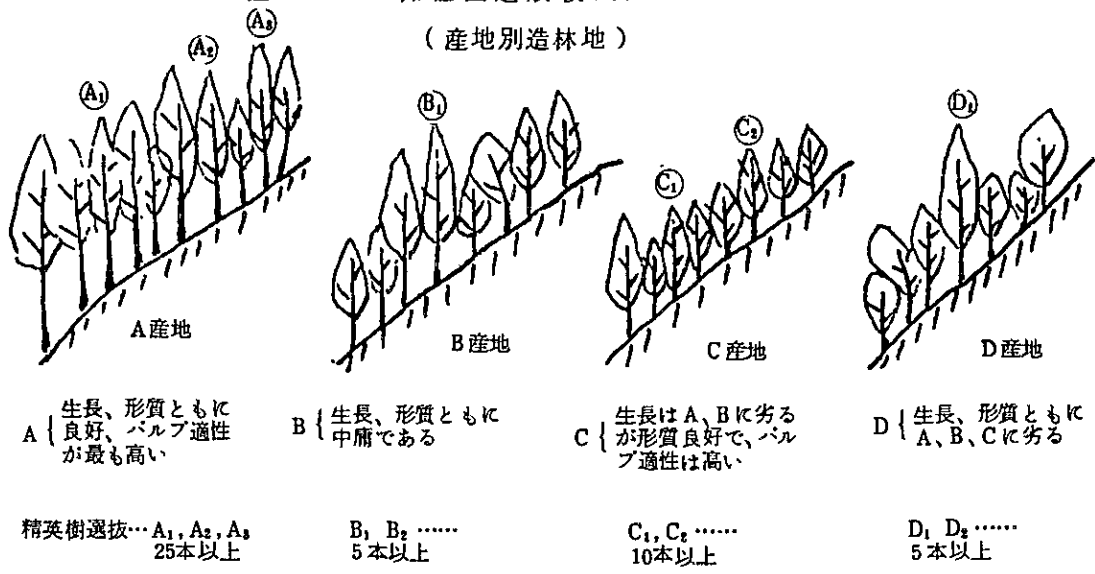
当試験造林事業においては、2産地3品種（PNG・プロロ産K₈、ハワイ産K₈、同K₂₈、同K₆₇）の造林地が造成される計画である。

この産地別、品種別造林地のなかで、特別な環境条件にないところで、最も生長が旺盛でかつ形質がよく、容積密度が高い林分を前記カメレレ同様に選定する。選定された林分は、カメレレ同様不良形質木を除去し、優良形質木の林分として造林用種子の採取を行う。

種子採取に当たっての注意事項は、カメレレの採種林同様であり、恒久的採種林として少なくとも1 ha以上とすることが望ましい。仮にこの採種林を実生採種園と呼び、種子採取に適する林分施業を行う必要がある。

ルシーナについては、すでに選抜が行われ品種が形成されているので、精英樹選抜による採種園は考えなくともよいが、実生採種園の種子が野生のルシーナ（現地名LAN TORO）と交雑することのないよう、採種園の隔離を考える必要がある。すなわち、採種園の周囲はカメレレの林分とすることで目的は達成されよう。

図4-10 採種園造成模式図
(産地別造林地)



5. 関連インフラ整備計画

5-1 ホスキンス地区における人口及び社会資本の現況

5-1-1. 人 口

ウエスト・ニューブリテン州の人口は1979年10月現在、バプア・ニューギニア人94,600人、外国人432人、計95,032人であった。10年前の1969年には、現地人52,870人、外国人362人、計53,232人となっており、現地人の人口増加率は6%と非常に高い数値を示している。

このうち、ホスキンス地区の人口は21,000人とされており、その分布はホスキンスから州都キンベ間の国道沿い及び、この国道から内陸部に広がる幾つかのオイル・パーム・プランテーション団地に通じる道路沿いにみられる。今般の試験造林事業地は、ホスキンスとキンベのほぼ中間地にあるブルマより内陸部へ通じる国道を中心としたオイル・パーム園の外側または、その奥地となっており、この道路沿いには次に述べる5つの集落に分かれている。これらの集落の正確な人口把握は困難であるが、農林省（department primary industry）作成のオイル・パーム・ブロック区分図及び、D.P.I職員からの聴き取り調査より推定すると、

Galai 1	: 1,100人
Galai 2	: 300人
Buvussi	: 1,800人
Kavui	: 1,500人
Kopore	: 1,500人
計	6,200人となる。

5-1-2. 道 路

植林対象地及びその周辺の道路は、ホスキンス空港からキンベ間の約84kmの幹線道路（舗装道路）と、この幹線道を起点としてオイル・パーム園及びStettin Bay Lumber社（S.B.L.C社）の伐採地へ通じる未舗装全天候道路がある。これらは部落間を結ぶ路線バスやスクールバスはもとより、オイル・パームの収穫物、木材運搬等、社会・産業関連道路として、地域経済振興に重要な役割をはたしている。

