

フィリピン国
パンタバンガン森林造成
技術協力プロジェクト
第2次2ヶ年報告書

昭和56年2月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1046040[0]

国際協力事業団	
購入 月日	'86.12.25
登録No.	09470
	118 88.3 FDD

は し が き

比国における最も重要な水源地域の1つであるパンタパンガン地域において、草原地化した荒廃林地における適切な造林技術の開発と体系化ならびにその移転を目指す当プロジェクトが実質的に開始されてから4年を経過した。

当初の2年間の経過については、1976年11月から2年間にわたって滞比され、このプロジェクト開始期の難事業を見事に克服された浅川チーフアドバイザーと田中チームリーダーを中心に、約1年遅れて派遣された品川専門家と高沢専門家および比国側のカウンターパートの協力のもとに、“The First Two Years' Report”としてとりまとめられている。その後、われわれ4人が相前後して派遣されて前任者からの業務を引継ぎ、2年間の任期が終了しようとしている。この間、順調なプロジェクト運営ができたとはいいい難い面は多かったが、帰国を控えて、これまでの2年間の事業経過と、この実行を通じて得られたいくつかの知見および今後の課題などについてとりまとめておく。

われわれの在任中の1979年3月から、日本政府の無償資金協力によって森林保全の研修のための諸施設の建設が始められた。予定としては、1980年後半から、当プロジェクトは森林造成と森林保全研修の2つの業務をもったプロジェクトに発展することになっていた。しかし、不幸にして、比国側の工事の遅れのため、研修については研修方針やカリキュラムの概定の段階にとどまっている。

したがって、ここで述べる内容のほとんどは森林造成関係に限られるが、もっとも古い植栽木でも3年を経過したのみである。また、この国としては初めての大規模な森林造成事業であるため、技術以前の問題の解決にかなりの勢力を使わざるを得なかったことも否めない。これらを考えると、これまでに得られた知見のなかには、今後の検討によって改められるべき点は多いであろうし、また、大面積に草地化した地域で造林体系を改善していくには、究明すべき課題はなお数多く残されている。

各種の検討課題をもった当プロジェクトであるが、それだけに技術協力としては有意義なプロジェクトであるといえる。いろいろの問題を解決して、数年後には見事なプロジェクトの完了ができることを祈ってやまない。この報告が、そのための1資料になれば幸である。

この報告の作成にあたっては、我々より遅れて来比された田之上・粗・酒井・上条の各専門家ならびに北国側カウンターパートの各位の協力によるところも少なくない。厚く御礼申上げるとともに、プロジェクトの背景とか自然的・社会的条件などの基本的事項はすでに印刷されている浅川氏ら、品川氏、高沢氏の各報告に譲って、ここではほとんど記述しないことをことわっておく。

士也孝輔

宣亮義勝

波田沢田

難島柳岡



ジャイアントイビルイビル植栽後3年目



成育の良いベンゲットパイン



ベンゲットマツ植栽後3年目



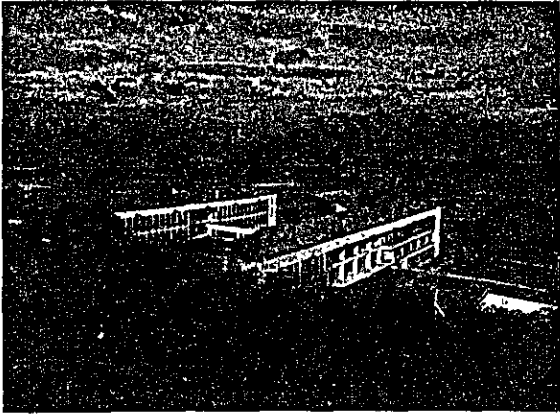
アゴ六植栽後3年目



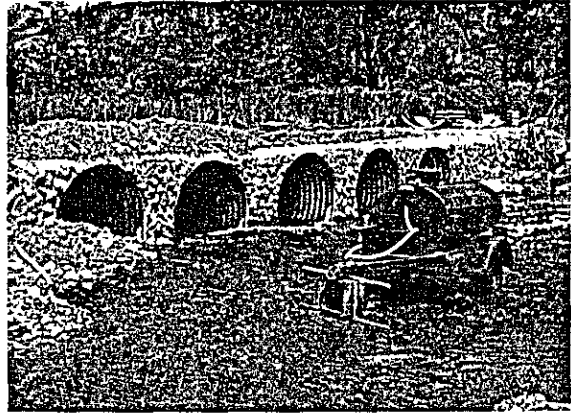
ヤマネ植栽後2年目



アカシア植栽後3年目



無償協力治山研修センター



ジアマン川のオーバーフロー



採種園の一部



ベンゲットマツのFox tail



ナラ植栽後3年目



チーク ダイバック '78年度植栽

パンタバンガン森林造成技術協力プロジェクト

第2次 2ヶ年報告書

目 次

はしがき

I. 2ヶ年間の業務経過	1
1. 概要	1
2. 組織・運営と年次計画	3
3. 植栽関係	12
4. 採種園	17
5. 山火防止	31
6. 林道・治山	35
7. 研修	37
8. 調査	39
II. 主要な成果	40
1. 立地区分	40
2. 樹種の選定	43
3. 育苗	50
4. 植栽	65
5. 苗木の運搬	67
6. 苗木の生産単価	68
7. 山火防止	72
III. 当面の問題	75
1. 他のプロジェクトとの関連	75
2. 永続的なデータの収集	75
3. 林道工事の実行	76
4. 機械の有効利用	78
5. 労務の確保	79
6. PⅢでの森林造成	79
IV. これからの技術協力の方向	81
— むすびにかえて —	

[付 属 資 料]

1. 気象記録	83
(1) 降雨記録	83
(2) 温度, 湿度記録	89
2. 事業実績	92
3. 植栽台帳	93
4. 派遣専門家一覧	99
5. カウンターパートの日本での研修実績	100
6. 主要出来事一覧	100

I 2ケ年間の業務経過

1. 概要

当プロジェクトは、パンタパンガン地域における効果的な造林技術を開発し、その技術を比国側に移転することを目的としている。この目的を果すため、全体として8,100 haの植栽が予定され、このうち1,300 haは個別技術の検討のための試植林として当初の2ケ年程度で植栽し、残余は、試植林造成期に得られた知見を基礎として、森林経営のための諸試験を可能とする試験林の造成が意図され、植栽規模も段階的に拡大する計画となっている。

われわれの任期は、試植林の完了から試験林への移行期で、当初計画においては、植栽の予定面積は飛躍的に増大し、年々2,000 ha内外の森林造成が行われる時期に当たっていた。

このような造林事業の本格化の方針をうけて、日本人専門家の数は増加され、モデルインフラ整備費や応急対策費等によるローカルコストの支援が積極的に行われ、また、比国側においても、プロジェクトリーダーの専任化、補助スタッフの強化、ローカルコストの増大が図られ、意欲的に本期の活動が開始された。

たまたま、第1年目の植栽準備期間中にイラン動乱が起り、当国も第2次オイルショックで混乱したが、事業のほうはまずは順調に進み、270万本近い苗木が生産され、予定の1,800 haの事前穴掘も終って、6月初めから植付けが開始された。雇用も順調で、月末までには約500 haの植付けが終り、目標達成も夢ではないと思われたが、7月15日、労賃予算を使いすぎたという理由で作業中止命令が出され、管理要員を除く一切の雇用が不可能となった。

その後の植付けは、管理要員の手で細々と継続され、植栽面積は1,050 ha、計画の約60%で終了せざるを得なかった。中止命令による雇用ストップの影響は年内一杯尾を引くこととなり、79年植栽地の保育、80年用の種子の調達ならびに苗木生産に大きな障害をもたらした。さらに、多量に解雇された住民の当プロジェクトに対する評価も変ってきたことも否めない。

予算オーバーの背景には、さきにも触れたオイルショックによる諸物価の高騰、それに対応した労賃の高騰、国家経済の悪化等、当プロジェクト外の要因によるものが大きく関係しているが、このような予測し難い時代における運営は、常にプロジェクトの予算使用状況を把握しうる体制の整備と、現地の技術センターと中央オフィスとの一層密接な連繋が必要であるとの観点から、日報の集計システム、計画官制度など技術センターの管理体制の強化を図るとともに、中央とはスタッフミーティングを毎月開催することによって、予算の執行状況と各月の主要業務等について十分な打合せをしうる体制をとることとした。

一方、造林予定地の奥地化に伴う労働量確保の困難性、カウンターパートの管理能力、貸付牧場地の存在さらにこの国の財政状況とその支出システムなどを考慮して、森林造成予定地の

変更と森林造成の年次計画の改訂を図り、期間の延長とともに単年度植栽面積目標を 1,500 ha にダウンさせることを骨子とした案がまとめられ、昨年秋の日比合同委員会で承認された。

2年目の本年度は、新年次計画にそって実施すべく各種の事業を進めてきたが、労賃ならびに諸物価の高騰が続いていること、昨年の予算経理上の失敗の余波をうけて、早期に養苗が開始し得なかったこと、承認された予算はあっても年度当初の2～3ヶ月間はほとんど支出されない事態が改められなかったこと等のため、苗木の数量が不足することとなり、本年6月の合同委員会では、昨秋の改訂計画をさらに縮小して、新植面積1,000 ha、改植面積200 haに変更せざるを得なかった。

本年の植付けは作業仕組を改善して7月から開始したが、7月下旬から無降雨が続くというハブニングに見舞われ、折角の植栽期であるにも拘らず約3週間は植栽を中止せざるを得なかった。また、山元に仮植した苗木に給水タンクで撒水を行ったが、植付けずみの個所での枯損を含め10万本近い被害がでた。8月中旬から再び降雨が始まり、9月中雨期が続くと予想されたため、植栽期間を多少延長して作業の遅れをカバーしたが、天候不順による枯損区域に再度の植付けを行わなければならない悪条件が重なり、9月上旬にはほとんどの苗木のストックを植えつくした。結局、1,020 ha（うち改植140 ha）の植栽面積となり、本年6月の日比合同委員会で申合せた目標に15%ほど満たない結果となった。

本年2月から4月にかけては、相次ぐ火災のため、合計約410 haの新植栽地が焼失するという事態も発生してしまい、計画面積の達成の点ではまことに苦渋にみちた2年間であった。しかし、この苦い経験が、新しい体制をより良く運営していくための基礎固めにつながっているように見受けられるし、現場での実行結果を確認していくことの重要性は次第に認識される等、新しい芽もでてきている。また、本年前半には、短期専門家の応援を得て、本地域の立地区分およびこれから重視すべき試験計画の基本線もまとめられている。

これらのことを考えると、この2年間は、これまで比国の森林開発局では経験のなかった、大規模の、しかも、立地条件の極めて悪い地域での造林を実行していくにあたっての問題点のほとんどが明らかとなり、そのたびに計画面積の達成に難渋はしたが、同時に、それらのトラブルの解決の目途が立てられるとともに、次第に、このプロジェクトの技術面の向上が重視されるようになった時期といえよう。

なお、保全研修については、一時は80年6月から開講しようとする動きがあり、研修計画その他についての討議を重ねたが、結果としてわれわれの任期中の開講は不可能となった。ここでの研修の中核をなす6ヶ月間の治山科コースの基本方針やカリキュラムならびに時間の割振りの素案を作成した。しかし、比国側のスタッフが最終的に確定しておらず、実行案が確定するまでには多少の変更が考えられるし、また、このほかに予定されている1ヶ月間の施工科コースと、2年目からの1ケ年間の上級科コースの計画づくりはすべてこれからの課題となっている。

2. 組織・運営と年次計画

(1) 組織と運営

われわれの赴任時には、中央オフィスに Project Director の Baggayan（当時の造林部長）とほか1名が兼務の形でプロジェクト業務を担当し、現地の技術協力センターでは、パンパンガ川上流営林署長が Project Leader を兼ね、以下約10名のカウンターパートによって事業が進められていた。

ほとんどのカウンターパートは営林署との兼務であったが、前任者の帰国時における勧告をうけて、昭和54年1月からは組織が大幅にあらためられ、中央では Assistant Project Directorがおかれ、現地では Project Leader を専任にするとともに、カウンターパートの主要メンバーはすべて当プロジェクトで専ら勤務することとなった。

この2ケ年の間に、カウンターパートおよびそのアシスタントクラスの人数は次第に増加してきており、また、これらのカウンターパートを指導する日本人専門家の数も、昭和53年11月末では6名、54年6月末には8名、54年11月には再び6名になったが55年3月末には再び8名となって現在に至っている。

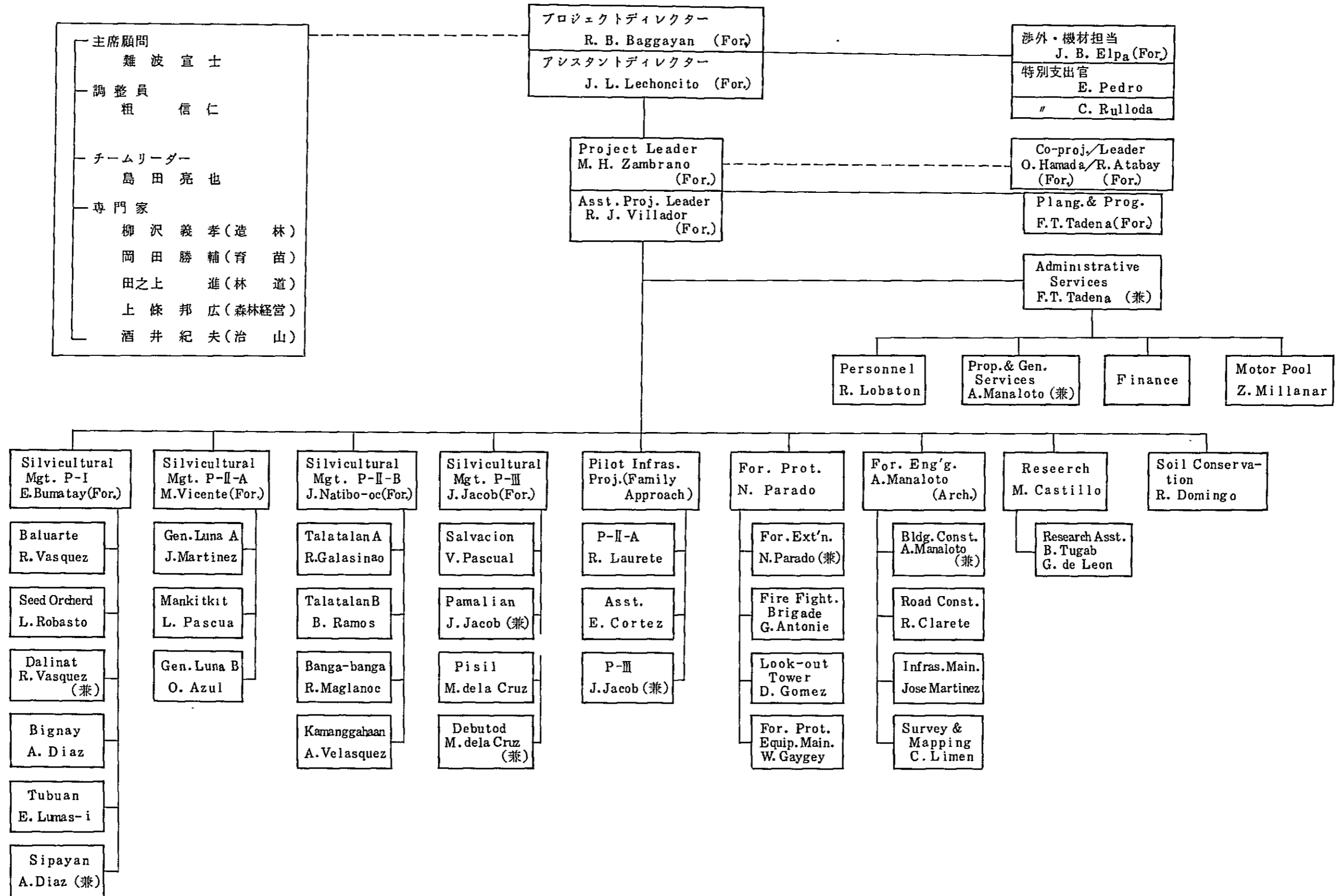
昭和55年9月1日現在の組織は表-1のごとくである。

運営としては、年2回を原則として開催される日比合同委員会がもっとも公式の会合であり、ここで、それまでの実績およびつぎの半年間の業務についての基本的な事項が討議され、問題点があればそこで解決が図られることになっている。この2年の間には、53年の11月15日、54年5月16日、54年11月16日、55年6月23日に正規の合同委員会がもたれ、さらに、55年3月27日には、相次ぐ森林火災の防止に限って臨時の合同委員会を開催した。

この委員会で、基本的な問題については討議ならびに承認がなされるが、時間的な制約や、BFD以外の関係者も参集するため、あまり細部にわたる討議がやりにくい面があった。そこで、昨年の予算経理の失敗にともなう植栽活動の突然の中止という事態を契機に、月1回を原則に、日本人専門家と Project Director 以下の主要スタッフの間で Staff Meeting をもつこととし、合同委員会での討議事項より細部にわたる問題点の処理にあたることとしている。

なお、本年1月から、BFDの長官スタッフとして Project Management Staff（略称PMS）という組織がつけられた。このPMSは、外国援助の Project と、この国で行なっている Special Project の効果的な運営を図ることを目的としている。当プロジェクトに関係あるいくつかの事項は、ここで素案をつくる場合もあるので、従来、日本人専門家と Project Director の間のみで打合せしていけばよかった時代に比してやや複雑になってきている。未だPMSの歴史が浅く、その組織もそれほど充実していないので、とくに問題にするような事態は起っていないが、今後の推移によっては、当プロジェクトの運営形

表-1 プロジェクト運営組織一覧表



態について討議し合わなければならない時期がくるかも知れない。

(2) 年次計画

1978年初めに定められていた当プロジェクトの造林造予定地ならびに年次別の造林予定面積とそれに必要な諸活動のローカルコストは図-1および表2の通りであった。

しかし、これまでの実績と、造林予定地をめぐる貸付放牧地の現状ならびに今後の労務事情その他を勘案して、昨年11月の日比合同委員会で大幅な改訂が加えられ、造林予定地と今後5ヶ年間の年次別の森林造成計画は図-2および表-3のごとくに改められた。

この改訂には、昨年9月に来比された神足ミッションの助言によるところが大きい。その後のインフレに伴う予算の補正が不可能となったり、承認された予算のリリースの遅れによる苗木数量の不足、および、天候の不順などによって、本年の実績は目標をやや下廻った。次年度についても、ローカルコストの総額が本年6月頃には設定されてしまっていたため、物価の上昇に見合う分だけ計画量をダウンさせざるを得ない状況にある。

定められた期間内に、目標の8,100 haの森林造成に全力をあげなければならないが、これまでの経緯から考えると、表-3に定められた計画通りの森林造成にはかなりの不安が感ぜられる。

日比合同委員会などの機会を利用して、現在の改訂計画の見直しを含めて比国例と十分論議し、今後の事業が円滑に進むよう処置されることが強く望まれる。

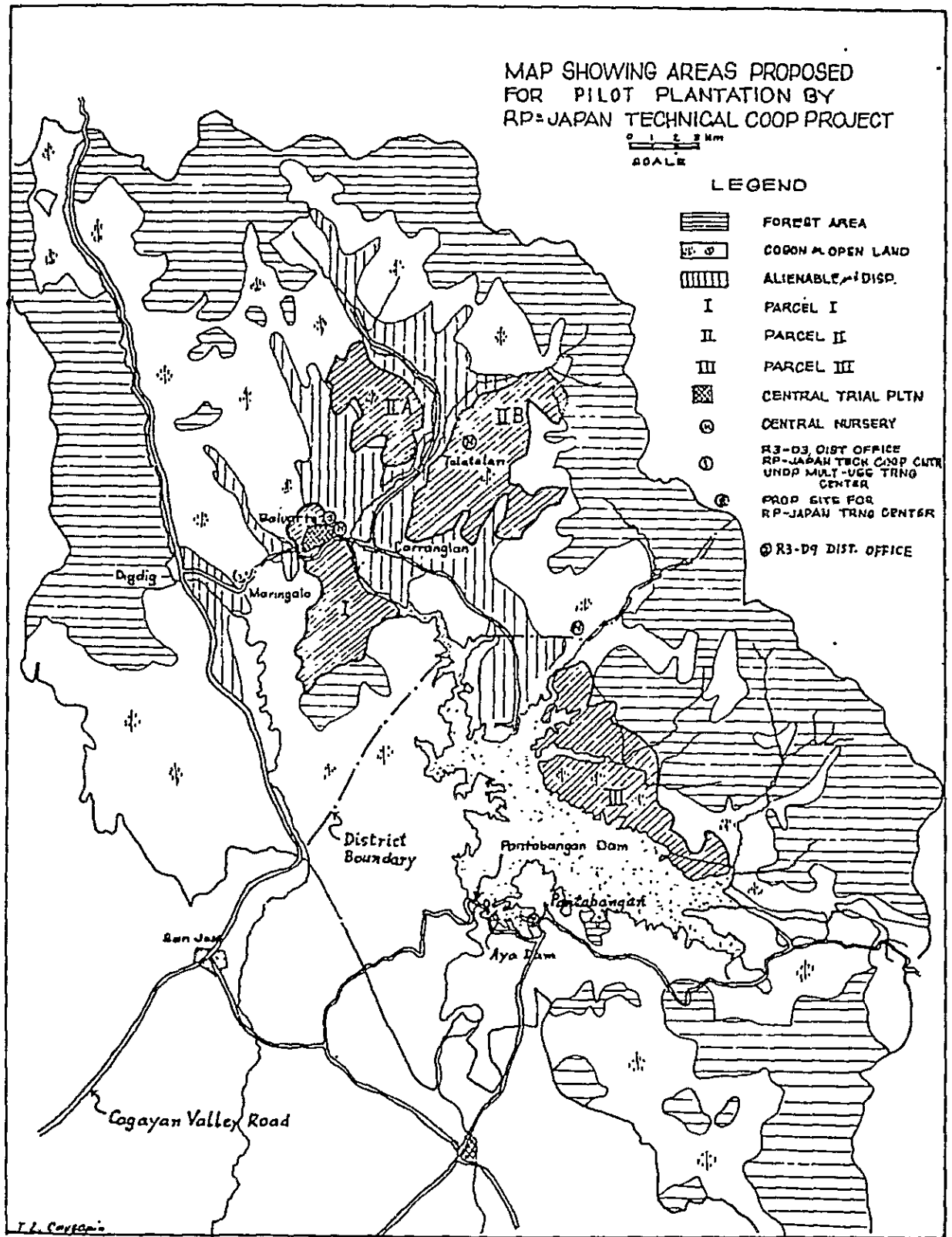


図-1 当初のプロジェクト サイト

表-2 Initial Program of the Project
(Unit: 1,000 Pesos)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Total
Personnel	80	150	300	300	300	200	1,330
Supplies & Materials	40	100	100	100	40	20	400
Facilities	900	1,800	—	—	—	—	2,700
Labor Costs	880	3,250	7,010	8,780	10,030	1,680	31,630
(Plantation establishment*)	210 ha.	600 ha.	1,800 ha.	2,500 ha.	3,000 ha.	—	20,930
(Tending **)	200 ha.	800 ha.	2,400 ha.	4,300 ha.	5,500 ha.	3,000 ha.	1,620
(Protection ***)	20	80	240	430	550	300	—
(Forest roads)	5 km.	30 km.	40 km.	30 km.	20 km.	—	5,000
(Erosion control)	1 spot	3 spots	6 spots	6 spots	6 spots	6 spots	840
	30	90	180	180	180	180	—
Operational costs	100	200	300	300	300	100	1,300
TOTAL	2,000	5,500	7,710	9,480	10,670	2,000	37,360

* nursery operation, survey, sticking, digging holes, hauling seedlings, planting, and fertilization and construction of firebreaks

** weeding

*** patrol and fire-fighting

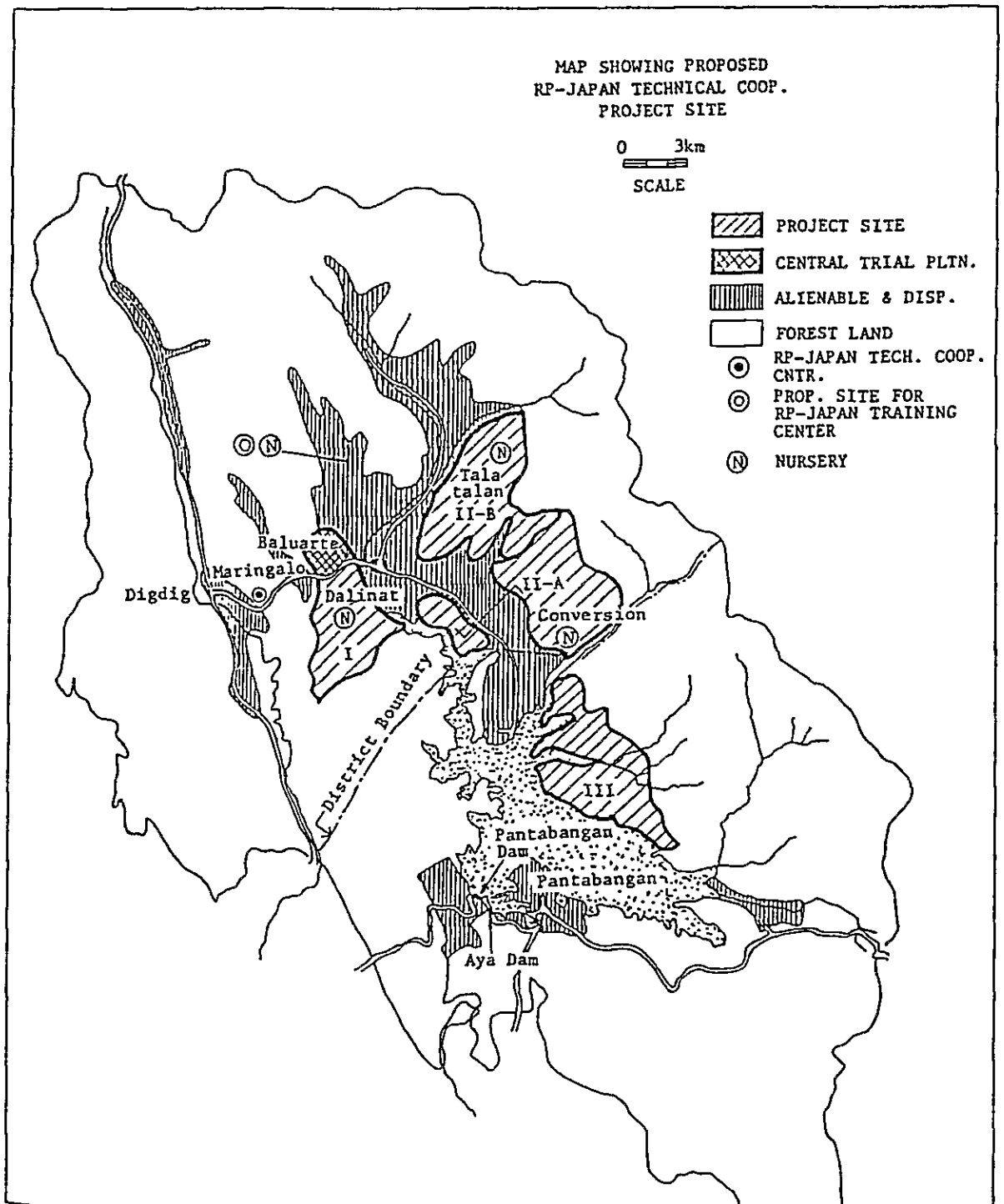


図-2. 1979年に改訂されたプロジェクト サイト

表-3 BUDGETARY REQUIREMENT (1980-1984)