P.N.G政府はニュー・ブリテン島を東西に貫通する幹線道路の建設計画を持っており、ウエスト・ニュー・ブリテン州内では現在ラシブ港より約20km東南に位置するピロミ地区の道路建設にとりかかっている。この道路建設もS.B.L.C社の手で行なわれており、

近い将来マリリミ～ホスキンス～キンベの国道と連結することとなっている。

ちなみに、S.B.L.C社の幹線道路の開設は伐開幅：30m、幅員：60m、側溝上幅：片側2m、路面工敷厚：砂利50～100cmの全天候道となっている。また、作業道は800m間隔（但し、伐採後、農業用地として利用される伐採地域は、670m間隔）で開設されており、今後、植林用の苗木運搬、作業員運送、森林巡視等には、これらの道路網が利用できるものと思われる。

5-1-3. コミュニティー・センター

ホスキンス地区は高度な農業適地であり、S.B.L.C社の伐採跡地のうち主として、平坦地はオイル・パーム・プランテーションとなっている。このプランテーションは、P.N.G政府とHarrisons & Crossfield社の合併により1967年に設立され、現在、2工場の搾油工場が稼働し、当地区最大の産業となっている。

オイル・パーム園は、この合併会社直営のプランテーションが中核となり、これに政府の計画に添った入植者によるプランテーションの造成が展開された。入植者は政府より一戸当り17エーカー（6.8ha）の土地を99年契約で借り受け、ここで栽培された収穫物を全量を合併会社が買い上げる事となっている。

当地区のオイル・パーム・プランテーションの年間収穫量は1ブロック当り75tとなっており、1979年においては世界的にマーケットも好況であったため、トン当り20キナ（約6,600円）で売買された。このため一戸当りの年収も1,500キナ（2,200\$ /年、50万円）となり、P.N.G国内でも生活水準が非常に高い地区であった。しかし、1980年はオイル・パームの市況が低下し、トン当り10キナと、昨年のほぼ半値にすぎなく地域の経済活動に大きな影響を与えている。

このオイル・パームの技術指導や管理指導はP.P.I（農林省）の管轄下となっており、D.P.Iは同地域のGalai 1、Buvussi、Kavui及びKoporeの4地区に、それぞれ小学校、集会所、マーケット、診療所、交番、公共広場、サッカー場、政府職員室舎等を整備したコミュニティ・センターを作って住民の用に供している。

5-2 造林基地建設及び関連インフラ整備の基本的考え方

- (1) 本プロジェクトは、大きく三つの事業に分けられる。まず初年度から6年目までは植林事業が中心として推進され、次いで植林の成果が良好と判断された場合の6～7年目に、チップ工場建設がなされ、植林木の収穫予定時期の8年目以降は伐採事業とチップ製造事業が加わる事となる。これらの三つの事業に携わる労務者の総数は約700名と試算され、このうち2/3にあたる430名程度の労務者には、造林地の近くに宿舎を

準備をするものとする。造林基地の人口は労務者の家族をも含めると、将来は約800人の規模となるが、今回の調査では当面に展開される植林事業の労務者のみを対象とするため、現地人監督宿舍9戸、労務者宿舍300戸（うち独身寮9棟）を建設するものとする。

(2) 基地建設の位置はマリリミ地区に造成される苗畑の隣接地とし、広さは約12haとする。当地域は、造林予定地や、オイルパーム園よりも一段低地となっているが、植林予定地のほぼ中央部東寄りに位置し、ラエウル川沿いの平坦地にあつて、水利、交通の便に比較的恵まれている。また、将来、基地の拡大の折には十分な余地のあることは言うまでもない。

(3) 基地住民のため、次のインフラ施設の整備が必要である。

- ① 簡易診療所
- ② 交 番
- ③ 集会所（売店をも併設）
- ④ 電気施設
- ⑤ 児童公園及び憩いの広場

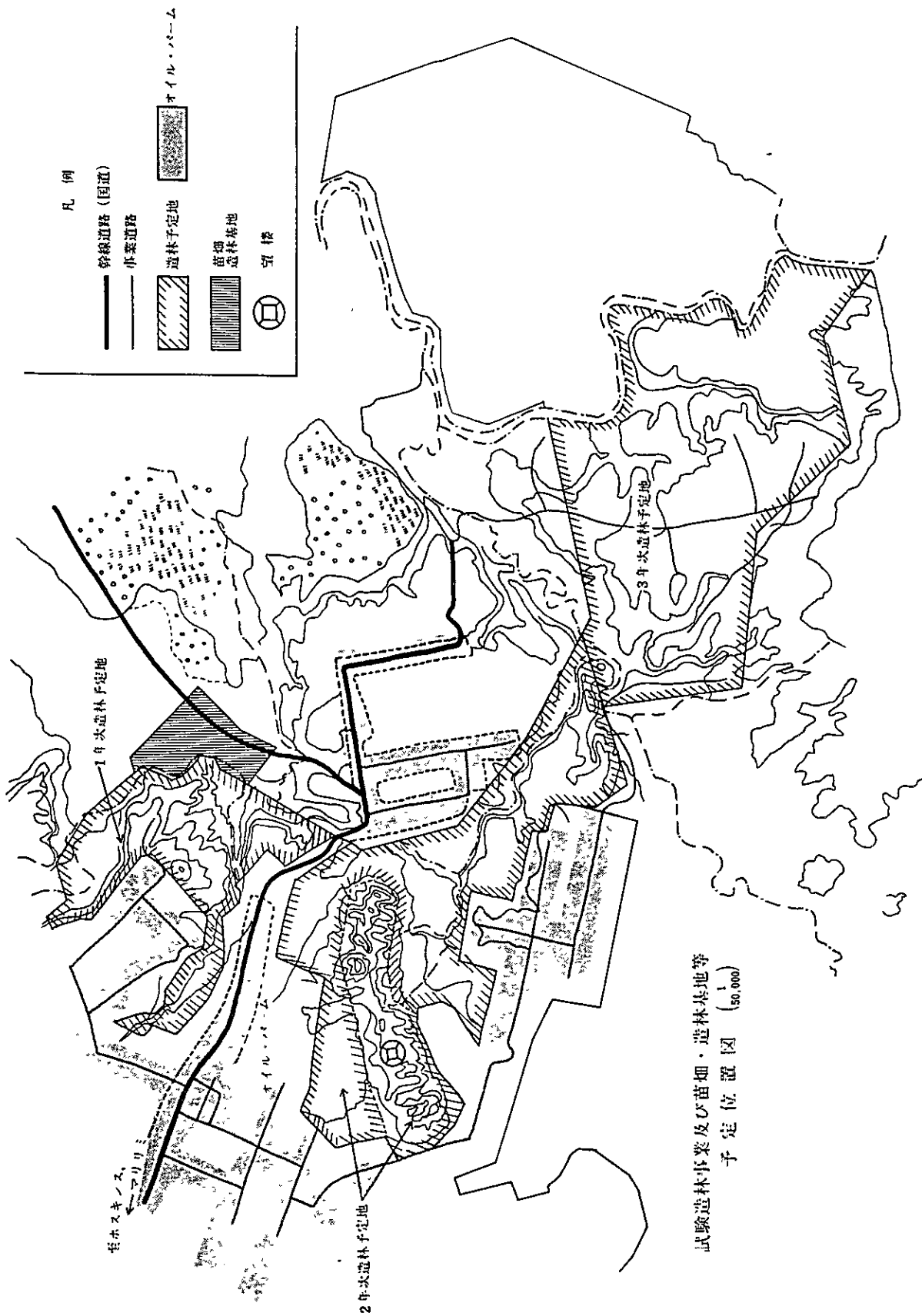
なお、小学校は事業開始当初においては、基地から約10km離れたBuvussiコミュニティー・センターの小学校に通学するものとする。このため、学童の送迎のためのスクール・バスの配置を計画するが、生徒数の増加に伴つて、Buvussiコミュニティー・スクールの増設あるいは、造林基地に付随した教育施設の新設も考慮することが必要となろう。

(4) 道路の補修

造林予定地はS.B.L.C社の伐採跡地を対象としており、同社のロッキング・オペレーションのために作設された道路をそのまま使用できるので、新規の道路建設はほとんど必要としない。しかし、伐採終了後の道路管理は州政府に移管されているが、ホスキンス〜キンベ間の国道を除いては、その維持・管理状況は充分とは言えない。特に年間降雨量4,000～4,500mmの豪雨地帯であること。また雑草の旺盛な繁茂により道路の傷みは一段と著しいものであった。このため、道路の修理、維持が必要となるが、この補修用機材として、ダンプ・トラック、トラクター・シャベル、モーターグレーダー等を準備することが必要である。