PROGRAM/PROJECT ACTIVITY	1980		1981		1982		1983		1984		TOTAL	
	Target Goal	Amount (Pesos)	Target Goal	Amount (Pesos)	Target Goal	Amount (Pesos)	Target Goal	Amount (Pesos)	Target Goal	Amount (Pesos)	Target Goal	Amount (Pesos)
1 Personal Service (01)												
11 Nursery Operation	2.7 M	1,947,000	24M	1,846,000	2.4 M	2,078,000	2.5 M	2,596,000	0.6 M	729,000	1.06M	9,196,000
12 Plantation Establish- ment (replanting)	(200)		(100)		(100)		(100)		(400)		(900)	
	1.500	1,273,000	1.500	1,372,000	1.500	1,645,000	1.500	2,048,000	-	592,000	60,000	6,930,000
	has.		has.		has.		has.		has.		has.	
13 Plantation Maintenance	2.500	611,000	3.000	690,000	3.000	828,000	3.000	994,000	2.000	795,000	1.3500	3,918,000
	has.		has.		has.		has.		has.		has.	
14 Protection	2.000	1,143,000	3.500	1,569,000	5.000	1,809,000	6.500	2,022,000	8.100	2,234,000	-	8,777,000
	has.		has.		has.		has.		has.		has.	
	(52)		(70)		(90)		(100)		(100)		-	
1.5 Forest road (maintenance)	2.3Km	440,000	30	758,000	30	913,000	20	797,000		306,000	103	3,214,000
1.6 Erosion control	9 spots	54,000	14	145,000	14	174,000	14	209,000	14	251,000	65	833,000
17 Administration		758,000		1,019,000		1,067,000		1,281,000		1,537,000		5,662,000
Sub-Total		6,226,000		7,399,000		8,514,000		9,947,000		6,444,000		38,530,000
2 Traveling Expenses (02)		30,600		34,200		44,100		52,900		60,800		2,226,000
3 Other Services (06)		1,149,000		2,320,000		2,927,000		2,217,000		1,065,000		9,679,000
4 Supplies and Materials (07)		1,819,000		2,897,000		2,915,000		2,918,000		1,996,000		12,545,000
Sub-Total		3,274,000		5,559,000		6,283,000		5,664,000		3,670,000		24,450,000
TOTAL		9,500,000		12,958,000		14,797,000		15,611,000		10,114,000		62,980,000

3. 植 栽

(1) 1979年植栽

1) 方 針

造林面積の増大に伴い、次第に標高の高い区域が予定地にくりこまれてくるため、これまで、早生樹類、マツ類、長伐期広葉樹類の3グループをほぼ均等に植栽していたのを改め、マツ類をふやし、その分、早生樹の比重を下げることにし、マツ類50%、長伐期広葉樹類30%、早生樹類20%の構成として造林計画をたてた。樹種別には、これまでの活着および生長状況から判断して、マツ類ではベンゲノト、長伐期ではナラ、早生樹ではヤマノ面積をふやし、一方、ユーカリ、サマネアサモンなどを大幅に減少させた。

なお、この結果は後述するが、すでにのべたごとく植栽面積が目標を大きく下廻ったため、この年の樹種別植栽面積は計画とかなりくい違い、マツ類の比重が下って、長伐期の樹種の比重が上まることになった。

2) 苗木生産

1979年植付用の苗木生産事業は、1978年の植付事業完了後、下刈、施肥の終了の見通しがたつのをまって、78年10月に開始された。79年の植付予定面積は当初1,800 haであったので、これに必要な苗木450万本を生産目標とした。前年の約3倍の量の苗木を生産するためには、既存の苗畑のみでは面積が不足するので、各Parcelとも苗畑の拡張を行い、それでも不足する分については地元営林署の苗畑を借り入れることとした。これらに78年度の日本からのモデルインフラ事業により造成した苗畑を加え、9苗畑面積約4 haで苗木生産を行った。

植付事業開始直前の79年5月末までに生産した苗木は、ポット苗245万本、裸根苗24万本の合計269万本である。内訳は表-4のとおり。

3) 植 付

79年の計画は、PⅠ：800 ha、PⅡ-B：720 ha、PⅢ：280 haの合計1,800 haで出発した。

前年同様、穴掘を乾期から始め、5月中旬に一部の植付を行ったが、全面的な開始は6月初めからであった。

苗木輸送能力を高めるため、木製デッキを作製して各車輛に備えつけ、遠隔地にはトラックによる人員輸送も行った。最盛期は1日2,300人余が出役して順調に仕事は始まった。雨のため新設の道路が通行どめになったり、PⅡ内でパスチャーリースのため突如として造林を保留しなければならない区域がでたりのハブニングはあったが、約1ヶ月の間に500 ha余の植付を完了し、そのスピードはかなりのものであった。

なお、初めての試みとして40 haの部落請負を行ってみたが、この年に限ってみると一応成功した。

表-4 苗木生産実績(1979年植付用)

単位: 1,000本

樹種	ポット苗	裸根苗	合計	備考
Grant ipil-ipil	663.5	76.4	739.9	
Yemane	30.9	118.3	149.2	
Eucalyptus camaldulensis	18.4		18.4	
Agoho	2.8		2.8	
Benguet pine	617.9		617.9	
Caribbean pine	403.9		403.9	
Oocarpa pine	248.8		248.8	
Eldarica pine	14.9		14.9	
Patula pine	17.4		17.4	
Slash pine	6.7		6.7	Pinus Elliottii
クロマツ	0.8		0.8	
Narra	219.2	14.5	233.7	
Teak	23.6	26.4	50.0	
Mahogany	138.2	7.4	145.6	
Molave	8.7		8.7	
Cashew	13.3		13.3	
Bitag	1.9		1.9	
Golden shower	1.7		1.7	Cassia fistura
Acacia auriculaeformis	1.4	0.1	1.5	
Rain tree	15.1	0.1	15.2	
Alibangbang	2.3		2.3	
合計	2,451.4	243.2	2,694.6	

約750haを終了した6月末頃から比国側に労務者のレイオフの動きがでてきた。基本的には、他の費目からの金を労賃に廻せると予想していたものが不可能となったことによるが、このほかに、学校の先生と地元からの陳情で、ウィークデイは生徒を学校に返さねばならなくなったこと、週末は農繁期のため多量の労務者の雇傭が不可能となったためである。

労務予算を使いきったという理由で、通常の植付作業の中止命令が出された7月15日には、当初の労務者数の半分の1,000人の規模に下がっていた。この時点で850haが完了

していたが、苗木が山床にも苗畑にも残置され、造林地も植えかけて中止となったため、それらの整理と、次年度まで放置すれば大きくなりすぎ、苗畑の管理上も困る裸苗用のものをすべて植付けることとし、全体で100人に限って雇傭された保安要員と、事務系職員約30名も加わって整理植栽に従事した。

裸苗の植栽はかなり効率よくはかどるため、雨期あけの近くなった8月上旬には大方の整理がつき、最終的にはPⅠ：387ha，PⅡ：512ha，PⅢ：152haで合計1,051ha，計画の60%の達成率であった。（この他に改植22ha）。

4) 保 育

上記の理由で、保育についても保安要員で実施できる範囲に限定されたため、施肥については事務系職員も応援したものの各パーセルの造林地の30%350ha，下刈りについてはゴゴンによって被圧される恐れが強かったPⅢで100ha，他のパーセルでは50haしかできなかった。前年度はほとんどすべての造林地に対して保育作業ができたのに比し、きわめて不本意な結果となった。

(2) 1980年植栽

1) 方 針

各パーセルの自然のおよび社会的条件を考え、目標とする林型の大綱が各パーセルごとに明らかになってきたため、それに見合った造林計画を念頭において地区別の植栽樹種を定めた。しかし、前年の予算のオーバードロップの関係で、長期の育苗期間を要するマツ類を多量に利用することが困難となったこと、PⅠが崩壊地の多い54，55林班が中心となること、火災発生の危険性が残っているPⅡBでのマツの予定量を大幅に下げたこと等の理由で、最終的には早生樹50%，長伐期広葉樹30%，マツ20%の計画でスタートした。

結果は、優良な種子の入手が順調に進まなかったことのため、長伐期、早生樹のいずれも大幅に比重が下り、3グループがほぼ均等の植栽結果となっている。

2) 苗木生産

1980年の植付予定面積は当初1,700haであり、これに必要な苗木数量は約272万本であった。しかしながら既述したように、79年～7月の植付事業の最盛期に、ローカルコストの支出不能を理由にとつぜん全作業員が解雇され、全ての事業が中止された。以降第2四半期の終る8月末までは、職員実行による造林のあとかたづけが行われたのみであった。

第3四半期の9月に入り、予算上作業員の雇用が可能となったが、前期の支払い残もあり十分な量の作業員を雇うことはできず、このため、80年植付用苗木生産のための、苗畑新設、まき付準備等の作業は全て遅れた。又、必要種子の調達も資金不足のため円滑に行えず、その上12月に入ってから再度全作業員が解雇され、結局まき付事業は年内には

ほとんど行うことができなかった。

1980年に入ってようやく本格的に苗木生産事業を開始することができ、1月中旬までに、前年から造成に着手していた新苗畑5カ所を完成することができた。80年は植付作業の能率向上を図ることを目的として、裸根苗を多量に生産することとしたため、新規苗畑5カ所を加えてもなお苗畑面積が不足するところから、民有地を借用することとし、休耕中の水田2カ所約0.7 haを借りて臨時の苗畑とした。これらを含め計16カ所の苗畑、面積約6 haにて苗木生産を行った。

80年5月末までに生産した苗木数量は、ポット苗126万本、裸根苗55万本、合計180万本である。樹種別内訳は表-5のとおり。

表-5 苗木生産実績(1980年植付用)

単位: 1,000本

樹種	ポット苗	裸根苗	合計	備考
Giant ipil-ipil	334.3	20.9	355.2	
Yemane	8.3	376.5	384.8	Eu. camaldulensis
Eucalyptus spp.	8.5		8.5	Eu. terreticornis
Agoho	0.6		0.6	Eu. deglupta Eu. torelliana
Benguet pine	158.7		158.7	
Caribbean pine	259.2		259.2	
Oocarpa pine	149.4		149.4	
Eldarica pine	0.4		0.4	
Slash pine	1.0		1.0	
Narra	166.7	110.8	277.5	
Teak	0.1	39.6	39.7	
Mahogany	70.2	6.6	76.8	
Molave	2.2		2.2	
Cashew	0.9		0.9	
Bitag	0.7		0.7	
Golden shower	1.2		1.2	
Acacia auriculaeformis	71.1	0.1	71.2	
Rain tree		0.5	0.5	
Alibangbang	0.5		0.5	
Talisay	0.2		0.2	
Mango	0.8		0.8	
Lanka	1.4		1.4	Jack fruit
Guava	10.2		10.2	
Star apple	0.2		0.2	
合計	1,246.8	555.0	1,801.8	

3) 植 付

80年の植付目標は、昨年のもともあり、かつ、客観情勢が依然厳しいことから慎重に検討されたが、ボトルネックとなったのは予算そのものより山出し可能な苗木の数量であった。6月の日比合同委員会においてもこの問題が話題となり、他のプロジェクトから30万本の苗木の移入を前提に、新植面積は予定の1,500 haから1,000 haに縮少することが承認されていた。

植付着手を控えた山出し可能苗木の最終見通しは結局130万本程度で、移入苗木は3万本どまりとなったため、最終的には、実施計画を新植面積800 ha、改植面積200 ha合計1,000 haの植付計画で出発した。

苗木生産のおくれは、昨年の雇用中止のあおりをうけたマツ類の播種のおくれ、ヤマノ・ナラ等の良質の種子入手の不足、これらの不足を補うためにあとで播種したものの発芽・生育があまり順調でなかったことなどに起因しているが、すべての山行可能なものの植付、原則として3 m × 3 mのスペーシング、場所によっては巢植の採用という方法で対処することとした。また、本来必要であった各パーセル間の苗木輸送をできるだけさけることとし、PⅠは自家まかない、PⅡAはPⅢから、PⅡBはマツ類のみPⅢから、PⅢは移出残の苗木を使うという配分計画とした。

輸送車輛、運転手の各パーセルはりつけ、すべての車輛に苗木運搬用木枠の積載、日本からのコンテナによる搬出もあって、輸送そのものは概ね順調であった。

本年は、植栽前には穴掘をやめて刈払作業のみにとどめたこともあって、植付のみに限れば前年以上の労力を必要としたが、大した支障もなく進行した。しかしながら、天候が不順で植付の開始が例年よりおくれたうえに、7月下旬から8月半まで降雨が中断し、通常であればもっとも植付作業のピッチがあがる時期に植付を見合わせざるを得なかった。この無降雨状態は、山床に仮植した苗木およびそれまでの半月間に植付けた苗木に悪影響を及ぼし、枯損のはげしかった個所は補植せざるを得なくなって、それだけ苗木の不足をはなはだしくした。

労務は16才以上に制限して1日約1,000人としたが、稲作との競合、国家灌漑庁による造林事業の開始などとぶつかって出役率が50%前後におちこんだ時もあった。しかし、雨期が9月一杯続いたこともあって、9月上旬まで植付を続け、苗木をほとんど使いきった9月13日に植付けを完了した。

新植面積880 ha、改植面積140 haで、最終的な計画はほぼ達成できたものの、昨年のオーバードロップや天候の不順にたたられて、日比合同委員会での目標からみると85%の達成率となっている。

4) 保 育

下刈は、本年度植栽地は地拵として実行しているので例外的な必要個所を除いて必要な

く、昨年の造林地を中心として約600haを実施した。

施肥については、新植地、2年生の生育不良個所、中央試植林のDie-back個所を対象として1,000haを実施した。

4. 採種園

(1) 採種園の造成

1978年に日本からの資金供与で行うモデルインフラ事業の一環として、中央試植林内に採種園用地の造成（園内林道の開設及び整地）が行われた。

1979年より採種園を造成するための準備が開始され、まず「採種園造成計画」を作成し、この基準にもとづいてプラス木の選抜を開始した。採種園を造成する樹種としては、フィリピンの代表的針葉樹であるベンゲットマツ及び高級家具材でフィリピンの国木にも指定されているナラとした。プラス木はルソン島全域を対象に選抜することとし、80年10月末現在まででベンゲットマツ24本、ナラ11本を選抜した。

一方では、ベンゲットマツの生長の良好な苗木を、主な生育地であるバギオより搬入し、中央苗畑に移植してつぎ木苗養成用の台木とした。又一部は採種園用地の土壌の改良をねらうとともに、直接つぎ木を行う際の台木にすることを目的として採種園に植付けた。

採種園の周辺にはベンゲットマツ、ナラとも人工造林地がすでに造成されており、将来これら採種園造成と同一樹種の花粉が混ざることおそれがあるので、採種園の周囲にユーカリ及びアゴホを植栽して花粉防止林とした。

80年6月より、プラス木のクローン増殖を行うため、すでに選抜したプラス木の一部について採穂を行い、中央苗畑及び採種園においてつぎ木を行った。

採種園のクローン別配列図は図-3及び4のとおり、また、すでに選抜したプラス木の概要は表-6及び7のとおりである。

図-3 ベンケットマット採種園クローン別配列図

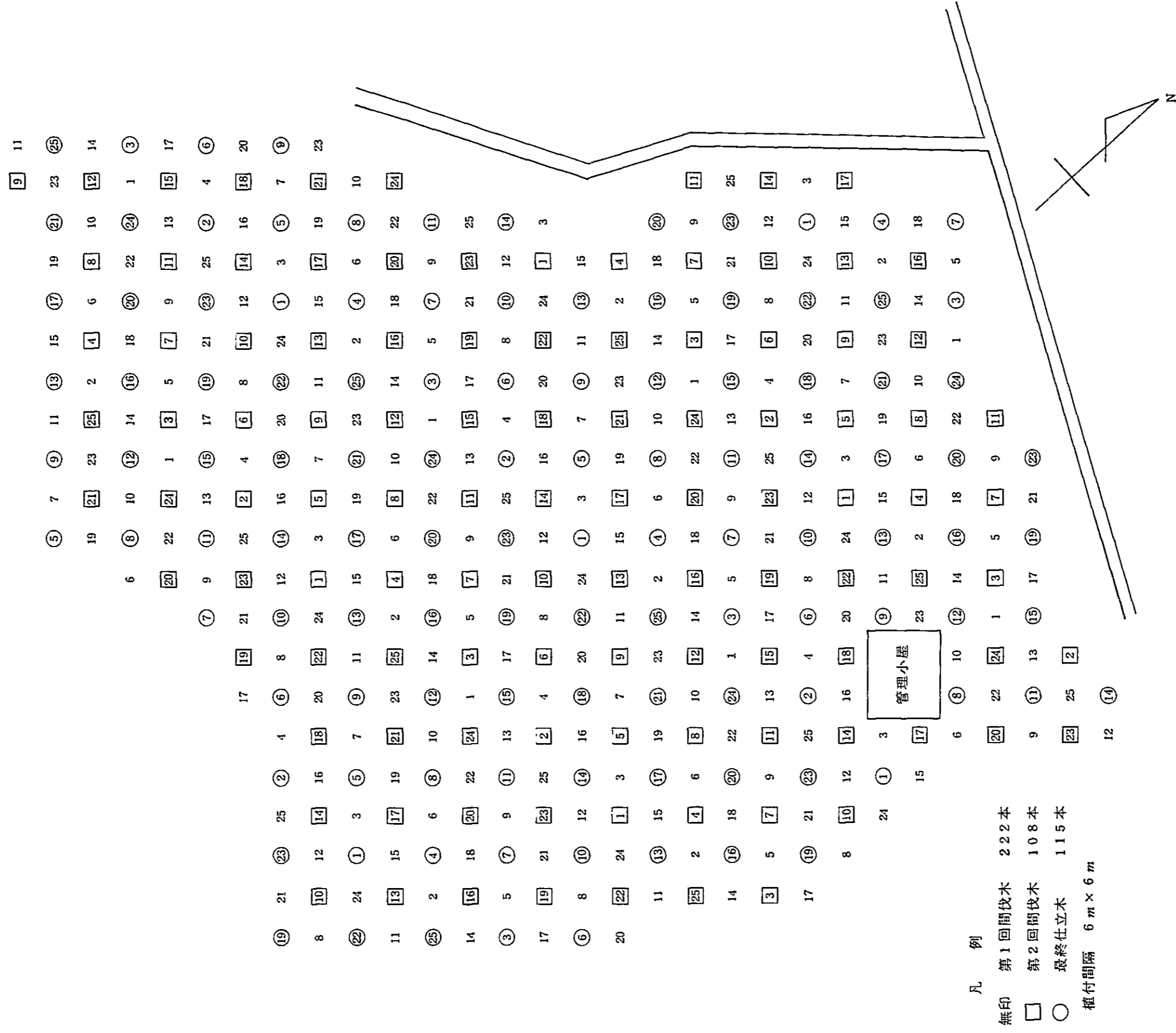


図-4 ナラ採種園クローン別配列図

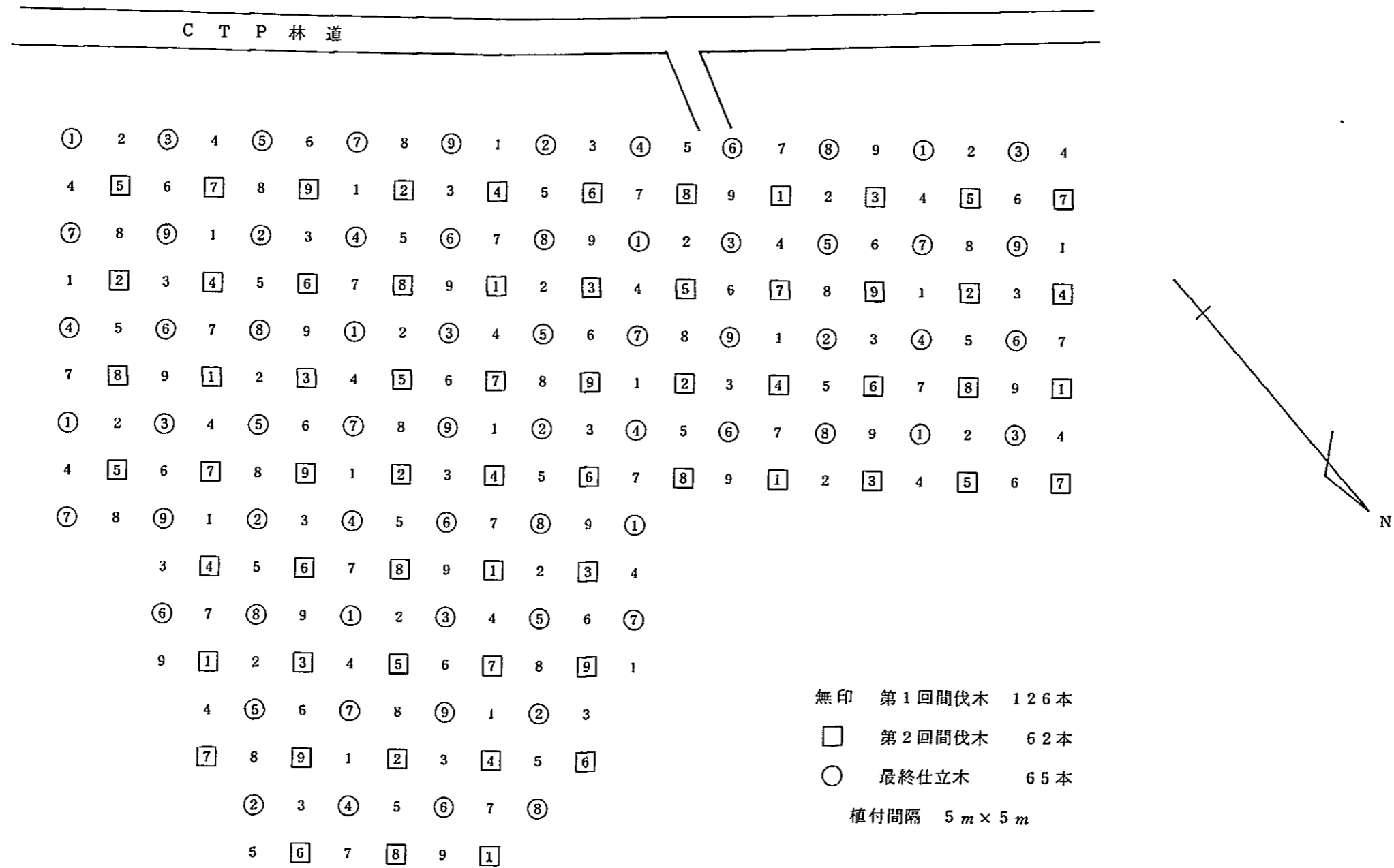


表-6 ベンゲットマツ プラス木

番号	胸高直径	樹高	所在地	備考
1	19.5 ^{cm}	13.8 ^m	Guist, Itogon, Benguet Province	人工林
2	27	13.5	"	"
3	68	35	Inidian, Ambuklao, Bokod, Benguet	天然林
4	67	32	"	"
5	60.5	28	"	"
6	53.5	21	Binbin, Carranglan, Nueva Eciji	"
7	72	24	"	"
8	47	27.3	Lusab, Bontoc, Mountain Province	"
9	44	27	"	"
10	41	23	Bontoc, Mountain Province	"
11	55	24	"	"
12	67	34.8	"	"
13	53	37.5	Imelda Park, Baguio City, Benguet	" UP-4
14	51	28	"	" UP-5
15	48.5	30	"	" UP-6
16	60	31	"	" UP-7
17			"	"
18	53.5	28	"	" UP-9
19			未定	"
20	62	36.5	Imelda Park, Baguio City, Benguet	"
21	63	27.5	Inidian, Ambuklao, Bokod, Benguet	"
22	37	20	Loacan road, Baguio City, Benguet	"
23	55	23	"	"
24	41	28	Sagada, Mountain Province	"
25	34	23.5	"	"

(注) UPはフィリピン大学により選抜されたもの。

表-7 ナラ プラス木

番号	胸高直径	樹 高	所 在 地	備 考
1	50 ^{cm}	26.5 ^m	Aneng creek, Caniaw, Bantai, Ilocos Sur	Prickly Narra
2	44	25	"	Smooth Narra
3	47.5	26	"	Prickly Narra
4	52	23	"	"
5	48	24	Caniaw, Bantai, Ilocos Sur	"
6	42	17	"	"
7	45.5	20	"	"
8	43	26	"	"
9	34.5	17	"	"
10	31	27	"	"
11	32	22	"	"