(5) 橋梁の作設

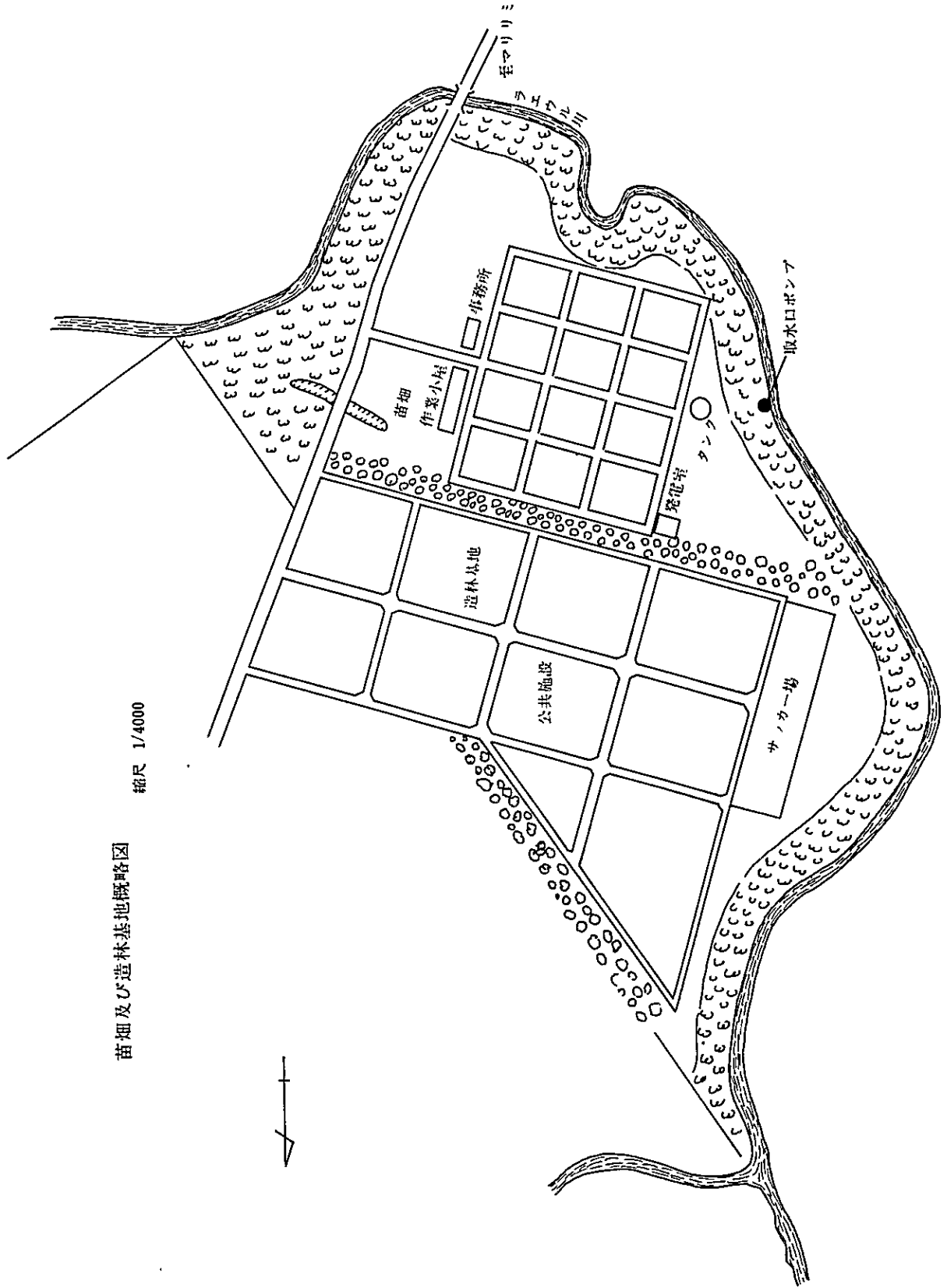
植林事業対象地の背後にはKapiura河が大きく蛇行しており、植林予定地内にはこのカピウラ河へ流れる幾つかの支流がある。その主なものにはラエウル川、アウム川があり、これらの川には、かつてS B L C社によって運材用の木橋がかけられている。し



試験造林事業及び苗圃・造林基地等
予定位置図 (50,000)

苗畑及び造林基地概略図

縮尺 1/4000



かし、運材終了後の維持管理はほとんど無いため損傷、著しく、今回の調査でジープが走行できない橋も幾つかあった。

今般の橋梁作設計画は、Laeuru 川にかかるものであり、マリリミ苗畑、造林基地に連絡する橋である。この道路は上述の造林基地からカメレレの試験造林地（1977～'78年植栽）を経て、途中約8 Kmよりは歩道となるが、ウバヤ部落との連絡道となっている。また、この道路の両側はオイル・パーム・プランテーションとして既に土地利用の申請が出されており、将来の利用は一段と大きいものがあると考えられる。このためスパン長：20 m、橋梁幅員：4.30 m、水面高：3.5 mの橋梁を整備が必要となろう。

- (6) P.N.Gの農山村では、焼畑農業が現在も盛んであり、更にはオイル・パーム園や植林事業の地拵作業は火入れ地拵が行われている。このため乾期においては多くの場所で火入れが行なわれており、近年においては、人口の増加や道路の整備により、火入れ箇所も奥地の造林予定地の近隣に移行する等、火災に対する危険も多くなっている。更に、ニューブリテン島では1940年代において長期間の乾燥が続き、壊滅的な森林火災があったとの記録も残っている。このため、造林地の火災防止には特段の注意を払わなければならない。更に、事業関係者はもとより地元住民に対しても防火意識の啓蒙をはかり、その協力を得ることが必要で、防火施設の一環として望楼の建設を計画する。また、この望楼と本社等との連絡のため無線施設を備え、緊急時の役とする。