(2) 採種園造成計画

本プロジェクト内に造成する採種園の目的、全体計画、精英樹の選出基準等を内容とした「採種園造成計画」は次のとおりである。

1 趣 旨

造林事業の実施に必要な苗木を毎年安定的に生産するためには、優良な種子を毎年安定的に確保する必要がある。

パンタパンガン地域を中心に、今後継続的に造林事業を実施するのに必要な種子を確保するとともに、将来フィリピン国において組織的・計画的に行われると予想される林木育種事業のモデル採種園として、又、採種園造成技術の開発を図ることを目的として、

「RP-Japan Technical Cooperation Project for the Afforestation of the Pantabangan Area」(以下「RP-Japan Project」という)実施区域内に、ルソン島各地から選抜された精英樹により構成される採種園を造成する。

2. 全体計画

(1) 採種園造成カ所

採種園造成カ所は「RP-Japan Project」実施区域57林班内とする。

(2) 樹種及び面積

結実の豊凶の年差が著しく、フィリピン国の代表的な針葉樹であるベンゲットマツ (Pinus kesiya) 3 ha, 及びフィリピン国の国木であるナラ (Pterocarpus vidalianus) 2 haとする。

(3) 採種園造成事業実施者

採種園の造成・維持・管理は、「RP-Japan Project」継続中は、同プロジェクトの担当者が行い、プロジェクト終了後はBFDが責任を持って行う。また、ルソン島内各地で行われる精英樹の選抜及び保存に関して、管内営林署長は必要な協力を行う。

(4) 実施年次計画

採種園造成及びその継続的活用の年次計画は表-8のとおり。

表-8 年次計画

年次	ベンゲットマツ	ナラ
1979	↑ 精英樹選抜	
1980	↓ 精英樹クローン養成	精英樹選抜
1981	↑ 精英樹クローン	↑ 精英樹クローン養成
1982	↓ 採種園の造成	↓ 採種園の造成
1983	↑ 集植所設定	↑ 集植所設定
1984		
1985		
1986		
1987		
1988		
1989		
1990	↓ 未検定種苗の供給 ↓ 次代検定林の設定 ↓ 検定済種苗の供給	
1991		
1992		
1993		
1994		
1995		
1996		
1997		
1998		
1999		
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		
2005		
⋮		
⋮		
⋮		

3. 精英樹の選抜

成長が速く、単位面積当たりの収穫量が多く、かつ形質の良好な遺伝的性質を有する精英樹を選抜することを目標に、ルソン島内各地の森林から優良な個体を選抜する(様式1)。

(1) 人工林の場合

林内において周囲の林木と比較して格段に大きい個体を探し出す。この場合、遺伝質の優れたものを選抜することを目標とし、明らかに環境の影響によると認められるもの、例えば、林縁や道路沿いにあるものなどはこれをとらない。

樹令はなるべく25年生以上とし、地位は良好なカ所にかたよることなく、つぎの基準により選抜する。

A. 成長の速さを判定するため、つぎの方法により周囲の林木と直径及び材積の大きさを比較する。

(a) 直径の棄却検定

選出しようとする候補木を中心として、同一条件とみなされる区域の毎木の直径を測定して棄却検定を行い(棄却検定は別紙様式2号の調査野帳により計算する。)5%の危険率で棄却する。

ただし、樹高が格段に高いもの、あるいはその他の形質が特に良好なものはこのかぎりでない。

(b) 周囲3大木の材積測定

候補木の材積と周囲3大木の平均材積とを比較し、候補木の方が30%以上大きいこと。

ただし、樹高が格段に高いもの、あるいはその他の形質が良好なものは候補木材積が周囲3大木の平均材積より大きければよいこととする。

B. クローネの巾がなるべくせまいこと。

C. その他なるべく次の事項を考慮する。

(a) 枝が細く枯れ上り易いこと。

(b) 幹に曲りその他の欠点のないこと。

(c) 著しい病虫害にかかっていないこと。

(2) 天然林の場合

ほぼ同時に更新したとみなされる一斉天然林は、人工林と同一の方法で選出を行い、それ以外の天然林にあつては、周囲のものに比較して著しく形質がよい個体を探し出すことに重点をおき、林分中で上層を占めるものから選出する。

選出は次の基準による。

A. 形質が特に優れ、つぎの条件をみたすものであること。

(a) 幹が完満で、曲り、よじれ、その他の欠点のないこと。

- (b) 材に腐朽がなく，幹割れ，その他著しい欠点のないもの。
- (c) クローネがせまく，枝が細いこと。
- (d) 枝が枯れ上りよく，枝あとが平滑に巻き込まれているもの。

B. 成長のよいこと

選出しようとする候補木を中心として，立地条件や林分成分が大体同一条件とみなされる区域で，林冠の上層を占め，候補木と同一径級に属し，かつ形質に著しい欠点のない周囲比較木3本を選定し，候補木と比較木平均を比べ，直径成長量，樹高とも候補木の方が大きいこと。

ただし，周囲比較木の選定ができにくい場合はこの規準によらず，その成長が特に悪くなければよい。

C. その他なるべく次の事項を考慮する。

- (a) 相当量の種子をつけるものであること。
- (b) 著しい病虫害にかかっていないもの。

4. 精英樹の保存

選出された精英樹は番号が付され，相当量のつぎ木苗又はさし木苗が確保されるまでは，周囲の保護樹とともに保存される。又，保存を確実にするために，その木にペンキ，テープ等で目印をつけ，番号を記入する。

精英樹の所在する林分を管轄する営林署長は，責任をもってその管理にあたるものとする。

5. 精英樹の増殖

選出された精英樹は，「RP-Japan Project」担当者により，採種園の造成を行うことを目的につぎ木又はさし木によりクローン増殖される。

管内営林署長は，精英樹からの採穂，つぎ木，苗木の管理等について必要な協力を行う。

6. 採種園の造成及び精英樹クローンの集植

(1) 採種園の造成

「RP-Japan Project」の担当者は，各精英樹のクローンを用い，プロジェクト区域内に採種園を造成し，その自然交雑種子は，今後造林事業用種子として使用される。

採種園の設計，クローン別配列図等は担当者により作成され，各クローン間の交配のチャンスが均等になるように配置・植栽された苗木には単木毎にクローン番号が付される。

採種園造成の経過及び結実開始年次，結実量，採種量，被害状況，施業の概要等は適切に記録され「RP-Japan Project」終了後はBFDにより継続して経営，管理される。

(2) 精英樹クローンの集植

原種保存のため、各精英樹クローンは採種園の付近に集植される。

7. 次代検定

精英樹の遺伝的特性を検定することを目的として、将来次代検定林が造成される。検定林は環境の差がなるべく少い場所を選び、各クローンより得られた種子による実生苗を比較植栽して、定期的に成長経過、被害状況を調査・記録し、その遺伝的特性を検分する。

8. 検定済優良種子の供給

精英樹クローン相互の自然交雑による実生苗により造成された次代検定林の調査結果に基づき、優良な精英樹が決定される。この結果により採種園は改良され、ここから優良な遺伝的性質をもった種子が供給される。

様式 1号

INVESTIGATION CARD FOR PLUS TREE

Species _____	Height _____	Date _____
---------------	--------------	------------

Place

Above the sea level _____

Occasion to be elected

History

Record of measurement

Diameter breast high _____ Tree height _____
Volume _____ Clear length _____
Crown diameter _____

Three biggest trees

	d.b.h.	height	volume
No.			
No.			
No.			
Average			
Plus tree			

Remarks

様式 2号

DIAMETER MEASUREMENT CARD

No.	diameter Xi			Xi ²	No.	diameter Xi			Xi ²
	1	2	\bar{x}			1	2	\bar{x}	
Plus Tree					19				
2					20				
3					21				
4					22				
5					23				
6					24				
7					25				
8					26				
9					27				
10					28				
11					29				
12					30				
13					31				
14					32				
15					33				
16					34				
17					35				
18					36				
						Total			

$N =$

$n = N - 2 =$

$X_p =$

$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N} =$

$X_p - \bar{X} =$

$(X_p - \bar{X})^2$

$r^2 = \frac{(X_p - \bar{X})^2}{S^2}$

$F = \frac{n r^2}{n + 1 - r^2} =$

$\sum Xi \quad \sum Xi^2$

$\frac{\sum Xi^2}{N} =$

$\bar{X}^2 =$

$S^2 = \frac{\sum Xi^2}{N} - \bar{X}^2 =$

5. 山火防止

防火対策の基本方針としては、予防のための i) 住民に対する普及活動 ii) 林道を含め防火線の設定 iii) パトロール活動 と、消火のための 1) 発火点の確認および通報のための連絡網の整備 ii) 消火体制の充実 iii) 消火器材の整備 があげられる。

79年の火災シーズン前には、職員から山火防止のための標語を募集し、それを看板に書いて道路の要所要所に設置して住民の協力を呼びかけた。また、Project Leader 及び火山防止の担当者による市長、区長に対する要請のほか、各種の催し物等の機会をとらえて普及にとめた。防火線も、林道を含めると ha あたり 50 m 程度の設定を行った。

火災シーズンに入ってから、1,000人余りの見張員を2交代で24時間現地にはりつけ、田中タワーを中心とした無電網も活用して20件余の造林地周辺への火災現場に出動して消火に努めた。放火とおぼしき5件の造林地内の火災があったものの、発生個所がセンターに近かったこと、発生時刻が日没後のものがほとんどあったことなどのため被害を最少限とすることができ、合計17ha 弱の被害でくいとめることができた。

80年にむけての防火活動としては、モデルインフラ整備事業費によってPⅡを中心に林道、防火線および防火水槽を機能的に配備したほか、他地区においても必要な防火線(林道を含む)を設定するとともに、10月から12月にかけて、各集落に担当者が出向いて教育宣伝活動を行い、16mmの映画も上映して森林の重要性や防火の必要性を呼びかけた。

火災シーズンに入ってから、造林地が拡大して約2,000ha となっている背景を考え、前年のような人海作戦よりは近代的装備による機動的な対応によらざるを得ないと判断して、昨年ほど多数の見張員は雇わなかった。

機動化のために必要な無電機、タンク車、火叩き等の消火器材は日本に要請し、そのほとんどが79年の12月までにはマニラ港に到着していた。しかし、たまたまこの引取りが順調にいかず、当初に計画していた機動的な消火体制がとれない状態が続いてしまった。この間隙をぬうように、PⅡBを主体に大火が相つぎ、本年1月19日から4月20日にかけて前後8回、合計433.47ha の造林地が焼失した。

ほとんどが造林地外からの延焼で、彼等の調査ではいずれも原因不明あるいは不注意からの失火によるものとなっているが、きわめて意図的なものと考えざるを得ない火災が少なくない。

発生個所のほとんどがPⅡBであり、いずれも土曜日から月曜日の朝までの、監視の目がとどきにくい時間に発生している。

次第に見張員の数や、パトロールの強化を計ったが、i) 昨年7月に行わざるを得なかった労働者の大量解雇、ii) 本年に入ってから雇員数をそれほど多くしなかったこと、iii) 限られた労働者を雇う際に起る町長派と反町長派の対立 等のため、地元部落をあげての応援が得られなかったことが、山火の被害を大きくした素因にあげられる。

この2ケ年間における山火事による造林地の被害の位置と面積は表-9、図5、6の通りで

ある。

表一 9 にみられるごとく、本年の山火事はほとんど P II B に限られている。相次ぐ山火事のため 3 月 27 日には緊急の日比合同委員会をもって今後の山火防止の討議を行った。

比国側からは、主として消火器材の送付の要請が出されたが、現状を考えると器材の一層有効な利用と、それを活用するための組織づくりのほうがとくに重要と思われる。

ただし、火入れの習慣を根絶できないこの地域を考えると、山火防止は今後とも永続的にかつ勢力的に意を用いていかなければならないことが痛感される。

表一 9 山火事発生一覧表（造林地関係分）

日 時	林 班	面 積	原 因	備 考
1979年		ha		
2月 2日	57	0.3	失火による類焼	マンゴ ①
3月 3日	56, 57	0.27	放 火	マホガニー, ナラ ②
4月11日	56	5.0	"	カリビア ③
4月16日	57	7.0	"	マホガニー ④
9月 9日	55	4.0	不 明	オールカルバ, マホガニー ⑤
小 計		16.57		
1980年				
1月19日	83, 85	69.9	不 明	マホガニー, ヤマネ, カリビア等 ⑥
2月 5日	84	67.9	放 火	ヤマネ, マホガニー ⑦
2月18日	82, 83, 85	87.3	失 火	ベンケット, オーカルバ, カリビア等 ⑧
3月 9日	84	62.0	牧場火入れからの類焼	マホガニー ⑨
3月23日	85, 86	92.5	土手焼からの類焼	ジャイアントイビルイビル, ナラ等 ⑩
4月 4日	56	0.6	不 明	マホガニー ⑪
4月15日	83	26.5	プロフェム造林地での放火からの類焼	ジャイアントイビルイビル, ヤマネ等 ⑫
4月20日	54, 55	10.2	農耕火入れからの類焼	オールカルバ ⑬
小 計		416.9		
合 計		433.47		

但し、備考欄の番号は図の見出し番号を示す。

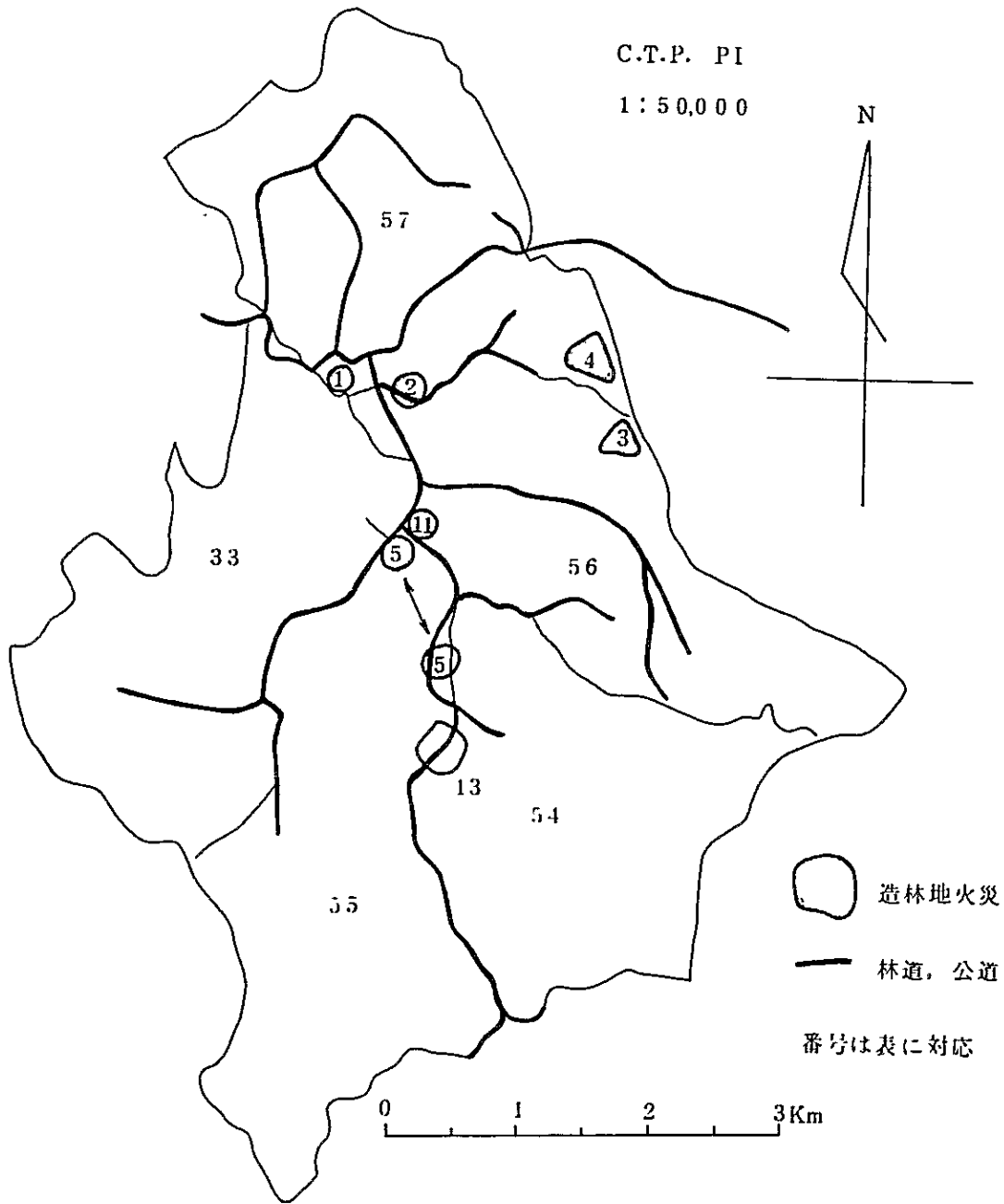


図-5 山火位置図 その1

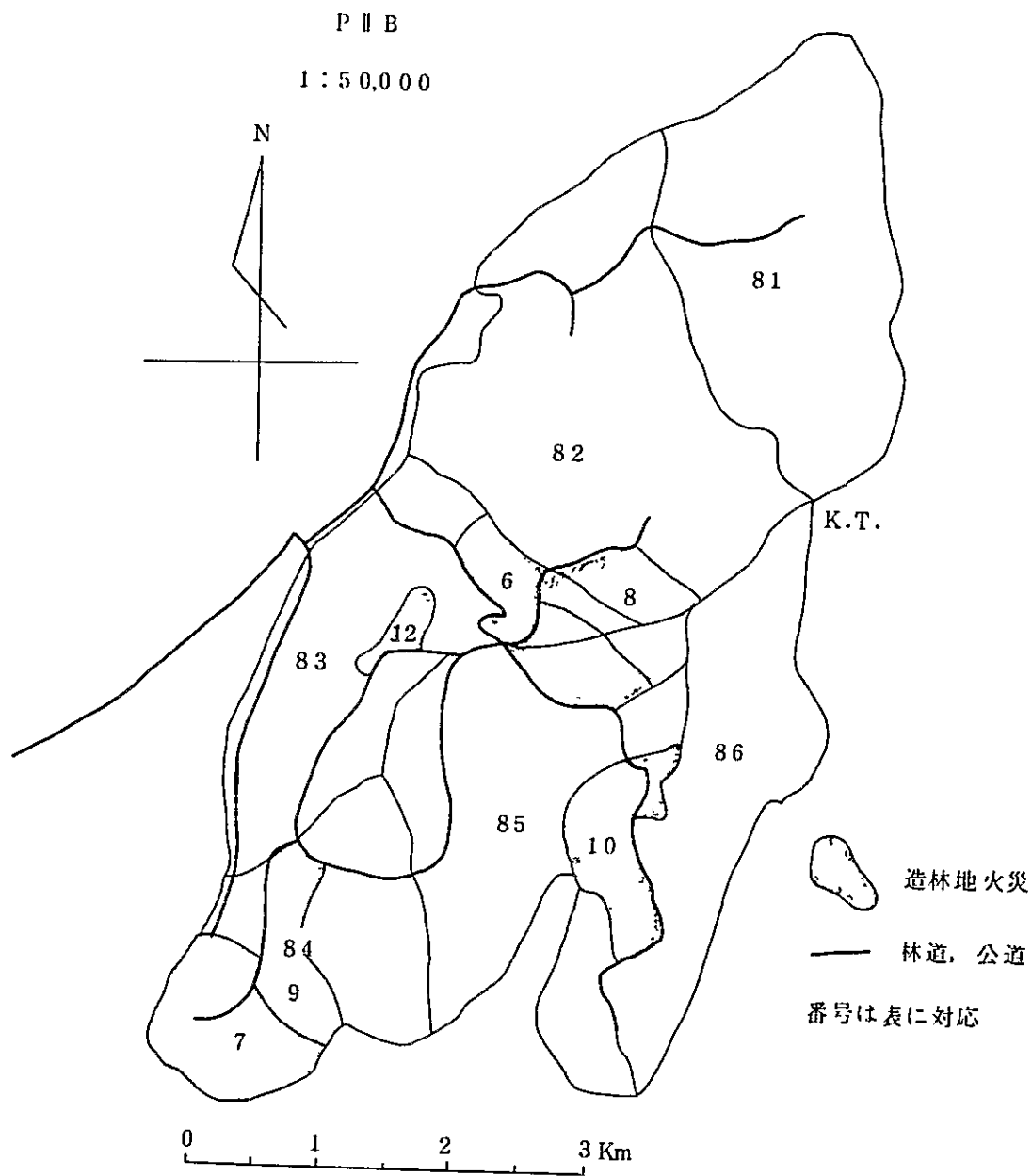


図-6 山火位置図 その2

6. 林道・治山

(1) 林道

当プロジェクトのように、年々1,000 ha余の森林造成を行っていくには、植付、保育、山火対策等の諸活動のため林道は不可欠である。こうした観点から、日本からの供与機材のなかに占める林道開設ならびに維持のための重車輛類や排水工材料の比重はかなり高く、また、昭和53年度と昭和54年度の2回にわたるモデルインフラ整備費による基盤整備が行われ、林道の開設と維持には相当の勢力が注がれた。

とくに、第2回目のモデルインフラ整備事業は、この地域でとくに問題となる山火防止活動を効果的に進めるため、防火タンク、消防車、人員を有機的に結びつけるための林道開設に重点がおかれた。この整備事業が開始された時期は、79年のオイルショックによる燃料入手難に見舞われ、ローカルコストにたよっていたのでは恐らく中断したであろう状況のなかで完工した。これが当プロジェクトの植栽および防火活動に役立ったばかりでなく、これまであまり経験のなかった当国の林業技術者に、林道の効用と必要性を知らせるのに大きく貢献した。

1978年の後半から1979年の前半（正確には雨期の前まで）にかけては、林道規格の面ではともかく、おおむね当初の計画通りに開設が進められた。しかし、すでに記した昨年の予算経理の下手際は林道開設にも大きく影響し、昨年後半以降はかなりピッチが下らざるを得なかった（表-10参照）。

従来、林道を幹線林道と事業林道にわけ、構造規格をわけることを考え、haあたりの路網密度は20mを目安として作設してきた。

しかし、昨年後半以来、ローカルコストの不足と管理体制の不十分さから

- 1) 必要最低限の規格の林道をつくり、その後の補修の程度の差によって幹線林道と事業林道の差ができるように考える。
- 2) 水処理が適切でなかったために、路面欠損、雨期の通行不能箇所が多くなっている。従って、構造物はすべて水処理に重点をおく。
- 3) 人力による苗木の運搬距離の限度を150～200mと考え、林道が防火活動の根幹となることも考慮して、haあたりの密度は20mを維持する。
- 4) 縦断勾配の上限は6%とする。

として計画することとした。

初年度はモデルインフラ整備費によって約7kmを開設したほか、ローカルコストによってPⅢへのアクセス道路等で約20kmが作設され、2年目の雨期前までには、ダリナット線、PⅢの本線、サンミゲール線などの幹線ならびにバンガバンガ支線等を含めて11km余の路線がつくられた。

幹線のなかでサンミゲール線を除く他の線は、形式的には直営であるが実質的には請負と

表-10 LIST OF FOREST ROAD LENGTH

September 30, 1980

PLACE	NAME OF FOREST ROAD	1977	1978		1979		1980		Total Length	No.	REMARKS
			1-6	9-12	1-6	9-12	1-6	9-12			
C. T. P	No. 1	4.0							4.0	1	
	No. 2		2.5						2.5	2	
PARCEL I	No. 1		1.6						1.6	3	
	No. 1-A		0.5						0.5	4	
	No. 1-B		0.5						0.5	5	
	No. 2		2.5	1.0	0.5				4.0	6	
	No. 2-A		0.5						0.5	7	
	No. 3				1.5				1.5	8	
	Mt. Carranglan Road			2.1				4.5	9	Old name-Clarete Rd	
	Dalinat Road		2.9					4.5	10		
	Sipayan Road						1.3	1.3	11		
PARCEL II - A	No. 1								2.0	12	
	No. 2					2.0			0.9	13	
PARCEL II - B	East Talatalan Road		5.0						5.0	14	
	West Talatalan Road-A		1.0						1.0	15	
	West Talatalan Road-B		1.5						1.5	16	
	Ohira Circle Road				5.2				5.2	17	
	Ohira Branch line				2.2				2.2	18	
	Banga-banga Road				3.8	0.6			4.4	19	
	Banga-banga Branch line					0.8		0.5	1.3	20	Old name-Ohira Rd II
	South Talataian Road			2.0	2.5			4.5	21		
San Miguel Road					1.8		2.0	3.8	22		
PARCEL III	Conversion Road								8.2	23	
	Nursery Road				3.0				0.3	24	
	Degayap Road							2.5	2.5	25	
	Degayap Branch line							0.3	0.3	26	
	SUB-TOTAL	4.0	15.6	11.4	20.8	6.1	11.1	69.0			
	TOTAL	4.0	27.0	26.9	11.1	69.0					

いう形で実行され、他の支線はすべて直営であった。いずれの方式も後述するように問題点が少なくないが、今後、施工地の奥地化にともない、直営のオペレーターの通勤の問題、燃料輸送、有能な修理工の確保等を考えると、これまで比国ではあまり実績のない技術分野だけに、さらに多くの問題がでてくることが懸念される。

なお、1978年末に着手した Diaman 川のオーバーフローは本年6月に完成したが、短期専門家を迎えて着工したHBB C橋は、業者選定の誤りもあって完成せずに中断している。構造の変更も含めて検討し、なるべく早期に完成させることが望まれる。

(2) 治山

これまで比国における治山工事の事業実績はほとんどないといってよく、本プロジェクトでの治山は、いろいろの荒廃地に対する治山工事の実行を通じて技術の移転を計ろうとしている。

1979年の雨期前までに、量水ダムを含めて2個所の溪間工を含めて6個所で工事を進めてきた。

主として小規模の崩壊地に対する山腹工を実施してきたが、1個所はかなり大規模の崩壊地の復旧も手がけている。ところが、昨年後半からは、労賃の不足に見舞われ、また、近いうちに保全研修所ができるという見込があるため、本格的な治山技術の移転は保全研修所が実質的にスタートするようになってからという判断にもとづいて、本年の治山はあまり活発に行っていない。