なお、将来は消防車の配備も考慮しなければならないであろう。

5-3 関連施設整備計画

(1) 簡易診療所（5-3図）

診察室、待合室、ベッド二床を備えた診療所を開設し、看護婦一名を常時配置して、簡単な治療が出来る規模とする。

（所要経費） 2,000千円

(2) 交 番

待機室、宿直室を備えた交番を作り、基地及びその周辺地域を管轄区域とする。

（所要経費） 1,000千円

(3) 集会所（5-4図）

集会室、小会議室それぞれ1室とし、これに日用必需品の供給が可能な小売店を併設する。

（所要経費） 5,000千円

(4) 電気施設

基地に100KVAの発電機を設置し、公共施設はもとより、宿舍、苗畑等に配電を行

なう。

(所要経費) 37,000千円

(5) 児童公園、憩いの広場等

造林基地中央の広共地区に、haの児童公園を、また集会場、診療所、公園等を連絡する道路が必要である。この道路には並木、ベンチ、花壇等を配置する。なお基地内にサッカー場一面を計画する。

(所要経費) 1,300千円

(6) 望楼

造林予定地のほぼ中央に高さ約200mの丘陵地があり、この山頂に15mの望楼を設ける。乾期においては常時見張員を配置し、造林地及び、その周辺部の火災予防に努める。

(所要経費) 3,300千円

(7) 無線施設

本社をベースとし、苗畑、望楼、ランドクルーザー(監督者用)、植林前進基地間の連絡網とする。

(所要経費) 900千円

(8) 道路補修

① 補修工事の内容

- (イ) 轍修復
- (ロ) 砂利、パーミス敷厚
- (ハ) 路肩整備
- (ニ) 排水工作設
- (ホ) 山腹修復

② 道路補修延長Km

(単位: Km)

	国道	作業道	計
1年度	22	8	30
2年度	50	20	70
3年度	82	35	117
計	154	63	217

③ 機械整備

(イ) ダンプ・トラック (6 t 車)	2 台
(ロ) トラクター・シャベル (バケット容量 0.8 m ³)	1 台
(ハ) モーター・グレーダー (ブレード巾 3.1 m)	1 台

④ 人員配置

運 転 手	4 名
作 業 員	5 名

⑤ 所要経費

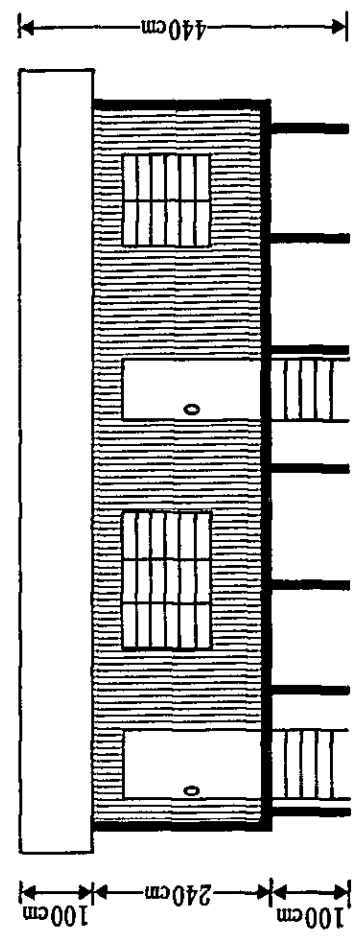
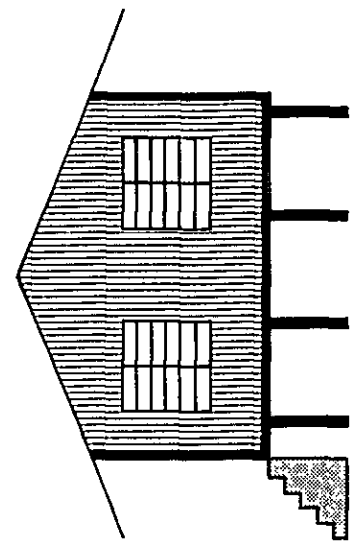
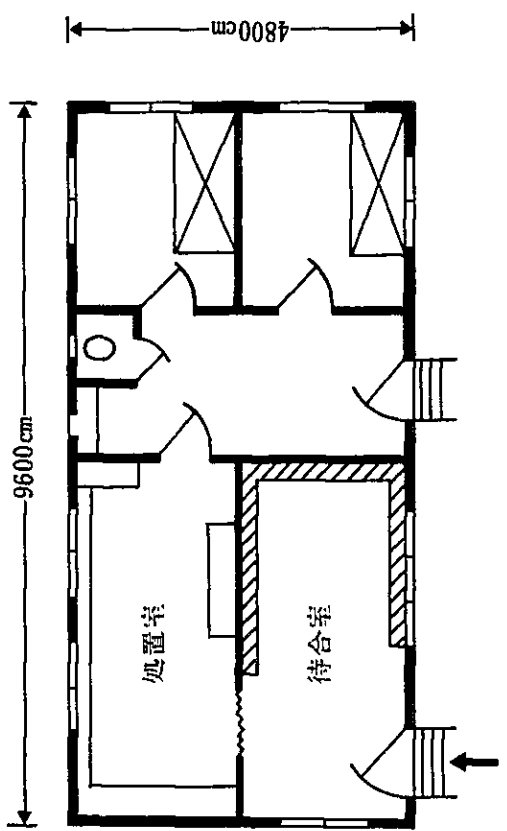
機械購入費	39,000 千円
人件費 (1 ~ 5 年)	19,000 千円
計	<u>58,000 千円</u>

(9) 橋 梁 (5 - 5 図)

橋長 : 20 m、幅員 : 4.3 m

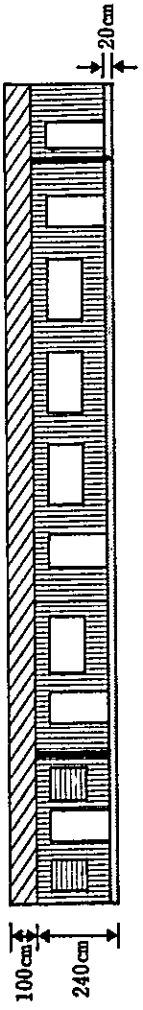
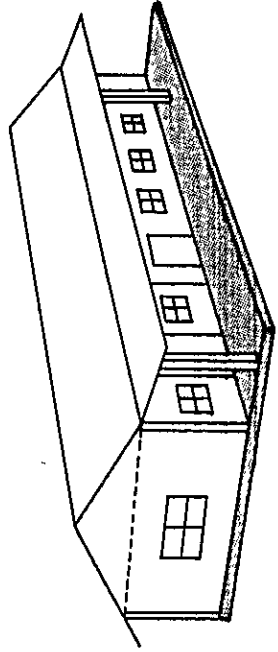
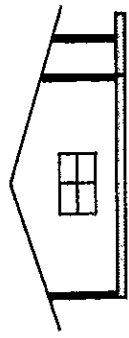
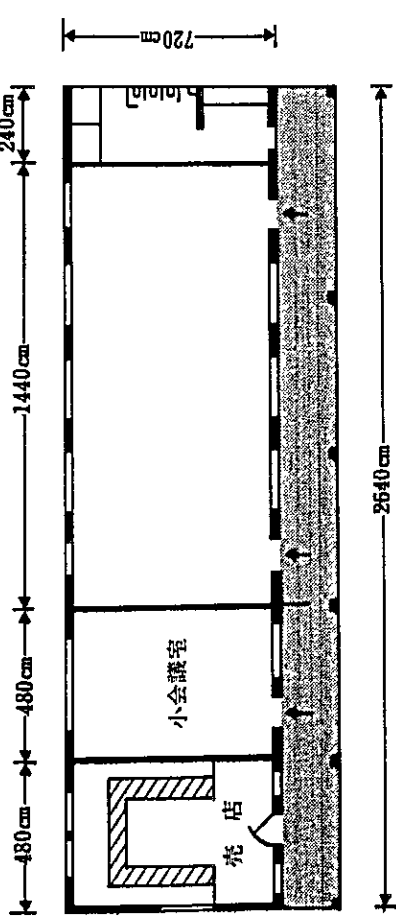
所要経費 14,250 千円