昨年5月に概成した量水ダムは、完成直前に堤体からの洩水がみられ、また、水位計の保守管理にも問題がでてきたため一時工事をストップしている。また、本年、道路法面の緑化などについて、草地化のワンクッションを置くことなく樹木で緑化することや、PNC板の導入を試みているが、本年末までに、予定した6個所のすべてについて試験的施工を行うことは不可能の状況にある。

7. 研修

森林造成についての On the job training は、問題が生ずるたびに、現場およびマリノガロの技術協力センターで随時行われた。とくに、スタッフ強化のため新規に採用された職員に対しては研修の必要性が高かった。

昨年11月頃から、いろいろの分野の専門家が短期でこられたので、毎月のようにセミナーがもたれ大変有益であった。ただし、全体的に数学的レベルが低く、業務にも支障をきたすことが予想されたので、会合のあとなどに数学のテストを数回行って資質の向上につとめた。

日本への研修は、1978年暮れは、準高級1名、カウンターパート2名が派遣され、昨年3月から5月にかけては、2名のカウンターパートが日本での研修をうけた。昭和54年度分の枠としては、準高級1名、カウンターパート2名の割当てをうけたが、準高級の予定者が参加

できなくなり、造林および治山のカウンターパート各1名が昭和55年3月から5月にかけて来日して研修をうけた。

森林保全研修センターについては、すでにのべたごとく、日本側で実行すべき事項は6月末にはすべて手直しも終わっているが、フィリピン側で実行すべき給水設備、商業用電力供給設備、調度品類の購入等が遅れているため未だ利用できない。

加えて、この運営の基礎となる日比間のとりきめについての正式文書が交換されていないため、技術協力事業の枠組のなかで運営していけない状況にある。

いずれ、文書や設備等は整うことを期待し、昨年末から非公式に研修スケジュールの打合せを続けてきた。保全研修についての比国側の体制が未だ整っていないので最終案の決定はこれからであるが、

- イ) 森林保全、とくに治山に関する基礎的知識と技術を修得させ、研修修了者は、将来、森林保全の分野で計画の立案、施工の監督ができる指導者になることを目標におく。
- ロ) 研修内容は、現場での技術の習得に重点をおき、理論についての研修は、現地での計画、施工に直結するものにとどめる。
- ハ) 研修項目の選定、各項目の研修内容については日本人専門家が主体となって決定し、研修のポイントとなる事項および比国側に適当な講師が得られない項目は日本人専門家が指導するが、その他については比国人講師によって研修を進めていく。

ことを原則に6ヶ月の治山科コースの研修が進められるとの話合いがついている。

研修生として、森林開発局(BFD)関係者のみにするのか、国家灌溉庁(NIA)の職員も含ませるか等の問題は残されているものの、6ヶ月を26週(1週を5日)として、研修スケジュールの大様はつぎのように考えている。

- イ) 1.5週間： 開講式およびBFDの政策等
- ロ) 2.5週間： 気象、地質、地形、数学、力学、森林水文等の治山に必要な知識
- ハ) 4週間： 測量、製図、空中写真の判読、立地区分等の治山に必要な基礎技術
- ニ) 5.3週間： 山腹工事、溪間工事、治山造林等の治山工法
- ホ) 3.8週間： 施工管理、工事施工法、施工機械等の治山工事の施工技術
- ヘ) 0.4週間： テストその他
- ト) 1.5週間： 研修旅行
- チ) 5週間： 班別で実地に行う治山工事の計画と設計
- リ) 2週間： 休暇および閉講式

なお、林道その他、森林保全と関連深いものは適宜とり入れていくこととし、各項目の内容については、発足当時から完全なものは決め難い状況にあるため、実行しながら次第に改訂を加えていくのが次善の策と思われる。

8. 調 査

調査研究の第一歩は、過去の試験地の経過観察と、比国側からも要請の大きかった固定地区における主要樹種の成長観測から始めた。

過去の試験のなかには、一応の成果を得て現実の植栽方法のなかにとりこまれているものもあるが、大部分は継続して測定を続けなければならないものである。しかし、継続して測定すべき試験区の苗木が枯損したり、区画が不鮮明になった等の理由で、当面の観察はできても、長期間の測定に耐えられないものが多くなっていた。

そこで、79年の試験は、過去の試験を補完する趣旨から、下列の時期と回数を定めるための下列時期別草の成長状況、直挿可能樹種の拡大のための直挿試験、固形肥料と粒状肥料の効果比較、巢植の効用の4項目をとりあげ、40haの試験地設定を計画した。また、固定点の調査は、中央試験林内に11樹種について15点の測定区を設定して調査することとした。

固定調査区での測定はすでに1年間以上にわたって続けられているが、4項目について試験地を設定しての調査は、すでに述べた植栽の中止命令によって実施不可能となり、今後の試験についての予備として、数樹種についての成長量連月調査、土盛植栽、巢植等の小規模なテストをしたにとどまった。

80年の始めには、林業試験場から短期専門家の応援を得て、立地条件に応じた適樹の検討の基礎となる立地区分調査が行われ、また、これまでの実績をふまえたこれからの試験・調査の見直しがなされた。

立地区分についてのマッピングは未だ行われていないが、この知見は1981年の植栽計画のなかの一部とり入れられ、試験のカテゴリーとしては、ⅰ) 健苗の育成 ⅱ) 通常の植栽方法での立地条件別適樹種 ⅲ) 植栽方法の改善 ⅳ) 保育方法の改善(不成績造林地の対策を含む)にわけ、それぞれのカテゴリーのなかの重要項目についての基本方向が明らかになってきている。

これをうけて、80年の試験・調査としては、これまでの試験のうち樹種別生育特性等必要なものは調査を継続するとともに、ベンケント、ナラの円形密度試験地、土盛植栽地、巢植地、耕耘植栽地を8月末に設定し終った。また、Die back 現象や Fox tail 現象等も次第にふえてきているので、これについての観察・測定ならびにそれらについての施肥試験なども本年から開始した。

Ⅱ 主要な成果

1. 立地区分

これまでの立地区分は、地形と草生状態によって行うことが提唱されていた。これによって概括的な立地区分はできるが、不明確な部分も多分に残されている。

そこで、約2,000 haの植栽が行われ、そのなかには2ヶ年以上の植栽木の生育経過が把握しうる個所が多くなってきた時期を選んで、第2年目の初めに本格的な立地区分調査が行われた。

この調査は、林業試験場土壌部の八木氏を中心として行われ、この区分の主な尺度は、地形・植生・土壌であり、全植栽予定地のマクロ的な区分を意図してまとめられた。第1段階としてⅠ～Ⅳ型に区分しているが、いずれの区分に入れるべきかが困難の地区もでてくるであろうし、また、特定個所だけを考えると、この区分だけでは今後の造林計画に直結させにくい面もでてこよう。これらについては逐次改善がなされるであろうことを期待して、以下、各タイプについて簡単に説明しておく。

Ⅰ型 (地形) やせ尾根～山腹上部, 急斜面

(植生) Samon

(土壌) Lithic Troprothents, Lithic Dystropepts, Ochric Dystropepts

この型の所では表面侵食が盛んに進行しているので、土壌は礫質かつ未熟で、腐植や塩基含量も低く生産力も低い。木材生産には適さないが土地保全上重要な地域なので、早生樹種を密に植え緑化を急ぐべき所である。

固形肥料の埋め込みなどによる肥培も有効であろう。

Ⅱ型 (地形) 鈍頂尾根～山腹上部, 凸形斜面

(植生) Samon

(土壌) Lithic Tropudults, Ochric Tropudults, Rhodic Tropudults, Typic Tropudults

残積性の古い地形面であるため長期間の表面侵食作用により表層土の流亡が進み、時には下層土が露出していたり、地表に礫の相対集積が見られることもある。

土壌の内部では風化の進行に伴い粘土の移動集積が進行し、塊状構造を持つ粘土集積層が生成されており、塩基の流亡も進んでいるため塩基飽和度が低く、表層の腐植含量も一般にそれ程高くない。物理性(通気透水性)・化学性ともに不良で生産力も低い。乾季でも下層土に植物が利用可能な水分(pF 4.2以下)を保持してはいるが、地形的に乾燥し易い所なのでマツ類や、早生樹種の植栽が適しているであろう。

硬い下層土が地表に露出している所では、植栽後に植穴が水たまりの様になり造林木の根系

が障害を受けることが無いよう特に注意が必要である。

また、場合によっては施肥も必要であろう。

Ⅲ型 (地形) 山腹中部の平衡斜面

(植生) Samon, Cogon

(土壌) Typic Dystropepts, Umbric Dystropepts, Typic Tropudults
or Tropudalfs, Albic Tropudults or Tropudalfs

比較的最近開析を受けた若い地形面の所もあるので、粘土集積層がまだ形成されていないものもある。いずれにしても、比較的土層が深く物理性・化学性ともにそれ程悪くないので、マツ類を初め、長伐期の広葉樹の造林が望ましい。

この型の所では造林木と共に草本類の生育も旺盛であるので、植栽後特に Cogon の多い所では、下刈り等の保育作業を密に実施する必要がある。

このように化学性が良好になると 2 : 1 型の膨潤性粘土鉱物含量が高くなるので、乾季に粘土が収縮してクラックを生じ、台風の時などにこのクラックを通して急激に多量の水が土層内に浸入すると、土層が下層まで飽水状態となるため孔隙圧の増大やせん断抵抗力の減少を来し、傾斜が急な所では崩壊が多発している様である。

地表のクラックに食い違いを生じている様な所は要注意である。

Ⅳ型 (地形) 山腹中部の凹形斜面、崩積面

(植生) Cogon, Talahib, Samon

(土壌) Umbric Dystropepts, Albic Dystropepts, Umbric Tropor-
thents, Ochric Troporthents

比較的最近開析を受けた若い地形面が殆んどで、土層も深く物理性・化学性ともにそれ程悪くない。養分や水分が集まり易い地形なので土壌の生産力はパンタパンガン地域で最も高いと思われるが、リーチングによる標白化現象が殆んどの表層に多かれ少なかれ見うけられるので、雨季には相当湿になることが推定される。

長伐期の広葉樹の造林が適していよう。ここではⅡ型以上に草本類の生育が旺盛であるので、植栽後の保育作業はきめ細かく行う必要がある。

また、2 : 1 型の膨潤性粘土鉱物含量がⅡ型同様高くなるので、傾斜が急になると崩壊が多発している。

Ⅴ型 (地形) 山麓緩斜面

(植生) Cogon, Talahib, Samon

(土壌) Albic Tropudults or Tropudalfs, Umbric Tropudults
or Tropudalfs, Albic Dystropepts, Umbric Dystropepts

土層の内部排水性によって多少の違いはあるが、一般に物理性は余り良くなく雨季には相当過湿になる。しかし、化学性は比較的良好であるので生産力はあまり低くない。

長伐期の広葉樹の造林が可能であろう。しかし、植える際深植えは避けた方がよい。

造林後の保育は植栽木が草本類に被圧されないよう配慮が必要である。

Ⅵ型 (地形) 平坦面, 緩斜面

(植生) Samon, Cogon

(土壌) Aquic Chromusterts, Aquic Tropudults or Tropudalfs,
Vertic Tropudults or Tropudalfs

2:1型膨潤性粘土鉱物含量が高いため、乾季には土層の深くまでクラックが生成され、その為土壌は深くまで乾燥し、また雨季には粘土の膨潤によりクラックがピンタリと閉じ非常に massive となるため、通気透水性が極端に悪化し停滞水を生じる。そのため還元作用により表層に斑紋や斑鉄が生成されている。パンタパンガン地域で最も取り扱いに困る土壌と思われる。

極端に悪い物理性のため雨季には相当強い過湿状態となるので、在来の樹種の造林には不向である。過湿に強い樹種を選択的に植栽する必要がある。

このような所での施肥は避けた方がよい。

IV その他

[91林斑の土壌について]

前述の6段階の立地区分は、各 Parcel においては多少の面積割合に相違はあろうが、一般にⅡ型が最も広く分布し以下Ⅳ, Ⅲ, Ⅴ, ⅠそしてⅥ型の順に分布が見られる。

しかし、この区分に当てはまらない地域が1ヶ所ある。それは91林斑である。

91林斑の土壌は、いわゆるくるみの実のような不定形の溜状物の厚い堆積物(厚い所では数m以上)に由来する“礫土”であるが、その不定形の溜状物を鉱物顕微鏡やX線分析により調べたところ、地質学的に古い時代(恐らく200万年以上の昔)に風化残留物である石英粒の堆積物を、1:1型の粘土鉱物であるメタハロイサイトや、赤鉄鉱や針鉄鉱などの遊離酸化物がセメントして形成されたものであり、火成岩や堆積とは異なり陸上における岩石の風化過程の中で生成されたものであることが判明した。

また、この“礫土”の礫(溜状物)と細土(2mm以下のフラクション)の比は、表層(0~30cm)において2:1であり、下層(30~60cm)に至っては4:1と礫が優占している。

しかも、この細土もX線分析によると、メタハロイサイトや石英そして赤鉄鉱や針鉄鉱などの遊離酸化物などの非常に風化の進んだ鉱物を主体とし、化学分析(Peech法)によると細土の置換容量も表層で13.9 meq/100g、下層で10.0 meq/100gと低く、pHも表層で5.3(H₂O)、4.5(KCl)、そして下層で4.9(H₂O)、4.2(KCl)と低く、塩基含量の低い流亡の進んだ生産力の低い土壌であることがわかる。

以上見てきたように91林斑の土壌は、過去において激しい風化作用を受けたため塩基が流亡し、しかも構成鉱物かいずれも風化最終産物に近いものであるため養分や水分保持能力も低

いなど非常に生産力が低く、かつ乾季における乾燥の程度も他地域よりも厳しいことが予想される土壤である。

2. 樹種の選定

この2カ年に植栽した樹種は、マツ類では、ケシヤ、カリビア、オオカルバ、早生樹ではジャイアンツイビルイビル、ヤマネ、一部にアゴホ、ユーカリ（カマルドレンシス）、長伐期ではナラ、マホガニー、チークを中心としてきた。今後も、種子が予定どおり入手されうるならば、ベンゲットマツ、ナラ、ヤマネ、ジャイアンツ、マホガニーなど、有用性が高いか、あるいは、成長が早くて火にも強い樹種に絞られていくものと見られるが、生育状況一覧表（表-11）からも伺えるように、なお観察の継続、再試行の必要があるとみられるものもある。

(1) 早生樹

かつて試みられたなかで、全面的に枯損してしまったものは、サモニヤ サモン、アルビジャ フォルカーターで、なお、群状に残存しているが、過去2カ年の間に採り上げなかったものには、カマルドレンシスを除くユーカリ類とカトワンバンカールがある。このカトワンバンカールについては、植栽時のまま、ほとんど成長しない60cm未満のものが下部の溪流沿いの湿地に約4割あり、これが平均樹高を下げているが、中、上部ではかなりよい生長を示しており、場所によっては可能性なしとしないことを示している。

また、ユーカリ（テレテコルネス、トレリアーナ、デグレブタ）は植栽された箇所がチークの不良箇所に隣接した土壤が比較的浅く固いところであったこともあってか、枯損率が高く、樹形もよくない。ただ、デグレブタは、固定調査地で群状、小規模ではあるが、かなりの成績を示している。

ユーカリ類でその後も試みたカマルドレンシスは、78年植栽のものは活着は比較的よかった。しかし、成長状況は早生樹として優良とは云えないことは固定調査地での調査（表-12）でも明らかであるが、79年、耕耘カ所に植付けたものは、ジャイアンツとほぼ同等の生育状況を示し、耕耘カ所以外に植付けられたものの活着も非常に良好であった。

土壤条件等の異なる他の箇所で、他のユーカリ類を含めて追試的植栽を行ってみる必要がある。

アゴホの天然分布が砂地であることから、この樹種は積極的に植栽してこなかったが、過去の成育は悪くない。CTP内での固定観察調査では活着率が約5割強、サモンを中心とした雑草に抑圧されそうになっていたのが伸び初め、耕耘試験地では活着率約9割強で、中腹以下のサモン再生箇所で一部成長がよくなく、1m未満のものもあるが、上部では2～3mに伸長している。

アカシアは2年前、2か所で植栽された。乾燥にも非常に強く窒素固定可能な早生樹種として観察してきたが、植付後1カ年の伸長は著しかった。しかし、2回目の乾期を終了する

表-11 生育状況一覧表 (1980年9月)

略称	樹種	樹種学名	場所(小班)	植付年度	調査本数	樹高			摘要
						平均	最小	最大	
ジャイアント	早生樹種	<i>Leucaena leucotephala</i>	C.T.P. (N)	77	11	2.04	1.23	3.30	混植試験
		"	" (A)	77	48	4.34	0.99	7.16	定期観測
		"	PI	78	224	2.32	0.80	4.40	耕耘・施肥試験
ヤマノ		<i>Gmelina arborea</i>	C.T.P. (C)	78	47	1.57	1.03	2.58	定期観測
		"	" (C)	78	20	1.22	0.82	1.49	時期別
アカシア		<i>Acacia auriculaeformis</i>	PIダリナット苗畑	79	34	4.47	3.50	5.60	施肥試験
		"	C.T.P. (G)	78	25	2.41	0.92	3.37	定期観測
		"	"	"	38	2.07	1.06	3.30	Die-Back調査
		"	PI	"	132	1.93	.38	3.72	"
アゴホ		<i>Casuarina equisetifolia</i>	C.T.P. (O)	77	28	1.78	.70	3.69	定期観測
		"	"	"	84	1.85	.90	3.77	耕耘試験調査
		"	PI	78	363	1.47	.29	4.28	"
ユーカリ カマルドレンシス		<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	C.T.P. (O)	79	10	2.16	1.27	2.83	"
		"	"	"	20	.89	.58	1.22	"
		"	" (D)	78	27	1.28	.39	1.71	定期観測
ユーカリ テレテコルニス		<i>E. terreticornis</i>	" (D)	"	14	1.36	.73	1.83	"
ユーカリ デグアルプタ		" deglupta	" (N)	77	71	1.70	.99	2.47	混植試験地
		"	" (N)	77	11	2.92	2.00	4.29	定期観測
カトワン パンクール		<i>Anthocephalus Chinensis</i>	PI	78	3.21	0.74	.14	2.61	
		"	"	"	46	0.84	.33	1.73	

表-111 生育状況一覧表 (1980年9月)

略称	樹種名		場所 (小班)	植付 年度	調査 本数	樹高			摘要
	学名	平均				最小	最大		
果樹木									
カシマツ	<i>Pinus kesiya</i>	PIダリナット苗畑	79	44	1.30				
ケシヤ松	"	C.T.P. (A)	77	2109	1.63	.25	5.30	定期観測	
"	"	" (B)	"	38	1.90	.63	4.01	"	
"	"	" (A)	"	11	1.94	1.27	2.78	時期別観測	
カリビヤ松	<i>P. caribaea</i>	PI	78	73	.96	-	-	耕耘, 施肥試験	
長伐期広葉樹		C.T.P. (E)	77	16	1.28	0.47	2.39	定期観測	
ナラ	<i>Pterocarpus indicus</i>	"	"	9	1.19	0.50	1.85	時期別観測	
		PI	78	86	1.51	-	-	施肥試験	
		C.T.P. (G)	77	253	2.01	.66	3.77	Die-back	
		" (B)	"	32	1.70	.57	3.43	定期観測	
		" (E)	"	33	1.67	.44	2.91	"	
		" (G)	"	33	1.90	.27	3.66	"	
		" (O)	"	10	1.83	1.51	2.61	時期別	
		PI	78	126	1.09	.13	3.20	耕耘試験	
		"	"	219	.91	.15	2.09	Die-back	
チーク	<i>Tectona grandis</i>	C.T.P. (A)	77	471	.67	.21	1.99	側枝除法トリアル	
		" (A)	"	32	1.33	.99	2.93	定期観測	
		" (A)	"	42	1.29	.42	2.14	"	
		" (E)	"	32	.41	.19	.78	Die-back	
		" (N)	"	305	.66	.08	2.27		

表-11 つづき

略称	樹種名		場所 (小班)	植付 年度	調査 本数	樹高			摘要
	学名	種名				平均	最小	最大	
			C.T.P. (D)	77	88	.67	.15	1.57	Die-back
			" (O)	"	23	1.08	.60	1.59	施肥試験地
			" (O)	"	1,433	.74	.11	2.26	Die-back
マホガニー		Swietenia macrophylla	PI	78	29	.52	.26	.93	耕転試験
クス		Cinnamomum camphora	C.T.P. (G)	78	14	.60	.40	.70	時期別

表-12 固定調査地での調査結果 (1980年9月)

Spot No.	樹種	調査本数	平均					範囲		
			樹高 (m)		直径 (cm)			樹高	直径	
			3回目 80年1月	4回目 80年5月	5回目 80年9月	3回目	4回目			5回目
A 1	<i>Luecaena leucotephala</i>	48	3.11	3.79	4.34	3.0	4.6	5.5	0.99 ~ 7.16	0.6 ~ 10.5
A 2	<i>Pinus kesiya</i>	38	1.01	1.43	1.90	1.8	3.4	4.4	0.63 ~ 4.01	2.2 ~ 8.7
B 3	<i>Pterocarpus indicus</i>	32	1.70	1.47	1.54	1.6	2.4	2.5	0.57 ~ 3.43	1.0 ~ 4.9
A 4	<i>Tectona grandis</i>	42	1.22	1.25	1.29	2.5	4.0	5.2	0.42 ~ 2.14	2.4 ~ 7.1
D 5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	27	1.13	1.18	1.28	1.2	2.0	2.3	0.39 ~ 1.71	0.6 ~ 3.8
D 6	<i>Eucalyptus terreticornis</i>	14	1.01	1.20	1.36	1.1	1.4	1.6	0.73 ~ 1.83	0.8 ~ 2.9
D 7	<i>Casuarina equisetifolia</i>	28	1.23	1.34	1.78	1.2	1.4	2.1	0.70 ~ 3.69	0.8 ~ 4.2
C 8	<i>Gmelina arborea</i>	47	1.29	1.43	1.57	2.9	3.9	4.8	1.03 ~ 2.58	2.4 ~ 7.6
E 9	<i>Pterocarpus indicus</i>	33	1.34	1.58	1.67	2.6	3.0	3.4	.44 ~ 2.91	0.8 ~ 5.0
E10	<i>Tectona grandis</i>	32	.54	.39	.41	1.8	2.9	3.0	.19 ~ .78	0.8 ~ 4.8
E11	<i>Eucalyptus deglupta</i>	11	2.07	2.11	2.92	1.2	2.4	2.9	2.00 ~ 4.27	1.1 ~ 5.9
G12	<i>Pterocarpus indicus</i>	33	1.33	1.99	1.90	2.0	3.1	3.1	0.27 ~ 3.66	1.0 ~ 6.9
G13	<i>Acacia auriculaeformis</i>	25	1.95	2.17	2.41	3.0	3.2	4.0	0.92 ~ 3.37	2.4 ~ 6.7
B14	<i>Pinus kesiya</i>	11	1.09	1.34	1.94	1.8	2.7	4.0	1.27 ~ 2.78	3.0 ~ 6.4
E15	<i>Pinus caribaea</i>	16	.87	1.03	1.28	1.7	2.4	3.2	0.42 ~ 2.39	1.4 ~ 5.9

頃になって、Die-back が始めている。

P I の耕耘試験地近くの箇所は初期生長は通称、Show Window の箇所よりも大きかったが、Die-back が著しく、平均値は低くなっている。この樹種はかん木状をなし、少くとも4、5本の枝張をしているので、主軸の枝が枯れあがっても残存枝に至らない時は枯れ上り現象による影響は大きくない。この現象がみられたものを垂取って根の発達を調べたところ、樹高2mに達するものの根が25cm内外にとどまり、それ以上に伸び切っていなかった。この土壌の固さが根の伸長を阻害し、乾期における水分供給のアンバランスをもたらし、主軸枝の枯死をもたらすものと考えられるのであるが、早生樹としての成長の早さを考えると、今後さらに適地の検証を要する樹種であろう。

ジャイアンツは10年余り前からミラクルツリーとして比国主体に広く植えられてきている。この地域のプロジェクト外の古い造林地でも比較的良好な成育を示しているのは、崩壊地の下部など表土が動いている箇所であるが、わがサイトでも同様の傾向が示されている。

この樹種の根はアカシア、チークなどの根とは異なり、主根のみが縦方向に伸びる性向をもっているため、根の深さが地上部の成長を左右して、箇所によってはなかなか伸びず、個体差が著しい傾向があるが、平均的にいって樹高成長は最上級である。また、萌芽性の強さ、マメ科であることも先駆的な造林樹種としての必要な適性を有しているといえよう。

ヤマネは根の形状がジャイアンツとチークとの中間型を呈しているが、主根が縦方向に伸びることが成長の必須条件であることでは変わらないようで、耕耘されたカ所では1年で4、5mに伸長する。しかし、ジャイアンツと同様、条件がわるくなると伸び悩んで、1種のDie-backを起していくことは、時期別成長調査結果から伺えるが、根を何cmか残した「さし木」用のような苗木を植付けることを常態とする造林の容易さ、萌芽性が強く火にあっても再生していく特性もあって、早生樹として今後とも採用されていくものであろう。

(2) マツ類

外国産のカリビヤは、オオカルパと同様、中央試植林ではその条件が適合しなかったためか、固定地での調査や時期別成長調査から判断すると、期待された初期成長を示さなかった。しかし、50cmを越せば、徐々にではあるが伸び初めており、オオカルパについても単木的にはあるが、2mをこえる成長を示しているものもある。

また、78年、79年に中央試植林以外の地域に植えられたもので、比較的良好に伸び始めているものもある。したがって、これらの経過を見ながら、適合する個所の有無を今後とも継続的に検討していく必要はあろう。