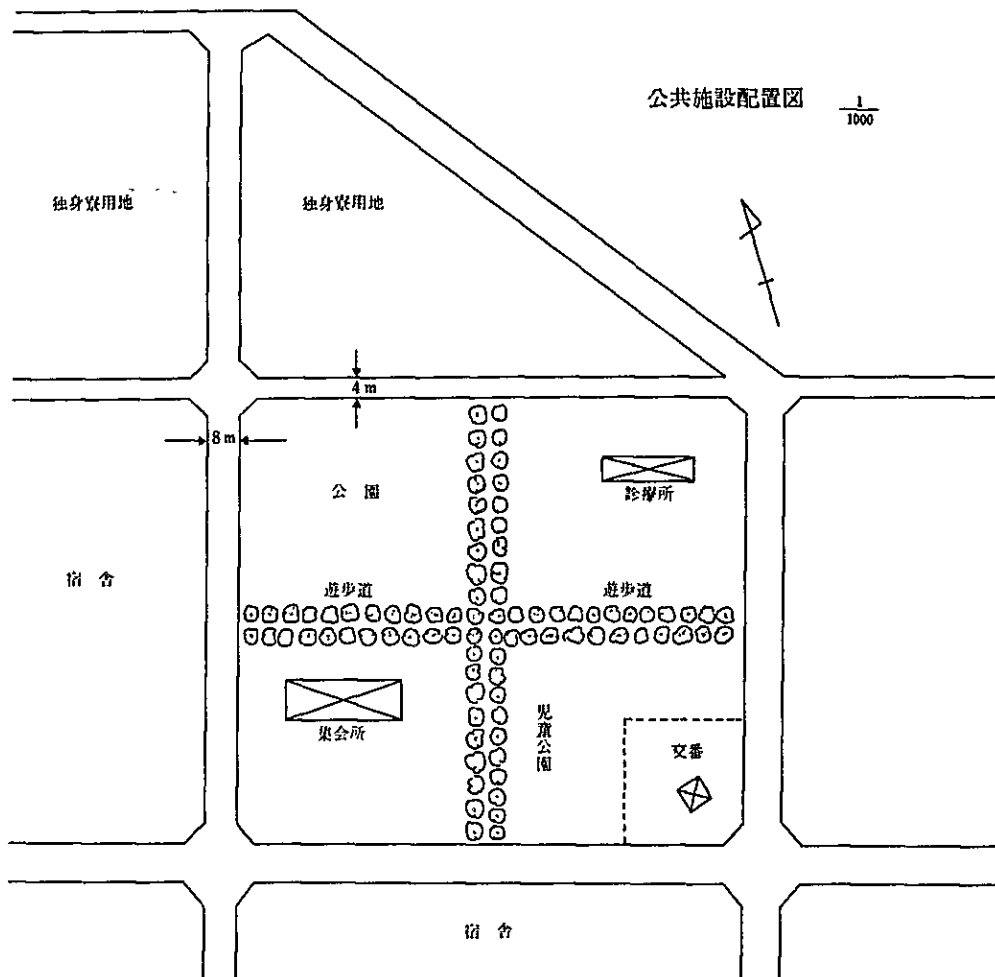
診療所 (46m²)
縮尺 $\frac{1}{100}$



集会所 (190m²)

縮尺 $\frac{1}{200}$





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

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る。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) この割合は、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 $10\sim 20$ エーカー以上であれば、それは除かれるものとする。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、強風のときその梢端が吹きちぎられるので、尾根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 Kamarera 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。刈払い鎌によって行なわれ、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。

刈払いにあたって：

- 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帯状の小面積二次林、とくに道路端沿うているものは、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、編成する。
- 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、材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と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、組とし、200~300 ft の距離にして別々に分けられる。労働者は、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。

5 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、適期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、更に急斜地、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、上り坂の急斜地があるところ、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、伐採地の端から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、主要水路や屋根は防火路として提供されるべきである。

ii) 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、地方局に選定されよう。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%の相対湿度が50～100°Fに相対するように目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%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%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こませて、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、少なくとも点火開始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ない。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あげ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ことの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(少なくとも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”を処理する彼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、また空中に突きでている枝条などが後になって落下することによる林分への危険を防止するためにある。

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) ナンショウスギ属の可燃物の量を減らすことを、Bulolo/Wau では試みなければならない。それによって、シロアリ群を減らすのを助けることになるろう。

第 2 章

Eucarypous degrapta [カマレレ (Kamarere)] の造林

カマレレは、ミンダナオ Mindanao (フィリピン)、セーラム 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 湾、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、極端に高い総材積が記録された。

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裸地。(即ち、川軽石、または砂利の河床、地滑り、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80°Fと88°F(27°C~31°C)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そしてまた、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

2 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。

3 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) 乾燥は日光の量できまるのだが、2~3日以内に完了しなさい。

III) もし、フ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。

4 種子のふるい分け

I) 大きい屑を除去した後で、種子は 0.0170 と 0.0237 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 0.0237 のふるいの中に残り、種子は 0.0170 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% 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。

5 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、薫蒸消毒によって殺虫しうる。

その手順は

- a) デンケーターの蓋と容器の縁に石油ゼリーを塗りなさい。
- b) デンケーターの底に Caroon bi-sulpnite (炭化重亜硫酸塩) を少量注ぎなさい。
- c) 種子を細線の金網板上の紙の上におきなさい。
- c) 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。

6 種子の貯蔵

- i) カマレレの種子は、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、若干活力を損失する。種子は年間の播種に必要な分にあう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うえ、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1/2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。

6 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

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。

8 種子の採集報告

- 1) 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。底にあらひ川砂を1/2インチしき、そして細かい砂質ローム1 1/2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

- 1) 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

- 1) 覆土の厚さは最小にしなさい。細かなふるいにかけてられた砂やローム(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下さい。

4 被 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一播種してから3~4日は被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、播種箱の上、3~4フィートにある。Keravatでは緑のファイバーグラスのシートで掩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。

5 灌 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。帰るところの要因は、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 (1/2パーセント溶液)で浸すこと。
- III) アリが種子を選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はなければならない。
- IV) チューブは土壌を満たし、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。苗の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。
- VI) チューブの中の土は湿気を保っておきなさい。
- VII) 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流し込みなさい。

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、Ketadex 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、流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はけのよい土壌を必要とする。たまたに浸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。水の上よむような土地や、永久湿地帯は避けなさい。
- ii) 草でおおわれた地域を避けなさい。

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（エーカー当たり、605本）にへらしてよい。

4 方 法

- i) すべてのカマレレ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苗する目的は、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、避けられねばならない。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ない。斜面では、苗木は穴の底を水平に植えられるべきである。植栽が完了されたとき、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れるべきではない。

Ⅲ) 切株や丸太、又は他の邪魔物が、苗木が植えられ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、そこに植栽穴を掘らなければならない。その次の苗木から規定の間隔で植えられる。

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うけ易い吹きさらしの土地には植えてはならない。

6 補植

I) 一般に補植は、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はない。

II) 早い時期に枯れた場合には、補植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、又は植栽季節に補植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%以下の地区だけ、次年の通常の植栽時期に補植しなければならない。

IV) 80%の活着が、初年度末に期待される。

V) 補植は費用のかかる作業である。それでも、もしそれが必要でない所で行われても、最終収穫には何ら貢献しないようである。

7 手入れ

I) 焼き払い後すぐに、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、鋤で刈ることもまた必要だろう。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カ月間、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木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ぬきこんでいるならば、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、二股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 の収穫試験地の数字はこれらの成育傾向を示している。

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年生で掃じ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
うに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 % 溶液が使用されるべきだ。（Dieselene の 100 pints に 80 % 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) 硼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

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、使用にあたって購買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. — はえのような小害虫の駆除

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。乾燥機上の南洋スギの毬果、白虫、モグラ Brickets、
芽虫、播種園や苗畑での簇葉や小枝を喰う虫、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 — 建物や苗畑の齧歯動物の駆除

(c) 菌類

i) Cuprox クブロックス (Copper oxycchloride) — 苗畑での立枯れ病及びその他土壌
や簇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) 2,1,5-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
簇葉枯殺剤で、新らしく出てくるものは全滅する程の効果がある。

v) グラメビィン Gramevin (タラボン 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 Nitrofoska) — 苗畑や特定の造林現地に適用する一般的な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 一般市販品) — 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(1)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、サイクロン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% 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、規則的に振り動かされねばならない。
- V) 蕨葉を喰う虫の駆除には、1% 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、その効果を少ねくするので、繰り返し散布する必要がある。

(c) ジュルドリン

- I) この殺虫剤は、一般に、15% a.E. の濃縮物として入手される。
- II) ジュルドリンの主用途は、シロアリ駆除であろう。これには、0.04% 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%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。

5 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) 造林現地の駆除は、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 パイント (pints)
稀 Teepol (0.05 %)	1 パイント
水	1 ガロン

Teepol を、水中で混ぜる。メタルデヒドを1パ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混ぜる。

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混ぜて、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、規則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) この除草剤は、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十分に混ぜて作った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霧む器で吹きつける。葉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%位である。
- ii) 雑草駆除には、0.25%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%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% 2,4,5-T。

天然更新処理・4ガロンのディーゼル油に1.6液量オンスを混ぜてつくった2% 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% 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1.6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) 蕨葉を枯らすには、4ガロンの水に、1バイント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。蕨葉は十分に湿すこと。

(e) グラメビン等

- I) グラメビ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、苗畑や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) 過磷酸石灰

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) 砂

I) これは、地味の低い処に植えられた林木の周辺の土壤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ツ類に適しているが、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、樹木一本当り2オンスの割合で用いられる。

(e) 尿 素

I) この商品は、苗床200平方フィート当り1/2ポンドの割合で過磷酸石灰と共に用いられる。

II) 苗木がある期間成長したあと、苗畑の局所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のに対して、人間に無害の程度のものでも致死的效果を持つものだが、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、しなければならない多くのことがある。容器は必ず穴を掘って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、吸入した量は、その毒薬の形によって違って来る。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、充分に石けんや水

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、症候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。吐瀉（水1パイントに塩小さじ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。毒が皮膚からの吸収によるものなら、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。これは皮膚を刺戟して、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、微熱などである：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、パラディクロルベンゼン 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、総じて神経系をおかす。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。汚染症候は、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、軽度の痙縮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、のどを刺戟して、頭痛、嘔気、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、嘔気と嘔吐、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。

以 上

4



JICA