ケシヤマツについては、郷土樹種であることもあってか、2、3年生になってからの生長が急速で、時期別の調査結果によれば平均年伸長量が1mをこえる状況である。

今後、後で述べるFox Tail現象が2m～3mの段階で多発しているので予断を許さないが、早生樹と言われているものに追い付きうる可能性をもっているといえよう。

(3) 長伐期広葉樹

ナラを2年前にみた段階では、土壌の良否にかかわらず、平均的に良好な活着と伸長を示し、有用性をも考えれば、この地域での最良の樹種という印象をもった。

しかし、その後、土壌条件のきびしい個所で枯れ上がり現象が発現し、伸長が停滞していることが時期別調査で次第に明かになったが、中央試植林の最も平均的に良い箇所と思われていた植樹祭箇所でも、本年の乾期になって発現した。その状況は、2mをこえたところで多発し、2米20cmを越えると、7割の発現率となっている。

根の状態を検証するための堀取を行った結果は、アカンアと同様、土壌の固結層が根の伸長を妨げているが、この層は傾斜に平行なものでなく、波状を打ち、ある箇所では表層から10cm余りに、ある箇所ではこの層がないという差が発現の有無を左右したものとみられる。ただ、ナラの根の形態が直根ばかりでなく水平根がかなり発達するもので、土壌の固結層が表層近くにあっても水平根で補う特性があるようにみられる。側枝の萌芽が直根の分岐にほぼ比例的であるので、直根の伸長は成長に大きな影響があるようである。

ともあれ、土壌に固結層が表層近くに存しないところでは、その伸長は早生樹に近いと考えられ、優良な素材といえよう。

チークは比国で広く造林されてきたものであるが、深い土壌が良いとされてきた。

中央試植林でも、種々の箇所で植栽されてきたので伸長状況を検証し易い樹種であるが、一般的に良好とは云い難いようである。土壌の比較的深い定期観測調査カ所ですら、マツ類にも及ばない。

ただし、活着は一般的に完全に近く、山火にも強く再生し易い特性がある。チークは、ヤマノと同様、主根径が地上部根際から肥大し、主根、それから叢生する細根も三角錐状のもので地下部の生重率は、地上部よりも著しく大きい。そのため、Die-backを生じても、再生していくため、枯損することはないが、次第に樹形が箒状を呈していく。

しかし、土壌の深いところでは主軸枝がFox Tail状に側枝なしで伸長し、有用性の高さから云っても、現段階で完全に捨て去ることができない。

マホガニーの中央試植林内の植栽地は極端な湿地であるため、単木的に非常に良いものがあるが、一般的に云って、チークとほぼ同様程度の成長と認められ、好成績とは云えないようである。ただ、かなり条件のよくないカ所でもDie-backを起さず、枯損もしないで、ゆっくりではあるが成長を続け、1mを越せば、チークと同様、側枝をつけずに伸長を開始してゆくようである。

マホガニー苗の根系は、マツ苗と同様、比較的貧弱でT/R比も1割前後であるのが通例で移植苗で2割前後となる。

他のパーセルでの成長を検証するとともに根系発達促進、植栽方法の一工夫等施業方法の改良など試みていけば、今後の有力樹種となりうる可能性を有しているといえよう。

なお、試験的に植付られた日本産クスは50～60 cmの樹高を限界で全く伸び悩んでおり、この地域では望みがないとみられる。

3. 育苗

これまでの実績、経験をふまえて、本プロジェクトの森林造成を念頭においた場合の育苗技術をマニュアル的にまとめると以下の通りである。

(1) 本プロジェクトにおける苗木養成

パンタパンガン森林造成技術協力プロジェクトは、既述のとおり8,100 haの試植林及び試験林の造成を通じて、フィリピン国における森林造成に関する個別技術の開発と技術体系の確立を行うとともに、これらの普及を図ることを目的としている。

8,100 haの森林造成を協力期間内に完了させるためには、毎年1,000～2,000 haの植栽を行わなければならない。補植、改植の必要も見込まれるところから、苗木は毎年200～300万本養成する必要がある。

又、本プロジェクト実施地域はルソン島の中央部に位置しているため、フィリピン国においても特に乾期は長く厳しい。その上に造林対象地は草原であり、土壌条件はきわめて劣っている。このため、本プロジェクトではこれらのきびしい自然条件に耐え得る苗木を生産する必要がある。

このように、本プロジェクトにおける苗木生産は、量、質ともに高い目標の達成が求められている。このため、苗木は1年生のポットを主体とし、特定な樹種については可能なかぎり裸根苗の生産を行うこととしている。

(2) 育苗計画

200万本以上もの苗木を短期間に養成し、その上、事業地が広範囲にわたり分散される場合には、あらかじめ詳細な育苗計画を作成しておくことが特に重要である。

地域別、樹種別の植栽計画をもとに、苗畑の造成計画、苗畑別の具体的な育苗計画、必要種子量、必要用具、作業員の雇用計画等を作成する。詳細な計画の作成にあたっては特に念入りな日本人専門家の指導と確認が必要である。

適期をのがさない種子の調達が特に重要であるので、計画は少なくともまき付事業を開始する10カ月以前に立てる必要がある。この計画どおりに必要物資が調達され、作業が適期に行われているかどうか常にチェックを行う。

(3) 苗畑造成

1) 苗畑造成の必要性

本プロジェクトの苗木は、高温・乾燥時における運搬に耐え、活着率を高めることを目的としてポット苗を主体としている。ポットはポリエチレン製の袋を用い、大きさは3×6（平らにして巾3インチ、高さ6インチ）又は4×6を主に用いている。このように比

較的小型のポットを用いても、苗木1本あたりの植付時の重量は400～500g以上になること、ポット苗はかさばること、植付適期である雨期には林道の通行が不可能になることが多いこと等から苗木の遠距離の運送は非常に困難である。又1カ所に大規模の苗圃を設け集中的に苗木を生産することは、用地、水の確保の面及び経営管理上問題が多い。このようなことから、造林予定地のなるべく近くに2～3年使用する臨時の苗圃をいくつか造成し、分散して苗木生産を行う方が得策である。

2) 用地の選定

苗圃造成地の選定は次の事項を重点にして行う。

- ① 造林予定地に近いこと
- ② 乾期にも枯れない十分な量の水があること
- ③ ポット及び苗床用のよい土壌があること
- ④ 地形が平坦で苗圃用地として十分な広さがあること
- ⑤ 良質の作業員が得やすいこと
- ⑥ 道路から近いこと

3) 規模

苗圃の広さは、生産する苗木の種類別(ポット苗、裸根苗別)・樹種別の本数、使用するポットの大きさ等によって決定する。

ポット苗の場合、3×6のポリエチレンバックを使用した場合、苗床面積10㎡あたり約4,400個、4×6で約2,600個、5×7で約1,800個のポットを並べることができる。4×6のバックを使用し、得苗率60%と仮定すれば、山出苗10万本を生産するのに必要な苗圃面積は、通路、小屋敷等の付属部分も含め約1,300㎡となる。

裸根苗を養成する場合は、山出し苗の成立本数を1㎡40本として、10万本あたり付属地も含め5,000㎡の用地が必要である。

4) 造成

本プロジェクトに於ては今のところ苗圃の造成をブルドーザー、トラクター等の大型機械力に依存することは林道の先行投資が遅れ、造林予定地の近くに林道が少ないこと、メンテナンスの悪さから大型機械の稼働率が極度に低いこと、燃料の調達が困難であること等により殆んど期待できない。このため人力及び畜力により苗圃造成作業を行うのが一般的である。

苗圃の造成はまず前生樹の伐倒、刈払いから行い、刈払ったかん木類は3～4日乾燥させた後焼却し、残滓は苗圃用土としてすき込む。当地域は常に火災の危険があるので、前生草木類の焼却は周辺の草がまだ水分に富み、生長を続けている9月下旬～10月上旬までに行うべきで、又、刈払った草木類は1週間以上は乾燥させないよう配慮する。なお、被陰樹として苗圃内に前生樹を適度に残す。

2,000 m²の苗畑を新たに造成するのに要する労力は、灌水用の水路も含め約1,000人工である。

(4) 種子

1) 種子の調達

苗木生産用の種子の確保は、本プロジェクトにおいては特に重要である。現在本プロジェクトで植栽している樹種のうち、フィリピン国内では採集することができない Caribbean pine, *Acacia auriculaeformis* の種子及び *Eucalyptus deglupta* 以外のユーカリ類の種子については日本からの機材供与に依存することとしている。

国内調達分については、樹種毎の種子の成熟時期にあわせて、新鮮で良質なものを購入するように努める。主な樹種別の種子採取適期は表-13のとおりである。なお、Giant ipil-ipil, Yemane, Teak については本プロジェクト周辺で採種することができる。

植栽計画にあわせて早めに種子必要量を計算し、国内及び国外からの調達計画を作成する。必要種子量の計算例は表-14のとおりである。

表-13 主要樹種の種子採取適期 (Luzon 島)

樹種	地方	採取適期
Giant ipil-ipil	Bataan Cagayan Laguna Nueva Vizcaya	1月, 7月 7月, 8月 11月 12月
Agoho	Ilocos Sur Sorsogon Tarlac, Quezon Ilocos Norte Laguna	4月 7月 9月 11月 9月, 10月
Yemane		4月, 5月
Benguet pine	Benguet Abra	1月, 9月, 10月 2月
Narra (Prickly)	Cagayan Bulacan Quezon, Camarines Ilocos Sur Ilocos Norte	5~7月 6月 7月 11月 11月
Narra (Smooth)	Nueva Ecija La Union Bulacan, Sorsogon Tarlac Rizal	1月 2月 6月 7月 9月
Teak	Nueva Ecija Rizal Laguna	1月, 2月 10月 5月, 6月
Mahogany		1月, 2月
Molave	Nueva Vizcaya Abra Laguna Ilocos Norte Bataan, Benguet, Gavite Bulacan, Cagayan	1月 2月 9月, 10月 12月 8月 6月, 7月

表-14 必要種子量の計算例

樹種	植栽予定面積(ha)	植栽間隔(m)	苗木本数(ha)	苗木必要量(1000)	種子粒数(粒)	発芽率(%)	得苗率(%)	必要種子量(粒)	備考
Giant ipil-ipil	100	2×2	2,500	250	14,000	60	70	43	
Agoho	50	2×3	1,667	83	375,400	10	50	4.5	
Yemane	400	3×3	1,111	444	960	50	70	1,322	
Eucalyptus deglupta	100	2×3	1,667	167	6,871,000	10	70	0.4	Bagras
Eucalyptus camaldulensis	100	2×3	1,667	167	2,931,000	10	60	1.0	
Benguet pine	100	2×2	2,500	250	26,000	60	60	27	
Caribbean pine	50	2×2	2,500	125	26,100	50	60	16	
Oocarpa pine	50	2×2	2,500	125	32,500	50	60	13	
Narra	200	2×3	1,667	333	110	30	70	14,416	
Teak	200	3×3	1,111	222	413	40	70	1,920	
Mahogany	100	2×3	1,667	167	210	60	60	2,209	
Acacia auriculaeformis	50	2×3	1,667	83	49,300	50	60	5.7	
Albizia falcata	100	2×3	1,667	167	27,800	60	70	143	
Anthocephalus chinensis	100	2×3	1,667	167	1,556,000	15	70	1.1	Kaatoan bangkal
Total	1,700			2,750					

2) 種子の保存

熱帯における樹木の種子の保存については、未だ最適の貯蔵方式が確立されていないこと、貯蔵施設が不備であること等の理由により、長期間の保存は種子の発芽率を低下させやすい。このため、採種後はすみやかにまき付を行えるよう育苗計画を作成するのが望ましい。しかしながら、植栽適期、他の事業との関連、労務事情等によりまき付事業は11月～2月に集中せざるを得ないのが実情である。このため、種子は調達後、長い場合には10カ月以上にわたって保存することが必要となってくる。一般的に種子は乾燥させた後、冷暗所に保存する。熱帯地域であるので特に高温、多湿にならないよう配慮する。長期の保存が必要で発芽率が低下しやすいユーカリ類、Agoho 等のような小型の種子は冷蔵庫に貯蔵する必要があるが、種子が大型である Yemane, Narra, Teak 等については総種子量が膨大になるので冷蔵庫で貯蔵することは不可能である。Yemane の種子は特に急速に発芽率が低下するので、保管場所に十分配慮するとともに調達後なるべく早くまき付を行うようにする。

(5) まき付準備

1) ポット

ア. 用土の採取

ポット養苗は限られた量の土壌の中で行うので、よい用土を使用することが最も重要である。熱帯である本プロジェクト区域内では、養分に富み、理化学性もよい土壌を探すことはきわめて困難である。しかしながら河川周辺の平坦地に堆積した土壌の中には比較的よい土壌があるので、このような場所から用土を採取する。又、前述の苗畑用地の選定にあたってはこのような土壌が近くで得やすい場所をえらぶことが大切である。

なお、マツ類の育苗には、有用なミコリーザのついた用土を使用することが重要であるとされているが、本プロジェクト区域においては Benguet Pine の天然林が分布しているので、近辺の表土を使用するかぎりにおいては、マツ林から用土を運搬する必要はないと思われる。

熱帯で乾期に育苗を行うには毎日灌水をしなければならない。その上当プロジェクト周辺の土壌は非常に細かい粒子の粘土分を多く含んでいる。このためポット内の土壌は固くなり、通水性、通気性とも悪くなり、根の発達に支障をきたすことが多くなる。これを防ぐため、ポット用土には約30%の量の川砂を混入することになっている。

ポリエチレンポットの容量は、3×6で約220cc、4×6で約370cc、5×7で約720ccである。4×6のポット苗木を10万本育てるために必要な用土量は次式により約43m³となる。

$$\frac{100,000 \text{ 本} \times 0.37 \text{ ℓ} \times 0.7}{0.6 \text{ (得苗率)}} = 43,167 \text{ ℓ}$$

同様にして川砂は、苗木10万本あたり約19m³必要である。

100万本のポット苗を養成するためには600m³以上の用土を確保する必要があるので、植付作業終了後はなるべく早く翌年のための用土の採取、運搬を開始しなければならない。

イ. 用土の消毒

熱帯においてポット育苗を行う際は、病害虫菌を殺す、雑草の種子を殺す、熱帯地域で特に不足しやすい有効リン酸分を増加させる等の目的で、あらかじめ焼土することが必要とされているが、本プロジェクトのように毎年大量の用土を使用する場合は、焼土は困難である。しかしながらユーカリ類、Agoho 等のように種子が小さく、発芽率の低い樹種のまき付に用いる播種箱の用土については焼土を行っている。又、マツ類で立枯れ病が多く発生することが予想される場合は、焼土よりもタチガレン等の殺菌剤を用いた土壌消毒を行うことの方が実際的である。

ウ. 用土の混合

ポットへつめる用土は、土はあらい目(1/2インチ規格)の金網で作ったふるいを通し草木の根、粗大な石等を取り除き、砂は約3mmの網目のふるいで砂利を取り除いたのち土70%、砂30%の割合で混合する。これに1ポットあたり0.5~1gの化成肥料を混合する。肥料は、フィリピン製はPlanters(14-14-14)、日本製は、有機入り複合肥料基肥用(7-8-5)が適している。又、労務事情がゆるせば付近に多数ある放牧場から家畜の糞を集めたり、製材工場からノコ屑を集める等しておき用土に混入する。

現在は地元のCarranglan町においても単に川へ棄てたり、焼却したりしているモミガラ燻炭を作り、これをポットに混入するのも、用土の通水性、通気性を保つのに有効な方法である。モミガラ燻炭は、20ℓのブリキ缶の側面に穴をあけ、上には直径約10cm、長さ約2mの煙突をつけ、内部で火を焚いた後、まわりにモミガラを円錐状に被せ、モミガラが炭化した後その山をくずして水で消火する方法により簡単につくることができる。

エ. ポットへの詰め込み

用土のポットへの詰め込みは、竹あるいはあき缶等で作ったじょうごを用いて行い、用土はポットの最上部までいっぱいにつめるようにする。ポリエチレンバッグの上部を残した場合はその部分が内側に折れ曲り、灌水時に水を通さなくなることがあるので注意を要する。

オ. ポットの配置

用土の詰め込みが終ったポットは苗床へ配置する。ポットを定置する苗床の巾は、作業がしやすいよう1mとし、間隔は40~50cmとする。フィリピンでは一般に土を掘

り下げてポットを並べる床を作っているが、まき付後は毎日2回の灌水を行わなければならないので、排水性を保つため、板又は竹で囲って地表面と同じ高さで床をつくるべきである。

ポット苗の板葉を十分に張らすためには、あらい目の金網等を使用して各ポット間に一定の間隔を持たせて定置する方法が考えられるが、乾期の厳しい本プロジェクト実施地域においては、ポット間に間隔を持たせると、ポットの温度がして土壌が乾燥し易くなり、生長停止、枯死の原因となるのでポットは他のポットと密着させて配置した方がよい。

2) 苗床

裸根苗養成用の苗床は、作業が行いやすいよう、かつ日覆用の寒冷沙の規格に合わせて巾1 mとし、間隔は約40 cmとする。苗床の長さは苗畑の形状・大きさにより適度でよいが、寒冷沙の規格からみて10 m又は20 mが望ましい。なお、苗床の方向については、日覆の効果を考慮に入れ可能ならば東西方向とする。

フィリピンでは、裸根苗養成用の苗床は地面に土を盛り上げてつくる上げ床の他に、掘り下げてつくる下げ床が用いられることがある。このような下げ床は、土壌が礫質で排水がよく、水源が豊富で、労務事情からみて冠水による給水方式が経済的である場合にのみ行うべきである。一般に下げ床では通気性が悪くなるため根の発達不良になることが多い。

3) 播種箱

ユーカリ類、Agoho 等のように種子の粒が小さく、発芽率も低い樹種については、播種箱に種子をまき、発芽後ポットへ移植する方法をとる。播種箱は持ち運びやすいよう小型に作った方がよい。本プロジェクトでは内径30×50 cm、深さ15 cm程度のを用いている。排水性及び通気性をよくするため、播種箱の一番底 $\frac{1}{3}$ の深さまで大きめの砂利を敷き、次の $\frac{1}{3}$ 程度に小さめの砂利、最上部に土を置く。播種箱に用いる土は焼土しておいた方がよい。最上部の土は細かい網目のふるいにかける。播種箱は屋内に、作業がしやすいよう台をつくってその上に置く。

(6) まき付

1) まき付量の計算

ア. 発芽試験

種子の成熟度、保存の良否等によって発芽率が著しく異なるので、まき付前に必ず発芽試験を行ってまき付量計算の基礎とする。発芽試験は、シャーレ又はバットに脱脂綿を敷き、水を加え、その上に抽出した種子を並べ、ガラスでふたをしあとは水分管理を行うだけでよい。発芽試験器を用いて加熱など行わなくても発芽に必要な温度は、室温だけで十分である。Mahogany 等のように大型で、堅い殻におおわれていない種子に

については、種子を壊してみても、その新鮮度で発芽率を判断することもできる。

1. まき付量の計算

(ア) 播種箱

ユーカリ類, Agoho 等のように種子が小さく、播種箱で発芽させるもののまき付量は次式で計算する。

$$\text{①まき付量 (g/m}^2\text{)} = \frac{\text{⑤ 1 m}^2\text{あたり幼苗仕立て本数}}{\text{② 1 g あたり種子粒量} \times \text{③ 発芽率} \times \text{④ 得苗率}}$$

上式で、④の得苗率は発芽したもののうちから、ポットへ移植可能な幼苗が得られる割合であり約80%、⑤の幼苗仕立て本数は約8,000本が適当である。

まき付総面積は山行苗必要数を、⑤の幼苗仕立て本数と山出し苗得苗率の積で除して求める。

(イ) 裸根苗

Yemane, Teak 等のように裸根苗で植栽可能な樹種は、直接苗床へまき付ける。まき付量の計算は次の式で行う。

$$\text{①まき付量 (L/m}^2\text{)} = \frac{\text{⑤ 1 m}^2\text{あたり山行苗仕立て本数}}{\text{② 1 L あたり種子粒数} \times \text{③ 発芽率} \times \text{④ 山行苗得苗率}}$$

上式で、⑤の1m²あたりの山行苗仕立て本数は40～50本を標準とする。

(ウ) ポット

Giant ipil-ipil, マツ類等のように種子を直接ポットへまき付ける樹種については、発芽率が80%以上のものは1ポットに1粒の種子をまき付し、1～2週間後、発芽していないポットには再度まき付ける。発芽率が50～80%のものは、1ポットあたり2粒の種子をまき2～3週間後、2本発芽したポットから1本を、発芽していないポットへ移植する。

2) まき付前の種子の処理

種子が発芽をするためには、適度な温度と水分が必要である。熱帯地域である本プロジェクトサイトでは、温度は十分あるが常に水が不足しがちである。発芽を促進させるための処理として、樹種により浸水処理と熱湯処理を行うこととしている。なお、ユーカリ類等小型の種子については発芽促進処理を行う必要はない。

ア. 浸水処理

マツ類, Teak, Narra, Yemane 等について用いている発芽促進処理で、約一昼夜水に浸す方法である。マツ類は水を満たした容器に種子を入れ、一晚又は一昼夜そのままにしておく。この際、水に浸した後直ちに上部に浮かび上がるものは不稔のものなので除去する。気温が高い時に一昼夜以上も水に浸したままにしておくと、酸素不足で腐敗し始めることがあるので注意する必要がある。マツ類では、まき付後毎日十分な灌水

を行えば、発芽促進処理をしなくても発芽状況に大差はない。

Teak, Narra, Yemane 等の種子は容量が多くなるため、麻等の袋に入れたまま流水に一昼夜浸ける。これらの種子は大型で発芽の際多量の水を必要とするので、必ずまき付前に浸水処理を行い、水を十分吸収させておくことが重要である。

イ. 熱湯処理

Giant ipil-ipil については、発芽率を増加させるとともに、発芽を一斉にさせることを目的として熱湯処理を行う。

種子を大きめの容器に入れ、これに沸騰させた湯を注ぎ、20分ほど経過後十分な量の水を加えて一晩おく。あとで水を加えるのは、少量の湯のままでは酸素不足を生じるからである。

3) まき付

ア. まき付方法

(ア) 播種箱

播種箱を用いる際は、まき付及びその後の管理はポットハウスの屋内で行う。(5) - 3)で準備した播種箱の表面を平らに固めた後、噴霧器を用いて土を十分に湿らせ、種子を手でバラ播きする。ユーカリ類の種子は小さいので、算出したまき付量以上にまきすぎないように注意する。

まき付後は、焼土しておいた土をこまかい目のふるいで1~2mmの厚さにかける。

(イ) 苗床

Teak, Yemane 等を裸根で育てる場合は苗床へじかまきする。経費及び労務の関係で間引き及び移植は原則として行わないので、最初から十分な間隔を保つべくようにする。苗床の横方向に列状に、種子の大きさの2~3倍の深さの溝を掘り、種子を並べた後土を平らにうめ戻す。列の間隔はTeakで10cm, Yemaneで8cm程度とし、1)で算出したまき付量により種子間隔を調整する。

(ウ) ポット

ポットへのじかまきは、先をとがらせた小型の竹のヘラ等を用いて行い、まき付量は発芽率によって決定した粒数とする。ポットの場合は播種箱と異なり如露を用いて散水を行うため、種子が洗い出されないよう又乾燥に耐え得るよう0.5~1cmの深さにまくようにする。

イ. まき付時期

熱帯では年間の温度較差が小さいため、水分管理さえうまくやればいつでも苗木生産を行うことができる。このため種子のまき付時期は次の因子により決定することになる。

- ① 苗木を山へ植付けする時期
- ② 苗木の予定規格

③ 予定規格に達するまでに要する養苗期間

本プロジェクトでは上記の因子を勘案した上で表-15のまき付時期を標準とする。

表-15 主要樹種のまき付時期

樹 種	植付時期	種 類	予 定 規 格		育 苗 期 間	まき付時期
			根元径	苗 長		
Giant ipil-ipil	6～8月	ポット	4	40	6～7カ月	12～2月
"	"	裸根	6	60	7～8カ月	11～1月
Agoho	"	ポット	5	30	8～10カ月	10～12月
Yemane	"	裸根	9	60	8～9カ月	10～1月
Eucalyptus	"	ポット	4	50	4～5カ月	1～2月
Benguet pine	"	"	4	25	9～11カ月	9～11月
Caribbean pine	"	"	4	25	9～11カ月	9～10月
Oocarpa pine	"	"	4	25	9～11カ月	9～10月
Narra	"	"	7	30	7～8カ月	11～12月
"	"	裸根	8	50	9～11カ月	9～11月
Teak	"	"	10	50	9～11カ月	9～11月
Mahogany	"	ポット	5	25	5～6カ月	1～2月
Acacia auriculaeformis	"	"	4	40	5～6カ月	12～2月
Albizia falcata	"	"	4	40	4～5カ月	1～3月
Kaatoan bankal	"	"	5	40	4～5カ月	2～3月

(7) 移 植

播種箱で発芽した幼苗のポットへの移植は、苗長が2～3cmとなり、初生葉が2～3枚出たのちに、先をとがらせた竹のヘラ等を用いて行う。ポットにはあらかじめ撒水して底まで十分に水を浸透させておき、移植直後にも土を根に密着させるため水をかける。

(8) 苗木の管理

1) 日覆い

日覆いをする目的は、苗床の表面の過熱を防ぎ、地表面及び苗木からの水分蒸散を抑制し、又苗木の生長にあわせて適度の陽光量に調節することにある。このため樹種により日覆いのかけ方はかなり異なる。

日覆いは、日本から供与された寒冷紗を用いる。苗床面より50～60cmの高さに2～3本の針金を渡し、これに寒冷紗をとり付ける。寒冷紗1枚の遮光率は50%である。寒冷紗が無い場合は、コゴン又はココナツの葉を用いて日覆を作る。

ユーカリ、Agoho 等小型の種子の場合は、発芽しポットへ移植するまでは強い陽光にさらさない方がよい。このため播種箱は屋内に定置する。ポットへの移植後2～3週間は寒冷紗を2重にして陽光量を25%とし、その後1枚をとりはずす。

マツ類はまき付後2カ月間は寒冷紗1枚の日覆をする。その後は撒水が毎日完全に行われていれば、日覆の生長量に関する効果は殆んどみとめられない。マツ類に対する日覆は、豪雨により種子が裸出されることを防止するとともに、幼苗に土ばかまがつくのを防ぐ効果もある。

Narra, Giant ipil-ipil の場合は発芽が終るまでは日覆をした方がよい。

Teak, Yemane については日覆は全く必要ない。しかし Yemene の移植又は床替をした場合は苗木が活着するまでは日覆をした方がよい。

Mahogany は幼時に特に陰性が強いため、完全な日覆が必要である。まき付直後より、発芽し、苗長12～13cmに伸びるまでは寒冷紗を2～3枚重ねた日覆をし、その後、山出し1カ月前項までは1枚とする。Mahogany の育苗にとって最も重要なことは陽光量の調整である。

2) 灌 水

苗床の土壌は常に湿っていることが必要であり、このため通常乾期においては毎日朝夕2回の灌水を行う。鉄管又はビニール管により給水施設を設けることが望ましいが、現段階では経費の関係で困難である。通常は地面に水路を掘り、上流より苗畑へ水を引いてくる方法をとる。この場合、苗床のなるべく近くまで水が流れるよう配水溝を多数設け、如露により撒水を行いやすいようにする。熱帯での乾期における育苗には灌水に多くの労力を要するので、能率的に行えるよう配慮が必要である。

水の量が豊富で、土壌が排水のよい礫質で、裸根苗を養成する場合には、苗床を地面よ

り掘り下げて作り、近くを通した水路より順次各苗床に水を流し込む冠水方法により灌水することができる。

給水管からホースを用いて撒水する際は、急激な水滴によりポット内の種子や幼苗が洗い流されたりすることのないよう、ホースの先端に如露の口をつけるとよい。

播種箱への灌水は小さい種子が洗い流されないよう、常に噴霧器を用いて行う。

灌水する量は、1 m²あたり1回最低3 ℓで朝夕2回行う。発芽をするまでは特に多量の水を必要とし又、幼苗の間は乾燥に対する抵抗力がないので、水分不足にならないよう十分注意する必要がある。

3) 除 草

苗床、ポットには雑草をなるべく生やさないようにする。熱帯地方においては雑草の生長は早く、そうでなくても不足しがちな水分と養分をうばうので、早期の除草を行うようにする。

除草剤はここでは適切な使用が困難であるし、薬害も起こしやすい。経費の面からみても、全て人力で除草をする方が経済的である。

4) 中 耕

ポットに毎日2回の撒水を行っていると、ポット内の土壌が固い塊になって、水の通りが悪くなることがある。このような場合には、竹のヘラ等を用いてポットの表面を耕してやわらかくし、通水及び通気性をよくさせる。このことは苗木の根の発達を促して養分の吸収をよくさせるとともに、除草を行う手助けにもなる。

5) 追 肥

マツ類については追肥の効果がよく現われる。追肥にはフィリピン産の化成肥料 Planters (14-14-14) が最も適している。追肥は肥料やけを起さないよう、苗長が4~5 cm以上に伸びた後、ポット1個あたり0.5~1 ㇿづつの肥料を、ポットの上面から1 cm程掘りおこして土壌に混入する。

6) 間 引

幼苗が期待成立本数以上に発生し、苗床の苗木密度が濃くなりすぎる時には間引を行う。間引きした苗木で健全なものは、他の苗床へ移植して養苗する。過密のまま育てると病虫害の発生の原因になるとともに、下部の苗木に陽光が十分にゆきとどかず、又、枝葉を張る空間を制限されるため植付後の活着率が悪い貧弱な苗木を生産することになる。本プロジェクト実施地域では植付時期の6~8月後まもなく厳しい乾期がやってくるので、それまでに完全に活着し得る丈夫な苗木を育てなければならない。

7) 強 化

植付を開始する1~2カ月前から、苗木の徒長を防ぎ、丈夫な活着しやすい苗木に育てるため、苗木の強化を行う。方法としては、日覆を全て取り除き、灌水の回数と量へ減ら

す。強化を開始する時点までに苗木が予定した規格にまで達していれば、水はほとんどやらないようにして生長を抑制させる。しかし苗木を枯らさないよう最低量の灌水は行う必要がある。

8) 病虫害

ア. 立枯病

本プロジェクトで養苗中、病気の発生がみとめられるのは、今のところマツ類の立枯病のみである。労務の事情により焼土をしない土壌を用いた播種箱にユーカリ類及び Agoho をまき付した際も立枯病が発生することがある。

(ア) 被害の症状

立枯病は何種類かの土壌菌によって発病するものであり、その症状には次のような種類があるとされている。

- ① 地中腐敗型
- ② 倒伏型
- ③ 首腐型
- ④ 根腐型
- ⑤ すそ腐型

本プロジェクトで発生するのは、まき付後1～2週間過ぎて発芽したのち、茎の根元付近と根がおかされ、茎の場合はくびれて細くなり、稚苗がバッタリ倒れる②の倒伏型、及び、発芽後1カ月以上経過し苗木が成長しはじめたのち、根が病菌におかされて腐敗する④の根腐型の2種であると観察される。

(イ) 防除法

立枯病を発生させないためには排水性のよい、養分にも富む土壌を用い、適度の陽光もあてて健康な苗木を育てることが第一である。

立枯病の防除には、ここでは日本から供与されたチウラムとタチガレンを用いることにしている。チウラム粉剤は、まき付直前の種子に、種子の重量の0.1～0.5%の量をまぶして用いる。タチガレンは立枯病の発生がみとめられたらなるべく早く用いることとし、1,000倍の水でうすめて苗床1㎡あたり3ℓ灌注する。

イ. 虫 害

苗畑育苗期間中における虫害は、今のところ Narra 及び Yemene につく食葉性の虫の害が認められるのみである。枯死までに至ることはないが被害の進行はたいへん早いので、発生がみとめられたらなるべく早く、スミチオンの600～1,000倍の溶液を噴霧器で散布する。

(9) 山出し

1) 選 苗

植栽時期までに植付に適する大きさに生長した苗木は山行き苗とする。予定した規格に達しない小苗、あるいは傷や病虫害のある苗木は捨てるか、又は植付可能な大きさに生長するまで苗畑に据え置くようにする。

2) 山出し

ポット苗を山出しする前には、十分な量の水を与え、移動の際のポットの温度の上昇等に耐えられるようにする。ポット苗は竹で編んだカゴ又は日本から供与された苗木箱につめ込み、移送中の衝撃でポットが壊れることがないようにする。

裸根苗は一般に行われているように単に引き抜くと、主根又は主要な側根が切れてしまう場合が多いので、くわを用いて掘り取るようにする。掘り取った苗木は根を露出させないように、すみやかに仮植するか又は苗木袋に入れる。

(10) さし木苗の養成

本プロジェクトでは、造林事業用としては今のところさし木苗は用いていない。今までの苗畑、造林地、林道法面において行ったさし木の試験によると、Narra, Yemane, Mahogany, 及び Kakawati についてはかなりよい結果が出た。この地域でさし木苗を養成する場合は、時期(6~7月頃)と排水性のよい土壌を選ぶことが重要である。大量のさし穂の採取、迅速な運搬、適切なさし木床の準備等には困難が伴うので、本プロジェクトにおいて事業的なさし木苗の養成は現段階では無理である。しかしながら、Kakawatiの林道盛土法面への直さしは、60%以上の活着をし、よい生長を続けているので今後大いに事業的に行われる予定である。

(11) つぎ木苗の養成

本プロジェクトでは造林試験の一環として、Benguet pine 及び Narra の採種園を造成することとしている。採種園の親木には選抜したプラス木のクローンをを用いるので、このため Benguet pine 及び Narra について、つぎ木の技術を開発する必要がある。

つぎ木の試験は1980年に開始したばかりなので、まだ完成された技術ではないが現在行っているつぎき方法は次のとおりであり、活着率は現段階で約80%である。

1) Benguet pine

- ① 台木は生長の良好な3~4年生の Benguet pine を用いる。
- ② つぎ木をする適期は雨期の直前である。
- ③ つぎ穂はプラス木の樹冠のなるべく上方から、生長のよいものを選び枝ごと切り取り、短い枝をつけたまま、アイスボックスに入れ、すみやかにつぎ木を行う場所まで運ぶ。
- ④ つぎ穂の長さは3~4cmとし、針葉は上部の一行、数本のみを残しあとはとり除く。
- ⑤ 台木の最上部の新芽の部分の直下を剪定ばさみで平らに切り、ナイフで垂直に切り込みを入れる。
- ⑥ 切り込んだ部分に、鋭利なナイフでくさび型に切ったつぎ穂を挿入し、台木とつぎ穂

の片側の形成層を合わせる。

- ⑦ つぎ穂を台木の針葉で覆うようにして包んだ後、つぎ木した部分を弾力のあるビニールテープでしばる。
- ⑧ つぎ木をした苗床に日覆をする。
- ⑨ つぎ穂が生長を開始したら、ビニールテープをとり除く。

2) Narra

Narra のつぎ木の方法は、Benguet pine の場合と大体同じであるが次の点が異なる。

- ① つぎ穂の長さは5～8cmとし、太くて丈夫なものを用いる。つぎ穂には新芽を必ず2～3個つけるようにする。
- ② つぎ穂を台木に接合後、つぎ穂からの水分の蒸散を抑制するため、つぎ穂の全体をビニールテープで覆う。

熱帯地域におけるつぎ木の成否は、採穂してから運搬、つぎき、活着するまでの間いかにしていぎ穂の水分蒸散を抑え、活力の低下を最小限にとどめるかにかかっている。熱帯では植物に冬眠期間はないのでつぎ穂の低温貯蔵はできない。又、鮮度を落とさない長距離の運搬も困難であるので、採穂後その付近で直ちにつぎ木できるよう、全国の営林署に台木の提供等について協力を依頼するのが望ましい。

4. 植 栽

(1) 密 度

本プロジェクトは、大きくは早期緑化による水源地の保全を狙っている。したがって、基本的には、経済的合理性からみての一定の限界があるとしても、密度を高める方向を指向すべきであろう。しかし、密度だけを高めれば林冠が早く閉鎖して目的を達しうるかとなると簡単には決め難い。

ある場所のナラは2m×2mで3年で林冠が閉鎖に近いが、他の場所では1m×1mで3年でも閉鎖にほど遠い。僅かの差がかなり大きな成長差をもたらしているので、2m×2mか2m×3mまたは3m×3mかという範囲では明快な結論は出しにくい。

この2年間、実際には原則として2m×2m～3m×3mのなかで植栽していったが、チークを2m×2mで植えても、植栽地や植付け方法を変えなければ、Die-backをくり返すことが考えられるし、ユーカリを適地に土地を少しほり返して植えると3m×3mで2年で閉鎖に近くなっているが、そうでなければ1m×1mでも林冠の閉鎖はいつのことか分らぬような場所がある。

したがって、この問題は、立地区分ごと、植付方法ごとに定められるべきで、その場合の密度としては1m×1m～7m×7mの幅が考えられると思われる。

(2) 植付

植付期の前に穴掘を行っておくことは、あまり時間をおかない限り、労務の一律化などの点ですぐれた方法といえよう。

しかし、その時期での穴掘りは土壌が固いためかなりの重労働であり、監督がつかない時は1人1日20穴以下となり、不能率になり勝ちである。さらに、掘り上げられた土壌は雨期になると流亡するものも多く、石礫地では苗木の周辺に埋戻す土壌を集めるのに相当苦勞する。また、穴には雨水がたまり、土を埋戻しても水がなかなか出ていかないという欠点が明らかになった。

なお、予算管理の面で、穴掘は植付の事前投資であるが、4～5月では事業計画の最終的な目途を決めにくく、この時期に見込みで大きな投資をしてしまうと客観情勢の変化によっては無駄になる経費がでてくることも考えられる。

これらの理由で、2年目は植付と同時期の穴掘を行った。穴の大きさをチェックすることは困難になるが、この点を改善すれば事前穴掘はしないほうが妥当ではなからうか。

78年の試験で行われており、また、林道の切取土砂が堆積している個所での生長が良好であることから分るように、耕耘は樹木の生長にかなり有効と思われる。

これから開始されるパイロットインフラ事業にとり入れられた理由もここにあり、今後に必要な個所には取り入れたい方法であろう。本年の中央試植林の改植には、水牛を使って耕耘し、その後人力で土盛して植付けた。水牛による耕耘の深度は30cm程度にとどまる。さらに20cmほど深く耕耘したかったが、今後の結果が注目される。

なお、苗木の山元仮植については従前あまり留意されていなかった。しかし、雨期の開始期は天候が不順になり勝ちで枯損を生じ易く、要改植地の要因の1つとなることが十分に考えられる。降雨が数日ないと、蒸散のため枯死寸前の状況になることが苗木の重量変化の測定によっても明らかである。ゆとりをもった苗木数量の確保は植付けの面から特に要望される事項である。

(3) 下刈

この地域の草で大きく植栽木に悪影響を与えるのはコゴンである。トラビブはさらに実害は大きい、この地域は刈払いがほとんど不可能で植付もできないところである。サモンは実害はほとんどない。

コゴンは乾期の終りから芽をふき出し、雨期には盛んに伸長する。したがって、乾期の終りの植付前に下刈兼地拵を行っているが、厄介なことに半年もすれば原形復帰してしまう。

現状では困難な面が多いが、樹高が1.5mを越えるまで数回の下刈を行うことが必要であり、樹形の細長いジャイアントイビルイビルやアゴホの生長不良個所では平均2m位になるまで下刈を行うことが理想である。当初は筋刈り（水平方向にすべきか従方向にすべきかは、侵食あるいは植栽木の生育の面からみてほとんど差がないので、作業能率の点で縦方向でよ

い)を行い、その後は坪刈りの実施が有効と思われる。

なお、コゴンの個所で除草剤を雨期の初めに散布したところ、効果はきわめて大きく、数ヶ月を経過しても草の再生はみられない。ただし、水和剤であったため水の運搬が問題であるし、全面的使用は経済的な面でペイしない。したがって、防火線の作設のような限られた地区では大いに活用したいものである。

(4) 施肥

当地域のように土壌の物理性のみならず化学性も劣悪なところでは、初期生長の促進を狙った施肥は不可欠と思われる。また、チークのダイバックに対しても必要と思われる。検討中の事項が多いが、これまでに得られた知見はつぎのごとくである。

- 1) 施肥の時期は、事業の繁閉を考慮すれば、当年および2年目以降とも植付以降とするのが最も妥当なところである。
- 2) 施肥量については、実用的にみて、当年生の苗木には1つかみ(40~50g)を2本に、2年生以降は1つかみ程度を1本に与えるというのが最も指導し易い。
- 3) 施肥の位置は、当初の側方根が根元径の10倍位に張り出しているのので、10~15cmはほり下げてそこに埋込むことが必要である。
- 4) ダイバック対策の時は、根元径の約10倍の位置を円形にほりあげるかスコップをつきさし、そこに埋込めば有効と思われる。なお、苗畑の病虫害で有効であつよタチガレン(スミチオンも有効)は、マツ類の立枯病類似の病害に対してほとんど効果を発揮しなかった。

5. 苗木の運搬

雨季に入ってまもなくすると、各苗畑で生産された苗木は、植栽に向けて山出しされることになる。苗木の扱いや運搬はポット苗とベアルート苗ではやや異なるが、いずれにしても林道が活用出来る場合には全車輛総動員で苗木輸送が実施される。この場合、必要本数を必要な時に必要な場所に効率的に輸送することが重要となってくる。なお、雨季の林道路面は滑り易く、場所によっては通行不能となることもあるし、降雨中と降雨終了後3~4時間から1日位は通行出来難い場合も出てくる。そこで集中的かつ能率的な苗木輸送をするため、車輛に木製のデッキを付け、2段にポット苗を積み込んで実行している。これは従来から実施してきていることであるが、安定性、耐久性、作業及び取扱いのし易さ等考慮して、80年には写真A、Bのタイプのものと同写真C、Dのタイプのものを作設して活用した。

なお、写真A、Bタイプの上段床面は3枚一組ごとに取りはずしが可能で、支えそのものも数人の人力で積みおろし出来るようになっている。写真C、Dタイプは支えそのものがなく、トラック、ダンプの荷台の枠が支えを代用している。したがってこのタイプのデッキは簡単にロープで台を固定して使用するようになっている。この両タイプとも床面積が2倍となるので、

一段積みの2倍のポット苗が運搬できる。

なお、ベアルート苗の場合は特別ダブルデッキを用いる必要はないが、特に根の乾燥防止には留意しなければならない。

ここにダブルデッキ作設及び実際に使用した所感を列記する。

- 1) デッキの高さは苗木の高さを考慮しているが、大きな苗木になるとA、Bタイプでも苗木の頭がつかえる。
- 2) 2段デッキをそのままにして多人数がその上に乗ったため破損したことがあった。なお、事前に各ドライバーに人を乗せる場合の注意をしてあった。
- 3) 現場には釘、道具、板等がほとんどないため、ほんのちょっとした修理で十分使用に耐えるにもかかわらず、放置されていたことがあった。
- 4) C、Dタイプの場合、台をロープで固定するのを手ぬきするが多かった。
- 5) ドライバー、労務者等はダブルデッキ等を有効に利用して効率的に苗木を輸送しようとする意識は低い。
- 6) 80年の植栽時にはこのようなダブルデッキを3台のダンプ、4台のトラック、1台のピックアップ、1台のクレーントラックに備えたが、必ずしも効果的に使用されたとはいえない。

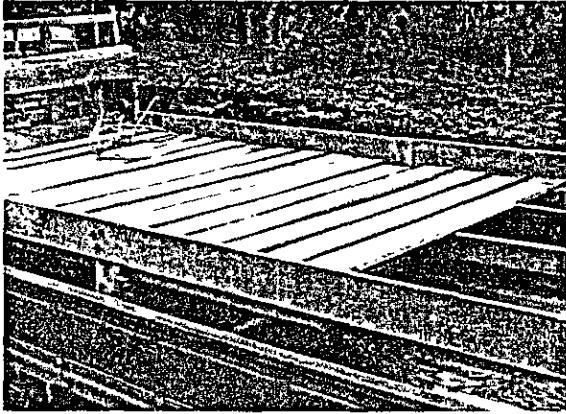
なお、写真C、Dにあるオリコン（折りたたみ式コンテナ）はポット苗輸送に大いに役立ったが、ポット苗をぎっしり詰めると一人で持ち運ぶにはやゝ重くなり過ぎである。今年度は苗木の乾燥防止のため大いに注意を喚起した。例えばベアルート苗の人力運搬及び植栽時には苗木袋を使用するよう指導したが、期待した程の使用実績とはならなかった。

6. 苗木の生産単価

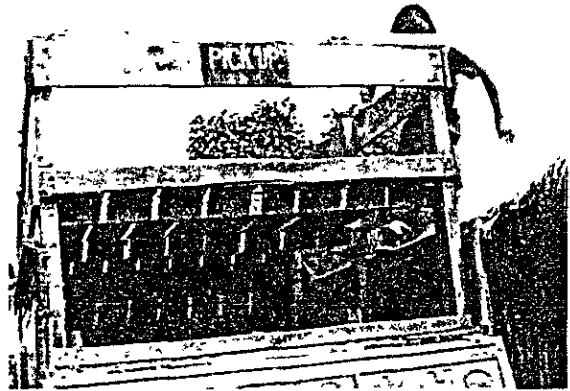
苗畑において苗木を生産する際の単価は以下のごとくになると思われる。

〔前提条件等〕

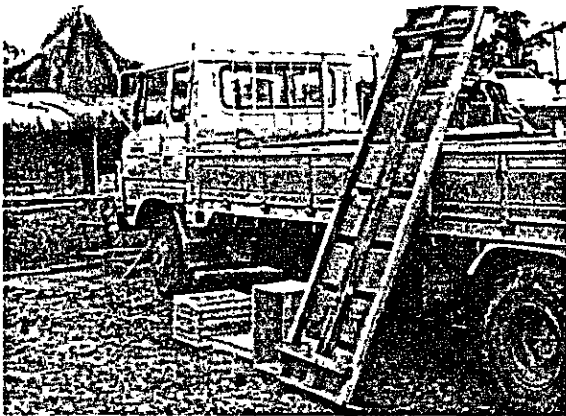
- 1) 苗畑面積1,000 m^2 当りで、そのうち苗床面積は半分の500 m^2 とする。但しポット苗の場合はそれぞれ300 m^2 、111 m^2 とする。
- 2) 支給資材は、種子、ポリエチレンポット（袋）及び肥料とする。
- 3) この単価は苗畑作設準備作業から苗木の堀取り、選別、調整までの一連のコストを含む。
- 4) これには地代、一般管理費、利益等を含む。
- 5) この単価は、山出し苗の請負生産単価決定の参考資料として算出した。
- 6) 本試算は樹種別、ポット苗とベアルート苗別に算出した。
- 7) 労賃単価は1人1日13フィリピンペソとした。
- 8) 養苗期間等は下表のとおり。



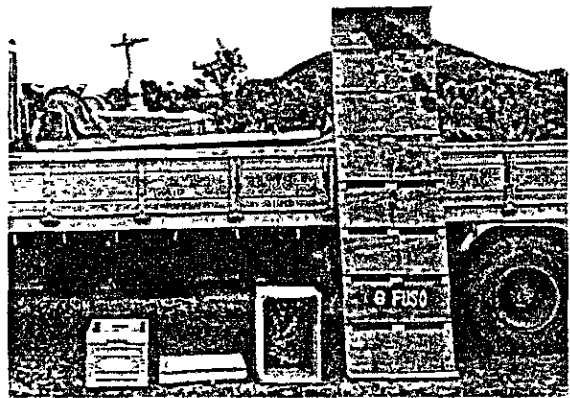
写真A



写真B



写真C



写真D

樹種	ベアトート苗		ポット苗	
	育苗期間 (か月)	散水期間 (か月)	育苗期間 (か月)	散水期間 (か月)
YEMANE	5.5	5		
NARRA	8.5	6.5	8	6.5
TEAK	7.5	6		
MAHOGANY			7	6
BENGUET PINE			10	6.5

① YEMANE ベアルート

苗畑準備作業(除草整地等含む)

$$1,000 m^2 \times 3 \text{人} / 40 m^2 = 75 \text{人工} \dots\dots\dots (1)$$

苗床作設

$$500 m^2 \times 1 \text{人} / 20 m^2 = 25 \text{人工} \dots\dots\dots (2)$$

種まき

$$500 m^2 \times 1 \text{人} / 30 m^2 = 17 \text{人工} \dots\dots\dots (3)$$

散水

$$\frac{500 m^2 \times 3 \ell \times 2 \text{回} \times 30 \text{日} \times 5 \text{月}}{12 \ell \times 72 \text{回}} = 521 \text{人工} \dots\dots\dots (4)$$

12ℓ入りジョロ使用, 1回の運搬散水時間5分, 1日実働6時間

1日2回 m^2 当り3ℓ散水

除草, 施肥, 掘取り, 選別, 調整等 50人工 $\dots\dots\dots$ (5)

$$(1) + (2) + \dots\dots(5) = 688 \text{人工} \quad 1 \text{人} 1 \text{日} 13 \text{ベソ}$$

$$688 \text{人工} \times P 13 = 8,944 \text{ベソ} \dots\dots\dots (ア)$$

$$\text{ジョロ } P 25 \times 5 \text{個} = 125 \text{ベソ} \dots\dots\dots (イ)$$

$$\text{その他道具類 } 120 \text{ベソ} \dots\dots\dots (ウ)$$

地代: 1回の米作で4,500 Kg/haの収穫があり, 単価1.3ベソ/Kg, 総粗収入の2割を地代とする。

$$4,500 \text{Kg/ha} \times P 1.3 \times 0.2 \times 0.1 \text{ha} = 117 \text{ベソ} \dots\dots (エ)$$

$$(ア) + (イ) + \dots\dots(エ) = 9,306 \text{ベソ}$$

$$\text{一般管理費及び利益 } 8\% : 9,306 \times 1.08 = 10,050 \text{ベソ} \dots\dots (A)$$

山出し苗 m^2 当り50本(まきつけは m^2 当り120粒得苗率約42%)とする

$$10,050 P \div 500 m^2 \div 50 \text{本} = 0.402 \approx 0.40 P/\text{本} \dots\dots\dots (B)$$

② NARRA ベアルート

(1), (2)は①の場合に同じ 75 + 25 人工

(3) 20 人工

(4) 104.17×6.5 月 = 677 人工

(5) 50 人工 \div 5.5 月 \times 8.5 月 = 77 人工

計 874 人工

874 人工 \times 13 ベツ = $11,362$ ベツ (ア)

(イ)及び(ウ)は①の場合に同じ 245 ベツ

117 ベツ \div 5.5 月 \times 8.5 月 = 181 ベツ (エ)

合計 11,788 ベツ

$11,788 \times 1.08 = 12,731$ ベツ (A)

$12,731 \div 25,000 = 0.51$ (ベツ/本) (B)

(山出し苗木数は m^2 当り 50 本, まきつけ m^2 当り 125 粒, 得苗率 40%)

③ TEAK ベアルート

(1), (2), (3)は②の場合に同じ 120 人工

(4) $104.17 \times 6 = 625$ 人工

(5) $9.09 \times 7.5 = 68$ 人工

計 813 人工

$813 \times 13 = 10,569$ (ベツ) (ア)

(イ)及び(ウ)は①の場合に同じ 245 ベツ

21.27×7.5 (月) = 159 (ベツ) (エ)

合計 10,973 ベツ

$10,973 \times 1.08 = 11,851$ ベツ (A)

$11,851 \div 25,000 = 0.47$ (ベツ/本) (B)

(山出し苗木本数は m^2 当り 50 本, まきつけ m^2 当り 167 粒, 得苗率 30%)

④ NARRA ポット苗

$300m^2$ の苗畑で 25,000 ポットを作り, 得苗率 40%, 4 インチ \times 6 インチ使用, まきつけ 1 粒

(1)は①に準ずる 75 人工

(2) 苗床作設 13 人工 (m^2 当りのポット数 225 個, 25,000 ポット床の実面積 $111m^2$)

ポット用土の運搬, ふるい分け, 混合[※] $16m^2 \div 1m^2 = 16$ 人工 (3)

1 人 1 日 $1m^2$ のトップソイル及び砂の処理

ポットの作設及び設置 $25,000 \div 500 = 50$ 人工 (4)

1人1日500個のポット処理
まきつけ, 日おし等 $25,000 \div 1,250 = 20$ 人工 …………… (5)

1人1日1,250粒のまきつけ等
散水 $\frac{4 \text{ L} / 225 \text{ 本} \times 25,000 \text{ 個} \times 2 \text{ 回} \times 30 \text{ 日} \times 6.5 \text{ 月}}{12 \text{ L} \times 72 \text{ 回}} = 201$ 人工 … (6)

m^2 当り4 Lの散水, 1日2回散水
除草, 施肥, 選別, 調整等 $50 \text{ 人工} \div 5.5 \text{ 月} \times 8 \text{ 月} \times 1.2 = 87$ 人工 …… (7)

①の場合に期間比を乗じその2割増し

(1)~(7)の計462人工

$462 \text{ 人工} \times 13 \text{ ベソ} = 6,006$ ベソ …………… (ア)

ジョロ, その他道具類①の場合に同じ245ベソ …………… (イ), (ウ)

地代①の場合に期間比と面積比を乗じて算出

$117 \text{ ベソ} \div 5.5 \text{ 月} \times 8 \text{ 月} \div 1,000 \text{ m}^2 \times 300 \text{ m}^2 = 51$ ベソ …… (エ)

(ア)~(エ)の計6,302ベソ

一般管理費及び利益加算 $6,302 \times 1.08 = 6,806$ (ベソ) …………… (A)

$6,806 \text{ ベソ} \div 10,000 \text{ 本} = 0.68$ ベソ/本 …………… (B)

※

参考
$2\pi r = 4 \times 2 \times 2.54$
$r = 3.24$
$\pi r^2 h = 500 \text{ cm}^3$
$0.5 \text{ L} \times 25,000 = 12,500 \text{ L}$
$12.5 \text{ m}^3 \times 1.3 = 16 \text{ m}^3$

⑤ MAHOGANY ポット苗

得苗率50%, まきつけ1ポット当り1粒

(1), (2), (3), (4), (5)は④に同じ 174人工

散水 $30.86 \times 6 \text{ 月} = 185$ 人工 …………… (6)

除草等 $10.91 \times 7 \text{ 月} = 76$ 人工 …………… (7)

(1)~(7)の計455人工

$455 \times 13 \text{ ベソ} = 5,915$ ベソ …………… (ア)

(イ), (ウ)は①の場合に同じ245ベソ

$6.38 \times 7 \text{ (月)} = 45$ …………… (エ)

(ア)~(エ)の計6,205

$6,205 \times 1.08 = 6,701$ (ベソ) …………… (A)

$6,701 \div 25,000 \div 0.5 = 0.54$ (ベソ/本) …………… (B)

注) 特に発芽が完全に終了する迄はシェードを確実にする。

⑥ BENGUET PINE ポット苗

(CARIBBEAN PINE もこれに準ずる) 1ポット2種子をまきつけ、発芽率45%程度とし、2本とも発芽したものは発芽しなかったポットに移植し、最終的に70%のポット苗を山出しする。

(1), (2), (3), (4)は④に同じ 154人工

(5)まきつけ, 日おき等 18人工

散水 $30.86 \times 6.5 = 201$ 人工 (6)

除草等 $10.91 \times 10 = 109$ 人工 (7)

(1)~(7)の計 482人工

$482 \times 13 = 6,266$ (ベソ) (ア)

(イ), (ウ)は①の場合に同じ 245ベソ

6.38×10 (月) = 64ベソ (エ)

(ア)~(エ)の計 6,575ベソ

$6,575 \times 1.08 = 7,101$ (ベソ) (A)

$7,101 \div 25,000 \div 0.7 = 0.41$ (ベソ/本) (B)

以上の結果を要約すると次表のごとくである。

山出し苗の UNIT COST (試算結果)

P/Seedling

Species	Bare Root	Potted
Yemane	0.40ベソ	ベソ
Narra	0.51	0.68
Teak	0.47	
Mahogany		0.54
Benguet Pine		0.41
(Caribbean Pine)		(0.41)

7. 山火防止

(1) 山火対策

山火防止としては、火を出させないことが基本的に重要なことであるが、火入れの慣行があり、また、住民の意識の低さなどもあって、山火事の発生を根絶させることはまず不可能であろう。

そこで、火を出さないこと、火が出ても規模最低限に抑えること、不幸にして被災しても

再生力の高い樹種を考えると等について多面的に対策を検討していかなければならない。

これらのうち、主として、火が出た際の消火対策を中心に、重要と思われる事項を列記すればつぎのごとくである。

- 1) 地元民との協力のないところでは予防も消防もうまくいかない。この意味では、平生から業務を通じて良好な関係を保つことが必要であり、本年度から始まるパイロットインフラ整備事業に期待するところは大きい。
- 2) 丘陵性のPⅠ,よりも, PⅡBのような山岳地は警戒を要し、一たん発生すれば大火になり易い。
- 3) 昼間の火事は発見もおくれるし、サーチライトを使っての連絡もできず、夜間に発生する火事よりも消火しにくい面がある。また、通報施設や通報手段を整備しておかなければ、いたずらに監視員を増加させても不得策である。
- 4) 10 ha 程度以内で消火できない火事は100 ha 単位の大火になり易い。火事の発生後1時間ほどまでに消せない時は少なくとも5～6時間は続く傾向にある。
- 5) 防火線は土が裸出した状態でなければ大火には役立たない。この点で林道は重要な消火拠点となるが、その周辺や、火事発生の危険の高いパースチャー周辺も植栽しないで、ブルによるかき起し等が可能なように配慮するのが好ましい。
- 6) 人員輸送用のトラック2台と、指揮ならびに水タンク牽引用ランドクルーザー1台は常に燃料が満タンで使える状態にしておかないと効果的な消防は不可能である。
- 7) ウォークトーカー等は予備をおき、故障の際は直ちに代替使用ができることを心掛けねばならない。早期修理のためスペアパーツの保管も不可欠のことである。
- 8) 各パーセルの主要地点に指揮連絡所を設け、責任者2名が交代でつめ、連絡施設は勿論のこと、給食施設も整備しておくことが望ましい。
- 9) 消火訓練を年に数回行って、組織的な消火活動の効率化を計ることのほか、消火あるいはパトロールにたずさわる労務者に平素から実務的な訓練を課して非常の場合に備えなければならない。

以上のうちの対策のなかには、簡単に実行できないものも多いが、本年の火災は比国側もかなり深刻にうけとめており、火災の防止は本プロジェクトの重点項目の1つに位置づけられているので、この際、できるかぎり理想に近い消火体制をつくりあげていきたいものである。

(2) 防火線・林道の効果

火災が発生した場合、その延焼を拡大するのを防ぐ意味で、防火線と林道の効果はかなりみられる。例えば、写真E, Fでもわかるように、林道脇で火災がくいとめられており、風がそう強くなく、しかも火力がそう大きくない場合は消火活動も集中的に出来ることもあって効果が大きい。

しかし、風が数メートルから10メートルもあると火勢が強くなり、火の廻りが早いので山火地点で消火活動をするのが容易で、特に林道等と直角方向の風が強い場合は容易にそれ等を越えて延焼する機会がしばしばみられた。したがって対策としては、出来るだけ林道脇は多い方が良く、出来れば林道脇にもう1本防火線をいれ幅20～30mは事前に焼き払うなどして燃焼物を取り除いておくことが望ましい。防火線作設にあたっては同様なやり方で焼き払いが行われてきているが、必ずしも実行が十分なされたとはいえない部分があるので、これについては今後の指導に期待したい。なお防火線作設地点の選定は地形条件、造林地の分布状況、常風の方向等参照して強力効果的に作設することは言うまでもなからう。

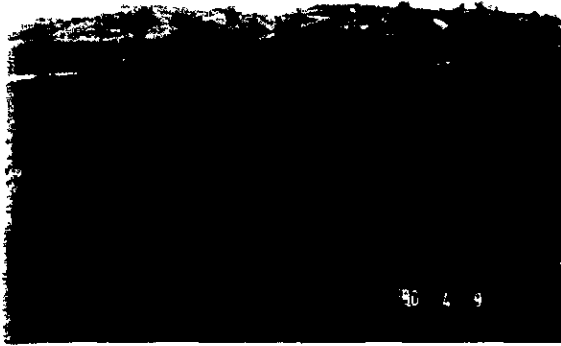
ここでPⅠのような緩丘地とPⅡBの山岳大斜面北域とは対策も若干違いがあつてしかるべきで、この点についての現実的対応は今後の課題となっている。いずれにしても強風下での後者のような地域での山火発生は大火災につながり易いので初期消火活動がかなり重視されてくる。

なお、ここで山火被害との関連で2～3の知見を記述する。

写真Eはマホガニー造林地火災であるが、少なくとも若年生のものは100%生存は期待できない。同様に写真Fはマツであるが、マツ類も極めて火に弱い。

写真Gは正面の黒い大きな石に注目されたい。本来石の色は写真下の小石の色であるが、何十回となく、毎年くり返される山火で真黒になったことを物語っている。

写真H、Iはヤマネ、写真Jはユーカリの萌芽再生状況である。当年生の小さい造林木はかなりの被害となるが、2～3年以上のヤマネ、ユーカリ、ジャイアントイビルイビルはかなり再生が期待できる。



写真E 1980年4月4日 56林班火災跡



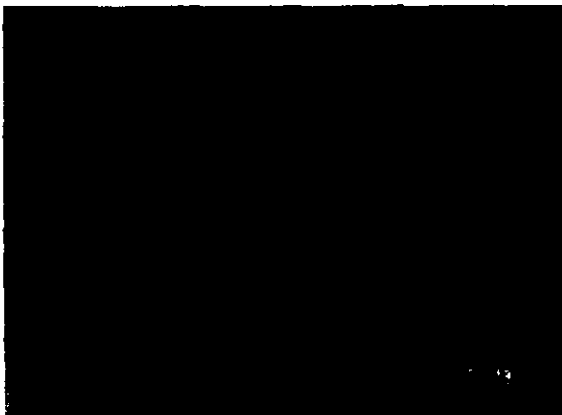
写真F 1980年2月18日 PⅡB火災跡



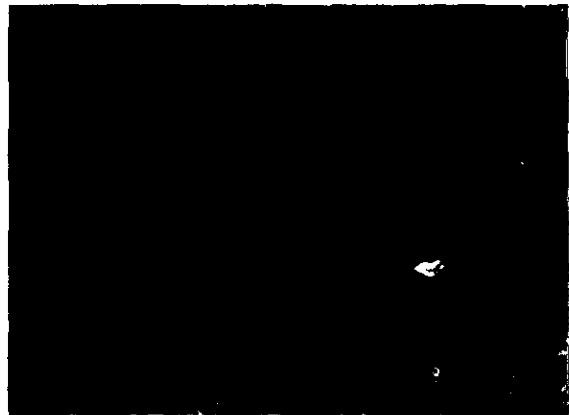
写真G PⅡB 81林班



写真H 1980年2月5日 84林班火災跡



写真I 写真Dに同じ



写真J 同上

Ⅲ 当 面 の 問 題

1. 他のプロジェクトとの関連

われわれのプロジェクトサイトは2つの営林署の管轄区域にまたがっており、それぞれの営林署においても造林プロジェクトをもっている。これらのプロジェクトは同じBFDの傘下であるため連絡協調もとり易いが、本年後半からNIA（国家灌漑庁）が世界銀行から $\frac{1}{2}$ の借款をうけて発足させたパンタパンガンダム流域内の大造林計画には大きな関心をもつ必要がある。

NIAのプロジェクトは、“Watershed Management and Erosion Control”と名づけられ、ダム流域内の要造林地のうち、当プロジェクトの造林予定地を除くすべての区域に造林をしていくことが主要な内容となっている。この造林を進めていくにあたっては、住民に対して燃料や家畜の飼料の利用を許すことが考えられており、われわれが開始するパイロットインフラの思想もとりこんでいる。

広大な要造林地を早期に森林化していくという見地からみれば好ましいことであり、また、森林造成技術の切磋琢磨の点でも意義深い。

しかし、限られた労務者数、BFDとNIAとの間の賃金格差等を考えると、これからのプロジェクト運営にかなりの支障がでてくることも予想される。NIAに比してBFDの財政基盤が劣っている現状を考慮すればなおさらである。

NIAとの間の連携を一層深め、定期的な会合等によって業務の調整を計っていくと同時に、造林面積の拡大のみに重点をおくことなく、技術の向上、開発、体系化といった質的な面にも大いに意を用いていくべきことがきわめて重要な問題になってくるものと思われる。

2. 永続的なデータの収集

パンタパンガン地域のように立地条件の劣悪な環境下で、年々1,000 ha内外の造林を進めていくためにあたっての造林技術としては、これから検討していくべき課題は少なくない。

これまで、すでに、健苗の育成、適応樹種のスクリーニング、それらの樹種の植栽法、保育法等の各項目について、かなり多岐にわたる調査が手がけられている。

これらの項目のいくつかのものは、すでに一応の成果を得て、事業の仕組のなかにとりこまれたものもあるが、大部分はこれからも定期的に永く資料をとらなければ結果を出しにくいものである。

しかし、大きくは、年々の試験的な植栽に追われ、総合的な調査計画の下に、効果的な調査区の選定、調査方法の確定にもとづいた永続性のあるデータの採取の体制は不十分となっている現状にある。最近目立ち始めてきた、ダイバックや樹形の不良に対する原因究明とその対策についての調査まで加えて考えると、これから実施すべき調査はかなりの業務量になるものと

思われる。

項目が多くなり、しかも、永続的にデータをとらなければ意味がないことを考えると、調査項目にウェイトをつけて対応するほかなく、また、植栽地の全域からのデータではなくて、立地区分や生育不良地の特性にもとずいて設定される選ばれた調査区からのデータ採取が必要である。さらに、事業と併行して実施していかなければならないという条件や、調査体制と用具等からの制約を考えると、それぞれの項目についての調査方法も、それらに見合ったものでなければ永続性は確保できないこととなる。

幸い、これまで4年間の実績が、調査項目の選定や調査方法の決定などを容易にしている。これまで整備されてきた植栽台帳を継続していくことは当然とし、案として出されている立地区分を早急に5,000分の1図面上に図示するとともに、調査項目、調査方法等について、もう一步のツメを行えば、永続するデータの採取の点で大きく前進しうるものと思われる。

3. 林道工事の実行

当プロジェクトも4年を経過し、林道の新設現場はますます奥地化し、地形も急峻な場所が多くなってきている。また、既設路線の延長も約70kmに達して、その維持修繕作業も次第に困難の度をましている。

このような状況のなかで、不慣れた請負制度を導入して林道の開設、維持を進めているが、BFD全体として林道についての経験が乏しいため、現在の実行体制としてはきわめて非効率的であるといわざるを得ない。

以下、現在行なっている直営および請負の現状を略記して、今後の課題にふれておく。

(1) 直営工事

- 1) 賃金体系が造林事業を主体として定められている。すなわち、老若男女を問わず同一賃金体系である。この体系のなかで、土木労務者は他の労務者と比較し、重労働および技能を要請されること、作業場所が奥地であることなどから、同一賃金ではその労務者の確保が困難となってきた。
- 2) 重機類の老朽化および有能なメカニックやオペレーターが雇用しにくい賃金システムであるため、故障は頻繁に発生し、また、比国の現状では予算支出の不円滑さと管理面のまづさ等によって修繕には長期間を要し、事業実行上大きな支障となっている。
- 3) 機械が良好な状態で保持されていたとしても燃料費等諸物価の高騰によりローカルコストのみでは機械の計画的利用ができない場合がしばしばである。
- 4) 1)の現状及びB.F.Dの相次ぐ賃金遅配などで労働意欲は減退し、無監督下では仕事をしない労務者が多くなってきている。
- 5) 森林官の中には林業土木に対する基礎知識を有する者は皆無に等しく、現在のカウンターパートも政府の正規職員でなく、行政、経営面での権限を有していない。したがって、

仕事に対する責任感及び直接現地を指揮監督する能力は造林事業の場合よりさらに劣っている。

(2) 請負工事の現状

- 1) 契約及び支出行為が現地プロジェクトリーダーに委任されておらず、その手続きは煩雑で即応性に乏しい。
- 2) 請負企業体が弱小であり、前払金を受領しても仕事に着手しない等危険を伴い、その完成保証も完全とはいえない。
- 3) 反面、企業体は完成後に政府から満額の支払が受けられるか否か、何時支払を受けられるか不安で、弱小な業者は信頼に基づく事業の実行がやりにくい。
- 4) 比国側において請負関係書類をオープンにしないため、その契約内容が不明で、日本人専門家による指導が消極的とならざるを得ず、技術移転にはマイナス面も少なくない。

以上の現状から直営法では労働の三要素である人、物、金、即ち、労務者、機械のコンディション、燃料の供給等が別にしか作用しない場合が多くて非能率となる。反面、請負法では、この非能率はカバーし得るが、契約行為の複雑さ、業者の義務感の甘さなどから起る問題が残されていると思われる。

(3) 今後の課題

直営工事の現状をみた場合、その課題として下記を挙げることができる。

- 1) 積極的にB.F.D.に働きかけ、出来高性、職種別賃金等の思想、労働生産性に基づく賃金体系の確立を図る必要がある。
- 2) 奥地化に伴い、もはや通勤形態による事業実行には限界があり、山泊施設の設置と山泊手当の支給も考慮する必要がある。
- 3) 機械維持管理体制の確立及びその技術者の養成及び優遇を図る必要がある。
- 4) 予算額と支出額の遊離した経理システムを改め、計画と実行を極力一致させる必要がある。
- 5) 林地を生産基盤として捉えない限り、林業の発展は望めないものと思われ、そのためには、林業土木技術は不可欠であるとの認識を高める必要がある。

しかしながら、これらはいずれも林業土木技術とは別の国民性あるいは政府の制度的な問題に起因するものが多く、技術的アドバイザーである専門家の指導のみで一朝一夕に解決できるしろものではない。基本的事項については、ひたすら彼等と接することによって日本人のき帳面さ、合理性を植えつけるより他に早道はないのであろう。

次に請負法であるが、弱小企業体と発注者側の信頼関係が問題となるところであるが、これを克服するため小間切れ部分払い請負法で実行している。例えば、5 Kmの林道の荒切りする場合、500 mごとの部分払制をとり、業者がもし部分払を受けられなければ、一時工事を中断し支払い待ちということになるが、支払がスムーズに行なわれている限り、又、業者

を特定すれば、仕事が続く限り支払いが2～3ヶ月遅れても資金の回転が図れる方法である。現在、この方法により、請負の能率は直営の約4～5倍とも思われ、今後基本作業量の把握ができるものについては極力請負制を導入し、企業体を育成強化しつつ信頼関係を深めていく必要がある。

以上まとめれば、今後直営工事によって、技術、管理体系を伝達しつつ基本作業量を把握し、できるものから、部分請負→全体請負へと切り替えるのが望ましい。

4. 機材の有効利用

これまでに4億円近い機材が日本から供与され、林道の開設、育苗、苗木の運搬などに大きな威力を発揮している。保管庫や修理工場が比国側によって建設され、今後とも、この機材の有効利用には格別の配慮がなされていくと思われるが、細部的にみればいくつかの問題が内包されている。

重車輛類について考えると、第1にあげられるのがオペレーターとメカニックの技術の問題であり、第2にはスペアパーツの問題である。

政府の画一的な賃金体系のため、オペレーターやメカニックの賃金は民間の機械整備者に比して著しく低く、従って優秀な技術者の確保が困難であるとともに、彼等の勤労意欲も低い。現段階では、優秀な技術者の不足を補助者で補う形でカバーしているが、この方法は技術者養成の意味では有効であるが、大規模の事業を進めていくという見地からみると、未熟な技術による故障の多発、責任観念の分散等のマイナス面がある。

また、技術の向上については、日本から莫大な量の機材の供与をうけていながら、その維持管理についての専門家が常時滞在しているわけではないので十分な指導ができていない状況にある。研修生として彼等を日本に送ろうとしても、森林官でないため比国の制度上むずかしく、もしかりにこの問題を解決してメカニックやオペレーターを日本に派遣したとしても、現在の処遇では彼等をプロジェクト内に安定させることはできないかもしれない。

一方、スペアパーツについてみると、“岩手富士”関係のものはすべて日本から調達しない限り不可能であり、“ふそうカーゴトラック”や“ヤマハオートバイ”なども現地では調達困難である。“いすゞ”のダンプやクレーン車は、主要なパーツは現地調達できるが、マイナーの部品やクレーン部分のパーツは調達困難である。

スペアパーツの調達困難な機種にあっては、一たび故障が発生した場合、日本から予備に送付されたパーツがあれば問題はないが、ない場合には新たに日本に要請して送付をうけるか、他の部品で代用するほかない。前者の場合は故障から修繕まで数ヶ月から1年近くを要し、後者の場合は、機械全体の破損を招きかねない。

これらのことを考えると、優秀な技術者の確保ならびに機械の保管施設の整備を比国側に要求していくことのほか、機械の維持管理についての日本人専門家の派遣（長期がむずかしけれ

ば、せめて乾期の間)がまず望まれる。修理については、供与機材の機種選定の段階から、当国に部品のあるものに限定していく必要があるし、もし、止むを得ず当国には部品がない機種が必要となった場合には、スペアパーツについて十分なゆとりをもった入手計画をたてることがきわめて重要である。

重車輛類以外については、上記と同様の問題はあるが、とくに問題なのは、この国の将来の森林造成技術の展望のうえに立った機材の選定に十分留意する点と、保管の問題である。これまでも鋭意努力してきているが、機材によっては使いこなしにくいものもあり、また、粉失したのものもなしとしない。

とかく、要求として日本での最新型のものにとらわれやすい観念を改めて、この国の技術にマッチする機材ということを第一に心掛け、その保管体制の改善は強く比国側に要求していくことが当面の問題と考える。

5. 労務の確保

プロジェクト発足の頃は、機械を使わずにできるだけ雇傭機会を増大させることが話題になっていたようであるが、労務者の確保は次第に困難の様相をみせ始めている。

通勤距離は長くなっていき、賃金の低さ、有能な現場監督員の外部への流出、さらに、すでに述べたN I Aのプロジェクトの開始などが重なって、適期に必要な労力を確保していくことがむずかしくなってきた。

本年の植付時に、1日約1,000人を予定したところ平均600人という結果になっているし、1日のノルマを大きくすると翌日からの出役を拒否する者もみられた。

こうした労務の不足とモラルの低さは、昨年突然の大量解雇以降に目立ち始めてきたもので、今後の対応としては、雇用主として果すべきことは完全に実施し、あわせて、部落請負等の地元対策を十分に行いつつ、当プロジェクトの地元での評価を高めていくほかに手はないと考えている。

なお、通勤距離は、主要集落から徒歩でおおむね2時間、10 Kmが限度であると思われ、それ以上になれば、なんらかの対策、すなわち、人員輸送車の運行、簡易な山泊施設の作設等が必要と考えられる。

6. PⅢでの森林造成

図-2にみられる通り、PⅢは幅の狭い細長い形をした約2,800 haの団地である。細長い形であるだけに林道の路網効率は悪く、かつ、ほぼ中心部に200 haの放牧貸付地があるため、必要となる林道の総延長は50 Kmをこえる。しかも、片側はパンタパンガン潮であり、片側は天然生林地帯であるため、豪雨などで林道が通行不能になると他からの迂回路はほとんど考えられない状況にある。

これまでに、最北部の入口のところにあたる地区の300 haの造林をすませ、林道が約6 Kmつけられているが、あと2,500 haの植栽が残され、これまでの方式で考えれば、今後の林道開設延長は約50 Kmである。加えて、労務者の主たる供給源となる集落は、この団地の北端から4 Kmほど離れたところにあるだけである。

81年には、このような奥地に対して、住民参加の造林を試みるためのパイロットインフラ整備事業が開始され、日本の資金による基盤整備が行われるので、これから300 ha程度の造林の見通しは明るい。82年以降の森林造成にはかなり大きな問題が生じてこよう。

82年以降になると、P IおよびP II Bの植栽はほぼ終って、事業の中心はP II Aとこのパーセルに移ってくるので、かなりの対応は可能となるかもしれないが、いろいろの条件が重なっているため、最南部の110, 111林班の植栽は当プロジェクトにとって最も実行がむずかしい個所になることは間違いない。

時間をかけて着実に森林造成を行っていくのが原則となろうが、期間がほぼあと4年とみると、この地区内に現在の技術協力センターの支所をおく、ブルドーザの自力搬送によって主要な防火帯だけは事前につくり上げておく、小グループを数多く入れて天然地界ごとに責任をもって植栽させる、林道なしの比国流な植栽方法を取り入れる等今から十分に検討しておかなければならない段階にきていると思われる。

Ⅳ これからの技術協力の方向

むすびにかえて

本プロジェクトの技術協力の内容は、その設定の目的からいって、密接不可分ではあるが質的・量的な側面に区分され、両者の達成が要請されている。

このうち、量的な側面、すなわち、端的には造林面積という目標で示されるものについては、これまで述べてきたように、大規模の造林を始めてから数年を経過し、種々の障害を乗り切ったとは言い難いものの、比国側の運営能力のそれなりの向上や、妥当な造林面積の見直しなど、次第に具体的な対策がとられつつある。

これらの努力を日比双方で続けていけば、量的な面はかなりの実績があげられると思うが、一方の質的な面、すなわち、種々の技術的課題の解明とその移転については、残された問題が少なくない。

技術の開発や体系化は、量的な事業の集積の過程で行われるものもあるが、その確認はかなりの経過観察の後に可能となるものが多く、その計量表示がむずかしいものが少なくない。しかも、植栽が開始された初期段階では、植栽木の生育から判断されるトラブルがあまり明白な形ででてこないため、究明すべき課題の重要度区分がなかなか出来にくい状態にあった。しかし、この1年の間には、中央試植林の優良造林地と目された個所にも、Die-backあるいはfox-tailその他の奇形などがみられるようになってきており、また、全体的にみた活着率の低下や、山火による焼失面積の増大といった現象が現れている。

また、数年前に当プロジェクトが発足した頃とは客観情勢が変ってきていることにも着目する必要がある。

このプロジェクトが発足した頃は、比国では最初の本格的な外国援助の造林プロジェクトであった。しかし、現在ではBFDが直接に関係している外国援助のプロジェクトは11種であり、そのうち、専ら造林を行っているものが当プロジェクトを含めて3種、造林も含まれているものが4種ある。このほかに、とくに考慮しなければならないものとして、すでにのべたNIAが世界銀行からの融資を受けて行う、パンタパンガン流域内での造林のプロジェクトがある。

これらのことを考えると、当然のことながら、単に大規模の造林を進めていくということでは許されず、一定の計画にもとづいた意味のある試験林をより多く造成し、それについての正確な記録により、このような地域で特に念頭におくべき課題を明らかにするとともに、それらの課題に対する効果的な解決策をいかに数多く確立して、今後の比国における造林技術の向上に資するかがポイントになろう。

ただし、自然的条件と社会的条件が組合された結果生じている大規模の草原地の造林は、試験

研究機関や行政機関で解決しなければならない課題もかなり含まれている。技術協力の期間としても、すべての課題について結果を出すには不十分である。従って、ここで大きく当プロジェクトの協力の方向を変更する必要はないが、これまで、とかく量的な面への協力のために手が廻らなかつた質的な面について、向上しつつある彼等の実行管理能力にまかせることによって生ずる勢力をふりむけていくことが今後の技術協力の方向と思われる。

たまたま、樹種選定、調査区の設定等の有力な基礎となる立地区分の基準案が作成され、また、これから重視すべき調査項目の再整理もなされ始めた。それぞれの立地区分に応じた樹種の選定やそれぞれについての植栽方法についていくつかの仮説を立てておき、それらを検討する調査区を効率よく設定して永続的なデータをとっていけば、技術の開発、体系化およびその移転という最終の目的に大きく貢献しうるものと思われる。

この際、上記のような技術協力を進めていくには、その基盤整備の基本となる林道開設とその維持。最近顕在化してきた生育不良樹の原因とその対策、さらに、将来の経営試験に備えた各種の個別技術を組立てた場合の工程調査なども含めて考えていかなければならないことは当然である。

このためには、比国側における人的、組織的な改善および短期専門家の派遣による支援など日比双方の体制を充実させていくことが今後の技術協力の鍵となっている。

現地においては、上記のような方針をうけた活動によって日本人専門家の知見を効果的に拡大していき、それらを基礎として彼等との不断のコミュニケーションによって可能な限り彼等の造林技術の向上に資したいものである。

[付 属 資 料]

1. 気象記録

(1) 降雨記録

1978年7月迄の毎日の降雨記録は“ The First Two Years Report ”の示すところであり、今回はそれ以降1980年9月迄の記録を掲げた。ここで、植栽時期との関連もあるので各年の6月～9月迄の雨量と降雨日数を比較してみると次のようになる。

年	1977	1978	1979	1980
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
降 雨 量	1284.5	1856.8	1032.1	1650
降 雨 日 数	74日	85日	77日	68日

これから1977年は雨はやや少なかったが、次の1978年にはかなり多く、1979年はかなり少ない雨量で、今年の1980年はやや多めの雨量であった。また、月別に見ると1979年は量的には多いが、降雨日数68日と一番少ない。特に注目されるのは1980年7月27日以降8月12日迄の17日間で降雨日数3日でわずか8mmであった。これが苗木の活着や造林の進行に重大な影響を与えた。なお1980年6月29日に30mmの雨量を記録する迄は、本格的に造林に着手するのを手控えざるを得なかった。要するに今年は総雨量は多かったが、あまりにも集中的にしかも7月と9月にかたよった形となった。

付表-1 月別降雨量

Carranglan, N.E.

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1977	Rainfall (mm)				168.1	93.3	428.6	287.1	475.5	25.3	169.2	0	
	No. of rainy days				13	11	18	20	25	3	4	0	
1978	Rainfall (mm)	0	0	1.8	27.4	169.8	477.1	835.0	374.9	536.4	63.7	0	2588.5
	No. of rainy days	0	0	1	3	9	17	20	22	19	5	0	122
1979	Rainfall (mm)	0	7.4	1.0	25.5	199.6	291.1	248.6	292.8	112	66	31	1533
	No. of rainy days	0	1	1	3	15	16	19	22	9	6	4	116
1980	Rainfall (mm)	8	12	0	0	516	699	222	663				
	No. of raing days	3	1	0	0	16	19	16	25				

付表-2 日雨量の記録
Maringalo, Carranglan, N. E.

	(mm)				
DATE	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1978					
1	16.8	2.3	11.4	22.7	0
2	4.0	0	7.0	15.2	0
3	1.0	0	43.7	9.8	0
4	0	18.7	0	0	0
5	41.2	0	0	0	0
6	28.0	0	0	0	0
7	55.5	55.1	0	0	0
8	58.2	6.8	0	0	0
9	74.4	19.2	67.2	0	0
10	6.2	26.5	38.8	0	0
11	8.3	5.8	31.5	0	0
12	0	5.2	29.7	0	0
13	75.0	1.6	19.4	0	0
14	50.7	16.9	1.2	0	0
15	5.3	0	0	0	0
16	9.2	24.3	16.5	0	0
17	0	49.0	8.4	0	0
18	0	3.8	5.7	0	0
19	2.1	1.8	0	0	0
20	13.3	1.3	2.9	13.8	0
21	0	0	14.3	2.2	0
22	35.6	39.8	3.2	0	0
23	4.5	26.1	0	0	0
24	160.2	0	0	0	0
25	68.6	8.5	0	0	0
26	33.5	13.7	26.1	0	0
27	12.5	11.9	193.5	0	0
28	1.5	34.3	0	0	0
29	10.6	0	0	0	0
30	27.3	2.3	3.6	0	0
31	31.5		12.3		
TOTAL	835.0	374.9	536.4	63.7	0

付表-2 つづき

	(千円)					
DATE	Jan.	Feb.	March	April	May	June
1979						
1	0	0	0	0	0	4.6
2	0	0	0	0	0	72.8
3	0	0	0	0	0	11.0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	26.2
8	0	0	0	0	0	10.0
9	0	0	0	0	0	8.8
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	10.7	0
13	0	0	0	0	3.6	0
14	0	0	0	0	3.7	2.4
15	0	7.4	0	0	0	7.3
16	0	0	0	0	36.1	3.5
17	0	0	0	0	4.3	6.6
18	0	0	0	1.0	33.2	0
19	0	0	0	0	50.0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	6.6	0
22	0	0	0	0	1.0	13.0
23	0	0	0	0	6.2	3.0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	10.7	17.2
26	0	0	1.0	6.0	3.3	0
27	0	0	0	0	0.2	4.6
28	0	0	0	18.5	3.0	5.0
29	0		0	0	0	0
30	0		0	0	0	3.6
31	0		0		85.4	
TOTAL	0	7.4	1.0	25.5	258.0	199.6

付表-2 つづき

(mm)

DATE	July	Aug.	Sept.
1979			
1	26	8.6	43.5
2	0	3.0	1.9
3	50.0	17.9	2.0
4	33.7	0	2.6
5	24.2	2.7	0
6	16	12.2	0
7	27.8	29.9	0
8	7.2	43.1	1.4
9	11.0	22.7	0.8
10	7.0	2.2	
11	0	8.7	5.8
12	0	5.5	
13	0	5.7	0
14	0	36.8	
15	0	10.0	3.2
16	0	13.0	3.6
17	0	8.0	6.8
18	0	0	23.4
19	0	0	13.6
20	6.6	1.3	1.2
21	1.5	0	
22	0	0	13.8
23	7.5	0	17.7
24	11.9	0	0
25	19.5	0	7.0
26	26.5	0	7.1
27	7.9	0	20.8
28	28.9	0	3.0
29	7.4	1.0	102.0
30	0	10.8	11.6
31	8.3	5.5	
TOTAL	291.1	248.6	292.8

付表-2 つづき

(mm)

	'79	Nov.	Dec.	'80	Feb.	Mar.	April	May	June	July	Aug.	Sept.	
	Oct.			Jan.									
1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	
2	64	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	13	
3	25	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	91	
5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	
6	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
7	0	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	12	0	19	0	0	
10	3	1	0	0	0	0	0	44	0	40	2	7	
11	0	0	0	3	0	0	0	0	0	25	4	8	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	60	
13	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	6	32	
14	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	10	48	
15	0	0	0	0	0	0	0	228	0	0	10	74	
16	0	11	0	0	0	0	0	30	0	25	26	1	
17	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	10	39	
18	0	0	0	0	0	0	0	66	0	6	2	30	
19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	16	78	
20	0	0	0	0	0	0	0	9	2	110	0	78	
21	0	0	0	0	0	0	0	1	1	212	0	13	
22	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	26	4	
23	0	0	14	0	0	0	0	10	10	10	0	2	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	4	
25	0	0	0	0	0	0	0	66	0	144	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	12	30	10	3	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	29	
28	0	11	15	3	0	0	0	0	0	0	74	24	
29	1	0	0	0	12	0	0	36	30	0	8	4	
30	0	0	0	0		0	0	1	0	0	4	2	
31	0		0	0		0		3		2	6		
TOTAL	112	66	31	8	12	0	0	516	66	699	222	663	2395

(2) 温度, 湿度記録

1) 温度, 湿度の記録は, 1980年1月16日から9月30日にわたり, 技術協力センター (Maringalo, Carranglan, N.E) 内の室内で自記計によって観測され, ここにその要点を記述する。

2) 月別温度

1月の最高温度は28℃, 最低温度は22.2℃で, 最高と最低の日較差の最大は5℃, 最少は1.5℃である。最高, 最低平均気温の月平均は, それぞれ27.1℃, 23.7℃, 25.2℃で, これらを月別に比較したのが次の表である。

付表-3 月別温度比較 (℃)

区分 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9
最高温度	28	28	28.5	31	32.5	31	30	31	29
最低 "	22.2	21	22	23.5	25.5	23.5	22.5	23	22
平均	25.2	25.3	25.9	27.0	26.8	27.0	25.3	26.0	25.1
最大日格差	5	6.5	5.5	7.5	5.5	5.5	5	6	4.5
最小 "	1.5	2.5	1	1.5	1	2	1	1	0.5
最高の月平均	27.1	27.2	27.3	28.6	28.6	28.8	26.9	27.9	26.5
最低の月平均	25.2	23.4	24.2	25.1	25.2	25.3	24.0	24.6	24.0

なお, 月により若干の差があるが, 最高温度出現時刻は15時から17時頃のものが多く, 最低温度については6~7時頃のものが多い。

3) 月別湿度

1月の最高湿度は92%, 最低湿度は49%, 最高, 最低湿度の月平均は, それぞれ72.5%, 53.4%で月平均は62.1%日平均湿度の最高と最低は, それぞれ74%, 54%である。また, 湿度80%以上の占める時間的割合は7.0%である。

これ等をまとめると次表のとおり。

付表-4 月別湿度比較 (%)

区分 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9
最高湿度	92	75	85	76	95	93	97	95	96
最低湿度	49	42	38	40	47	48	59	52	68
最高湿度の月平均	72.5	66.3	71.3	69.3	83.0	83.0	89.0	89.0	91.0
最低湿度の月平均	53.4	52.0	56.8	52.6	61.8	62.7	71.7	71.1	78.0
月平均湿度	62.1	59.5	64.1	61.6	73.8	73.3	82.1	84.2	85.9
日平均湿度の最高	74	66	78	68	91	84	92	89	91
日平均湿度の最低	54	51	54	56	53	66	73	74	78
湿度80%以上の 時間的割合	7.0	0	2.3	0	36.0	20.8	62.7	68.3	90.3

付表-5 最高湿度の階層別出現頻度(日数)

湿度 \ 月	80%以上	60~79%	50~59%	49%以下	計
1	5(33)	9(60)	1(7)	0(-)	15(100)
2	0(-)	24(83)	5(17)	0(-)	29(100)
3	4(13)	27(87)	0(-)	0(-)	31(100)
4	0(-)	30(100)	0(-)	0(-)	30(100)
5	21(68)	8(26)	2(6)	0(-)	31(100)
6	23(77)	7(23)	0(-)	0(-)	30(100)
7	30(100)	0(-)	0(-)	0(-)	30(100)
8	31(100)	0(-)	0(-)	0(-)	31(100)
9	30(100)	0(-)	0(-)	0(-)	30(100)

()内は月のうちの割合(%)

付表-6 最低湿度の階層別出現頻度(日数)

湿度 月	80%以上	60~79%	50~59%	49%以下	計
1	0(-)	0(-)	13(87)	2(13)	15(100)
2	0(-)	1(3)	20(69)	8(28)	29(#)
3	0(-)	7(23)	22(71)	2(6)	31(#)
4	0(-)	2(6)	20(67)	8(27)	30(#)
5	1(3)	17(55)	9(29)	4(13)	31(#)
6	0(-)	20(67)	8(27)	2(6)	30(#)
7	2(7)	27(90)	1(3)	0(-)	30(#)
8	7(23)	19(61)	5(16)	0(-)	31(#)
9	11(37)	19(63)	0(-)	0(-)	30(#)

付表-7 事業実績

1980.10

区分	年次						計
	1977	1978	1979	1980			
新植	当初計画 (1978. I)	200 ha	600 ha	1,800 ha	2,500 ha	5,100 ha	
	変更計画 (1979. II)				1,500	4,100	
	実行結果	210	780	1,051	881	2,922	
改植	当初計画 (1978. I)	— ha	— ha	— ha	— ha	— ha	
	変更計画 (1979. II)				200	—	
	実行結果	—	30	22	141	193	
保育	当初計画 (1978. I)	200 ha	800 ha	2,400 ha	4,300 ha	— ha	
	変更計画 (1979. II)				2,500	—	
	実行結果	240	1,660	400	(1,500)	—	
林道	当初計画 (1978. I)	5 km	30 km	40 km	30 km	105 km	
	変更計画 (1979. II)				23	98	
	実行結果	4	17	24	(22)	(67)	
治山	当初計画 (1978. I)	1 spot	3 spot	6 spot	6 spot	16 spot	
	変更計画 (1979. II)				9	19	
	実行結果	1	6	6	(4)	(17)	
予算	当初計画 (1978. I)	2,000 千ベツ	5,500 千ベツ	7,700 千ベツ	9,500 千ベツ	24,700 千ベツ	
	変更計画 (1979. II)				9,500	24,700	
	実行結果	(2,000)	(5,500)	7,710	(8,550)	(23,760)	

※ 1. () は、見込みあるいは推定

※ 2. 最初の計画は 1977 年 6 月に策定されたが、ここでは、1978 年 1 月に見直された計画を当初計画とした。

※ 3. 保育は下列り、施肥面積の合計

※ 4. 治山の spot 数の中には、年次による重複を含む。

3. 植栽台帳 — 1980年植栽分 —

PARCEL	BLOCK	COMPART- MENT	SPECIES	AREA (HAS)	SPACING	REMARKS	
I	33	A a	Narra	1 0.00	2 x 3		
		b	Acacia	5.50	3 x 3		
		c	Caribbean Pine	7.00	3 x 3		
		d	Mahogany	22.00	3 x 3		
	B	a	Yemane	1 6.75	3 x 3		
		b	Giant ipil-ipil	1 2.50	3 x 3		
		c	Oocarpa Pine	8.75	3 x 3		
	C		Oocarpa Pine	7.75	3 x 3		
			Yemane	1 6.75	3 x 3		
	D	a	Narra	9.00	3 x 3		
		b	Giant ipil-ipil	2 4.00	3 x 3		
	E	54	A	Oocarpa Pine	1 3.50	3 x 3	Replanting
				Yemane	5.00	3 x 3	Replanting
				Benguet Pine	6.00	3 x 3	Replanting
	D		Bahamensis	5.25	3 x 3		
			Acacia	1 4.75	3 x 3		
	F		Yemane	1 3.75	3 x 3		
		Mango	6.00	3 x 3			
G		Narra	1 0.25	3 x 3			
		Teak	22.75	3 x 3			
D	55		Oocarpa Pine	2.00	3 x 3	Replanting	
			Acacia	1 9.50	3 x 3		

PARCEL	BLOCK	COMPART- MENT	SPECIES	AREA(HAS)	SPACING	REMARKS		
I	55	F	Giant ipil-ipil	2.200	2 x 3			
		G	Giant ipil-ipil	2.000	3 x 3			
		H	a	Giant ipil-ipil	1.450	3 x 3		
			b	Mango	1.50	3 x 3		
		I	Giant ipil-ipil	9.75	3 x 3			
		J	Yemane	1.4.25	3 x 3			
		K	Mahogany	9.75	3 x 3			
		L	Narra	1.9.50	3 x 3			
		M	Narra	6.75	3 x 3			
		N	Narra	6.50	3 x 3			
		56	I	Mahogany	2.00	3 x 3	Replanting	
			J	Caribbean Pine	7.75	2 x 3	Replanting	
			K	Yemane	1.6.50	3 x 3	Replanting	
			L	a	Caribbean Pine	1.1.00	2 x 3	
				b	Caribbean Pine	6.50	2 x 3	
57	A	c	Caribbean Pine	19.00	2 x 3			
		M	a	Caribbean Pine	1.1.25	3 x 3		
			b	Caribbean Pine	1.9.25	3 x 3		
		N	a	Giant ipil-ipil	2.0.00	3 x 3		
			b	Yemane	1.3.00	3 x 3		
		C	a	Benguet Pine	1.50	2 x 3	Replanting (included experimental plantation)	
			b	Benguet Pine	3.00	2 x 3	Replanting	
			c	Benguet Pine	8.70	2 x 3	Replanting	

PARCEL	BLOCK	COMPART- MENT	SPECIES	AREA (HAS)	SPACING	REMARKS
I	57	C D H K N M	Other	1.00		Replanting (experimental plantation)
			Oocarpa Pine	3.60	2 x 3	Replanting
			Other	0.50		Replanting (experimental plantation)
			Caribbean Pine	1.20	2 x 3	Replanting
			Caribbean Pine	5.30	2 x 3	Replanting
			Narra	4.75	3 x 3	Replanting
			Narra	5.75	3 x 3	
			Sub. Total			54.480

PARCEL	BLOCK	COMPART-MENT	SPECIES	AREA (HAS)	SPACING	REMARKS
II - A	91	H	Narra	1 4.5	3 x 3	Nest planting, 中央に Mahogany
			Giant ipil-ipil	5.5	6 x 6	
			Yemane	7.8	2 x 3	
			Molave	1.5	2 x 3	
			Acacia	1.2	2 x 3	
		I	Narra	24.5	3 x 3	
			Yemane	5.5	3 x 3	
		J	Narra	21.8	3 x 3	
		K	Benguet Pine	7.0	2 x 3	
			Daribbean Pine	8.0	2 x 3	
			Oocarpa Pine	4.3	2 x 3	
		防 火 帯	Kakawati	1.5	1 x 1	
	Sub-Total			103.1		

PARCEL	BLOCK	COMPART- MENT	SPECIES	AREA (HAS)	SPACING	REMARKS	
H-B	81	A	Narra	30.0	3 x 3	Nest planting, 中央に5本のMahogany " " " Replanting Replanting, Neet planting, 中央に 5本のMahogany Replanting Replanting	
			Teak	1.0	4 x 5		
			Mahogany	3.0	3 x 3		
		B	Yemane	14.0	3 x 3		
			Oocarpa Pine	11.0	2 x 2		
			Benguet Pine	12.0	2 x 2		
		C	Giant ipil-ipil	18.5	6 x 6		
	Giant ipil-ipil		22.0	6 x 6			
	Giant ipil-ipil		20.0	6 x 6			
	D	Acacia	15.0	2 x 3			
		Benguet Pine	9.0	2 x 3			
		Yemane	38.0	3 x 3			
	E	82	A	Yemane	13.0		4 x 5
Giant ipil-ipil				7.0	6 x 6		
Benguet Pine				4.0	2 x 2		
F	83	B	Caribbean Pine	8.0	2 x 2		
			Sub. Total			225.5	

PARCEL	BLOCK	COMPART-MENT	SPECIES	AREA (HAS)	SPACING	REMARKS
III	100	A	Giant ipil-ipil	24.3	6 x 6	Replanting Nest planting
		B	Giant ipil-ipil	3.3	6 x 6	Nest planting
		D	Benguet Pine	1.2	3 x 3	Replanting
		E	Caribbean Pine	0.8	3 x 3	Replanting
		G	Narra	5.7	2 x 3	
		H	Benguet Pine	2.1	2 x 3	
			Benguet Pine	3.9	2 x 3	
			Acacia	2.5	2 x 3	
		I	Caribbean Pine	8.3	2 x 3	
			Acacia	3.5	2 x 3	
		J	Caribbean Pine	21.2	2 x 3	
		K	Narra	16.3	2 x 3	
			Yemane	9.5	2 x 3	
		L	Giant ipil-ipil	0.8	2 x 3	
		M	Yemane	27.0	3 x 3	
	Yemane	9.8	3 x 3			
	防火帯	Kakawati	8.4	1 x 1	Direct Seedling	
	Sub-Total		148.6			
Total			1,022.0			

注： 1979年植栽分については，“Integrated Report on the RP-JAPAN Technical Cooperation Project for the Afforestation of the PANTABANGAN Area” 1979年12月に記載

4. 派遣専門家一覧（53.11～55.10）

〔長期〕

氏名	専門分野	期間
品川正義	治山	52. 8 ~ 54. 8
高沢修	森林経営	52. 8 ~ 54. 11
島田亮也	チームリーダー 森林経営	53. 10 ~ 55. 10
柳沢義孝	造林	〃
難波宣士	チーフアドバイザー	53. 11 ~ 55. 11
岡田勝輔	造林	〃
田之上進	治山	54. 6 ~ 56. 6
粗信仁	業務調整	〃
酒井紀夫	治山	55. 2 ~ 57. 2
上條邦広	森林経営	55. 3 ~ 57. 3
小杉山文右エ門	チームリーダー 森林経営	55. 9 ~ 57. 9
香山節夫	造林	〃
藤村隆	チーフアドバイザー	55. 10 ~ 57. 10

〔短期〕

氏名	指導科目	期間
紺野将治	森林土木	53. 7 ~ 54. 1
大平幸三	森林土木	54. 2 ~ 54. 6
青木幸夫	森林機械	55. 1 ~ 55. 2
梅原将司	森林土木	55. 1 ~ 55. 3
森田健次郎	造林	55. 1 ~ 55. 4
八木久義	森林土壌	〃
紺野将治	森林土木	55. 8 ~ 55. 9
荒井啓友	〃	〃

5. カウンターパートの日本での研修実績（53.11～55.10）

氏 名	職 務	期 間
Cirilo Serna	日比合同委員会メンバー (B F D 計画・監査部長)	53. 11. ～ 53. 12
Manuel H. Zambrano	アシスタント プロジェクトリーダー	53. 10. ～ 53. 12
Elizardo B. Alberto	コープロジェクト リーダー	"
Romualdo J. Villador	アシスタント プロジェクトリーダー	54. 3 ～ 54. 5
Eriel B. Bumatay	カウンターパート	"
Reginald R. Domingo	"	55. 3 ～ 55. 5
Jose U. Natiboc	"	"

6. 主要出来事一覧表（1978.11～1980.10）

1978. 11
- 難波チーフアドバイザー，岡田専門家着任
 - 第4回日比合同委員会
 - 浅川・田中両専門家帰国
- 12
- 原氏らプロジェクトサイト調査
 - R Dの期間延長（6ヶ月）
1979. 1
- 専任のプロジェクトリーダー任命
 - 森 JICA 顧問プロジェクトサイト調査
 - 第1次モデルインフラ整備工事完了。紺野専門家帰国
 - 第4次供与機材の大部分を受入
- 2
- JICA 中期研修生チーム来比
 - 東京での第8回リーダー会議に出席
 - 第2次モデルインフラ整備工事のため大平専門家来比
- 3
- 松井林試場長らプロジェクトサイト調査
 - 研修のため2人のカウンターパート日本へ
 - 無償資金による森林保全センター工事の着工
- 5
- 第5回日比合同委員会
 - 植栽の開始
- 6
- 田之上・粗両専門家着任
 - 第2次モデルインフラ整備工事完了。大平専門家帰国
 - R Dの期間延長（3か月）
- 7
- 労賃不足のため植栽事業の中断

- 8 ○品川専門家帰国
 - 国有林研修チーム来比
 - 降雨不足のため植栽を停止
- 9 ○神足団長の巡回指導チーム来比
 - RDの期間延長(6ヶ月)
- 10 ○速藤理事らの運営指導チーム来比
 - 森林保全研修のカリキュラムの検討開始
- 11 ○高沢専門家帰国
 - 第6回日比合同委員会
 - 河井氏らの巡回指導チーム来比
- 1980. 1 ○機械・橋梁・立地区分・試験設計についての各短期専門家来比
- 2 ○JICA 中期研修生来比
 - ジャカルタでの第9回リーダー会議および第6回技術担当者会議に出席
 - 酒井専門家着任
- 3 ○相次ぐ森林火災のため日比特別合同委員会
 - 上條専門家着任
 - RDの期間延長(6ヶ月)
 - 松宮科学技術庁調査官来比
- 4 ○逸見東大農学部長, 橋 JICA 理事, 堀内外務省企画官ら来比
- 5 ○森林保全研修のターンオーバー式
- 6 ○第5次供与機材受入れ完了
 - パイロットインフラプロジェクトの巡回指導チーム来比
 - 第7回日比合同委員会
 - 植栽の開始
 - 森林保全研修関係建設工事の手直し工事を含めて完成
- 7 ○ロドリゲスメキシコ森林資源局長らプロジェクトサイト視察
- 8 ○パイロットインフラ関係の短期専門家来比
- 9 ○植栽の終了
 - RDの期間延長(1ケ年)
 - 小杉山, 香山両専門家着任
- 10 ○島田, 柳沢両専門家帰国
 - 藤村新チーフアドバイザー着任
 - 神足団長の巡回指導チーム来比
 - 第8回日比合同委員会

JICA